



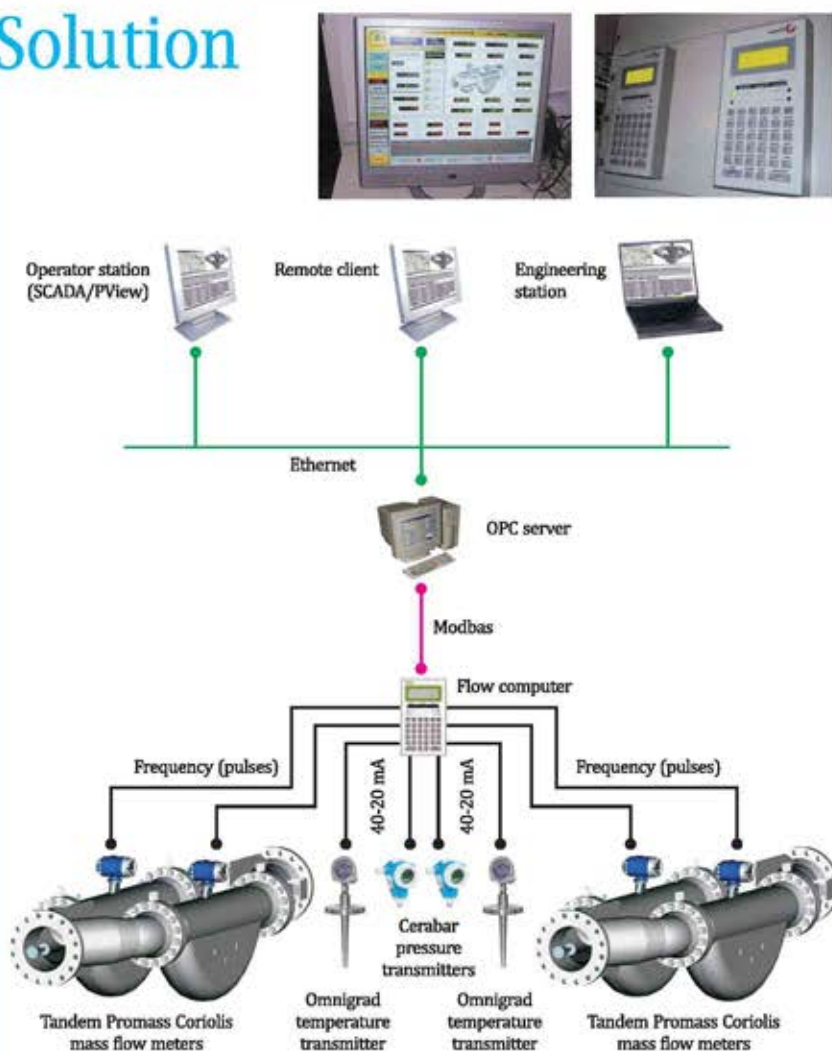
# AUTOMATIZĂRI ȘI INSTRUMENTAȚIE

fondată în anul 1991

seria  
nouănr. 3-4  
2009

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

## Flow Measurement Solution



Endress+Hauser vă oferă soluții complete de măsurare debite în aplicații tranzacționale din industriile de petrol, gaze și bioenergie, inclusiv proiectare și punere în funcțiune, cu certificare MID, compuse din: debitmetru masic Coriolis, ansamblu filtru-degazor, vana de reglare, calculator de debit, stație de operare, capete de încărcare, imprimantă.  
Aplicații posibile: încărcare/descărcare vapoare, camioane, cisterne, rezervoare.

Endress + Hauser România SRL  
Splaiul Independenței nr. 319 C  
Sector 6, 060044, București, România  
Tel: + 40 21 315 90 67; 68; 69  
Fax: + 40 21 315 90 63  
E-mail: [info@ro.endress.com](mailto:info@ro.endress.com)  
<http://www.endress.com>;  
<http://www.rce.ro>

**Endress+Hauser**   
People for Process Automation

# CKP Modul liniar compact cu acționare pneumatică

**Rexroth**  
Bosch Group

## Reprezentanța România

Bd. Iuliu Maniu nr. 220

Corp C, Sc. B, Parter

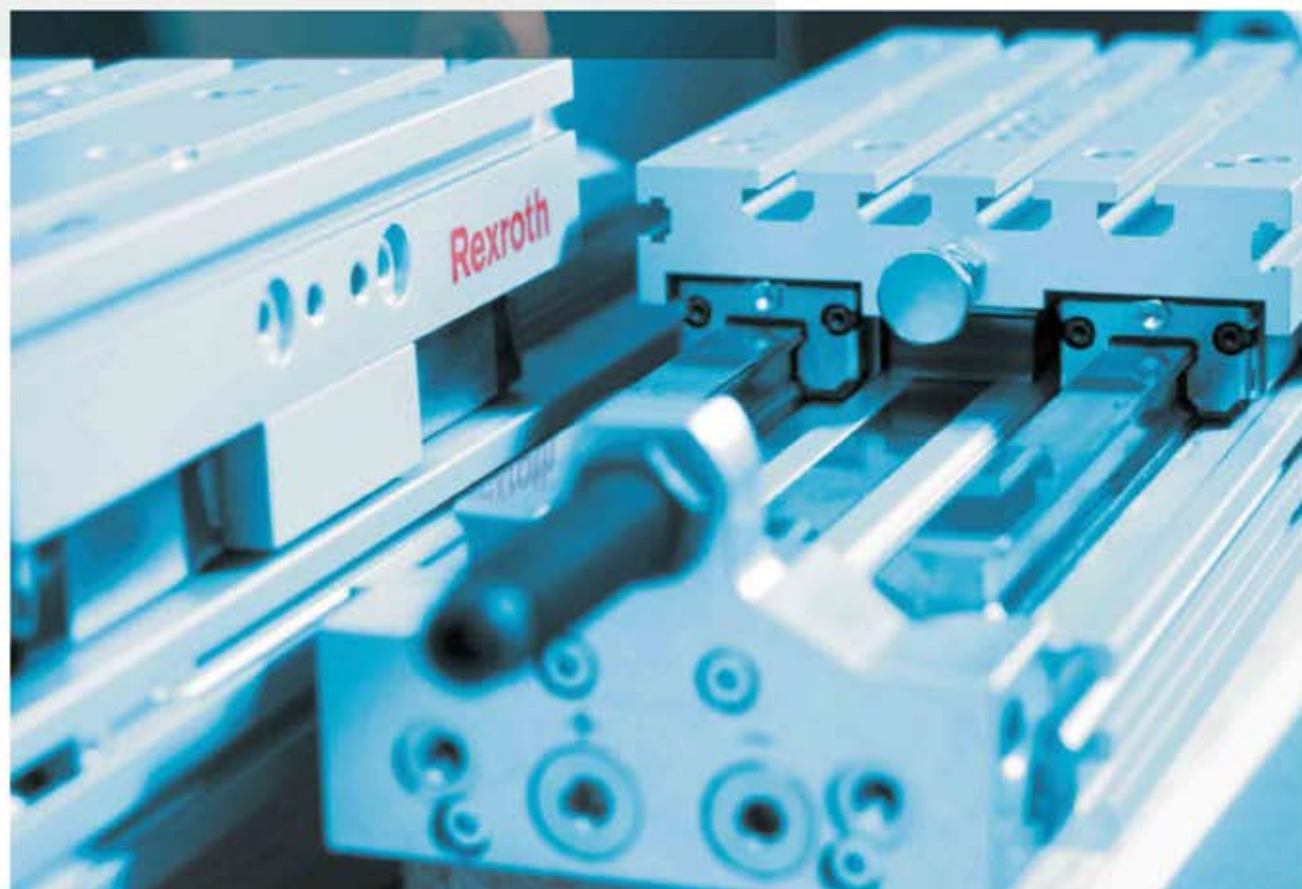
RO-061126, Sector 6, București

tel: 031 40 50 160, 161, 162, 163

fax: 031 40 50 164

e-mail: info@boschrexroth.ro

Reprezintă o combinație perfectă între experiența mecanică a celebrei divizii de ghidaje liniare Rexroth și noul cilindru fără tijă din gama aparatului pneumatic, prin care Rexroth își completează portofoliul de automatizări. Datorită dimensiunilor exterioare identice, poate înlocui cu succes modulele liniare compacte acționate electric. Este de departe cea mai compactă unitate de pe piață, oferind cel puțin aceeași parametri tehnici ca și orice alt concurent în condițiile unor dimensiuni de gabarit mult mai reduse.



### Caracteristicile tehnice ale modulelor liniare compacte cu acționare pneumatică:

- două ghidaje cu bile montate în paralel pe o structură din aluminiu, care asigură o mare repetabilitate în procesul de automatizare;
- un cilindru pneumatic cu fermoar cu alimentare de la oricare capăt;
- diametrul pistonului: 16, 25 și 32 mm;
- limitator mecanic/amortizor de cursă reglabil pe toată lungimea acesteia;
- sanie cu patru canale longitudinale T;
- posibilitatea echipării cu senzori magnetici;
- viteză maximă: 2m/s

### Domenii de utilizare:

- aplicații cu încărcări mari la nivelul saniei;
- aplicații cu momente de răsturnare mari la nivelul saniei;
- aplicații restrictive din punct de vedere al spațiului disponibil pentru instalare;
- aplicații pick-and-place (compatibil cu întreaga gama Easy-2-Combine de la Bosch Rexroth pentru astfel de aplicații)

Noul CKP are dimensiuni compacte și dispune de aceleași interfețe de fixare ca și modulele compacte CKK și CKR acționate electric, de la Rexroth. Profilul noului modul compact acționat pneumatic este format dintr-o singură bucată. Construcția robustă garantează o mare siguranță și împiedică întreruperile în producție. Cu ajutorul unui program de calcul se poate realiza dimensionarea corectă a modulului compact, pentru fiecare aplicație în parte.



## 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
- ENDRESS + HAUSER ROMÂNIA S.R.L.
- ENERGOBIT GROUP S.A. 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
- INDAS TECH S.R.L. București
- KERN COMMUNICATIONS SYSTEMS ROMANIA S.R.L. București
- MASTER S.A. Constanța
- MEGATECH TRADING & CONSULTING S.R.L. București
- METROMAT S.R.L. Săcele
- MONT BLANC S.R.L. Iași
- NIVELCO TEHNICA MĂSURĂRII S.R.L. Tg. Mureș
- RADET București
- RMR REGEL+MESSTECHNICK ROMÂNIA S.R.L. Ploiești
- ROBOMATIC 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
- SPECTROMAS S.R.L. București
- SYSCOM 18 S.R.L. București
- TEHNOINSTRUMENT IMPEX S.R.L. Ploiești
- TREESE PROGETTI S.R.L. Italia- Reprezentanța România
- UNIVERSITATEA "AUREL VLAICU" Arad
- VIOLA TOTAL S.R.L. București
- WIKA INSTRUMENTS ROMÂNIA S.R.L.
- YOKOGAWA EUROPE BV OLANDA Sucursala ROMÂNIA



## Membri colectivi

- AFRISO EURO-INDEX S.R.L. București
- AMCO S.A. Otopeni
- ANALYTIK JENA ROMÂNIA S.R.L. București
- ANRE
- ARCE
- AUTOMATIC SYSTEMS S.R.L. Craiova
- AUTOMATIZĂRI INDUSTRIALE I.M.A.T. S.R.L. Bistrița
- BERD TRADING S.R.L. București
- BOPP&REUTHER - ZIKESCH MAINTENANCE GROUP 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
- HIDRO CONSULTING IMPEX S.R.L. București
- HYDAC S.R.L. Ploiești
- ICPE Bistrița S.A.
- 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
- PROSENSOR S.R.L. București
- ROMSENZOR S.R.L. București
- ROMVEGA S.R.L. Iași
- S-IND CONSULTING S.R.L. București
- SYNCHRO COMP S.R.L. Craiova
- TECH-CON INDUSTRY S.R.L. București
- TECHNO VOLT S.R.L. București
- 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

Serie nouă a revistei  
**INSTRUMENTAȚIA**  
Fondată 1991

# AUTOMATIZĂRI și INSTRUMENTAȚIE

REVISTA ASOCIAȚIEI PENTRU  
AUTOMATIZĂRI ȘI INSTRUMENTAȚIE  
DIN ROMÂNIA

### Director fondator

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

### Colectiv redacțional

Dr. ing. Horia Mihai MOȚIT  
Dr. ing. Ioan GANEA  
Dr. ing. Paul George IOANID

### Consultanți

Prof. dr. ing. Dumitru POPESCU  
Prof. dr. ing. Nicolae CUPCEA  
Prof. dr. ing. Adrian PETRESCU  
Prof. dr. ing. Aurel CIOCĂRLEA VASILESCU

### 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

### Tipografia

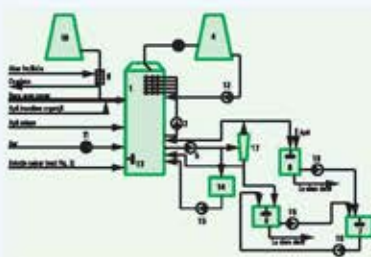
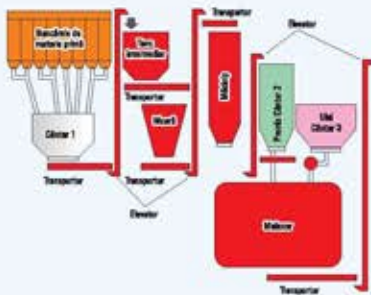
MASTERPRINT SUPER OFFSET  
Str. Maria Hagi Moscu nr. 5,  
sector 1, București  
Tel: 021.2224223  
Mobil: 0724.279307  
E-mail: office@masterprint.ro

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

# CUPRINS



## automatizări

- 6 Aplicații cu relee de monitorizare TELE  
**MEGATECH Trading & Consulting s.r.l. București**
- 7 Siguranța mașinilor și a utilajelor dotate de Festo  
**FESTO s.r.l. București**
- 8 Cu Freelance 800F îți vei atinge ținta  
**ABB s.r.l. București**
- 9 Soluții privind reducerea poluării armonice la acționările electrice reglabile  
**Ing. Mihai DELIU, dr. ing. Alexandru HEDEȘ - BEE SPEED Automatizări s.r.l. Timișoara**
- 10 Conducerea proceselor energetice. Concepte și implementări  
**Prof. dr. ing. Sergiu Stelian ILIESCU, Conf. dr. ing. Ioana FĂGĂRĂȘAN - Facultatea de Automatică și Calculatoare, Universitatea Politehnica București**
- 13 Reabilitarea Stației de apă potabilă Ișalnița  
**Ing. Petre-Silvestru ALEXANDRU, Ing. Mihail CHRISTESCU, Ing. Liliana VASILE, Ing. Cristian CHELU - AUTOMATIC SYSTEMS s.r.l. Craiova**
- 14 Conducerea stațiilor de tratare a apei utilizând SCADA și VPN  
**Ing. Bogdan HUMOREANU, ing. Leontin CATARIG, ing. Csaba BARTHA - I.C.P.E. BISTRIȚA s.a.**
- 17 Soluție modernă de control a unei fabrici de nutrețuri combinate  
**Dr. ing. Nik IVĂNESCU, Dr ing. Sorin BROTAC - PROCESS CONTROL s.r.l. București**
- 20 Automatizarea unei instalații de desulfurare umedă a gazelor de ardere la o centrală mare pe cărbune  
**Ing. Augustin ALDASORO - Consilier automatizări ISPE s.a. București**

## măsurări

- 24 Detectoare de gaze  
**Ing. Antal MÁTHÉ - NIVELCO TEHNICA MĂSURĂRII s.r.l. Târgu Mureș**

## instrumentație virtuală

- 28 Optimizarea sistemelor de testare existente cu arhitecturi hibride  
**Ing. Jaideep JHANGIANI - NATIONAL INSTRUMENTS**



Asociația pentru Automatizări și Instrumentație din România  
Control and Instrumentation Association of Romania  
Adresă birou: Str. Viesparilor, nr. 26, Sector 2, 020643, București  
Tel/fax: 021/210.50.55; 031/405.67.99; E-mail: aair@aair.org.ro

## INVITAȚIE

"Al 17-lea Simpozion A.A.I.R."

**23 - 24 septembrie 2009, Uzinexport București,**  
(Bd. Iancu de Hunedoara nr. 8, bloc H3, etaj 7, sala ON TOP OF BUCHAREST)

mai 2009

Manifestare de referință, la nivel național, Simpozionul A.A.I.R. reunește oferta producătorilor / distribuitorilor instrumentației cu cererile utilizatorilor acesteia, cu organismele guvernamentale cu responsabilități în domeniu, respectiv cu cercetători și cadre didactice din învățământul tehnic superior specific. Simpozionul este deosebit de util prezentând noutățile privind domeniile: automatizărilor, măsurărilor, acționărilor, prelucrării datelor, instrumentației virtuale.

Vă așteptăm în septembrie la Simpozionul A.A.I.R.!

Președinte  
Dr. ing. Horia Mihai MOȚȚI

### A. TEMATICA SIMPOZIONULUI

#### Secțiunea 1: MĂSURĂRI

- 1.1. Măsurări industriale
- 1.2. Măsurări de laborator

#### Secțiunea 2: AUTOMATIZĂRI

- 2.1. Automatizări industriale
- 2.2. Acționări (hidraulice, pneumatice, electrice)
- 2.3. Achiziție și prelucrare de date
- 2.4. Instrumentație virtuală

#### Secțiunea 3: GESTIUNEA OPTIMĂ PRIN MĂSURĂRI ȘI AUTOMATIZĂRI

- 3.1. Gestiunea optimă a gazelor naturale
- 3.2. Gestiunea optimă a energiei
- 3.3. Gestiunea optimă a mediului

### B. Lucrările selectate până în prezent pentru a fi prezentate sunt următoarele:

#### Secțiunea 1: MĂSURĂRI

1. Soluții avansate propuse de THERMO SCIENTIFIC pentru determinarea metalelor grele din produse alimentare, petroliere și probe de mediu. BEND TRADING S.R.L. - Dir. ing. Dan BULIK
2. Soluții de control și supraveghere prin rețeaua GSM / GPRS. KERN COMMUNICATIONS SYSTEMS ROMANIA S.R.L. - Dir. Gen. ing. Adam GELLERT
3. Soluții NATIONAL INSTRUMENTS pentru măsurări și automatizări. DOLSAT CONSULT S.R.L. - Dir. dr. ing. Tom SAVU

#### Secțiunea 2: AUTOMATIZĂRI

1. Sisteme moderne de conducere. Tendințe și realizări. UPB-F.A.C. - Prof. dr. ing. Dumitru POPESCU, conf. dr. ing. Cătălin PETRESCU, as. ing. B. T. AIRIMITOAI E
2. Sistem de conducere distribuit pentru procese continue, aplicat în rafinării. S-IND CONSULTING S.R.L. - Dir. Dr. ing. Sorin BROȚAC
3. Automatizări de procese industriale cu FESTO. FESTO S.R.L. - Director de vânzări ing. Ioan MOLDOVEANU
4. Sisteme de control descentralizat al liniilor de fabricație folosind tehnologia RFID. EAST ELECTRIC S.R.L. - Dir. ing. Octavian STOKCLOSA
5. BOSCH REXROTH ROMANIA furnizor de componente și soluții complete pentru automatizări industriale. BOSCH REXROTH Reprezentanță - Dir. ing. Constantin PETCU

6. Menținerea preventivă și predictivă în industrie. HYDAC S.R.L. - Dir. ing. Daniela ENESCU
7. Automatizări de siguranță PNOZMulti. VDR& SERVICII S.R.L. - Dir. ing. Rainald HORNUNG

### Secțiunea 3: GESTIUNEA OPTIMĂ PRIN MĂSURĂRI ȘI AUTOMATIZĂRI

1. Automatizarea proceselor energetice. Principii și perspective. U.P.B. - Fac. de Automatică și Calculatoare - Prof. dr. ing. Sergiu Stelian ILIESCU
2. Sistem de măsurare, analiză și optimizare a consumurilor energetice. ENDRESS + HAUSER ROMANIA S.R.L. - Managing director ing. Șerban SAMOILA
3. Modificări legislative în domeniul gazelor naturale. Ing. Mihai RĂMICEANU - Dir. Reglementări Tehnice A.N.R.E.

4. Automatizarea și monitorizarea funcționării grupelor de sonde de extracție gaze naturale. SNGN ROMGAZ S.A. - Dr. ing. Alecu Sorin HUIDAN, HASEL INDUSTRIAL S.R.L. - ing. Ionuț BIROU
5. Problematice echilibrării fizice a unui sistem de transport gaze naturale. SNTGN TRANSGAZ S.A. - Ing. Ioan MOISIN, Drd. ing. Dorin BICHȘ
6. Creșterea eficienței energetice prin transformarea centralei termice în centrală cu cogenerare la ISOVOLTA S.A. București. Ing. Petrică RADU - Manager energetic ISOVOLTA S.A.

### C. Confirmarea participării la Simpozion implică transmiterea la Secretariatul A.A.I.R. a următoarelor:

- a. Talonul de participare, completat și ștampilat de conducerea firmei.
- b. Copia ordinului de plată (ștampilat de bancă) privind achitarea "Contribuției bănești de participare la Simpozionul A.A.I.R." în contul A.A.I.R. nr. RO02RNCB0073049975630001 deschis la B.C.R. - Sector 2, București.

### D. Precizări

- a. Data limită de primire la Secretariatul A.A.I.R. a documentelor de la punctul C: **05. 07. 2009.**
- b. Transmiterea documentelor indicate la punctul C se face la Secretariatul A.A.I.R. (cu coordonatele indicate în antet și în "Talonul de participare").

# Al 17-lea Simpozion A.A.I.R.

23-24 septembrie 2009, București  
**UZINEXPORT**

FIRMA   
ADRESA   
PARTICIPANT  
(nume, prenume)   
FUNCTIA

Tel  Fax

E-mail

Pentru Masa Rotundă din timpul Simpozionului, intitulată "Probleme critice ale automatizărilor și instrumentației din România" propun problema

## CONTRIBUȚIA DE PARTICIPARE LA SIMPOZION A.A.I.R.: 175 RON

### Precizări:

1. Fiecare participant transmite la Secretariatul A.A.I.R. câte un talon de participare (completat, semnat și ștampilat) împreună cu Ordinul de plată ștampilat de Bancă.
2. Contribuția de participare la Simpozionul A.A.I.R. include: mapa simpozionului, bufetul, pauzele de cafea, organizarea și derularea simpozionului.
3. Data limită a plății și a transmiterii talonului: **05 iulie 2009**
4. Anexăm prezentei :

Ordinul de plată nr.  din data

în contul A.A.I.R. nr. **RO02RNCB0073049975630001**

deschis la B.C.R. - Sector 2, București.

Cod fiscal A.A.I.R. - RO 13289718

Ordinul de plată este ștampilat de Bancă.

Director



Secretariat A.A.I.R.: Str. Viesparilor, nr. 26, Et. 3, Ap. 10, Sector 2, 020643 București  
Tel/fax: 021/210.50.55, Tel/fax: 031/405.67.99, Tel: 0745.11.61.99

# Aplicații cu relee de monitorizare TELE

## TELE Haase Ges.m.b.H.

TELE, cu sediul central în Austria, filiale în Germania și Marea Britanie și o rețea de peste 50 de distribuitori în toată lumea, este una dintre cele mai mari firme europene specializate în producția de relee de timp și relee de monitorizare. Cu o experiență de peste 40 de ani, TELE dezvoltă în permanență tehnologii și produse inovative pentru monitorizare și control. Aplicații industriale diverse

Aplicațiile releelor de monitorizare sunt multiple, iar măsurile măsurate și comparate sunt tensiuni continue, mono și trifazate, curenți mono și trifazați, asimetrie/succesiune faze, cos  $\phi$ , putere activă, cuplu, temperatură, nivel etc.

## WatchDog Pro



Relee WatchDog

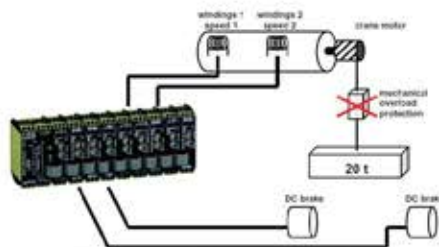
### Releele de monitorizare de la TELE

sunt de sine stătătoare sau se pot conecta între ele formând sistemul WatchDog Pro. Acesta este un sistem modular, similar cu un automat programabil de mici dimensiuni, care combină funcțiile releelor de monitorizare cu facilități de comunicație Profibus, Modbus, SMS, e-mail, devenind ideal pentru supravegherea de la distanță a aplicațiilor industriale. WatchDog Pro se livrează împreună cu un software specializat, intuitiv, foarte ușor de folosit de către nespecialiști, cu care se pot dezvolta rapid o multitudine de aplicații.



### WatchDog Pro este folosit pentru limitarea sarcinii la poduri rulante

Spre deosebire de soluțiile clasice cu limitatoare mecanice (supuse uzurii) sau a celor cu celule de sarcină și amplificator (scumpe), soluția de la TELE este performantă și competitivă ca preț. Prin monitorizarea parametrilor motorului, se poate măsura cu precizie încărcarea acestuia și stabili limita dorită. Mai mult, se pot contoriza timpii de funcționare normală și cu sarcină peste limite. În același timp se pot monitoriza și alți parametri, cum ar fi uzura, temperatura înfășurărilor motoarelor și a frânelor, prevenind defectarea acestora și micșorând cheltuielile de mentenanță.

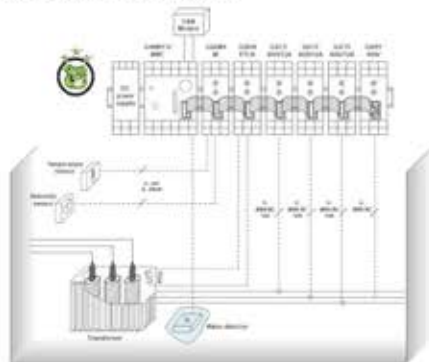


Monitorizare pod rulant cu WatchDog Pro (aici în cazul motoarelor cu 2 viteze)



### WatchDog Pro în distribuția de energie electrică

Monitorizarea stațiilor de transformare devine din ce în ce mai importantă în contextul reducerii costurilor și micșorării timpilor de nefuncționare. Aceste deziderate sunt îndeplinite cu sistemul WatchDog Pro. Datele importante (putere, tensiuni, curenți, dezechilibre, temperaturi, umiditate) obținute de la transformator sau postul de transformare sunt memorate, iar atunci când se depășesc limitele prestabilite, operatorul este alarmat prin SMS sau e-mail și astfel se poate evita căderea sistemului. Rezistența deosebită la interferențele electromagnetice specifice stațiilor de transformare, face ca WatchDog Pro să poată monitoriza și semnaliza cu siguranță situațiile critice apărute.



### Aplicații WatchDog Pro în producerea energiei eoliene și fotovoltaice

Monitorizarea tensiunilor și a încărcării acumulatorilor la turbinele de producere a energiei electrice eoliene este deosebit de importantă pentru siguranța funcționării acestora. De asemenea, sunt necesare monitorizări

ale asimetriilor și succesiunii fazelor, iar transmiterea alarmelor prin SMS sau e-mail este deosebit de utilă pentru prevenirea apariției unor avarii costisitoare.



Atât în cazul sistemelor eoliene cât și în cazul celor fotovoltaice, este nevoie de un sistem independent de comutare, capabil să monitorizeze alimentările cu energie electrică a rețelei naționale de către sistemele alternative.

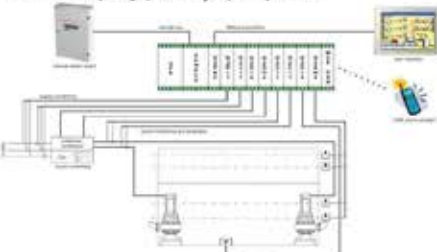
Releele de monitorizare WatchDog sunt capabile să gestioneze acest tip de aplicații, prin monitorizarea tensiunilor, curenților și recunoașterea unor comenzi suplimentare.

În cazul în care se dorește și memorarea și trasa-bilitatea unor evenimente, alături de trimiterea unor semnalizări la distanță, sistemul WatchDog Pro este indicat.



Aplicații WatchDog Pro la stațiile depompare și de epurare a apelor uzate

În aceste cazuri, sunt foarte importante controlul nivelului apei și protecția pompelor.



WatchDog Pro poate rezolva în cel mai fiabil mod aceste probleme, precum și transmiterea de mesaje de avertizare în cazul funcționării anormale.

Cu ajutorul unui mic UPS, se poate alimenta sistemul pentru a transmite o alarmă în cazul căderii sursei de alimentare, iar prin contorizarea orelor de funcționare se poate semnaliza la distanță necesitatea efectuării reviziilor. Un alt avantaj

major este că monitorizarea mărimilor electrice sau a parametrilor specifici motoarelor se face direct, fără utilizarea de transductoare și transformatoare, ceea ce nu este posibil în cazul automatelor programabile. Aceasta conduce la un cost mai scăzut și la o mai mare flexibilitate.

Siguranța vine de la Festo – Partenerul Dvs.

# Siguranța mașinilor și a utilajelor dotate de Festo

# FESTO

La Festo, calitatea are mai multe aspecte – unul dintre acestea îl constituie securitatea mașinilor și utilajelor. Acesta este motivul care stă la baza tehnologiei de automatizare Festo orientată către client și mediul său de lucru, oferind operatorului certitudinea că este în siguranță la locul de muncă.

Mașinile trebuie să fie proiectate și realizate astfel încât oamenii și mediul înconjurător să fie protejați și să prevină orice fel de pagubă. Folosind pneumatica Festo dedicată, clientul are certitudinea implementării măsurilor de siguranță conform cu noua Directivă UE 2006/42/CE. Se pot astfel evita, de exemplu, coliziunea sau repornirea necontrolată după o oprire de urgență. Directiva UE 2006/42/CE specifică o analiză și evaluare de risc a mașinilor și definește clasele de protecție. Pneumatica Festo orientată către siguranță sub formă de: componente,

circuite, proiectare ușurează atingerea obiectivelor de securitate la locul de muncă ale clientului. Operația în siguranță a mașinilor este posibilă în toate modulele și stadiile ciclului de viață. Pneumatica Festo oferă soluții pentru punere în funcțiune, funcționare automată / manuală, situații de risc și funcții de urgență precum oprirea de siguranță, evacuarea de siguranță, repornirea – protecția împotriva pornirii neașteptate, service și întreținere. Erorile apărute în sistem nu vor conduce astfel la avaria funcțiilor de siguranță.

## Simplu – dar sigur!

În general, cu cât proiectul folosit în aplicație este mai simplu, cu atât este mai eficient și din punctul de vedere al siguranței mașinilor și utilajelor. Complexitatea unui proiect cu implicații în securitatea

echipamentelor constă în varietatea combinațiilor de situații și a stărilor de tranziție, ceea ce pare ca fiind imposibil de implementat.

Datorită aplicațiilor flexibile, sistemele Festo de acționare pneumatică trebuie incluse în analiza și evaluarea de risc a fiecărei mașini, iar Festo oferă soluții adecvate pentru fiecare caz în parte, în funcție de situația concretă și complexitate.

## Produse pentru siguranța completă

Totul de la o singură sursă în domeniul tehnologiei de siguranță înseamnă oferirea și implementarea soluțiilor pentru orice aplicație privind siguranța mașinilor și utilajelor, sub forma componentelor sau sistemelor. Vă prezentăm o listă de produse Festo din domeniul tehnologiei respective de securitate.

### Unități de blocare DNCKE-S



Diametru: 40, 63, 100 mm  
Cursa: 10...2000 mm  
Forța de ținere 1300...8000 N

### Unități de blocare KEC-S



Diametru materialul de prins  
16...25 mm  
Forța de ținere 1300...8000 N

### Unități de blocare pentru cilindri cu cursă scurtă



Diametru 20...100 mm  
Cursa 10...500 mm  
Forța statică de ținere  
350...5000 N

### Unități de blocare KP, KPE



Diametru materialul de prins  
4...32 mm  
Forța statică de ținere  
80...7500 N



Diametru materialul de prins  
4...32 mm  
Forța statică de ținere  
80...7500 N



Diametru materialul de prins  
4...32 mm  
Forța statică de ținere 80...  
7500 N

### Mini sănii DGSL cu unități de blocare



Diametru 6...25 mm  
Forța statică de prindere  
80...600 N  
Presiune 3...8 bar

### Cilindri cu blocare în poziția de cap cursă ...-EL



Diametru 32...100 mm  
Cursa 10...2000 mm



Diametru 20...1000 mm  
Cursa 10...500 mm

### Bloc de comandă pentru ambele mâini ZSB



Debit până la 50 l/min  
Presiune 3...8 bar  
Temperatura -10...60 °C

### Ventil SV/O pt. comandă pentru ambele mâini



Date tehnice  
Presiune 0...10 bar  
Temperatura -20...80 °C

### Ventil stop VL-2-1/4-SA



Date tehnice  
Presiune 0...10 bar  
Temperatura -20...80 °C

### Ventile ISO cu sesizarea comutării



Tensiune 24 V DC  
Presiune 3...10 bar  
Temperatura -5...50 °C  
Debit 1100 l/min

### Ventil de pornire cu sesizare poziție sertar



Tensiune 24 V DC  
Presiune 2.5...16 bar  
Temperatura -10...60 °C

### Ventil de presurizare/ exhaustare, tip MS 6-5V



Tensiune 24 V DC  
Presiune 4...10 bar  
Debit până la 6000 l/min

### Amortizor de zgomot, tip UOS-1



Presiune 0...10 bar  
Temperatura -10...50 °C  
Design: deschis  
Port: 1"

### Ventil de blocare pentru „exhaustare sigură” a sub-sistemelor



Tensiune 24 V DC  
Presiune 3...8 bar  
Temperatura 0...40 °C  
Debit ISO 1: 500 NI/min  
Debit ISO 3: 1500 NI/min

### Ventile ISO cu sesizarea poziției sertarului



Debit 1200...450 l/min  
Presiune 3...10 bar  
Temperatura -10...50 °C  
Tensiune 24 V DC

# Cu Freelance 800F îți vei atinge ținta



## Nou: Controlerul AC 700F pentru scalabilitate extinsă



Noul controler AC 700F oferă avantaje numeroase comparativ cu un PLC standard. Soluția integrată a unui sistem de control simplifică ingineria. Aceleași blocuri funcționale ca și pentru AC 800F. Spre deosebire de un PLC standard, vizualizarea este integrată în sistem. Avantajul economic este clar: aceeași inginerie și operare pentru toate componentele instalației.

**Mai multe informații despre Freelance 800F și noul controler AC 700F veți găsi pe site-ul nostru.**

#### ABB SRL

Calea Victoriei 15  
Phone: +40 21 310 4380  
Telefax: +40 21 310 4383  
e-mail: [processautomation@abb.com.ro](mailto:processautomation@abb.com.ro)

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

Power and productivity  
for a better world™



## Soluții privind reducerea poluării armonice la acționările electrice reglabile

**TGD** For reliable power

**AER** For quality power

**SCP** For intelligent power

ing. Mihai DELIU, dr. ing. Alexandru HEDEȘ

*Se prezintă o metodă simplă de reducere a poluării armonice cauzate de echipamentele de acționare electrică reglabilă cu convertizoare de frecvență, precum și o serie de rezultate experimentale.*

Poluarea armonică este cauzată de consumatorii neliniari conectați la rețeaua electrică de distribuție și se manifestă prin deformarea formei de undă a tensiunii și a curentului. Toate convertizoarele de frecvență folosite în diferite tipuri de aplicații amplifică perturbațiile prin injectarea curenților armonici direct în rețea. Efectele negative ale poluării armonice care pot apărea sunt supraîncălzirea transformatoarelor și a motoarelor, crearea de condiții de rezonanță, supraîncălzirea conductorului de nul, declanșări neașteptate ale releelor digitale de protecție etc.

Reducerea armonicilor de curent se poate realiza fie prin modificări structurale în echipament fie prin utilizarea unor sisteme externe de filtrare. Principalele metode de reducere a poluării armonice în cazul convertizoarelor de frecvență sunt: utilizarea redresoarelor cu mai multe pulsuri (12;24;36), utilizarea de redresoare comandate, utilizarea inductanțelor în circuitul de c.c. a convertizorului sau a inductanțelor de linie precum și utilizarea de filtre active și/sau pasive.



Fig. 1. Echipament tip AER 2 x 10 kW

O metodă simplă, cu rezultate care satisfac cerințele în unele cazuri, este conectarea unei inductanțe de linie în serie cu convertizorul. Cu cât valoarea inductanței este mai mare, cu atât distorsiunea armonică totală este mai redusă. Pentru verificarea soluției, s-au realizat unele măsurători la un echipament de acționare electrică reglabilă tip AER 2x10 kW (Fig. 1) de la o stație de pompare a unui punct termic. Acestea sunt prezentate în figurile 2 și 3. Se observă că prin conectarea unei bobine de 1,5 mH în circuitul convertizorului de frecvență, distorsiunea armonică totală scade cu 10%. La dimensionarea bobinei trebuie să se țină cont de căderea de tensiune pe ea, astfel încât să nu pericliteze buna funcționare a echipamentului.

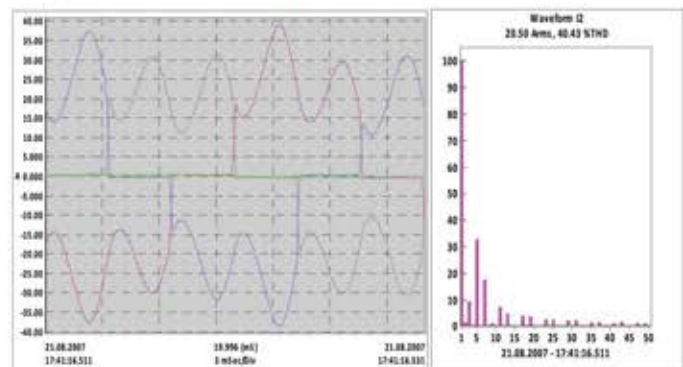


Fig. 2. Forma de unda a curentului și analiza armonică fără bobină de filtrare

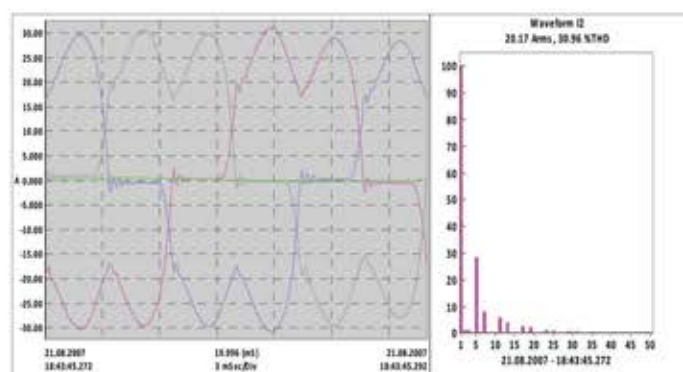


Fig. 3. Forma de unda a curentului și analiza armonică cu bobină de filtrare

Colectivul de specialiști ai societății BEESPEED AUTOMATIZĂRI vă stă la dispoziție pentru clarificarea aspectelor tehnice legate de implementarea industrială a unor astfel de sisteme, furnizând totodată consultanță proiectare execuție, punere în funcțiune, service complet în perioada de garanție și postgaranție, precum și instruirea personalului de exploatare

# Conducerea proceselor energetice. Concepte și implementări

Prof. dr. ing. Sergiu Stelian ILIESCU, Conf. dr. ing. Ioana FĂGĂRĂȘAN  
Facultatea de Automatică și Calculatoare, Universitatea Politehnica București

## 1. Introducere

Industria energetică și sistemele energetice au fost, sunt și vor rămâne un factor de bază în dezvoltarea economico-socială a unei țări sau regiuni. În condițiile globalizării și a noii economii, sistemelor electroenergetice (SEE), parte a sistemelor energetice, li se atribuie o serie de funcționalități, care impun o atentă abordare teoretico-practică.

Un SEE este un ansamblu de elemente generatoare, de transformatoare, transport și distribuție de energie electrică și/sau termică. Referitor la un SEE dat, de exemplu SEE românesc, acestui SEE i se poate asocia un interior și un exterior, delimitarea dintre aceste zone, făcându-se printr-o graniță (Fig. 1).

SEE prezintă o serie de caracteristici care fac ca tratarea teoretică și implementările practice să fie realizate pe baza teoriei sistemelor și, în funcție de scopurile urmărite, să folosim și alte abordări, cum ar fi: analiza de sistem și teoria multi-agenților tehnici.

SEE pot fi privite ca sisteme mari, distribuite, ce pot fi caracterizate prin:

- structură interconectată;
- existența mai multor obiective de atins (cu eventuale stări conflictuale);
- dimensiuni mari;
- restricții în ceea ce privește structura informației;
- prezența incertitudinilor.

Din punct de vedere sistemic, conducerea sistemelor mari presupune existența a două mari subsisteme (Fig. 2): procesul și sistemul de conducere (SC), ca și existența unor fluxuri de informații (IE – informații despre mediul exterior, date de proiectare; IP – informații asupra modului de desfășurare a procesului).

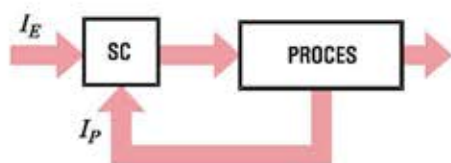


Fig. 2. Conducerea proceselor

Din punct de vedere al coordonării sistemului de conducere, acesta poate fi centralizat sau descentralizat în funcție de caracteristicile procesului și a sistemului de conducere prezentate în Tabelul 1.

În cazul sistemului de conducere descentralizat, datorită existenței mai multor sisteme de conducere

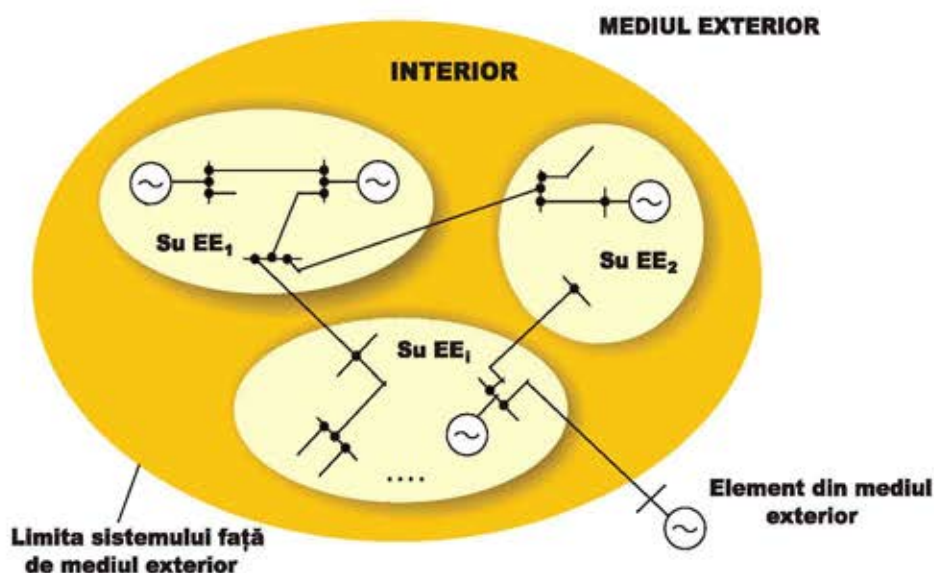
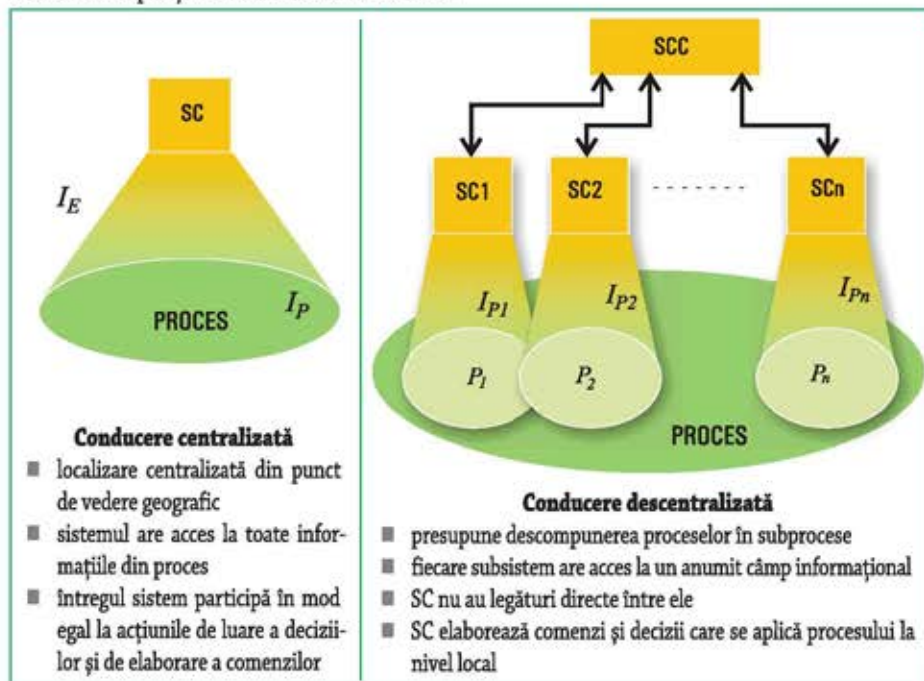


Fig. 1. Sistem electroenergetic (SEE): Su EEi subsistemul electroenergetic "i"

Tabelul 1. Comparație între structurile de conducere



în paralel, pot să apară conflicte între subprocese. În acest caz, pentru o conducere optimă, se adoptă o structură de conducere ierarhizată, sub îndrumarea unui sistem de coordonare central (SCC). Acesta are rolul de a rezolva posibilele conflicte dintre subprocese astfel încât să creeze un optim pentru întregul sistem.

O distribuție din punct de vedere geografic a proce-

sului și o complexitate sporită a acestuia pot conduce la necesitatea utilizării sistemelor de conducere ierarhizate. Astfel, conducerea ierarhizată presupune:

- descompunerea în subsisteme (subprocese, subprobleme) - SC de dimensiune mai mică;
- existența interconexiunilor între subsisteme, care, astfel, nu sunt independente;
- conducere optimă (pe subprocese);

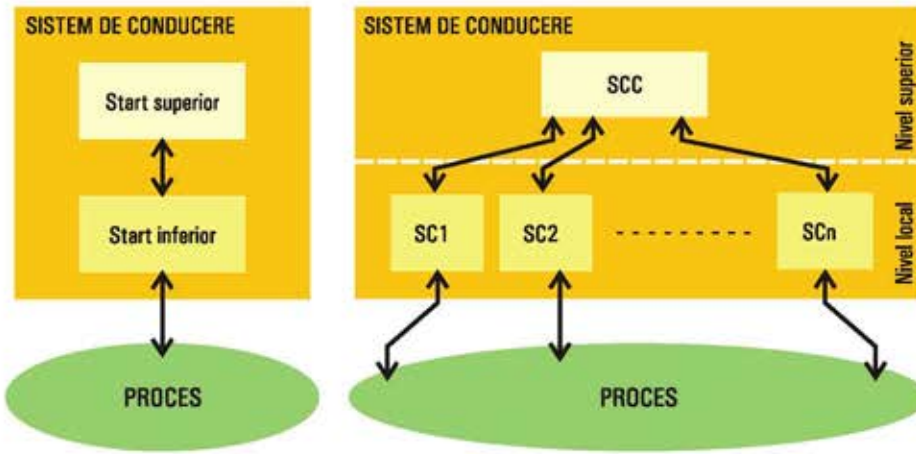


Fig. 3 Structuri de conducere ierarhizate: a) multistrat; b) multinivel.

- organizate pe mai multe nivele a sistemelor de luare a deciziilor fiecăruia atribuindu-i-se o anumită problemă specifică.
- Există două tipuri de structuri ierarhizate (Fig. 3):
- multistrat (la nivel local)
  - multinivel (la nivel național)

## 2. Conducerea prin dispecer a Sistemului Energetic Național (SEN)

Scopul conducerii SEN este exploatarea coordonată a instalațiilor și echipamentelor componente, care necesită o conducere și comandă unitară și ierarhizată pentru:

- asigurarea unui echilibru permanent între producția și consumul de energie electrică ținând cont de tranzacțiile comerciale de pe piața energiei electrice;
- funcționarea unitară a SEN și alimentarea cu energie electrică a consumatorilor în condiții de siguranță și calitate;
- utilizarea rațională a resurselor hidroenergetice și a combustibililor pentru producerea energiei electrice, ținând seama și de existența CNE;
- cogenerarea energiei electrice și energiei termice, produsă prin termoficare, în vederea folosirii raționale și economice a resurselor energetice;
- reglarea schimburilor de energie electrică cu sistemele energetice ale altor țări, în cazul funcționării interconectate;
- coordonarea regimurilor de funcționare și a manevrelor din instalațiile energetice ale SEN în regim normal de funcționare și în situații de incidente.

Conducerea sistemului electroenergetic privită prin prisma teoriei sistemelor ierarhizate constă în organizarea acestuia pe mai multe nivele principale. Fiecare nivel reprezintă un ansamblu integrat de subsisteme de nivel inferior conduse de către un coordonator (dispecer) subordonat nivelului ierarhic superior. Aceste nivele, în ordinea creșterii gradului și importanței deciziei, sunt (Fig. 4):

- Nivelul 1 - Dispecerul Energetic Național sau Central (DEN)
- Nivelul 2 - Dispeceri Energetici Teritoriali (DET)
- Nivelul 3 - Dispeceri Energetici Zonali care pot fi:
  - \* de rețele electrice (DRE)

- \* de hidroamenajare (DHA)
- Nivelul 4 - Dispeceri Energetici Locali care pot fi:
  - \* de rețele electrice (DEL)
  - \* de centrale electrice CTE, CET, CHE, CNE, (DLC - DST)
  - \* de termoficare (DT)
  - \* ai consumatorilor (DELC).

Organizarea conducerii prin dispecer a fiecărui nivel se realizează în funcție de structura instalațiilor, volumul și importanța lor, de posibilitățile de integrare în rețeaua de telecomunicații, telemecanică și sistemul informatic, astfel încât să se asigure în modul cel mai eficient activitatea conducerii prin dispecer a SEN.



Fig. 4 Nivele de conducere operativă într-un sistem electroenergetic

## 3. Conducerea prin dispecer a centralelor electrice

Nivelele de conducere de conducere ale SEN și ale centralelor electrice pot interfera așa cum ne arată piramidele decizionale din Fig.5. Centralele electrice sunt subordonate ierarhiei de conducere din SEN având ele însele o structură de conducere ierarhizată internă la nivelul dispecerului șef de tură al centralei. În schimb, centralele cu generare de energie electrică și termică nu sunt subordonate structurii de conducere ierarhizate în SEN.

Conducerea operativă în cadrul centralelor electrice poate fi realizată ierarhizat pe patru nivele (Fig. 5):

1. nivelul de conducere local (comanda acționării și preluarea informațiilor din proces);
2. nivelul de conducere de la tablourile locale (supraveghere grupă funcțională);
3. nivelul camerelor de comandă (supraveghere sub grupa funcțională);

4. nivelul tehnic superior al dispecerului șef de tură (supraveghere bloc).

În timp, concepția de conducere a centralelor cu echipamente numerice s-a nuanțat și, în prezent, se pot distinge două tipuri principale de aplicații ale aparaturii numerice:

- aplicații cu echipamente numerice individuale de tipul calculatoarelor de proces și automatelor programabile;
- aplicații cu sisteme distribuite de conducere.

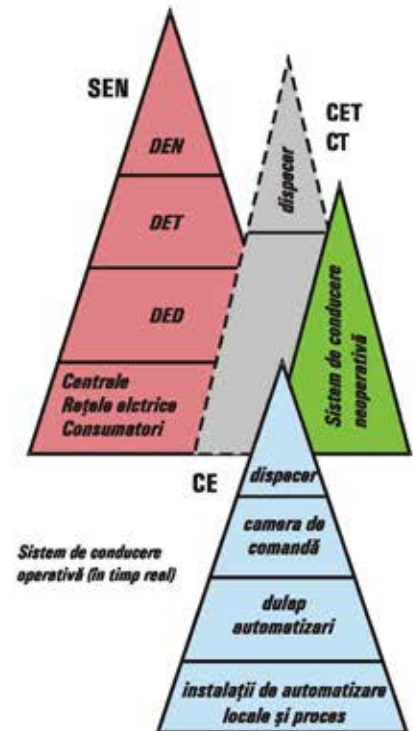


Fig. 5 Piramidele de conducere ale SEN și ale centralelor electrice

Concepția actuală de organizare a conducerii operative în centrale constă în descentralizarea funcțională. Materializarea acestei concepții și-a găsit expresia în sistemul de organizare a automatizării în centrale prin grupe funcționale. Acest sistem constă în descompunerea din punct de vedere tehnologic a ansamblului bloc cazan-turbină-generator, inclusiv a instalațiilor lor anexe, în grupe de instalații ce pot constitui un subproces, cvasi de sine stătător, formând o grupă funcțională. O grupă funcțională conține programe de pornire, oprire, reglare, protecție, blocaje tehnologice și afișarea stării interne. În funcție de complexitatea ei, o grupă funcțională poate fi împărțită în mai multe sub grupe funcționale, în cadrul cărora sunt rezolvate toate problemele legate de comanda directă a mecanismelor. Sub grupele nu au, în general, legături directe între ele, coordonarea activității lor făcându-se prin grupa funcțională. Soluția de conducere prin grupe funcționale, în raport cu cea prin calculator, pune în evidență o serie de avantaje. Astfel, o defecțiune în instalație afectează un volum foarte limitat de comenzi automate și permite o depanare rapidă, precum și etapizarea punerii în funcțiune. Datorită faptului că există o repetabilitate în funcțiuni, fiecare element trebuie

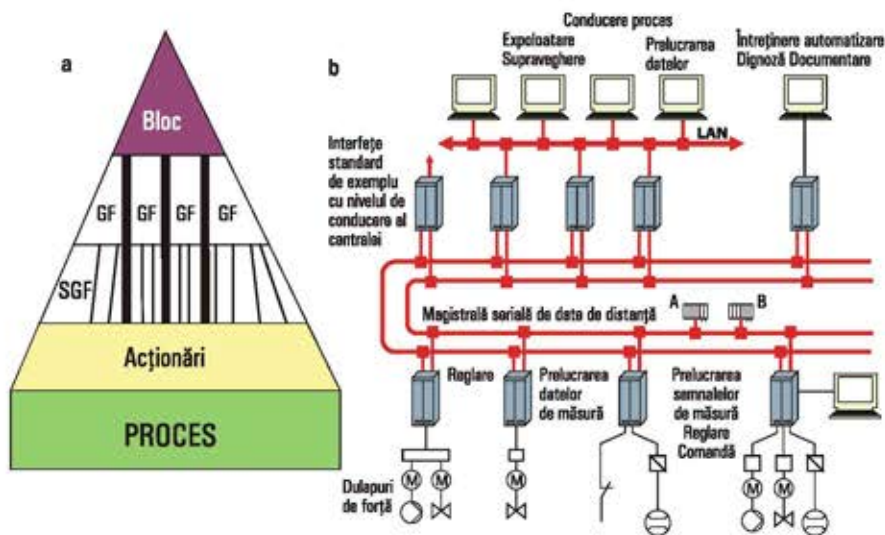


Fig. 6 Conducerea ierarhizată a centralelor electrice:

a) descompunerea funcțională; b) sistemul ierarhizat de conducere.

să fie automatizat independent, însă sunt necesare legături între elementele individuale. Astfel, echipamentele sunt distribuite și fiecare funcție este realizată din punct de vedere hard și soft cu elemente care pot funcționa independent sau nu.

Sistemele distribuite de conducere, concepute în ideea descentralizării funcționale, sunt formate din module realizate cu microprocesoare și memorii EPROM (PROM, ROM) și RAM ce permit implementarea funcțiilor de reglare și comandă pentru instalațiile individuale și organizarea lor într-un sistem ierarhic de conducere.

În această situație, calculatorul, instalat pe cel mai înalt nivel de ierarhie a comenzii, va avea rolul de supraveghere a procesului și modificare a consem-

nelor la reglatoarele după strategii de conducere sofisticate (conducere optimă, estimare, adaptare). Camerele de comandă, în acest caz, se bazează pe principiul ierarhic - selectiv - serial.

Instalația de automatizare deservește un bloc energetic și asigură funcționalitatea acestuia în toate regimurile de funcționare (pornire, oprire, regim normal, avarie).

Avantajul major al sistemelor de conducere distribuite, atât din punct de vedere hard cât și soft trebuie să permită realizarea unei structuri de conducere ierarhizate cuprinzând funcții de conducere complexe cum ar fi:

1. Funcții operative: reglare, comandă, protecție, supraveghere.

2. Funcții semioperative: configurare, diagnoză, mentenanță.
3. Funcții neoperative: arhivare, documentare, proiectare.

Primele două clase de funcții caracterizează conducerea operativă a centralei pe termen scurt în timp ce cea de-a treia clasă de funcții caracterizează conducerea centralei pe termen mediu și lung.

Automatizarea diferitelor elemente ale unui bloc se realizează astfel:

- automatizarea turbinei și a cazanului se realizează separat - trebuie realizate standarde de înaltă siguranță și fiabilitate, precum și îmbunătățirea calității dinamice a procesului (astfel, în cadrul automatizării turbinei, sunt necesare bucle de reglare rapide, iar la cazan este necesar un sistem cu un grad mare de redundanță materială),
- automatizarea celorlalte instalații se va realiza separat de cele anterioare în partea de automatizată clasică.

### Bibliografie:

1. T. M. Athay, "Generation scheduling and control," Proc. IEEE, vol. 75, pp. 1592-1606, 1987
2. S. St. Iliescu, I. Făgărășan, Modern Approaches in Power System Control, Proceedings of the International Conference on Automation, Quality and Testing Robotics, AQTR 2008, THETA 16, Tome 1, ISBN 978-1-4244-2576-1, IEEE catalog Number CFP08AQ-T-PRT, pp. 41-44, 2008
3. S. St. Iliescu, I. Făgărășan, D. Pupăză, Analiza de sistem în informatica industrială, editura AGIR, București, 2006. ■



# HYDAC

## REDFOX C-Ty

Sistem de mare fiabilitate pentru uscarea, degazarea și filtrarea continuă a uleiului de transformator

HYDAC SRL str. Vânători, nr. 5 B Ploiești, cod. 100576  
Tel. 0244575778 ■ Fax. 0244575779 ■ [hydac@hydac.ro](mailto:hydac@hydac.ro)

# Reabilitarea Stației de apă potabilă Ișalnița

Ing. Petre-Silvestru ALEXANDRU, Ing. Mihail CHRISTESCU, Ing. Liliana VASILE, Ing. Cristian CHELU

AUTOMATIC SYSTEMS SRL Craiova

În vederea asigurării calității apei potabile, în conformitate cu Normele Europene, se impune necesitatea reabilitărilor (modernizărilor) stațiilor de apă potabilă. În acest context propunem reabilitarea Stației de apă potabilă, din localitatea Ișalnița, județul Dolj.

Această reabilitare a urmărit în principal două căi, o cale a constat în eficientizarea consumurilor energetice prin montarea de pompe și echipamente electrice performante și a doua cale de îmbunătățire a calității apei prin implementarea de aparatură de măsură și control performantă.

## Situația actuală a Stației de apă Ișalnița este următoarea:

- nivel de tensiune 20 kV; 6 kV; 0,4 kV
- echipamente electrice depășite fizic și moral
- echipamente de pompare depășite fizic și moral, cu randament scăzut și energofage
- consum mare de energie electrică datorat necorelării capacității de prelucrare a Stației de apă, cu puterea echipamentelor de pompare
- capacitățile de transformare (4 MVA) nu mai corespund noilor consumuri energetice
- lipsă alimentare de siguranță
- traductoare de măsură și control lipsă, sau depășite fizic și moral
- vane de spălare filtre și vane decantoare cu acționare manuală

## Cele două căi de reabilitare au constat în:

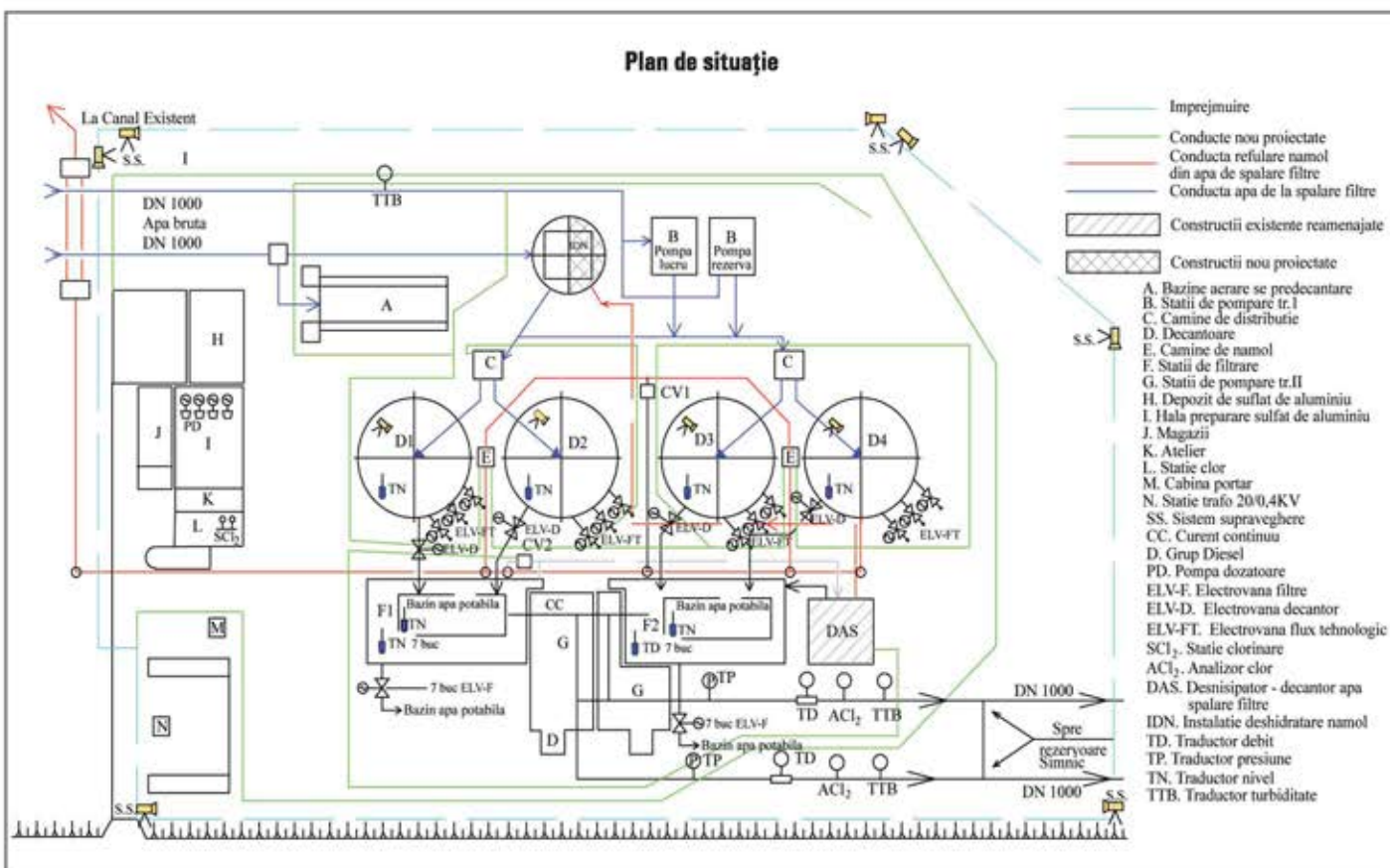
1. Eficientizarea consumurilor energetice prin:
  - uniformizarea nivelului de tensiune 20/0,4 kV
  - modernizare stației electrice de 20 kV, prin reproiectarea și achiziția de echipament electric performant

- înlocuirea pompelor de apă vechi, cu pompe de apă noi comandate cu convertizoare de frecvență
- înlocuirea tabloului electric general și al tablourilor electrice de distribuție, cu tablouri electrice echipate cu aparatură electric fiabil și performant
- înlocuirea motoarelor de la podul raclor, cu motoare noi comandate cu convertizoare de frecvență
- achiziția unui grup generator Diesel de 18 kVA, pentru alimentarea de siguranță

## 2. Îmbunătățirea calității apei prin implementarea de aparatură de măsură și control prin:

- automatizarea și monitorizarea întregului proces tehnologic supravegheat din camera de comandă Stație de apă
- montarea de traductoare de turbiditate pe magistralele de apă brută și apă potabilă
- montarea de traductoare de debit, presiune, analizoare de Cl<sub>2</sub>, pe magistrala de apă potabilă
- montarea de traductoare de nivel și electrovane comandate prin bucle de reglaj automat pentru decantoarele suspensionale
- montarea de pompe dozatoare performante la stația chimică
- montarea de traductoare de nivel și electrovane comandate prin bucle de reglaj automat pentru stația de filtre
- montarea unei instalații de dozat clor gazos cu două injecții de clor de 10 kg/h

Prin reabilitare acestei Stații de apă, se realizează îmbunătățirea parametrilor apei potabile consumate de locuitorii orașului Craiova și a zonelor limitrofe, cât și asigurarea unui grad ridicat de funcționare și siguranță în exploatare.



# Conducerea stațiilor de tratare a apei utilizând SCADA și VPN

Ing. Bogdan HUMOREANU, ing. Leontin CATARIG, ing. Csaba BARTHA - I.C.P.E. BISTRIȚA S.A.

**Abstract:** Astăzi, soluțiile de monitorizare și control a proceselor industriale cresc în complexitate și oferă funcționalități tot mai avansate. Conducerea automată presupune gestionarea automată și continuă a desfășurării unui proces tehnologic. Componentele hardware și software care fac parte din sistemul de conducere trebuie să asigure controlul unor parametri ai procesului în mod automat, cu sau fără intervenția operatorului. Un aspect foarte important este comunicația între echipamentele de automatizare din proces și cele aflate la distanță. Modul de transmitere al datelor pe un anumit mediu fizic trebuie să asigure securitatea informațiilor, mai ales dacă se utilizează rețele publice.

## 1. Introducere

Treapta de bază a tehnologiei de potabilizare a apei este constituită din modulul de oxidare avansată cu ozon în prezența radicalilor hidroxil ( $\text{OH}^-$ ), în scopul oxidării ionilor de fier și mangan și a dezinfectiei apei. Această treaptă este urmată de reținerea impurităților rezultate, într-un filtru cu nisip și cărbune activ. Apa limpezită care se obține la ieșirea din filtru este supusă procesului de dezinfectie finală, care se face tot cu ozon, în treapta a doua de oxidare, după care ajunge într-un rezervor de stocare și apoi în rețeaua de alimentare cu apă a consumatorilor. Conducerea procesului se bazează pe o structură ierarhică (multilevel). Prin aplicarea modelului elaborat se urmărește să se estimeze evoluția procesului în sensul dirijării acestuia către eficiență maximă.

## 2. Arhitectura sistemului

Conducerea procesului se realizează pe două nivele, nivelul inferior (conducere locală, realizată de PLC, HMI), și nivelul superior (conducere de la distanță, realizată de SCADA - Supervisory Control And Data Acquisition) Fig. 1.

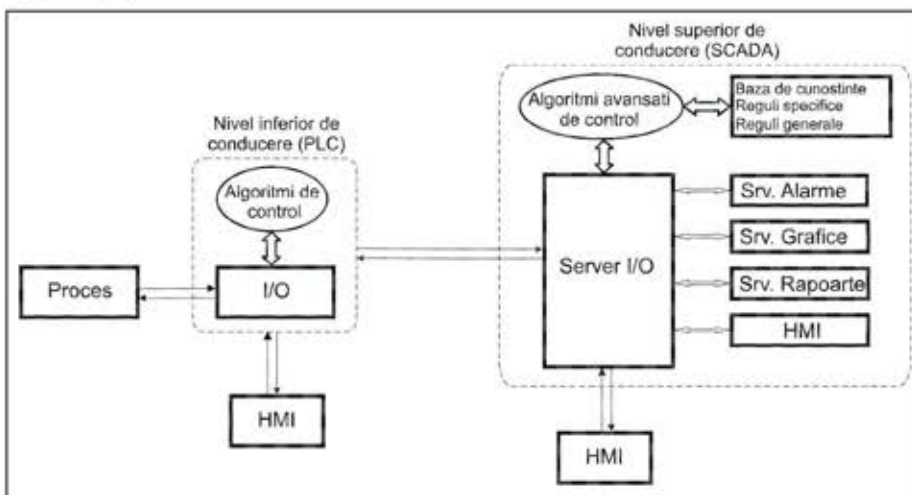


Fig. 1 Sistem de conducere ierarhică pe două nivele

Primul nivel al ierarhiei, realizat cu reglatoare P, PI, PID (implementate în PLC) asigură conducerea directă a procesului. Astfel, controlul la nivel de proces

poate avea cea mai scăzută complexitate și implementează nivelul inferior de conducere, ce are drept scop eliminarea perturbațiilor ce au loc frecvent. Calculatorul (SCADA) de pe nivelul ierarhic superior are sarcina de coordonare în vederea optimizării întregului sistem și acționează asupra procesului prin intermediul automatului programabil (PLC) aflat pe nivelul inferior.

## 3. Prezentarea aplicației

Monitorizarea și comanda stației de tratare se realizează de la distanță cu ajutorul rețelei VPN folosind sistemul SCADA și cuprinde următoarele elemente

### 3.1 Automatul programabil (PLC)

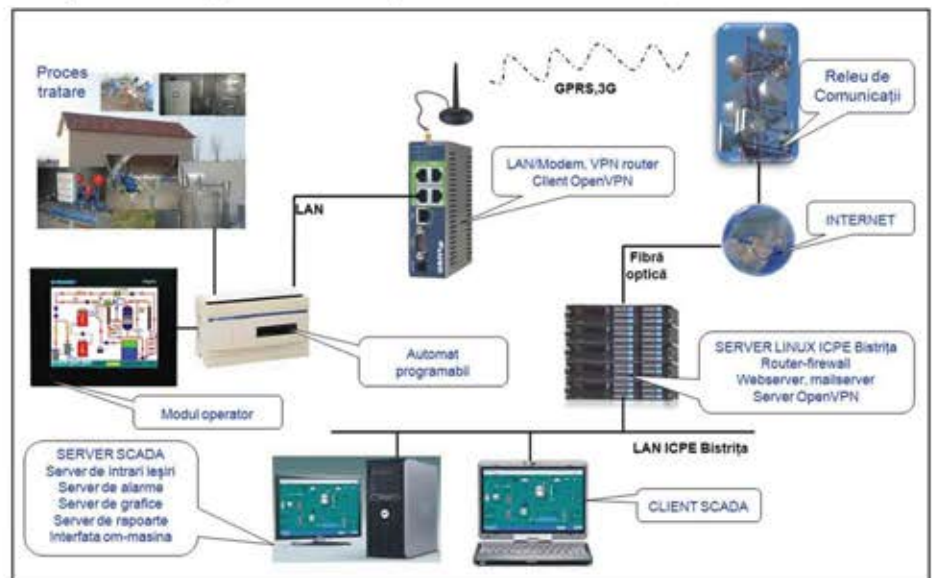


Fig. 2 Arhitectura sistemului pentru monitorizare și comandă

Nivelul inferior de conducere este realizat cu un automat programabil de complexitate medie având următoarele caracteristici: 40 digital I/O, interfața de comunicație RS232 / RS485, ETHERNET, modul 8 intrări analogice.

PLC-ul realizează următoarele funcții:

- asigură conversia mărimilor analogice în mărimi digitale
- reglator P, PI, PID
- întreține comunicația cu modulul operator și sistemul SCADA
- emite semnale de comandă corespunzătoare elementelor de execuție

### 3.2 Infrastructura de comunicație (rețeaua VPN)

Dialogul dintre cele două nivele de conducere (PLC - SCADA) se realizează prin intermediul unei rețele VPN (Virtual Private Network) desfășurată pe internet. Rețeaua VPN este o entitate logică compati-

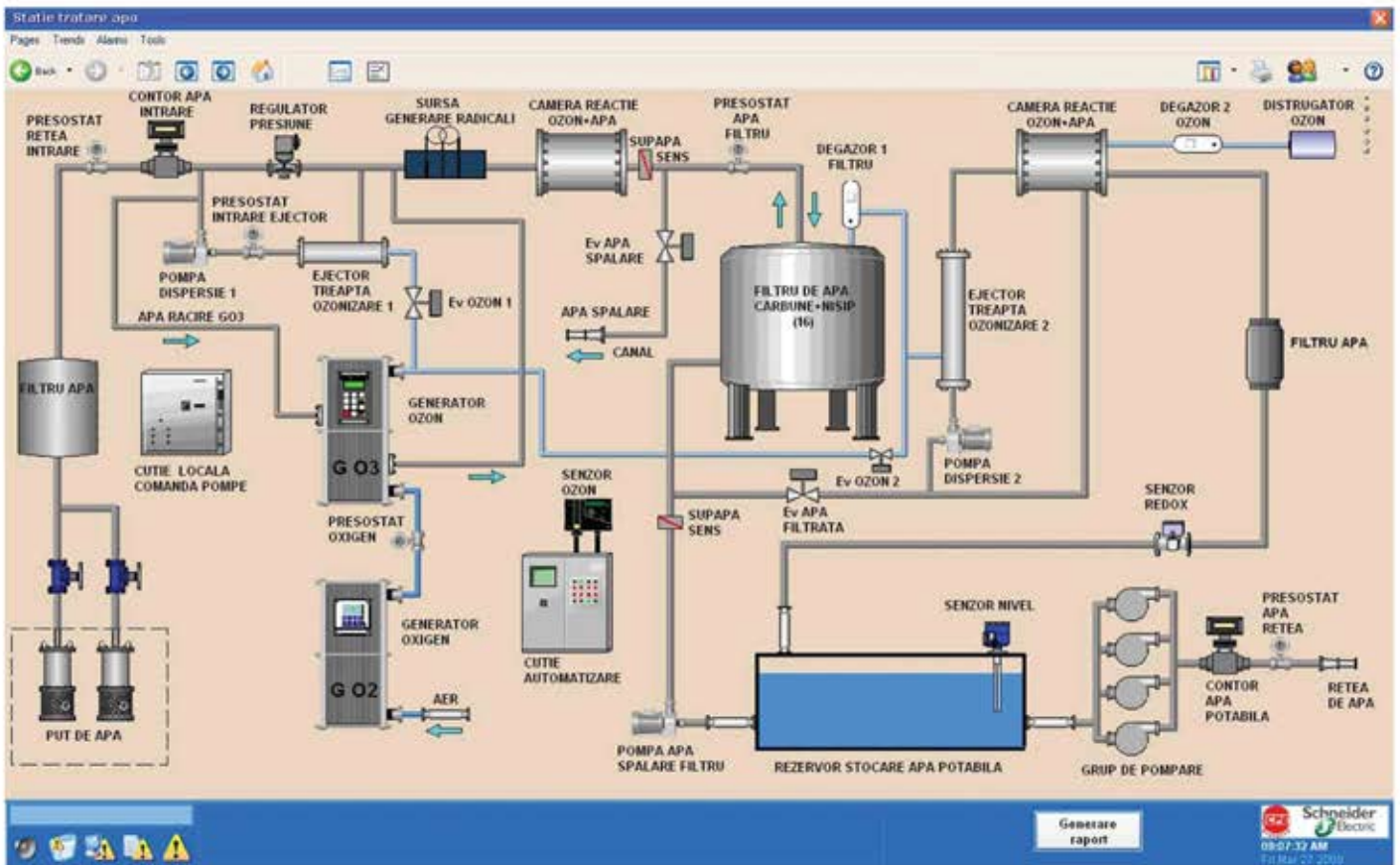


Fig. 3 Pagina principală

bilă cu protocolul IP suprapusă peste rețeaua publică de comunicații (WAN). Comunicația prin rețeaua VPN se realizează în urma autentificării, prin intermediul unor tehnici de tip tunel criptat (tunneling). S-a ales soluția de comunicație utilizând o rețea virtuală privată, deoarece mediul fizic de transmisie a datelor la distanță este o rețea publică de date (internet) și de aceea nesigur. VPN asigură un nivel ridicat de securitate a informațiilor prin utilizarea unor protocoale avansate de autentificare și criptare, astfel evitându-se accesul persoanelor neautorizate la sistemele de conducere a procesului. Elementele componente ale rețelei de comunicație dintre PLC și SCADA sunt:

- LAN\_PLC – rețea locală prin care se vehiculează datele între PLC și routerul VPN client
- routerul zVPN client – este prevăzut cu software-ul Open VPN client și asigură criptare/decriptare, autentificare și protecție a datelor pentru conexiunea, în rețeaua IP organizată pe internet, cu routerul VPN server
- modemul GSM – asigură în teren (proces) conexiunea wireless la internet
- routerul VPN server – în acest caz este un calculator PC cu sistem de operare LINUX, conectat la internet, pe care este instalat software-ul Open VPN server. Acesta asigură criptarea/decriptarea, autentificarea și protecția datelor pentru conexiunea, în rețeaua IP organizată pe internet, cu routerul VPN client
- LAN\_SCADA – rețea locală prin care se vehiculează datele între routerul VPN server și SCADA

### 3.3 Sistemul SCADA

SCADA (*Supervisory Control And Data Acquisition*) este un software instalat pe un calculator PC în care este implementat un algoritm avansat de conducere a procesului. Algoritmii de conducere lucrează cu o bază de cunoștințe și reguli, predefinite. SCADA realizează următoarele funcții:

- întreține comunicația cu PLC-ul
- coordonare și optimizare a procesului
- monitorizare și administrare alarme
- colectare, înregistrare și organizare a evoluțiilor în timp
- controlul, programarea și executarea operațiilor de raportare

- asigură dialogul operatorului cu procesul în timp real (interacționează cu alte task-uri pentru a realiza actualizarea permanentă a valorilor).

## 4. Prezentarea sistemului SCADA

### 4.1 Pagina principală

În pagina principală (Fig. 3) este afișată schema sinoptică a procesului. Pe aceasta sunt indicate starea echipamentelor și valorile parametrilor ce caracterizează procesul.

### 4.2 Pagina de alarme

Pagina de alarme (Fig. 4) permite operatorului vizualizarea, sortarea, filtrarea sau acceptarea (luarea la cunoștință) a alarmelor din sistem.

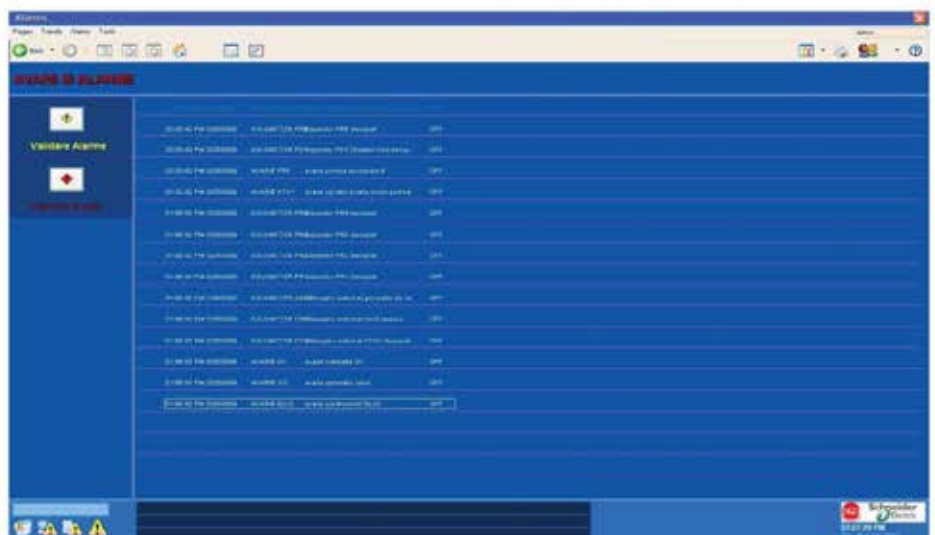


Fig. 4 Pagina de alarme

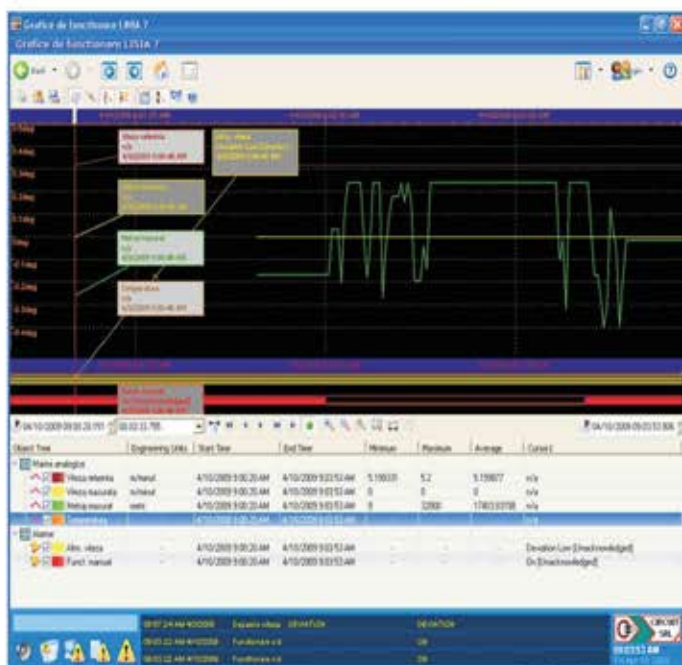


Fig. 5 Pagina de grafice

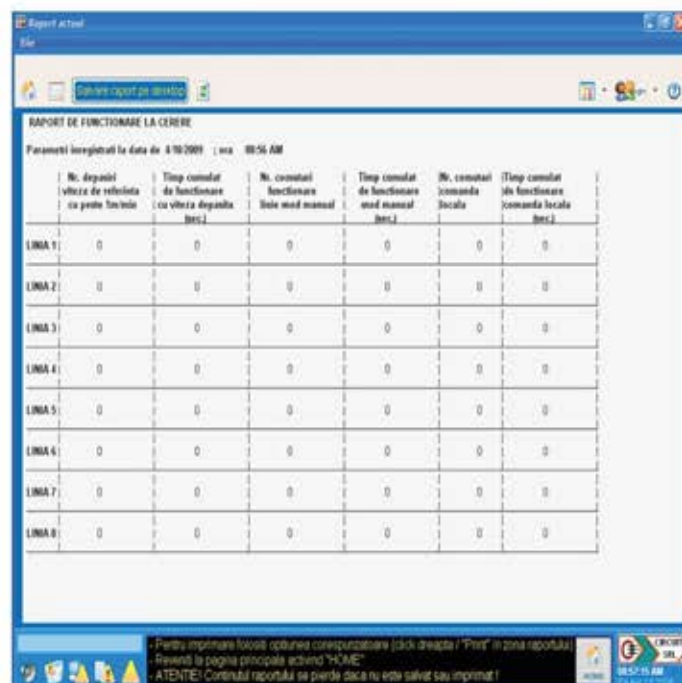


Fig. 6 Pagina de rapoarte

#### 4.3 Pagina de grafice

Pagina de grafice (Fig. 5) permite vizualizarea atât în timp real cât și în modul "istoric" a evoluției unor parametri ai procesului.

#### 4.4 Pagina de rapoarte

Rapoartele se pot afișa pe pagina grafică (Fig. 6), tipări la imprimantă sau pot fi salvate în alt format

(HTML – pentru vizualizarea pe internet sau trimisi către baze de date SQL)

#### 5. Concluzii

Acest sistem de conducere a fost implementat pentru o stație de tratare a apei, proiectată și montată de către I.C.P.E. BISTRIȚA într-o localitate din jude-

țul Timiș, fiind realizat cu aplicația Vijeo Citect, o soluție SCADA Schneider Electric complet integrată ce permite implementarea unui sistem de control și monitorizare fiabil și deosebit de scalabil. Instrumentele de configurare ușor de folosit și caracteristicile puternice permit dezvoltarea rapidă a aplicațiilor de orice mărime sau complexitate.

## TALON ABONAMENT 2009 LA REVISTA AUTOMATIZĂRI ȘI INSTRUMENTAȚIE

Prețul abonamentului pe anul 2008 pentru revista **AUTOMATIZĂRI ȘI INSTRUMENTAȚIE** este de: **90 RON** plus TVA (9%) (inclusiv cheltuielile de expedite).

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).

# Soluție modernă de control a unei fabrici de nutrețuri combinate

Dr. ing. Nik IVĂNESCU, Dr ing. Sorin BROTAȘ - PROCESS CONTROL S.R.L. București

## 1. Introducere

În ultimul timp, în România, multe fabrici construite cu mult timp în urmă, au fost privatizate. Din cauza tehnologiilor vechi existente multe dintre ele necesita modernizări și automatizări. Unul dintre proiectele recente la care autorii au lucrat a fost proiectarea și execuția unui sistem complet de control pentru o fabrică producătoare de nutrețuri combinate. De la început trebuie specificat că a fost necesară găsirea unei soluții de comandă și control a mașinilor existente fără posibilitatea de înlocuire sau adăugare de noi senzori sau traductoare.

Practic au existat 3 obiective mari de realizat:

- Proiectarea sistemului de comandă și control ținând cont de caracteristicile electrice ale mașinilor și de numărul și tipul semnalelor electrice existente în sistem.
- Dezvoltarea unui sistem software puternic, astfel încât să permită controlul manual al mașinilor, vizualizarea în timp real a tuturor semnalelor electrice și conducerea automată a procesului de producție.
- Comunicația în timp real cu computere într-o rețea locală, permițând managerilor și altui tip de personal să supravegheze fluxul de producție și rezultatele.

## 2. Descrierea sistemului și a procesului tehnologic

Fabricile de nutrețuri combinate produc mâncare pentru păsări crescute industrial. Mâncarea este un amestec a diferitelor tipuri de cereale combinate cu câteva produse concentrate.

Practic, există trei zone principale în cadrul fabricii:

- Zona de stocare a materiei prime, formată din trei buncăre
- Zona de cântărire și malaxare, unde se obține produsul final
- Zona de stocare a produsului finit, formată din câteva buncăre

O parte din structura fabricii este prezentată în Fig. 1. Fluxul de producție poate fi descris pe scurt în felul următor:

- 1) Un operator uman stabilește cantitățile de extras pentru fiecare tip de cereale, ulei și premix (un concentrate special) care vor face parte din produsul final, în cadrul unei șarje. De asemenea numărul total de șarje trebuie specificat, pentru a se produce cantitatea totală dorită.
- 2) Procesul pornește cu extragerea cantităților de cereale specificate în cântarul 1.
- 3) Cântarul 1 este golit într-un tanc intermediar, când anumite condiții sunt îndeplinite. Imediat, o nouă extragere începe.
- 4) Malaxarea și măcinatul au loc automat.

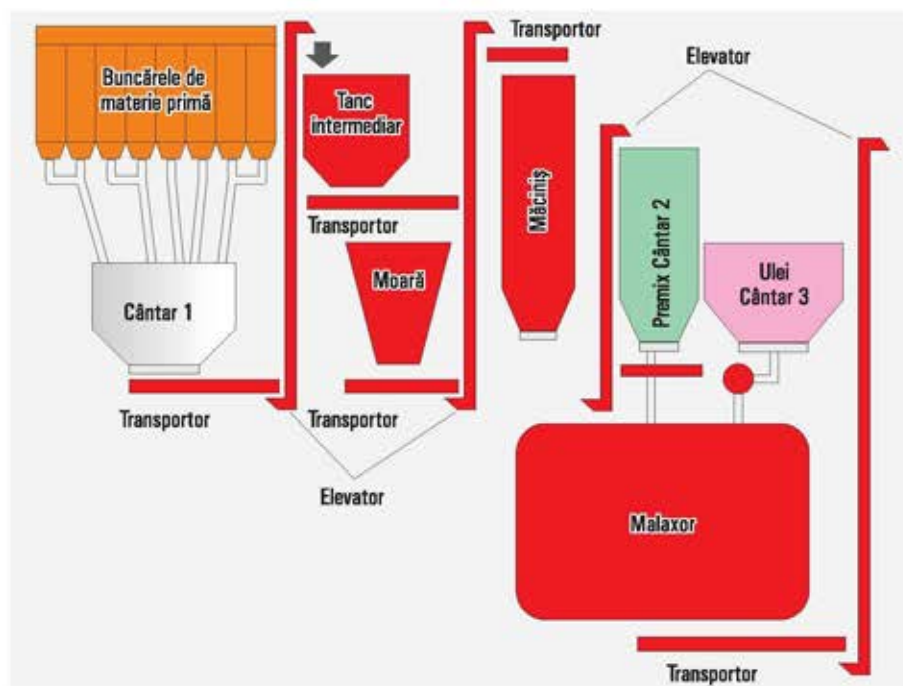


Fig. 1 Zona de producție a fabricii

- 5) Când măcinatul s-a încheiat, materialul trebuie transferat în malaxor. După un scurt timp uleiul și premixul sunt descărcate în malaxor de asemenea.
- 6) Procesul de malaxare durează câteva minute (configurabil), apoi malaxorul este deschis iar produsul finit este transportat către buncărele de stocare a materiei finite. Astfel o șarjă poate fi considerată încheiată.

Este necesar de precizat că pentru a obține o productivitate mare, o altă șarjă trebuie să fie în curs, chiar dacă șarja precedentă nu este terminată.

## 3. Alegerea sistemului de control

Datorată numărului relativ mare de semnale electrice implicate, s-a ales drept soluție de control un singur AP, Kontron ThinkIO, care poate gestiona toate aceste semnale. ThinkIO este un concept inovativ care integrează funcționalitate de PC, magistrale de date și module de I/O. Înainte de proiectarea soluției software, s-a efectuat o sarcină importantă, esențială pentru rezultatele corecte ale procesului de producție.

### 3.1 Calibrarea cântarelor

Toate cele 3 cântare au atașate doze tensiometrice care transmit un semnal electric (teoretic) proporțional cu greutatea de pe cântar.

O posibilă problemă poate apărea dacă senzorii nu sunt de același tip sau dacă nu sunt montați perfect simetric, fapta care a și fost descoperită la cântarul 3.

Unul din cei 4 senzori scoate o gamă de tensiune diferită de ceilalți 3 senzori.

Procedura de calibrare implică determinarea relației dintre greutatea de pe cântar și curentul de ieșire al dozelor tensiometrice. Pentru determinarea acestei relații s-au folosit 100 de unități standard de 20 kg. Caracteristicile mașinilor sunt prezentate în Fig. 2.

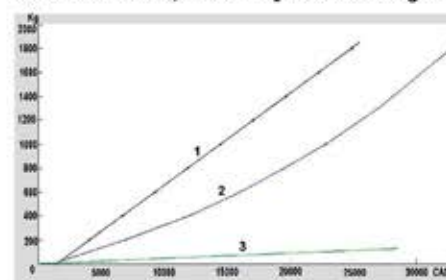


Fig. 2 Caracteristicile celor 3 cântare

Cântarul 1 s-a dovedit linear așa ca a fost adoptată formula:

$$\text{greut1} := (\text{val\_can1} - \text{val\_init1}) / \text{scala1} \quad (1)$$

unde:

- **greut1** este valoarea instantanee a greutății, măsurată în kg
- **val\_can1** este valoarea numerică obținută din conversia semnalului analogic (0-20mA) provenind de la dozele tensiometrice, pe 12 biți
- **val\_init1** reprezintă valoarea obținută de la doze când cântarul este gol (diferită de 0 deoarece cântarul are propria greutate)

- **scala 1** semnifică panta aproximată a liniei, calculată ca media aritmetică a tuturor rapoartelor can/kg din toate punctele măsurate (Fig. 2)

Mașina 2 are o comportare diferită deoarece unul dintre senzori se comportă diferit față de ceilalți 3, având la ieșire o gamă mai mică de tensiune. Rezultatul este că graficul tensiunii cu greutatea are o formă parabolică. Oricum, întrucât determinarea ecuației parabolice este foarte dificilă, s-a ales varianta linearizării graficului pe 10 porțiuni, astfel încât formula rezultată a fost:

$$\text{Greut2} := (\text{val\_can2} - \text{val\_init2}) / \text{scala\_2i} \quad (2)$$

unde:

- **scala\_2i** este panta aproximată a liniei de aproximație pe porțiunea *i*, calculată din valorile punctului de start și punctului final ale respectivei porțiuni (vezi Fig. 2)

Cântarul 3 are doar o doza tensiometrică așa ca relația dintre greutate și tensiunea de ieșire este liniară.

### 3.2 Procesul de extracție

Un alt proces delicat care trebuie corect controlat și automatizat este extracția cerealelor și descărcarea premixului. Cerealele sunt transportate din buncărele de stocare cu ajutorul unui sistem format din transportoare și elevatoare ce sunt încărcate în cântarul 1 folosind câteva extractoare. Dar întrucât capetele finale ale extractoarelor sunt situate la o anumită distanță față de cântar, există o cantitate de material în aer care va cădea în cântar după ce motorul extractorului este oprit.

Soluția adoptată pentru a minimiza erorile de extracție a fost folosirea unei cantități estimate "în aer" astfel încât să poată fi anticipată cantitatea încărcată în mașină după ce extractorul a fost oprit. În acest caz extractorul trebuie oprit înainte ca mașina de cântărit să măsoare cantitatea dorită. Așa că estimarea (diferită la fiecare tip de material) are o valoare inițială dar care este ajustată la fiecare extracție cu formula simplă:

$$\text{estimare\_noua} = \text{estimare\_veche} + 0.5 * (\text{ultima\_cant\_extrasa} - \text{cantitate\_dorita}) \quad (4)$$

unde:

- **estimare\_nouă** reprezintă cantitatea estimată a fi în aer care va fi folosită pentru determinarea momentului când extractorul va trebui oprit.
- **estimare\_veche** reprezintă estimarea folosită la extracția precedentă
- **ultima\_cant\_extrasa** reprezintă cantitatea concretă extrasă anterior
- **cantitate\_dorită** reprezintă cantitatea teoretică ce ar trebui extrasă

În acest mod după 3-4 extracții eroarea de extragerea coboară sub 1 kg rezultând într-o eroare totală, pentru câteva zeci de extracții, de sub 5%.

### 4. Proiectarea softului de control

Pachetul logic Codesys a fost folosit pentru dezvoltarea programelor de control. Proiectul software îndeplinește diferite funcții, cum ar fi:

- Interfețe grafice utilizator, pentru configurarea proceselor, monitorizarea etapelor de producție, comanda manuală a instalațiilor din fabrică
- Realizarea automată a producției planificate
- Implementarea restricțiilor și interconționării dintre mașini

- Sortarea și medierea semnalelor analogice
- Comunicația prin rețea cu diferite pc-uri

### 4.1 Structura proiectului și probleme importante

Structura proiectului este prezentată în Fig. 3. Ideea a fost de a controla separat fiecare sub-proces ce are loc de-a lungul fluxului de producție (extracție, malaxare, măcinare, descărcare etc.). Multe din programe au fost scrise în limbajul Sequential Function Chart (SFC), în timp ce programul "interlocking" este scris în limbajul Ladder Diagram (LD). Alte programe mai mici au fost dezvoltate în limbajul Structure Text (ST). Toate aceste programe rulează simultan în memoria automatului.

Descrie pe scurt, aceste programe îndeplinesc următoarele funcții:

**Programele extractioni** gestionează extracția fiecărui tip de cereale (scrie în SFC)

**Programul interlocking** se ocupa de toate interconționările dintre instalații precum și oprirea automată a motoarelor atunci când ajung la limita (vezi Fig. 4).

**Programele loadxxx** gestionează comunicația dintre automat și un computer (scrie în SFC)

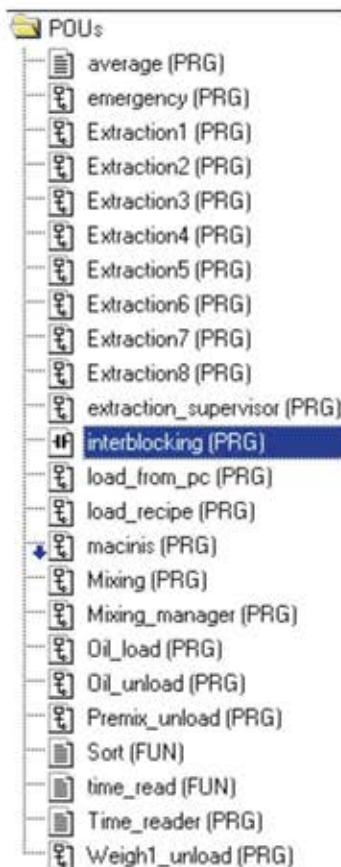


Fig. 3 Structura proiectului software

**Programul Mixing** controlează timpul necesar procesului de malaxare a materialelor

**Programul Extraction supervisor** supervizează programele de extracție. El hotărăște dacă și când o extracție ar trebui să înceapă.

Alte programe gestionează încărcarea și descărcarea uleiului și a premixului, calculează valorile medii ale semnalelor analogice etc.

Softul permite lucrul în doua moduri:

**Modul manual**, unde doar comenzi specifice pot fi date către mașini

**Modul automat**, în care procesul de producție este condus automat de către automatul programabil, fără intervenția vreunui operator.

O cerere specială a fost minimizarea timpului de producție, în scopul creșterii productivității.

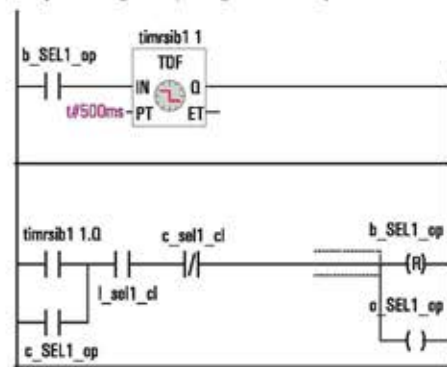


Fig. 4. Oprirea automată a unui motor într-un program LD

Soluția aleasă a fost extracția cerealelor imediat după ce cântarul 1 a fost descărcat în sistemul de transport. În acest fel nu există pierderi de timp atunci când malaxorul este pregătit pentru recepționarea materialului

O altă problemă delicată a fost gestionarea situațiilor de urgență. Datorită varietății utilajelor din fabrică, există numeroase situații când procesul de producție trebuie întrerupt imediat (înfundarea extractoarelor, blocarea unui transportor etc.).

Când apare o urgență ce nu poate fi detectată automat, operatorul poate opri toate procesele printr-un simplu click al butonului mouse-ului, facilitate implementată în cadrul interfeței utilizator. În cadrul diagramelor logice în aproape toate etapele diagramelor se verifică starea butonului software de urgență și starea câtorva senzori (unele defecțiuni sunt detectate automat). Când o urgență este detectată toate programele se opresc în etapa curentă. În funcție de situație, operatorul poate alege reluarea programelor sau resetarea tuturor programelor și începerea procesului de producție de la început (vezi Fig. 5).

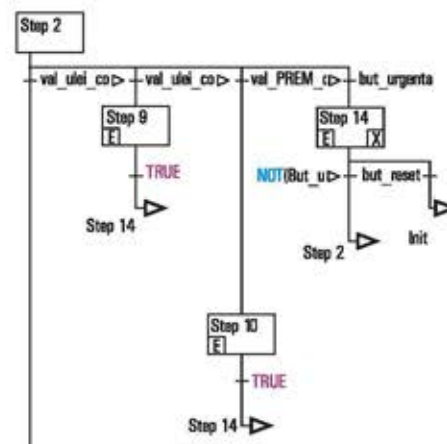


Fig. 5 Gestionarea situațiilor de urgență în SFC

Se poate observa că în etapa 2 există 4 condiții de tranziție, una dintre ele devenind adevărată când operatorul apasă butonul de urgență din interfața utilizator. Activarea tranziției conduce care etapa 14 din care se poate evolua în etapa 2 (reluarea programului) sau în etapa inițială a diagramei, în acest caz programul ajung în starea inițială.

### 4.2 Comunicația

Controllerele ThinkIO au instalat un server OPC care poate fi folosit pentru schimbul de date dintre un automat și alte computere conectate în aceeași rețea. Această facilitate este extrem de utilă întrucât diferite computere pot comunica cu automatul și pot atât monitoriza întregul flux de producție cât și configura rețete sau transmite comenzi către instalații (dacă programul permite).

A fost creat un program pentru computer cu următorul comportament:

Operatorul poate edita, salva, încarcă rețete și le poate trimite către automat prin rețea, acționând ca un client OPC

Rapoarte de lucru sunt tipărite după fiecare șarja efectuată

În Fig. 6 se poate vedea interfața grafică a acestui program



Fig. 6. Programul de comunicație de pe PC

### 4.3 Interfața grafică din automat

În mediul de programare Codesys utilizatorul poate crea oricâte interfețe vizuale are nevoie și le poate rula direct din automat, fără utilizarea unui PC. Practic un computer nu este indispensabil pentru supervizarea procesului de control. Totuși în cadrul sistemului este folosit un PC pentru memorarea rețetelor, scoatere la imprimată etc.

În cadrul proiectului au fost dezvoltate 5 ecrane grafice, fiecare reprezentând o zonă specifică a fabricii. De exemplu în Fig. 7 se poate vedea aria de stocare a produsului finit, cu sistemul său complicat de transport, format din transportoare, elevatoare și deviatoare.

În Fig. 8 se poate vedea zona principală a fabricii, unde are loc procesul de producție.

În acest ecran operatorul poate vedea informațiile de la toți senzorii precum și valoarea cântarelor. De asemenea operatorul poate comanda manual elemente din această zonă și poate porni producția automată sau o poate opri apăsând butonul de urgență.

## 5. Rezultate și concluzii

Au existat două importante cerințe care au trebuit satisfăcute de către acest sistem automat:

Raportul dintre diferitele componente ale unui produs final să fie foarte aproape de cel programat (maximum 5% eroare)

Cantitatea de produs final să fie într-o marjă de eroare de maximum 3%

După câteva săptămâni de testare intensă a sistemului condiția 1 era satisfăcută, dar cantitatea finală era cu aproximativ 5% mai mare decât cea programată. Soluția aleasă a fost de a reduce scala pentru calcularea în kg a valorilor cântarelor, până când cantitatea rezultată s-a încadrat în marjă de eroare de 2%. În acel moment proiectul de automatizare a putut fi de-

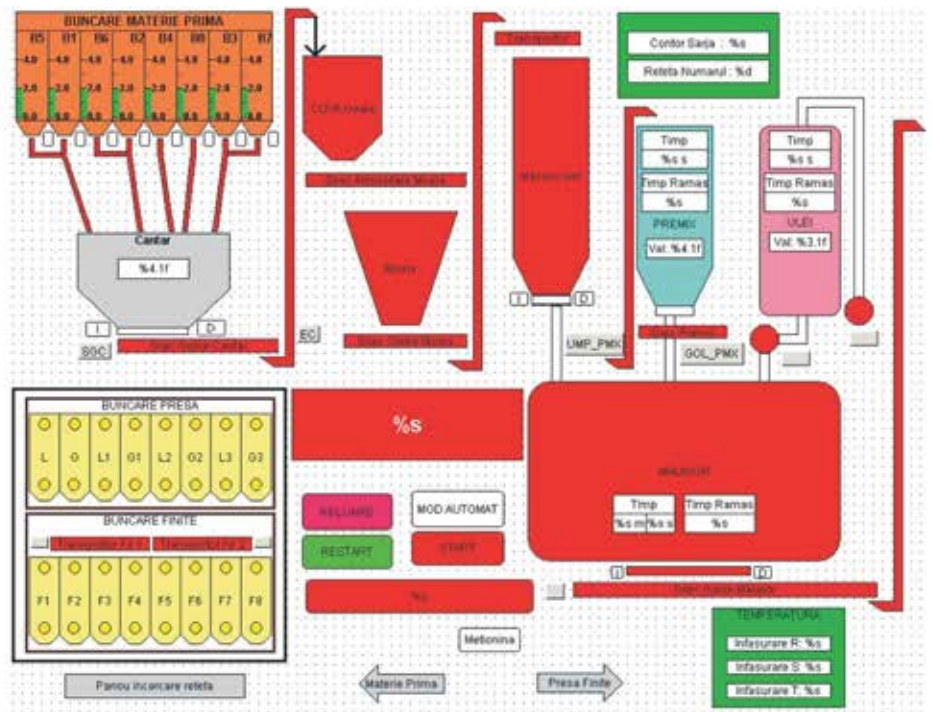


Fig. 7. Zona de stocare a produsului finit

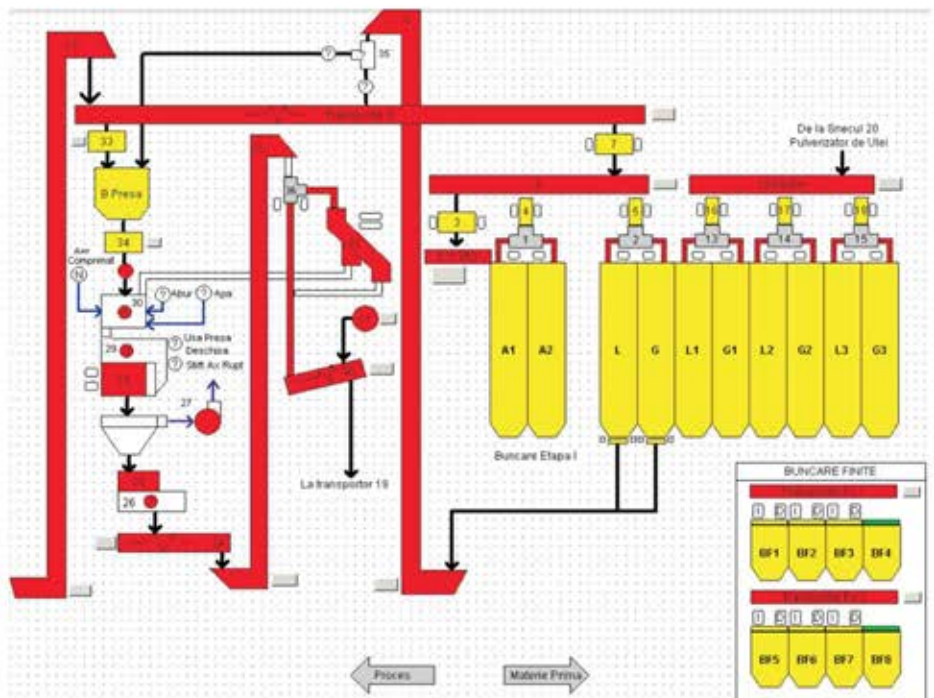


Fig. 8. Zona principală de producție

clarat încheiat, cu rezultate foarte bune.

Soluția aleasă pentru implementarea acestui sistem automat este foarte modernă și are câteva avantaje asupra unor altor soluții, să spunem, clasice, care folosesc alte tipuri de automate:

- Controlul procesului și supervizarea nu depinde de un computer.
- Comunicație rapidă și stabilă, prin rețea Ethernet, folosind protocolul OPC, față de soluția clasică a comunicației seriale de tip RS232 sau RS485
- Ciclu de lucru mic datorită procesorului rapid
- Număr foarte mare de module de intrare/ieșire care pot fi gestionate de un singur controller (sute)

În viitor proiectul poate fi dezvoltat prin adăugarea unui program de interfață ce poate accesa automatul direct din internet, astfel încât proprietarul fabricii spre exemplu să poată fi informat asupra producției chiar dacă se găsește la mare distanță de fabrică.

### Referințe

1. Ivănescu, N., S. Brotac and Th. Borangiu (2001). A distributed and configurable architecture for controlling industrial processes, Preprints of IMS 2001, pp. 132-137
2. Ivănescu, N. and S. Brotac (2000). Supervising and control of industrial processes using Internet technologies, Preprints of IMS2000, pp. 78-82.

# Automatizarea unei instalații de desulfurare umedă a gazelor de ardere la o centrală mare pe cărbune

Ing. Augustin ALDASORO - Consilier automatizări ISPE S.A. București

## 1. Reducerea emisiilor de dioxid de sulf (SO<sub>2</sub>)

Cei mai mari poluatori cu dioxid de sulf (SO<sub>2</sub>) sunt termocentralele mari care funcționează pe cărbune tip lignit (Rovinari, Turceni, Ișalnița, Craiova II). Concentrația de SO<sub>2</sub> în gazele de ardere raportată la puterea calorifică a combustibilului (g SO<sub>2</sub>/MJ) pentru probe colectate din 18 sucursale ale Societății Termoelectrice, a variat între 0,7 și 5,7 g SO<sub>2</sub>/MJ pentru cărbune, (valori mai mari pentru lignit, mai mici pentru huilă) și între 0,1 și 2,1 g SO<sub>2</sub>/MJ pentru păcură. (1)

Într-o primă etapă (anii 90) s-a realizat monitorizarea continuă a emisiilor de SO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub>, CO<sub>2</sub> și a concentrației de particule specifică centralelor pe cărbune. Rezultatele monitorizării arată depășiri foarte mari față de normele europene la emisia de SO<sub>2</sub>. Dacă pentru emisia de pulberi, prin modernizarea electrofiltrelor s-a reușit respectarea normelor, pentru reducerea de dioxid de sulf a devenit imperios necesară introducerea unor instalații de desulfurare.

## 2. Emisii maxime la ieșirea din instalația de desulfurare

Valoarea maximă admisă pentru emisia de SO<sub>2</sub>+SO<sub>3</sub> la termocentralele pe cărbune de putere mare (peste 500 Mwth) este de 400 mg/Nm<sup>3</sup> gaze umede cu 6% O<sub>2</sub> și de 50 mg/Nm<sup>3</sup> pentru concentrația de particule, conform cu Directiva 2001/80/EC și Directiva 2003/87/EC (2)

Asigurarea concentrației maxime de particule la ieșirea din instalația de desulfurare de 50mg/Nm<sup>3</sup> este condiționată de asigurarea unei concentrații maxime de particule de 100mg/Nm<sup>3</sup> la intrarea în instalația de desulfurare, respectiv la ieșirea din electrofiltre. Valorile reale ale emisiilor de SO<sub>2</sub> la ieșirea din instalația de desulfurare sunt sub 200 mg/Nm<sup>3</sup> și depind de conținutul de SO<sub>2</sub> în gazele arse la intrarea în instalația de desulfurare.

## 3. Soluția tehnologică a instalației de desulfurare

Studiile de fezabilitate întocmite pentru implementarea instalațiilor de desulfurare la termocentralele mari pe cărbune au dus la promovarea instalațiilor de desulfurare de tip umed. Principiul este curgerea gazelor arse printr-o soluție de calcar, în contracurent sau echicurent. Particula de SO<sub>2</sub> este absorbită de picătura de soluție de calcar în condițiile insulării de aer (oxigen), produsele rezultate fiind o suspensie de gips, CO<sub>2</sub> și apă, ultima fiind reținută și recirculată. Din păcate, procedeul duce la creșterea ușoară a emisiilor totale de CO<sub>2</sub>. Produsul evacuat din instalația de desulfurare este șlamul de gips, care

este evacuat în diluție de 50% la instalația de evacuare șlam dens sau este deshidratat pentru a se obține praful de gips (instalație opțională)

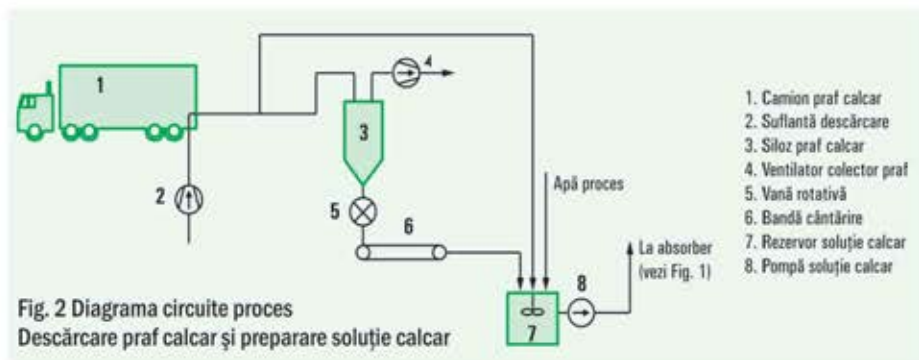
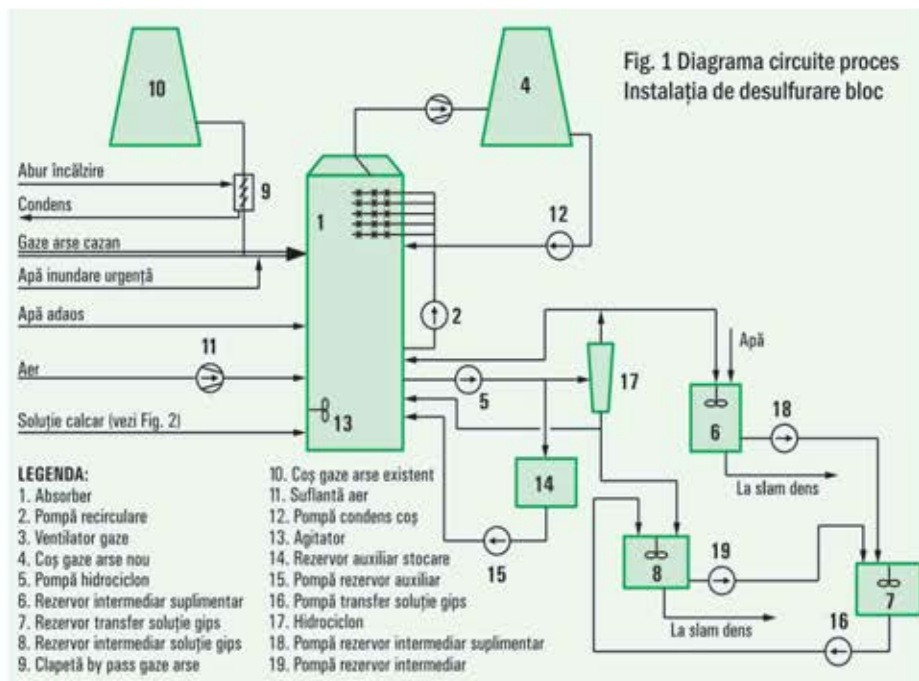
Din punct de vedere funcțional, o instalație de desulfurare poate fi realizată blocizat, la fiecare cazan (soluție agreată pentru 4 cazane la CE Turceni și 4 cazane la CE Rovinari) sau poate deservi mai multe blocuri (soluție agreată pentru 2 cazane la Craiova II) În ambele variante instalația de desulfurare are instalații comune (preparare soluție calcar, uscare gips (opțional), evacuare reziduuri, aer comprimat, concasare calcar (opțional), descărcare praf calcar (opțional) etc.)

Funcționarea instalației propriu zise de desulfurare este intim legată de funcționarea cazanului deservit, deci este de tip continuu. Instalațiile auxiliare și comune pot avea o funcționare cu întreruperi de câteva ore, durata fiind determinată de capacitățile de stocare.

Instalația de desulfurare se pornește cu puțin timp înaintea pornirii cazanului și se oprește după opri-

rea cazanului. Toate instalațiile de desulfurare au fost prevăzute cu un coș nou de evacuare gaze, care poate deservi una sau mai multe instalații de desulfurare. De regulă, este prevăzută o clapetă de bypass a instalației de desulfurare care face legătura cu coșul existent. Aceasta nu asigură un regim de operare de durată cu instalația de desulfurare oprită, ci doar o cale de evacuare a gazelor în regim de oprire de avarie a cazanului după oprirea de avarie a instalației de desulfurare sau a ventilatorului de gaze (booster fan) livrat cu instalația de desulfurare. Rezultă de aici o disponibilitate foarte mare pe care trebuie să o aibă instalația de desulfurare, inclusiv ventilatorul de gaze aferent, pentru că indisponibilitatea acestora determină indisponibilitatea blocurilor energetice deservite.

În Fig. 1 este prezentată diagrama circuitelor de proces pentru instalația de desulfurare a unui bloc, iar în Fig. 2 diagrama circuitelor de proces pentru descărcare praf calcar și preparare soluție calcar. (3)



#### 4. Cerințe privind conducerea instalației de desulfurare

Conducerea instalației de desulfurare (de bloc, comune și auxiliare) se va realiza centralizat dintr-o cameră de comandă cu personal operativ în tură și acoperă toate sistemele de proces precum și sistemele electrice aferente. Această cameră de comandă este de regulă dedicată instalațiilor de desulfurare, dar poate fi integrată cu camera de comandă a cazanelor, în special la centralele noi, la care instalația de desulfurare se prevede de la început. La centralele din România (Turceni, Rovinari, Craiova etc.) la care instalația de desulfurare este adăugată la structura instalațiilor existente, este prevăzută o cameră de comandă dedicată instalației de desulfurare, amplasată în apropierea instalației deservite.

Sistemul de conducere trebuie să fie de tip distribuit, bazat pe microprocesoare și redundant la toate nivelurile. Sistemul trebuie să fie deschis, să permită schimbul de date cu sistemul de conducere DCS al cazanelor (dacă există). La cazanele care nu au sistem de conducere de tip DCS, se va monta o stație de operare legată la sistemul de conducere al desulfurării, soluție agreată și în cazul existenței unui sistem DCS la cazan. De la această stație de operare, se va putea face monitorizarea instalației de desulfurare și comenzile aferente în special circuitului de evacuare a gazelor arse.

În toate cazurile, sistemul de automatizare al instalației de desulfurare va avea o interfață cablată de schimb semnale cu sistemul de automatizare al cazanului. Această interfață are în vedere schimbul de semnale între protecția instalației de desulfurare și protecția cazanului, parametri importanți de funcționare și de poluare mediu, stări de funcționare.

Conducerea instalației de desulfurare se va realiza ierarhizat pe următoarele niveluri:

- Cameră de comandă cazane
- Cameră de comandă desulfurare
- Conducere locală (tablouri locale, livrate cu unele instalații tehnologice)
- Conducerea individuală locală, care este redusă la oprirea de urgență a motoarelor aferente pompe, ventilatoare etc.

De la nivelul camerei de comandă a cazanului se va realiza monitorizarea parametrilor aferenți gazelor arse, comanda clapetei de reglare depresiune gaze

arse în focar, comanda ventilatorului de gaze arse, comanda clapetei de pe circuitul de gaze arse.

De la nivelul camerei de comandă desulfurare se realizează monitorizarea, comanda și protecția instalațiilor specifice desulfurării, instalațiilor comune desulfurării și instalațiilor anexe desulfurării.

De la nivelul tablourilor locale de automatizare se fac comenzi în regim conducere locală și monitorizarea echipamentelor deservite. Exemple:

Suflătorul de aer este prevăzut cu tablou local cu PLC cu interfață serială și cablată cu sistemul DCS al desulfurării.

Inițierea secvenței de descărcare praf calcar, respectiv a secvenței de oprire descărcare se face via DCS de la un tablou local cu butoane și lămpi.

Operația de curățare filtre colector praf siloz se inițiază automat sau manual de la o instalație locală de automatizare.

Sistemul de fluidizare soluție calcar se inițiază automat sau manual de la o instalație locală de automatizare.

Sistemele auxiliare ale ventilatorului de gaze (ulei, răcire etc.) pot fi prevăzute cu tablouri de automatizare proprii.

#### 5. Soluția de automatizare pentru o instalație de desulfurare

Arhitectura sistemului de conducere este de tip DCS și cuprinde în principal (vezi Fig. 3 și Fig. 4):

- a. Stația de proces, realizată cu un controler redundant, un număr de module I/O și module de interfață serială. De regulă, se prevede o stație de proces pentru fiecare instalație de desulfurare bloc și o altă stație de proces pentru sistemele comune de desulfurare. Dacă există cerința unei stații de protecție cu nivel de siguranță SIL3, această stație se prevede separat. Volumul estimat pentru semnalele de intrare-ieșire este de 1100 semnale I/O pentru stația de proces desulfurare bloc, 96 I/O de semnale pentru stația de protecție desulfurare bloc, 600 semnale I/O pentru instalații comune desulfurare la două blocuri. La acest volum de informații cablate se adăugă circa 500 informații de tip serial.
- b. Interfața cu operatorul este asigurată printr-o stație de operare cu imprimantă, separat pentru fiecare bloc și comune desulfurare.

Pentru configurare/dezvoltare se prevăd 1-2 stații de inginerie, iar pentru istoric date un server specializat pentru arhivare date.

- c. Alimentarea sistemului este asigurată de regulă prin 3 UPS-uri, cu baterii pentru funcționare 30 minute după pierderea tensiunii de alimentare în curent alternativ. Mult mai sigură este alimentarea stațiilor de proces/protecție la 24Vcc sau 220Vcc (după disponibilitățile din centrală)
- d. Sistemul de comunicații este de tip redundant, realizat local prin cablu Cu UTP iar la distanță prin cablu fibră optică

#### 6. Funcții de automatizare

Funcția de monitorizare este realizată prin urmărirea stării și parametrilor instalației, a alarmelor, pe aproximativ 15 imagini grafice de proces pentru o instalație de desulfurare care deservește 1 (2) blocuri și aproximativ 8 imagini grafice de proces pentru instalațiile comune de la desulfurare. Sunt urmăriți aproximativ 200 parametri analogici la bloc și aproximativ 100 parametri analogici la comune.

Funcția de reglare este redusă la 4-5 bucle de reglare la bloc și 2-3 bucle de reglare la comune, cu acționari cu vane reglare cu motor sau pneumatice.

Funcția de comandă este cea mai extinsă. Se realizează comanda individuală la un bloc de circa 50 motoare (de pompe, mixere, suflante, compresoare etc.) 10 rezistențe încălzire, 7 vane cu motor, 80 vane de închidere pneumatice iar la comune 12 motoare, 2 vane cu motor, 70 vane închidere pneumatice. Sunt realizate mai multe grupe funcționale de pornire/oprire secvențială a unor echipamente sau instalații tehnologice.

O secvență automată de pornire a întregii instalații este posibilă teoretic, dar nu este prevăzută. Este prevăzută oprirea de avarie. Funcția de protecție este realizată la nivelul acționărilor și la nivelul întregii instalații.

Funcția de monitorizare emisii se realizează prin extinderea funcțiilor de analiză gaze care se face pentru instalația de desulfurare la intrarea și ieșirea gazelor arse din absorber, cu analiza altor emisii impuse de normele europene. Instalația de monitorizare emisii transmite informații la sistemul de conducere al cazanului și al desulfurării, dar rămâne o instalație cu funcționare independentă, cu înregistrări și raportări proprii.

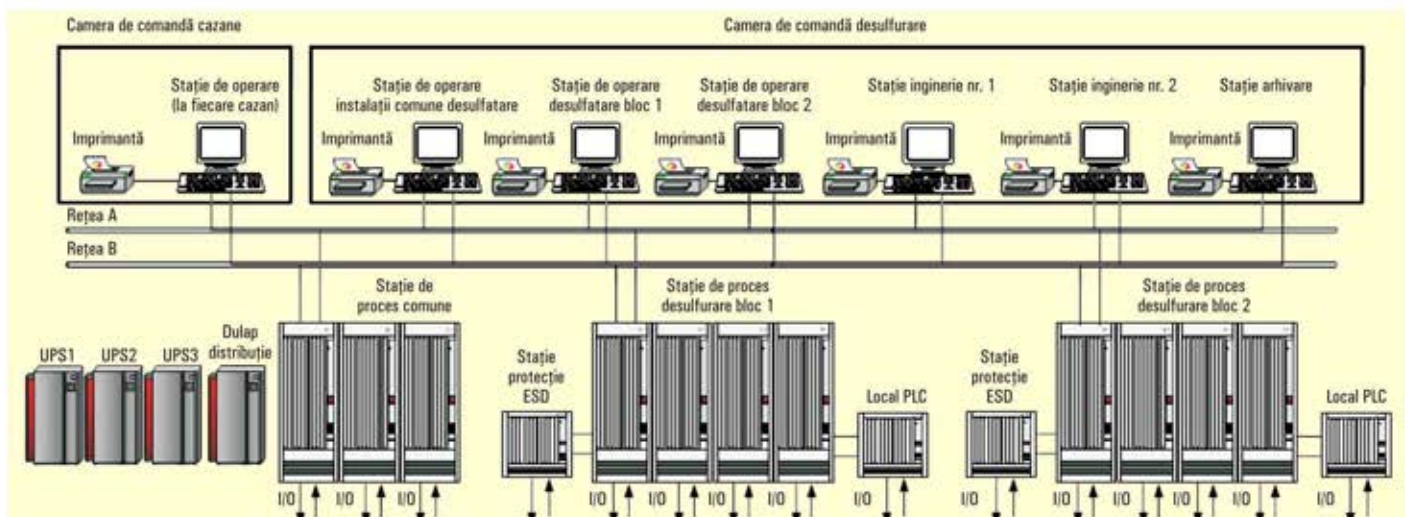


Fig. 3 - Arhitectură sistem de conducere - Instalația de desulfurare blocizată (la fiecare cazan)

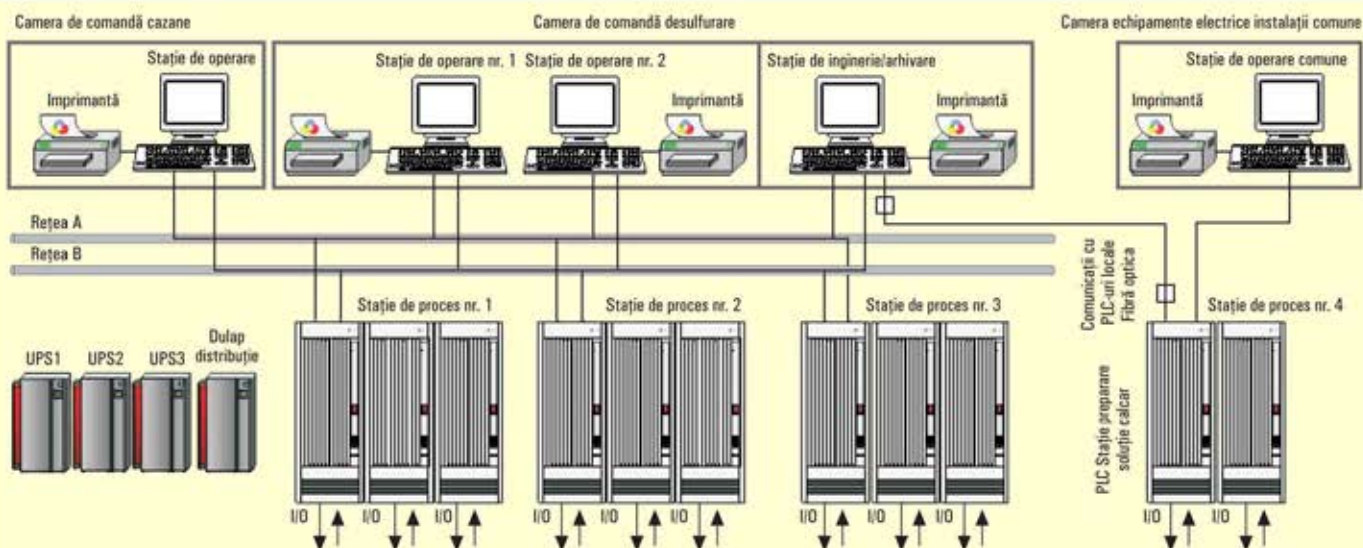


Fig. 4 - Arhitectură sistem de conducere - Instalația de desulfurare comună la două blocuri

Toate evenimentele și evoluția parametrilor este înregistrată/arhivată în timp real.

### 7. Concluzii

Sistemul de automatizare al instalației de desulfurare reprezintă aproximativ 20% din sistemul de automatizare al blocului deservit. Sistemul de automatizare împreună cu operatorii din tură trebuie să asigure funcționarea continuă a instalației de desulfurare și optimizarea funcționării acesteia pentru a se realiza nivelul stabilit al emisiilor de dioxid de sulf.

Funcțiile de automatizare nu au gradul de complexitate de la bloc iar nivelul de automatizare este mai redus decât la bloc. Ideal este ca să existe același furnizor pentru sistemul de automatizare DCS al blocului și pentru sistemul DCS al desulfurării. În practică este greu de realizat aceasta, datorită uzurii morale tot mai rapide a hardului și softului. Este astfel preferabil un sistem nou, modern, care poate fi livrat de orice furnizor care satisface cerințele impuse prin caietul de sarcini al beneficiarului. Implementarea unui sistem DCS la desulfurare nu este condiționată

de existența unui sistem DCS la blocul deservit.

### Bibliografie

1. Energetica vol 49 Nr. 5/2001 Monitorizarea și inventarierea emisiilor de poluanți din centralele termoelectrice
2. Studiul Worley Parson Termoelectrica CEMS and Performance Improvement 2008
3. Process flow diagram unit 3 and common Rovinari ALSTOM -SAEM 2008

## Celula flexibilă de fabricație în procese de forjare

Creșterea productivității precum și scăderea consumurilor specifice în domeniile prelucrărilor nu poate fi concepută fără a lua în calcul o automatizare și o robotizare de nivel înalt. În acest sens pentru un proces de forjare propunem arhitectura unei celule flexibile de fabricație, care să satisfacă nevoile unei productivități ridicate și care este compusă din:

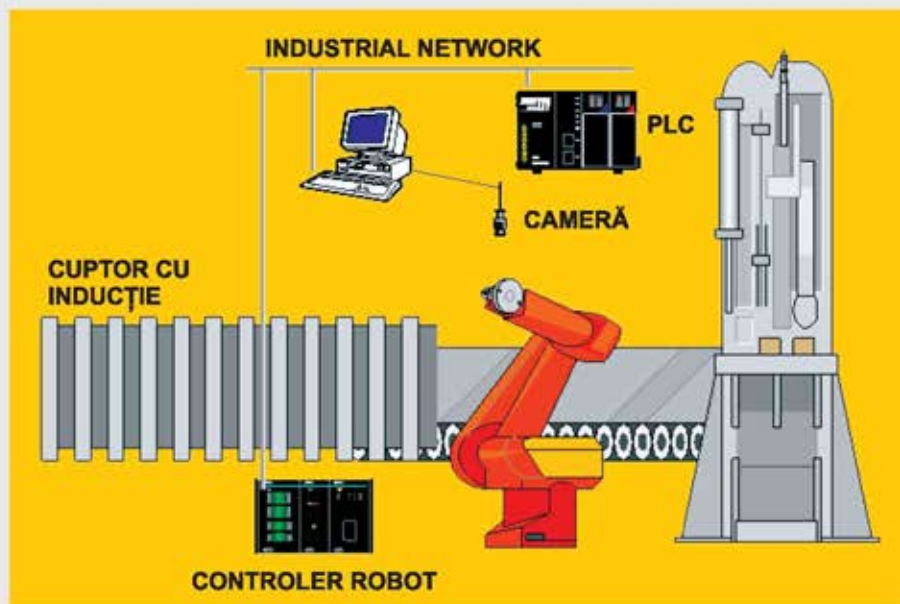
- Magazie vibratoare de piese semifabricate;
- Cuptor de medie frecvență pentru încălzire;
- Conveyor cu traductor de poziție;
- Camera video;
- Robot cu 6 grade de mobilitate, de tip braț articulat;
- Forja (presa);
- Dispozitiv de spray-ere,
- Dispozitiv de evacuare.

La nivel de sistem de control, avem o stație de operare conectată în rețea cu controlerul robotului, cu sistemul video și cu un automat programabil (PLC) ce comandă utilajele componente ale celulei, astfel:

Stația de operare pe care rulează modulele software de interfață cu operatorul;  
Automatul programabil (PLC) unde rulează programe cu următoarele funcții:

- Comanda alimentării din magazia vibratoare;
  - Reglarea puterii cuptorului pentru a scoate piesele la temperatura și cadența dorită;
  - Comanda presei de forjare;
  - Sincronizarea robotului cu presa și dispozitivele de spray-ere și evacuare;
- Sistemul video în care sunt implementați

algoritmi de detecție a orientării pieselor ce circulă pe bandă în scopul corecției prinderii din mers a pieselor de către robot;  
Robotul realizează manipularea cu prinderea din mers ("on-fly") a pieselor incandescente.  
Această soluție este una modernă, deschisă, care poate să fie - acolo unde este cazul - parte



# soluția completă în electricitate



Sediul central în Cluj-Napoca  
400221 Str. Tăietura Turcului Nr. 47/11,  
Parcul Industrial Tetarom I  
tel.: +40 264 207 500 ,fax: +40 264 207 555  
e-mail: ebit@energobit.com

București - Brașov - Bacău - Constanța

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

G R O U P

 **Energobit**

# Detectoare de gaze

ing. Antal MÁTHÉ - Nivelco Tehnica Măsurării S.R.L

Începând cu acest an NIVELCO TEHNICA MĂSURĂRII S.R.L. Tîrgu-Mureș își completează oferta de senzori și traductoare, cu o gama variată de senzori pentru gaze și vapori completată cu echipamentele de prelucrare, înregistrare și comandă, aferente acestora. Detectoarele de gaze și controlerile aferente sunt fabricate de firma Műszer Automatika Kft. din Ungaria, cu o experiență de 20 ani în dezvoltarea, fabricația, instalarea și serviceul acestor echipamente.

Aceste echipamente sunt destinate să asigure protejarea vieții și a valorilor materiale în acele spații închise sau zone în care este posibilă apariția gazelor sau vaporilor cu pericol de explozie sau dăunătoare sănătății. Această gamă de echipamente sunt capabile să măsoare concentrația gazelor sau a vaporilor care prezintă pericol, afișarea rezultatelor măsurate și în funcție de domeniul de utilizare pot asigura comenzile specifice intervențiilor corespunzătoare aplicației. Sunt utilizate în industria petrochimică, chimică, alimentară, centrale termice, cabine de vopsire, tehnologia frigului, stații de epurare, garaje și parcuri subterane etc.

Gama de detectoare este foarte variată în funcție de tipul de gaz sau vapori detectat, tipul de senzor sau ieșirea semnalului. Astfel oferim detectoare pentru oxigen, gaze combustibile, gaze toxice, vapori de solvenți, vapori de alcool, echipate cu un senzor electrichimic, catalitic, semiconductor sau în infraroșu cu ieșire directă, analogică sau digitală. Detectoarele destinate să lucreze în medii explozibile sunt atestate ATEX atât la producător cât și de INSEMEX Petroșani.

Gama de controlere este de asemenea variată, funcție de numărul de canale, destinație, funcțiile pe care trebuie să le asigure aplicației, semnalele de ieșire etc. Astfel se poate opta pentru controlere, cu 1, 2, 12, 64 canale, cu sau fără afișaj LCD, cu 2 sau 4 nivele de alarmare, 2 până la 32 ieșiri contact programabile, alarme sonore sau optice. Funcție de destinație oferim sisteme complete senzori-controler-echipament optic-acustic pentru centrale termice sau parcuri acoperite sau subterane. Controlerile modulate cu 12 canale independente oferite, sunt compatibile cu sistemul rack de 19".

Detectoare cu ieșire directă	Detectoare cu ieșire 4...20 mA	Detectoare cu ieșire digitală
 catalytic combustible gaz %VOL range	 electrochemical toxic gaz-PPM oxygen%VOL	 electrochemical toxic gaz PPM range
 semiconductor combustible gaz %VOL range	 infrared carbon dioxide PPM to %VOL	 catalytic combustible gas %VOL range
	 electrochemical toxic gaz-PPM range	 electrochemical toxic gaz PPM range



SISTEME MONOCANAL



SISTEME CENTRALI TERMICE



SISTEME SUPRAVEZDERE PENTRU GARAJE



SISTEME PROGRAMABILE



## NIVELCO

### APARATURĂ

- pentru alimentări cu apă
- pentru stații de epurare
- Comutare nivel
- Măsurare nivel
- Măsurare debit
- Măsurare presiune
- Măsurare temperatură

## NIVELCO TEHNICA MĂSURĂRII S.R.L. TÎRGU-MUREȘ

Str. Ion Creangă Nr. 3/1, Tel./Fax: 0265-306192, E-mail: Nivelco\_Ro



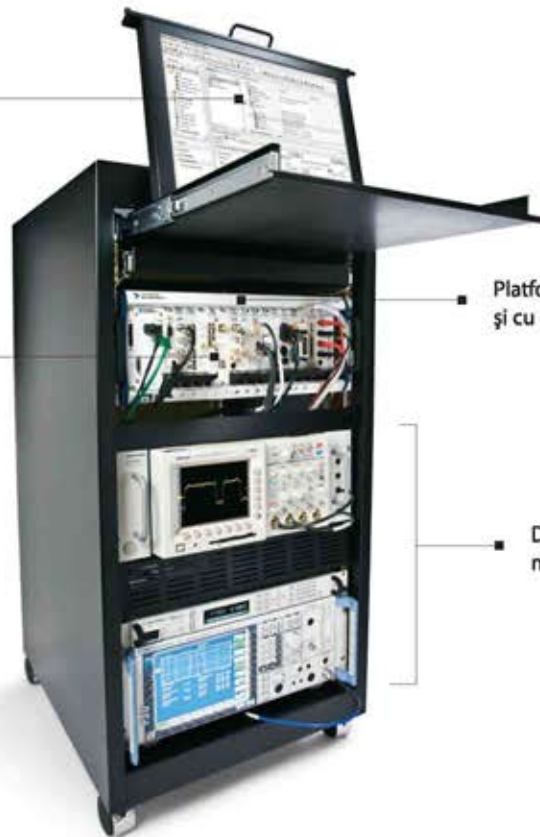
www.nivelco.com

# Testare accelerată.

Reduceți-vă Costurile cu Sistemul de Testare Automată

Testare paralelă avansată și medii de dezvoltare multicore

Instrumente modulare de înaltă performanță (curent continuu până la radio frecvență)



Platforma de testare cu cea mai mică latență și cu cea mai bună performanță de prelucrare

Drive și controlere optimizate pentru mai mult de 5,000 de instrumente



## PLATFORMA PENTRU PRODUSE

Software NI TestStand

Mediul de programare grafic NI LabVIEW

Instrumente modulare PXI

Tehnologia National Instruments, de mai bine de 30 de ani, constituie fundamentul dezvoltării rapide a sistemelor automate de test și măsurări. Platforma de testare NI combină avantajele sistemelor flexibile de tip PC, respectiv instrumentelor modulare PXI cu multitudinea de soluții oferite de instrumentele de control - toate acestea fiind susținute de cel mai ușor de înțeles și utilizat sistem software de testare.

> Descoperiți cele mai bune tehnici pentru dezvoltarea sistemelor de test accesând [adresani.com/automatedtest](http://adresani.com/automatedtest)

0 800 894 308

### Parteneri National Instruments:

**București**  
Dobas Consult  
Ivan Savu  
Str. Aleea Valea lui Mihai nr. 2  
Bl. D2, sc. 5, et. 3, ap. 48  
061756 sector 6, București, România  
Tel: +40 72 489 2180  
Fax: +40 31 105 9408  
E-mail: [dobas@dobas.com](mailto:dobas@dobas.com)  
Web: [dobas.com](http://dobas.com)

**Timișoara**  
S.C. CoRES ELECTRONIC SRL (CoRES Alarm)  
Titus Pleava  
Calea Lugojului nr. 9,  
Jud. Timiș, Cod 307200  
Tel: +40-256 219 299  
Fax: +40-256 219 298  
E-mail: [titus\\_pleava@electronic.cores.ro](mailto:titus_pleava@electronic.cores.ro)  
Web: [cores.ro](http://cores.ro)

**Brașov**  
S.C. EPI-SISTEM S.R.L.  
Petru Epure  
Str. Livezi nr. 15, Brașov  
Tel: +40 723 633 911  
E-mail: [epurep@unitbv.ro](mailto:epurep@unitbv.ro)  
Web: [epi.ro](http://epi.ro)

**Constanța**  
Instronica  
Lucian Bălașa  
Millenium Business Center  
bd. Mamaia nr. 135-137  
Tel: 0241 544 445  
E-mail: [luclan.balasa@instronica.ro](mailto:luclan.balasa@instronica.ro)  
Web: [instronica.ro/ro](http://instronica.ro/ro)

**Cluj-Napoca**  
AXT 2000  
Ioan Dragomir  
Tel: 0264 591 659  
E-mail: [ldragomir@axt.ro](mailto:ldragomir@axt.ro)  
Web: [axt.ro](http://axt.ro)

# Optimizarea sistemelor de testare existente cu arhitecturi hibride

Ing. Jaideep Jhangiani, National Instruments

În timp ce dezvoltatorii de instrumentație promovează o magistrală în dauna celorlalte atunci când proiectează un sistem, adeseori e benefic să se combine magistrale multiple pentru instrumentații în proiectarea unui sistem hibrid. Printre avantajele sistemelor hibride, se pot enumera:

**Funcționalitate crescută:** O mare varietate de magistrale pentru instrumentații este disponibilă pentru echipamentele de sine stătătoare, precum GPIB, USB, LAN, LXI și protocolul Serial. Varietatea de instrumente disponibile determină utilitatea lor în diferite aplicații în funcție de avantajele și dezavantajele magistralei pe care o utilizează. De exemplu, o abordare având la bază magistrala de comunicare LAN este mai bună decât cea având la bază magistrala PCI pentru construirea unei arhitecturi de testare a unui sistem distribuit de-a lungul unei rețele vaste. Totodată, un sistem bazat pe comunicarea PCI este mult mai potrivit pentru aplicații ce necesită o lărgime de bandă ridicată și timp de răspuns mic, decât unul bazat pe arhitectura LAN.

Profitând de specificațiile magistrelor disponibile, sistemele hibride pot asigura o gamă mai largă de posibilități decât sistemele bazate pe o singură magistrală.

	Setup	Bandwidth	Latency	Distributed Sys	Ruggedness
GPIB	Best	Good	Good	Good	Best
USB	Best	Good	Good	Good	Good
LXI	Good	Good	Good	Best	Good
PCI / PXI	Good	Best	Best	Good	Best
PCIe / PXIe	Good	Best	Best	Good	Best
System Needs	Best	Best	Best	Best	Best

Figura 1. Fiecare magistrală prezintă avantaje și dezavantaje. Sistemele hibride vă permit să profitați de avantajele diferitelor magistrale

**Mai multe opțiuni pentru alegerea dispozitivelor:** Nu toate echipamentele sunt disponibile pe toate magistralele. Atunci când alegeți doar o magistrală sau o platformă pentru un sistem, sunteți limitat la instrumentația disponibilă pentru acea magistrală. Acest lucru poate împiedica utilizarea unui alt dispozitiv mai potrivit pentru cerințele sistemului. Construind un sistem hibrid ce include instrumentații bazate pe diferite magistrale, puteți avea o gamă mai largă de opțiuni în alegerea echipamentelor.

**Reducerea costului prin creșterea longevității sistemului:** Una din cele mai comune provocări în dezvoltarea sistemelor de test o reprezintă punerea în balanță a performanței, scalabilității costului și longevității. În unele cazuri, ciclul de viață a sistemului este mai mare decât cel al componentelor care îl alcătuiesc. Pentru a extinde durata de viață puteți opta pentru stocarea de componente de rezervă, pentru plata unui serviciu premium pentru repararea componentelor după încetarea producției acestora sau reproiectarea întregului sistem pentru a combate uzura psihică. Deși aceste opțiuni contribuie la extinderea duratei de viață a sistemului, ele reprezintă un dezavantaj datorită costurilor crescute și contribuie la scăderea flexibilității și performanței acestuia. Utilizând un sistem hibrid puteți reduce riscul ca un instrument să ajungă la sfârșitul perioadei de producție. De exemplu, dacă un anumit instrument GPIB nu mai este disponibil, un echipament similar poate fi utilizat în varianta PXI. Ca rezultat, sistemele hibride vă ajută să economisiți din costuri și îmbunătățesc longevitatea sistemului dumneavoastră.

Sistemele hibride pot fi implementate folosind o arhitectură de sistem care, în mod transparent, găzduiește tehnologii pe magistrale multiple și folosește o platformă hardware "open", "multivendor" pentru a obține o conectivitate I/O. O metodă de construire a unui sistem hibrid este utilizarea platformei PXI și aplicația NI TestStand. PXI este un controler complet funcțional cu sistem de operare, ce utilizează comunicarea pe porturi GPIB, USB și LAN și reprezintă soluția ideală ca și componentă nucleu a sistemelor hibride. Un alt avantaj în alegerea unei platforme PXI sunt funcționalitățile de sincronizare și trigger oferite de șasiul PXI.

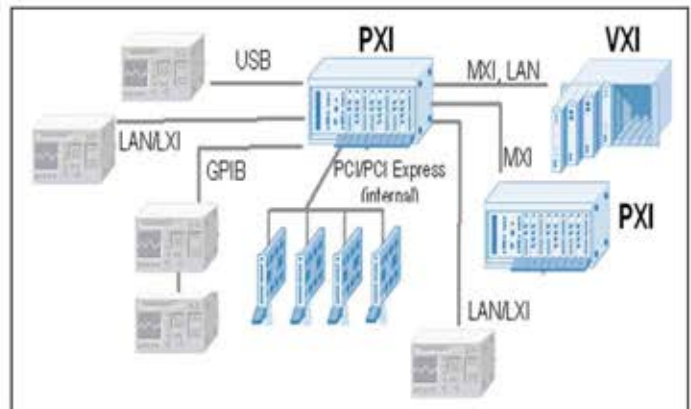


Figura 2. PXI: soluția ideală pentru a servi ca nucleu al sistemului hibrid.

Pe lângă o platformă ce poate realiza comunicarea prin mai multe magistrale și protocoale și poate sincroniza diferite instrumente, este necesară o componentă performantă care să permită echipamentelor hardware să realizeze diferite funcții precum măsurări ale tensiunii și reprezentarea spectrului de frecvențe ale puterii. Deși aceste aplicații pot fi proiectate în majoritatea limbajelor de programare, mediile de dezvoltare oferite de National Instruments precum LabVIEW și LabWindows/CVI (și mediul de programare ANSI C) includ instrumente de interfațare pentru echipamentele de test și achiziție. Aceste medii sunt ideale pentru conectivitate și conțin suport pentru funcții de comunicare pe protocoalele VISA, IVI, Ethernet/LAN/LXI și USB. Totodată, ele conțin și o suită de instrumente pentru analiza și vizualizarea datelor.

Odată create modulele de test individualizate într-un mediu de dezvoltare precum NI Lab VIEW, acestea trebuie integrate într-o arhitectură ce poate executa rutinele de test curente, înregistra informațiile, genera rapoarte și administra nivelul de acces al utilizatorilor. NI TestStand este un standard industrial pentru acest model de software pentru administrarea sistemelor. NI TestStand poate integra module de test scrise în LabVIEW, LabWindows/CVI, Visual Basic, C, C++ sau .NET, protejându-vă astfel investițiile de dezvoltare ale software-lor existente. În plus, NI TestStand vă ajută, de asemenea, să administrați procesul testare asigurând funcționalități precum planificarea resurselor și generarea de rapoarte.

Multe companii folosesc deja un sistem de arhitectură modular și scalabil bazat pe PXI, NI TestStand și NI LabVIEW pentru a profita de avantajele oferite de sistemele hibride. Pentru mai multe informații despre aceste companii și despre realizările lor accesați pagina noastră de web: [www.ni.com/solution](http://www.ni.com/solution).

## SC National Instruments Romania SRL

B-dul Corneliu Coposu, nr. 167A, et.I, Cluj Napoca, CP 400228

Tel.: 0800 894 308

E-mail: [ni.romania@ni.com](mailto:ni.romania@ni.com)

[www.ni.com/romania](http://www.ni.com/romania)



ARMAX GAZ S.A.

MEDIAȘ

Complete solutions  
for natural gas treatment, regulation and metering.

ARMAX GAZ S.A. MEDIAȘ

calitatea - soluția  
viitorului

**QUALITY-  
SOLUTION  
OF THE FUTURE**

MEDIAȘ | ROMÂNIA

Soluții complete  
pentru tratarea, reglarea și măsurarea gazelor naturale



ARMAX GAZ S.A.



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

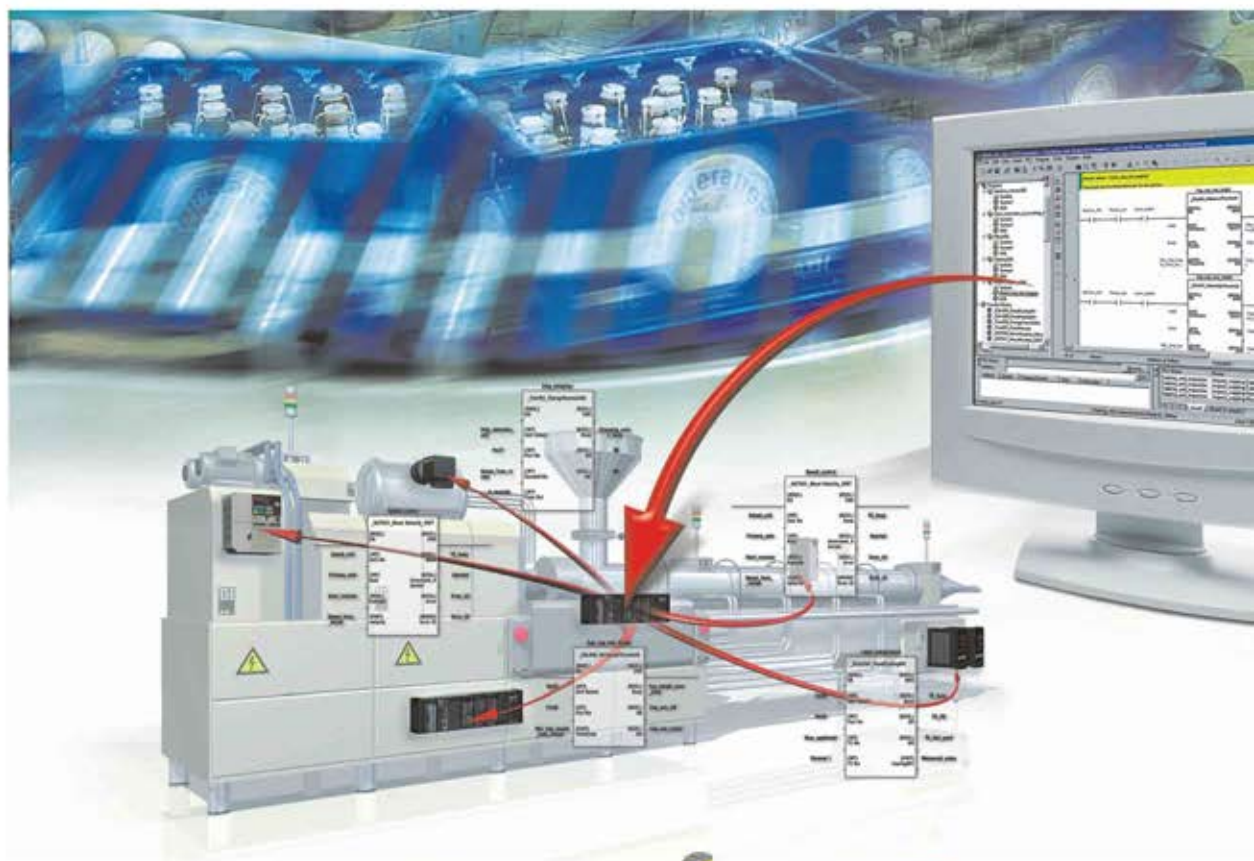
**Societate cu capital integral privat.**

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

**PROIECTARE - EXECUȚIE - MONTAJ - SERVICE**

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

## SOLUȚII COMPLETE PENTRU MAȘINI ȘI LINII DE PRODUCȚIE



Automate programabile ■ Interfețe operator LCD ■ Software ■ Convertizoare de frecvență ■ Servoacționări ■ Afișoare de panou ■  
 Reglatoare de temperatură, nivel ■ Bariere optice și relee de siguranță ■ Relee, contactoare ■ Numărătoare, relee de timp ■ Intrerupătoare,  
 butoane, lămpi ■ Coloane și sirene de semnalizare ■ Limitatori de cursă ■ Senzori foto și de proximitate ■ Surse de alimentare în comutație

[www.omron-industrial.com](http://www.omron-industrial.com)

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

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

Importator oficial: MEGATECH srl  
 Tel/Fax: 021 3170569, 021 3127595

# OMRON