



ASOCIAȚIA PENTRU AUTOMATIZĂRI ȘI INSTRUMENTAȚIE DIN ROMÂNIA

CONTROL & INSTRUMENTATION ASSOCIATION OF ROMANIA

AUTOMATIZĂRI ȘI INSTRUMENTAȚIE

fondată în anul 1991

nr. 1
2005

seria
nouă

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

Componente și sisteme pentru automatizări



OMRON
FACTORY AUTOMATION

Automate Programabile
Convertizoare de frecvență
Servoacționări
Sisteme de inspecție vizuală
Regulatoare de temperatură
Regulatoare de nivel
Relee și contactoare
Numărătoare și relee de timp
Senzori foto și de proximitate
Afișoare de panou
Surse de alimentare
Limitatori de cursă
Intrerupătoare, butoane, lămpi

Advanced Industrial Automation

www.automatizari.ro

Importator oficial: Megatech srl
Tel: 021/2223181, Fax: 2234989

OMRON

VEGAPULS 68



Traductorul VEGAPULS 68 încorporează ultima tehnologie de măsură a nivelelor cu RADAR.

VEGAPULS 68 se folosește la măsurarea nivelului pentru produse solide sau lichide.

Datorită sensibilității mărite a receptorului, cât și datorită soft-ului ECHOFOX, VEGAPULS 68 funcționează normal în condiții dificile de măsură (de exemplu în silozurile de ciment cu mult praf).

Avantaje:

- măsurare non-contact
- neafectat de norul de praf din siloz
- neafectat de zgomotul umplerii
- plajă dinamică mare
- domeniul de măsurare de până la 70 m
- curățarea antenei prin insuflare cu aer
- aprobare Ex pentru praf
- temperatura de lucru: -40...200° C
- presiunea de lucru: -1...40 bar
- 4...20 mA/HART, Profibus PA, Foundation Fieldbus
- racord mecanic: filet, flanșă standard sau orientabilă
- antenă horn sau parabolică



VEGABAR 54 Măsurare de presiune și nivel în industria hârtiei

Traductoarele de presiune și nivel funcționează în condiții foarte grele.

Corpurile străine și aditivii folosiți în reciclarea hârtiei generează o uzură foarte mare la traductoarele utilizate.

Uzura abrazivă extremă a traductoarelor de presiune cu racorduri mecanice de dimensiuni reduse a fost o problemă importantă dintotdeauna.

Cu noua celulă ceramică - capacitivă uscată CERTEC, traductorul de presiune VEGABAR 54 este soluția ideală. Având un diametru de numai 17,5 mm, noua celulă CERTEC permite un montaj neted, utilizând atât racorduri mecanice clasice de 1" și 3/4" cât și PASVE.

Avantaje:

- înaltă rezistență la suprapresiune
- domeniul de măsurare: -1... 60 bar
- linearitate: 0,1%
- stabilitate în timp: mai bună de 0,1 % pe an
- 4...20 mA/HART, Profibus PA, Foundation Fieldbus
- temperatura de lucru: -40...120° C
- reducere de scală: recomandată 1:30 (nelimitată)
- cu opțiunea Self Monitoring (de autocontrol) traductorul se monitorizează continuu verificând corectitudinea măsurării.



Reprezentanța VEGA Grieshaber KG

SC ROMVEGA SRL

Aleea V.Alecsandri 5, 700054 IAȘI

tel: 0232-211708 fax: 0232-260360

mobil: 0722 730 776

e-mail: office@romvega.ro

www.vega.com

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

Colectiv redacțional
Dr. ing. Horia Mihai MOȚIȚ
Dr. ing. Paul George IOANID
Dr. ing. Ioan GANEA
Dr. ing. Corneliu CRISTESCU

Consultanți:
Prof. dr. ing. Nicolae CUPCEA
Prof. dr. ing. Adrian PETRESCU
Prof. dr. ing. Mircea BELDIMAN

Tipar: COPRINT
Str. Eroii Iancu Nicolae nr. 32,
sector 1, București
Tel.: 021-490.82.41
Fax: 021-490.82.43
vanzari@coprint.ro
www.coprint.ro

Adresa Redacției:
Șos. Pantelimon nr. 6-8, etaj 4,
sector 2, București 021631
Tel.: 021-252.30.68 int. 372
Tel/Fax: 021-252.30.67
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 C.P.



Membri susținători

- ABB 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
- CONTOR ZENNER 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. Sucursala WILMINGTON
- GENERAL FLUID S. A. București
- HONEYWELL ROMÂNIA S. R. L. București
- INDAS TECH S. R. L. București
- INTERCONTROL S. A. București
- MASTER S. A. Constanța
- MEGATECH TRADING & CONSULTING S. R. L. București
- METROMAT S. R. L. Săcele
- RADET București
- RMR REGEL+MESSTECHNICK ROMÂNIA S. R. L. Ploiești
- ROBOMATIC S. R. L. București
- ROMCONSENG S. R. L. București
- SAN SYSTEMS INDUSTRY S. R. L. Pitești
- 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
- UNIVERSITATEA "AUREL VLAICU" Arad
- VIOLA TOTAL S. R. L. București
- WIKA Reprezentantă București
- YOKOGAWA EUROPE BV OLANDA Sucursala ROMÂNIA



Membri colectivi

- AFRISO EURO-IMPEX S. R. L. București
- AMCO S. A. Otopeni
- ANRE
- ANRGN
- AS INTERNATIONAL S. R. L. Craiova
- BERD TRADING S. R. L. București
- CIPEC S. R. L. București
- COMITETUL NATIONAL ROMÂN AL CONSILIULUI MONDIAL AL ENERGIEI
- COMPACT INDUSTRIAL S.R.L. București
- CONGAZ S. A. Constanța
- CONTROM C&I S. A. București
- CORAD ENGINEERING S. R. L. București
- CROMATEC PLUS S. R. L. București
- DRAEGER ROMÂNIA S. R. L. București
- DUCAS TECHNIC S. R. L. București
- EAST ELECTRIC S. R. L. București
- ELECTIMEX B&B S. R. L. București
- FAST ECO S. A. București
- FEPA S. A. Bârlad
- GENPRO S. R. L. Suceava
- HIDRO CONSULTING IMPEX S. R. L. București
- HYDAC S. R. L. Ploiești
- ICMENERG Sucursala Craiova
- ICPE BISTRIȚA S. A.
- INCDMF-CEFIN București
- INSTITUTUL NAȚIONAL DE METROLOGIE
- JUMO ROMÂNIA S. R. L. Arad
- KATALIN NOHSE CHIMIST IMPORT S. R. L. Tg. Mureș
- LECOROM IMPEX S. R. L. București
- M.E.D.E.E.A. INTERNATIONAL S. R. L. București
- MCS FLUID SERV S. A. Constanța
- METEOR AUTO S. R. L. București
- MOELLER ELECTRIC S. R. L. București
- NAMICON TESTING S. R. L. București
- O'BOYLE S. R. L. Timișoara
- OLIMPIA INSTALAȚII S. R. L. Focșani
- ROMVEGA S. R. L. Iași
- SIEMENS S. R. L. București
- STAND EXPO S. R. L. București
- STANDARD ELECTRIC S. R. L. Bistrița
- TECHNOSOFT INTERNATIONAL S. R. L. București
- TEST LINE S. R. L. București
- UNIVERSITATEA "POLITEHNICA" BUCUREȘTI - CTANM
- UPT - Facultatea de Inginerie Hunedoara
- UZTEL S.A. Ploiești
- VDR & SERVICII S. R. L. București
- YAVICS SERV S. R. L. Ploiești



eveniment

- 5 Pentru succesul ROMCONTROLA 2005
Romexpo și AAIR și-au conjugat din nou eforturile

măsurari

- 7 Separatoare de mediu - WIKA
- 8 Apariție editorială: Metrologia - etalon al civilizațiilor
- 9 ABB și aplicarea directivei ATEX în energetică - **ABB România**
- 11 Micropilot M FMR250 traductor radar pentru solide
Ing. Cristian ANDREI - ROMCONSENG SRL București
- 12 Măsurarea aderenței micro și nanostructurilor de acoperire
Dr. Ing. Paul BECA, Ing. Cristiana MARINESCU - I.N.C.D.M.F. București
- 14 TÂRGUL INTERNAȚIONAL TEHNIC - Expo-Transilvania Cluj-Napoca
- 15 BEESPEED Automatizări - la momentul bilanțului
Dr. Ing. Nicolae MUNTEAN, Dr. Ing. Alexandru HEDEȘ

acționări

- 16 Noua generație de cilindrii pneumatici: P1D ISO/VDMA - **PARKER HANNIFIN Co.**

automatizări

- Soluții de alimentare cu energie electrică și de automatizare ale electrofiltrelor cu plăci industriale
- 17 **Dr. Ing. Gabriel Nicolae POPA, Dr. Ing. Iosif POPA, Dr. Ing. Sorin DEACONU**
Universitatea "POLITEHNICA" Tmișoara - Fac. de Inginerie Hunedoara
- 22 Automatele programabile Festo/Seria FEC Standard - **FESTO SRL**
- 23 Automatizarea cuptorului vertical de var
Ing. Marlan PARASCHIVESCU - IPROMET S.A. București
- 25 Electrovalve Parker de uz general PM 139 - **PARKER HANNIFIN Co.**
- 26 Monitorizarea și reglarea automată a concentrației de oxigen dizolvat din bazinele de aerare ale stațiilor de epurare a apelor - **Drd. Ing. Grigore VLAD, Ing. Cătălin RADU, Drd. Ing. Mircea CRĂCIUN - S.C. ICPE Bistrița S.A. Ing. Marin IONESCU - INCDT-COMOTI București**

instrumentație virtuală

- 30 NI CompactRIO™ - Sistem reconfigurabil pentru control și achiziție de date
Dr. Ing. Tom SAVU - National Instruments Academic Manager România

din viața A.A.I.R.

- 33 Noi membri A.A.I.R. - **SC TECHNOSOFT INTERNATIONAL S.R.L.**
- 34 Prezentare A.A.I.R.

Pentru succesul

ROMCONTROLA 2005

Romexpo și AAIR și-au conjugat din nou eforturile

În perioada 16-19 martie 2005 Romexpo s.a. organizează în parteneriat cu A.A.I.R. cea de-a XIV-a ediție a expoziției internaționale de aparatură de automatizare și măsurare, ROMCONTROLA, eveniment de prestigiu care se bucură de statutul de manifestare agreată UFI încă din 1994.

Cu acest prilej A.A.I.R. organizează Workshop-ul "Spring 2005" ce va avea loc în aceeași locație cu expoziția.

ROMCONTROLA prezintă și la această ediție o ofertă largă și variată menită să satisfacă exigențele specialiștilor: instrumentație industrială și de laborator, sisteme de achiziții și prelucrare a datelor, calculatoare industriale, software și aplicații, sisteme de comunicație, automate programabile și regulatoare, acționări și roboți industriali, sisteme de supraveghere, senzori, componente și sisteme.

Ca și edițiile precedente, pentru reușita ROMCONTROLA 2005 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 a Municipiului București 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 simpoziunea tehnico-științifice, fie că este vorba de promovare prin participarea la târguri și expoziții. Colaborarea dintre cel mai important organizator de târguri și expoziții din România, Romexpo s.a. și cea mai puternică asociație de profil a făcut ca an de an, Romcontrola să îți consolideze poziția în peisajul expozițional românesc.

Până în prezent, cu mai bine de o lună și jumătate înaintea desfășurării ROMCONTROLA și-au anunțat deja participarea peste 70 de firme recunoscute pe plan intern și internațional. Acestora li se vor adăuga un important număr de subexpozanți. De altfel, înscrierile pentru Romcontrola 2005 continuă, organizatorul Romexpo fiind convins că participarea la această ediție va fi semnificativă și reprezentativă.

Printre firmele care vor putea fi găsite în Complexul expozițional Târgul Internațional București-Romexpo se numără nume sonore în domeniul de referință, cum ar fi: O. F. Systems, Ronexprim, Nitech, Proanalysis, Viola, Agil Rom, Analitik Yena, Wika, Jumo, Romvega, Mecro, ICC-Parti Austria, ICS Schneider Germania, Samson AG Germania, Endress+Hauser GmbH, Romconseg s.r.l., Atys C România etc. Suprafața ocupată de Romcontrola 2005 este estimată la peste 3.300 mp.

Ca și la edițiile anterioare, oferta concretă din standuri va fi completată de un impresionant program de manifestări cu caracter științific susținut de nume cu rezonanță în domeniu. Pentru a fi conectați la pulsul celor mai noi produse și al tehnologiilor de ultimă oră specialiștii nu au voie să rateze întâlnirea cu Romcontrola 2005. Așadar, între 16 și 19 martie punctul de întâlnire cu noutățile din domeniul dvs. de activitate va fi la Romexpo. Detalii suplimentare despre acest eveniment puteți obține accesând site-ul

www.romcontrola.ro

Vă invităm la :

ROMCONTROLA 2005 - WORKSHOP A.A.I.R. "Spring 2005"

(16-19 martie)

(17-18 martie)

la ROMEXPO - București

Specialiști din cadrul A.A.I.R., în special reprezentanți ai firmelor expozante, vor susține prezentări în cadrul Workshop-ului A.A.I.R. "Spring 2005" care se va desfășura în Sala de Conferințe special amenajată în Pavilionul 17 la etaj.



SEPARATOARE DE MEDIU

WIKAI

Part of your business

Aplicațiile din industria chimică unde se folosesc instrumente de măsurare fac necesară folosirea unor materiale speciale pentru construcția acestora.

Separatoarele de mediu se folosesc în scopul de a proteja instrumentele de măsurare, fiind realizate dintr-o gamă variată de materiale plastice și metalice.

Conectarea la mediul de măsurare prin intermediul separatoarelor de mediu

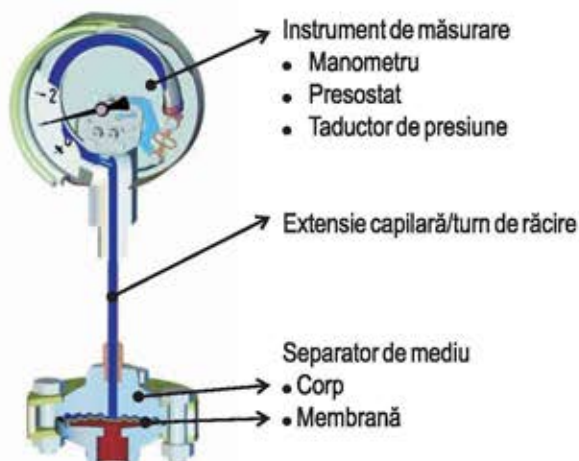
Separatoarele de mediu pot fi adaptate la manometre și traductoare de presiune relativă, absolută și diferențială precum și la presostate.



Utilizarea acestora este recomandată în procesele în care întâlnim temperaturi extreme, medii agresive, toxice, corozive, adezive sau cu viscozitate ridicată. Separatoarele de mediu izolează instrumentele de mediu de măsurare, asigurând în același timp conectarea acestora la proces. O gamă foarte variată de materiale folosite la acoperirea membranelor de separație permite folosirea separatoarelor de mediu în combinație cu aproape toate instrumentele convenționale de măsurare a presiunii.

Principiul de operare

Partea superioară a separatorului de mediu este izolată de mediul de măsurare printr-o membrană flexibilă.



Camera aflată între membrană și instrumentul de măsurare este complet umplută cu un fluid de transmisie. Presiunea mediului de măsurat este transmisă prin intermediul acestui fluid către elementul sensibil

al manometrului sau al traductorului de presiune.

Datorită unor tehnologii extrem de sofisticate și al rezultatelor cercetărilor de ultimă oră în domeniul membranelor de separație este posibil să se realizeze aproape orice combinație de materiale pentru realizarea acestor membrane. Se pot măsura presiuni între 10 mbar și 1600 bar în condiții extreme cu temperaturi de la -90°C la +400°C și în medii agresive, corozive, cu înaltă viscozitate, heterogene sau în medii toxice, fără a fi periclitată acuratețea de măsurare.

Materiale folosite la membranele de separație

Corpul separatoarelor de mediu, în contact cu mediul de măsurare (corpul ud), se poate executa dintr-o gamă variată de materiale speciale.

Metale speciale

Pentru medii agresive, acolo unde oțelul inox nu este suficient, se folosesc membrane din materiale ca Hastelloy® C276, Monel®, Antalun sau PTFE (Polytetrafluor ethylene). Pentru temperaturi ridicate de până la +400°C se folosesc materiale ca Hastelloy C276®, Monel®, Incoloy®, Inconel® și Tantalum. În aceste cazuri limita de temperatură este impusă de lichidul de transmite.

Membrane până la +260°C

Acum se pot realiza membrane din Titanium, Hastelloy® B2 și Hastelloy® C4 care să reziste la temperaturi de până la +260°C. Acest lucru a devenit posibil (până acum max. +150°C) datorită unei noi metode de lipire a membranelor de corpul separatoarelor folosită de Wika.

Datorită acestei noi metode de lipire se pot realiza separatoare de mediu cu membrane dintr-o largă varietate de materiale speciale exotice.

PTFE (Polytetrafluor ethylene), cunoscut ca și Teflon®, Hostaflon® sau Fluon®, asigură aproape o totală rezistență chimică pentru majoritatea mediilor corozive, fiind corodat numai de către sodă lichidă și compuși fluorurati, la presiuni și temperaturi înalte. Datorită aceleiași metode de lipire utilizată de Wika, acum este posibilă realizarea membranelor de separație acoperite cu PTFE care să reziste la temperaturi de până la +260°C (până acum max. +150°C).

De exemplu, în cazul mediilor cu acid clorhidric 20% unde se folosesc membrane din Tantalum (foarte scump), acum acestea pot fi înlocuite cu unele mult mai ieftine, din PTFE, care pot rezista la temperaturi cuprinse între +150°C și +260°C.

Consecvență motto-ului "Part of your business", compania WIKAI Alexander Wiegand GmbH & Co. KG dovedește încă o dată hotărârea în a veni în întâmpinarea nevoilor crescânde ale clienților cu idei și produse inovatoare cum sunt cele prezentate mai sus.

WIKAI - Messgerätevertrieb
 Ursula Wiegand Rezentantă
 Str. Th. Speranția, 98,
 Bl. S28, ap 66, București 3
 Tel/Fax +40 21 3212422
 m.anghel@wika.ro

APARIȚIE EDITORIALĂ

METROLOGIA - ETALON AL CIVILIZAȚIILOR

Autori: FĂNEL IACOBESCU și NICOLAE ILIOIU

Editura Academiei Române, instituție națională cu un rol fundamental în editarea, în țara noastră, a unor lucrări de importanță elaborată, în toate domeniile științei, de către personalități științifice din țară și străinătate, a încurajat și sprijinit, atât cât a fost necesar, apariția, sub egida sa, în ultimii doi ani, în condiții grafice de excepție, a două valoroase lucrări despre metrologie și locul ei între științe și în evoluția societății. Este vorba de cărțile având titlul „Istoria metrologiei în România (de la începuturi până în 1944)” și, respectiv, „Metrologia - etalon al civilizațiilor”. Cele două cărți au văzut lumina tiparului, cu prilejul sărbătoririi „Zilei metrologiei”, în septembrie 2003 și, respectiv, septembrie 2004. Autorii celor două lucrări, devenite deja de referință, sunt prof. univ. dr. Fănel Iacobescu, director general al Biroului Român de Metrologie Legală, începând din anul 2000 și ing. Nicolae Ilioiu, fost director general al Direcției Generale de Metrologie, de la înființarea acesteia în 1952 până în anul 1967.

Despre prima lucrare s-a scris și s-a vorbit mult și elogios la apariția sa și după aceea. O dovadă a interesului aparate pe care l-a stărnit publicarea cărții în mediile cu preocupări în domeniul metrologiei o constituie epuizarea sa din librării la scurt timp după lansare.

Acum, la acest semnal editorial, ne referim la metrologie privită ca etalon al civilizațiilor, știind din lectura primului volum că metrologia, ca știință a măsurării, cum este considerată fără rezerve, are un rol determinant în progresul și civilizația omenirii. Metrologia și ceea ce înseamnă ea pentru realizarea unor măsurări exacte reprezintă un factor de seamă al cunoașterii și realizării progresului. Fără măsurări, de fapt fără măsurări exacte nu este de conceput progresul. Avem în vedere în sprijinul acestei afirmații și numeroase adevăruri istorice, dar și spusele a două personalități din cele mai ilustre ale omenirii. Marele poet grec Pindar, care a trăit cu circa 500 de ani înainte de Hristos, a scris, de exemplu, în una din poeziile sale, că „în toate lucrurile există o măsură și prima dintre științe este aceea care o determină”, adică metrologia (cuvântul metrologie derivând el însuși de la grecescul „metros logos”, care semnifică „vorbire despre măsurări”). La rândul său, omul de știință Lord Kelvin (Sir William Thomson) fondator al termodinamicii, știință ce stă la baza măsurării temperaturii, care a trăit cu peste 2000 de ani mai târziu, relevând rolul măsurărilor în procesul cunoașterii, implicit al progresului, al mersului înainte al științei și tehnicii, spunea „când poți să măsoari ceea ce spui și să exprimi în numere, atunci știi ceva despre ceea ce ai măsurat; dar, când nu poți să măsoari și nu poți să exprimi în numere, atunci cunoașterea ta este nesatisfăcătoare”.

Lucrarea „Metrologia - etalon al civilizațiilor” este structurată, în cinci capitole. În primul capitol, intitulat „Metrologia în antichitate”, sunt prezentate începuturile măsurărilor și sistemele de măsură folosite în antichitate. Este vorba despre măsurile și greutatețile care materializau unități de măsură ale sistemelor de măsuri egiptean, grec, asiatic, filiterian, roman, sumerian, asio-babilonian și chinez. Tot în acest capitol sunt prezentate prețioase informații despre mijloacele de măsurare a timpului, inclusiv despre calendare. În capitolul 2 „Metrologia în Evul Mediu” sunt prezentate con-

rații generale și sisteme de măsuri care au fost folosite în vremuri îndepărtate în Franța, Spania, Anglia, Imperiul Habsburgic și în Statele Islamice, fiecare din statele respective având contribuții importante în crearea și folosirea unităților de măsură de la cele mai simple până la cele mai greu de materializat și folosit în activitatea practică.

Capitolul 3 „Unificarea unităților de măsură” evidențiază, inițial, premisele creării Sistemului Metric de unități de măsură, precum și caracteristicile acestui sistem de unități - primul sistem științific de unități, care au favorizat unificarea internațională a unităților de măsură - deziderat major în secolul al 18-lea. Se realizează, în acest capitol, o tratare temeinică privind precizarea adoptării Sistemului Internațional de Unități (SI) și ale adoptării în lume a acestui sistem de unități - formă modernă a Sistemului Metric, precum și o prezentare a calităților, evoluției, perfecționării și aplicării lor generalizate în majoritatea statelor lumii, fapt îndeplinit abia în zilele noastre.

Capitolul 4 „Metrologia în România”, care este extins pe mai mult de o jumătate din volumul lucrării, se referă la metrologie, așa cum a fost ea, în țara noastră. Sunt prezentate, în acest capitol, sistemele de măsuri folosite pe teritoriul carpato-dunărean, de la apariția lor și din epoca Daciei preromane, precum și din primul mileniu după Hristos și în Evul Mediu. Sunt descrise încercările de adoptare a Sistemului Metric, precum și preocupările de aplicare a acestui sistem de unități și, totodată, a instituțiilor naționale de metrologie și a legislației metrologice, care au guvernat activitatea de metrologie, în diferite etape istorice, până la sfârșitul mileniului al II-lea.

Capitolul 5, „Metrologia la începutul mileniului III”, care are ca obiect prezentarea activității de metrologie în noile condiții istorice, în care se dezvoltă România după 1989, inclusiv metrologia din țara noastră. Sunt relevate contribuțiile oamenilor de știință români, în rândul cărora un rol important au avut și au metrologii, pentru generalizarea unităților metrice și, de asemenea, pentru asigurarea corectitudinii și exactității măsurărilor și, în fapt, pentru asigurarea mersului înainte al României prin integrarea sa în Uniunea Europeană. Într-o Anexă sunt prezentate în unități SI, așa cum se procedează în întreaga lucrare, valorile unităților de măsură folosite în lume și în țara noastră, înainte de crearea Sistemului Metric, ceea ce este extrem de util în activitatea practică.

Cartea „Metrologia - etalon al civilizațiilor” se bucură de o prefață care convinge, la rândul ei, despre purul adevăr că „metrologia este un etalon al civilizațiilor”. Autorul acestei prefețe este distinsul om de știință prof. dr. ing. h. c. Radu Munteanu, membru al Academiei de Științe Tehnice și membru în Consiliul General IMEKO.

Apreciem că lucrarea „Metrologia - etalon al civilizațiilor”, care reprezintă un adevărat document de istoriografie, de incontestabilă valoare, o carte de referință în metrologie, pentru generațiile de metrologi ce vor urma, își justifică pe deplin dreptul de a se afla în orice bibliotecă a tuturor celor ce sunt preocupați de problema măsurărilor și înțeleg locul și rolul acestora în progres și civilizație, atât pentru realizare cât și pentru evaluare.

Prof. univ. dr. Ion M. Popescu

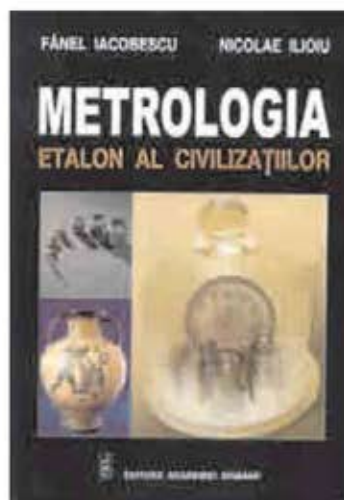


ABB ȘI APLICAREA DIRECTIVEI ATEX ÎN ENERGETICĂ



Directiva ATEX 137 a intrat în vigoare în iunie 2003 și obligă operatorii energetici să realizeze o estimare a riscului în zonele cu potențial de explozie și să instaleze echipament electric certificat ATEX acolo unde este necesar.

Sistemul de analiză a purității H₂ și realizare a secvenței de purjare a generatoarelor, AK100, realizat de ABB, este certificat pentru a întruni cerințele standardelor ATEX Ex II (1)G și CENELEC EExiallC pentru siguranța intrinsecă.

Aceasta înseamnă că analizorul AK100 poate fi instalat în Zona 0 cu pericol de explozie.

Generatoarele electrice din cadrul electrocentralelor folosesc drept agent de răcire hidrogenul deoarece acest gaz are o conductivitate termică de 7 ori mai mare decât a aerului și realizează cu eficiență maximă transferul de căldură.

Hidrogenul poate fi determinat, analizat, numai printr-o singură metodă, și anume pe baza conductivității sale termice. Analizorul AK100 este de tip catarometric (conductivitate termică a amestecului de gaz) și trebuie să înlocuiască, acolo unde există, tipurile mai vechi, de dinaintea de 2003, care nu au certificarea ATEX.

Componența sistemului de analiză:

- **Unitatea de analiză** care conține robinetul de izolare, camera de uscare, catarometrul, și rotametrul pentru reglarea debitului de gaz. Această unitate se montează în **Zona 0** cu pericol de explozie, lângă capacul generatorului,
- **Sursa de alimentare** a catarometrului care se montează în zona normală, fără pericol de explozie.
- **Unitatea de indicare și alarmare** care se montează în zona normală, fără pericol de explozie, împreună cu barierele de siguranță intrinsecă.

Întregul sistem este certificat ATEX cu siguranță intrinsecă EExiallC permițând utilizarea în Zona 0.

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

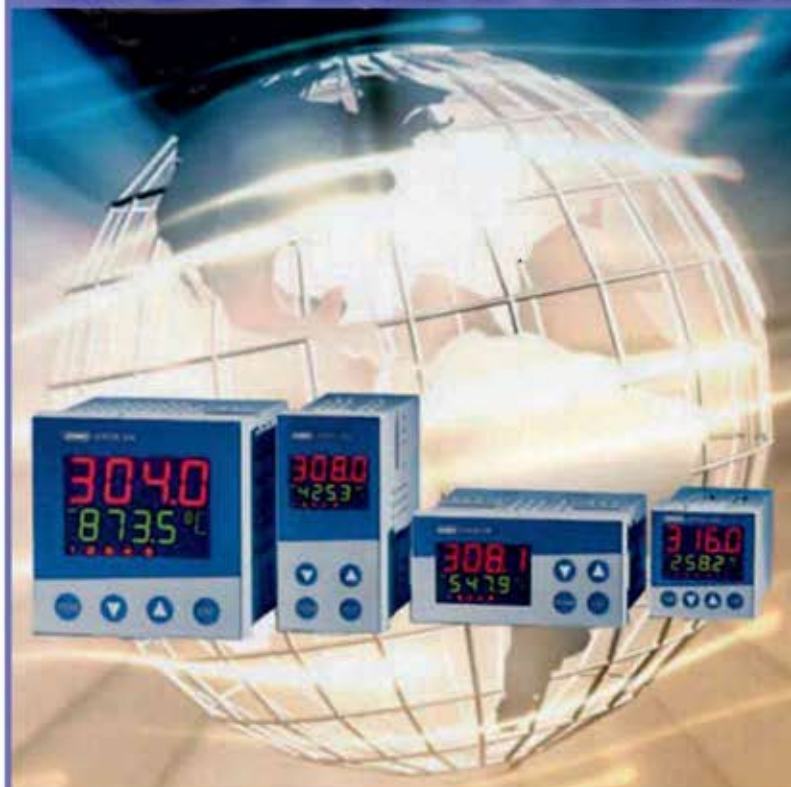
S.C. JUMO ROMANIA SRL

vă oferim

JUMO dTRON

seria 300

- programe cu 8 segmente
- modul matematic
- interfața de comunicare
- 2 intrări universale
- maxim 6 ieșiri



JUMO dTRON 315



JUMO dTRON 308



JUMO dTRON 306



JUMO dTRON 304

SEDIUL CENTRAL - ARAD
Calea Aurel Vlaicu 28 - 32
310159 Arad
Tel/Fax: 0257 / 348499
Tel: 0257 / 200036
0357 / 402937
0357 / 402938
Mobil: 0721 219622

FILIALA - BUCUREȘTI
Str. Dr. V. Sion 1 - 9
Bl 15 Sc A ap 3
Sector 1 București
Tel/Fax: 021 / 3132975
Mobil: 0722 734341

FILIALA - PIATRA NEAMT
Str. Ecoului Nr. 9 Bl F9
Sc. A ap. 14 Piatra Neamt
Tel/Fax: 0233 / 227751
Mobil: 0723 150792

TALON - ABONAMENT 2005 LA REVISTA AUTOMATIZĂRI ȘI INSTRUMENTAȚIE

Prețul abonamentului pe anul 2005 pentru revista **AUTOMATIZĂRI ȘI INSTRUMENTAȚIE** (6 numere) este de: **600.000 lei plus TVA (9%)** (inclusiv cheltuielile de expediție).

Plata se poate face: prin ordin de plată în contul ASOCIAȚIEI PENTRU AUTOMATIZĂRI ȘI INSTRUMENTAȚIE DIN ROMÂNIA: cod IBAN RO57RNCB502000088400001 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, pentru a vă înregistra ca abonat.

Date pentru Persoană juridică

S.C. _____ Adresa _____
Obiect de activitate _____ Nr. cont _____
deschis la _____ Tel: _____
Fax: _____ e-mail: _____ Nr. de abonamente _____
Nume responsabil _____

Date pentru Persoană fizică

Numele: _____ Adresa: _____
Tel: _____ Fax: _____ E-mail: _____
Ocupația: _____ În cadrul S.C. _____
cu obiect de activitate _____
Doresc să devin membru A.A.I.R. da nu

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, 252.30.68 / 372
Fax: 021-252.30.67
(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).

Micropilot M FMR250 traductor radar pentru solide

Endress+Hauser 
People for Process Automation

Ing. Cristian ANDREI - ROMCONSENG SRL București

Endress+Hauser GmbH+Co. KG Germania, furnizor renumit de soluții de automatizare a proceselor industriale și de aparate de măsură debite, presiuni, nivele, temperaturi, analizoare pentru lichide, înregistratoare, indicatoare, componente de sistem, sisteme complete de gestiune automată a stocurilor etc., este lider în aparatură pentru măsurarea nivelului.

Articolul prezintă noul traductor radar pentru materiale solide oferit de Endress+Hauser pentru aplicații în industria materialelor de construcții. Aparatul poate fi folosit pentru urmărirea și optimizarea proceselor de producție sau pentru gestiunea stocurilor de produse finite în sisteme tip "Inventory Control".

"Micropilot M FMR250" un aparat radar de măsură nivel pentru materiale solide.

Măsurarea nivelului în silozurile de materiale solide este întotdeauna o sarcină dificilă. Condițiile grele de funcționare cum ar fi: prezența prafului în cantitate mare, domeniile mari de măsură de până la 70 m, sau temperatura ridicată a materialului finit de peste 150°C, sau mai mare, transformă măsurarea nivelului în astfel de aplicații într-o sarcină foarte dificilă.

Din acest motiv, soluțiile clasice de măsură cu aparate electromecanice au constituit pentru o perioadă mare de timp singura soluție fiabilă și performantă pentru aceste aplicații.

Dezvoltarea noilor tehnologii radar face posibilă renunțarea la sistemele mai vechi de măsură, care au creat unele neplăceri în funcționare legate de fiabilitate și mentenanța periodică, și înlocuirea acestora cu sisteme noi, fără contact cu fluidul, mai precise și mai fiabile.

Un astfel de aparat este și "Micropilot M FMR 250" lansat de curând pe piață de firma Endress+Hauser.

Acest aparat realizează măsurarea precisă și fiabilă a nivelului de materiale solide datorită echipării lui cu senzor radar de mare sensibilitate.

Această nouă generație de senzori face posibilă măsurarea nivelului în condiții dificile de praf intens, pe domenii de măsură până la 70 m și la temperaturi de proces de până la 200°C.

Concepția aparatului și modelele constructive oferite fac posibilă utilizarea Micropilot M FMR250 în toate aplicațiile.

Astfel aparatul este oferit în versiunea cu antena pălănie pentru montare în spații strâmte sau versiunea cu antena parabolică pentru domenii mari de măsură.

Echiparea aparatelor cu priză pentru purjare cu aer face posibilă utilizarea lui în medii cu praf intens sau medii cu depuneri ridicate.

Instalarea aparatului este simplă și rapidă datorită concepției de funcționare "pe două fire".

Avantaje:

- o Tehnologie pe 2 fire care reduce costurile de instalare;
- o Măsură non-contact independentă de proprietățile fizico-chimice ale materialului;
- o Comunicație Hart pentru integrare în sisteme inteligente de automatizare;
- o Configurare ușoară cu ajutorul afișorului, a meniurilor de configurare și a softului "ToF Tool".

Aplicații tipice:

- o Măsurarea nivelului în silozuri mari cu conținut ridicat de praf cum ar fi cimentul sau alte materiale de construcții.
- o Măsurarea nivelului la aplicații cu produse la temperatură ridicată cum ar fi clincherul sau cenușa.
- o Măsurarea nivelului de materiale foarte abrazive cum ar fi ferita sau minereurile.



Pentru relații suplimentare vă rugăm să contactați Reprezentanța Endress+Hauser GmbH+Co.KG Germania:
S.C.ROMCONSENG SRL, b-dul Iuliu Maniu 19, sector 6, 775341 București,
tel/fax: 021-4101634, 4100053, 4112501, e-mail: info@rce.ro



**INSTITUTUL NAȚIONAL DE CERCETARE
DEZVOLTARE PENTRU MECANICĂ FINĂ**

Șos. Pantelimon, nr. 6-8, sector 2, cod 021631 București, România,
Tel. 252 30 68; fax 252 34 37; E-mail: cefin@cefin.ro



Măsurarea aderenței micro și nanostructurilor de acoperire

Dr. ing. Paul BECA,
Ing. Cristiana MARINESCU
I.N.C.D.M.F. București

Destinația

Pentru înțelegerea importanței acoperirilor metalice în contextul utilizării acestora în procesele industriale este necesar să aruncăm o privire asupra celor mai noi metode de acoperire și tratament superficial utilizate.

În multe domenii de activitate este recunoscut faptul că în vederea obținerii unor performanțe de utilizare optime a reperelor mecanice, este necesar a aplica un strat protector rezistent la uzură și agenți chimici. De exemplu, în industria aeronautică, materialul suport (substrat) este ales astfel încât să reziste la temperaturi înalte și la uzura abrazivă intensă. Atingerea unui număr foarte mare de ore de funcționare a mecanismelor (cel puțin 20.000) presupune însă, aplicarea unui strat protector cu caracteristici fizico - chimice superioare.

Aria de preocupări care cuprinde problematica creșterii rezistenței la uzura corozivă și abrazivă poate fi denumită **INGINERIA SUPRAFEȚELOR** care are în preocupări printre altele cercetări privind realizarea de materiale și tratamente cu performanțe optime, în diferite domenii de utilizare. În astfel de cazuri sunt realizate **MATERIALE COMPOZITE** care în diverse combinații satisfac cerințe dintre cele mai exigente.

O astfel de diversitate a proprietăților materialelor compozite care participă la realizarea sistemelor de straturi protectoare ilustrează natura interdisciplinară a procesului de depunere a straturilor care de fapt utilizează instrumentele ingineriei mecanice, științei materialelor și a altor discipline în scopul optimizării caracteristicilor de utilizare.

Numărul tratamentelor de suprafață posibil a fi aplicate în vederea modificării caracteristicilor de utilizare a reperelor este destul de mare.

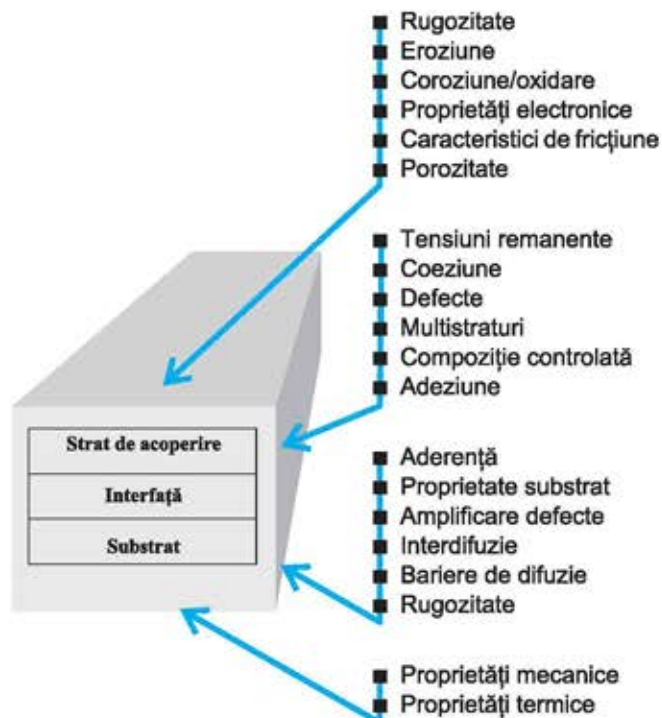


Fig. 1 - Proprietățile materialelor compozite destinate formării sistemelor de straturi protectoare

Identificarea celor mai importante domenii de utilizare a acoperirilor suprafețelor ține de aria de răspândire a acestora. Este cunoscut faptul că fiecare suprafață a pieselor este supusă unui proces de deteriorare (fizică, chimică sau mecanică) în timp, chiar fără să fie în mod uzual atacată, urmare a vreunui fenomen impus. Astfel că, este în general extrem de util să protejăm suprafețele cele mai expuse proceselor de distrugere, prin aplicarea unor straturi foarte subțiri de materiale rezistente.

În tabelele următoare sunt evidențiate două dintre cele mai importante aplicații ale procesului de depunere și anume în industria aerospațială și a prelucrării metalelor.

Tab. 1 - Utilizarea depunerilor în industria aeronautică

Procedee de depunere	Pulverizare termică (HVP, HVC, VPS)
	Pulverizare termică (HVP, HVC, VPS)
	Aluminiu în fază de vapori
Material	Oțeluri; aliaje de Ti, Ni; Al/Si polyester, WC/Co; Cu NiIn
Scop	Protecție împotriva oxidării și erodării
	Îmbunătățirea rezistenței la uzură și coroziune
	Proprietăți anticorozive și mecanice

Aplicații	Axe conducătoare de turbine, palete
	Palete de turbină, lagăre de sprijin
	Repere aerodinamice
	Vane și turbine

Tab.2 Utilizarea depunerilor în industria prelucrătoare

Procedee de depunere	Depunere fizică de vapori: TiN, TiC, (Ti, Al), N etc.
Material	WC
Scop	Îmbunătățirea rezistenței la uzură
Aplicații	Placuțe așchietoare pentru prelucrări prin așchiere (strunjiri, frezări, găuriri, etc.)

ECHIPAMENTUL PENTRU VERIFICAREA ADERENȚEI MICRO ȘI NANOSTRUCTURILOR DE ACOPERIRE devine un instrument foarte important pentru aprecierea rezistenței stratului depus în vederea creșterii performanțelor în exploatare ale produselor (reperelor) atât în laboratoare cât și în medii industriale de interes.

Descriere

În figura 2 sunt prezentate principalele componente ale instalației:

- (1) pârghie pentru aplicarea forței normale;
- (2) Indentor Rockwell care efectuează solicitarea stratului testat;
- (3) piesă acoperită cu stratul investigat;
- (4) motorul pentru deplasarea probei;
- (5) traductor de forță;
- (6) amplificator de semnal;
- (7) convertor analog digital;
- (8) unitate de calcul pentru achiziția și prelucrarea datelor;

În figura 3 este prezentată unitatea mecanică care are în componență următoarele elemente:

- (5) culisa care asigură deplasarea probei;
- (6) șurub de fixare a dispozitivului de înclinare a probei;
- (7) șurub pentru stabilire a unghiului de înclinare a probei în raport cu direcția de deplasare;
- (8) piese pentru fixare a probei pe culisă, respectiv pe planul înclinat;
- (9) piesa oscilantă în plan vertical pentru stabilirea unghiului probei în raport cu direcția de deplasare;
- (10) șurub de antrenare a culisei;
- (11) cuplaj pentru antrenarea șurubului 10 de către motorul 4;
- (12) suport pentru prinderea motorului pe șasiu;
- (13) traductor de forță rezistiv și piesa pentru aplicarea forței;
- (14) șurub pentru reglarea poziției pârghiei 1 pentru a asigura poziția corectă a indentorului 2;
- (15) piuliță de fixare a poziției șurubului 14;
- (16) șurub de fixare a înălțimii suportului indentorului;
- (17) șurub de fixare a indentorului.

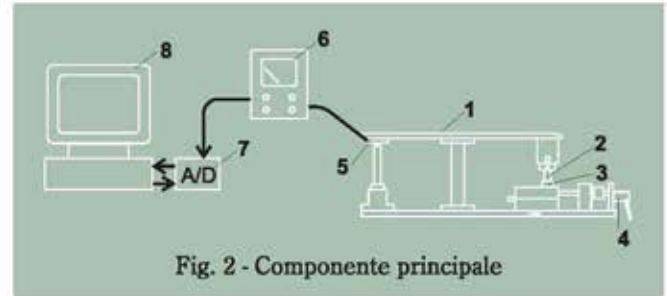


Fig. 2 - Componente principale

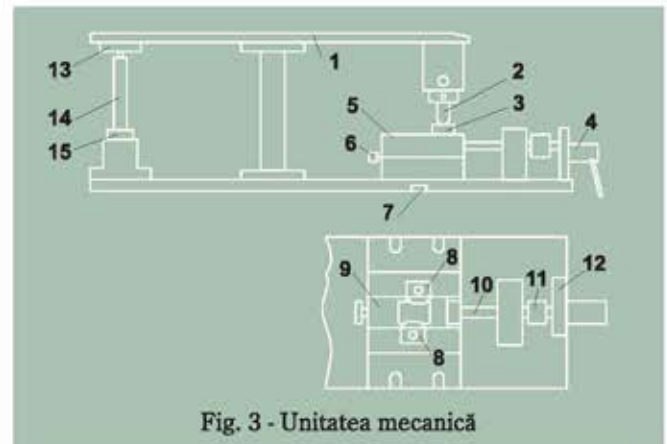


Fig. 3 - Unitatea mecanică

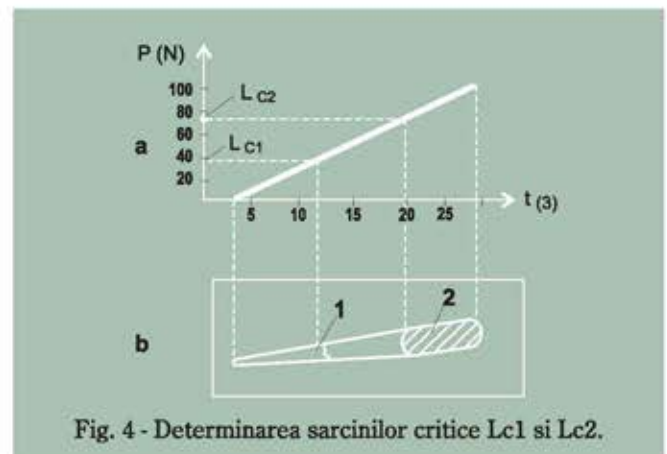


Fig. 4 - Determinarea sarcinilor critice Lc1 și Lc2.

a – diagrama de variație a forței normale exercitate de indentorul Rockwell funcție de timp.

b – amprenta produsă de indentor pe suprafața probei.

1 – prima fisură în strat;

2 – zona în care stratul a fost îndepărtat de pe suprafața.

Poziția 1 corespunde sarcinii critice Lc1 iar poziția 2 corespunde sarcinii critice Lc2. ■



1-5 martie 2005



TIT

Târg internațional tehnic

Ediția a XIII-a



AMBIENT ELECTRIC

Târg specializat în echipamente și instalații electrice și electronice

Ediția a II-a

CHIMEXPO

Secțiune destinată firmelor specializate în industria chimică și petrochimică

Ediția a VI-a

PROINVENT

Salon de inventica

Ediția a III-a

SECURIT

Salon specializat în sisteme de securitate și protecție

Ediția a VII-a



EXPO TRANSILVANIA S.A.
Cluj - Napoca



TÂRGUL INTERNAȚIONAL TEHNIC

Cel mai important târg de profil din Transilvania

Expo-Transilvania Cluj-Napoca

1-5 martie 2005



Organizată de Expo Transilvania S.A. Cluj - Napoca, cea de-a 13-a ediție a târgului internațional tehnic va beneficia, anul acesta de o suprafață și perioadă de desfășurare proprii. Edițiile anterioare ale acestui eveniment expozițional erau organizate împreună cu târgul FORESTA, însă, datorită numărului de solicitări venite din partea firmelor de specialitate, organizatorii au decis ca începând cu acest an, TIT-ul să devină un eveniment de sine stătător.

Târgul general tehnic înregistrează anul acesta un important salt atât sub aspectul numărului de expozați români și străini, cât și a suprafeței închiriate - ambele record.

Ediția 2005 are ca principal obiectiv diversificarea gamei de produse și servicii expuse dar și creșterea numărului de expozați din străinătate, invitând, alături de firme românești cu tradiție în domeniu și companii străine care promovează tehnologii și echipamente moderne, interesate să pătrundă pe piața românească.

Considerăm că tematica târgului, multitudinea domeniilor, produselor și serviciilor precum și simpoziunile organizate pe parcursul târgului susținute de specialiști reprezintă doar câteva dintre avantajele oferite de ediția 2005 a târgului internațional tehnic, la care vă invităm să participați.

Informații suplimentare se pot obține de la
Expo Transilvania Cluj-Napoca
tel/fax: 0264-419075,
e-mail: corina@expo-transilvania.ro
Persoana de contact Corina Staicu.
www.expo-transilvania.ro

Târgul abordează următoarea tematică:

- Automatizări Industriale, robotică
- Mașini hidraulice, pompe, compresoare
- Mașini unelte, scule și accesorii
- Electrice și electronice de uz industrial
- Echipamente și utilaje termoelectrice
- Aparatură de măsură și control
- Utilaje de ridicare și transport industrial
- Utilaje și tehnologii de sudare-debitare
- Depuneri electrostatice, galvanizări
- Instalații de vopsire, metode de uscare
- PSI și echipamente de protecție
- Uleiuri și lubriflanți industriali
- Tehnologiile laser Soft Industrial

Târgul Tehnic va găzdui
și secțiunile înrudite ca specific:

AMBIENT ELECTRIC	specializat în echipamente și instalații electrice și electronice
CHIMEXPO	secțiune destinată firmelor specializate în industria chimică și petrochimică
SECURIT	secțiune specializată în sisteme de protecție și securitate
PRO INVENT	salonul invențiilor

BEESPEED AUTOMATIZĂRI - LA MOMENTUL BILANȚURILOR

Dr. ing. Nicolae MUNTEAN, Dr. ing. Alexandru HEDEȘ

Se împlinesc 10 ani de la înființarea societății BEESPEED AUTOMATIZĂRI. Ce putem spune acum, la ceas aniversar, este faptul că această perioadă a însemnat pentru noi o permanentă provocare. De la primele echipamente de atunci, destinate acționărilor electrice reglabile cu puteri de ordinul kilowaților, până la cele de azi, unde puterea nu mai reprezintă un obstacol, de la sistemele simple, până la complexele instalații de automatizare și monitorizare ce deservesc astăzi linii tehnologice, a fost un drum pe de-o parte dificil, pe de altă parte plin de satisfacții profesionale. Ținem să mulțumim și pe această cale celor care au avut încredere în noi și nutrim speranța că am reușit în acești ani să stabilim nu numai relații de colaborare tehnică, ci și sincere legături interumane care, în această lume dominată de concret, au însemnat pentru noi adevărate punți sufletești. Dorim în cele ce urmează să facem o trecere în revistă a principalelor realizări tehnice ale societății noastre, de la înființare și până în prezent, astfel încât să vă putem oferi o oglindă cât mai complexă a competențelor noastre.

Acționările electrice reglabile (AER) reprezintă categoria principală de produse fabricate de BEESPEED AUTOMATIZĂRI.

De la aplicații simple, în sisteme de pompare și ventilație cu debite variabile, dar cu efecte economice semnificative (reducerea cu cca. 30% a consumurilor de energie electrică), până la cele complexe, aplicate la diverse utilaje tehnologice (mașini - unelte, macarale, benzi transportoare, dozatoare etc.) AER au fost implementate de colectivul nostru într-o varietate de industrii: chimică, petrochimică, siderurgică, extractivă, materiale de construcții, gospodărie locală etc. Aplicația de top, din punct de vedere al parametrilor energetici o reprezintă echipamentul AER de 1250kVA/6kV, destinat unui sistem de pompare (fig. 1).



Fig. 1 - Acționare electrică reglabilă AER 1x900kW/6kV.

Acolo unde elementele de control de proces, incluse în "dotarea" tehnică a convertizoarelor de frecvență din componența AER, nu satisfac cerințele aplicației, au fost dezvoltate o serie de **Sisteme de comandă și control (SCC)** și **Sisteme de monitorizare și automatizare (SMA)**, având la bază automate programabile în diverse configurații și sisteme de tip SCADA (fig. 2).

Aplicațiile deservite de aceste echipamente sunt de asemenea diverse: stații de tratare, epurare și pompare a apei din cadrul unităților de gospodărie comunală, fluxuri tehnologice, monitorizări de consumuri energetice etc.



Fig. 2 - Sistem complex de control SCC cu SMA.

O altă gamă de produse o reprezintă **Tablourile electrice de distribuție (TD)** destinate distribuției electrice în joasă tensiune precum și alimentării echipamentelor de acționare cu turație reglabilă tip AER, furnizate de către SC BEESPEED. Tablourile electrice de distribuție permit o largă flexibilitate de utilizare, ele putând fi adaptate relativ ușor și pentru alte aplicații de distribuție electrică de joasă tensiune, inclusiv cu posibilitatea monitorizării parametrilor electroenergetici.

Colectivul de specialiști ai societății BEESPEED AUTOMATIZĂRI

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

Noua generație de cilindri pneumatici: P1D ISO/VDMA

anything **Parker** Possible.™

Reprezentanța în România
PARKER HANNIFIN Co.
Bld. Ferdinand nr. 27, Sector 2
Tel/Fax: 004/021/252.23.82,
021/252.33.81



CARACTERISTICI:

- Diametrul cilindrului 13 -125 mm
- Presiunea de lucru Max. 10 bar
- Temperatura de lucru de la -20°C la +80°C
- Mediul de lucru aer comprimat fără ulei
- Ungere inițială vaselină transparentă

- Corpul - extrudat din aluminiu anodizat cu canale speciale pentru integrare senzori de poziție
- Capace - din aluminiu anodizat turnat sub presiune
- Tija pistonului - oțel inoxidabil
- Pistonul, șuruburile de frânare și capacele interioare - plastic injectat de înaltă rezistență
- Tija pistonului - garniturile din oțel inoxidabil-poliuretan



P1D Standard

Modelul de bază al clasei P1D oferă performanțe înalte datorită designului care conferă durabilitate și ușurință în folosire.



P1D Flexible Porting

Soluții inteligente pentru spații limitate
Cilindrii P1D sunt disponibili și în varianta în care ambele racordări sunt pe același capac.



P1D Clean

Cilindri speciali pentru industria alimentară, farmaceutică, unde sunt necesare condiții de igienă strictă.



Unități complete de lucru

Cu un singur cod puteți comanda cilindrul P1D care se potrivește perfect la aplicația dvs.

Soluții de alimentare cu energie electrică și de automatizare ale electrofiltrelor cu plăci industriale

Dr. ing. Gabriel Nicolae POPA, Dr. ing. Iosif POPA, Dr. ing. Sorin DEACONU

Universitatea „Politehnica” Timișoara, Facultatea de Inginerie Hunedoara

Rezumat – În lucrare se analizează soluțiile moderne de alimentare cu energie electrică și de automatizare ale câmpurilor electrofiltrelor cu plăci industriale destinate desprăfuirii din diferite domenii industriale.

1. Generalități

Desfășurarea activităților industriale trebuie să aibă loc, prin respectarea strictă a normativelor și reglementărilor în vigoare, cu privire la prevenirea sau diminuarea poluării mediului înconjurător. Pentru separarea particulelor din mediul bifazic gaz-solid se utilizează diferite desprăfuitoare: cicloane (separare inerțială), multicicloane, instalații cu spălare umedă la presiune medie, spălare umedă la presiune înaltă, filtre cu saci, filtre electrostatice uscate (electrofiltre cu plăci), filtre electrostatice umede etc. Diferitele metode de desprăfuire pot fi foarte eficiente pentru diametre ale particulelor de praf de până la 10 μm , performanțe scăzute obținându-se pentru colectarea particulelor cu diametre sub 1 μm , particule de praf care se întâlnesc în cele mai multe procese industriale [1].

Electrofiltrele sunt utilizate la separarea particulelor de praf în diferite aplicații industriale. Până nu demult era considerat suficient ca aceste instalații să colecteze peste 90% praf, dar datorită legislațiilor actuale referitoare la emisiile de praf și prin utilizarea unor tehnologii moderne, gradul de colectare a ajuns la peste 99%. În prezent, se consideră suficientă o colectare cu o emisie de praf, după electrofiltre, de până la 50 $\text{mg}/\text{m}^3\text{N}$ de gaze. Deși necesită o investiție destul de mare iar gabaritul este mare, au o construcție destul de simplă și pot fi automatizate complet [2,3].

Sunt utilizate în termocentrale electrice, fabrici de hârtie, de ciment, industria siderurgică și industria chimică, și au două utilizări principale:

- reducerea poluării aerului din mediul ambiant;
- colectarea particulelor de praf în vederea reutilizării lor.

Gradul de colectare al electrofiltrelor este influențat de construcția surselor de alimentare cu energie electrică, de automatizarea surselor de alimentare, de construcția filtrului, de modul de dispunere al electrozilor de emisie și a celor de

depunere, de distribuția vitezelor particulelor în filtru, de rezistivitatea și dimensiunea particulelor de praf, de modul de întreținere a filtrului și de schimbările care au loc în proces.

Pentru electrofiltrele care tratează debite mari de gaze (de exemplu, în cazul termocentralelor debitul gazelor este de sute de mii de m^3/h), acestea sunt împărțite în câmpuri, conectate din punct de vedere mecanic în serie, și sunt alimentate de la surse separate. La rândul lor, câmpurile sunt împărțite în zone, care pot fi alimentate și separat, pentru a crește fiabilitatea în funcționare a electrofiltrelor (într-un câmp sunt mii de electrozi de emisie). În principiu, diferența de potențial între electrozii de emisie (potențial negativ ridicat) și electrozii de depunere (potențial pozitiv, conectați la pământ) este de ordinul zecilor de kV (40-55 kV), aceste tensiuni fiind modificate permanent în funcție de proprietățile fizico-chimice ale particulelor de praf și de condițiile electrice, mecanice și hidraulice din proces.

Echipamentul electric și automatizarea electrofiltrelor constituie partea cea mai importantă, care în funcție de realizarea constructivă, schema funcțională și regimul de reglare al tensiunii, determină o putere Corona ridicată la nivelul electrozilor de emisie, siguranța și eficiența de colectare crescută a prafului [1,2,3,4].

Tipul surselor de alimentare cu energie electrică a câmpurilor electrofiltrelor se stabilește în funcție de rezistivitatea prafului.

2. Surse de alimentare cu energie electrică ale câmpurilor electrofiltrelor

În prezent, în majoritatea aplicațiilor se utilizează reglatoare cu microcontrolere (de exemplu, cele din familia PIC) care comandă două tiristoare conectate în antiparalel în circuitul primar al transformatorului ridicător de tensiune, principiul de funcționare fiind același cu al variatoarelor de tensiune alternativă [2]. Schema de principiu a unei astfel de instalații este prezentată în fig.1.

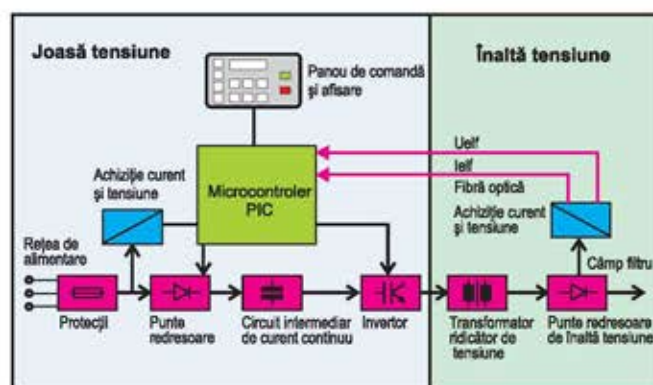


Fig.1. Schema de principiu de alimentare cu energie electrică a câmpurilor electrofiltrelor alimentată de la două faze. Alimentarea transformatorului ridicător de tensiune se face între două faze de la rețeaua de joasă tensiune industrială (2x380 V c.a., 50 Hz), prin elemente de protecție și comutație (siguranțe fuzibile, intreruptoare, contactoare) și două tiristoare conectate în antiparalel, pentru a putea modifica tensiunea în secundarul transformatorului. Pentru limitarea curenților de scurtcircuit și a curenților datorati descărcărilor din electrofiltre se utilizează o bobină de limitare.

După ridicarea tensiunii la valori de zeci de kV, tensiunea se redresează cu o punte redresoare de înaltă tensiune, iar electrozii de emisie sunt conectați la potențialul negativ, iar cei de depunere la pământ. S-a constatat teoretic și experimental, că pentru același nivel de tensiune și în aceleași condiții de funcționare, alimentarea negativă a electrozilor de emisie determină o colectare mai bună a particulelor de praf. Se achiziționează tensiunile și curenții de la rețea și din câmpul electrofiltrului, prin blocuri speciale de adaptare și separare galvanică. Semnalele de pe înalta tensiune sunt achiziționate prin fibre optice pentru a asigura o separare galvanică corespunzătoare. În funcție de nivelul și de modul de evoluție a semnalelor, prin softuri specializate, microcontrolerul ia decizii referitoare la modul de alimentare a câmpului. Tensiunea pe electrofiltru este continuă și este modificată permanent în funcție de condițiile din proces. Acest tip de alimentare se utilizează când praful are rezistivități normale cuprinse între 10^6 - 10^9 [Ω cm].

Cu aceeași structură de sursă ca aceea din fig.1, dar cu un alt mod de reglare al tensiunii, se poate realiza economie de energie electrică și îmbunătățirea eficienței de colectare a prafului cu rezistivitate ridicată cuprinsă între 10^9 - 10^{11} [Ω cm]. Acest tip de alimentare este cunoscută sub denumirea de alimentare intermitentă, controlul energiei, semi-puls sau modificarea pulsului. Alimentarea intermitentă este cea mai ieftină metodă alternativă care a fost dezvoltată și comercializată pentru prafurile de rezistivitate ridicată [1].

La alimentarea intermitentă echipamentul de control automat al tensiunii, suprimă un număr de pulsuri din curentul primar al transformatorului de înaltă tensiune. Această suprimare se realizează prin neamorsarea tiristoarelor, în respectivele jumătăți de perioadă. Următorul puls de curent are polaritate inversă. Cu cât suprimarea pulsurilor de curent este mai mare cu atât scade tensiunea medie pe câmpul electrofiltrului. Modificarea amplitudinii și a pulsurilor de curent suprimate se face în acord cu o strategie de control.

Un alt mod de alimentare a câmpurilor electrofiltrelor se realizează cu ajutorul unui alt tip de surse de alimentare, format pe de o parte din schema electrică din fig.1, care produce înaltă tensiune continuă (aproximativ 40 kV), și pe de altă parte dintr-o instalație electrică care produce pulsuri de înaltă tensiune (aproximativ 60 kV), care sunt repetate cu o anumită frecvență și sunt suprapuse peste tensiunea produsă de prima instalație. Acest tip de alimentare se numește prin pulsuri, iar frecvența pulsurilor este cuprinsă între 1-400 Hz și lățimile pulsurilor variază între 1μ s și 100μ s [1,2]. Acest mod de alimentare se utilizează atunci când rezistivitatea prafului are valori foarte ridicate între 10^{11} - 10^{13} [Ω cm]. Față de metodele prezentate, alimentarea prin pulsuri se diferențiază prin: pulsuri de înaltă tensiune cu o amplitudine mai mare (aproximativ 100 kV); tensiunea de bază (continuă) este menținută aproape de tensiunea Corona; valoarea de vârf a tensiunii pe câmp este egală cu tensiunea de bază la care se adaugă pulsul de tensiune, deci valoarea totală este mai mare decât în cazul alimentării obișnuite în curent continuu. Producătorii de astfel de surse de generare a pulsurilor de înaltă tensiune au conceput în principiu două arhitecturi de bază: una bazată pe comutație la potențial scăzut și alta bazată pe comutația la potențial ridicat.

Amplitudinea pulsurilor, tensiunea de bază și frecvența de repetare a pulsurilor trebuie modificate în acord cu o strategie de control, această funcție fiind îndeplinită de o unitate de

control specială care are la bază un microcontroler.

Pentru o eficiență maximă de colectare este importantă funcționarea electrofiltrului cât mai aproape posibil de descărcarea electrică în electrofiltru, pentru a obține un efect Corona maxim. Această condiție este îndeplinită dacă tensiunea se reglează continuu în domeniul care cuprinde valoarea tensiunii Corona. Din păcate, chiar pentru procese bine reglate, modificările gazului de la intrarea în electrofiltru conduc la descărcări care compromit performanțele electrofiltrului.

La alimentarea obișnuită în curent continuu (de la rețeaua industrială 2x380 V c.a., 50 Hz), atât timp cât are loc creșterea tensiunii în câmp spre limita de descărcare, există o oscilație semnificativă a tensiunii datorită sarcinii rezistiv-capacitive care reduce intensitatea maximă a câmpului electric. În condiții de descărcare, timpul minim de blocare al tiristoarelor este de jumătate de perioadă (10ms pentru frecvența de 50Hz a tensiunii de alimentare). În electrofiltrele cu multiple descărcări timpul total pierdut poate fi semnificativ, iar eficiența electrofiltrului este scăzută. Alimentarea cu convertoare statice de înaltă frecvență este utilizată în ultimul timp la alimentarea câmpurilor după schema electrică de principiu prezentată în fig. 2. [1,2,4]

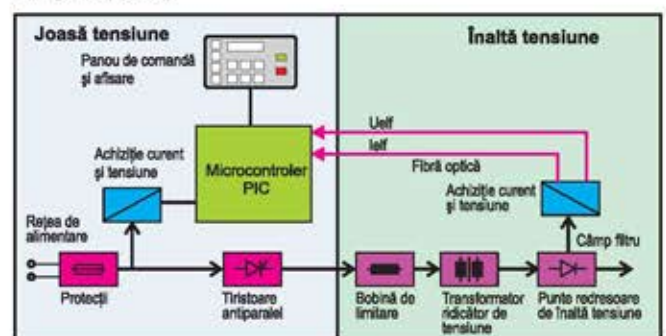


Fig. 2. Schema de principiu de alimentare a unui câmp cu convertor curent alternativ-curent continuu la înaltă frecvență

Convertorul de putere este alimentat la rețeaua trifazată 380Vc.a. 50Hz, prin elemente de protecție și comutație (siguranțe fuzibile, întreruptoare, contactoare), tensiunea fiind redresată cu o punte și filtrată. Se obține astfel tensiune continuă care alimentează un inverter monofazat cu tranzistoare IGBT care funcționează la o frecvență de comutație de ordinul zecilor de kHz. Această tensiune modulată se aplică unui transformator de înaltă tensiune cu miez de ferită, iar tensiunea înaltă de la ieșire este redresată cu o punte redresoare rapidă de înaltă tensiune. Tensiunea de ieșire a transformatorului de înaltă tensiune este controlată prin modificarea timpilor de intrare în conducție sau blocare a comutatoarelor de putere (tranzistoare) utilizând o reacție care monitorizează continuu tensiunea de ieșire și nivelul de curent, pentru a obține condiții optime în electrofiltru. Tensiunile și curenții de la rețea și din câmpul electrofiltrului sunt achiziționate prin blocuri speciale de adaptare și separare galvanică. Se utilizează fibre optice la achiziționarea semnalelor de pe partea de înaltă tensiune pentru a asigura o separare galvanică corespunzătoare. Un sistem cu microcontroler, prin softuri specializate, ia decizii referitoare la nivelul tensiunii și a modului de evoluție a tensiunii. Tensiunea pe electrofiltru este continuă și are oscilații mult mai mici decât la alte tipuri de surse de alimentare.

La alimentarea electrofiltrelor cu convertoare la înaltă frecvență, problemele de comandă a tensiunii în câmp sunt

considerabil reduse față de celelalte moduri. De exemplu la 10kHz timpul minim de comutare este 0,05ms, comparat cu 10ms la 50Hz, iar timpul de revenire pentru reîncărcarea electrofiltrului poate fi controlat mai bine cu pași mai mici în așa fel încât se face o restabilire mai rapidă a performanțelor electrofiltrului. Rețeaua electrică trifazată este încărcată uniform la alimentarea cu surse cu convertor de înaltă frecvență, comparativ cu alimentarea obișnuită alimentată de la două faze de la rețeaua industrială. În schimb, curenții absorbiți de sursele de înaltă frecvență sunt mai deformați comparativ cu cealaltă soluție, ceea ce impune utilizarea unor filtre active care să elimine armonicele de curent și să aducă curenții la forma sinusoidală pentru a respecta normele de compatibilitate electromagnetice.

În fig. 3 se prezintă diagramele măsurate ale tensiunilor, în cazul a două alimentări, alimentare obișnuită în curent continuu (fig.1) și alimentarea prin convertor la înaltă frecvență (fig.2) la același curent prin câmp (de 200mA), pentru același câmp al electrofiltrului. În aceste condiții, sursa de putere convențională produce o tensiune de vârf cu 10kV mai mare decât sursa de comutație la înaltă frecvență, dar la o tensiune medie mai scăzută.

Pe lângă îmbunătățirea performanțelor, masa și gabaritul surselor de alimentare la înaltă frecvență scad comparativ cu sursele de alimentare de la rețeaua industrială (fig.4, 5 și 6) [4].

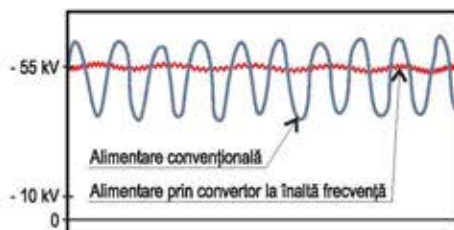


Fig. 3. Tensiunea în câmpul electrofiltrului la alimentarea convențională și la alimentarea cu convertoare de înaltă frecvență

În fig. 4 și 5 sunt prezentate modificarea masei surselor obișnuite de curent continuu alimentate la frecvența de 50 Hz, 2x380 V.c.a. (fig.1) în funcție de puterea aparentă și amplitudinea maximă a înaltei tensiuni de curent continuu.

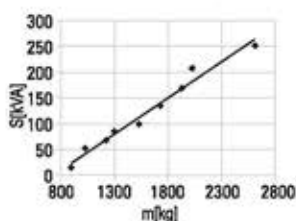


Fig. 4. Puterea aparentă a surselor SIFUPIC F-86 kV în funcție de masă

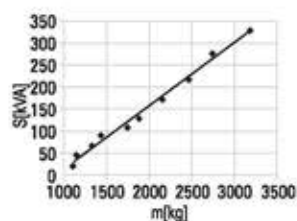


Fig. 5. Puterea aparentă a surselor SIFUPIC F-111 kV în funcție de masă

În fig. 6 este prezentată variația masei surselor alimentate prin convertoare de înaltă frecvență (10 kHz), tensiunea rețelei este 3 x 380 V c. a. (fig.2).

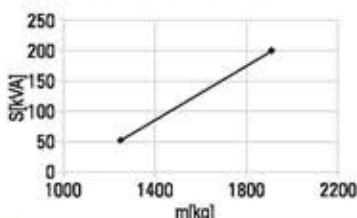


Fig. 6. Puterea aparentă a surselor PIC410 F-90 kV în funcție de masă

3. Automatizarea surselor de alimentare ale electrofiltrelor

Pentru a obține o eficiență maximă de colectare a particulelor de praf, trebuie să existe o bună compatibilitate între sursa de putere (transformator-redresor) și secțiunea electrofiltrului care este alimentată cu tensiune. O altă condiție este utilizarea unei unități de control al tensiunii performante [1]. De-a lungul exploatării electrofiltrelor au fost utilizate mai multe procedee de reglare [3]:

- pe baza curentului și tensiunii date;
- pe baza străpunerii în arc electric în electrofiltru;
- pe baza numărului de descărcări electrice în electrofiltru;
- pe baza valorii maxime a puterii consumate la descărcarea Corona;
- pe baza valorii medii a tensiunii maxime.

Nu se utilizează în general numai un anumit procedeu de reglare, ci combinații ale acestora. În fig. 7 este prezentată o schemă de principiu de automatizare a unui electrofiltru cu plăci cu trei câmpuri [4].

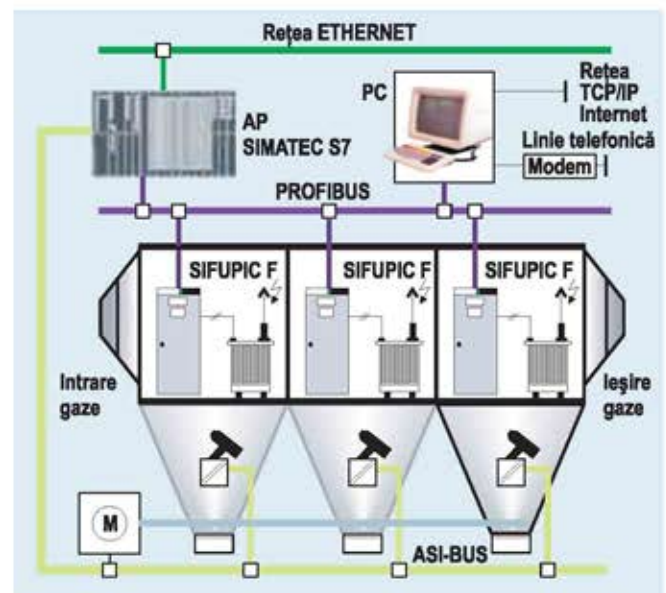


Fig.7. Automatizarea unui electrofiltru cu plăci cu trei câmpuri

Supervizarea funcționării surselor de alimentare a celor trei câmpuri și achiziționarea tensiunilor și curenților în vederea memorării și prelucrării se realizează cu un calculator personal (PC) cu un soft dedicat. Acesta poate fi conectat la Internet prin rețea TCP/IP sau și prin linie telefonică cu ajutorul unui modem. Comanda surselor de alimentare se realizează de obicei printr-un automat programabil de clasă mică-mică (de exemplu SIMATIC S7-Siemens) printr-o rețea PROFIBUS la care este conectat și PC-ul. Sursele de alimentare, obișnuite sau alimentate cu convertoare la înaltă frecvență, pot fi de tipul SIFUPIC-F sau PIC 410-F. Scuturarea câmpurilor (electrozii de emisie și cei de depunere) se realizează prin motoare de inducție trifazate comandate prin rețea ASI-BUS. Momentul și durata scuturărilor sunt stabilite de automatul programabil, în așa fel încât nu sunt scuturate două câmpuri concomitent.

La comanda și la supervizarea funcționării electrofiltrelor cu plăci se utilizează PC-XT, 286, 386 pentru softul ZEOKOM [2] care funcționează sub sistemul de operare DOS. Un astfel de soft poate regla și supraveghea maximum 20 de surse de

alimentare a secțiunilor electrofiltrelor, printr-o interfață RS-232/RS-485. De la fiecare sursă de înaltă tensiune sunt transmise valorile momentane ale curentului și tensiunii despre care se obțin informații în legătură cu starea surselor de înaltă tensiune și se achiziționează la 30s valorile acestora pentru a se putea obține optimizarea funcționării. Se pot trasa caracteristicile tensiune-curent pentru fiecare secțiune în parte și acestea se păstrează în memorie pentru o perioadă lungă de timp, după care sunt șterse automat. Softul are posibilitatea de a avertiza operatorul despre defectele sau erorile care apar și anume: contactorul nu poate fi anclanșat, scurtcircuit în secundarul transformatorului de înaltă tensiune, tensiune minimă, arc permanent, avertizare funcționare în gol a transformatorului de înaltă tensiune, defecte la tractoare, creștere peste limită a curentului primar, sursa de înaltă tensiune blocată de protecții externe, temperatura depășită în cuva cu ulei a transformatorului, curent prea mic între electrozi, regim de scuturare nesincronizat, conducție între electrozi.

Recent, au fost concepute alte softuri mai performante, cum sunt de exemplu WinDAC Data Acquisition & Archiving Software și WINPIC [1,2,4], utilizate la achiziția datelor, la monitorizarea și controlul electrofiltrelor care pot fi utilizate pe PC cu configurația minimă 486 și care funcționează sub sistemul de operare Windows 95, 98, 2000 sau Windows NT. Cu aceste softuri, pe lângă intrările uzuale utilizate la comandă și la reglare, se pot utiliza intrări speciale de la opacimetru (conectate la coșul de evacuare), încărcarea cazanului cu combustibil, etc. Datele pot fi arhivate pe o perioadă lungă de timp și pot fi exportate în forme tipizate spre baze de date. Se utilizează protocolul Dynamic Data Exchange pentru a putea lucra cu alte rețele de calculatoare. Poate controla până la 256 de surse de alimentare de câmpuri ale electrofiltrelor, are 32 de intrări care sunt configurate de către utilizator de la un calculator central și utilizează ultimile noutăți în interfețe grafice. Prin utilizarea logicii fuzzy se poate obține o diminuare cu până la 50% a energiei electrice consumate de câmpuri în condițiile menținerii unei eficiențe de colectare ridicate. Totodată, softurile asigură interfațarea în mai multe limbi de circulație internațională, pot fi controlate și monitorizate prin Internet prin rețea ISDN, WAN, linie telefonică sau telefonie mobilă. Există posibilitatea de afișare a erorilor și a alarmelor de diverse tipuri și de modificare a momentelor și a duratelor de scuturare ale câmpurilor electrofiltrelor cu plăci.

S-au construit automate programabile specializate comandate prin calculator cum ar fi PRC-100 care utilizează softul WinRAP [1,2]. Un astfel de automat programabil asigură completa izolare față de tensiunile înalte și conține un circuit analogic de măsurare a tensiunii de comandă a electrofiltrului. Are izolări optice și transformatoare de izolare. Poate număra scuturările pentru fiecare secțiune în parte. Poate alimenta maxim 16 scuturătoare atât în curent continuu cât și în curent alternativ, în cele mai extreme condiții.

4. Concluzii

În cele mai multe aplicații se folosesc electrofiltrele cu plăci datorită avantajelor pe care le au: filtrarea unor debite foarte mari de gaze într-o gamă largă de temperaturi și rezistivități, în condițiile unor eficiențe de colectare ridicate. Sursele obișnuite de putere sunt alimentate de la două faze, ceea ce determină o încărcare neuniformă a rețelei trifazate. La alimentarea intermitentă tensiunea maximă pe electrofiltru este mai mare, tensiunea minimă este mai mică și pentru că acest principiu se bazează pe suprimarea pulsurilor de curent, valoarea efectivă și medie a curentului sunt mai mici. Alimentarea prin pulsuri este recomandată pentru electrofiltre care colectează praf de rezistivitate foarte ridicată. O astfel de alimentare oferă o încărcare mai bună ale particulelor de praf, o intensitate mai mare a câmpului electric, o mai bună distribuție de curent și un mai bun control a curentului. Convertoarele de putere la înaltă frecvență vor avea probabil un impact considerabil asupra modului de alimentare ale electrofiltrelor, mai mult decât alimentarea prin pulsuri, alimentarea intermitentă sau a sistemelor de condiționare a gazelor. Pentru aceeași putere, curentul primar pentru fiecare fază a sursei de putere este mai mic decât în cazul surselor convenționale care se alimentează de la două faze. Datorită alimentării trifazice se realizează o încărcare uniformă a instalației electrice. Pentru că au volum mai mic, este posibil ca în viitor să se construiască electrofiltre cu cât mai multe secțiuni care sunt controlate independent de astfel de surse de putere ceea ce va avea ca rezultat și micșorarea construcției electrofiltrelor.

Multe din procesele unde se utilizează electrofiltre au modificări lente sau rapide. Debitul de gaz, temperatura gazului, umiditatea gazului, tipul combustibilului, concentrația prafului se schimbă frecvent. Pentru a menține eficiența de colectare la un nivel cât mai ridicat posibil în condiții dificile de operare este nevoie de mai multă putere și sunt utilizate unități de control comandate de calculatoare personale și/sau automate programabile din ce în ce mai sofisticate. Unul din obiectivele principale ale unităților de control automat este de a păstra tensiunea din secțiunea electrofiltrului cât mai aproape de descărcarea electrică.

Bibliografie:

1. Parker K.R. și colectiv – „Applied Electrostatic Precipitation”, Chapman and Hall, London, England, 1997;
2. Popa G.N. – „Contribuții privind îmbunătățirea performanțelor unor electrofiltre industriale pentru sisteme bifazice gaz-particule solide”, teză de doctorat, Facultatea de Electrotehnică și Electroenergetică, Universitatea „Politehnica” Timișoara, 2004;
3. Nibeleanu Șt., Artino A., Napu S. – „Instalații de separare a prafului cu electrofiltre”, Editura Tehnică, București, 1984;
4. *** – www.highvolt.de



HYDAC SRL.

P. LOIEȘTI, 100576 Str. VÂNĂTORI Nr. 5 B
 Tel: 0244/575778; Tel/Fax: 0244 / 575779, 594659
 Mobil: 0740/204233; 0744/531338
 hydac@hydac.ro http://www.hydac.ro

Birou Cluj Mobil: 0740/156067 / Fax: 0264/553063
 Birou Galați Mobil: 0740/202101 / Fax: 0236/437994
 Birou Timișoara Mobil: 0740/309430 / Fax: 0256/425213

**Vă așteptăm la
 ROMCONTROLA
 16-19 martie 2005
 ROMEXPO**



 **Energobit** Prod

Cluj-Napoca 400633 Str. Luncii nr 5A
tel: +40 264 207 500
fax: +40 264 207 555
e-mail: ebit@energobit.com



**deschis...
spre
viitor**

AUTOMATIZĂRI INDUSTRIALE ȘI ENERGETICE

- tablouri industriale de forță și comandă
- pupitre de comandă sau tablouri electrice de comandă
 - echipamente de câmp
 - programe software de aplicație
- AAR-uri atipice pentru comanda întreruptoarelor de JT sau MT
 - baterii de condensatoare automatizate



www.energobit.com



East Electric

BALLUFF

Vertriebspartner

Firma East Electric asigură distribuția de echipamente Balluff și suportul tehnic pentru acestea.

Cu peste 40 de ani de experiență în domeniul tehnologiei senzorilor, Balluff este unul dintre cei mai capabili producători de senzori electronici și electromecanici, traductoare rotative, liniare și sisteme de identificare.

East Electric

vă pune la dispoziție:

- ✓ **Senzori inductivi și capacitivi**
- ✓ **Senzori optoelectronici**
- ✓ **Senzori analogici**
- ✓ **Traductoare Micropulse**
- ✓ **Sisteme de identificare**
- ✓ **Senzori electromecanici**
- ✓ **Senzori de câmp magnetic**
- ✓ **Senzori de culoare și contrast**
- ✓ **Senzori fără legătură electrică**

Automatele programabile Festo/Seria FEC Standard

FESTO

Un minicontroler complet

- De la 16/8 I/O la 32/16 I/O
- 3 intrări analogice + 1 ieșire analogică (opțional)
- 2 interfețe seriale
- Interfață ethernet (opțional)

IPC FEC Standard este un minicontroler, proiectat pentru a fi soluția ideală de automatizare standard, sigură, rapidă, ieftină, puternică, de mici dimensiuni, simplu de programat și exploatat.



Robust și estetic

Având un înveliș de aluminiu extrudat, FEC Standard demonstrează că design-ul compact și rezistența merg mână în mână.

Instalare rapidă chiar și în spațiile mici

Întreg sistemul de conexiuni al Seriei FEC Standard se află în partea frontală, economisindu-se astfel spațiu important la montaj.

Tehnologia SAC oferă și conectarea directă a senzorilor, eliminându-se nevoia de terminale suplimentare de conexiuni.

Cu tehnologia de conectare SAC, IPC FEC Standard oferă avantaje mari pentru că necesită cu până la 50% mai puțin spațiu de montaj și cu până la 40% scurtează timpul de montare.

Interfețe seriale

Fiecare IPC FEC Standard este echipat cu două interfețe seriale - COM și EXT. Acestea sunt interfețe TTL universale cu o rată maximă de transmisii de date de 115 kbits/s. În funcție de necesități, interfețele pot fi folosite ca interfețe RS232c (SM14 sau SM15) sau RS485 (SM35). Interfața COM este în general folosită pentru programare, în timp ce EXT poate fi folosită ca interfață utilizator sau vizualizare, un modem sau orice alt dispozitiv cu interfață serială.

Interfața Ethernet

Versiunile IPC FEC Standard cu opțiunea Ethernet încorporează o interfață Ethernet 10BaseT cu o conectare RJ45 și o rată de transmisii de date de 10 Mbits/s.

Un LED "Link/Active" indică starea conectării. Interfața Ethernet asigură:

- Comunicație între controlere
- Programare și depanare
- Schimb de date cu mediul Windows prin DDE sau OPC
- WEB Server
- Transmisie e-mail de la controller

Descoperiți familia Festo de controlere bazate pe arhitectura PC, cu interfață Ethernet și web server.

Fiecare CPU poate fi folosit, astfel, ca automat programabil și PC industrial. Acest lucru permite extinderea, modificarea și adaptarea cerințelor care altfel, cu sistemele tradiționale, ar fi de neconceput.

FESTO SRL

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

www.festo.ro

Automatizarea cuptorului vertical de var

Ing. Marian PARASCHIVESCU
IPROMET S.A. București

Lucrarea de față prezintă Instalația de automatizare a unui Cuptor de var, realizat la Uglovsk – Rusia. În cadrul proiectului s-a ținut seama de concepțiile moderne de automatizare pentru procese tehnologice, în scopul asigurării siguranței și eficienței în funcționare a echipamentelor, consumului optim de combustibil, de energie și a securității personalului.

1. Instalația de automatizare

Instalația de automatizare se bazează pe un Automat programabil - Telemecanique, cu monitorizarea și comanda centralizată a echipamentelor și a procesului tehnologic.

Sistemul de comandă a fost prevăzut cu următoarea structură:

- echipamentul de câmp;
- centre de comandă a motoarelor;
- automat programabil;
- interfață om - mașină.

1.1 Echipamentul de câmp

Echipamentul de câmp cuprinde:

- limitatoare și sesizoare electrice;
- elemente de acționare;
- traductoare de măsurare.

Limitatoarele și sesizoarele sunt elemente care aduc la cunoștință poziția diferitelor echipamente electrice (servomotoare) sau a unor utilaje (schip, conuri etc.).

Elementele de acționare cuprind motoare, clape de reglare și electrovalve.

Traductoarele sunt de semnal unificat 4... 20mA și măsoară parametrii de proces: presiune, temperatură, nivel, poziție, conținut de gaze.

1.2 Centre de comandă a motoarelor

Comenzile pentru acționarea motoarelor au fost centralizate pe un Pupitru de comandă amplasat în Cabina de comandă și individual prin cutii de comandă locale, amplasate în apropierea utilajelor.

1.3 Automatul programabil

Automatul programabil asigură funcționarea și include comanda secvențială a utilajelor, precum și controlul întregului proces.

Numărul intrărilor și ieșirilor include o rezervă de 10% din ansamblul Automatului programabil.

1.4 Interfața om - mașină

Interfața om - mașină este prevăzută pentru operare și monitorizare. Aceasta cuprinde două PC-uri cu display și tastatură.

2. Nivelele de automatizare

Pentru îndeplinirea funcțiilor de comandă și monitorizare, sistemul are o structură cu două nivele.

2.1 Nivelul 1. Automatizarea de bază a procesului tehnologic.

La acest nivel au loc toate operațiile pentru funcționarea în mod automat a Cuptorului de var.

Nivelul 1 include comanda logică a echipamentelor aferente procesului tehnologic și sistemul de măsurare a variabilelor de proces.

Comanda logică a echipamentelor

Automatul programabil îndeplinește următoarele funcții:

- comanda automată a utilajelor individuale;
- comanda automată a grupurilor de utilaje;
- comanda automată a secvențelor de proces (ex. Cuptorul să funcționeze în regim automat, iar încărcarea cu calcar să se facă manual de către operator);
- interblocări de siguranță;
- interzicerea pornirii utilajelor fără îndeplinirea condițiilor necesare;
- oprirea echipamentelor individuale în poziție de avarie, în cazul unor condiții critice și anormale.

Comenzile secvențiale sunt transmise centrelor de comandă ale motoarelor.

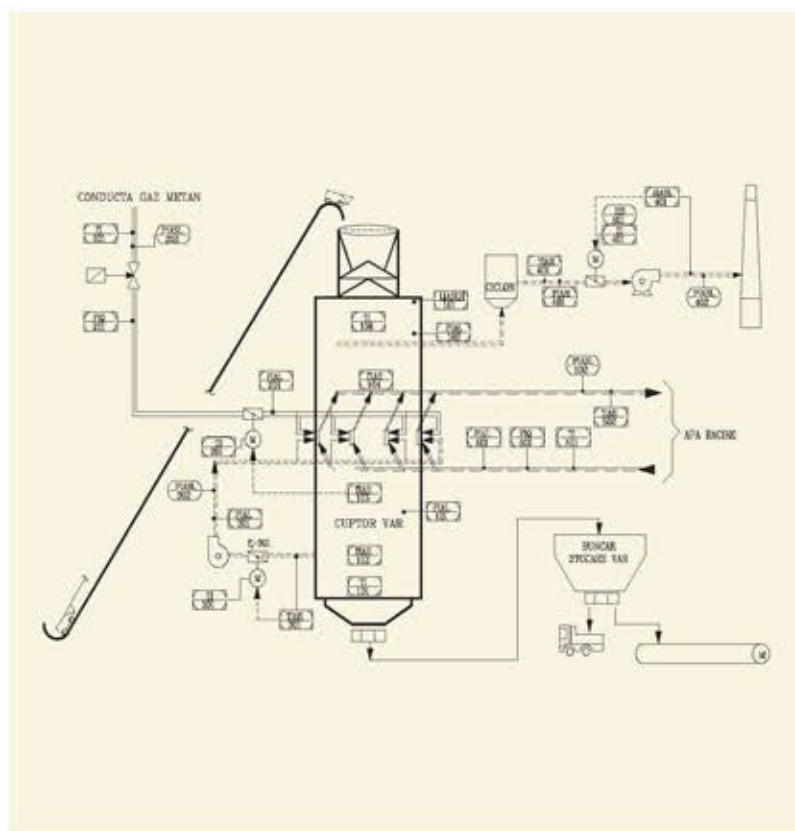


Fig. 1 Schema de principiu cu instrumentație

Măsurarea variabilelor de proces

Automatul programabil îndeplinește funcțiile următoare:

- prelucrarea intrărilor analogice;
- moduri de reglare PID, PI, PD;
- comanda de reglare a elementelor de execuție;
- trecerea fără șocuri de la comanda manuală la cea automată.

Din punct de vedere a procesului tehnologic cuptorul de var se împarte în următoarele instalații:

- cuptorul de var;
- instalația de alimentare cu gaz natural;
- instalația de recirculare gaze arse;
- instalația de evacuare gaze arse;
- instalația de răcire cu apă.

Cuptorul de var

Se măsoară:

- a) temperatura în interiorul cuptorului în:
 - › zona de evacuare a varului din cuptor;
 - › zona de decarbonatare a calcarului;
 - › zona arzătoarelor;
 - › zona de deasupra încărcăturii de calcar;
- b) presiunea în cuptor:
 - › zona de decarbonatare a calcarului;
 - › zona de deasupra încărcăturii de calcar;
- c) nivelul încărcăturii de calcar în cuptor.

Instalația de alimentare cu gaz natural

Se măsoară temperatura, presiunea și debitul gazului natural.

Pe conducta de gaz natural a fost prevăzut un electroventil de blocare a alimentării cu gaz în situațiile următoare:

- › lipsă presiune gaz;
- › lipsă presiune aer;
- › lipsă presiune gaze evacuate la coș;
- › lipsă presiune apă răcire.

Comanda de blocare se face la cererea operatorului, independent de Automatul programabil.

Instalația de recirculare gaze arse

Se măsoară temperatura și presiunea gazelor recirculate după exhaustor.

Instalația de evacuare gaze arse

Se măsoară temperatura și presiunea gazelor evacuate la coș.

Totodată se măsoară conținutul gazelor arse: O₂, CO₂ și CO.

Instalația de răcire cu apă

Se măsoară temperatura și presiunea pe conducta de alimentare și evacuare a apei de răcire.

Se măsoară consumul de apă.

Reglarea variabilelor de proces se asigură astfel:

- se reglează cantitatea de aer de necesar procesului de decarbonatare a calcarului;

- se reglează temperatura în cuptor;
- se reglează debitul de gaz natural;
- se reglează cantitatea de O₂ în gazele arse.

2.2 Nivelul 2. Monitorizarea centralizată și comanda

La acest nivel se realizează monitorizarea centralizată și controlul optim al echipamentelor și a procesului tehnologic.

El cuprinde două stații de lucru - PC, cu unități de afișare video - Display, responsabile cu monitorizarea procesului. Prin diferite ecrane, operatorul are toate informațiile privitoare la parametrii de proces mășurați, parametrii electrici pentru luarea deciziilor necesare de către operator în vederea realizării funcționării optime a Cuptorului de var și în detectarea condițiilor de proces anormale.

Printre afișările video se pot enumera:

- schema fluxului tehnologic cu parametrii de măsurat și cu starea utilajelor;
- pagina operatorului cu valorile de măsură;
- pagina operatorului cu starea utilajelor (Avarii - Funcționare);
- pagina individuală a fiecărui utilaj privind starea fiecărui element din secvența de comandă;
- afișarea alarmelor.

Funcțiile ce se realizează prin consola operator (interfața om - mașină) sunt:

- operarea în modurile de lucru (AUTOMAT - MANUAL);
- introducerea valorilor de reglaj;
- comanda utilajelor (PORNIRE - OPRIRE);
- alegerea ecranelor video la cererea operatorului;
- comanda de tipărire a variabilelor de proces, a alarmelor etc.

Conform cererii beneficiarului de a realiza modernizarea Cuptorului de var în două etape, în proiect s-a prevăzut și un Pupitru de comandă.

Pupitrul de comandă asigură conducerea procesului tehnologic fără Automatul programabil. De la pupitru se comandă mecanismele individual și sunt afișați pe indicatoare digitale, principalii parametri de măsură.

De asemenea sunt semnalizate optic și acustic valorile de măsură depășite, precum și starea mecanismelor.

Conform contractului de proiectare cu partenerul rus, tot echipamentul, aparatajul electric cât și materialele necesare montării sunt de fabricație rusească, excepție făcând Automatul programabil ce trebuie furnizat de partea română.

Astfel traductoarele și aparatajul de măsurare (temperatură, presiune, debit etc.) sunt de tip METRAN.

Echipamentul și aparatajul necesar alimentării și comenzii utilajelor este conform catalog ELECTROTEHMONTAJ.

Autotomatul programabil este de tip Telemecanique și va fi furnizat beneficiarului cu programele de aplicație implementate.

ELECTROVALVE PARKER DE UZ GENERAL PM 139

anything **Parker**
Possible.™

Reprezentanța în România
PARKER HANNIFIN Co.
Bld. Ferdinand nr. 27, Sector 2
Tel/Fax: 004/021/252.23.82, 021/252.33.81

Descriere

- Valvele Parker cu bobină seria 139 sunt universale, cu funcționare normal închisă, normal deschisă sau pentru bypass în diferite aplicații, depinzând de debitul ales.
- Valvele sunt folosite pentru aplicații cu apă, aer, gaze ușoare și gaze inerte.
- Fiind valve acționate direct, funcționează cu diferența de maximă presiune.

Aplicații

- Sisteme pneumatice
- Comresoare
- Mașini pentru fabricarea hârtiei
- Sisteme de curățare
- Instrumentație
- Uscătoare

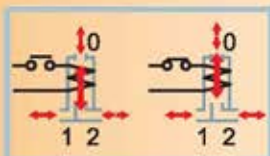
Instalare

Valvele pot fi montate în orice poziție fără a afecta funcționarea.
Este de preferat să fie montate cu bobina în poziție verticală, deasupra corpului.
Corpul are o gaură de M4x8 pentru montaj.

Parker oferă o gamă completă de valve, vă rugăm să ne contactați pentru informații suplimentare.



**Universal
Solenoid Valve**



Bobine

- Clasa F de bobine (155° C) sunt disponibile în varianta capsulate în termoplastice, conținând 30% fibră de sticlă (tipurile ZB, YB)
- Clasa H de bobine (180°C) sunt disponibile în varianta capsulate în termoplastice, conținând 40% fibră de sticlă (tipul ZH)

Temperaturi de funcționare

Temperatura de funcționare pentru mediu vehiculat:

- Maximum + 140°C
- Minimum - 10°C

Temperatura mediului ambiant:

- Pentru bobinele clasa F + 50°C
- Pentru bobinele clasa H + 80°C

Approvals:

- Coil certification:
ZB 09 24V/50-60Hz, 115V/50-60Hz
220-230V/50-60Hz, 240V/50-60Hz
ZB 12 12V DC, 24V DC
YB 09 220-230V/50-60Hz

- For the coils:
ZB 09 220-230V/50-60Hz, 240V/50-60Hz
YB 09 220-230V/50-60Hz

- UL Recognized Comp. Mark for coils:
ZB 09 24V/60Hz, 110-120V/60Hz,
208-240V/60Hz
YB 09 24V/60Hz, 110-120V/60Hz,
208-240V/60Hz

Monitorizarea și reglarea automată a concentrației de oxigen dizolvat din bazinele de aerare ale stațiilor de epurare a apelor

**Drd. ing. Grigore VLAD, Ing. Călin RADU,
Drd. ing. Mircea CRĂCIUN - S.C. ICPE Bistrița S.A.
Ing. Marin IONESCU - INCDT-COMOTI București**

La ora actuală, în România, în majoritatea stațiilor de epurare a apelor, intervenția omului este decisivă cu privire la reglarea parametrilor ce se impun unei funcționări corecte a acestora. În condițiile necesității alinierii standardelor țării noastre la standardele Comunității Europene, apare și necesitatea realizării unor sisteme de monitorizare și control automate care să asigure regimuri optime de funcționare cu consum minim de energie și materiale, și care să înlocuiască, dacă nu în totalitate, măcar în parte, intervenția factorului uman.

Lucrarea de față prezintă un sistem de reglare automată, care permite menținerea unei concentrații de oxigen dizolvat în apă, la valori optime, impuse de cerințele proceselor de reglare a parametrilor din bazinele de aerare din cadrul stațiilor de epurare a apelor uzate.

Introducere

Teapta biologică de epurare cu nămol activ din stațiile de epurare a apelor uzate utilizează, în majoritatea cazurilor, activitatea metabolică a unor grupe de microorganisme aerobe (populații mixte de bacterii, ciuperci și alte microorganisme inferioare – în special protozoare), capabile să degradeze, în prezența oxigenului, substanțele organice până la dioxid de carbon și apă. Acest proces, de regulă, are loc în bazinul de aerare (fig.1) unde, este necesară menținerea unei concentrații optime de oxigen pentru ca microorganismele să poată supraviețui.

Scăderea oxigenului dizolvat din bazinul de aerare la valori limită poate conduce la dispariția microorganismelor și implică la instabilitatea procesului de epurare.

Menținerea unei concentrații optime de oxigen dizolvat se poate realiza eficient doar prin sisteme precise și continue de monitorizare și control, care să sesizeze scăderea concentrației de oxigen și care să controleze automat debitul de aer prin instalațiile de aerare.

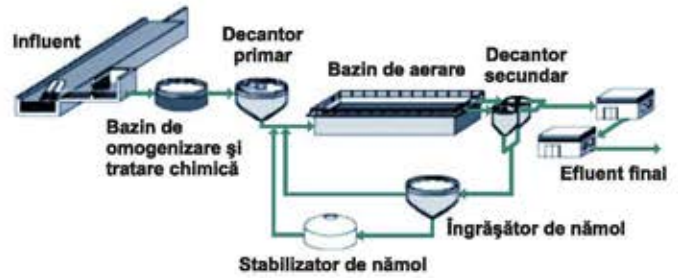


Fig. 1. Stație de epurare a apelor uzate

Eficiența sistemelor automate de monitorizare și control poate fi privită și sub aspectul costurilor enegetice, care sunt mult mai mici în comparație cu costurile înregistrate în cazul în care monitorizarea oxigenului dizolvat și controlul dispozitivelor de aerare sunt făcute de operator.

Sistemul de automatizare implementat la stația de epurare a apelor uzate S.C.Someș S.A. – Dej și pe care îl vom descrie în continuare, urmărește întocmai aceste aspecte.

Structura sistemului de reglare automată implementat este una clasică, în buclă închisă, având ca elemente constitutive două traductoare pentru detecția concentrației de oxigen dizolvat, o electrosuflantă centrifugală cu debit de aer reglabil și un automat programabil cu funcție de reglare PID. Traductoarele sunt prevăzute atât cu ieșire analogică în curent unificat 4 – 20 mA cât și cu interfață serială RS485, iar electrosuflanta este comandată pe intrarea analogică în curent unificat 4 – 20 mA.

Prezentarea aplicației Echipamentele de automatizare

Pentru monitorizarea concentrației de oxigen dizolvat din bazinul de aerare de la Dej s-au folosit două traductoare identice, amplasate în zona mediană, respectiv în zona de evacuare a acestuia.

Fiecare traductor are ca element sensibil un senzor din seria 5500 a firmei GLI International. Modelele de senzori din seria 5500 folosesc tehnologia de măsurare polarografică Clark cu trei electrozi (catod, anod și electrod de referință). Celula de reacție, ilustrată în fig. 2, este încapsulată într-un cartuș detașabil ușor de înlocuit, ce conține o membrană semipermeabilă (rezistentă la murdăria și condițiile severe din stațiile de epurare), electrolit și electrozi. Astfel, oxigenul dizolvat din eșantionul de măsurat migrează prin peretele membranei și difuzează în soluția de electrolit (tipic, o soluție apoasă de clorură de potasiu). Când se aplică o tensiune de polarizare prin electrozi, oxigenul este redus la catod, iar curentul rezultat este direct proporțional cu oxigenul dizolvat conținut în electrolit.

Reacțiile de oxido-reducere care au loc în celula de reacție sunt:

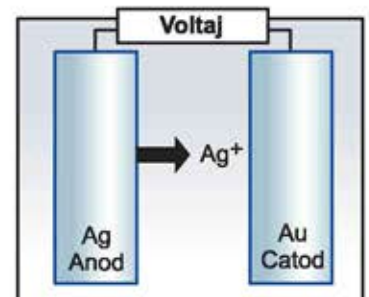


Fig. 2. Celula de reacție a

- reacția la catod:



- reacția la anod:



Pentru partea de adaptor a traductoarelor, s-a utilizat adaptorul PRO-D3 (fig. 3) produs de firma GLI International. Aparatul, dotat cu microprocesor, afișaj LCD, meniu, memorie EEPROM, interfață serială RS485, sistem interactiv de diagnostică - furnizează la ieșire curent unificat 4 - 20 mA cu rezoluție de 0,004 mA (12 biți), domeniul de măsurare a concentrației de oxigen dizolvat fiind 0-99,99 ppm, 0-99,99 mg/l sau 0-999,9%. Adaptorul PRO-D3 poate face compensarea automată sau manuală a temperaturii pe domeniul 0 - 50°C cu ajutorul elementului NTC 30K încorporat în senzor.



Fig. 3. Adaptorul PRO-D3

Elementul de execuție a sistemului automat este electro-suflanta centrifugală cu debit de aer reglabil (fig.4) produsă de INCDT-COMOTI București. Aceasta are în componență: ansamblul suflantă de aer cu multiplicator de turație, motor electric de acționare cu pornire directă (200÷400 kW, 3000 rpm, 6 kV, 50 Hz), cuplaj dublu dințat, batiu comun (construcție sudată ce include rezervorul de ulei), instalație de ungere, panou de comandă, ansamblu vane de reglaj, supapă de sens unic, vană de antipompaj.



Fig. 4. Electro-suflanta centrifugală de aer

Reglarea debitului de aer (50-100%) a electro-suflantei se realizează prin variația vanei de intrare comandată de un actuator (fig.5).



Fig. 5. Actuatorul, respectiv vana de intrare

Pentru comanda și controlul sistemului automat s-a utilizat automatul programabil modular TWDLMDA20DRT (fig.6) produs de firma SCHNEIDER. Acesta este dotat cu interfață serială RS485, interfață serială RS232, funcție de reglare PID, modul de intrări/ieșiri analogice.



Fig. 6. Automatul programabil

Pentru înregistrarea valorilor concentrației de oxigen dizolvat măsurate, precum și a semnalelor de comandă la intrarea elementului de execuție funcție de mărimea concentrației de oxigen dizolvat impuse s-a folosit un PC conectat la portul RS232 al automatului programabil.

Descrierea funcționării sistemului

Schema bloc a sistemului de automatizare este prezentată în fig.7. Transmiterea valorilor concentrației de oxigen dizolvat măsurate de la cele două traductoare la automatul programabil s-a realizat prin comunicația serială RS485.

Folosirea standardului de comunicație industrială RS485 oferă posibilitatea realizării unor sisteme distribuite prin legarea multidrop a dispozitivelor. Standardul RS485 folosește transmiterea impulsurilor sub formă diferențială (balanced), permițând în acest fel comunicații la distanță pe lungimi de până la 1 Km.

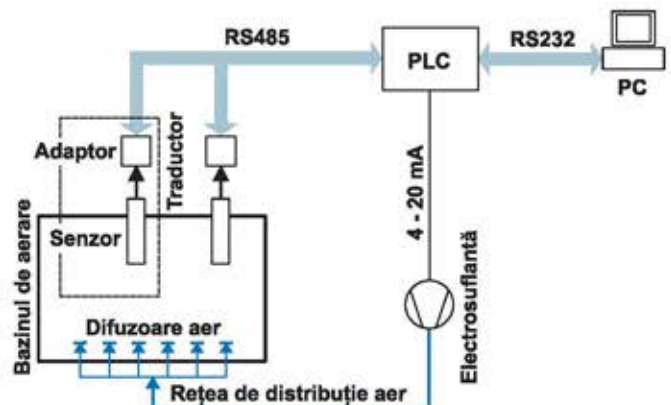


Fig. 7. Schema bloc a sistemului de automatizare

În fig. 8 este reprezentat modul în care s-a realizat comunicația serială RS485 dintre traductoarele de oxigen dizolvat și automatul programabil.

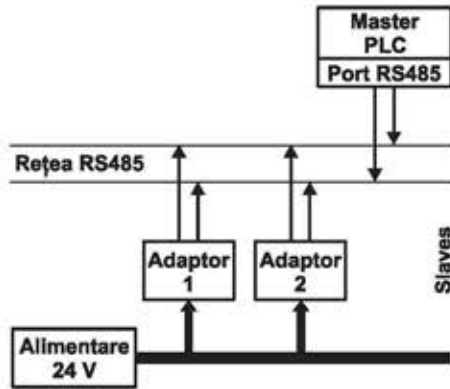


Fig. 8. Comunicația serială RS485

Astfel, măsurile măsurate în orice moment de traductoare sunt preluate de automatul programabil, unde, este calculată valoarea medie măsurată a concentrației de oxigen dizolvat, din bazinul de aerare.

Pentru menținerea oxigenului dizolvat la un optim, diferența dintre valoarea impusă și valoarea măsurată trebuie să fie aproximativ nulă. Așadar, corespunzător diferenței înregistrate între valoarea impusă (optim) și valoarea medie măsurată, funcția de reglare PID stabilește corecția materializată în ajustarea (creșterea sau scăderea) valorii mărimii semnalului de comandă pentru elementul de execuție (electrosuflanta).

Comanda electrosuflantei centrifugale de aer se realizează în

curent unificat 4–20 mA. Proporțional cu semnalul de comandă primit de la regulatorul PID este reglată mărimea de execuție (debitul de aer prin rețeaua de distribuție), prin intermediul căreia se controlează concentrația de oxigen dizolvat.

Datele privind valorile mărimii măsurate și ale semnalului de comandă în funcție de valoarea mărimii impuse sunt stocate în timp real într-o bază de date pe un PC. Comunicația (bidirecțională) cu automatul programabil, de unde sunt achiziționate datele, se realizează pe portul serial al PC-ului prin folosirea standardului RS232. Pentru aceasta se utilizează un soft special conceput, care interoghează automatul programabil prin cuvinte de comandă. Mesajele de transmisie/recepție sunt în ASCII (7 biți de date și un bit de stop) la viteza de 9600 b/s.

Concluzii

Sistemul de automatizare prezentat răspunde tuturor cerințelor privitoare la menținerea unei concentrații optime de oxigen dizolvat în apă. De asemenea, trebuie menționat faptul că datorită unui regim constant de funcționare a electrosuflantei s-a reușit și optimizarea consumului energetic.

Simplitatea configurației sistemului automat conferă acestuia performanțe ridicate, flexibilitate și fiabilitate, precum și posibilități de extindere prin utilizarea interfeței seriale RS485. Astfel pot fi cuplate în rețea mai multe module în scopul monitorizării și reglării mai multor parametri. ■

APARATE INREGISTRATOARE

- inregistratoare cu scriere in puncte
- inregistratoare cu scriere in linii
- inregistratoare cu display



SC JUMO ROMANIA SRL

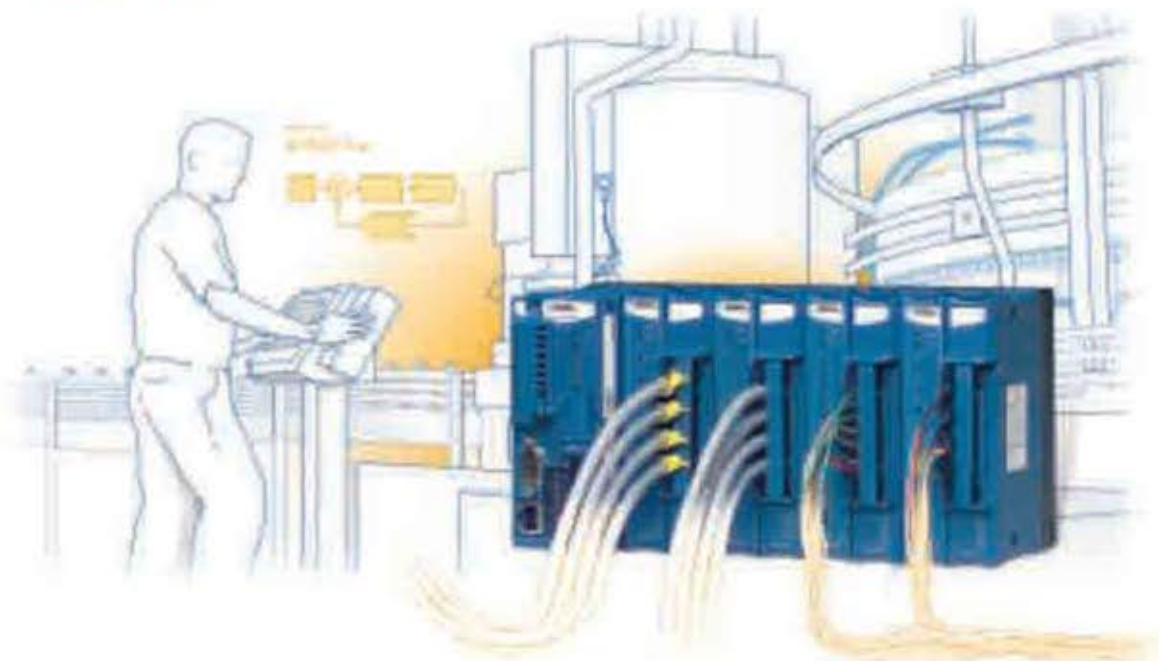
Sediu Central: ARAD
 Calea Aurel Vlaicu 28 - 32
 310159 ARAD
 Tel/Fax: 0257 / 348499
 Tel: 0257 / 206038
 0357 / 402937
 0257 / 402938
 Mobil: 0721 / 219622

Filiala Bucuresti
 Str. Dr. V. Sion 1 - 9
 Bloc 15 ap 3 sector 1
 Bucuresti
 Tel/Fax: 021 / 3132975
 Mobil: 0722 / 734341





NI Compact FieldPoint si LabVIEW



Masurare si Control in mediu industrial

Oferta National Instruments pentru automatizarea procesului de masurare si control in medii industriale include platforma de masurare FieldPoint si pachetul de aplicatie LabVIEW Real-Time. Clasa de module FieldPoint si Compact FieldPoint ofera solutiuni industriale, module de achiziție de semnal analog si digital ce sint usor de instalat, configurat si reconfigurat pentru diferite aplicatii cum ar fi:

- Control cu PID si fuzzy logic
- Stocare de date
- Comunicare folosind servere Web si FTP

Comparison Chart

	PLC	NI
Analog Measurement and Control	-	✓
Custom, Complex Algorithms	-	✓
Floating Point Processor	-	✓
Ethernet and Web Connectivity	-	✓
Full-Featured Programming Software	-	✓
Nonvolatile Memory for Data Logging	-	✓
Digital Logic	✓	✓
Real-Time OS	✓	✓
Industrial Temperature Range	✓	✓
High Shock and Vibration Ratings	✓	✓

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

București:
 AZT (acțional.ro) Tel: 021-280.0300
 Genesis Software Romania (genesis@genesis.ro) Tel: 021-280.0542
 Inperid Tiberic (office@inperid.ro) Tel: 021-211-3785
 Micor Systems (micor@hu.ro) Tel: 0744.567.794
Cluj Napoca:
 Inperid (inperid.ro) Tel: 0254-402.429
 Net Global Computers (netglobal@netglobal.ro) Tel: 0364-414.610
Timisoara:
 CORTEA (corteia.ro) Tel: 0256-210.209

Iasi:
 SC Impex Tehnocom (impex@ic.ias.ro) Tel: 0722-704.402
 Gromaco Radu (gromaco@romaco.ro) Tel: 0722-220.983
Constanța:
 Inperid (inperid.ro) Tel: 0241-544.445
Pagina Clubului Utilizatorilor LabVIEW
<http://www.labview.ro>
 Contact: Tom Gaku (t.gaku@ni.com)
 Contact la National Instruments: marcus.phirov@ni.com



© 2004 National Instruments Corporation. All rights reserved. FieldPoint, LabVIEW, and ni.com are trademarks of National Instruments. Other products and company names listed are trademarks of their respective companies.

NI CompactRIO™

- Sistem reconfigurabil pentru control și achiziție de date

Dr. ing. Tom SAVU
National Instruments Academic Manager România

1. Introducere

NI CompactRIO este un sistem integrat de control și măsurare dezvoltat pe baza tehnologiei de intrări și ieșiri reconfigurabile (RIO - reconfigurable I/O) a corporației americane National Instruments.



Fig. 1. Sistem NI CompactRIO integrat

Furnizorii de sisteme de control și măsurare utilizează pe scară largă dispozitivele FPGA (Field-Programmable Gate Array), datorită performanțelor, dimensiunilor reduse, costurilor reduse de dezvoltare și posibilităților de reconfigurare ale acestora.

Pentru a beneficia de avantajele utilizării dispozitivelor FPGA la dezvoltarea de sisteme reconfigurabile de control și achiziție cu grad înalt de optimizare, programatorii LabVIEW nu mai au nevoie, de acum încolo, de cunoștințe în domeniul limbajelor specializate pentru proiectarea de hardware de genul VHDL.

CompactRIO permite dezvoltarea rapidă de sisteme de control sau achiziție care rivalizează în performanțe și grad de optimizare cu circuitele hardware particularizate.

Combinând, la un consum redus de putere, un procesor în timp real integrat cu un dispozitiv RIO FPGA de înaltă performanță, sistemul beneficiază de mecanisme incluse pentru transferul datelor în vederea analizării în timp real, a postprocesării, stocării sau derulării comunicațiilor prin rețea cu un alt computer.

Sistemele de control și măsurare dezvoltate cu LabVIEW FPGA pot atinge rezoluții de cronometrare sau pentru trigger de 25 ns. Funcțiile incluse pentru reglare PID, filtre FIR de ordinul 5 sau interpolare permit implementarea de sisteme de control PID multibuclă analogice la rate de peste 100 kS/s, de sisteme de control digitale la rate de 1MS/s sau evaluarea de logică booleană în bucle de 40 MHz.

Datorită naturii paralele a dispozitivelor RIO, adăugarea de calcule suplimentare se poate realiza fără reducerea vitezei de execuție a aplicației FPGA.

2. Configurații disponibile

Platforma este disponibilă în două configurații.

Sistemul CompactRIO integrat reconfigurabil (fig. 1) este destinat aplicațiilor de control și măsurare independente sau conectate în rețea.

Platforma CompactRIO utilizează un controller de timp real (cRIO-9002 sau cRIO-9004) cu procesoare industriale în virgulă mobilă (Pentium la 200 MHz) ce permit executarea deterministă a aplicațiilor LabVIEW Real-Time, un șasiu reconfigurabil din seria cRIO-910x cu patru sau opt sloturi cu dispozitive FPGA de un milion sau trei milioane de porți logice și o largă varietate de tipuri de module I/O, de la cele destinate intrărilor de ± 80 mV pentru termocupluri până la cele pentru intrări digitale universale de 250 VAC/VDC.

Controller-ul posedă un port Ethernet 10/100 Mb/s pentru comunicații în rețea (inclusiv e-mail) și dispune de servere Web (HTTP) și FTP integrate. Tehnologia Remote Panel Web Server poate fi astfel utilizată pentru ca interfața grafică a aplicației integrate să fie publicată automat pe Web către mai mulți clienți cu drepturi de monitorizare sau control.

Controller-ul dispune de asemenea de intrări de alimentare la 11 ... 30 VDC, un comutator DIP, LED-uri indicatoare de stare și ceas de timp real.

Dispozitivul FPGA, integrat în șasiul sistemului, este conectat la modulele I/O într-o topologie "stea", accesul direct la fiecare modul permițând un control precis și flexibilitate în operațiile de cronometrare sau sincronizare.

Datele sunt transferate de la dispozitivul FPGA la controller-ul de timp real prin intermediul unei magistrale PCI integrate în șasiu.

CompactRIO oferă, prin utilizarea de funcții LabVIEW FPGA elementare, acces hardware direct la circuitele fiecărui modul I/O. Modulele I/O dispun de conectică integrată, condiționare de semnal, circuite de conversie (ADC sau DAC) și izolare opțională, reprezentând o arhitectură ieftină cu acces liber la resursele hardware de nivel scăzut.

Sistemul CompactRIO pentru extensia seriei R (fig. 2) posedă un șasiu cRIO-9151 cu patru sloturi ce se conectează prin intermediul unui port digital la dispozitivul FPGA al unei plăci PCI sau PXI din seria respectivă.

Placa din seria R (PXI-7831R, PXI-7811R sau PCI-7831R) poate fi instalată în orice computer de tip desktop sau PXI pe care rulează un sistem de operare Windows sau unul din sistemele

de operare LabVIEW Real-Time.

Plăcile PXI-7831R și PCI-7831R permit conectarea a câte maximum două șasiuri (opt module I/O), iar placa PXI-7811R permite conectarea simultană a patru șasiuri cu un total de 16 module I/O, oferind o largă flexibilitate în configurarea sistemului.



Fig. 2. Sistem NI CompactRIO pentru extensia seriei R

3. Module de intrare și ieșire

Fiecare modul I/O din gama CompactRIO conține circuite de condiționare a semnalului integrate și conectori cu șuruburi, BNC sau DSUB, integrarea cutiei de conexiuni în module reducând semnificativ atât spațiul necesar cât și costurile de cablare.

Sunt disponibile, printre altele, module pentru intrări de ± 80 mV pentru termocupluri, intrări și ieșiri analogice de ± 10 V cu eșantionare simultană, intrări și ieșiri digitale industriale de 24 V și până la 1 A, intrări și ieșiri digitale TTL cu alimentare de 5 V pentru encodere sau intrări digitale universale de 250 Vrms.

Un exemplu sugestiv privind performanțele sistemului este reprezentat de modulul NI cRIO-9233 (fig. 3) cu patru canale pentru achiziția dinamică a semnalului, utilizat pentru măsurări de înaltă precizie ale frecvențelor audio.

Canalele de intrare încorporează condiționatoare de semnal IEPE pentru accelerometre și microfoane și pot digitiza simultan semnalele la rate între 2 și 50 kHz. Fiecare semnal este stocat în buffer-ul propriu, prefiltrat analogic și digitizat de un convertor delta-sigma ce efectuează filtrarea digitală la o frecvență de tăiere ce se ajustează automat în funcție de rata de eșantionare.

În cadrul metodei delta-sigma de conversie analog-digitală, dacă rata semnalului este mai mică de 25 kS/s, fiecare convertor eșantionează semnalul său de intrare la 3,2 MS/s (de 128 de ori rata semnalului) și transferă datele unui filtru digital. Filtrul expandează datele pe 24 de biți, rejectează componentele semnalului mai mari de 12,5 kHz (frecvența Nyquist) și apoi reformează semnalul digital la rata de 25 kS/s. Combinația de filtrări analogice și digitale furnizează o reprezentare cu acuratețe a semnalului dorit, filtrele integrate efectuând în mod automat ajustări pentru discriminarea semnalelor în funcție de frecvența acestora.

Modulul are un interval de măsurare de ± 5 V la peste 100 dB și este compatibil cu senzorii inteligenți compatibili TEDS realizați pe baza standardului IEEE 1451.4.

Mai multe module NI cRIO-9233 pot fi sincronizate între ele sau cu alte module montate în același șasiu.

Modulul NI cRIO-9425 dispune de 32 de canale de intrare digitale de mare viteză (7 μ s), montate pe un conector DSUB de 37 de pini, ce pot lucra cu semnale între 12 și 24 V.

Sistemele de control discret construite pe baza acestui modul pot controla 256 de canale pe un singur șasiu, cu rate de actualizare a informației de 140 kS/s.

Componentele CompactRIO pot lucra la temperaturi de -40 ... 70 °C, suportă șocuri cu accelerații de 50 g și sunt compatibile pentru operare în medii cu potențial exploziv (clasa I, Div 2). Majoritatea modulelor I/O posedă izolație pentru 250 Vrms și pentru șocuri de până la 2.300 Vrms.

Un sistem reconfigurabil cu șasiu cu patru sloturi are dimensiunile de circa 18 x 8 x 8 cm și cântărește 1,58 kg.



Fig. 3. Modulul NI cRIO-9233

4. Software

Uneltele software pentru realizarea unui sistem CompactRIO integrat sunt incluse în pachetul NI LabVIEW Reconfigurable I/O Software Development Kit.

Componentele principale ale acestuia sunt modulul LabVIEW Real-Time (ETS) și modulul LabVIEW FPGA.

Pachetul conține de asemenea o serie de componente LabVIEW suplimentare pentru:

- dezvoltarea și simularea de algoritmi de control;
- analiza în timp real a dezvoltării aplicației;
- construirea de diagrame de stare
- generarea de rapoarte în diverse formate Microsoft Office;

- conectivitate Internet;
- comunicații între baze de date;
- procesare avansată de semnal.

La compilarea unei aplicații LabVIEW pentru portarea sa în dispozitivul FPGA, codul grafic LabVIEW este inițial transformat în limbaj VHDL., apoi sunt apelate unelte ale unui compilator Xilinx care optimizează, reduce și sintetizează codul VHDL într-un circuit hardware.

În timpul procesului de realizare a circuitului sunt aplicate constrângeri temporale ce asigură utilizarea eficientă a resurselor FPGA. Rezultatul final este constituit de către o implementare optimizată și minimală ce, în lipsa unui sistem de operare, furnizează beneficiile de performanță și fiabilitate ale unui circuit hardware.

Șasiul reconfigurabil CompactRIO furnizează un grad suplimentar de fiabilitate prin facilități de genul capabilității de inițializare a aplicației FPGA prin încărcarea automată a acesteia dintr-o memorie nevolatilă.

Sistemul poate fi configurat astfel încât încărcarea aplicației să se realizeze fie numai la pornirea alimentării, fie la orice resetare a sistemului, cea de-a doua opțiune fiind utilă în cazurile în care controller-ul de timp real este resetat în cazul apariției unor erori.

Aplicația FPGA însăși poate fi configurată să comute linia System Reset a șasiului CompactRIO și să conducă astfel la resetarea controller-ului de timp real, ceea ce permite dispozitivului FPGA să mențină controlul asupra liniilor I/O în timpul resetării. Faptul este echivalent cu aceea că dispozitivul FPGA poate detecta în mod independent eventuale condiții de eroare în aplicația ce rulează pe procesorul de timp real.

5. Sistemele National Instruments PAC

Alături de sistemele PXI, Compact FieldPoint și Compact Vision System, bazate de asemenea pe tehnologiile LabVIEW Real-Time și LabVIEW FPGA, sistemele Compact RIO fac

parte din categoria controller-elor programabile pentru automatizări (PAC - Programmable Automation Controller).

Spre deosebire de controller-ele tradiționale și de PLC-uri, sistemele PAC oferă funcționalități mai avansate și o mai mare flexibilitate. Combinând caracterul compact și robust al unui PLC cu flexibilitatea și funcționalitatea pe care software-ul le oferă unui PC, sistemele PAC au eliminat principalele dezavantaje ale controlului bazat pe PC-uri: instabilitate a sistemului de operare, fiabilitate scăzută a sistemelor de stocare (discuri dure) și medii de programare nefamiliare celor obișnuiți cu logica ladder.

Produse și promovate de o serie de companii (Rockwell, Siemens, GE Fanuc, Beckhoff și National Instruments), sistemele PAC sunt definite prin cinci caracteristici:

- multifuncționalitate (minim două dintre funcțiunile logică, de control al mișcării, reglare PID și procesare sunt înglobate pe o singură platformă);
- platformă unică de dezvoltare încorporând definiții comune și o bază de date unică pentru toți parametrii și toate funcțiile;
- unelte software care permit proiectarea bazată pe fluxurile din proces ce parcurg mai multe unități de procesare, dispunând de un management al datelor și de sistemul de ghidare a utilizatorului conform IEC 61131-3;
- arhitectură deschisă și modulară care poate reflecta diverse aplicații industriale;
- integrarea de standarde de facto pentru interfațarea în rețele: TCP/IP, OPC, XML, SQL etc.

Dacă 80 % dintre PLC-uri sunt utilizate în aplicații de dimensiuni reduse (de până la 128 de canale), 78 % dintre intrările și ieșirile unui sistem bazat pe PLC sunt digitale și 80 % dintre aplicațiile PLC-urilor utilizează un set de maximum 20 de instrucțiuni în logică ladder, în celelalte 20 % dintre situații, acelea care "forțează granițele" tehnologiei PLC, sistemele PAC oferă o soluție flexibilă și fiabilă. ■





T E C H N O S O F T

Pionier în tehnologia controlului digital al mișcării.

Aceasta este o posibilă caracterizare a companiei Technosoft, specializată în proiectarea, dezvoltarea și producția echipamentelor OEM (acționări și motoare inteligente).

Echipa Technosoft îmbină experiența unui colectiv de cercetători doctori ingineri și ingineri din România cu cea a unor specialiști occidentali, în domenii industriale avansate. Această experiență constă în sisteme expert de la comanda digitală la programarea și implementarea în timp real pe diverse platforme cu controlere DSP.

În cei zece ani de activitate Technosoft a devenit expert atât în produse OEM cât și în proiecte industriale dezvoltate la cererea unor clienți externi.

Pe baza tehnologiei proprii românești MotionChip™ (cip clasat de revista "EDN Magazine" din S.U.A., între cele mai bune 10 microprocesoare din lume în anul 1999), Technosoft a dezvoltat o serie completă de **acționări inteligente** (produse OEM), în gama de puteri de până la 1 kW, pentru motoare fără perii, c.c. și pas cu pas. Ele pot fi utilizate în structuri de tip stand-alone sau cu comandă distribuită pe mai multe axe. Fiind percepute ca soluții compacte și economice, aceste produse se remarcă prin beneficiile majore oferite clienților:

- Controler de mișcare, drive și funcții de bază de tip PLC încorporate într-o singură unitate
- Același drive poate fi utilizat atât pentru motoare fără perii cât și pentru motoare în curent continuu sau pas cu pas
- Interfețe pentru comunicația în rețele de CAN și CANopen
- Tehnologie DSP MotionChip™ avansată (PVT, curbe S, came electronice)
- Programare grafică ce permite generarea automată de cod
- Implementare facilă, realizată cu ajutorul bibliotecilor de funcții TML_LIB (C++/VB, Delphi, Labview sau S7 PLC)

Importanți clienți din domenii industriale de larg interes: semiconductoare, ambalaje, marcarea și etichetarea produselor, textile, aparatură medicală, automobile sunt utilizatorii produselor OEM Technosoft. Alături de cele patru filiale din Elveția, România, S.U.A. și Benelux, Technosoft a pus la punct un sistem de distribuție internațional. În prezent activitatea de vânzări se derulează prin intermediul distribuitorilor autorizați de pe trei continente: Europa, S.U.A. și Asia.

Proiectele industriale adaptate cerințelor clienților, sunt dezvoltate atât la nivel de proiectare **hardware**, cât și la nivel de implementare **software**. Experiența vastă în domeniu este ilustrată de câteva din proiectele de anvergură elaborate în cei zece ani de activitate:

- Proiectare completă hardware și software pentru comanda acționării la lifturi cu motoare fără perii sau asincrone (Germania)
- Comandă de precizie fără senzori pentru ventilatoare industriale pentru sisteme laser în industria semiconductoarelor (S.U.A.)
- Comandă de mare precizie a vitezei pentru copiatoare de înaltă performanță (S.U.A.)
- Comandă robustă fără senzori a pompelor de combustibil pentru industria automobilelor (S.U.A.)
- Echipament de terapie intensivă pentru comanda unităților de transfuzii de sânge (S.U.A.)
- Acționări inteligente de înaltă performanță pentru aparatură în domeniul naval (Franța)
- Comandă fără senzori a presiunii instalațiilor de încălzit (Elveția)
- Comandă de mare viteză, fără senzori pentru aparatură stomatologică (Italia, Franța)
- Comandă distribuită pe mai multe axe pentru mașini de etichetat (Italia)
- Comandă distribuită pe mai multe axe pentru mașini din industria textilă (Elveția, Italia și India).

Coordonatele filialei românești:

S.C. TECHNOSOFT INTERNATIONAL S.R.L.

Aleea Timișul de Sus, nr.1

061951, București, Sector 6

Telefon: 021 413 76 58

Fax: 021 413 76 60

E-mail: contact@technosoftmotion.com



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 aparaturi, 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, Mediaș, Pitești, Suceava, Tg. Mureș și Chișinău;
- A.A.I.R. are peste 80 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;
- 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, Mediaș, Pitești, Suceava, Tg. Mureș and Kishinau (Republic of Moldavia);
- A.A.I.R. has over 80 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.



RoboMatic SRL

Distribuitor al produselor KSR KUEBLER in Romania

Oferim soluții pentru măsurarea nivelului în cele mai variate medii ...de la apă, medii puternic agresive, caustice și vâscoase, până la pulberi fine și solide granulate **GAMA DE PRODUSE** cuprinde:



Senzori de nivel cu lungimi de măsurare între 500 și 6.000 mm și temperaturi de operare până la 250°C



Indicatoare de nivel by-pass DN10÷100, PNmax 400 bar, temperaturi de operare între 160 și 250°C



Sesizoare magnetice cu flotor funcționând la Pmax. 40 bar, Tmax 250°C, cu flotoare ce lucrează între 196÷300°C



Senzori de inundare și supraplin
Monitoare de debit care sesizează debite de la 5ml/min până la 120l/min

Echipamentele de mai sus, în majoritatea lor pot fi dotate cu unități de control în semnal unificat 4-20 mA, 0-20 mA, 0-10 V sau 2-10 V, alimentare în c.c. sau c.a., antiEx, temperaturi de lucru între -20 și +60°C

Pentru orice informații suplimentare ne puteți contacta la tel: +4021 2119261, fax:+4021 211 9202

Connecting with Confidence™... Environmentally-Sound I/O.



WELCOME TO THE WORLD OF COMPLETE AUTOMATION®



Allen-Bradley® I/O for In-Cabinet, On-Machine™, and Chassis-Based Application.

Rockwell Automation is the only company that offers the Complete Automation® experience with world-class I/O products for virtually every application need.

Choose from I/O that distributed near the sensors and actuators in acabinet, I/O that is closer to the application or on the machine, or I/O that is integrated with the controller.

Allen-Bradley I/O is the best choice for Allen-Bradley control systems, offering the greatest advantage with the power of the NetLinx Open Network Architecture. Fast easy ordering, installation and application, round out your solution with Allen-Bradley, sensors and cordsets.

Learn more about our I/O products and services, and what's best your application.

Contact your Rockwell Automation sales consultant, your local Allen-Bradley Distributor or visit our Web site www.ab.com/io to use the I/O Selector Tool

Stop by Booth #230, 315, 516 and 1025 to have your A-B I/O sheet stamped. Collect all four stamps for a **FREE carabiner** and the entered to win a **iPod™**.



INDUSTRIAL AUTOMATION SYSTEMS

2, Rachmaninov Street, Block 2, Suite 28, 020198 Bucharest 2, ROMANIA
PO Box 30-123, E-mail: indas@dial.kappa.ro, Web Page: www.indas.ro
Phone +4021 230 0245, +4021231 71 31, Fax +4021 230 0277, +4021231 3675