

# AUTOMATIZĂRI ȘI INSTRUMENTAȚIE

fondată în anul 1991

seria nouă

nr. 6  
2006

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



Level



Pressure



Flow



Temperature



Liquid Analysis



Registration



System Components

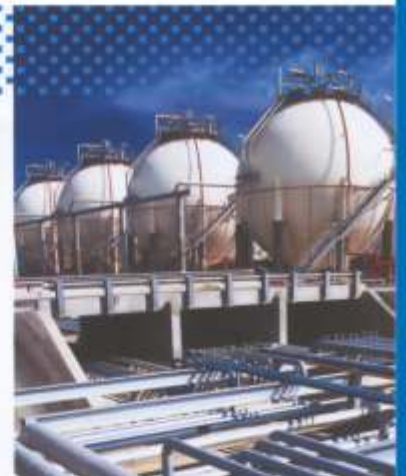


Service



Solution

## Proline t-mass 65 Mass flow measurement of gases



- direct mass flow measurement of industrial gases and compressed air
- Especially suitable for very low gas pressures or flow velocities
- Rugged, reliable and in-the-field proven measuring technology
- Proven Proline transmitter concept (standardized operation and electronic concept)
- Suitable for large diameter pipes (rectangular or circular)
- No pressure or temperature compensation required
- High turndown capability (up to 100:1)

Measures gas flow where others give up

Reprezentanța Endress + Hauser: S.C.ROMCONSENG SRL  
B-dul Iuliu Maniu 19, sector 6, 061076 București  
Tel: 021-4101634, 4100053, 4112501, Fax: 021-4113024,  
E-mail: info@rce.ro,  
[www.rce.ro](http://www.rce.ro), [www.endress.com](http://www.endress.com)

Endress+Hauser   
People for Process Automation

## Prezentare activitate

ROMVEGA SRL este, din anul 1994, reprezentanța în România a firmei VEGA Grieshaber KG și, din anul 2005 respectiv 2006, a firmelor FLEXIM Messtechnik GmbH Berlin și TECNA SRL Italia.

**Instrumentația** oferită de ROMVEGA SRL cuprinde traductoare și instrumente de panou pentru:

- Măsurare continuă de **nivel** cu afisare sau sesizare de nivele pentru produse lichide și solide cu traductori: radar, capacitivi, hidrostatici, ultrasonici, cu microunde dirijate (TDR), cu vibrații și conductivi. Măsurările continue de nivel se realizează cu acuratețe mai bună de 0,1 % sau 0,075%. Pentru măsurări speciale se pot furniza traductoare de nivel și presiune cu acuratețe de 0,02 %, Traductoarele sunt realizate din materiale adecvate pentru a fi rezistente la cele mai agresive, adevize sau abrazive produse. Pot fi măsurate continuu și automatizate nivele pentru produse aflate sub presiune de -1...160 bar și temperatura de lucru -200°C...+400°C iar prin insuflarea cu aer a flanselor pot fi măsurate produse care au temperaturi de peste 1200°C (de exemplu nivele de solide în furnale sau nivele de cocs în bateriile de cocșare). Pentru măsurarea continuă de nivele la produse solide a fost special proiectat cel mai nou traductor radar: VEGAPULS 68 utilizat în prezent în producția de ciment, var, ipsos, materiale pulverulente, cereale sau orice alt produs solid.
- Măsurare de precizie (0,075 %) a **presiunilor** în domeniul -1bar ... 600 bar cu traductori inteligenți cu element de traducere celulă ceramică capacitivă uscată din Sapphire cu puritate 99,9 % cu autocontrol sau celula metalică.
- Măsurare de precizie a **diferențelor de presiune** cu traductoare de presiune diferențială cu domeniul de măsură între 10 mbar...6 bar, cu reducere de scală 1:30 din domeniul de măsură. Utilizând aceste instrumente se pot măsura debite pe conducte cu diafragma printr-o simplă comutare.
- Măsurare de **debit** pe canal deschis sau pe conductă cu senzori ultrasonici non-invazivi produși de FLEXIM Messtechnik.
- Măsurarea de **interfață** cu traductor cu microunde dirijate (TDR) de tip VEGAFLEX (medii normale sau explozive).
- **Instrumentele de tablou**, includ sisteme centralizate de achiziții de date în tehnologie 19" cu intrări analogice 0/4...20mA sau digitale (Profibus sau Foundation Fieldbus), sisteme ce permit vizualizarea grafică și gestiunea cu arhivare pe timp de 4 ani a produselor măsurate.
- Măsurarea de **temperatură** (traductoare de temperatură, termometre și termomanometre);
- Măsurarea de **concentrație**;
- **Transmiterea de date** la distanță (modem GSM sau modem radio);
- **Echipamente de testare** pentru pierderi de presiune și debite;
- **Calibratoare** de presiune;
- **Sisteme de dozare**;
- **Măsurare de nivel fiscală** cu traductoare radar de nivel de tip VEGAPULS 62.

Reglajul tuturor traductoarelor produse de către firma germană VEGA Grieshaber KG poate fi realizat prin modulul de etalonare PLICSCOM, prin comunicator HART® sau prin PC cu software de reglaj PACTware®.

Instrumentația este certificată pentru utilizare:

- în medii explozive;
- pentru utilizare la apă potabilă;
- pentru utilizare la nave;
- în industria alimentară;
- în industria farmaceutică.

Instrumentele se produc în condițiile de calitate și protecția mediului prevăzute de certificatele ISO 9001:2000, respectiv ISO14001 iar **garanția produselor VEGA este de 3 ani**.

**ROMVEGA S.R.L. - Reprezentanța VEGA și FLEXIM**  
Aleea Vasile Alecsandri nr.5, 700054 Iași  
tel: 0232-211708 fax:0232-260360 office@romvega.ro  
www.romvega.ro www.vega.com www.flexim.com



# 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. Corneliu CRISTESCU

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

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

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

ISSN 1582-3334

Copyright © 2000

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



## Membri susținători

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



## Membri colectivi

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



## eveniment

- 5 Specialiștii se pregătesc de **ROMCONTROLA 2007**
- 7 Parteneriat **ROMEXPO - A.A.I.R.**

## automatizări

- 8 Stația Mobilă de Clorinare SMC® - concept de design compact în automatizarea tratării apei - **Ing. Constantin TUDORAN, Dr. ing. Sever SCRIDON, Dr. ing. Alexandru HEDEȘ, BEE SPEED AUTOMATIZĂRI SRL Timișoara**
- 9 Prezentare generala **FESTO SRL București**
- 10 Conducerea automată a grupului Diesel  
**Ing. Constantin CIOBANU, Ing. Petre Silvestru ALEXANDRU AUTOMATIC SYSTEMS S.R.L. Craiova**
- 12 Utilizarea compensatoarelor sincrone la realizarea factorului de putere neutral în cadrul unei oțelării electrice  
**Dr. ing. Sorin DEACONU, Dr. ing. Gabriel POPA, Dr. ing. Iosif POPA, Facultatea de Inginerie Hunedoara - Ing. Adrian TOMA, S.C. Mittal Steel S.A. Hunedoara**
- 14 Soluția de control pentru un stand de studiu al transmisiei la automobilul hibrid  
**Prof. dr. ing. Emilian LEFTER, Conf. dr. ing. Eugen DIACONESCU Universitatea din Pitești**
- 18 Automatizarea instalațiilor de acționare a stavilelor cu clapetă de pe barajele din hidrocentrale  
**Dr. ing. Marcel NICOLA, Ing. Ionel CROITORU, Ing. Marcela PÎRVU, Ing. Florin VELEA, ICEMENERG Craiova**

## acționări

- 21 Guardian- Sistem de filtrare portabil  
**PARKER HANNIFIN Co. Rep. Office**

## măsurări

- 22 ABB CalMaster2 - Pentru Validarea și Verificarea debitmetrelor electromagnetice  
**ABB România**

## software pentru medicina

- 23 Metodă și software pentru determinarea și interpretarea amprentei plantare  
**Ing. Ileana TĂCUTU (INCDMF București), Dr. ing. Tom SAVU (S.C. DOLSAT CONSULT SRL), Dr. Delia CİNTEZĂ, Dr. Daniela POENARU (INRMFB), Kt. pr. Laurențiu BĂNICĂ (S.C. ORTOTECH S.R.L.)**

## din viața A.A.I.R.

- 25 **ifm electronic** - nou membru A.A.I.R.
- 26 Prezentare A.A.I.R.

# Specialiștii se pregătesc de **ROMCONTROLA 2007**

În perioada 5-8 iunie, în cadrul Complexului Expozițional ROMEXPO - Târgul Internațional București va avea loc cea de-a XVI-a ediție a expoziției internaționale pentru aparatură de măsură și control, ROMCONTROLA.

**F**ăcând o scurtă trecere în revistă a evoluției **ROMCONTROLA**, ar trebui amintit, că această manifestare expozițională a luat naștere în urmă cu un deceniu și jumătate, în primii ani în care România a demarat eforturile de constituire a economiei de piață. În 1991, practic o dată cu înființarea sa, ROMEXPO s.a. a decis să dezvolte o serie de manifestări expoziționale specializate, desprinse din tematica târgurilor generale și direcționate strict către segmentele de piață cu potențial și șanse reale de dezvoltare. Unul din sectoarele identificate și valorificate a fost cel al aparaturii de măsură și control. Modul profesionist de desfășurare, rezultatele notabile înregistrate și succesul de care s-a bucurat în rândul specialiștilor, au fost argumente care au făcut, ca numai după câteva ediții, **ROMCONTROLA** să fie inclusă în rândul manifestărilor agreate UFI (Asociația Mondială a Industriei de Expoziții) - cel mai înalt for în domeniu.

Oportunitatea apariției și dezvoltării acestei expoziții specializate a ținut cont de creșterea semnificativă a pieței pentru aparate, instrumente, echipamente și tehnologii de măsură și control, în contextul creșterii exigenței pieței interne și externe față de calitatea tehnologică a produselor, integrarea în tendințele managementului total al calității și deci a încadrării în normele și standardele internaționale.

Ar mai trebui spus că **ROMCONTROLA** a fost gândită și organizată, în complementaritate cu altă expoziție specializată, respectiv **ROMENVIROTEC**, fiecare având personalitate distinctă. Împreună, cele două expoziții crează un tot unitar, acoperind un spectru de larg interes pentru specialiști.

Având în vedere domeniul generos pe care îl abordează, cât și eterogenitatea firmelor participante, **ROMCONTROLA** nu reprezintă doar o oglindă a industriei românești de profil, ci și un punct de convergență al nivelului de dezvoltare al sectoarelor corespondente din țările participante. Având în vedere că țările Europei de Est depun eforturi susținute de implementare a normelor internaționale de metrologie și de aliniere la standardele Uniunii Europene, este de la sine înțeles că **ROMCONTROLA**, expoziția specializată, organizată de ROMEXPO S.A., se constituie într-o reflectare fidelă a industriilor din țările prezente la manifestare, precum și într-o confruntare directă a cererii și ofertei specifice.

Ca și edițiile precedente, pentru reușita **ROMCONTROLA**, ROMEXPO și-a conjugat eforturile cu Asociația pentru Automatizări și Instrumentație din România, care va oferi specialiștilor un bogat program de manifestări științifice.





De altfel, în calitate de asociație profesională nonprofit, AAIR colaborează de mai mulți ani cu Camera de Comerț și Industrie a României și cu ROMEXPO, acest lucru reprezentând o formă de materializare a spiritului european care vizează o strânsă colaborare între asociațiile profesionale și sistemul cameral, în vederea organizării unor evenimente în domeniile respective, fie că este vorba de simpozioane tehnico-științifice, fie că este vorba de promovare prin participarea la târguri și expoziții

**ROMCONTROLA** și-a consolidat an de an poziția în peisajul expozițional românesc și datorită acestor fructuoase colaborări dintre cel mai important organizator de târguri și expoziții din România, Romexpo s.a. și cea mai puternică asociație de profil.

Pentru a vă face o imagine cât veridică asupra acestui eveniment vă propunem ca, pe scurt, să facem o trecere în revistă a datelor statistice ale manifestării desfășurate anul trecut:

La **ROMCONTROLA 2006** au participat un număr de 105 firme, din Austria, Bulgaria, Franța, Germania, România. Suprafața ocupată a fost de peste 5.000 mp.

Tematica abordată de **ROMCONTROLA** este extrem de generoasă: o Instrumentație industrială și de laborator o Sisteme de achiziție și prelucrare a datelor o Calculatoare industriale o Software și aplicații o Sisteme de comunicație o Automate programabile și reglatoare o Acționări și roboți industriali o Sisteme de supraveghere o Senzori, componente, sisteme

De remarcat faptul că **ROMCONTROLA** s-a bucurat de participarea în premieră a unui număr de 30 de firme de prestigiu mondial, dintre care amintim Adco Glass Com.srl, Adrian Sistem srl, Assembla Engineering srl, Bulgarian Romanian Chamber of Commerce, CBC Armături Industriale srl, Hach Lange srl, Linde Gaz Romania srl, MDS Electric srl, Mitutoyo Messgeräte GmbH, Mondo Plast srl, Reprezentanța Ankersmid NV, Ro-Mega Trade s.a., Romtek Electronics srl, Standard Service 2000 srl, Tehsys Grup Company srl, Total Spectrum srl, Watt Distributor srl, Yokogawa, Siemens Program and System Engineering srl, O'Boyle srl, Honeywell Romania srl, Fidelis Grup srl, Romsensor srl, Conpet s.a., Cira, Adrem Invest srl, Nivelco Tehnica Masurari srl.

Să nu uităm nici veteranii acestei manifestări, firme de renume care sunt prezente aproape la fiecare ediție a **ROMCONTROLA**, și aici ar trebui menționate Nitech, O.F. Systems, Sepadin, Ronexprim, Mecro System, Agilrom, Pro Analysis, Euritmec, Viola, Wika, Jumo, Redox, Sartorom, Analitic Laboratory etc..

Putem deci concluziona că și ediția 2007 a Romcontrola va reprezenta un eveniment de succes, ridicându-se la nivelul eforturilor organizatorilor, ROMEXPO S.A. și A.A.I.R.

Așadar, notați din timp în agenda dumneavoastră, un eveniment de marcă, de la care nici un specialist nu poate lipsi!

**ROMCONTROLA 2007 vă așteaptă!**

## ROMCONTROLA 2007 - WORKSHOP A.A.I.R. 2007

05 - 08 iunie 2007

06 - 07 iunie 2007

Începând din anul 2002 acest eveniment este organizat de ROMEXPO în colaborare cu A.A.I.R.

La solicitarea A.A.I.R., în anul 2007 manifestarea va avea loc în luna iunie și nu în luna februarie.

Locația este cea devenită în ultimii ani tradițională și anume pavilioanele 16, 17 și 18 din Complexul expozițional Romexpo, pavilioane care comunică între ele.

A.A.I.R. are rezervată pentru firmele sale membre o suprafață importantă care se distribuie acestora în ordinea primirii la secretariatul A.A.I.R. a "Adeziunilor - Contract A.A.I.R.", completate și semnate de firmele interesate.

În perioada 06-07 iunie 2007, în cadrul expoziției, se va desfășura tradiționalul WORKSHOP A.A.I.R.

WORKSHOPUL A.A.I.R. 2007 se va desfășura pe secțiuni consecutive, într-o sală de conferințe special amenajată în acest sens.

Secțiunile vor fi: automatizări, măsurări (industriale și de laborator), acționări (pneumatice, hidraulice, electrice).

Toate firmele membre A.A.I.R. beneficiază de o serie de avantaje consistente: importante reduceri de taxe de participare, o prezentare gratuită de firmă (sau de produse) în cadrul Workshop-ului A.A.I.R. și în mod gratuit 250 de invitații pentru specialiști.

Firmele interesate să participe la acest eveniment internațional, care este cel mai important eveniment organizat în România în domeniile automatizărilor și instrumentației, este necesar să transmită la Secretariatul A.A.I.R. documentul denumit "Adeziune-Contract A.A.I.R.", completat și semnat, până la data de: **15.02.2007.**

## TALON - ABONAMENT 2007

LA REVISTA AUTOMATIZĂRI ȘI INSTRUMENTAȚIE

Prețul abonamentului pe anul 2006 pentru revista **AUTOMATIZĂRI ȘI INSTRUMENTAȚIE** (6 numere) este de: **60 RON** plus TVA (9%) (inclusiv cheltuielile de expediție).

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

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

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

Adresa \_\_\_\_\_

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

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

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

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

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

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

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

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

Funcția \_\_\_\_\_

## Vă rugăm să ne comunicați:

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

## Relații suplimentare la:

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

## Adresa Redacției:

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

## FACILITĂȚI A.A.I.R.

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

## Stația Mobilă de Clorinare SMC® - concept de design compact în automatizarea tratării apei

**SMC** For clean water

Ing. Constantin TUDORAN, Dr. Ing. Sever SCRIDON, Dr. ing. Alexandru HEDEȘ

**Se prezintă un sistem compact și complet de automatizare a tratării apei, în construcție containerizată, adaptabil pentru montaj în diferite puncte ale rețelei de distribuție a apei potabile, pentru asigurarea concentrației de clor rezidual.**

Stația Mobilă de Clorinare tip SMC, Fig. 1, este concepută pentru automatizarea dezinfecției cu clor a apei. Această stație asigură neutralizarea pierderilor de clor la dozare și depozitare, pentru debite de apă cuprinse între 100 mc/h și 2000 mc/h, asigurând o concentrație a clorului rezidual de 0,5 mgCl/l și având o autonomie de funcționare de minim 8 zile pentru debitul maxim de apă tratată.

Fiecare stație mobilă de clorinare are în componența sa următoarele subsansambluri:

- containerul termoizolant pentru adăpostirea echipamentelor de clorinare și a buteliilor de clor;

- linia tehnologică de clorinare automată cu o capacitate maximă de 1000 gCl/h;
- sistemul de neutralizare și evacuare a clorului gazos din încăperea depozitului de clor și din încăperea utilajelor de clorinare;
- sistemul de comandă și control (SCC) pentru realizarea dozării clorului în regim automat.
- sistemul de transmitere a datelor la distanță;
- tabloul de alimentare generală pentru echipamentele ce formează linia tehnologică de clorinare;

- instalația de încălzire și de iluminat pentru container, precum și o sursă neîntreruptibilă de tensiune pentru SCC;
- stația de monitorizare, care poate accesa până la 99 de unități.

Stațiile mobile de clorinare sunt disponibile în 4 variante constructive, conform tabelului 1. Alegerea tipului de stație, potrivit aplicației, se va face în funcție de debitul maxim de clor ce trebuie asigurat de către ejector pentru a se realiza concentrația de clor rezidual dorită.

Tabel 1. Variante constructive SMC.

Tip stație	Debit maxim de Cl <sub>2</sub> [mg/h]	Nr. recipiente 50kg Cl <sub>2</sub>
SMC - 100	100	2
SMC - 250	250	2
SMC - 500	500	4
SMC - 1000	1000	4

Stația de monitorizare transmite valoarea prescrisă a concentrației de clor rezidual către SCC din stația mobilă de clorinare. Aici sunt colectate și informațiile primite de la senzorii de: clor, temperatură, debit al apei de tratat, debit de clor asigurat de dozator, presiuni din sistem, precum și mărimile de stare ale detectorului de clor în aer, manometrelor reguletoarelor de vid, comutatorului de vid, senzorilor antiefracție, semnalelor de funcționare / avarie de la cele două pompe și de la ventilatorul containerului.

Pe baza mărimilor achiziționate, SCC calculează debitul de clor necesar și asigură reglarea dozatorului astfel încât să se realizeze concentrația de clor rezidual prescrisă. SCC mai îndeplinește și funcțiile de monitorizare a bunei funcționări a echipamentelor, transmiterea semnalelor de stare și a celor analogice către stația de monitorizare, pornirea alarmei acustice și luminoase.

Asigurarea evacuării clorului gazos pătruns accidental în depozitul de clor sau în camera dozatorului se realizează cu un detector de clor în aer, prevăzut cu doi senzori care comandă direct pornirea ventilatorului.

Sistemul format din stația mobilă de clorinare și din stația de monitorizare este deschis și adaptabil necesităților oricărui sistem de distribuție de apă potabilă, deoarece dintr-o singură stație de monitorizare se pot controla și unități de ridicare a presiunii și puncte de măsură a parametrilor apei din rețeaua de distribuție.



Fig. 1. Vedere exterioră a stației SMC 1000.

**Prototipul acestui echipament a fost realizat și pus în funcțiune de societatea noastră în primăvara anului 2006.**

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





**FESTO SRL** livrează pe piața din România mijloacele electronice și pneumatice pentru automatizarea proceselor tehnologice și deține Certificatul Calității ISO 9001/2002 care este simbolul calității echipamentelor și serviciilor oferite. FESTO este prezent în peste 50 de țări ale lumii printr-o rețea densă de circa 180 filiale, reprezentanțe, birouri de vânzări și puncte de servicii, ceea ce garantează omniprezența și un nivel calitativ ridicat în activitățile de distribuție și consultanță.

Firma FESTO oferă clienților săi una dintre cele mai largi game de produse și servicii în domeniul acționărilor pneumatice, această gamă fiind constituită din peste 40.000 de componente hard și soft, ca și din soluții de sisteme adaptate la specificul beneficiarilor.

#### **Pneumatica FESTO,**

permite alegerea de soluții inovatoare pentru îndeplinirea variatelor cerințe de automatizare ale utilizatorilor care pot beneficia atât de consultanță tehnică cât și de o bogată documentație de specialitate. FESTO - Pneumatic prezintă o gamă largă de componente, printre care: cilindri, module și sisteme pneumatice, elemente de sisteme de manipulare și poziționare, senzori de proximitate și fotoelectrici, accesoriile pentru cilindri și motoare, distribuitoare cu comandă manuală, pneumatică sau electrică, elemente și accesorii pentru vacuum, elemente proporționale, elemente de filtrare, reglare și ungere aer, racorduri și tuburi, insule de ventile, axe de poziționare electrice sau pneumatice, actuatori pneumatice, etc.

#### **Departamentul Proiecte,**

oferă soluții complete de automatizare bazate pe sisteme mixte, pneumatice și electrice, într-un număr mare de domenii industriale: energetic, stații de tratare a apei, construcția de mașini, petro-chimie, automatizarea de proces în general. Proiectele FESTO includ sisteme pneumatice de acționare, control și monitorizare, vane, elemente de manipulare și poziționare. O altă componentă importantă o reprezintă gama de software, atât pentru controlul automatelor programabile cât și pentru sistemele de comandă, vizualizare și monitorizare a proceselor în sistem SCADA.

FESTO este în permanentă în legătură cu clienții săi cărora se străduie să le găsească cele mai bune soluții. Consultanța tehnică este întotdeauna însoțită de avantaje comerciale: ofertare rapidă, informare precisă asupra stocurilor, livrarea promptă a comenzilor. În cadrul rezolvării sarcinilor de automatizare, specialiștii FESTO participă la toate etapele de creare a sistemelor de comandă - de la proiectare până la lucrările de montaj și acționare-reglare.

#### **FESTO Didactic,**

prin organizarea de seminarii, consultații și cursuri de instruire cu ajutorul specialiștilor săi și a echipamentelor pe care le produce, oferă cu ajutorul sistemului de învățare "Tehnica Automatizării" un concept modern de formare și perfecționare în domeniile: pneumatică, electropneumatică, hidraulică, electrohidraulică, automate programabile, mecanică-robotică, sisteme modulare de producție.

Echipamentele și metodele educaționale oferite de FESTO Didactic, elaborate în peste 50 de ani de experiență pe piața germană, asigură pregătirea necesară pentru exploatarea, întreținerea și proiectarea de instalații industriale automatizate.

Pentru întreprinderi și facultăți, centre de instruire și institute de specialitate, FESTO Didactic este un partener competent pentru rezolvarea problemelor legate de calificarea și dezvoltarea personalului.

Definitorii pentru firma FESTO sunt conceptele "totul sub un singur nume" și "soluții pneumatice complete". Prin acestea se caracterizează oferta completă de servicii și componente pe care firma le oferă: produse de cea mai bună calitate și de o mare diversitate, asistență tehnică de înaltă clasă, soluții și cursuri de pregătire corespunzătoare prin intermediul Departamentului Didactic.

**FESTO SRL**

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

# Conducerea automată a grupului Diesel



Ing. Constantin CIOBANU,  
Ing. Petre Silvestru ALEXANDRU  
AUTOMATIC SYSTEMS Craiova

La CHE Turnu este implementat un sistem care asigură conducerea automată a Grupului Diesel (pornirea, funcționarea și oprirea).

Tensiunea de 0,4 kV a hidrocentralei (CHE) este luată din următoarele surse:

- sursa de lucru - un transformator 10,5/0,4 kV
- sursa de rezervă - un transformator 20/0,4 kV
- sursa de avarie - grupul Diesel

Din aceste surse sunt alimentate Stația 0,4 kV, CHE și Stația 0,4 kV Baraj CHE.

La stația 0,4 kV CHE se conectează:

- serviciile proprii HA1
- serviciile proprii HA2
- serviciile generale pe centrale

Din Stația 0,4 kV Baraj se alimentează:

- clapetele
- vanele segment
- serviciile auxiliare ale barajului

■ Starea normală a Sistemului de alimentare 0,4 kV

În funcționare normală Sistemul de alimentare 0,4 kV CHE Turnu are următoarea configurație (vezi fig.1)

În funcționare normală Stația de 0,4 kV Centrală și Stația de 0,4 kV Baraj sunt alimentate din sursa de lucru sau sursa de rezervă.

■ Starea de avarie a Sistemului de alimentare 0,4 kV  
În situația când sursa de lucru și sursa de rezervă sunt indisponibile este necesară alimentarea sistemului din sursa de avarie. În această situație configurația sistemului este următoarea:

În funcționarea în regim de avarie Stația de 0,4 kV Centrală și Secția II din Stația de 0,4 kV Baraj sunt alimentate din sursa de avarie.

■ Scopul lucrării

Sistemul de conducere automată a Grupului Diesel asigură:

1. trecerea de la Starea normală a Sistemului de alimentare 0,4 kV (servicii generale centrală și baraj) la Starea de avarie a Sistemului de alimentare de 0,4 kV
2. funcționarea Sistemului de alimentare de 0,4 kV în Starea de avarie (alimentare din sursa de avarie)
3. revenirea de la Starea de avarie a Sistemului de alimentare 0,4 kV la Starea normală a sistemului de alimentare 0,4 kV

Detaliem aceste obiective în continuare:

1. Trecerea de la Starea normală a Sistemului de alimentare 0,4 kV la Starea de avarie a Sistemului de alimentare de 0,4 kV

Sistemul de conducere automată asigură realizarea secvențelor automate normale sau alternative:

- Secvențele automate sunt acelea în care toate întrerupătoarele automate sunt disponibile
- Secvențele automate alternative sunt acele secvențe în care cel puțin un întrerupător automat este indisponibil (defect)

2. Funcționarea Sistemului de alimentare de 0,4 kV în Starea de avarie

În situația când Sistemul de alimentare 0,4 kV este în Starea de avarie (alimentat din Grupul Diesel) se impune limitarea puterii consumate pentru a nu fi depășită puterea furnizată de Grupul Diesel. Din această cauză se definesc listele cu consumatorii vitali pe centrală și baraj care pot funcționa în Starea de avarie; funcționarea restului de consumatori este blocată prin soft. În cazul când este necesară pornirea unui consumator vital și nu este destulă rezervă de putere pentru acesta se opresc mai întâi consumatorii vitali mai puțin importanți în ordine până când se asigură rezerva de putere necesară aceluia consumator.

3. Revenirea de la Starea de avarie a Sistemului de alimentare 0,4 kV la Starea normală a sistemului de alimentare 0,4 kV

Sistemul de conducere automată asigură realizarea secvențelor automate normale sau alternative:

- Servicii generale centrală
- Servicii generale baraj

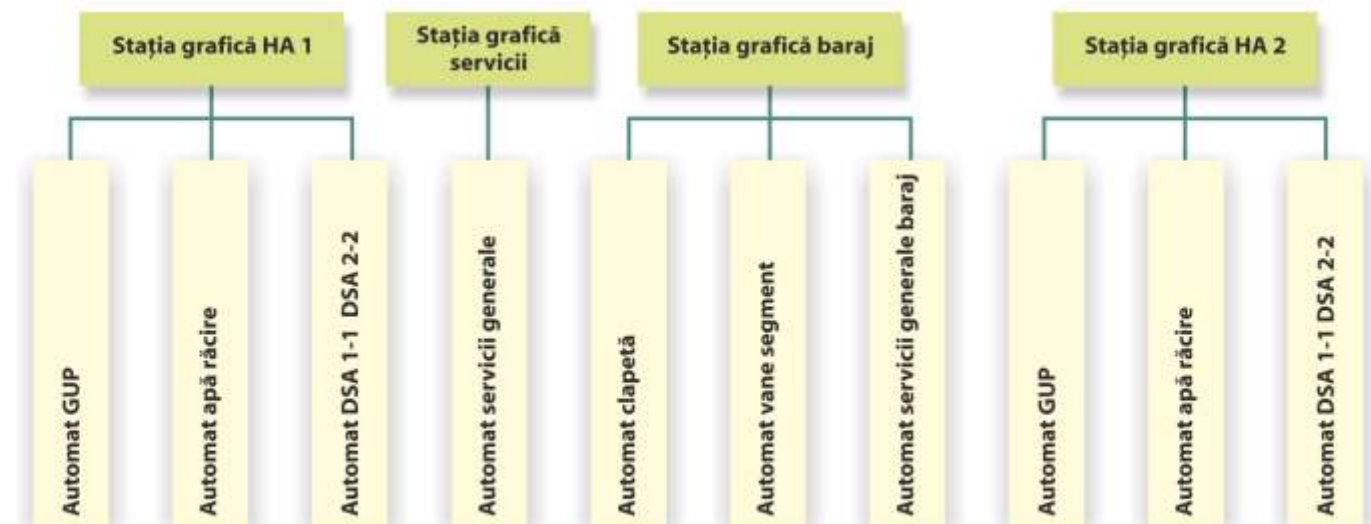


Fig. 1. Structura sistemului de conducere automată a Grupului Diesel

551041 Medias, Romania  
35A Aurel Vlaicu St.  
Phone - 0040-269-845864  
Fax - 0040-269-845866  
E-mail: office@armaxgaz.ro  
www.armaxgaz.ro



ARMAX GAZ S.A.

M E D I A S

Complete solutions  
for natural gas treatment, regulation and metering.

### Proiectare-Executie-Montaj-Service

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

calitatea - solutia  
ziitorului

QUALITY-  
SOLUTION  
OF THE FUTURE

MEDIAS ROMANIA

Solutii complete  
pentru tratarea, reglarea si masurarea gazelor naturale

# Rexroth Bosch Group

The Drive&Control Company

- Echipamente și sisteme compatibile pentru fluide speciale
- Sisteme complete pentru acționare și control utilaje metalurgice
- Sisteme AGC și auxiliare pentru laminare la cald și la rece
- Blocuri de control hidraulic pentru turnare continuă

**Reprezentanța România**  
str. Drobeta nr. 4 -10, ap.14  
sect 2, București cod: 020521  
telefon: 021 210 29 50,  
021 210 48 24-5  
fax: 021 210 29 52  
e-mail: info@boschrexroth.ro



# Utilizarea compensatoarelor sincrone la realizarea factorului de putere neutral în cadrul unei oțelării electrice

Dr. ing. Sorin DEACONU, Dr. ing. Gabriel POPA, dr. ing. Iosif POPA,  
 Facultatea de Inginerie Hunedoara  
 Ing. Adrian TOMA  
 S.C. Mittal Steel S.A. Hunedoara

## Situația existentă.

În cadrul Oțelăriei electrice de la Hunedoara există un cuptor electric cu arc de 100 t de tip EBT (elaborare continuă) și un cuptor pentru tratare în vid.

Cele două transformatoare cu puterile de 75 MVA și respectiv 25 MVA sunt alimentate în primar la o tensiune de 30 kV de la două transformatoare TR1 și TR2 de 160 MW, 220/30 kV.

S-au efectuat măsurători pe baza cărora s-a realizat analiza armonică a curenților la 30 kV.

Forma undei de tensiune și ponderea armonicilor în curent sunt prezentate în fig. 1.

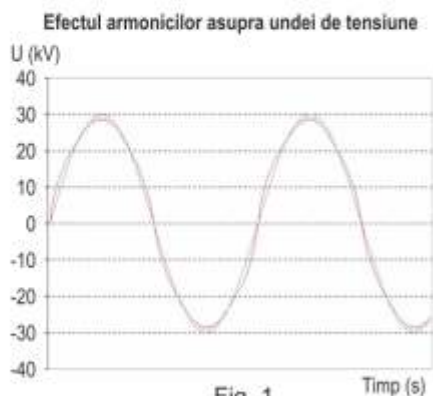
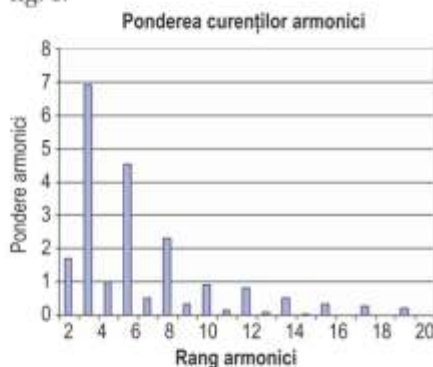


Fig. 1

Coeficienții de distorsiune pentru tensiune și curent au expresiile:

$$U_{THD} = \sqrt{U_2^2 + U_3^2 + \dots} = 4,94\% < 6,5\% \quad (1)$$

$$I_{THD} = \sqrt{I_2^2 + I_3^2 + \dots} = 8,94\% < 12\% \quad (2)$$

care se încadrează în standardele actuale și deci nu s-ar impune utilizarea filtrelor de armonici.

## Schema propusă

Având în vedere situația actuală, se propune o schemă de compensare a energiei electrice reactive, pentru obținerea factorului de putere neutral, cu compensatoare sincrone (fig. 2).

Compensatoarele CS1 și CS2 sunt conectate la sistemul de bare de medie tensiune prin intermediul unui transformator cu puterea de 40 MVA. Puterea aparentă a compensatoarelor este de 15 MVA la o tensiune nominală de 15,75 kV.

## Automatizarea funcționării sistemului

Cu ajutorul unui sistem de măsură se achiziționează curenții și tensiunile pe partea de medie tensiune. În funcție de valoarea puterii reactive, sistemul de urmărire și comandă (SUC), comandă redresoarele de alimentare a excitației compensatoarelor sincrone (REC) care modifică curenții de excitație în sensul creșterii sau scăderii puterii reactive furnizate în rețea.

Schema bloc a instalației de automatizare este prezentată în fig. 3.

S-au făcut următoarele notații:

- BMC - bloc de măsură și calcul;
- BUC - bloc de urmărire și comandă;
- REC 1,2 - redresor de alimentare a excitației;

Cuptoarele electrice cu arc reprezintă consumatori care pe lângă consumul de energie reactivă introduc în sistem dezechilibre importante. De aceea compensarea energiei reactive și filtrarea armonicilor superioare trebuie să fie un deziderat pentru acești utilizatori.

Alegerea metodei de compensare se face ținând cont de cantitatea de energie reactivă minimă ce trebuie compensată astfel încât  $\cos\varphi \geq 0,92$ , ponderea curenților armonici, posibilitățile tehnice, fiabilitatea echipamentului și nu în ultimul rând costul. În continuare se prezintă o soluție cu cost minim propusă pentru Oțelăria electrică a S.C. Mittal Steel S.A. Hunedoara.

- AP - automat programabil de nivel ierarhic superior.

STAȚIA OE2 220/33 kV

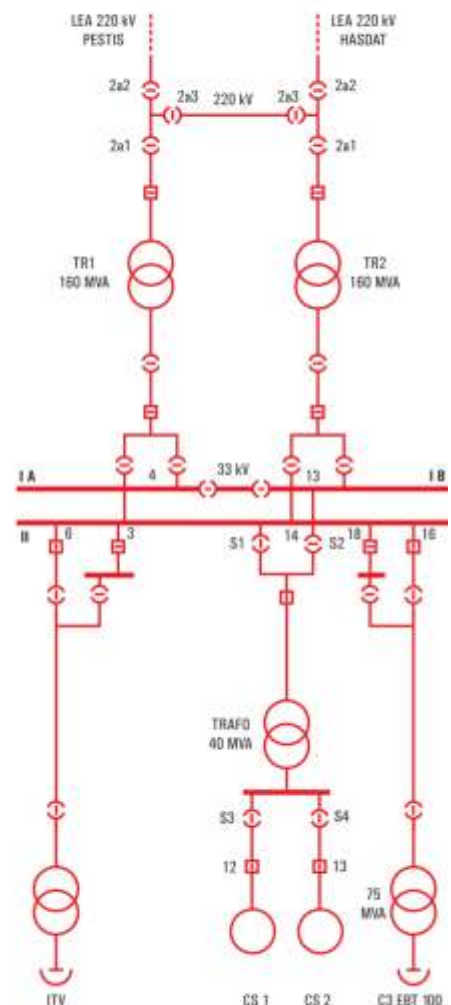


Fig. 2

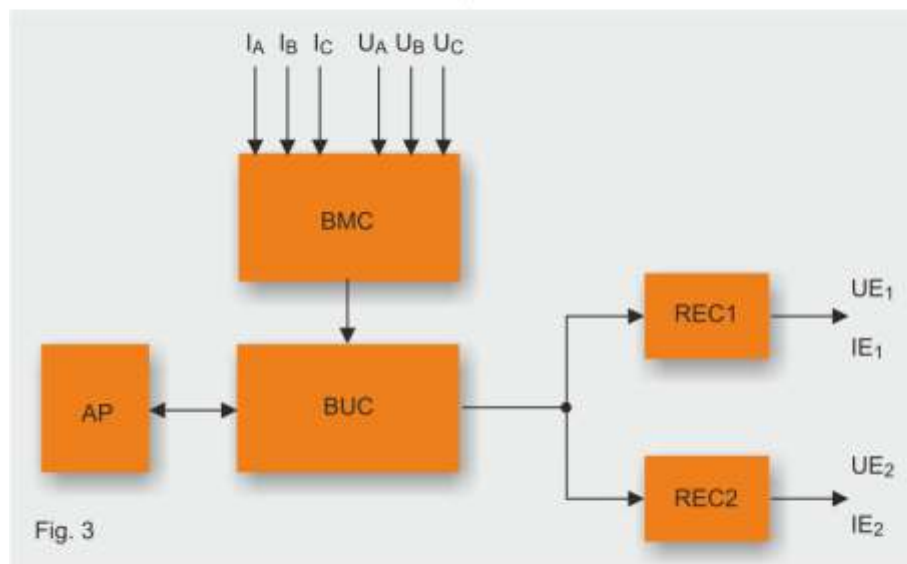
### Concluzii

Sistemul propus nu poate urmări în timp real variația energiei reactive din cauza inerției electromagnetice a înfășurării de excitație. Dar în medie factorul de putere poate fi menținut peste valoarea neutrală.

Costul unui astfel de sistem este de cel mult 25% din costul unui sistem complet (SVC) care face compensare statică și filtrare a armonicilor, iar eficiența comparativ cu aceleași sisteme poate ajunge la 85-90%.

### Bibliografie

1. Deaconu, S., Popa, G.N., Popa, I., Reducerea consumurilor energetice la instalația de desprăfuire uscată a cupatoarelor electrice cu arc, Conferința națională multidisciplinară cu participare internațională „Profesorul Dorin Pavel - fondatorul hidroenergeticii românești”, Ediția a V-a, pag. 285-288, Sebeș, 2005
2. Deaconu, S., Popa, G.N., Popa, I., Soluții moderne pentru reducerea poluării produse de cuptoarele electrice trifazate cu arc, Revista "Automatizări și instrumentație", nr. 1/2006, pp. 10-12
3. Șora, I., Golovanov, N., ș.a., Electrotermie și electrotehnologii, vol. I, II, Editura Tehnică, București, 1997, 1999
4. Gherman, L., Deaconu, S., Stochițoiu, A., Orban, M., Automatizarea procesului de topire a oțelului în cuptoare cu arc electric de curent continuu, Revista "Automatizări și instrumentație", nr. 2/2004, pp. 8-9.



## JUMO LOGOSCREEN nt

### Meniu în limba română



# NOU !

**SC JUMO ROMANIA SRL**  
 Calea Aurel Vlaicu 28-32  
 310159 ARAD  
 Tel / Fax: 0257 / 348499  
 web: www.jumo.ro  
 e-mail: info@jumo.ro

# Soluția de control pentru un stand de studiu al transmisiei la automobilul hibrid

Prof. Dr. Ing. Emilian LEFTER,  
Conf. Dr. Ing. Eugen DIACONESCU  
Universitatea din Pitești

## 1. Introducere

În ultimii ani, începând cu lansarea pe piață a modelului Toyota Prius, asistăm la o accentuare a tendinței de modificare a sistemului de propulsie, în care este prezentă cel puțin o mașină electrică. Aceasta poate lucra, funcție de regim, fie ca generator, fie ca motor (ajutând motorul termic sau singură).

Acceptarea motorului electric în sistemul de propulsie sparge monopolul motorului termic asupra tracțiunii automobilelor și prefigurează noi tendințe: de conviețuire a celor două surse de putere; de înlocuire a motorului termic. Acceptarea motorului electric s-a făcut și datorită performanțelor manifestate în ultima perioadă în construcția mașinilor electrice.

Pornind de la un automobil cunoscut și utilizând procedee de simulare, se poate concepe la acesta un sistem de propulsie electric hibrid pentru compararea rezultatelor în cele două variante.

În cazul nostru, am pornit de la două motoare, unul termic și unul electric și am conceput un sistem de acționare cu aplicații la tracțiunea automobilului. Având principalele date ale motoarelor am proiectat un miniautomobil. Pentru automobilul astfel conceput, am proiectat și realizat un model de laborator, constituit dintr-un volanț și un generator; volanțul a fost calculat pe baza unor considerente energetice, iar generatorul ținând seama de rezistențele la înaintare ale miniautomobilului.

Cele două ansambluri, de acționare și modelul de automobil, constituie un

Dezvoltarea sistemelor de transport cu tracțiune hibridă oferă posibilitatea de a realiza importante economii de carburant simultan cu reducerea emisiilor de gaze poluante prin utilizarea optimală a două surse de putere și a frânării regenerative.

Acestea se pot realiza prin intermediul sistemului de management și control al vehiculului hibrid, care totodată trebuie să asigure și cuplarea lină, fără șocuri și vibrații celor două sisteme, motor electric și motor cu combustie internă.

Lucrarea prezintă soluția de control pentru un stand de studiu a unui sistem de acționare hibrid cu aplicații în tracțiunea auto, realizat în cadrul Centrului de cercetare ELECTROMET, la Universitatea din Pitești.

stand (fig. 1) pentru studiul funcțional de laborator al automobilelor hibride electrice, lucrarea fiind realizată în cadrul programului AMTRANS 7C26, autoritatea contractantă fiind IPAS.A. București. Monitorizarea standului este asigurată cu ajutorul sistemului de achiziție de date (SAD) de tip National Instruments NI 6023E și a unui PLC de tip ZELIO SR3B261BD/Schneider Electric.

SAD poate efectua bilanțul energetic calculând echivalentul energiei electrice în echivalent carburant și optimizând o funcție de cost. Algoritmul de optimizare determină care tip de energie din cele

două trebuie utilizat la un moment dat. Mai mult, algoritmul de calcul se poate extinde încât schema de optimizare să rezolve simultan economia de combustibil și problema emisiei de noxe.

În fig. 2 este prezentată structura standului realizat, corespunzătoare tipului hibrid-paralel. Fluxul de putere dezvoltat de motorul termic se transmite prin intermediul unui mecanism planetar, a unui ambreiaj și a unei cutii de viteză la un arbore de ieșire unde se primește și fluxul de putere de la motorul electric, prin mecanismul planetar. Această schemă de organizare asigură transmiterea unui flux



Fig. 1. Standul Motor Termic - Motor Electric

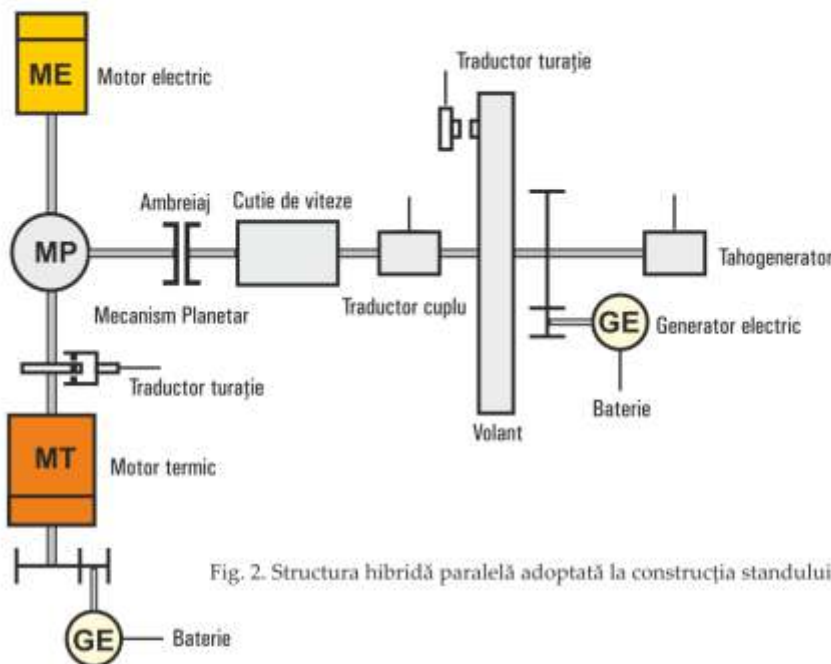


Fig. 2. Structura hibridă paralelă adoptată la construcția standului

de putere însumat, de la motorul termic și de la cel electric, spre roțile punții motoare. În cazul frânării automobilului sistemul permite ca energia cinetică rezultată la frânare să fie transformată de mașina electrică, care lucrează ca generator, în energie electrică, folosită pentru alimentarea bateriei. Ansamblul realizat cuprinde următoarele elemente: un motor termic (MT), un motor electric (ME), un generator electric (GE), un mecanism planetar (MP), trei sisteme de blocare. La alegerea soluției s-a avut în vedere obținerea unei multifuncționalități a standului de simulare.

## 2. Definirea sarcinilor sistemului de control

Schema de comandă cu automat programabil (Programmable Logic Controller - PLC) este prezentată în fig. 3. Automatizarea are rolul de a conduce logic standul preluând mărimile de comandă ale conducătorului (pornire, stabilirea turației/vitezei dorite, frânarea, etc.) și principalele mărimi din proces, respectiv cuplul  $T_0$  și turația de la arborele de ieșire  $n_0$  a sistemului de acționare. Funcție de  $n_0$  și  $T_0$ , ținând seama de caracteristicile motoarelor și de regimul de funcționare se dă comanda către ME sau MT. Clapele de accelerație a MT se acționează selectând doar pozițiile optime. Motorul electric se acționează în vederea stabilirii turației  $n_{ME}$ , cuplului necesar  $T_{ME}$  și

a accelerației. Schema asigură funcționarea în următoarele regimuri: pornire (START), funcționare numai electrică, funcționare numai termică, funcționare hibridă, accelerații, decelerații sau frânare. Logica de funcționare exclude funcționarea motorului termic la sarcini parțiale.

Pornirea de pe "loc" se face electric, cu ME. Numai la o anumită turație va fi pornit motorul termic MT. În regim hibrid, motorul de bază este MT, cel electric ME contribuie la mărirea cuplului când situația o cere sau la încărcarea motorului termic pentru a-l aduce în parametrii optimi.

### Formularea teoretică a problemei.

Modelul vehiculului hibrid electric poate fi formulat ca o funcție de timp discret:

$$y(k+1) = HEV(y(k), u(k)) \quad (1)$$

unde  $u(k)$  este vectorul parametrilor de control ca de exemplu debitul instantaneu de carburant, cuplul de ieșire total dorit al mașinii, cuplurile motoarelor electric și termic, cuplurile generatoarelor utilizate ca sarcină sau pentru recuperarea energiei, sursa de energie activă, etc. iar  $y(t)$  este vectorul de stare al variabilelor de stare ale sistemului.

Scopul algoritmului de optimizare este obținerea unui vector de intrare  $u(t)$ , care să minimizeze consumul total energetic pentru o anumită deplasare a hibridului. În consecință, este necesară definierea unei funcții de cost care urmează a fi minimizată:

$$E = \text{echiv. carburant} = \sum_{k=0}^{N-1} L(y(k), u(k)) \quad (2)$$

unde  $N$  reprezintă durata deplasării, iar

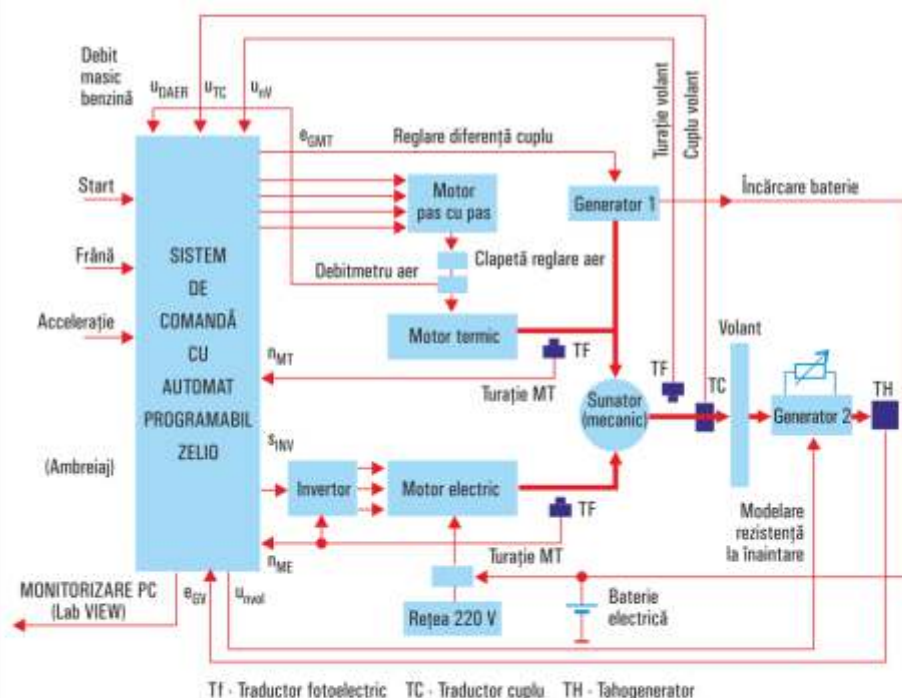


Fig. 3. Unitatea de control a structurii hibride realizată cu PLC

Este funcția consum instantaneu de carburant. Variabilele de comandă și parametrii modelului sunt supuși unor restricții. De exemplu, turația motorului cu combustie internă este cuprinsă între anumite limite, cuplurile maxime sunt limitate fizic, gradul de încărcare a bateriei nu se poate reduce sub o anumită limită.

Dată fiind complexitatea problemei, se pot accepta unele simplificări. În funcție de aceste reduceri de dimensionalitate sau din considerente de eficiență a calculului, se alege metoda de optimizare. În acest sens, în literatura de specialitate sunt descriși algoritmi de optimizare bazați pe sisteme expert (set de reguli), programare dinamică și neuro-fuzzy [1].

### 3. Modelarea sistemului de comandă

Utilizarea unei structuri hibride pune problema integrării controlului pentru cele două motoare cu controlul sistemului de transmisie. Proiectarea sistemului de control integrat prezintă două aspecte de bază: selectarea modului de funcționare a hibridului și controlul componentelor sale.

Selectarea modului se referă la decizia deplasării vehiculului prin acțiunea motorului electric prin acțiunea motorului termic sau prin combinația dintre cele două.

Modurile identificate pentru modelul nostru de hibrid sunt următoarele: **Modul Electric (ME)**, **Modul Termic (MT)**, **Modul Asistat Electric (MT+ME)** și **Modul Frână Regenerativă (MFR)**.

O analiză sumară a acestor moduri se prezintă în continuare. **Modul Electric** este aplicat vehiculului hibrid la deplasările în mediul urban, în cazul deplasărilor scurte, la deplasările cu sarcină redusă când randamentul utilizării MT ar fi foarte mic și pentru pornirile din repaus. **Modul Asistat Electric** presupune cuplarea ambelor sisteme, termic și electric, pentru situațiile când vehiculul trebuie să dezvolte putere maximă. Se utilizează în cazul în care se cer simultan un cuplu mare și o viteză mare. În acest mod de funcționare cuplul arborelui poate fi mărit cu ajutorul motorului electric pentru accelerări rapide sau la urcarea pantelor. **Modul Frână Regenerativă** este util pentru recuperarea unei părți din energia cinetică în momentele când vehiculul este frânat, prin reîncărcarea bateriilor în regim de generator al mașinii electrice.

**Rolul PLC în selectarea modului.** Condiția de corectă funcționare este îndeplinită când suma dintre cuplul TME generat de motorul electric și cuplul TMT generat de motorul termic satisfac cererea de cuplu total  $T_0$  maxim la volant. Mai mult de atât, este necesar și un reglaj fin al raportului dintre cupluri TME/TMT, astfel încât dispozitivul mecanic de însumare să funcționeze corect, fără șocuri și vibrații. În consecință, algoritmul implementat dispune de module program pentru ME, MT și generatoarele GE1 și GE2 prin care se reglează cuplurile aplicate mecanismului planetar. Alt obiectiv important al sistemului de control realizat este comutarea lină, fără oscilații la schimbările de regim sau ale surselor de forță.

Din analiza structurii hibride rezultă că soluția de control integrată va cuprinde două bucle de reglare de tip PI, una pentru partea de acționare electrică și alta pentru partea de acționare cu motor termic. Funcționarea acestor două bucle de reglare este coordonată pentru obținerea unui cuplaj sumator al celor două sisteme, electric și termic și pentru obținerea unui consum optim energetic al mașinii hibride.

Sistemul de control integrat incluzând cele două bucle de reglare a fost implementat cu un automat programabil. Variabilele procesului, semnale electrice, reprezentând intrări și ieșiri, analogice și digitale, la automatul programabil sunt prezentate în continuare.

#### Variabilele de intrare în PLC

$n_{MT}$  = intrarea digitală de la traductorul fotoelectric pentru determinarea turației arborelui motorului termic (0÷2500 impulsuri/minut);

$n_{ME}$  = intrarea digitală de la traductorul fotoelectric pentru determinarea turației arborelui motorului electric (0÷2500 impulsuri/minut);

$u_{NV}$  = intrarea analogică de la tahogenerator, indicând turația arborelui volantului (0÷10V) pentru reglare;

$n_{NV}$  = intrarea digitală pentru determinarea turației volantului pentru contorizarea digitală;

$u_{TC}$  = intrarea analogică de la traductorul de cuplu montat pe axul volantului;

$u_{DAER}$  = intrarea analogică (0÷5V) de la debitmetrul de aer montat la carburatorul motorului termic MT;

$u_{TE}$  = intrarea analogică de la ansamblul inverter-mașină electrică, indicând valo-

area cuplului pe axul motorului electric ME. Această valoare este calculată de programele firmware ale inverterului pornind de la informația primară referitoare la curentul debitat de inverter în mașina electrică.

#### Variabilele de ieșire din PLC

$e_{GMT}$  = comanda analogică a excitației generatorului G1 montat pe arborele motorului termic;

$e_{GV}$  = comanda analogică a excitației generatorului G2 montat pe volant;

$S_{INV}$  = ieșirea digitală (contact) pornire inverter;

$P_1, P_2, P_3, P_4$  = ieșiri digitale de comandă a motorului pas-cu-pas.

La aceste variabile se mai adaugă comanda manuală, prin semnal analogic variabil, a excitației generatorului montat pe axul volantului.

### 4. Implementarea sistemului de control cu SAD și AP

Sistemul de monitorizare și control este realizat cu interfața de achiziție de date de tip National Instruments NI 6023 și un automat programabil de tip ZELIO SR3B261BD/Schneider Electric, cu extensia pentru ieșiri analogice SR3XT43BD, modulul de comunicații MODBUS MBU01BD și sursa de alimentare la 24V, 32A, 72W, - ABL7RP2403.

Sistemul de achiziție de date SAD de tip National Instruments NI 6023E este dedicată funcțiilor de monitorizare, iar automatul programabil funcțiilor de comandă. SAD monitorizează viteza auto-vehiculului și turația motoarelor de acționare. PLC-ul trebuie să îndeplinească o serie de sarcini complexe, dintre care cea mai importantă este menținerea la egalitate a cuplurilor date de motorul electric și motorul termic în momentul când acestea funcționează simultan.

Controlul motorului termic. Parametrul reglat al MT este cuplul TMT.

Feedbackul pentru cuplu este obținut de la debitmetrul de aer și informația de viteză a arborelui MT. Debitul de aer la MT este reglat de o clapetă comandată de MPP. Bucă închisă de tip PI pe partea motorului termic este formată din MPP, clapeta de reglare a admisiei aerului și secțiunea de program corespunzătoare din PLC.

#### Controlul motorului electric.

Parametrul reglat al ME este, ca și în cazul ME, cuplul la axul său, TME. Infor-



mația de cuplu se obține prin prelucrarea valorilor curentului consumat de ME, disponibil ca ieșire din sistemul inverter-motor utilizat.

Strategia de control implementată experimental se bazează pe un model al procesului care reiese din graficul din fig. 4. Planul Cuplu - Viteză este divizat în regiuni corespunzând modurilor optime de funcționare prezentate mai sus.

În planul Viteză - Timp se reprezintă profilul variabilei viteză determinat de opțiunile conducătorului vehiculului. În consecință, principala variabilă reglată este modul de funcționare, selectat din modurile precizate: ME, MT, MT+ME și MFR.

Programul de comandă a fost realizat în limbajul FBD versiunea V3.09 din pachetul Zelio Soft 2, versiunea V3.1.1. dezvoltat de firma Schneider Electric. În fig. 5 se prezintă un exemplu de programare în acest mediu de dezvoltare, realizarea blocului de comandă pentru motorul pas cu pas de poziționare al clapetei de aer.

Blocul generează secvența de impulsuri decalate în timp, aplicate pe cele patru faze ale motorului pas cu pas. În funcție de ordinea aplicării pe faze se produce mișcarea într-un sens sau în celălalt al axului motorului și în consecință închiderea sau deschiderea clapetei distribuitorului de aer cu un unghi predeterminat.

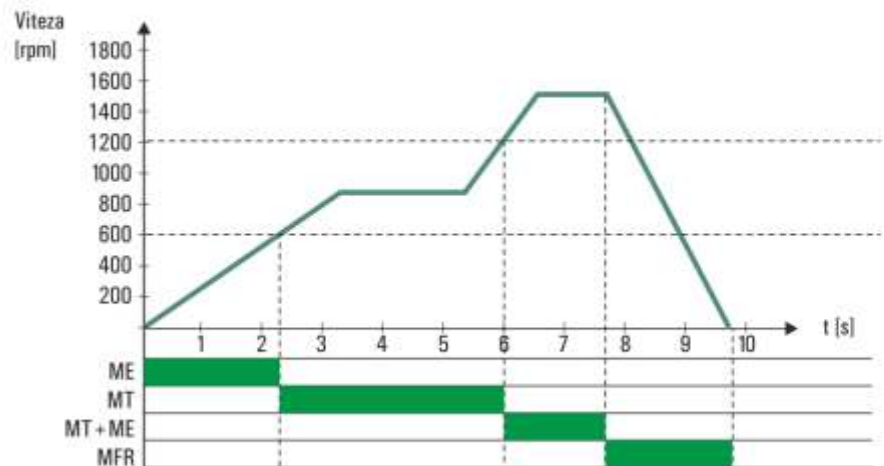


Fig. 4. O posibilă selectare a modurilor de funcționare a sistemului hibrid, funcție de viteză

## 5. Concluzii

În această lucrare s-a prezentat încercarea de elaborare a unui model de reglare, de ansamblu, al standului hibrid, luând în considerare faptul că în descrierea procesului se utilizează atât parametri continui cât și discreți. Dacă viteza și cuplurile sunt parametri continui, parametrul "mod de funcționare al surselor de energie" este un parametru discret. Principala variabilă reglată, viteza, referința modelului de reglare este stabilizată di-

namic în condiții de optim energetic prin selecția modului de lucru, aceasta însemnând alegerea sursei de energie adecvată, pe bază de criterii de optimalitate, corespunzător unui anumit regim de viteză și cuplu.

Esențială în rezolvarea controlului optim al mașinii hibride este determinarea pe bază de considerente logice și experimentale a distribuției regimurilor energetice optime în planul cuplu - viteză. După îndeplinirea acestui deziderat, soluționarea celorlalte aspecte de control se manifestă ca o chestiune mai mult de tehnică, prin intermediul echipamentelor standard de tip SAD sau PLC sau a microsystemelor embedded cu microcontroler.

Algoritmul de control realizat, consecință a tipului și a modului de reprezentare a procesului, face parte din categoria celor bazate pe reguli (rule-based control algorithm), caracterizându-se prin robustețe, siguranță și simplitate de implementare.

## Referințe

1. Chan-Chiao Lin, ș.a., Energy Management Strategy for a Parallel Hybrid Electric Truck.
2. J.R. Bumby, The Integrated Combustion Engine/Battery Electric Drive System, University of Durham
3. \*\*\* Contract AMTRANS 7C26, autoritatea contractantă IPA București
3. Schneider Electric, Zelio Soft 2, documentație de firmă, 2002
5. Eugen Diaconescu, Mihai Ionescu, Automate Programabile. Aplicații, Ed. Universității din Pitești, 2004

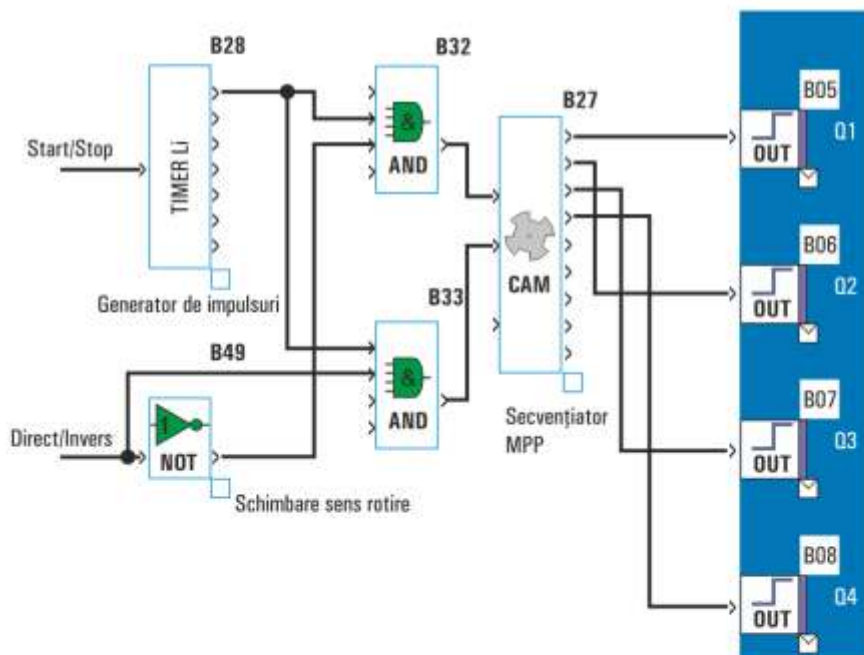


Fig. 5. Exemplu de programare în FBD-Zelio Soft 2; blocul de comandă a MPP

# Automatizarea instalațiilor de acționare a stăvililor cu clapetă de pe barajele din hidrocentrale

Dr. ing. Marcel NICOLA, Ing. Ionel CROITORU, Ing. Marcela PÎRVU, Ing. Florin VELEA  
ICMENERG Craiova

## Rezumat:

În acest articol este prezentată o aplicație de modernizare a automatizării instalațiilor de acționare stăvililor și vane de golire fund, care echipează cele 5 deschideri aferente barajului de la CHE Strejești.

## Abstract:

In this paper is presented a application by modernization of automation of the power drive plants of sluice and drain penstock, who rig five gates of dam from Strejești Hidropower Station.

## 1. Introducere

Scopul aplicației prezentate în acest articol îl reprezintă aducerea la parametri tehnico - funcționali ai echipamentului ce deservește barajul Strejești, precum și modernizarea instalațiilor de acționare a acestuia. Etapele executate în cadrul lucrării sunt reprezentate de: proiectarea instalației electrice de alimentare, comandă, automatizare, protecție, integrare în sistemul SCADA pentru funcționarea în ansamblu a întregului baraj deversor, achiziția, fabricarea dulapurilor și panourilor, cât și montarea echipamentului, întregirea circuitelor de forță, secundare și de comunicație.

## 2. Soluția de automatizare adoptată

În principal instalația electrică de alimentare, comandă, automatizare, protecție este compusă din: dulapul de comandă, alimentare, automatizare și protecție, cofretele pentru montarea convertizoarelor de frecvență, circuitele de forță, circuitele secundare, motoarele electrice de acționare, traductoare de poziție, limitatori de cursă și/sau sarcină.

Dulapul de comandă, alimentare, protecție și automatizare, cuprinde echipamentul electric de alimentare, comandă, protecție și automatizare a motoarelor electrice de acționare, precum și automatul programabil care realizează logica funcționării și supravegherii echipamentului hidromecanic aferent, pre-

cum și legătura cu automatizarea generală a barajului și centralei, prin integrarea în sistemul SCADA.

Circuitele electrice de forță conțin: întreruptor automat deșoșabil cu protecții de suprasarcină și de scurtcircuit pentru alimentarea dulapului din sursa de bază (bucla de alimentare din Dulapul Servicii Generale); întreruptor automat deșoșabil cu protecții de suprasarcină și de scurtcircuit pentru alimentarea dulapului din sursa de rezervă (bucla de alimentare din grupul Diesel); întreruptoare automate deșoșabile cu protecții de suprasarcină și de scurtcircuit pentru alimentarea motoarelor de acționa-

re; analizor de rețea al parametrilor de funcționare al motoarelor electrice (curent, tensiune, putere activă, putere reactivă, factor de putere), cu port serial de comunicație pentru transmiterea parametrilor mășurați; convertizor de frecvență montat într-o carcasă proprie, amplasată în imediata apropiere a motorului alimentat pentru a se elimina perturbațiile generate de frecvența variabilă; cabluri electrice de forță.

Deschiderea și închiderea stăvilii segment cu clapeta se fac prin intermediul mecanismelor cu lanț stânga și dreapta. Fiecare mecanism este activat de câte un motor comandat de câte un convertizor de frecvență.

**Convertizoarele de frecvență îndeplinesc următoarele funcții:**

- reglează turația celor 2 motoare în așa fel încât cele 2 motoare să aibă în permanență aceeași turație (adică cele 2 mecanisme de acționare să aibă aceeași viteză) realizând astfel sincronizarea;
- supraveghează on-line sarcina pe cele 2 mecanisme pentru stabilirea situațiilor de suprasarcină sau lipsă sarcină.

Realizarea sincronizării cu ajutorul convertizoarelor de frecvență se face prin intermediul unui sistem automat de urmărire care are drept mărimi de intrare turațiile celor 2 motoare. Aceste turații sunt măsurate on line prin intermediul a 2 traductoare de turație compuse fiecare din câte un senzor inductiv de proximitate și un convertor frecvență-curent. Bucla de reglare automată este prezentată schematic în fig. 1.

Algoritmii de reglare folosiți pentru sin-

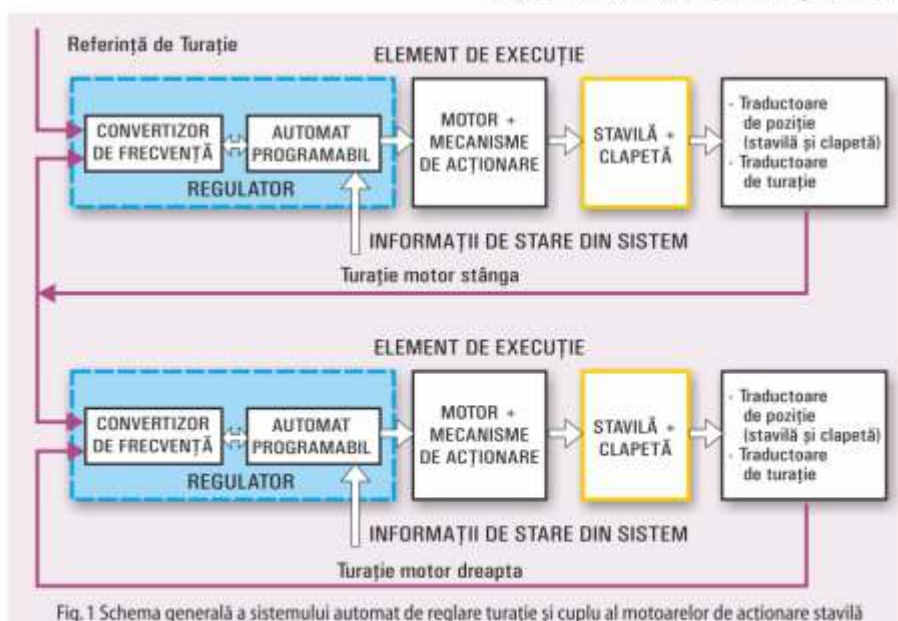


Fig. 1 Schema generală a sistemului automat de reglare turație și cuplu al motoarelor de acționare stăvilii

cronizarea turațiilor motoarelor de acționare sunt de tip PID. În plus au fost făcute corecții suplimentare pentru a se realiza și egalizarea cuplurilor de acționare.

Circuitele secundare sunt echipate cu automat programabil - care asigură funcționarea echipamentului hidromecanic în condiții de siguranță, atât la comanda locală cât și la funcționarea pe automat a echipamentului barajului, circuite de culegere a informațiilor de la traductoare, circuite de comunicație cu celelalte echipamente care asigură funcționarea echipamentului hidromecanic și a centralei în ansamblu.

Sunt implementate trei regimuri de funcționare alese în funcție de poziția a două chei de comandă :

- 1. Manual-local.** Comanda de ridicare-coborâre a ansamblului stavilă-clapetă se face din butoanele de pe display-ul local, operatorul urmărind în timpul manevrei direct de pe afișorul local, deschiderile în lumină ale stavilei și clapetei.
- 2. Automat-local.** Comanda de ridicare-coborâre a ansamblului stavilă-clapeta se face din butoanele de pe afișorul local, stavila manevrată modificându-și deschiderea în lumină în regim automat cu 0,5 m.
- 3. Automat-distanță.** Manevrelor se fac de către operator din camera de comandă de pe stația grafică. În funcție de debitul momentan ce trebuie deversat sunt calculate și efectuate în mod automat deschiderile în lumină aferente fiecărei deschideri în parte.

Din punct de vedere al comunicației, este implementată o structură de tip MASTER - SLAVE, în care master-ul

este o stație grafică, tip Siemens, iar slave-urile sunt 5 automate Siemens, din seria S-300. Mediul fizic de comunicație este de tip RS485, redundant, iar protocolul este de tip PROFIBUS (fig. 2).

Automatele programabile culeg, prelucrează și transmit informații, la calculatorul master care asigură supravegherea funcționării barajului. Informațiile vehiculate între automate și calculator se referă la :

- Regimul de funcționare al echipamentului hidromecanic este pe poziția "Manual/Repaus/Automat";
- Cheia de alegere a funcționării echipamentului hidromecanic este pe poziția "Comandă locală / Comandă de la distanță";
- Alegerea sursei de alimentare este "Din sursa de bază/Din sursa de rezervă";
- Poziția întreruptorului automat de alimentare din sursa de bază (sursa de rezervă) este "Anclanșat/Declanșat";
- Există comanda de "Deschidere clapetă";
- Există comanda de "Închidere clapetă";
- Există comanda de "Deschidere stavilă";
- Există comanda de "Închidere stavilă";
- Poziția întreruptorului automat de alimentare a motorului din stânga (dreapta), pentru acționare la deschidere, este "Anclanșat / Declanșat";
- Poziția întreruptorului automat de alimentare a motorului din stânga (dreapta), pentru acționare la închidere, este "Anclanșat / Declanșat";
- Tensiune de alimentare din sursa de bază faza R, S sau T;

- Tensiune de alimentare din sursa de rezervă faza R, S sau T;
- Curent absorbit de motorul din stânga faza R, S sau T;
- Curent absorbit de motorul din dreapta faza R, S sau T;
- Poziția stavilei este pe prag;
- Poziția clapetei este închisă (deschisă);
- Poziția stavilei este deschisă complet;
- Poziția clapetei (stavilei) este ... (valoare efectivă);
- Electrofrână mecanism acționare stânga (dreapta) alimentată/nealimentată;
- Electrofrână mecanism acționare stânga (dreapta) acționată/neacționată;
- Mecanismul de acționare manuală stânga (dreapta) cuplat / decuplat;
- Debitul evacuat este ... (valoare efectivă);
- Temperatura din dulapul de alimentare, comandă, este ... (valoare efectivă).

Semnalizările care vor fi afișate pe ecranele stației grafice sunt următoarele:

- A funcționat protecția întreruptorului automat de alimentare a dulapului din sursa de bază;
- A funcționat protecția întreruptorului automat de alimentare a dulapului din sursa de rezervă;
- A funcționat protecția întreruptorului automat de alimentare a motorului din stânga (dreapta), pentru acționarea la deschidere;
- A funcționat protecția întreruptorului automat de alimentare a motorului din stânga (dreapta), pentru acționarea la închidere;
- Suprasarcină braț acționare stânga (dreapta);

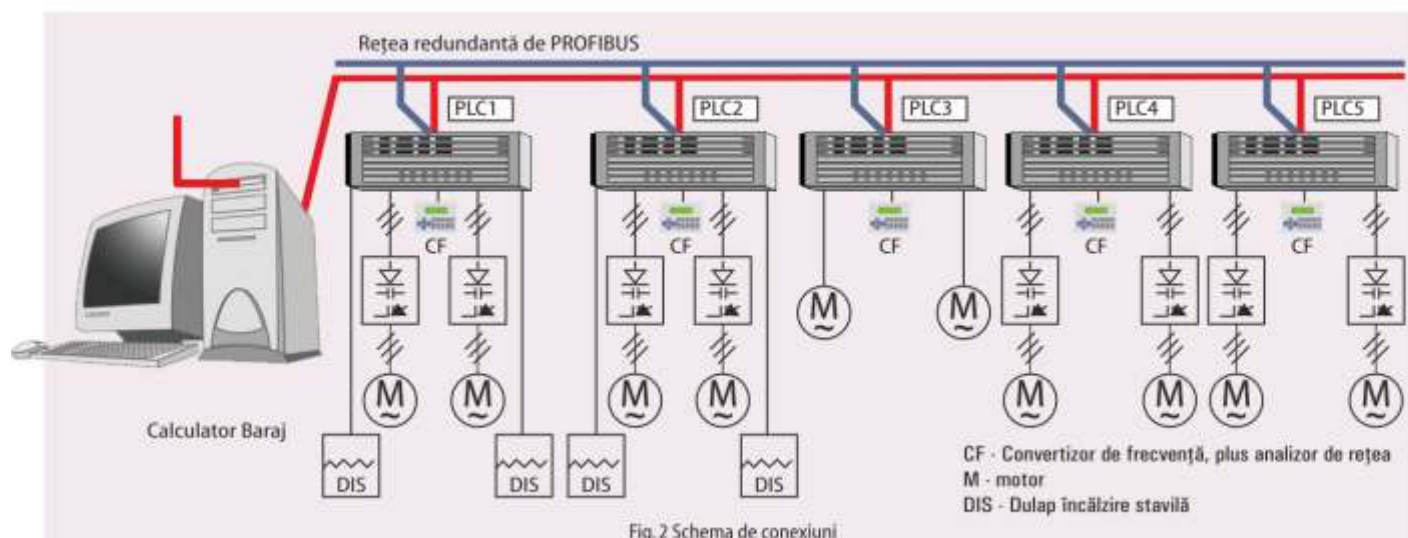


Fig. 2 Schema de conexiuni

- Lipsa sarcinii pe brațul de acționare stânga (dreapta) cu comandă de acționare dată;
- PLC - defect.

Pe stația grafică se pot vizualiza 13 ecrane, care conțin schemele monofilare și schemele hidraulice pentru fiecare dintre cele 5 deschideri și evoluțiile grafice ale curenților, tensiunilor, turațiilor și cuplurilor pe fiecare fază.

Ecranul principal al aplicației reprezintă o vedere de ansamblu a barajului de la Strejești, pe care sunt afișate valorile efective ale celor două nivele amonte și aval, precum și debitul deversat (fig. 3).

Din ecranul principal se poate trece în ecranele hidraulic (fig. 4) sau monofilar (fig. 5) aferente fiecărei deschideri, sau în ecranele care prezintă evoluția parametrilor. Pe stația grafică a se afișează



Fig. 3. Ecranul principal al aplicației

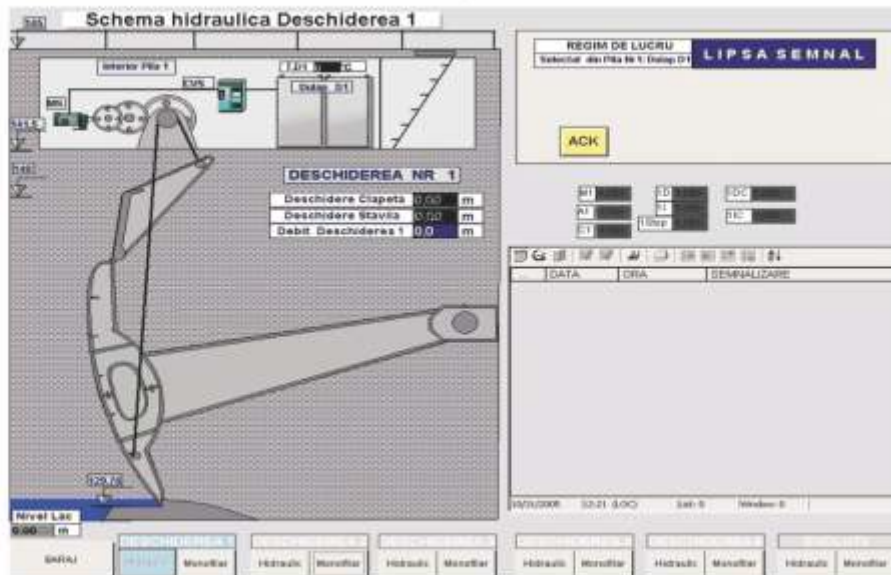


Fig. 4. Ecran Hidraulic Deschiderea 1

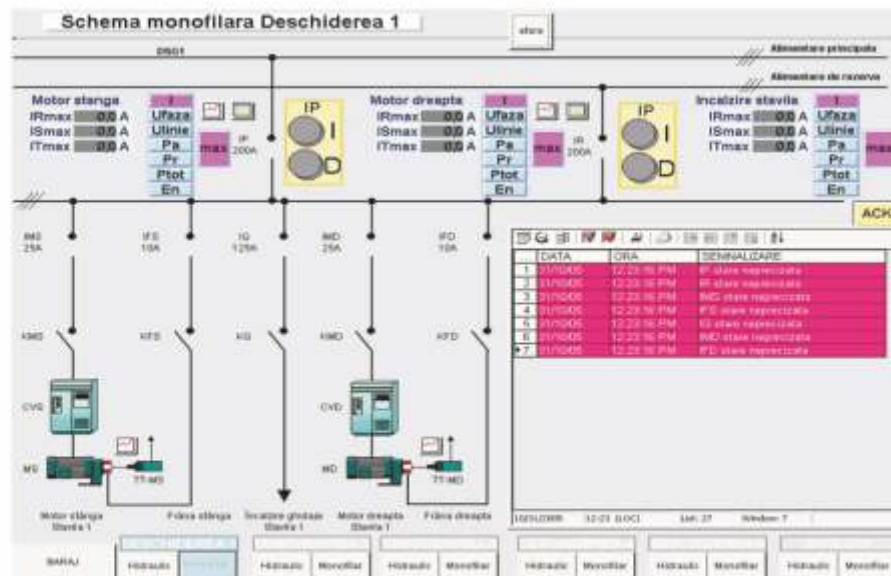


Fig. 5. Ecran Monofilar Deschiderea 1

debitul evacuat prin fiecare deschidere. Acesta este calculat prin interpolare în funcție de nivelul amonte și deschiderea în lumină a stavilei și clapetei corespunzătoare.

### 3. Concluzii:

Aplicația prezentată și implementată la CHE Strejești, are ca scop modernizarea automatizării instalațiilor de acționare stavile și vane de golire fund, care echi-pează cele 5 deschideri aferente barajului de la CHE Strejești. Astfel, personalul de supraveghere local și dispecerul local (SCADA-DH) pot să cunoască starea și parametrii de funcționare ai instalației, crescând siguranța în exploatarea barajului.

### Bibliografie

1. Dumitrache I., (1980), Tehnica reglării automate, E.D.P., București
2. Călin S., et al., (1982), Automatizări și echipamente electronice, E.D.P., București
3. Călin S., et al., (1979), Optimizări în automatizări industriale, Ed. Tehnică, București
4. Călin S., Belea C., (1973), Sisteme automate complexe, Ed. Tehnică, București
5. \*\*\* Documentație firma, Siemens
6. \*\*\* Documentație firma, Schneider
7. \*\*\* Documentație firma, Circutor

# Guardian - Sistem de filtrare portabil

Guardian este un sistem portabil de filtrare pentru transferul lichidelor minerale pe bază de petrol și emulsii de apă, conținând o pompă/motor/filtru.

Cu ajutorul Guardian-ului puteți proteja instalația de contaminanți atunci când introduceți un nou fluid, pentru că noul fluid nu este neapărat un fluid curat.

## Caracteristici/Avantaje:

- Datorită designului robust și a faptului că este portabil, Guardian poate fi folosit oriunde în instalație
- Conectarea/deconectarea se face cu ajutorul cuplelor rapide, dând ușurință în exploatare
- Funcționarea este continuu monitorizată cu ajutorul indicatorului vizual
- Mediul de filtrare este ales funcție de tipul fluidului vehiculat
- Folosind un filtru special se poate filtra și apa din ulei

## Aplicații:

- Transferul fluidelor
- Filtrarea lichidelor din rezervoare
- Industria navală
- Echipamente mobile și industriale
- Industria hârtiei
- Construcții
- Industria petrolului și gazelor
- Agricultură
- Minerit
- Refrigerare



anything  Possible.™

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

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

# ABB CalMaster2

Pentru Validarea și Verificarea debitmetrelor electromagnetice

Până acum, dispozitivele de validare și verificare pe teren puteau fi utilizate numai pentru debitmetrele electromagnetice alimentate de la rețea.

ABB a reușit să ofere, pentru prima dată în lume, primul dispozitiv de validare și verificare pe teren a debitmetrelor electromagnetice atât a celor alimentate de la rețea cât și a celor alimentate de la baterii.

**CalMaster2** este format din doua elemente:

## **CalMaster IRIS** (Intelligent Recognition

Information System) - un dispozitiv de testare care verifică un sistem de măsurare a debitului pe teren, alimentat de la baterie, permițând utilizatorului verificarea debitmetrelor electromagnetice ABB alimentate atât de la rețea cât și de la baterii.

Poate fi utilizat nu numai pentru verificarea funcționării ci și pentru predicția unor viitoare defecte. Pentru debitmetrele deja "amprentate" asigură o precizie de  $\pm 1\%$  iar pentru cele "neamprentate" (fără fișă de date existentă în memorie),  $\pm 2\%$  precizie.

Poate memora până la 100 rezultate.

**CheckMaster** - un dispozitiv care verifică dacă un debitmetru electromagnetic ABB MagMaster sau Aqua Master a fost instalat corespunzător și funcționează corect. Este folosit în special pentru service pentru identificarea și raportarea oricăror abateri de la cerințele prescrise dând și câteva detalii pentru eventualele greșeli.



Pentru detalii, vă rugăm să ne contactați:

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

# Metodă și software pentru determinarea și interpretarea amprentei plantare

Ing. Ileana TĂCUTU  
INCDMF București

Dr. Ing. Tom SAVU  
S.C. DOLSAT CONSULT S.R.L.

Dr. Delia CİNTEZĂ,  
Dr. Daniela POENARU  
INRMFB

Kt. pr. Laurențiu BĂNICĂ  
S.C. ORTOTECH S.R.L.

## 1. Domeniul de utilizare

Metoda și software-ul pentru determinarea și interpretarea amprentei plantare se vor utiliza în domeniul medical și vor furniza medicilor din domeniul recuperare medicală și realizare orteze de picior, date importante referitoare la următoarele categorii de afecțiuni la nivelul piciorului: piciorul diabetic, piciorul spastic, tulburările de statică plantară, piciorul din poliartrita reumatoidă și fasciita plantară.

Pentru aceste afecțiuni trebuie studiate amprentele plantare aferente, trebuie evaluate presiunile plantare, trebuie prescrise orteze pentru picior (susținători plantari), pentru prevenirea complicațiilor (deformări, ulceratii).

## 2. Descriere generală

### 2.1. Descrierea generală a metodei pentru determinarea amprentei plantare

Metoda pentru determinarea amprentei plantare are următoarele etape:

#### 2.1.1. Pregătirea modelului de prelevare a amprentei plantare

Se folosește suportul sensibil la presiune de tip PodiaScan Mats, importat de la firma Sensor Product Inc - USA, care are 3 straturi: primul, din plastic Mylar; al doilea, din hârtie carbon și ultimul, din hârtie adezivă. Modul de utilizare este cel indicat de firma producătoare.

#### 2.1.2. Prelevarea amprentei plantare

Modelul se așează pe podea, iar pacientul, din poziția șezut pe scaun, așează picioarele pe model, se ridică de pe scaun, execută o genoflexiune, se ridică și se așează înapoi pe scaun. Înainte de a lua picioarele de pe modelul de prelevare a amprentei plantare trebuie să i se deseneze conturul picioarelor. De asemenea, trebuie să se deseneze, într-o zonă liberă, două linii paralele aflate la distanța de 10 mm sau un pătrat cu latura de 10 mm, folosit la scalarea acestuia;

#### 2.1.3. Digitizarea amprentei plantare

Amprenta plantară va fi digitizată cu ajutorul unui scanner performant și va fi prelucrată și interpretată cu ajutorul software-ului aferent, pentru determinarea parametrilor amprentei plantare - SInAP (fig. 1).



Fig. 1

#### 2.1.4. Digitizarea radiografiilor piciorului

Se fac două radiografii laterală și antero-posterioară (din profil și din față) pentru fiecare picior, fig. 2 și 3.

De asemenea, în timpul efectuării radiografiilor, o plăcuță metalică pătrată, cu latura de 10 mm, trebuie poziționată în apropierea picioarelor. Urma plăcuței de pe radiografie va fi folosită la scalarea acesteia. Aceste imagini vor fi, de asemenea, digitizate cu ajutorul unui scanner pentru filme sau cu ajutorul unui aparat de fotografiat digital performant și vor fi prelucrate și interpretate de software-ul specializat pentru determinarea parametrilor specifici - SInAP.

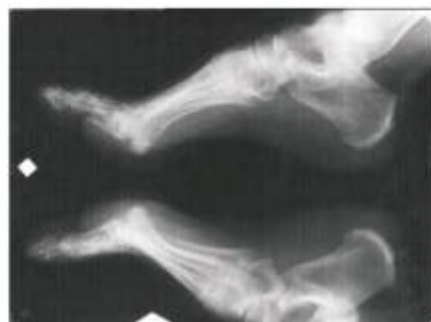


Fig. 2

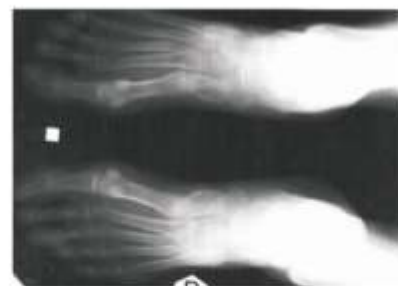


Fig. 3

#### 2.1.5. Prelucrarea și interpretarea imaginilor digitale ale amprentei plantare și ale radiografiilor; Stabilirea configurației optime a ortezei de picior (susținătorului plantar)

Se folosesc toate funcțiile și facilitățile software-ului specializat pentru interpretarea amprentei plantare - SInAP, pentru determinarea tuturor elementelor caracteristice ale amprentei: determinarea valorilor presiunilor plantare, determinarea lungimii, lățimii și a ariei amprentei plantare, generarea de histograme și grafice, calcularea indicelui de masă, precum și calcularea indexului arcului plantar, pentru interpretarea radiografiilor și determinarea parametrilor specifici ai structurii osoase a piciorului (calcularea înălțimii arcului plantar, poziționarea metatarsienelor, etc.), precum și pentru stabilirea configurației optime a ortezei de picior (susținătorului plantar).

#### 2.1.6. Tipărirea

Se pot tipări la o imprimantă color format A4 sau A3 următoarele:

- imaginile color ale distribuției presiunilor plantare;
- imaginile structurii osoase a picioarelor, având poziționate și calculate elementele specifice: unghiuri intermetatarsiene, unghiuri metatarsofalangeale, înălțimea arcului plantar;
- formele optime de pelote necesare la realizarea susținătorilor plantari, suprapuse peste imaginea conturului piciorului și a distribuției de presiuni plantare;
- raportul clinic referitor la pacient.

#### 2.1.7. Realizarea ortezelor (susținători plantari)

Se vor executa modele de orteze (susținători plantari) folosind materiale și tehnologii noi și performante.

#### 2.1.8. Tratamentul de recuperare

Pacientul urmează tratamentul de recuperare și folosește orteza realizată în faza anterioară.

#### 2.1.9. Verificare periodică

Se va relua controlul medical la o lună și la trei luni de la confecționarea ortezei.

și începerea tratamentului. Se va repeta doar prelevarea amprentei plantare și se va interpreta cu software-ul SinAP. Repetarea radiografiilor piciorului este recomandată a se face la minimum 6 luni o dată.

## 2.2. Descrierea generală a software-ului pentru interpretarea amprentei plantare - SinAP

Ca date de intrare, software-ul are nevoie de imaginile digitizate (scanate) ale amprentei plantare, precum și imaginile radiografiilor piciorului. Folosind aceste imagini digitizate, precum și datele referitoare la fiecare pacient în parte (nume, vârstă, sex, înălțime, greutate, vechimea și gradul de activitate ale bolii de care suferă, etc.), software-ul specializat returnează medicilor specialiști informațiile necesare în tratarea bolilor piciorului sau la realizarea ortezelor de picior (susținătorilor plantari).

## 3. Funcțiile software-ului pentru interpretarea amprentei plantare - SinAP

- crearea și stocarea de fișiere pentru fiecare pacient în parte, pentru urmărirea în timp a afecțiunii
- gruparea fișierelor pacienților în cele 5 grupe de afecțiuni ce urmează a fi luate în studiu: piciorul diabetic, piciorul spastic, tulburările de statică plantară, piciorul din poliartrita reumatoidă și piciorul din fasciita plantară
- înscrierea de date specifice pacientului, cum ar fi:
  - date demografice: nume, prenume, vârstă, sex;
  - date clinice: înălțimea, greutatea, vechimea și gradul de activitate ale bolii subiacente (dacă este cazul), scorul simptomelor în funcție de patologia subiacentă, scorul durerii, scorul de dizabilitate, pragul de percepție al vibrației, pragul de percepție al presiunii, scorul senzorial, clasificarea ulcerărilor (dacă este cazul), mobilitatea articulară, viteza de conducere motorie la nivelul nervului peroneal;
- preluarea imaginilor scanate (digitizate) ale amprentelor plantare și ale radiografiilor corespunzătoare pacienților
- scalarea acestor imagini, folosind pătratele cu latură de 10 mm de pe amprentele plantare, respectiv radiografii
- construirea unor segmente pe imaginea preluată a radiografiilor, pentru măsurarea distanțelor și a unghiurilor caracteristice
- interpretarea radiografiilor prin determinarea parametrilor specifici ai

structurii osoase a piciorului : calcularea înălțimii arcului plantar, a unghiului intermetatarsienelor etc ,

- interpretarea amprentei plantare prin:
  - determinarea valorilor presiunilor plantare în funcție de nuanța de gri a modelului și cuantificarea ariilor de presiune egală, cu ajutorul a 7 culori diferite, corespunzătoare următoarelor domenii de presiune plantară:
    - 0 - 1 kgF/cm<sup>2</sup>; 1 - 2 kgF/cm<sup>2</sup>;
    - 2 - 3 kgF/cm<sup>2</sup>; 3 - 4 kgF/cm<sup>2</sup>;
    - 4 - 5 kgF/cm<sup>2</sup>; 5 - 6 kgF/cm<sup>2</sup>
    - și > 6 kgF/cm<sup>2</sup>;
  - afișarea unui grafic al culorilor utilizate în funcție de domeniul de presiune plantară ;
  - împărțirea ariei plantare în 4 zone de interes: zona degetelor, zona antepiciorului, zona mijlocie și zona posterioară (a călcâului),
  - calculul presiunii plantare minime, maxime și medii pe cele 4 zone de interes, precum și la nivelul întregii amprente plantare;
  - calculul ariilor celor 4 zone de interes, precum și al ariei totale;
  - calculul lungimii și lățimii piciorului;
  - calculul indexului arcului plantar și determinarea gradului de pronție sau supinație al piciorului;
  - analiza presiunii plantare în puncte locale, cu ajutorul poziționării cu mouse-ul;
  - analiza presiunii plantare în zone de interes (circulare) sau pe o direcție dată;
- generarea de histogramme și grafice, care arată distribuția statistică a presiunii plantare pe întreaga zonă sau doar într-o zonă de interes;
- mărirea automată sau manuală a unor zone din întreaga imagine, pentru examinarea mai detaliată a zonelor de interes;
- controlul imaginilor în 2D și 3D;
- compararea condițiilor pre și post tratament (memorizare de date);
- calculul indicelui de masă corporală IMC;
- posibilitatea de configurare a pelotelor susținătorilor plantari, prin poziționarea peste forma amprentei cu ajutorul mouse-ului. Baza de date a programului conține formele pelotelor utilizate în practică la confecționarea susținătorilor plantari ;
- tipărirea unor rapoarte clinice, referitoare la un pacient, care să conțină datele calculate prin program;
- tipărirea în mărime naturală și color a amprentei plantare și a structurii osoase a picioarelor, preluată din radiografii, tipărirea formelor optime necesare la rea-

lizarea susținătoarelor plantare; posibilitatea exportului datelor în format Html;

## 4. Prezentarea aparatelor și a echipamentelor necesare

Pentru folosirea metodei și a software-ului aferent SinAP, se recomandă folosirea următoarelor aparate și echipamente, având caracteristicile optime:

- Model pentru prelevarea amprentei plantare, de tip PODIA SCAN de la firma Sensor Product Inc.- USA
- Aparat pentru radiologie
- Radiografii laterale și anteroposterioare ale picioarelor
- Scaner performant pentru scanarea amprentei plantare și a radiografiilor, de ex. de tip UMAX ASTRA 7350: rezoluție optică 2400 DPI optical, aria imaginii (A4), modul de scanare: 48 bit color, interfață: USB 2.0
- Software specializat în interpretarea elementelor caracteristice ale amprentei plantare - SinAP
- PC cu sistem de operare Windows 98 sau XP pentru instalarea software-ului specializat, de ex. Atronic Pentium 4: procesor Intel Pentium 4; 1,4 GHz, memorie RD RAM: 2 x 128 MB, hard disk: 20 GB, software: Windows XP PRO English
- Imprimantă color pentru tipărirea rapoartelor, de ex. HP 1220 C, color, cu jet de cerneală, format A3
- Interfețe de legătură scaner - PC, imprimantă - PC
- Mase etalon clasa F1
- Materiale și aparatură pentru fabricarea ortezelor (susținători plantari)
- Aparatură de măsură și control pentru susținători plantari: șubler, raportor, echer, linii gradate.



Aparatele și echipamentele utilizate pot avea forme și dimensiuni diferite, importante sunt caracteristicile minime necesare, precizate mai sus (fig. 4).



## Noi membri



În principiu, fiecare automatizare, indiferent din ce domeniu sau branșă, se poate reduce la recepționarea, transmiterea și decodarea semnalelor.

**ifm electronic** dezvoltă și produce de peste 30 de ani sistemele și componentele de sistem necesare oricărui tip de automatizări, de la senzori standard până la electronică de comandă specifică aplicațiilor.

Pornind de la primul comutator de proximitate capacitiv produs în 1973, **ifm electronic** a ajuns astăzi la peste 8000 de tipuri de produse.

### 1969

înființarea **ifm electronic** în Germania

### 1973

primul comutator de proximitate capacitiv biconductor în capsulă redusă și primul releu de control electronic al turației în capsulă șină DIN

### 1980

PREMIERĂ MONDIALĂ: se realizează conectări flexibile pe baza tehnicii filmului

### 1982

incrementalele se introduc în programul de producție

### 1983

se introduce pe piață grupul de produse efector 300 releu de control curgere

### 1986

prezentarea primei familii proprii de comandă ecomat 100 pentru utilizare industrială

### 1989

introducerea seriei quadronorm (normal închis + normal deschis / PNP + NPN integrate într-un aparat)

### 1990

grupul de produse ecomat 100 se extinde în jurul soluțiilor de comandă specifice clienților și aplicațiilor

### 1992

introducerea sistemului Feldbus AS-i (Actuator Sensor Interface)

### 1993

prezentarea sistemelor de comandă pentru aplicarea în mașinile de lucru mobile - ecomat R360 precum și a releelor de control de turație Compact în capsulă M30

### 1994

introducerea pe piață a noului grup de produse efector 500 senzori de presiune

### 1996

extinderea programului în domeniul comutatoarelor cilindrice magnetice

### 1997

extinderea grupului de produse ecomat 200 sisteme de decodare a impulsurilor în jurul familiei de produse monitor cu comandă uP și în jurul familiei componentelor de conectare în rețea

### 1997

Introducerea grupei de produse 600 - senzori de temperatură

### 2000

introducerea primului senzor pentru starea de umplere cu puncte de conectare la libera alegere sau componente mișcate mecanic

### 2001

introducerea primului comutator de proximitate de securitate pentru siguranța persoanei cu certificare TÜV, conform liniei directe pentru mașini

### 2002

legătura de comutatoare de proximitate de siguranță conform EN954-1 la AS-i Safety at work

### 2003

prezentarea primei serii de produse 'i-STEP': efector octavis (supraveghetor de rulmenți), efector metris (contor pentru consumul de aer comprimat) și efector dualis (generație de senzori 2D)

**ifm** garantează pentru senzorii de poziție și curgere, precum și pentru sistemele de reglare, comandă și comunicare în automatizări.

Oferta compusă din mai mult de 8000 de articole, vă garantează flexibilitate și compatibilitate.

Cu acestea vă stă întotdeauna la îndemână o soluție pentru proiectele în automatizări - de la un singur senzor până la un sistem complet.

Din dorința de a fi mereu "aproape de Dumneavoastră", de la 1 ianuarie 2006, **ifm electronic** a deschis filiala din România, cu sediul central în Sibiu, strada Cristian nr. 5.

Tel: 0269/224550, 0369/591016

Fax: 0269/224766

E-mail: info.ro@ifm-electronic.com

Mai multe informații găsiți pe site-ul **www.ifm-electronic.com**, care din 2007 o să vă stea la dispoziție și în limba română.

**Suntem aproape 24 de ore la dispoziția și... aproape de Dumneavoastră !**



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

- A.A.I.R. este asociația profesională, non-profit, autonomă, neguvernamentală și apolitică a specialiștilor români din domeniile automatizărilor, instrumentației de măsurare, acționărilor, achiziției și transmisiei de date;
- A.A.I.R. reunește atât producători/distribuitori și prestatori de servicii în domeniile sus menționate, cât și utilizatori ai acestei aparaturii, inclusiv specialiști din metrologie, cercetare-proiectare, învățământ tehnic superior și din organismele guvernamentale de reglementare în domeniul metrologiei (BRML), în domeniul energiei (ANRE) și a gazului natural (ANRGN);
- A.A.I.R. este fondată în decembrie 1991, funcționând până în august 2000 sub denumirea A.I.R. (Asociația pentru Instrumentație din România);
- A.A.I.R. are sucursale în Arad, Bistrița, Brașov, Constanța, Craiova, Focșani, Galați, Hunedoara, Medias, Pitești, Suceava, Tg. Mureș și Chișinău;
- A.A.I.R. are peste 90 de membri persoane juridice, peste 500 de membri persoane fizice și membri de onoare.

### CONEXIUNI NAȚIONALE :

- A.A.I.R. (A.I.R.) este membru fondator al ASRO (Asociația Română de Standardizare) și membru în Consiliul Director al ASRO;
- A.A.I.R. este membru al Consiliului AGIR și membru CCIMB;
- A.A.I.R. este partenerul oficial al ROMEXPO S.A. pentru organizarea expoziției internaționale ROMCONTROLA;
- A.A.I.R. are conexiuni cu diferite ministere, instituții guvernamentale (de exemplu BRML, ANRE, ANRGN, ARCE - Agenția Română pentru Conservarea Energiei) și cu o serie de asociații profesionale, neguvernamentale.

### CONEXIUNI INTERNAȚIONALE :

- A.A.I.R. este membru corespondent al prestigioasei American Gas Association (AGA);
- A.A.I.R. are un memorandum de colaborare cu VDI/VDE-GMA (Asociația germană de măsurări și automatizări) și este colaborator al ISA (Instrument Society of America);
- A.A.I.R. are relații cu diferite organizații profesionale internaționale, ca de exemplu IMEKO (Confederația Internațională de Măsurări), API (Institutul American pentru Petrol), IGT (Institutul de Tehnologie a Gazului), AWWA (Asociația Americană a Lucrărilor în Domeniul Apei), G.I.S.I. etc.
- A.A.I.R. întreține relații cu peste 150 de firme producătoare și distribuitoare din S.U.A., Germania, Franța, Italia, Anglia, Japonia etc.
- A.A.I.R. este consultată de Reprezentanțele Economice ale diverselor Ambasade din București privind oportunități de afaceri în România pentru domeniul automatizărilor și al instrumentației.

### A.A.I.R. VĂ OFERĂ:

- Pentru firmele membre A.A.I.R., reduceri ale costului publicității efectuate în Revista A.A.I.R., reducerea taxelor de participare la toate manifestările organizate de A.A.I.R., cât și primirea gratuită a publicațiilor A.A.I.R.;
- Conexiuni între producătorii/distribuitorii/prestatorii de servicii de profil și utilizatorii din România ai echipamentelor de măsurare și automatizare;
- Abordarea organismelor guvernamentale române cu problemele critice de profil și prezentarea punctelor de vedere ale specialiștilor români;
- Informații tehnico-economice de specialitate la zi, prin organizarea de manifestări de specialitate (Simpozioane, Workshop-uri, Expoziții, Prezentări de firme etc.);
- Promovarea produselor și serviciilor asigurate de firma dumneavoastră prin publicitatea făcută prin Revista A.A.I.R.;
- Noutăți și participarea cu publicitate și articole de specialitate în revista "AUTOMATIZĂRI ȘI INSTRUMENTAȚIE";
- Consultanță tehnică în domeniu, includerea în BAZA DE DATE A.A.I.R. și site-ul Asociației: [www.aair.org.ro](http://www.aair.org.ro);
- Participarea la manifestări interne și internaționale de profil;
- Organizarea de cursuri de specialitate.

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

- A.A.I.R. (Control and Instrumentation Association of Romania) is a professional, not for profit, autonomous and non political association of the Romanian specialists from all the Control and Instrumentation fields: supply (producers, distributors, service), end users, designing, research, metrology, Romanian Authority for Legal Metrology (BRML), Romanian Authorities for regulations on the energy (ANRE) and gas (ANRGN) fields, technical universities;
- A.A.I.R. was set up on December 1991. Initially its name was A.I.R. (Instrument Association of Romania) up to August 2000;
- A.A.I.R. has branches in Arad, Bistrița, Brașov, Constanța, Craiova, Focșani, Galați, Hunedoara, Medias, Pitești, Suceava, Tg. Mureș and Kishinau (Republic of Moldavia);
- A.A.I.R. has over 90 legal persons, over 500 individual members and also honour members.

### NATIONAL CONNECTIONS

- A.A.I.R. (A.I.R.) is a foundation member of ASRO (Association for Standardization of Romania) and member of its board;
- A.A.I.R. is a member of the council of AGIR (General Association of the Romanian Engineers);
- A.A.I.R. is official partner of ROMEXPO S.A. for the international exhibition ROMCONTROLA;
- A.A.I.R. has connections with different government institutions (such as BRML, ANRE, ANRGN, ARCE - Romanian Agency for Energy Preservation) and with different non-government professional associations.

### INTERNATIONAL CONNECTIONS

- A.A.I.R. is a correspondent member of the prestigious American Gas Association (AGA);
- A.A.I.R. has a memorandum of cooperation with VDI/VDE-GMA from Germany and is in connection with ISA (Instrument Society of America);
- A.A.I.R. has relations with different famous international professional organizations such as: IMEKO (International Measurement Confederation), API (American Petroleum Institute), IGT (Institute Gas Technology), AWWA (American Water Works Association); G.I.S.I. (Association for instrumentation and control companies in Italy);
- A.A.I.R. has relations with over 150 foreign manufacturing and distribution companies in U.S.A., Germany, France, Italy, England, Japan etc.

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

- Connections with important companies, institutions and organizations in Romania as manufacturers/distributors/service suppliers and end users from Romania for the measuring, data acquisitions and automations equipments;
- Opportunities for business connections with AAIR collective and sustaining members;
- Professional connections between its members and foreign institutions including the organization of training on our specific field;
- Organization of professional symposia, round - tables, workshops, exhibitions, presentation of the manufacturing programs of the foreign companies;
- Promotion of your company by advertising and articles published in A.A.I.R. magazine, entitled AUTOMATIZĂRI ȘI INSTRUMENTAȚIE (CONTROL AND INSTRUMENTATION). This magazine was founded on 1991;
- Consulting regarding the Romanian market;
- Inclusion in the "A.A.I.R. DATA BASE";
- Participation at the internal and international professional meetings.

# Alege metoda de măsurare



Drivere disponibile pentru majoritatea sistemelor de operare:

**Windows • Linux • Mac OS X • PocketPC • Windows CE • Real-Time**

## În acest moment în lume se culeg date prin ŞASE MILIOANE de canale de Instrumentație Virtuală

Măsurare utilizând:

- plăci de achiziție PCI pentru computere de tip desktop;
- plăci de achiziție PCMCIA pentru computere de tip laptop/notebook;
- plăci de achiziție CF pentru computere de tip PDA;
- plăci de achiziție cu interfață USB;
- plăci de achiziție cu interfață IEEE 1394;
- module de achiziție și control în carcase industriale de tip Field Point;
- module de achiziție și control cRIO cu tehnologie FPGA;
- șasiuri și module industriale de tip PXI.

## Avantajele sistemului NI Measurement Ready

### Precizie

Îmbunătățiti precizia datorită rezoluției de 18 biți a intrărilor analogice și tehnologiei unice și inovative de autocalibrare.

### Productivitate

Realizați, testați și implementați aplicații de măsurare cu software dedicat și drivere NI-DAQmx reprezentând un standard industrial.

### Suport

Profitați de suportul tehnic oferit prin pagini Web premiate, e-mail și telefon.

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

#### București:

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

#### Timișoara:

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

#### Brașov:

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

#### Iași:

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

#### Constanța:

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

#### Pagina Clubului Utilizatorilor LabVIEW

<http://www.ctanm.pub.ro/clublv.htm>  
Contact Tom Savu: tom@tomsavu.net  
Contact la National Instruments: marius.ghercioiu@ni.com



# Certification allows use in explosive environment



The continued development of the Rockwell Automation PowerFlex® 7 Class family of AC drives has resulted in the achievement of ATEX certification from the test authority, TÜV.

The PowerFlex 700 and PowerFlex 700S with Safe-off, meet Category 2 requirements of the ATEX directive 94/9/EC, allowing them to be used with EExd and Exd rated motors which are certified for use in potentially explosive environments. Until recently end users were more inclined to accept pre-approved motor/drive packages which could be costly and not exactly what they needed. With ATEX certified PowerFlex drives, users now have a choice of which EExd or Exd rated motor they want to use with their PowerFlex drive solution.

"The PowerFlex 700 and 700S with Safe-off, have features that are relevant across all sectors of industry, so the achievement of ATEX certification is important to enable our customers to employ the drives in widest possible range of applications and operating environments," explains Markus

Müller, drives product manager EMEA, Rockwell Automation.

"ATEX certification also enables us to anticipate and cater for the continuing growth of hazardous areas in all market sectors including process, petrochemical and manufacturing," added Müller. "The result of this growth is that increasing numbers of explosion-proof electric motors are being employed across all industry sectors. As the number of explosion-proof motors in industry has grown, so has the demand for safe variable speed drives (VSD) to control them.

"In these environments, the PowerFlex drives monitor the increased temperature rise within the explosion-proof motor, providing a protective system to stop the flow of current to the motor when an over-temperature condition has been

sensed," Müller continues. "Together with dual-channel control of the motors, possible faults in the system will not result in the loss of motor control and maintain safe operating parameters of the motors."

Rockwell Automation is supplying the ATEX-certified PowerFlex drives in ratings from 0.37 to 132kW and 230 to 690V. Offering extremely high performance, the drives are easy to use and are also 68% smaller than other drives due to space saving hardware features that include integral dynamic brake transistor, brake resistors, EMC filters and communication modules. The list of integral communication options available on the drives includes DeviceNet, ControlNet, EtherNet/IP and a variety of third-party networks.

**Rockwell  
Automation**



## INDUSTRIAL AUTOMATION SYSTEMS

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