AVTOMATIKA

REVIJA ZA AVTOMATIZACIJO PROCESOV, PROFESIONALNO ELEKTRONIKO IN TELEKOMUNIKACIJE • ISSN 1580-0830 • CENA 1,00 SIT • SEJEMSKA ŠTEVILKA • LETO 2004 • LETNIK 5 • ŠTEVILKA 45

ENERGETIKA

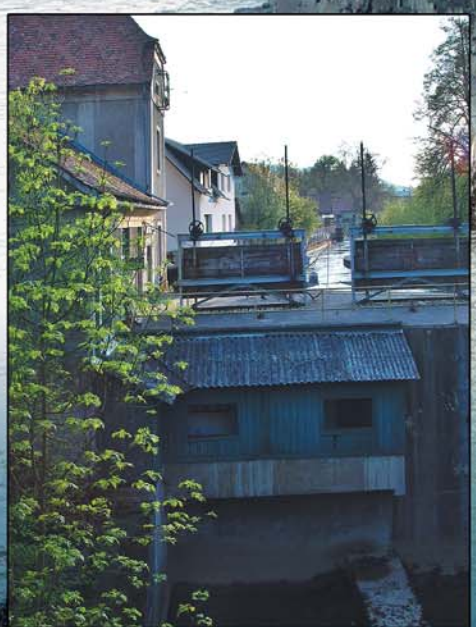
18.-21. maj 2004

Regulacijske naprave - diagnostika ali upravljanje sredstev

Principi delovanja diskretnih senzorjev

CitectSCADA V5.5

Elektromotorni pogoni za ventile in žaluzije



Termovizija - tehnologija najsodobnejših proizvodnih procesov

ISSN 1580-0830

9 771580 565401

Siemens razširil ponudbo procesne instrumentacije z nakupom "Danfoss flow division"

sitrans

Program Siemensove industrijske senzorike je dopolnjen z Danfossovimi magnetno induktivnimi, ultrazvočnimi in masnimi merilci pretoka, primernimi tudi za najzahtevnejše industrijske aplikacije.

SIEMENS

Obiščite nas na www.fielddevices.com !

Kontakt:
matej.kupljenik@siemens.com
robert.vanzo@siemens.com

Spoštovani,

Sejmi so nam že v krvi, tako da tudi brez Energetike ne gre. Pravzaprav je to sejemski četvorček v katere vsaj tri sodi tudi revija Avtomatika: poleg Energetike še Vzdrževanje in Naš dom. Ja, tudi Naš dom, saj kar prevečkrat pozabljamo, kaj vse se da avtomatizirati in s tem marsikaj racionalizirati in privarčevati. Boste rekli, kako privarčevati, saj je oprema za avtomatizacijo ja draga! To sicer drži, približno 15% je dražja gradnja, vendar pa vse to privarčujete že v parih letih z racionalno rabo energije, pa ne samo električne, ter z uporabo alternativnih virov energije, kot so sončna, geotermalna itd.
No, v tokratni številki boste res veliko izvedeli o regulacijskih napravah, pa o upravljanju žaluzij in ventilov, nekaj pa je tudi industrijskih tem.

In kot je že v navadi...

Na svidenje na sejmih!

Vaš urednik Branko B.

AVTOMATIKA

Založba: **HYDRA & Co. d.o.o.**
Sostrska cesta 43C, 1000 Ljubljana
e-mail: stik@hydra-co.si - http://www.hydra-co.si
tel. 01/5428-571 - tel/fax: 01/5428-570

Glavni urednik: **Branko Badrljica**
tel.: 031/460-871
e-mail: brankob@avtomatika.com

Tehnični urednik: **Dragan Selan**
e-mail: studio@hydra-co.si

Naslov za pošiljanje materialov in dopisov:
Hydra & Co. d.o.o., Revija AVTOMATIKA,
P.P. 5807, 1261 Ljubljana
e-mail: stik@hydra-co.si

Grafična oprema filmi in tisk:
Tiskarna MA-TISK d.d., Maribor

Cena 1.000 SIT, za celoletno naročnino priznavamo 10% popust, poštnina za SLO in DDV sta vključena v ceno. Naročnikom je brezplačno priložena zgoščenka z elektronsko revijo AVTOMATIKA Online v kolikor izide ob izidu revije!
Vse pravice pridržane. Ponatis celote ali posameznih delov je dovoljen samo z dovoljenjem založnika in vedno z navedbo vira. Nepodpisane fotografije so iz fotoarhiva uredništva revije Avtomatika.
Revija izhaja 11-krat letno, julij/avgust je dvojna številka.

FLEXMATIC

Smo dolgoletni proizajalci CNC strojev za najrazličnejše namene in aplikacije. Prav tako smo tudi partnerji ISEL Automation Nemčija. Poleg CNC strojev imamo v svojem programu tudi: .

- Linearna vodila, krogljična navojna vretena in matice
- Linearne pogonske enote

- Koračne in AC ali DC servo motorje
- CNC krmilnike in regulacijske kartice,...

- Najrazličnejše obdelovane enote
- CAD/CAM programi,...

Flexmatic d.o.o.
Stegne 13 e, 1000 Ljubljana
Tel:(01) 511 46 74, Fax: 511 15 93
E-mail: flexmatic.prodaja@siol.net
www.flexmatic.si

NAVIS

ULTRAZVOČNE SONDE

merjenje nivoja tekočin in sipkih snovi

www.navis-elektronika.com
NAVIS elektronika, Poljska 11, 1241 KAMNIK
Tel. 01 831 06 20 Fax 01 831 06 25

PHOENIX CONTACT
profesionalna oprema:

ALKATRON d.o.o., Novo mesto
Mestne njive 15, 8000 Novo mesto
Tel: 07 33 75 470, Fax: 07 33 75 472
E-mail: alkatron@siol.net

SEZNAM OGLAŠEVALCEV

ALKATRON 3
BARTEC-VARNOST 11
BELMET 49
CONPHIS 11
ČETRTA POT 7
DOMEL 35
ELECTRA ST 27
ELEKTRONABAVA 50
EXOR 17
FBS ELEKTRONIK 33
FIBERNET 19
FLEXMATIC 3
GENERA 43
GIA-S 21
IB-PROCADD 37
INEA 13
JUMO 30
LPKF 49
METRONIK 51
MIEL ELEKTRONIKA 7
MOTOMAN ROBOTEC 45
NAVIS ELEKTRONIKA 3
PROMIKRA 48
PS 25
RAČUNALNIŠKE NOVICE 20
RAGA 10
RITTAL 31, 52
ROBOTINA 9
SAUTER 39
SCHNEIDER ELECTRIC 27
SGN 30
SLOTEH 30
SIEIEST 29
SIEMENS 2
SILON 26
SISTEMI IN-ES 44
SMM 33
SYNATEC 36
ŠPICA INTERNATIONAL 5
TELOS 13
TIPTEH 43
VEZAVE URMET DOMUS 46

EXPRESS NOVICE

Uvodnik 3
Kazala 4
Strokovnjaki svetujejo 5
Trion - Medisovo novo podjetje 6
Seminar " Frekvenčni pretvorniki Hitachi ter mehki zagoni in oprema za zaščito Solcon" 8

OPREMA ZA AVTOMATIZACIJO
SNAP-LCE - novi samostojni krmilniški procesor 6
Beckhoff CX1000: Velikost krmilnika, zmogljivost PC-ja 41

MERILNA OPREMA
Tektronix serija DPO - izboljšave v programju, namenjenemu komunikaciji z uporabnikom 7

PROIZVODNA AVTOMATIZACIJA
Avtomatizacija stroja za trajnostno testiranje jermen 11
Identifikacija in avtomatizacija procesa elektrolize aluminija 42

REGULACIJSKE NAPRAVE
Najprej strojna, nato programska oprema 16

PROCESNA INSTRUMENTACIJA
Danfoss flow division - nova ponudba v Siemensovi procesni instrumentaciji 22
SIWAREX FTA - Nov tehtalni modul 24
Principi delovanja diskretnih senzorjev 26

SISTEMI ZA AVTOMATIZACIJO
Termovizija, tehnologija najsodobnejših proizvodnih procesov 31
CitectSCADA V5.5, CitectSCADA Batch in CitectSCADA Pocket 34

AVTOMATIZACIJA ZGRADB
Elektro-motorni pogoni za krmilne ventile in žaluzije 38

Podjetje (pravna oseba): _____
_____
Kontaktna oseba: _____
Naročniška številka: _____
Ime: _____
Priimek: _____
Ulica: _____ št. _____
Pošta: _____
Tel.: _____ Fax: _____
Davčna številka: _____
e-mail: _____
Domača stran podjetja: _____

☐ Nepreklicno naročam(o) po promocijski ceni revijo AVTOMATIKA na naš naslov. Celoletno naročnino v višini **10.000 SIT**/komplet* za ____ izvod(ov) bomo poravnali v 8 dneh po prejemu predračuna. Zgoščenka CD HYDRA je za naročnike revije AVTOMATIKA brezplačna!

☐ Nepreklicno naročam(o) po promocijski ceni zgoščenko CD HYDRA na naš naslov. Celoletno naročnino v višini **6.000 SIT**/komplet* za ____ izvod(ov) bomo poravnali v 8 dneh po prejemu predračuna.

☐ Nepreklicno naročam(o) po promocijski ceni zgoščenko **AVTOMATIKA Arhiv #1** na naš naslov. Kupnino v višini **2.500 SIT/CD**+PTT stroški za ____ izvod(ov) bom(o) poravnal(i) ☐ v 8 dneh po prejemu predračuna ☐ po povzetju.

Podpis: _____ M.P. _____

Izjavljam(o) da sem(smo) seznanjeni s pogoji prodaje!

*komplet je 11 številk

Vse cene že vključujejo DDV in poštnino v Sloveniji!

POŠTNINA PLAČANA PO POGODBI ŠT. 921/02

AVTOMATIKA
Hydra & Co. d.o.o.
P.P. 5807
1261 LJUBLJANA DOBRUNJE

Vsak celoletni naročnik dobi tudi zgoščenko AVTOMATIKA CD - Arhiv v vrednosti 2.500,00 SIT ob prvem naročilu in vsako leto ob obnovljeni naročnini! Ob vsaki številki AVTOMATIKE prejme tudi zgoščenko CD HYDRA v vrednosti 700,00 SIT!

Naročilnico izrežite ali fotokopirajte jo izpolnite z zahtevanimi podatki in jo prilepite na dopisnico (ali malo debelejši papir-karton). Naročilnico skupaj z dopisnico brez znamke vrzite v nabiranik! Seveda lahko tudi izpolnite naročilnico na CD HYDRA ali na spletnih straneh AVTOMATIKA Online in jo pošljete po e-pošti!

Strokovnjaki svetujejo

VIŠJI NIVOJI VODENJA

mag. Marijan Vidmar, dir. PE SPE II Zastopstva, distrib. in prodaja računalniške opreme, INEA d.o.o., Stegne 11, Lj., e-pošta: marijan.vidmar@ inea.si
Svetuje: Zahtevnejše rešitve s FactoryLink SCADA paketom. Dvonivojske in trinivojske aplikacije strežnik-odjemalec. Komunikacijski protokoli za povezavo na SCADA paket. Vprašanja lahko pošljete po elektronski pošti ali pa pokličete po telefonu: 01/513 81 00.

VARNOSTNI ELEMENTI-SENZORIKA

Damijan Jager, univ. dipl. inž., Tipteh d.o.o. tel.: 01/200-51-50, e-pošta: damijan.jager @tipteh.si
Svetuje pri izboru in pravilni namestitvi varnostnih elementov kot so svetlobne zavese, svetlobne mreže, "muting" sistemi, dvoročni vklopi, izklopi v sili in varnostna stikala, senzorika. Pokličete ga lahko po telefonu ali pošljete vprašanje po e-pošti.

ELEKTRONSKA REGULACIJA ELEKTROMOTORJEV

Ivan Morano, univ. dipl. ing. el., vodja projektov v Robotina d.o.o.

tel.: 05/66-32-424 med 7:30 in 8:30 ali e-mail: ivan.morano@robotina.si.

Svetuje glede uporabe frekvenčnih regulatorjev, mehkih zagonov, zaščite motorjev.

EIB INTELIGENTNE INSTALACIJE

Janez Mohorič, univ. dipl. inž., Elsyst d.o.o. tel. 01/83-10-425.

Ukvarja se s sistemom inteligentnih elektroinstalacij (EIB instalacije) v vseh fazah od projektiranja do izvedbe.

Po telefonu vam bo svetoval vsak ponedeljek med 8. in 10. uro.

VARNOST EL. INST., STROJEV, APARATOV,...

Janez Guzelj, Sales Product Manager, METREL d.d., Tel. 01 7558 311, e-mail: janez.guzelj@metrel.si.

Svetovanje pri izvajanju meritev; pravilni uporabi merilnih metod, zagotavljanju varnosti električnih instalacij, strojev, aparatov in naprav.Pokličete ga lahko po telefonu ali pa mu pošljete e-mail sporočilo.

INFORMATIZACIJA PROIZVODNJE

Maks Tuta, univ. dipl. ing., Synatec d.o.o. Tel. 041 765 785, e-pošta: maks.tuta@synatec.si
Svetuje pri avtomatizaciji zajemanja podatkov v proizvodnji, posredovanju podatkov v poslovne informacijske sisteme in pri posredovanju podatkov za krmiljenje proizvodnje iz poslovnega informacijskega sistema v proizvodnjo ter pri avtomatizaciji strojev in naprav.

VODENJE INDUSTRIJSKIH PROCESOV

mag. **David Čuk**, direktor poslovne enote vodenje procesov v INEA d.o.o. david.cuk@inea.
Se že dlje časa ukvarja z vodenjem industrijskih zveznih in šaržnih procesov. Svetoval vam bo s področja regulacij vsak ponedeljek od 11. do 12. ure na telefonu: 01/721-80-20, 041/694-742 ali pošljete vprašanje po e-pošti.

NADZORNI SISTEMI - SCADA

dr. **Saša Sokolić**, univ. dipl. inž., direktor marketinga in prodaje, Metronik d.o.o., tel. 01/514-08-14
e-pošta: sasa.sokolic@metronik.si

Je specialist za sisteme za upravljanje in nadzor (SCADA sistemi - programska oprema). Pokličete lahko vsak torek med 10. in 12. uro ali pošljete vprašanje po e-pošti.

VARNOSTNE SVETLOBNE ZAVESE

Štefan Oštir, FBS Elektronik d.o.o., tel. 03/89-83-712 ali e-mail: fbs.elektronik@siol.net

Svetuje na področju varovanja in zaščite s svetlobnimi zavesami varnostnega nivoja 4 in varnostnega nivoja 2.
Pokličete ga lahko na telefon: 03 - 89 83 712

AVTOMATSKA IDENTIFIKACIJA

Andrej Planina, univ. dipl. ing, Špica International d.o.o., tel. (01) 5680 833

Strokovnjak za sisteme za avtomatsko identifikacijo, mobilno računalništvo, tehnologijo črtne kode in uvajanje sistemov v proizvodnjo.
Vaša vprašanja lahko pošljete na naslov: andrej.planina@spica.si.

OPTIČNA KONTROLA IZDELKOV IN PROCESOV

dr. **Francelj Trdič**, FDS Research, Computer Vision Group, tel. 01/589-75-81, e-pošta: francelj.trdic@fdsresearch.com.
Je vrhunski strokovnjak na področju računalniškega vida in direktor mednarodno priznanega podjetja. Svetuje pri uvajanju in integraciji sistemov računalniškega vida (tudi termovizije) v industrijske procese.
Pokličete ga lahko na telefon 01/589-75-81 ali pošljete vprašanje po elektronski pošti.

AVTOMATIZACIJA PROCESOV IN STROJEV

Janez Kokalj, univ.dipl.inž., tehnični direktor ELSING d.o.o., tel. 01/562-60-44, e-pošta: janez.kokalj@elsing.si

Svetuje pri zaščiti in krmiljenju asinhronskih elektromotorjev ter pri dimenzioniranju ostale nizkonapetostne stikalne opreme. Dosegljiv je na zgornjem telefonu ali po e-pošti.

AVTOMATIZACIJA PROC. - IZVEDBA SISTEMOV

mag. **Janez Žmuc**, univ. dipl. inž., teh. direktor, Metronik d.o.o., tel. 01/514-08-00,

e-pošta: janez.zmuc@metronik.si.

G. Žmuc je specialist z bogatimi izkušnjami z izvedbo sistemov/projektov avtomatizacije. Pokličete ga lahko vsak torek med 10. in 12. uro ali pošljete vprašanje po e-pošti.

AVTOMATIZACIJA STROJEV - SERVO POGONI

Kristan Corn, PS, d.o.o., Logatec, tel: 01-750-85-10, e-mail: ps-log@ps-log.si

Svetuje s področja uporabe servo pogonov, frekvenčnih pretvornikov in pozicijskih krmilnikov.

Pokličete ga lahko na telefon 01-750-85-10 ali pošljete vprašanje po elektronski pošti.

MERITVE NIVOJEV

Marjan Strnad, univ. dipl. ing. el., teh. direktor v Robotina d.o.o.

Tel. 01/4273-855 ali e-mail: marjan.strnad@robotina.si

Svetuje glede uporabe in izbire tehnologije za merjenje nivojev (nivojska stikala, merilniki nivojev ter ostala nivojska tehnika)

SENZORJI ZA AVTOMATIZACIJO

Matej Šimon, FBS Elektronik d.o.o., tel. 03/89-70-341 ali e-mail: fbs.elektronik@siol.net

Svetuje s področja uporabe induktivnih, kapacitivnih in opto senzorjev za uporabo v avtomatizaciji industrijskih procesov. Pokličete ga lahko na telefon: 03 - 89 70 341. E-pošta: fbs.elektronik@siol.net

ELEKTROMOTORNI POGONI

Slavko Senica, univ. dipl. ing. el., Sistemi IN ES d.o.o., tel: 07 81 62 070, e-pošta: slavko.senica@sis-ines.si

Svetuje pri načrtovanju in izvedbi avtomatizacij na področjih krmiljenih in reguliranih elektromotorskih pogonov poljubnih izvedb.

AVTOMATIZACIJA ZGRADB - ODPRTI SISTEMI

Vito Koprivnikar, ing, tehnični direktor SILON d.o.o., tel.: 01/42-33-796, e-pošta: vito.koprivnikar@silon.si

g. Koprivnikar je specialist za načrtovanje in izvedbo odprtih sistemov avtomatizacije zgradb in procesov.

Svetuje vsak ponedeljek med 8. in 10. uro ali po elektronski pošti.

podpora logističnim procesom
povezava v informacijske sisteme
optimizacija dela v skladiščih
sledenje pošiljk na terenu
logistična nalepka

RAZVOJ PO NAROČILU
SOFTVERSKA INTEGRACIJA
SVETOVANJE IN UVAJANJE
VODENJE PROJEKTOV
VZDRŽEVANJE

ČAKAMO VAS NA
01 5680 800
WWW.SPICA.SI

ŠPICA INTERNATIONAL

SNAP- LCE
novi samostojni krmilniški procesor

Informacije: METRONIK d.o.o., Ljubljana

OPTO 22 je uveljavljen ameriški proizvajalec robustnih distribuiranih krmilno-regulacijskih sistemov za industrijsko avtomatizacijo. Prepoznaven znak podjetja predstavljajo celostne rešitve za vodenje procesov na Ethernet-u. Vse segmente vodenja - zajem podatkov, izvajanje krmilne logike in povezavo z nadzornim oziroma informacijskim sistemom - je OPTO 22 uspešno združil v družini programabilnih vhodno-izhodnih enot Ultimate I/O in vhodno-izhodnih enot Enet I/O.

OPTO 22 je predstavil nov samostojni industrijsnki krmilniški procesor z vgrajenim (10/100Mbit) Ethernet vmesnikom SNAP - LCE. Po svojih procesnih, spominskih in komunikacijskih zmogljivostih sodi v sam vrh tovrstne ponudbe in je primeren za vodenje najzahtevnejših procesov.

Krmilnik omogoča izmenjavo podatkov z vsemi Ethernet vhodno/izhodnimi enotami (B3000-ENET, ENET-D64, ENET-S64) in programabilnimi vhodno/izhodnimi enotami Ultimate (UP1-ADS,UP1-D64, UP1 M64) v omrežju. Poleg Ethernet vmesnika ima krmilnik SNAP LCE vgrajena tudi dva serijska RS 232 vmesnika, kar omogoča direktno priključitev čitalcev črtne kode, inteligentnih senzorjev , in drugih naprav s serijskim vmesnikov.

Krmilnik vsebuje 16 MB RAM spomina, 8 MB Flash EEPROM spomina in 512 KB baterijsko podprtega RAM spomina, pri čemer znaša cikel zamenjave baterije 5 let. Je izredno zmogljiv, saj lahko simultano izvaja 16 diagramov poteka.

Programiranje krmilnika poteka s pomočjo programske opreme I/O control (5.1) z diagrami poteka, za programiranje zahtevnejših aplikacij pa je vgrajen tudi OptoScript (skriptni jezik zasnovan na programskem jeziku C). Programsko opremo I/O control dobi uporabnik brezplačno ob nakupu krmilnika, na voljo pa je tudi OPC server za standardno povezavo z ostalimi OPC klienti.

Več informacij o ostalih OPTO 22 proizvodih najdete na spletni strani *http://www.metronik.si*. A

Trion - Medisovo novo podjetje

Informacije: TRION d.o.o., Pot k sejmišču 30, 1231 Ljubljana Črnuče

Družba Medis, d.o.o. je znana na dveh področjih: v krogih, ki se ukvarjajo z elektroniko in biro tehniko, jo poznajo kot zastopnika več svetovno znanih proizvajalcev avdio in video opreme ter biro tehnike, v enaki meri pa jo poznajo tudi v medicinskih krogih, kjer slovi kot zanesljiv in strokoven dobavitelj zdravil in medicinskega materiala.

Po petnajstih letih se je podjetje razvilo do te mere, da se bo lahko mnogo bolje osredotočilo na potrošnike na obeh področjih tako, da se organizira v dve družbi, ki bosta vsaka zase skrbeli za svoje področje.

Tako družba Medis ostaja dejavna na področju medicine, danes pa vam predstavljamo novo nastalo podjetje Trion, d.o.o..

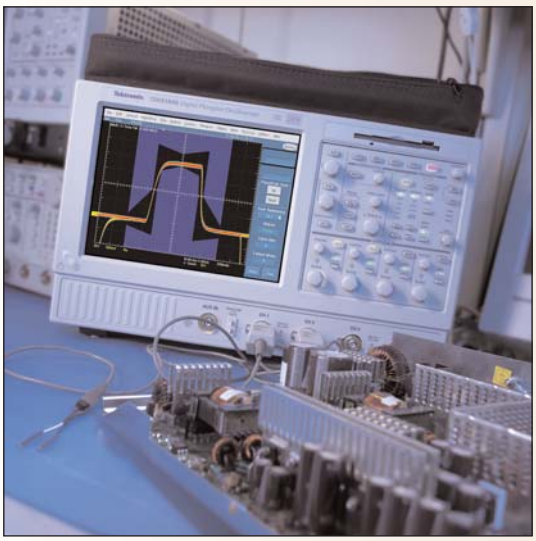
Trion je nastal iz Medisovega sektorja birotehnike, računalništva in elektronike in bo nadaljeval razvoj ter tradicijo svojega dela. K ustanovitvi Triona (pravzaprav gre za oddelitev podjetja) je največ prispevala večja želja po osredotočenosti na stranke in prepoznavnosti na trgu, predvsem pa vizija nadaljnjega razvoja tega področja. Družba Trion želi postati največji distributer birotehnike in elektronike v Sloveniji in eden vodilnih distributerjev na področju Balkana.

Trenutno zastopa več kot 20 svetovno priznanih proizvajalcev, med njimi JVC, Brother, Trust, Dahle, Ibico, Maxell, Texas Instruments in številne druge.

Družba Trion je že pridobila certifikat kakovosti ISO 9001:2000, kar zagotavlja kvalitetno delo - in predvsem skrb za stranke. A

Tektronix serija DPO - izboljšave v programju, namenjenemu komunikaciji z uporabnikom.

Informacije: BELMET d.o.o., Ljubljana



Danes dobro znani seriji digitalnih osciloskopov so dodali opciji "MyScope" in menuje, dostopne preko desnega klika.

Serija TDSD5000B je dobila torej nekaj programskih izboljšav. Novost je predvsem v prenovljeni programski opremi, kki dovoljuje temeljite predelave in prilagoditve uporabniškega vmesnika in nove, kontekstno odvisne menije, ki jih prikličemo z desnim klikom.

Izboljšave pospešujejo in poenostavljajo delo z napravo in omogočajo razvojnikom fokusiranje na sam problem namesto da bi se ukvarjali z nastavitvami merilne opreme. A

Seminar " Frekvenčni pretvorniki Hitachi ter mehki zagoni in oprema za zaščito Solcon"

Spoštovani kupci, dragi partnerji!

Kot nepogrešljiv poslovni partner na področju industrijske elektronike in avtomatizacije skrbimo tudi za promocijo svojih izdelkov in storitev. Vse, kar pride od nas in vas v poslovni svet, je naša in vaša podoba. Če ta ni usklajena z dejanskim stanjem in možnostmi, ni prepričljiva in dolgoročno učinkovita. Tudi letos vas želimo prepričati, da smo skupaj z vami soustvarjalci majhnih ali velikih tehnoloških in industrijskih procesov, le-ti pa so sestavljeni iz pomembnih delčkov, kot so naši proizvodi.

*Zato vas skupaj s podjetjema **Hitachi** in **Solcon***

VLJUDNO VABIMO,

da se udeležite letnega seminarja " Frekvenčni pretvorniki Hitachi ter mehki zagoni in oprema za zaščito Solcon" ki bo v Fiesi pri Piranu, dne 25.5.2004 v predavalnici prenovljenega hotela Barbara.

Seminar je organiziran skladno s smernicami korporacije Hitachi, predstavljenimi na Hitachi Convention 2004 in bo poleg nekaterih tehničnih novosti predstavil tudi nove smernice poprodajne podpore, ki jo pripravljamo v Robotina Group.

Program seminarja

Ura	Tema
09:30 - 10:00	Sprejem in registracija udeležencev - razdelitev materialov in pripomočkov za spremljanje seminarja - okrepčilo za udeležence
10:00 - 10:15	Predstavitev podjetja Robotina in Hitachi - novosti v organizaciji
Predavatelj:	Marjan Strnad, Robotina Group
10:15 - 10:45	Predstavitev frekvenčnih pretvornikov Hitachi - predstavitev proizvodnega programa - področja uporabe
Predavatelj:	Damjan Štokelj, Robotina Group
10:45 - 11:30	Predstavitev nove serije FP-Hitachi SJ200 - tehnične lastnosti
Predavatelj:	Holger Andres, Hitachi Europe GmbH Predavanje bo v angleškem jeziku
11:30 - 12:00	Zgodovina nastanka proizvodnje frekvenčnih pretvornikov v zaščiti IP54 ali: kako zadostiti visokim tehnično tehnološkim zahtevam Japoncev
Predavatelj:	Devid Palčič, Robotina Group
12:00 - 12:45	Predstavitev programskega paketa Pro Drive
Predavatelj:	Holger Andres, Hitachi Europe GmbH Predavanje bo v angleškem jeziku
12:45 - 13:45	Kosilo
13:45 - 15:00	Mehki zagoni in zaščita pogonov in sistemov Solcon ali: kaj uporabiti ko je frekvenčni pretvornik predraga rešitev
Predavatelj:	Damjan Štokelj, Robotina Group
15:00 - 15:30	Poprodajna podpora v skladu z novimi tržnimi opredelitvami v korporaciji Hitachi - Privilege Maintenance Service - Privilege kW Club
Predavatelj:	Boris Ostrovršnik, Robotina Group
15:30 - 15:45	Zaključek seminarja

Pomembno!

Vse udeležence obveščamo, da je udeležba na seminarju brezplačna, kakor tudi, da vsi udeleženci prejmejo novo beta verzijo programskega paketa ProDrive.
Prosimo, da svojo udeležbo prijavite na obrazcu na spletni strani www.robotina.si, na e-mail tajnistvo@robotina.si ali na fax (05) 663 24 39.

Prijave pošljite do 21.5.2004.

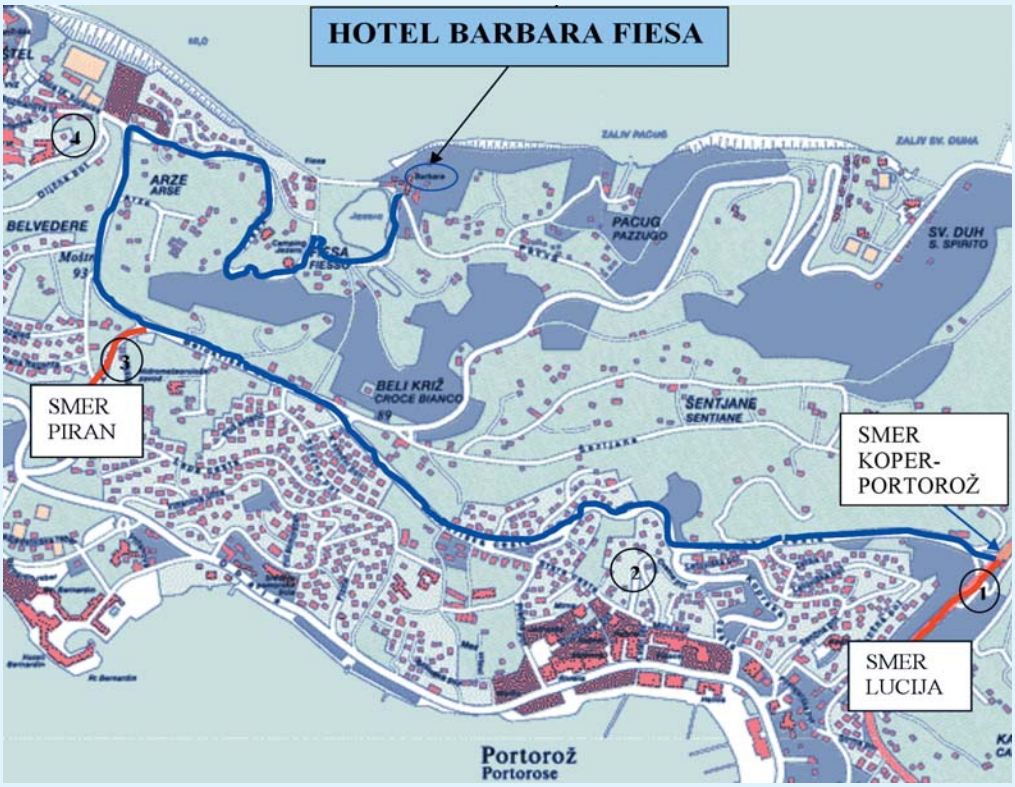
Robotina Group

• Kako pridemo do hotela Barbara v Fiesi?

Za GPS navdušence so koordinate Fiese: 45° 31' 28" (45,5244444) in 13° 34' 54" (13,5816667). A

Smer Portorož! Po Izoli in Strunjanu, po kratki vožnji navkreber na semaforiziranem križišču (1) nad Portožem zavijemo desno. Po kratki vožnji navzdol na naslednjem križču (2) ponovno desno proti Belemu Križu in Piranu. Po kakšnem kilometru pridemo na Beli Križ, mimo radijske antene in na križišču (3) spet zavijemo desno proti Fiesi.

Ko pridemo do konca te ceste, pri velikem gradbišču (4) ponovno zavijemo desno ter se spustimo navzdol do morja. Na koncu te ceste je na desni strani hotel Barbara, kjer vas pričakujemo.



Kontaktni termometri

Informacije: RAGA d.o.o., www.raga.si

Podjetje CALEX je dopolnilo svojo bogato ponudbo IR brezkontaktnih termometrov z dvema novima modeloma za kontaktno merjenje temperature. Glede na ostale modele, ki se odlikujejo predvsem po robustnosti, sta nova modela izredna tudi po oblikovalski plati. Sta prijetno zaobljenih oblik, kar omogoča enostavno čiščenje, udobno uporabo in varno prenašanje. Namenjena sta predvsem vsem, ki imajo opravka z merjenjem temperature prehrambenih proizvodov.

V pripravi je "Vodič dobre higienske prakse in izvajanje sistema HACCP za trgovce". Vodič je dokaj jasen glede zahtev in metod za merjenje temperatur, ne ukvarja pa se s tehničnimi sredstvi, s katerimi to lahko izvedemo. V nekaterih primerih, kot recimo: ugotavljanje temperature skuhane in pečene hrane, preverjanje temperature olja za cvrtje in podobno, je brezkontaktno merjenje temperature z IR termometri daleč najbolj primerno. O tem je bilo nekaj zapisanega tudi v reviji Avtomatika.

V drugih primerih, ko gre za nadzor predpisane ohlajenosti mesa med skladiščenjem in transportom, se posebej zahteva merjenje temperature v notranjosti izdelka. S hitrim brezkontaktnim odčitanjem temperature s pomočjo IR termometra lahko dobimo natančen podatek temperature na površini, ki pa je lahko drugačna kod temperatura v notranjosti. Edini ustrezen način izvedbe meritve je vsaditev temperaturne sonde v notranjost prehrambenega izdelka. Za ta in podobne primere je firma CALEX razvila nov tip MM3000, ki ima temperaturno sondo v obliki večje ošiljene konice, ki lahko prodira v notranjost mesnih izdelkov ali drugih prehrambenih proizvodov (sadja in zelenjave). Kadar termometra ne uporabljamo, lahko iglo priklopimo k ohišju, kot bi zaprli žepni nož.

Slika 1 - MM3000

Še bolj je izpopolnjen model MM3010, ki ima namesto ene fiksne sonde možnost priključitve petih različnih sond, ki jih lahko uporabljamo za različne meritve. Z menjavo različnih sond lahko merimo temperaturo zraka, temperaturo na površini predmeta, temperaturo v notranjosti predmeta ali temperaturo v tekočinah. Pri modelu MM3010 kupimo posebej termometer brez sond, nato pa dokupimo potrebne sonde.

Slika 2 - MM3010

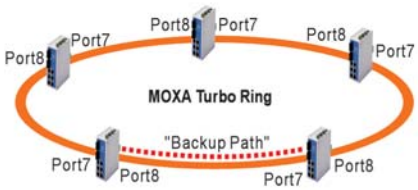
Oba nova modela sta enostavna za uporabo in temperaturo odčitamo na LCD displeju. Uporabljati ga lahko začnete takoj, brez posebnega usposabljanja.

To je pomembno predvsem zato, ker bodo zaradi novih predpisov omenjeni termometri prišli v široko rabo v najrazličnejša okolja, kot so na primer: tovarne za izdelavo prehrambenih izdelkov in polizdelkov, skladišča, zamrzovalnice, transportne hladilnice, trgovine, kuhinje, restavracije itd. A

raga d.o.o.
računalništvo - globalna avtomatizacija
Ulica bratov Učakar 114
1000 Ljubljana
tel.: 01/510 18 70
fax: 01/510 18 74
GSM: 041/63 73 83
E-mail: info@raga.si

www.raga.si

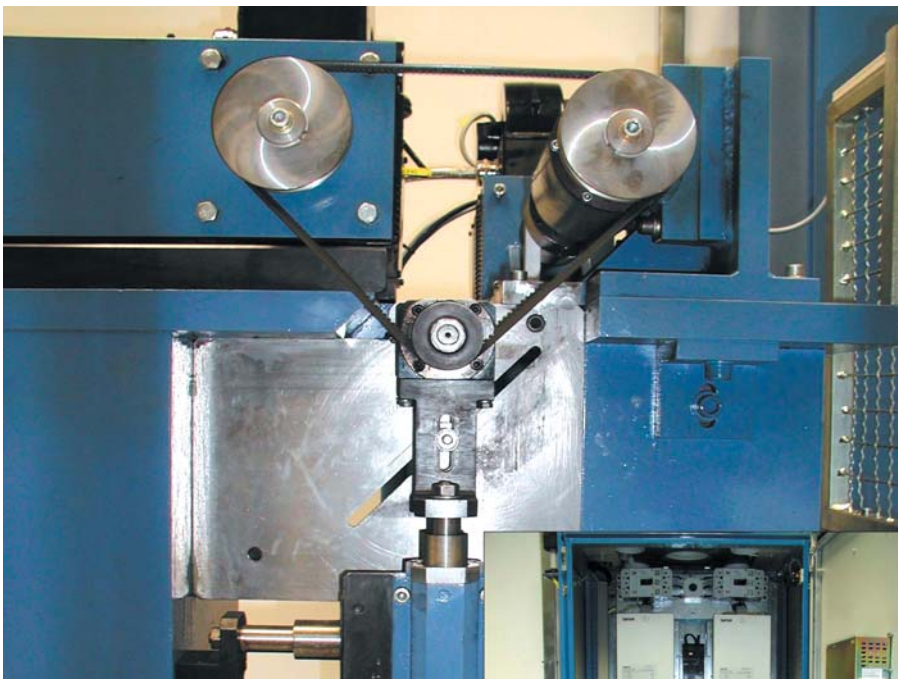
Redundantni Industrijski Ethernet



Turbo Ring™
Self-Healing Ethernet

Zastopamo firme:
EUROTHERM, LAUER, PATTON, DENSITRON, MOXA, ROLEC, HELMHOLZ, EX-TEC, AUTEM, CALEX, HILSCHER, RDT, BERNIC

EUROTHERM
Regulatorji in registratorji temperature



Avtomatizacija stroja za trajnostno testiranje jermen

Avtorja: Mirko Skubic, dipl. inž. el., mag.
Damjan Janežič, univ. dipl. inž. el., INEA d.o.o.

Danes so kakovostni izdelki edini izdelki, ki uspejo na trgu. Zato podjetja vse več vlagajo v testiranje kakovosti izdelkov. V prispevku bo opisan primer testne naprave za merjenje in preverjanje kakovosti gumenih jermenov. Krmilni sistem naprave je osnovan na krmilniku Mitsubishi A1SH PLC s komandnim pultom Beijers MAC 700. Opisana je zgradba testne naprave in avtomatsko krmiljenje. Jermeni so gnani s servopogoni proizvajalca Lenze, krmiljeni pa so s servopretvorniki. Komunikacija med krmilnikom PLK in servopretvorniki je izvedena s protokolom PROFIBUS.

Poudarki: avtomatizacija, krmiljenje, PLK, servopretvorniki, kontrola kakovosti, gumeni jermeni, testiranje

1 UVOD

Odločitev za avtomatizacijo stroja za trajnostno testiranje jermen je prišla na podlagi dotrajanosti že obstoječe, podobne naprave. Po analizi delovanja obstoječe naprave so bile podane zahteve za novo izvedbo z novimi predvsem pogonskimi in krmilnimi elementi. V nadaljevanju tega prispevka bo prikazana zgradba testne naprave, opisano bo njeno delovanje, posebej pa bo predstavljeno krmiljenje in servopogoni.

2 ZGRADBA TESTNE NAPRAVE

Glede na tehnične in delovne lastnosti obstoječe naprave so bile podane naslednje specifikacije za izvedbo nove naprave:

- ohrani se princip delovanja naprave (mehansko podobnost stroja),
- ohranijo se moči pogonskih motorjev (20,3 KW),
- čas testiranja je razširjen na 500 ur,

- vsakih 20 minut se izmerjene vrednosti shranijo,
- možnost prenosa shranjenih vrednosti na osebni računalnik za potrebe nadaljnje obdelave.

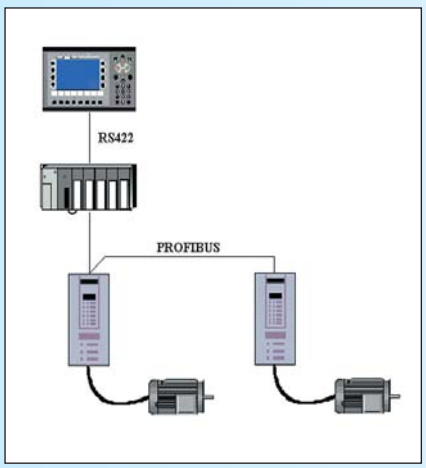
Po analizi delovanja obstoječega stroja, je bilo potrebno določiti komponente, ki bodo uporabljene pri izdelavi nove testne naprave. Za potrebe krmiljenja in elektro opreme so bili izbrani naslednjih elementi:

- krmiljenje stroja je izvedeno s krmilnikom Mitsubishi A1SH v ustrezni konfiguraciji,
- za upravljanje pogonskih motorjev sta uporabljena servopretvornika,
- dodan je tudi merilnik za merjenje navora.

Glede na specifikacije so bili izbrani naslednji pogonski motorji:

- Pogonski servomotor moči 20,3 KW, ki skrbi za ustrezno hitrost testiranja jermena. Vrtilna frekvenca pogonskega motorja je nastavljiva.
- Zaviralni servomotor moči 20,3 KW, ki deluje v nasprotni smeri pogona in predstavlja obremenitev jermena. Navor zaviralnega motorja je nastavljiv.
- Dveh AC motorjev za pogon ventilatorjev hlajenja pogonskih motorjev.

Za povezavo krmilnika in servopogonov je bila uporabljena komunikacija s protokolom PROFIBUS.

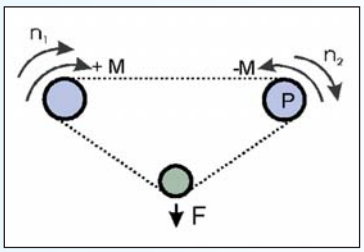


***Slika 1** - Povezava krmilnika z ostalimi napravami*

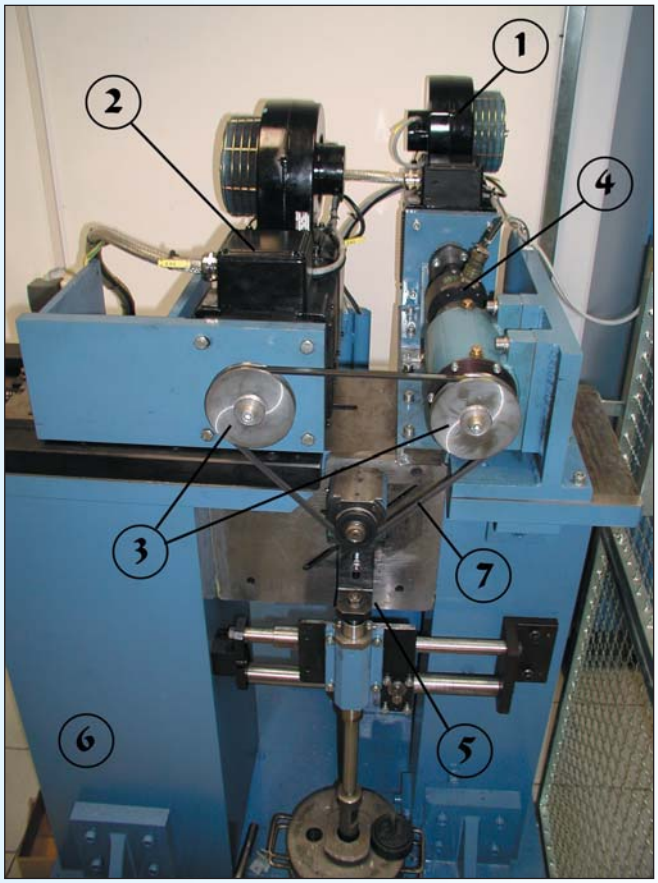
2.1 Princip delovanja

Namen naprave je testirati vzdržljivost jermen pri konstantni obremenitvi. To dosežemo tako, da jermen vpnemo med dve jermenici. Pogonski del se vrteti z želeno hitrostjo in preko jermena vrti zaviralno os. Z obremenitvijo jermena nastavimo navor zaviralnega motorja, ki deluje v nasprotni smeri vrtenja. Želeni navor se izračuna glede na hitrost vrtenja zaviralne osi ter nastavljene moči, s katero preizkušamo jermen. Zaradi obremenitve začne jermen zdrsavati.

Zdrs jermena je razlika hitrosti vrtenja pogonske in zaviralne osi, predstavlja pa nam kriterij za ocenjevanje kvalitete jermena. Če zdrs delimo z nastavljeno vrednostjo pogonske gredi, dobimo zdrs v odstotkih. Ta oblika je za prikaz najbolj uporabna in se jo prikazuje na komandnem pultu ter jo shranjujemo v tabelo rezultatov. Princip delovanja je naprave je prikazan na sliki 2, na sliki 3 pa struktura in komponente naprave.



***Slika 2** - Shema delovanja testne naprave;*
+M - navor pogonskega motorja,
-M - navor zaviralnega motorja,
P - moč zaviralnega motorja,
n1 - vrtilna frekvenca pogonskega motorja,
n2 - vrtilna frekvenca zaviralnega motorja,
F - sila, s katero vzdržujemo napet jermen.



***Slika 3** - Izgled stroja za trajnostno testiranje jermen; 1 - zaviralni motor, ki skrbi za obremenitev jermena, 2 - pogonski motor, ki skrbi za konstantno hitrost vrtenja jermena, 3 - vpenjalni jermenici, 4 - merilnika navora, 5 - škripec z utežjo, 6 - podstavek stroja, 7 - jermen, ki ga testiramo.*

3 IZVAJANJE TESTA

Pred začetkom testiranja je potrebno namestiti jermen med vpenjalni jermenici. Na spodnjem delu se jermen obremeni z utežjo, ki je različna za različne jermene. Vpenjalni jermenici se razpneta, tako da je jermen ustrezno nameščen. Naprava lahko deluje v avtomatskem (testnem) ali ročnem načinu.
V ročnem načinu vse ukaze vnašamo preko komandnega pulta. Za ročne posege v delovanje naprave sta na komandnem pultu dva zaslona. Na prvem zaslonu upravljamo s pogonskim servomotorjem, na drugem zaslonu pa z zaviralnim servomotorjem. Zaslona sta identična, omogočata pa

DrayTek

usmerjevalniki Vigor
celovita rešitev

HITRI INTERNET ZA VEČ UPORABNIKOV

Žično ali brezžično priklopite več uporabnikov na ADSL/ kabeljski internet priključek

VPN
Virtual Privat Networking

Hiter, varen in cenenovno ugoden prenos podatkov preko interneta.

VoIP
telefonija preko interneta

Telefoniranje postaja brezplačno.

TELOS d.o.o. PE Ljubljana Parmova 14	tel: 01 4310 397 fax: 01 4230 159 mob:040 713 043
e-mail: info@telos.si	**www.telos.si**

telos
POVEZUJEMO SVETOVE

MITSUBISHI ELECTRIC

MODULARNI KRMILNIKI SERIJE Q:

- Večprocesorski sistem lahko vključuje PLK, PC, Motion in IT tehnologije na istem vodilu
- Majhnih dimenzij, visokih hitrosti, razširljiv
- Daljinsko programiranje in diagnosticiranje preko interneta ali modema
- Koprocesorski moduli SPAC20 za zahtevno procesno vodenje, npr. hidravličnih sistemov

INEA

INEA d.o.o., Stegne 11, 1117 Ljubljana, Telefon: 01/5138-100, fax: 01/5138-170,
Spletna stran: http://www.inea.si e-mail: mitsubishi.sales@inea.si

vklop in izklop motorja, izbiro želene vrtilne frekvence (- hitrost vrtenja rotorja motorja) ter prikaz trenutne hitrosti. Ročno delovanje je omogočeno, kadar je na zaslonu preklopno stikalo postavljeno na ročni način.

Pred začetkom testiranja je potrebno vnesti potrebne parametre za testiranje. Ti parametri so:
- vrtilna frekvenca, pri kateri se bo izvajal test,
- moč na osi zaviralnega motorja (obremenitev jermena),
- največji dovoljen zdrs jermena.

Začetek testiranja se izvede s pritiskom na tipko START TESTA. Začetek testa je mogoč samo, če je preklopno stikalo za izbiro načina delovanja postavljeno na avtomatski način delovanja.

Na začetku testa pogonski motor postopoma pridobiva hitrost, zaviralni motor pa še ni vklopljen, tako da brez obremenjevanja sledi vrtenju jermena. Ob določeni zgornji meji hitrosti se vklopi delovanje zaviralnega motorja, ki začne zavirati z določenim navorom. Navor, s katerim zaviralni motor obremenjuje jermen, se preračuna iz nastavljene vrednosti moči jermena ter hitrosti zaviralnega motorja. Hitrost vrtenja ostane nespremenjena, moč s katero deluje zaviralni motor pa se prenese na jermen.

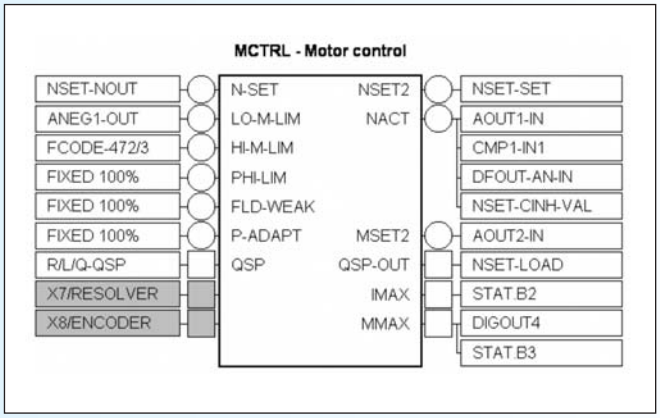
Test lahko traja do 500 ur. Na zaslonu se ves čas prikazujejo trenutne vrednosti testa. Test je končan, ko ga prekine operater s pritiskom na tipko STOP, ali ko zdrs jermena preseže določeno vrednost, in se test avtomatsko prekine ter se motorji ustavijo. Operater se nato odloči, ali naj test konča ali pa nadaljuje s testiranjem. Operater ima v vsakem trenutku možnost prekinitve in nadaljevanja testa.

Čas izvajanja testa je omejen z največ 500 urami. Med tem časom se izmerjene vrednosti na vsakih 20 minut shranijo, tako da lahko na koncu pregledamo potek testiranja. Pri tem nas najbolj zanima zdrs, to je razlika med hitrostjo pogonske in zaviralne osi. Za boljši pregled se shranjujejo tudi vrednosti navora, ki jih dobimo iz merilnika navora. Vsi ti podatki so vidni na zaslonu komandnega pulta.

4 KRMILJENJE TESTNE NAPRAVE

Sistem za krmiljenje testne naprave je bil razdeljen na dva dela. Prvi del predstavlja glavni krmilnik, katerega naloge so:
- nadzorovanje delovanja celotne naprave,
- preračunavanje in shranjevanje rezultatov testa,
- krmiljenje servopretvornikov,
- komunikacija s krmilnim pultom.

Drugi del krmiljenja pa predstavljata oba servopretvornika. Glavni krmilnik pošilja želene vrednosti vrtilne frekvence in navora ter zahteve za vklop ali izklop pogonov servopretvornikoma, vse ostale funkcije pa opravita servopretvornika sama. Njuno programiranje se izvede v za to pripravljenem programskem vmesniku, ki se imenuje Function block editor. Kot pove že samo ime se programira v grafičnem načinu z povezovanjem blokov. Na voljo je določeno število splošnih blokov kot so seštevanje in množenje, vgrajene pa ima tudi bolj specifične bloke za krmiljenje motorja. Tak je na primer blok za nastavitev parametrov motorja kot sta navor in vrtilna frekvenca. Bloki so že prednastavljeni, potrebno je le povezati njihove vhode in izhode. Primer funkcijskega bloka je prikazan na sliki 4.



***Slika 4** - Primer bloka za nastavitev navora in vrtilne frekvence*

4.1 Glavni krmilnik

Za glavni krmilnik testne naprave je uporabljen krmilnik Mitsubishi A1SH z ustrezno konfiguracijo vhodno-izhodnih modulov. Za komunikacijo med operaterjem in procesom je na krmilnik priključen komandni pult Beijers MAC 700.

Konfiguracija krmilnika obsega:
- napajalnik,
- procesna enota,
- 1 digitalni vhodni moduli,
- 1 digitalni izhodni moduli,
- 1 komunikacijski modul za PROFIBUS,
- 1 analogni vhodni modul.

***Slika 5** - Krmilnik serije A1SH*

MAC E700 je barvni grafični komandni pult namenjen za komunikacijo operaterja s krmilnim sistemom naprave. Krmilnik med testom skrbi predvsem za zbiranje podatkov, ter jih zapisuje v tabelo, katero lahko vidimo na prikazovalniku komandnega pulta.

Komandni pult je uporabljen za:
- prikaz grafičnih in tekstovnih prikazov,
- obdelavo alarmov,
- shranjevanje in prikaz poteka spremenljivk v obliki diagramov in tabel,
- vnos želenih vrednosti parametrov stroja,
- vnos komand, kot sta START in STOP testa.

Slika 6 - *Prikaz osnovnega zaslona*

V sklop krmilnega sistema je zajet tudi merilnik navora, ki je nameščen na os zaviralnega motorja in nam daje podatek njeni obremenjenosti. S pomočjo teh podatkov lahko izračunamo moč na osi oz. moč, s katero je obremenjen jermen.

4.2 Servopogona

Za pogon pogonske osi ter za pogon in zaviranje zaviralne osi sta bila uporabljena servopogona proizvajalca Lenze tipa 9328, z močjo 20,3 KW. Glede na način delovanja naprave sta bila izbrana različna načina delovanja servopogonov. Pogonski servomotor deluje v načinu, ki zagotavlja želeno vrtilno frekvenco (t.i. hitrostni način, angl. speed mode), medtem ko zaviralni servomotor vzdržuje želeni navor (t.i. navorni način, angl. torque mode). Komunikacija med glavnim krmilnikom in servopretvornikoma je izveden s protokolom PROFIBUS. V ta namen sta servopretvornika opremljena z dodatnim komunikacijskim modulom EMF2133IB.

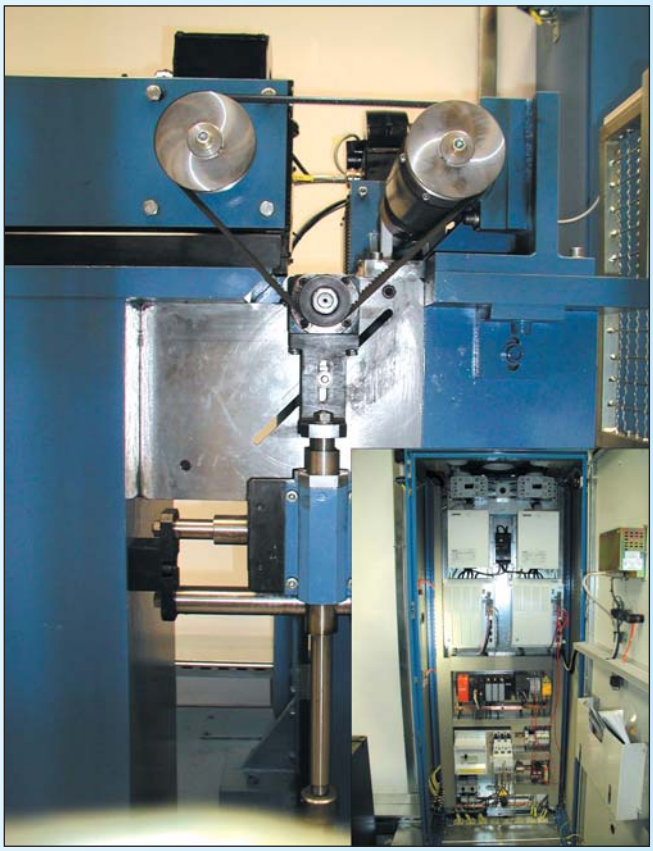
Slika 7 - *Servopretvornik 9300*

Z uporabo komunikacije PROFIBUS je bilo doseženo manjše število analognih in digitalnih vhodov in izhodov, ki bi bili sicer potrebni za povezavo servopogonov z glavnim krmilnikom. Poleg tega okolje ne vpliva na prenos informacij med krmilniki.

Servopretvorniki so se pokazali kot ustrezna rešitev, v veliko pomoč pa je bila možnost konfiguriranja samega servosistema. Servopretvornik ima vgrajeno množico funkcijskih blokov, katere povezujemo med seboj. Na ta način z ustreznim programskim orodjem določimo obnašanje servopogona.

5 ZAKLJUČEK

Čeprav ne brez težav, je razvoj naprave na koncu zadovoljil pričakovanja. Za testiranje je potrebno le nastaviti jermen in ustrezne parametre testa, nato se s pritiskom na tipko začne testiranje. Ob koncu test se na zaslonu pregleda shranjene vrednosti ali pa se jih prenese na osebni računalnik, kjer jih lahko nadalje obdela.



Slika 8 - *Testna naprava z elektroomaro*

Testna naprava torej samostojno deluje čez celotno testiranje. Ob uporabi več enakih ali podobnih naprav bi jih bilo smiselno povezati na skupni komandni pult za upravljanje oziroma jih povezati v sistem SCADA. Na ta način bi lahko že med testom pregledovali potek testov, razne grafične prikaze ter primerjali teste med seboj.

Zaradi ustrezne povezave servopretvornikov (DC BUS) je dodatna pridobitev tudi velik prihranek energije, saj proizvedeno energijo na zaviralnem motorju (motor deluje v generatorskem načinu) porabimo za pogon pogonske gredi.

Literatura

[1] Mirko Skubic, Damjan Janežič: Avtomatizacija stroja za trajnostno testiranje jermenov, Zbornik 3. konference AIG'03 Avtomatizacija v industriji in gospodarstvu, str. 144-148, Maribor, 10. in 11. april 2003.

[2] M. Skubic, D. Janežič: Projekt izvedenih del (PID) vodenja testne naprave (Računalniški del), INEA d.o.o., 2002.

[3] Global Drive 9300 servo positioning controller, Operating Instruction, Lenze GmbH & Co KG, 2002.

[4] MELSEC A1S series Programmable Controller, User's Manual, Mitsubishi Electric, maj 1997.

[5] MAC Operator Terminal, MAC E series, User's Manual, Mitsubishi Electric, 1998.

Najprej strojna, nato programska oprema

Ladislav Krevs, GIA-S d.o.o., Grosuplje

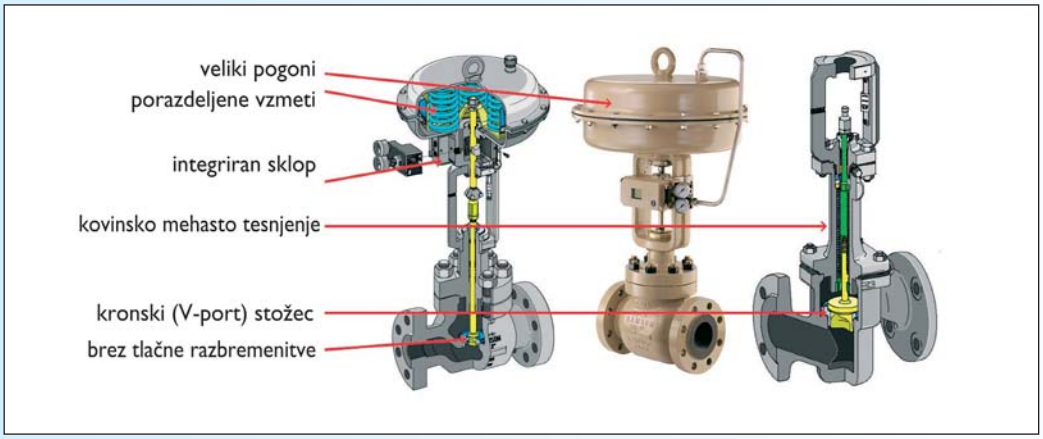
Procesno avtomatiko zaznamujejo danes pojmi, kot so diagnostika ali upravljanje sredstev. Uporabnik se pri tem nadeja predvsem znižanja obratovalnih stroškov ter izboljšanja varnosti in razpoložljivosti postrojenja. Ti cilji so pogojeni s preventivnim celostnim sistemom, pri čemer bi naj bilo osnovno vodilo izogibanje napakam namesto zgolj njihove diagnostike. K temu sodijo skrbno medsebojno usklajene in aktualnim procesnim nalogam prilagojene komponente regulacijskih naprav.

Ključne besede:
- regulacija,
- regulacijske naprave,
- upravljanje sredstev,
- procesna avtomatika,
- nižanje obratovalnih stroškov

Celosten pristop k upravljanju sredstev (Asset Management) pri regulacijskih napravah

Regulacijske naprave so namenjene krmiljenju snovnega toka v določenem procesu. V ta namen morajo zagotoviti zahtevano vrednost odprtosti dušilnega telesa, posredovano s strani procesnega krmilnega sistema, v skladu z dejanskimi trenutnimi potrebami. Pri tem morajo zahtevano vrednost zagotoviti:

- hitro in natančno,
- zanesljivo in brez motenj,
- brez prevelikih emisij hrupa in brez obrabe,
- brez velikih potreb po vzdrževanju in ob dolgih servisnih intervalih ter
- z zanesljivim varnostnim delovanjem v primeru izrednih stanj in po potrebi z visoko notranjo tesnostjo.



Slika 1 - Primer zanesljivega in robustnega dizajna ventilov

Optimiziranje teh karakteristik regulacijske naprave minimizira skupne stroške v življenjskem ciklusu naprave oz. obratovalne stroške. V primeru slabega delovanja regulacijske naprave utegnejo slednji doseči večkratnik nabavne vrednosti. To dejstvo vodi k celostnemu pristopu k upravljanju sredstev, temelječemu na zanesljivih in funkcionalno optimiziranih konstrukcijah regulacijskih naprav, skrbnemu dimenzioniranju in izboru ter nadzoru karakteristik z on-line zaznavanjem napak in posredovanjem opozorilnih informacij.

Funkcionalno optimizirani regulacijski ventili

Tokovne in akustične karakteristike regulacijske naprave so v pretežni meri določene z izrabo maksimalne pretočne zmogljivosti ter s kakovostjo dušilnega elementa. V principu velja pravilo, da se vse za dimenzioniranje relevantne karakteristike ventila, kot so FL, xT, xFz, vse bolj poslabšujejo, čim bolj ob danem imenskem premeru ventila izrabimo vrednost Kv. Ob tem je potrebno upoštevati, da marsikateri proizvajalec ventilov uporablja velikoprostorninska ohišja z velikimi imenskimi gibi ter do maksimalne meje izrablja hidravlične lastnosti ventila.
Vendar pa je vse odvisno od ekonomič ne in optimalno delujoče celotne konstrukcije. V ta namen je eden od predpogojev, da delujejo uporabljeni dušilni elementi brez mehanskih vibracij in povzročajo kar najmanjši hrup ob pretoku. Na tem mestu so v prednosti zlasti kronski (V-port) stožci z dobrim vodenjem v področju sedeža (sl. 1). Iz tega razloga dajejo uporabniki

ePLAN®
Močnejši kot kadarkoli
Iščete profesionalno orodje
za elektro projektiranje,
ki vam bo zadovoljila
vaše specifične zahteve
danes in v bodoče?
Rešitev je ePLAN Racing.
Močnejši kot kadarkoli
Integrirano delo s projekti
Administracija projektov
Inteligentno arhiviranje
Samodejno prevajanje v tuje jezike
Blok funkcionalnost
Implementacija zunanjih dokumentov
Kreiranje shem
Enostavno delo z makroji
Knjižnice simbolov: DIN, IEC, JIC
Knjižnice komponent:
ABB, Danfoss, Siemens, Phoenix, Rittal,...in mnogi drugi
Možnost dela s hidrauliko in pnevmatiko ter
Samodejna evaluacija in generiranje dokumentacije
Diagram sponk in povezav
Grafični plan sponk
Kosovnica
Seznam: aparatov, kablov, ožičevanja
Vmesniki
Grafični uvoz in izvoz: DXF/DWG, BMP, JPG, XLS, TXT, PDF
Certificiran SAP i Navision vmesnik
EXOR
licence, održavanje, podrška, školovanje, konzalting
Informatički inženjering d.o.o., Bani 73a, Buzin, HR-10010 Zagreb
tel: +385 1 6651 888 • fax: +385 1 6678 888 • e-mail: eplan@exor.hr • www.eplan.de • www.exor.hr
Pozor! Poleti izide nova verzija ePLAN 5.6 Turbo!

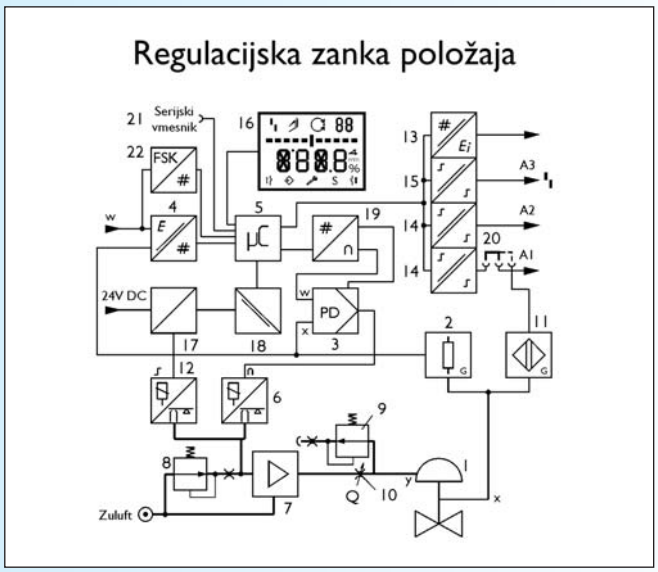
prednost štiriprirobičnemu ohišju pogosto tudi že pri manjših imenskih premerih, saj tako ohišje zagotavlja paraboličnemu stožcu dodatno vodenje v spodnjem delu ohišja. Bolj ekonomično in tudi sicer boljše je to dodatno vodenje zagotoviti v področju sedeža. Primer za to je razvoj dušilnega sistema za preprečevanje nastanka močnejše kavitacije in zmanjšanje kavitacijskega hrupa (sl. 2). Osnovo predstavlja tokovno optimiziran parabolični stožec, voden v sedežu.
Dodatno dušenja v sedežu lahko izboljša vrednost xFz tudi pri večjih kotih odprtosti. Pri tokovih kapljevin in pri velikih tlačnih razlikah >40 bar bi naj bili uporabljeni ventili z večstopenjskim dušenjem z dvojnim vodenjem (sl. 2).

Stopnje paraboličnega stožca omogočajo pri tem višje vrednosti xFz kot radialni ali aksialni sistemi s preluknjanim stožcem, in sicer ob občutno višji obratovalni varnosti (npr. zaradi neobčutljivosti za umazanijo) kot preluknjani stožci.
Pri stisljivih medijih je potrebno poseči po povsem drugih ukrepih za zmanjšanje hrupa. Delilnik toka (sl. 2), integriran v ventil, zmanjša v kombinaciji s kronskim (V-port) stožcem hrup za do 30 dB. Posamičnih tonov, ki se pri paraboličnih stožcih pogosto pojavljajo, tukaj praktično ni zaznati.

***Slika 2** - Zanesljivi in obratovalno varni dušilni sistemi za zmanjšanje hrupnosti (AntiCavitation - Trim 2, kronski (V-port) stožec + delilnik toka IIII, AntiCavitation - Trim 5).*

Če za regulacijskim ventilom prihaja do kontinuiranega uparjanja (flashing), potem večstopenjski ventili niso primerno, saj bi naj bil ekspanzijski prostor za dušilnim organom za preprečevanje erozijskih problemov čim večji. Ta lastnost odlikuje npr. kotne ventile z natokom v smeri zapiranja ali prehodne ventile z reducirano velikostjo sedeža.
Pri vseh teh težavnih zahtevah ne smemo pozabiti na ključno, torej na obratovalno zanesljivost in enostavno vzdrževanje. Pri tem je potrebno dati prednost dušilnim elementom s čimmanj zapletenimi in visoko kakovostno izdelanimi posameznimi elementi.

Učinkovite rešitve geometrijskih detajlov ventila in sedeža, npr. za minimiziranje kavitacijskega hrupa, kot pri zgoraj omenjenem AntiCavitation-Trim-u (sl. 2), so v smislu zgoraj povedanega boljši kot obsežni in zapleteni medsebojno staknjeni sistemi s preluknjanimi stožci ali materialno intenzivne konstrukcije tipa Cage. Posebna slabost je tu nagnjenost k zamazanju.



***Slika 3** - Digitalni regulator položaja z analogno izvedenim regulatorjem*

Dušilni sistemi v izvedbi Cage imajo na prvi pogled prednost z vidika vzdrževanja, ker je t.i. seat retainer tu mogoče izvleči navzgor. Ker pa poteka tok sil preko več tesnil, so problemi z obrabo zaradi slabega tečenja gibljivih delov in trenja skorajda neizogibni, to pa lahko občutno poslabša regulacijske karakteristike.

Sistemi zatesnitve droga s kar najmanjšim trenjem in potrebami po vzdrževanju, kot npr. samonastavljivi sistemi zatesnitve droga iz PTFE za obratovalne temperature do 200°C, dopuščajo mirno prestavljanje stožca.

Pri višjih temperaturah postane PTFE premehak, zato je potrebno poseči po drugih tesnilnih materialih, npr. grafitu. Vendar pa je to povezano s precej večjim trenjem na drogu ventila, kar negativno vpliva na karakteristike regulacijskega ventila. Pri številnih aplikacijah se uporabnik tedaj ne more izogniti kovinskemu mehastemu tesnjenju (sl. 1), ki zagotavlja najvišjo tesnost ob sočasno optimalnih regulacijskih karakteristikah, brez težav s trenjem in ob dolgi življenjski dobi (pri 10-odstotni amplitudi giba cca 10 milijonov sprememb obremenitve pri imenskem tlaku). Poleg tega ga je mogoče preko kontrolne prostornine še varno nadzorovati on-line s pomočjo tlačnih stikal in digitalnega regulatorja položaja (binarni vhod).
Za zmanjšanje potrebne regulacijske sile pogona mnogi propagirajo tlačno razbremenjene stožce. Vendar pa tesnilni obroči za izvedbo tlačne razbremenitve v tolikšni meri povečajo trenje, da to pomembno poslabša regulacijske karakteristike. Slednje velja seveda tudi za notranjo tesnost pri zaprtem ventilu.

Obratovalno varni regulacijski pogoni

Da bi dosegli dobro regulacijsko karakteristiko pri visoki obratovalni varnosti, je potrebno pri regulacijskih pogonih upoštevati naslednje značilnosti:

- velike delovne površine zmanjšajo negativen vpliv trenja na regulacijsko karakteristiko (sl. 1);

- več po obodu porazdeljenih vzmetnih paketov z majhnimi vzmetmi deluje mehansko bolj stabilno in točneje kot manjše število centralno nameščenih večjih vzmeti, poleg tega pa sta tudi variabilnost razponov vzmetnih sil in togost pogona večja.

Membranski pogoni imajo občutno manjšo histerezo kot batni pogoni (zaradi tesnilnih obročev na batu do 40 odstotkov histereze), ki jo regulator položaja na dolgi rok le težko nadoknadi.

- Optimirane pogonske membrane z vstavkom tkanine in premišljeno pritrditvijo krožnika omogočajo dolge čase uporabe.
- Integrirani regulacijski pogoni (sklop Samson - sl. 1, VDI 3847) za kompaktno montažo regulatorja položaja minimalizirajo mehanske probleme s prenosom giba in stabilnostjo (upogib, kolebanje) pri velikih dinamičnih obremenitvah celotne regulacijske naprave (npr. zaradi vibracij).

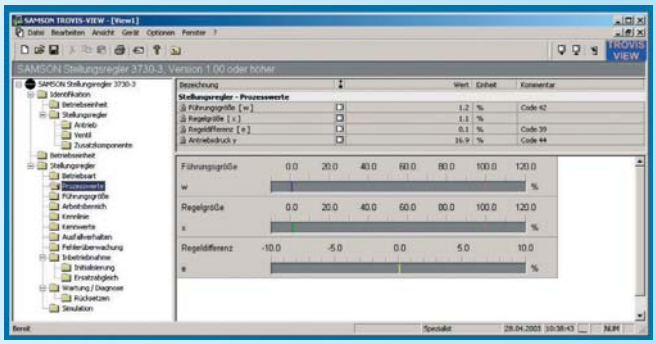
Regulator položaja kot tretja standardna komponenta

Regulator položaja je v zadnjih letih v pretežni meri nadomestil neposredno krmiljenje regulacijskega pogona s hidravličnim signalom ter elektropnevmatske pretvornike signala. Istočasno omogoča uporaba regulatorjev položaja veliko prilagodljivost pri izboru regulacijskega pogona z vidika razponov vzmetne sile in površine pogona.

***Slika 4** - Zaslon regulatorja položaja za prikaz parametrov in statistike napak na mestu vgradnje*

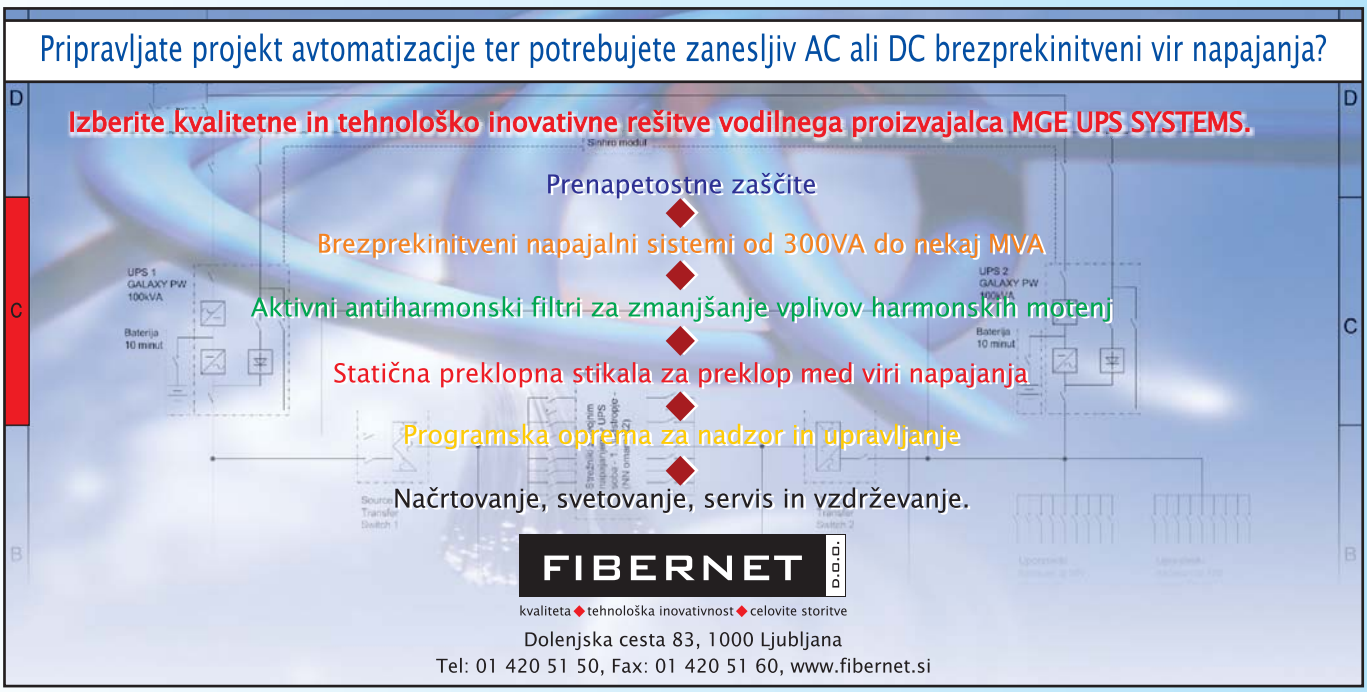
V praksi so se izkazali regulatorji polož aja v analogni tehniki s pnevmatsko izvedeno regulacijsko zanko položaja, ki dosegajo zelo dobre regulacijske lastnosti. Vendar pa je pridobitev dodatnih informacij o stanjih regulacijske naprave pogojena z ločenimi ali v regulator položaja integriranimi komponentami, kot so npr. mejni kontakti ali javljalnik položaja. V tem primeru zahteva primerjalno relativno majhna količina informacij relativno velika vlaganja, saj je natančnost javljanja stanja omejena z uporabljeno analogno tehniko.

Zahvaljujoč svoji samodejni inicializacijski rutini z integrirano optimizacijo parametrov regulacijske zanke ponujajo digitalni regulatorji položaja identične regulacijske lastnosti. Vendar pa tu digitalna tehnika omogoča dodatno razširjene regulacijske koncepte, ki odpravljajo slabosti elektropnevmatskih analognih naprav s proporcionalnim regulatorjem.



***Slika 5** - Značilni on-line signali*

Vendar pa za optimirano konstrukcijo regulatorja položaja ne zadošča le uporaba mikroprocesorskih rešitev, kajti celoten sistem je podrejen omejitvam, kot je npr. omejena električna moč. Na trgu je mogoče najti konstrukcije digitalnih regulatorjev položaja z enostavnimi elektropnevmatskimi pretvorniki signala kot izhodno stopnjo ter regulacijskim algoritmom, ki tok pretvornika signala spreminja tako, da



regulirana veličina - torej položaj ventila - ustreza vsakokratni vrednosti vodilne veličine.

Pri tem se kot rezultat izkaže pomanjkljiva dinamika, ki je posledica omejenih stopenj odčitavanja v skladu z majhno razpoložljivo električno močjo, odkoder sledi omejena ojačitev za zmanjšanje nestabilnosti, kar v končni meri vodi do velikih regulacijskih odstopkov. Impulzno modulirane izhodne stopnje se kažejo kot ustrezno varčne z vidika porabe energije, vendar pa v odvisnosti od izvedbe ne posedujejo nobene časovne konstantnosti. Magnetni ventili zagotavljajo tu enakomeren odziv. Regulacijsko točnost je mogoče oceniti na podlagi t.i. mrtve cone, ki pa je zaradi možnih nestabilnosti omejena in ustreza vrednostim od 0,1 do 0,5%.

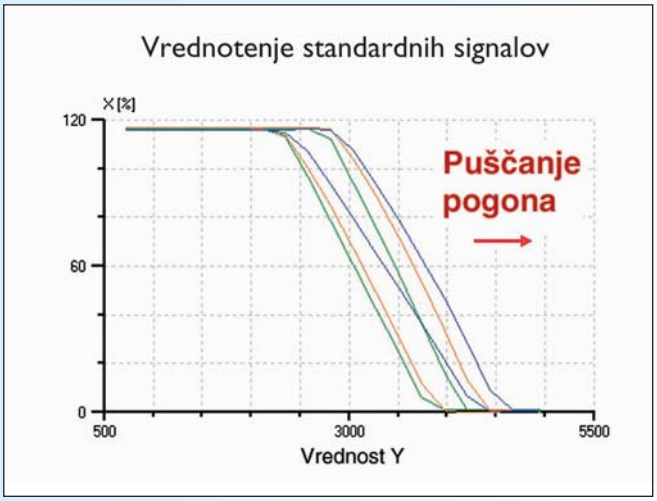
Pomemben napredek z vidika visokih regulacijskih karakteristik utegne predstavljati povsem analogna izvedba posameznih sklopov digitalnega regulatorja položaja. Tako je elektronsko izvedena regulacijska zanka položaja (sl. 3), katere regulacijske parametre je mogoče digitalno nastavljati, boljša od takih, ki temeljijo na obdelavi signala, saj v tem primeru odpadejo pretvorniški in preračunski časi. Zlasti neposredna, ne zakasnjena reakcija regulatorja na spremembo regulirane in motilnih veličin omogoča doslej nedosegljive regulacijske karakteristike.

Dimenzioniranje in izbor

V procesu načrtovanja je potrebno zagotoviti, da bodo ustrezne naprave vgrajene na ustrezna mesta. Na tem področju imata obveznosti tako proizvajalec kot uporabnik, tu poseže upravljanje sredstev (Asset Management).
Iz tega razloga ima skrbno dimenzioniranje na podlagi zanesljivih procesnih parametrov zelo pomembno vlogo.

Proces dimenzioniranja obsega naslednje korake:
- določitev imenskega premera ventila na podlagi maksimalne dopustne hitrosti toka na izstopu iz ventila;
- določitev obratovalnih vrednosti kV ter izbor vrednosti kVS ob obravnavanju celotnega regulacijskega področja;
- izračun hrupa in ovrednotenje morebitnih kritičnih obratovalnih stanj, kot so kavitacija, kontinuirano uparjanje (flashing) itd.;
- izbor materiala;
- določitev tipa regulacijske naprave.

V standard IEC 60534, ki je merodajen za regulacijske naprave, so bili v zadnjih letih vneseni obsežni postopki za izračun vrednosti kV in hrupa, ki omogočajo natančno upoštevanje tokovnih stanj v ventilih. Na podlagi lastnih izkušenj iz mednarodnih delovnih skupin obstaja zlasti pri proizvajalcih trend k uporabi preračunskih postopkov, ki ne zahtevajo nobenih izmerjenih karakterističnih vrednosti ventila. Vendar pa ta trend ni brez tveganj, saj je največja točnost dimenzioniranja dosegljiva le z izmerjenimi karakterističnimi vrednostmi ventila.



***Slika 6** - Razširjeno diagnostično vrednotenje na podlagi notranjega regulacijskega signala Y*

Nadzor obratovalnih karakteristik

Pri regulacijskih napravah z regulatorji položaja na osnovi mikroprocesorja prevzema slednji, z obdelavo signala in algoritma, poleg svoje osnovne in izvirne naloge točnega visoko zmogljivega reguliranja odprtosti ventila v skladu s podano zahtevano vrednostjo, še nadzor ter zbiranje in vrednotenje podatkov za celoten regulacijski ventil. Samodejni zagon, značilen za digitalne regulatorje položaja, daje uporabniku največjo gotovost, da obratuje s postrojenjem z optimalno nastavljenimi regulacijskimi napravami. Med potekom inicializacije se oblikujejo enoznačna sporočila o napakah in opozorilih. Uporabnik lahko posreduje na licu mesta (sl. 4).

V osnovi se zdi prikazan postopek regulatorja položaja, sestavljen iz pridobivanja informacij, njihovega samodejnega analiziranja ter pretvorbe v sporočila o statusu napak in informacije o vzdrževalnem stanju, optimalen. Na ta način se v največji možni meri odpoveduje dodatni senzoriki, ki je ravno tako podvržena napakam, ter se izogne specifični programski opremi za diagnosticiranje, katere uporaba je povezana z vpeljevanjem in šolanji.

Navkljub raznolikim možnostim, ki jih za pridobivanje informacij o stanju in potrebnem vzdrževanju za celotno regulacijsko napravo omogoča digitalni regulator položaja, je v praksi potrebno v prvi vrsti zagotoviti ohranitev regulacijskega delovanja tudi v primeru nastopa motenj. Kot primer naj tu navedemo t.i. modus I/P pretvornika za primer izpada, ki v primeru motenj v signalu tipala poti po eni strani ohranja delovanje regulacijskega ventila v krmiljenem modusu, po drugi strani pa posreduje ustrezne informacije o napaki. V regulatorju položaja nastopajo različni signali, ki jih je mogoče za ugotovitev napak primerjati in ovrednotiti (sl. 5).

Poleg vodilne veličine (zahtevana vrednost) in regulirane veličine (gib ventila) ter odtod neposredno določenega regulacijskega odstopka so na voljo še izhodni signal za regulacijski pogon in pot regulacijskega pogona. Regulator položaja lahko na njihovi osnovi sam oblikuje sporočila o

Sporočilo	Pridobljeno iz	Vzrok	Element regulacijske naprave
Motnja v regulacijski zanki	-vodilne veličine-regulacijske veličine-časa	-tolerančni razpon ni dosežen-zakasnitev regulacije prevelika	-celotna regulacijska naprava-dovod zraka
Napaka ničelne točke	-regulacijskega odstopka pri zaprtem ventilu	-premik ničelne točke	-sedež oz. stožec
Prekoračen seštevek poti	-seštevka regulirane veličine	-presežena mejna vrednost	-sistem tesnilk
Krmilni modus	-signala regulirane veličine	-pokvarjeno tipalo poti, električna spojitev	-komponente regulatorja položaja
Motnja na I/P pretvorniku	-signala regulacijskega pogona	-okvarjen I/P pretvornik	-komponente regulatorja položaja

napakah (tabela).

V splošnem omogoča inteligentno vrednotenje standardnih signalov - kot so odprtost ventila X, zahtevana vrednost W in notranji regulacijski signali Y (npr. i/p pretvornik) - podrobno zaznavanje in ovrednotenje takih parametrov regulacijske naprave, kot so trenje, puščanje regulacijskega pogona, tlak dovedenega zraka, sila vzmeti in obremenjenost pogona v teku procesa. Iz slike 6 je npr. mogoče razbrati, kako občutno povečano puščanje regulacijskega pogona premakne krivuljo notranjega regulacijskega signala Y v odvisnosti od položaja ventila X napram izhodiščni karakteristiki proti desni.

Številni ponudniki se pri diagnosticiranju napak osredotočajo predvsem na parameter povečanega trenja, saj to poslabša regulacijske karakteristike regulacijske naprave. Provokativno bi bilo mogoče na tem mestu trditi, da služi digitalna inteligenca regulatorja polož aja za zaznavanje značilnih slabosti konstrukcij z intenzivnim trenjem, kot so tlačna razbremenitev, batni pogon, grafitne tesnilke itd., v kombinaciji z za trenje dojemljivimi izvedbami regulatorjev položaja. Tak pristop ne more biti v interesu uporabnika, saj ta želi že od samega začetka regulacijsko tehniko s kar najboljšimi karakteristikami.

Z ozirom na diagnosticiranje napak pa ga zanimajo zlasti vzdrževalno intenzivne napake, kot so netesnost stožca oz. sedeža ter puščanje na tesnjenju droga, ki pa jih brez specialne dodatne senzorike ni mogoče zanesljivo zaznati.

Danfoss flow division

nova ponudba v Siemensovi procesni instrumentaciji

Razširitev ponudbe Siemensove procesne instrumentacije - prevzem oddelka "Danfoss flow division"

Matej Kupljenik, SIEMENS d.o.o., Ljubljana

Od leta1998 je Siemens na področju procesne instrumentacije do danes svojo ponudbo procesnih merilnih instrumentov razširil za približno 90%. Po nakupu firm Turbo, Axiva, Applied Automation, Milltronics je v lanskem letu sledil prevzem Danfossovega oddelka merilcev pretoka. Predstavniki Siemensove procesne instrumentacije so 12. maja 2003 podpisali pogodbo, s katero je Siemens prevzel Danfossov oddelek **"flow division"**.

Konkretno trženje teh produktov s strani Siemensa se je pričelo s 01. 09. 2003. V sklop Siemensove proizvodnje sta integrirani Danfossovi tovarni merilcev pretoka v Nordborgu (Danska) in Stonehouse (UK). Tako danes Siemens na področju procesne instrumentacije tudi v Sloveniji ponuja bivši Danfossov program industrijskih senzorjev in pretvornikov za merjenje pretoka. Po trenutni ocenitvi svetovnih tržnih deležev je Siemens uvrščen med prvih pet svetovnih proizvajalcev procesne instrumentacije.

PRIDOBITVE

Siemens je z prevzetjem Danfossovega oddelka za meritve pretoka svoj spekter dopolonil z magnetno-induktivnimi, ultrazvočnimi ter masnimi - Coriolissovimi merilci pretoka.

Program magnetno - induktivnih merilcev pretoka obsega senzorje izvedbe od DN 6 do DN 2000 za različne industrijske potrebe z merilnimi območji od 0,025 do 113.000 m^3/h. Vse izved-

be je možno kombinirati z različnimi ohišji in prirobnicami po svetovnih standardih, z kombinacijo izbire 7 različnih materialov za samočistilne elektrode ter 6 različnimi materiali za obloge v notranjosti senzorjev.

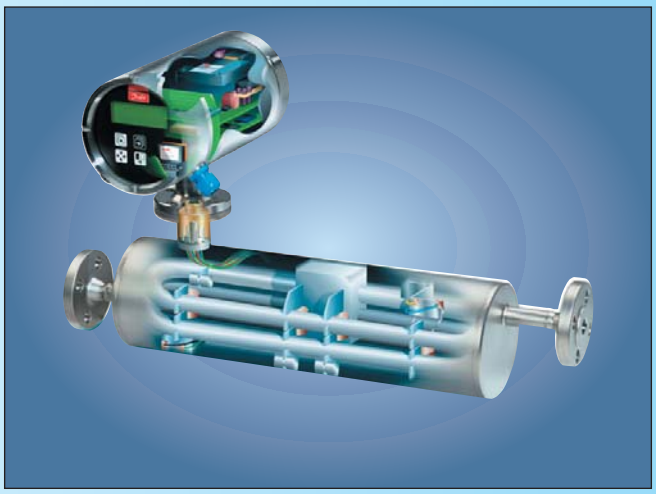
Sitrans FM MAG 1100F je izvedba iz nerjavečega jekla z posebnimi nastavki namenjena uporabi v prehrambeni industriji, industriji pijač in farmacevtski industriji. MAG 3100 je namenjen za splošno industrijsko uporabo. MAG 3100W in MAG 5100W pa sta različici namenjeni uporabi v aplikacijah na področju obdelave vode, odpadnih vod,

vodovodnih aplikacij in čistilnih naprav. Posebej za vodovodna omrežja je zanimiva naprava **Verifikator** s pomočjo katere je možno na terenu testiranje senzorike magnetno - induktivnih instrumentov, povezave, upornosti, stanje elektrod ter indukcije, na drugi strani pa testiranje merilnih pretvornikov, njihovih elektronskih in ostalih komponent. Verifikator je v veliki Britaniji sprejet kot uradni merilni instrument za rekalibracijo in certificiranje vodovodnih merilcev pretoka. S tem so seveda prihranjeni dolgotrajni in dragi postopki certificiranja v laboratorijih ter drege in zamudne demontaže, prevozi in montaže.

Pretvorniki za magnetno - induktivne senzorje se izdelujejo v dveh verzijah: MAG 5000 in MAG 6000 - verziji se razlikujeta po natančnosti, možnosti dodatnih vhodno/izhodnih opcij ter komunikacijskih sposobnostih.

Masni merilci, ki za svoje delovanje izkoriščajo princip Corriolisove sile so se do sedaj odlično izkazali v mnogih industrijskih aplikacijah. So uporabna alternativa starejšim

mehanskim merilcem pretoka, dozirnim napravam ali tehtalnim sistemom. Merijo masni pretok, maso, volumen ali volumski pretok, temperaturo (integriran PT 1000), gostoto, frakcijo itd.. Senzorji MASS 2100 omogočajo širok spekter



masnih meritev. Najmanjši z notranjim premerom DI 1,5 ima delovno območje 0 ... 65 kg/h, spekter pa se zaključuje z masnim merilcem DI 40 ki meri masne pretoke do 52.000 kg/h. Masni merilci, ki jih je Siemens prevzel od Danfossa na trgu slovijo po izjemni zanesljivosti ter natančnosti boljši od 0,1%. Posebna konkurenčna prednost je, da ta toleranca zagotavlja praktično na celotnem merilnem območju, tolerance pa je definirana na območju - 40 do 180°C in tlaka 410 barov. Pretvorniki MASS 6000 v različnih izvedbah nudijo posebne funkcionalnosti na primer nadzor "Batch" procesov z novim patentiranim adaptivnim "Batch" kontrolerjem.

Program **Ultrazvočnih merilcev** pretoka Sitrans FUS je

dopolnjen z Danfossovim programom ultrazvočnih merilcev SONOFLO.

Gre za ultrazvočne rešitve na področju merjenja pretoka za premere cevi od DN 200 do DN 4000. Posebnosti v tem programu so izvedbe SONOCELL, ki so baterijsko napajani - posebej primerni za vodne in agronomske aplikacije. Življenjska doba baterije je 8 let. Komplet SONOKIT je sestavljen iz ultrazvočnih senzorjev, pretvornika, pribora za montažo in ga je možno vgraditi med delovanjem - zaustavljanje procesa ni potrebno. Zlasti je primeren za večje DN npr. 4000, kjer dosegajo klasični merilci pretoka na prirobnice zelo visoke cene.

Program SONO 3000 CT pa je ultrazvočni program za merjenje toplotne energije.

ZAKLJČEK

Siemens je v svojem prvotnem programu ohranil seveda veliko merilcev, ki jih je nudil pred prevzetjem Danfossa: Magnetoinduktivne merilne instrumente Sitrans FM, z enosmernim magnetnim poljem in posebno patentirano oblogo Novolak za zelo zahtevne industrijske aplikacije, Sitrans FUS ultrazvočni instrument s patentirano helix obliko signala primeren za nizke vrednosti pretoka, visoke viskoznosti itd.

Razvoj novih instrumentov v prihodnosti pa bo seveda plod sodelovanja razvojnih oddelkov Siemensa in Danfossa, ki za prihodnje generacije merilnih instrumentov združujeta izkušnje in znanje. A

SIWAREX FTA

Nov tehtalni modul

Matej Kupljenik, SIEMENS d.o.o., Ljubljana

Siemensovi tehtalni sistemi Siwarex so v zadnjih letih postali eni od najbolj razširjenih tehtalnih sistemov v Slovenski industriji. Program Siwarex pokriva spekter tehtalnih modulov, tehtalnih celic ter ostale opreme potrebne za realizacijo natančnega tehtalnega sistema. Bistvena prednost tehtalnih modulov Siwarex je direktna integracijo v Siemnsovo krmilniško družino SIMATIC S7 - 300, funkcinalnost, fleksibilnost ter velik nabor funkcij in procedur uporabnih za tehtalne sisteme.

V svoji bazi je novi modul FTA združitev modulov Siwarex M in Siwarex A z dodatnimi izboljšavami, boljšo resolucijo, dodatno funkcionalnostjo in preprostejšim parametriranjem v STEP 7. Siwarex M je modul, ki omogoča tehtanja in doziranja z vgrajenimi algoritmi za grobo/fino doziranje, digitalnimi filtri za motnje, avtomatsko optimizacijo in nastavitvijo ničle ter možnostjo doziranja več komponent. Modul A se od modula M razlikuje po resoluciji, večji natančnosti ter naboru funkcij za zelo hitra doziranja z natančnostjo preklopa 1ms.

FTA direktno integriran v Siemensove sisteme SIMATIC S7 in SIMATIC PC-S7 je modul uporabljen samostojno ali v večji aplikacija povezan na profibus DP preko ET 200M. Resolucija merjenje teže/sile je 16 milijonov delcev, natančnost 3 x 6000 delcev, uporaben za hitra komuniciranja s hitro komunikacijo. Preklopi

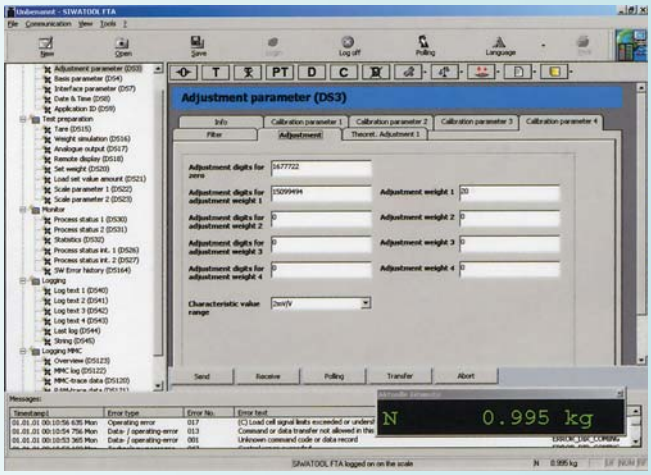
dozirnih signalov dosegajo hitrosti manjše od 1ms, možna je definicija vhodno/izhodnih signalov ter definicijia velikega nabora funkcij za potrebe tehtanja in doziranja.

Modul FTA ima integriranih 7 digitalnih vhodov, 8 analognih izhodov, 1 hitri pulzni vhod 10 Khz ter 1 hitri analogni izhod 10 ms. Omogoča nadzor doziranje, polnjenja trdnih snovi in tekočin, doziranja posameznih komponent, odštevanje teže, totalizacija in verfikacija za javno uporabne aplikacije.

Fleksibilna tehnologija omogoča tehtanje po različnih mednarodnih standardih OIML za naslednje aplikacije: NAWI (Non-Automatic weigihing instrument), AWI (Automatic Gravimetric filling instrument), AWI (Automatic catchweighing instrument) in AWI (Discountinious totalizing automatic weighing instruments).

Nove funkcionalnosti FTA so še:

- opcijska MMC kartica omogoča hitro in zanesljivo arhiviranje podatkov razpoložljivih v vsakem trenutku, kar je posebno uporabno za aplikacije kjer je potrebna verifikacija - "*legal for trade applications*",
- števec dogodkov z časovno značko za registracijo poteka in statusa tehtanja
- diagnostični "*buffer*" za zadnjih 100 sporočil,
- permanantni monitoring tehtalnih celic in kabelskih povezav omogoča preko merjenja upornosti stalni nadzor nad možnimi napakami,
- simulirano doziranje brez dodatne opreme.



Osnovnemu softwareu za spuščanje v pogon, parametriranje in kalibriranje tehtnic - SIWATOOL - je dodana nova funkcionalnost, ki podpira nove funkcionalnosti modula. Npr. "TRACE" funkcija za on-line sledenje doziranja za preprečevanje prenihajev, predoziranj itd. je vizuelno sledljiva preko Siwatoola.

Software ki je na voljo za integracijo v SIMATIC se deli na progamski paket integracije v SIMATIC S7 ter na paket ki omogoča integracijo v Siemensov DCS sistem PCS 7. Novosti sta programska paketa SIWAREX Multifill - nadzor polnjenja/polnjenja vreč za eno ali več polnilnih postaj s poljubnim številom komponent in SIWAREX Multiscale za realzacijo več tehtnic s skalabilnim številom komponent in receptov.

FTA je torej nova izvedba Siemensovega tehtalnega modula družine SIWAREX v kateri je združena funkcionalnost modula M in A z novimi funkcijami in izboljšavami. Cena novega modula bo za 21% nižja od cene za modul M in za 31% nižja od cene za modul A.

Obiščite nas na *www.siwarex.com*, kontakt: *matej.kupljenik@siemens.com.* A

PS
Družba za projektiranje in izdelavo strojev, d.o.o.
Kalce 38b, 1370 Logatec
Tel: 01-750-85-10 Fax: 01-750-85-29
e-mail: ps-log@ps-log.si www.ps-log.si
❑ Servo pogoni, frekvenčni regulatorji, pozicijski krmilniki, planetni reduktorji
❑ Avtomatizacija strojev

CONTROL TECHNIQUES
www.controltechniques.com
NOVO ! IP66
Commander SX
■ Robustna izvedba (zaščita IP 66)
■ Odprto-zančni vektor
■ Moči od 0,75 kW – 7,5 kW
■ Vgrajen EMC filter do 4 kW

TRIO MOTION TECHNOLOGY
www.triomotion.com
KRMILNIK MC 206
■ Moč procesorja 120 MHz 32bit DSP
■ Krmiljenje do 7 servo osi
■ Memory Stick za kloniranje parametrov
■ Različne možnosti komunikacij (RS-232, RS-485, Ethernet, USB, CAN)

Principi delovanja diskretnih senzorjev

Jože Perko, univ. dipl. inž. el., Schneider Electric

V članku bo govora o diskretnih senzorjih oz. stikalih (istopomensko sta uporabljana kar oba izraza). To so senzorji, ki zaznavajo prisotnost objekta ali stik z njim in preklapljajo izhodni kontakt (pri zaznavanju bližine objekta je možen analogni izhod, sorazmeren oddaljenosti objekta od senzorja). Zgodba o senzorjih je že precej stara, saj so senzorji sestavni del še tako enostavnega sistema avtomatizacije, varovanja ali podobnih aplikacij. V zadnjem času se dodajaja senzorjem določena stopnja "inteligence", možnost omrežne povezave in druge inovacije. Opisani bodo principi delovanja, najpogostejše težave in reševanje le-teh s programom detekcije Telemecanique.

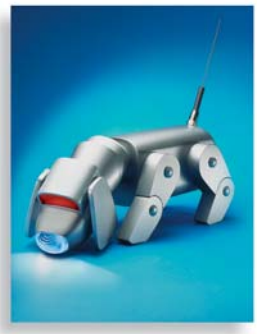
Principi delovanja

Princip delovanja induktivnega bližinskega stikala je enostaven: oscilator preko navitja generira v okolici senzorja elektromagnetno polje, vrtinčni tokovi na kovinskemu objektu znotraj tega polja pa povzročijo sesedanje napetosti oscilatorja, ki povzroči preklop. Široko elektromagnetno polje v okolici senzorja pomeni težavo v primeru vgradnje v kovinski material. V tem primeru je potrebno uporabiti oklopljene senzorje, ki polje fokusirajo bolj navzven, kar pa seveda povzroči zmanjšanje uporabne razdalje zaznavanja.

Dodatno težavo predstavljajo različni materiali zaznavanih objektov. Nazivna razdalja zaznavanja Sn, ki jo podaja proizvajalec, je standardizirana veličina, definirana pri kovinski (Fe 360) tarči debeline 1mm. Neferomagnetni materiali, npr. aluminij, prav tako zmanjšajo uporabno razdaljo zaznavanja. Dodatno je potrebno upoštevati možno kovinsko ozadje (za zaznavanim objektom), dimenzije objekta

Globalna detekcija

Inovacije za enostavnost



Osiconcept®
Offering **s**implicity through **i**nnovation

Osiconcept:
najboljša izbira za povečanje produktivnosti.
Popolna ponudba za vaše najpogostejše težave pri detekcji.
Enostavna izbira ustreznega izdelka.
Visoka razpoložljivost.
Enostavno nameščanje in nastavitev.
Enostavno vzdrževanje.
Več takojšnjih rešitev z manjšim številom referenc.
Prilagajanje okolici tipala in različnim načinom zaznavanja objektov.
En sam dobavitelj.

blagovna znamka
Schneider Electric-*a*

Telemecanique

ličnih načinov delovanja!). Namestitev ni tako enostavna kot v primeru robustnejših induktivnih senzorjev; v primeru difuznega in refleksnega načina je potrebno upoštevanje ozadja, v primeru prehodnega in refleksnega načina pa je težavna natančna mehanska nastavitev (poravnava oddajnega in sprejemnega snopa).

Najpogosteje uporabljani detektorji so končna stikala. V nasprotju z induktivnimi in fotoelektričnimi senzorji za zaznavanje prisotnosti objekta potrebujejo fizični kontakt - mehansko silo, ki preklaplja električni kontakt. Končna stikala so robustna in enostavna in to je verjetno njihov najmočnejši argument za uporabo. Pomembno vlogo imajo tudi v varnostnih aplikacijah, ki pa zaradi posebnih zahtev že obsegajo druge družine produktov (tipična rdeča barva).

Večina stikal se uporablja v industrijskih aplikacijah (potrebe lastne proizvodnje in nekoliko manj za nadalnjo vgradnjo). Glede na to so najpomembnejši kriteriji za uporabo mehanska in kemična odpornost (udarci, vlaga, agresivne spojine) ter enostavnost nameščanja in nastavljanja. Za uporabo v industriji je prav tako pomembna dobra prodajna podpora, katero otežuje veliko število različnih referenc, ki jih je potrebno imeti vedno na zalogi.

Diskretni senzorji ponujajo za svojo ceno veliko zmogljivosti in poleg zaznavanja prisotnosti lahko rešujejo tudi zahtevnejše probleme, npr. zaznavanje navoja na vijaku ipd. Njihovo uporabo pa omejuje problematika, ki je bila nakazana že v dosedanjem opisu. Vgradnja ali nameščanje senzorjev in njihovo nastavljanje je lahko težavno in zamudno (glede na enostavnost delovanja).

Enako velja tudi za vzdrževanje in spreminjanje nastavitev tekom uporabe izdelka. Težavna je izbira ustreznega artikla. Prav tako težavna je tudi dobra prodajna podpora; omejena je ponudba trgovcev in zmožnost tehnične podpore njihovim kupcem. V nadaljevanju bo opisana ponudba podjetja Schneider Electric, ki zagotavlja optimalno reševanje navedenih težav.

Program Telemecanique

Podjetje Schneider Electric razvija, proizvaja in trži svoj program detekcije pod blagovno znamko Telemecanique. Telemecaniqueova končna stikala zavzemajo vodilni tržni položaj v svetovnem merilu; končnim tesno sledijo tlačna stikala. Z novo ponudbo detekcije pa postaja Telemecanique najmočnejši izzivalec tudi na programu fotoelektričnih in induktivnih senzorjev. Večletni projekt razvoja nove ponudbe je temeljil na resničnih potrebah uporabnikov in potencialnih uporabnikov produktov detekcije. Rezultat razvoja je Osiconcept , koncept univerzalnosti in enostavnosti uporabe.

Fotoelektrične senzorje **Osiris** je mogoče z enim pritiskom na gumb (3s) "priučiti" kateremukoli izmed petih različnih načinov delovanja. Senzor je potrebno samo priključiti na napajanje in ga postaviti na mesto, kjer bo deloval. Če bo deloval v prehodnem ali refleksnem načinu, potem se ga postavi nasproti oddajnega elementa oz. reflektorja. Točno poravnavo v primeru prehodnega in refleksnega načina signalizira LED dioda. Senzor je mogoče z vnovičnim pritiskom na gumb (3s) natančno naučiti, na kateri točki mora zaznavati objekt. Objekt enostavno postavimo na želeno mesto in gumb pritisnemo za cca. 3s. Izhod senzorja je mogoče določiti kot N/O ali N/C izhod. Med delovanjem je mogoče enostavno spremi-

Slika 1

njati oddaljenost, barvo ali prosojnost zaznavanih objektov, njihovo ozadje ali spremeniti mehansko namestitev senzorja in ga ponovno "priučiti" okolice (v pomoč nameščanju so tudi držala s spremenljivo višino, smerjo in naklonom). Za vse opisane operacije skrbi en sam gumb. Posebnost učljivih senzorjev je senzor s svetlobnimi vlakni, ki lahko "vidijo" tam, kamor senzorja ni mogoče namestiti; le-temu je mogoče spreminjati občutljivost sprejema.

Osiconcept tudi v primeru induktivnih senzorjev Osiprox pomeni, da ni več potrebno skrbeti za okolico vgradnje (poravnana ali neporavnana vgradnja, kovinsko ozadje). Velja enak princip: en pritisk na gumb senzor "priuči" različnim načinom vgradnje v kovino ali kovinskemu ozadju za zaznavanim objektom. Z vnovičnim pritiskom je mogoče točno nastaviti točko zaznavanja objekta, po vzdolžni ali prečni oddaljenosti od središčne točke prednje strani senzorja. Novost v ponudbi je ploščata oblika senzorjev; ploščati senzorji so kvadratne oblike in izredno tanki. Takšna oblika je primerna povsod, kjer ni posebej izvrtanih lukenj za induktivne senzorje. Najmanjši izmed ploščatih senzorjev je velik samo 8 x 22 x 8 mm.

Slika2

V primeru končnih stikal Osiswitch, kjer je ponudba obnovljena in izboljšana, pomeni Osiconcept popolno modularnost vseh elementov stikala, kar zagotavlja univerzalnost uporabe. Glede na potrebe se v telo vgradi ustrezne kontakte (do 4), kovinsko glavo in kabelsko uvodnico. Kabelske

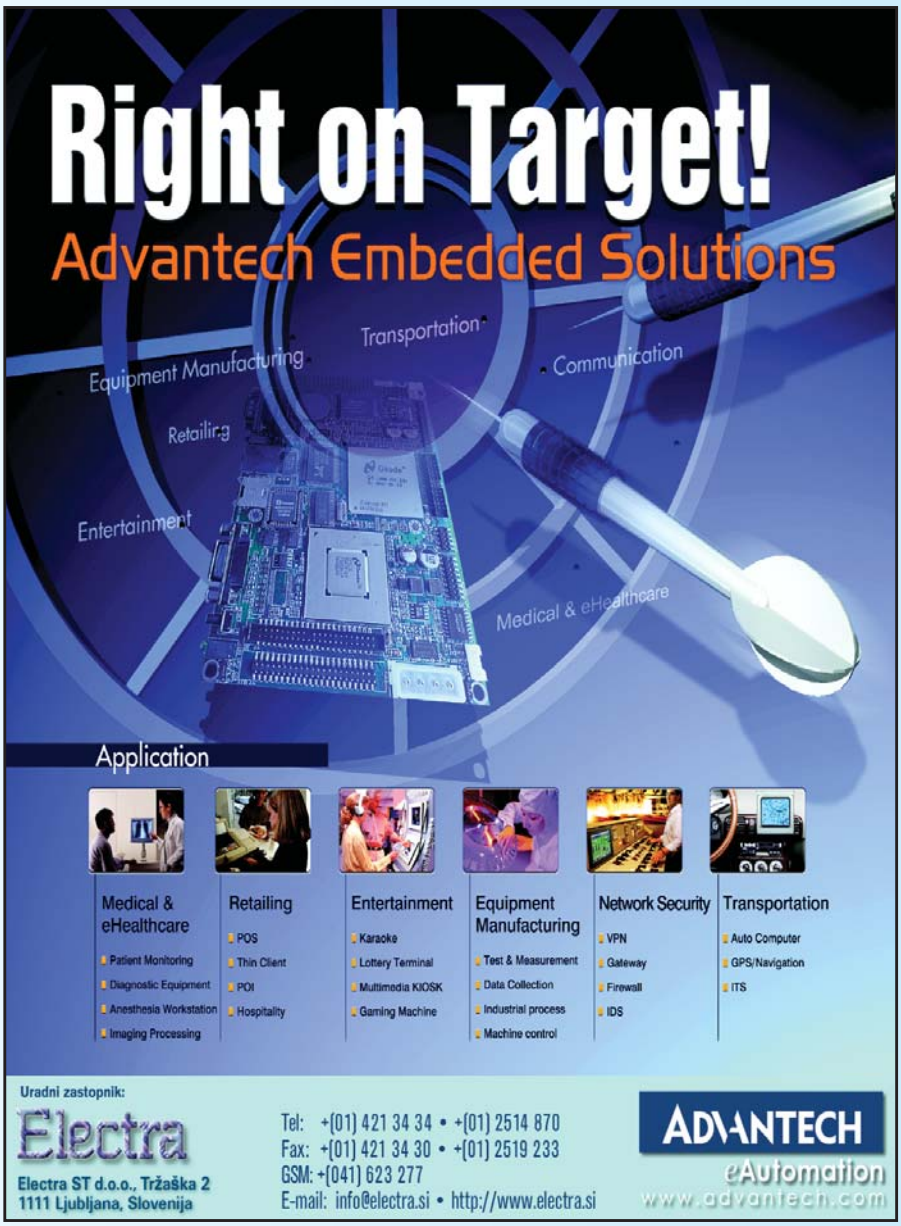
(<3Sn), temperaturo okolice in motilne signale ostalih senzorjev v neposredni bližini. Izbira in "oživljanje" ustreznega izdelka je torej lahko, navkljub preprostosti delovanja, precej zamudno opravilo. Predvsem pa je delovanje stikala odvisno od načina vgradnje in uporabe. Induktivni senzorji so robustni in poleg končnih stikal najbolj uporabljani v industrijskih aplikacijah. Sorodni induktivnim senzorjem so še kapacitivni in ultrasonični. Prednost slednjih je zaznavanje objektov ne glede na material.

Načinov uporabe fotoelektričih senzorjev je več: difuzni, refleksni in prehodni način. Najzanesljivejši je prehodni način, kjer zaznani objekt povzroči prekinitev svetlobnega snopa med oddajnim in sprejemnim elementom. Sprejemna fotodioda v tem primeru zaznava najmočnejši in najbolj stabilen signal. To je tudi način delovanja, ki je primeren za največje razdalje.

Najbolj očitna slaba stran takšnega načina je cena dveh elementov. Tudi pri refleksnem načinu je prisotnost objekta zaznana s prekinitvijo žarka, le da je v tem primeru sprejemna fotodioda v istem elementu, oddajana svetloba pa se odbija od reflektorja. Če je zaznavani objekt bleščeč in odbije svetlobo, kot bi jo odbil reflektor, je potrebno uporabiti polarizator pri odboju in sprejemu.

Če pa je kot reflektor uporabljen kar zaznavani objekt, je govora o difuznem načinu delovanja. Slednji je torej najbolj podoben zaznavanju z induktivnimi senzorji in lahko pride v poštev tam, kjer ni mogoča montaža le-teh ali pa je njihova razdalja zaznavanja premajhna. Difuzni način je, zaradi majhnih in spremenljivih nivojev sprejemanega signala, najbolj občutljiv na okolico.

Poseben primer difuznega načina je upoštevanje ozadja zaznavanega objekta, kjer je pomembna oblika in tudi barva ozadja. Ozadje je lahko problematično tudi v primeru refleksnega načina. Običajno proizvajalci nudijo različne izdelke za različne načine delovanja. Za izbiro ustrezne reference je torej potrebno dobro poznavanje prodajnega programa izbranega proizvajalca (5 raz-



uvodnice so plastične ali kovinske in ustrezajo šestim različnim standardom. Vse kovinske glave ustrezajo petim različnim tipom teles. Glave in vzvodi so nastavljivi v diskretnih korakih 15 po osi in naklonu. Osiconcept tlačna stikala Nautilus, ki so, prav tako kot končna, elektromehanske naprave, imajo tudi možnost direktnega odčitavanja vrednosti tlaka in programiranja naprave preko vmesnika in tipk na prednji strani. Prednja stran je zaščitena z zaslonom in takšna stikala so prav tako kot ostala izredno robustna.

Slika 3 in Slika 4

Vse družine senzorjev zaobsegajo tri serije ponudbe: Universal, Optimum in Application. Universal je ponudba, ki vključuje funkcionalnost Osiconcept. To je ponudba, ki zagotavlja največjo stopnjo univerzalnosti in enostavnosti uporabe. Poleg prednosti, ki jih prinaša končnim kupcem, je primerna tudi za distributerje, ki lahko tvorijo univerzalno zalogo. Ponudba Optimum ne vsebuje funkcionalnosti Osiconcept in za manjšo ceno ponuja enako zmogljiv izdelek. Ponudba Application pa je tista, ki s svojimi posebnimi izvedbami in karakteristikami lahko rešuje specifične težave (npr. fotoelektrična detekcija vode, laserski senzor za velike razdalje, ...). Z izdelki te serije in nekaj tehnične kreativnosti je mogoče rešiti še tako zahteven problem.

Telemecaniqueova ponudba detekcije predstavlja vrhunec enostavnosti in fleksibilnosti uporabe senzorjev. Prav to je bistveni korak k izboljšanju produktivnosti kupca. Telemecaniqueovo ponudbo na slovenskem trgu zastopa podjetje Schneider Electric d.o.o., kjer vrhunsko izšolano in izkušeno osebje skrbi za čimboljšo tehnično in komercialno podporo. Izdelki so na voljo pri partnerjih - distributerjih podjetja Schneider Electric. A

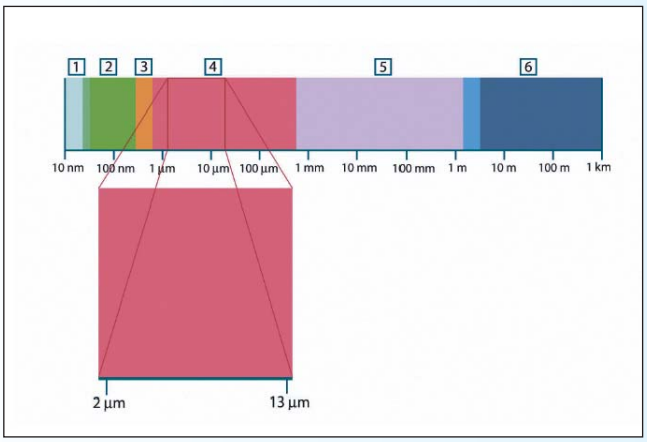
Termovizija, tehnologija najsodobnejših proizvodnih procesov

Avtor: Francelj Trdič, FDS Research, d.o.o.

Termovizija je bila dolgo časa rezervirana le za vojaške namene kot je primer IR vodenja protiletalskih projektilov. S koncem hladne vojne so se odprla vrata za prodor termovizijske tehnologije tudi v civilne aplikacije. Danes lahko termovizijo srečamo v najnaprednejših proizvodnih procesih. Vgrajena je v proizvodno procesne aplikacije vse od monitoringa energetskih procesov pa do "on-line" kontrol izdelkov. Skupno tovrstnim aplikacijam je, da je temperatura eden od merodajnih pokazateljev lastnosti in kvalitete (izkoristka) procesa ali pa neposredne funkcionalnosti izdelka.

Dvigovanje stopnje avtomatizacije industrijskih procesov generira vse večje potrebe tudi po vpeljevanju inteligentnih sistemov za umetno zaznavanje in razpoznavanje kot je na primer računalniški vid. Računalniški vid je bolj uveljavljen v vidnem delu svetlobnega spektra in manj v področjih izven vidnega dela. V najsodobnejših proizvodnih procesih že lahko srečamo aplikacije vse od spodnjega dela elektromagnetnega spektra, ki se pričenja od področja X-žarkov (rentgen - kontrola napak v materialih), preko področja vidnega spektra, pa vse naprej v infra področje - področje toplote. Sodobna matrična zaznavala omogočajo zajemanje toplotnih slik, ki se vrednotijo zelo podobno kakor slike v vidnem delu spektra.

Toplota je elektromagnetno valovanje, katere valovne dolžine se pričenjajo tik nad vidnim delom svetlobnega spektra, imenovanega tudi infra rdeči spekter. Infra rdeči spekter sestavljajo štirje pasovi, in sicer kratki (od 0.75 do 3 µm), srednji (3 - 6 µm), dolgi (6 - 15 µm) in ekstremno dolgi (od 15 - 100 µm).



Slika 1 - Toplotno (infra) področje (4) znotraj elektromagnetnega spektra

Vsako telo s temperaturo višjo od Kelvinove ničle emitira toploto. Večja je temperatura telesa, večja je energija v infrardečem delu elektromagnetnega valovanja in manjše so najbolj zastopane valovne dolžine. Zaradi tega postanejo vroče snovi vidne tudi za človekove oči pri dovolj visokih temperaturah (na primer talina železa). Spremembo valovnih dolžin v odvisnosti od temperature nazorno prikazuje slika.

Preklopite na popolnost RITTAL

RITTAL
Prodaja stikalnih omar d.o.o.
Šmartinska 152, Hala 1, 1533 Ljubljana
Tel.: 01/546 63 70 Fax: 01/541 17 10
http://www.rittal.si

PE MARIBOR
Vodovodna 30, 2000 Maribor
Tel.: 02/320 14 90 Fax: 02/320 14 91

Industrijska ohišja:
Kompaktna ohišja za industrijo: iz jeklene in nerjaveče pločevine, polikarbonatna, aluminijasta, ohišja v EX in EMC zaščiti, industrijski, komandni in upravljalni pulti, ohišja za namestitev računalnikov.

Ohišja za elektroniko:
Ohišja "rack" za namestitev elektronskih in računalniških komponent, napajalne enote, VME vodila, ohišja za inštrumente, namizna ohišja.

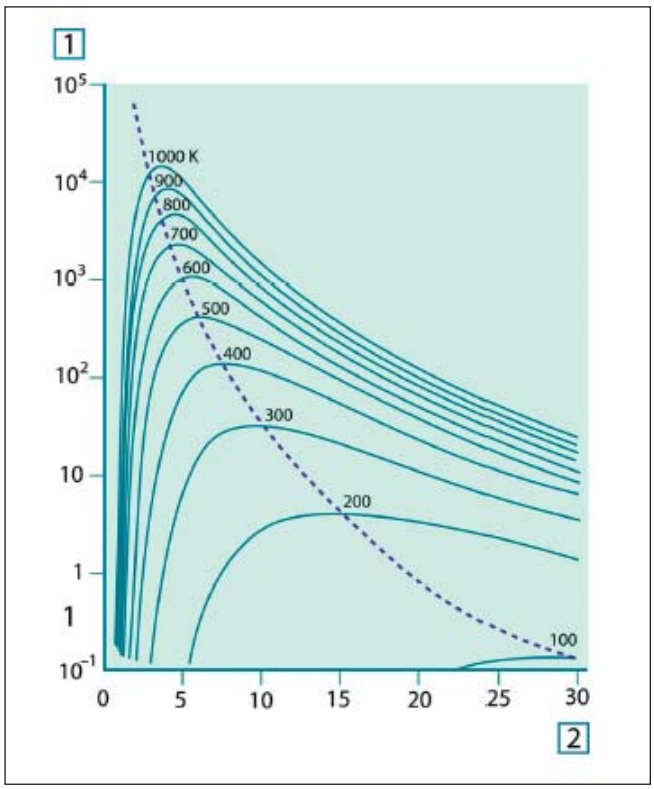
Klimatizacija ohišij:
Hladilni sistemi, klima naprave za ohišja, toplotni izmenjevalci, grelci, ventilatorji in rešetke.

Komponente za električne razvode:
Bakrene zbiralke, zaščita zbiralk, priključne komponente, ločilniki, vmesniki za namestitev komponent, izolatorji, dodatki.

Komunikacijska ohišja:
Ohišja za kontrolo in nadzor komunikacij, ohišja za mreže, ohišja za namestitev strežnikov, stenski mrežni delilniki, telekomunikacijska ohišja in optični delilniki, CMC-TC nadzor in upravljanje.

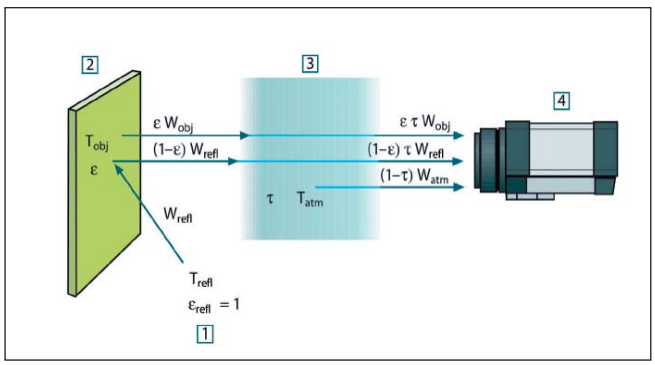
Ohišja za zunanjo uporabo:
Stenska, prosto stoječa, modularna in kompaktna ohišja primerna za vse vremenske vplive.

ITS- ohišja: informacijski pulti in ohišja.



***Slika 2** - Energija sevanja (1) v odvisnosti od temperature telesa in valovnih dolžin (2)*

Upoštevanje teh zakonitosti, razvoj sodobnih polprevodniških matričnih tipal za IR spekter in uporaba optike, ki je prepustna za elektromagnetno valovanje z omenjenimi valovnimi dolžinami, nam omogoča prostorsko zajemanje in vrednotenje ter s tem popisovanje toplotnih procesov - brezkontaktno merjenje temperature, imenovano termovizija.
Detektirano sevanje na zaznavalu IR kamere je posledica dejanske temperature opazovanega telesa (2), atmosferskih vplivov (3) in drugih absorbcijsko emisivnih lastnosti telesa ter parametrov okolice (1).

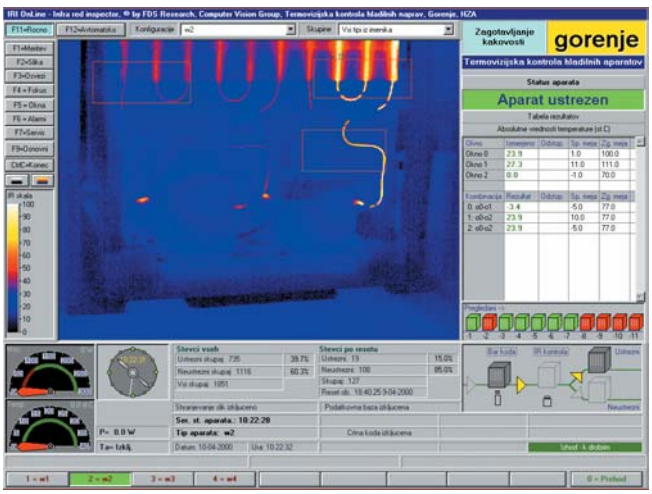


Sevanje površine opazovanega telesa je rezultat snovnega prenosa toplote iz njegove notranjosti (običajno je vir toplote pod dano površino telesa) na površino in emisivno absorbcijskih lastnosti površine. Na primer, določena površina z ustrezno obliko je lahko skorajda popolno toplotno zrcalo, zato je v takih primerih merjenje temperature zahteven proces. Obratno velja za idealna črna telesa, ki so zmožna absorbirati nase vse sevanje iz okolice, ne glede na valovne dolžine.

Natančna določitev oziramo izračun dejanske temperature je odvisna še od parametrov, kot so oddaljenost toplotnega vira, projekcijski koti, vlažnost, temperatura okolice na strani vira in na strani zaznavala ter lastnosti optike pred zaznavalom. Vsi ti dejavniki so upoštevani v sodobnih termovizijskih kamerah, katerih prostorske ločljivosti za komercialno uporabo dosegajo danes do 320 x 240 slikovnih točk, v nekaterih primerih pa celo 640 x 480 in več, vendar so take ločljivosti še vedno večinoma omejene na uporabo v vojaških aplikacijah.
Pri merjenjih temperature v procesih velja pravilo, da je to eno najzahtevnejših merjenj, predvsem iz naslova množice okoliških vplivov. Sama absolutna točnost termovizijskih kamer je predvsem funkcija upoštevanja (ali zmožnosti upoštevanja) prej navedenih dejavnikov in njihove stabilnosti v času trajanja meritev. Tako se absolutna točnost v laboratorijskih pogojih meritev lahko približa nivoju ločljivosti kamer, v praksi je pa taka točnost običajno za faktor nekaj krat nad ločljivostjo kamere. Srednje kvalitetne termovizijske kamere danes dosegajo ločljivosti med 0.1 in 0.2 stopinj Celzija, medtem ko najkvalitetnejše kamere dosegajo ločljivosti pod 0.03 stopinj Celzija.

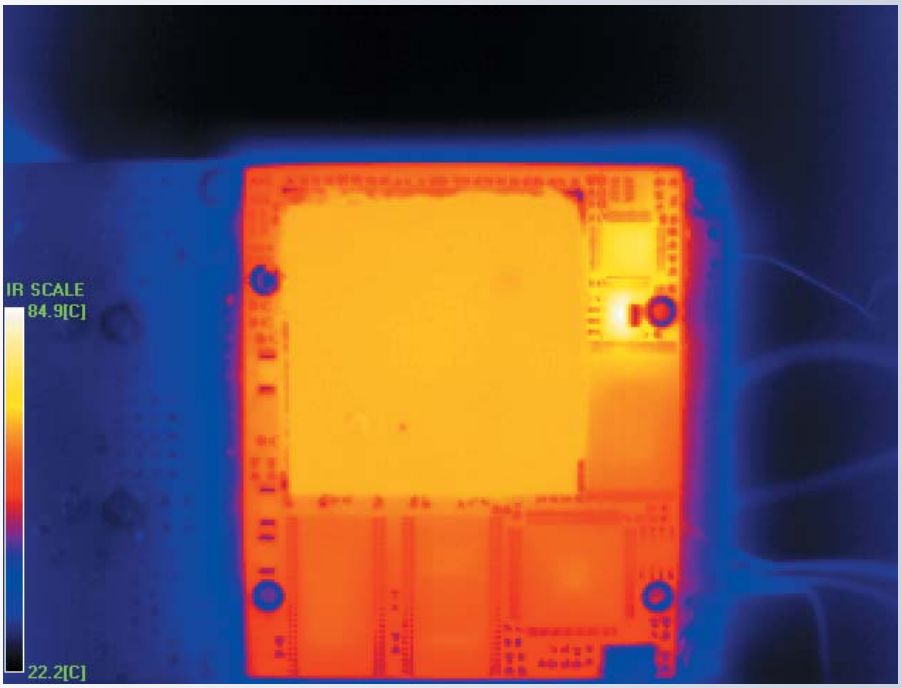
V industrijskih aplikacijah je največkrat tako, da ločljivost in natančnost sicer zadoščata za uporabo, ključna omejitev pa je še vedno relativno visoka cena tovrstne tehnologije. Vendar lahko prihranki, ki nastanejo zaradi zmožnosti dobrega popisa procesa, hitro upravičijo oziroma povrnejo investicijo. Na primer, na področju energetike običajno operiramo z velikimi količinami energije, kar se posledično odraža tudi kot toplotni proces. Prihranek samo nekaj promilov (na račun detekcije izgub) lahko v končni absolutni številki pomeni vse prej kot zanemarljiv delež.

Izdelki ali naprave s toplotno aktivnimi procesi generirajo toploto. Termovizijska tehnologija omogoča spremljanje delovanja takšnih naprav oziroma toplotnih porazdelitev in s tem kontrolo ustreznosti ter nenazadnje formiranje rezultatov, ki so nujno potrebni za projektiranje kvalitetnejših in bolje izkoriščenih naprav.



Slika 3 - Hladilni sistem je kompleksen termodinamski proces. Termovizijska tehnologija omogoča spremljanje delovanja hladilnega aparata na topli strani in s tem neposredno kontrolo funkcionalne ustreznosti izdelka.

Segment uporabe termovizije je tudi elektronika. Vedno višji takti in stopnja integracije v elektronskih napravah imajo za neposredno posledico generiranje toplote. Podatke o toplotnih porazdelitvah v elektronskih napravah ali vezjih izkoriščamo tako v segmentu kontrole izdelkov kakor pri projektiranju vezij in ohišij, ki bodo zmožna to toploto odvajati v okolico.



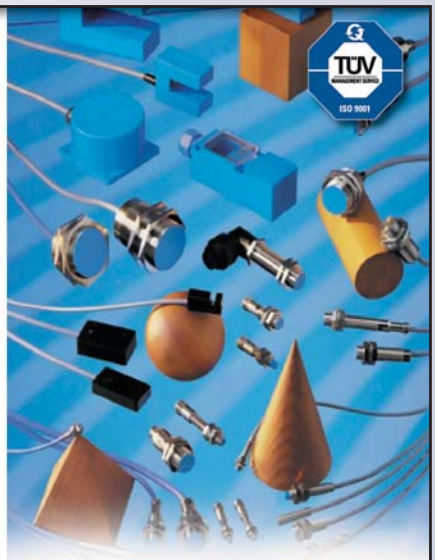
***Slika 4** - Slika prikazuje temperaturno porazdelitev na tiskanem vezju. Kljub temu da vezje vključuje Pentium II mikroprocesor, je najvišja temperatura na napetostnem regulatorju (belo) zaradi majhne površine, ki ima omejeno zmožnost odvajanja toplote v okolico, kakor pa sam mikroprocesor z bistveno večjo površino.*

Termovizija je področje, ki se bo v bližnji prihodnosti pričelo širiti v proizvodne procese tako kot so se pred leti začele aplicirati prve kamere za vidni spekter. Samo izjemno optimizirani proizvodni procesi so tisti, ki bodo lahko producirali konkurenčne izdelke. Termovizija je ena od tehnologij, ki optimizacijo proizvodnih procesov zagotovo omogoča. A

FBS Elektronik
Cesta X/6
3320 Velenje

Prodajni program:
- NAMUR EEx senzorji
- Moduli za NAMUR EEx senzorje
- Induktivna stikala
- Kapacitivna stikala
- Magnetna stikala (Reed)
- Opto senzorji
- Svetlobne zavese za dvigala
- Varnostne svetlobne zavese, nivo 4 in 5
- Varnostni ojačevalni moduli
- Konektorji s kabli

Tel: +386(0)3/ 89 83 710
Tel: +386(0)3/ 89 83 712



E-pošta: fbselektronik@siol.net
Tel: +386(0)3/ 89 83 713
Fax: +386(0)3/ 89 83 718

SMM
ZASTOPNIK PODJETIJ:

ABS. IN INK. DAJALNIKI

pilz VARNOSTNE NAPRAVE

AUCOTEC
ELEKTRO PROJEKTIRANJE

EUCHNER
VARNOSTNE KOMPONENTE

SMM
SMM, PROIZVODNI SISTEMI d.o.o.

SMM d.o.o.
JASKOVA 18
2000 MARIBOR
SLOVENIJA

tel.: 02 450 23 00
fax.: 02 450 23 02
email: smm@siol.net
hp: www.smm.si

CitectSCADA V5.5, CitectSCADA Batch in CitectSCADA Pocket

Igor Jug dipl.inž., Synatec d.o.o.

Citect, vodilno svetovno podjetje na področju industrijske avtomatizacije in informacijskih rešitev je predstavilo CitectSCADA V5.5, ki s svojo skalabilnostjo, zanesljivostjo in prilagodljivostjo omogoča uporabnikom zmanjševanje proizvodnih stroškov in povečanje kvalitete.

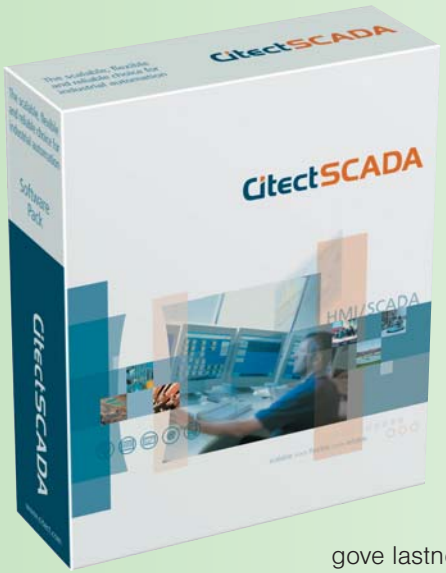
Verzija 5.5 je še bolj preprosta za upravljanje, prav tako pa je hitrejše in enostavnejše instaliranje in konfiguriranje. Vse te novosti pripomorejo k zmanjšanju stroškov integriranja in kasneje vzdrževanja sistema.

V CitectSCADA V5.5 so vključene tudi recepture, ki omogočajo upravljanje z zahtevnejšimi recepti in nalaganje le teh na krmilnike; izboljšan je OPC gonilnik, ki mu je med drugim dodana funkcija za uvoz spremenljivk; dodane so nove predloge (XP-stil); dodana je podpora za več monitorjev; ...

CitectSCADA V5.5 prinaša tudi dve novi opciji: CitectSCADA BatchTM - popolnoma redundantno upravljanje šaržnih procesov, ki uporabnikom omogoča izvedbo sistemov skladno z direktivami FDA ; CitectSCADA PocketTM - zmogljiv vmesnik za operaterje, ki se instalira na dlančnik in operaterju omogoča daljinski nadzor in vodenje.

CitectSCADA V5.5

Citect-ovi razvojni programerji so se pri razvoju zadnje verzije CitectSCADA osredotočili predvsem na tri področja: izpopolniti uporabnost, dodati posebne - namenske opcije in dodati ali izboljšati določene funkcije, ki sistemskemu integratorju pomagajo hitreje in lažje zaključiti projekt. Uporabnost za uporabnika je bila izboljšana z novim načinom instaliranja in dodatnimi grafičnimi predlogami. Te spremembe uporabniku omogočajo lažjo uporabo in konfiguriranje. CitectSCADA V 5.5 vključuje dve novi opciji, CitectSCADA Batch in CitectSCADA Pocket, ki sta opisani v nadaljevanju članka.



Večje število sprememb je bilo narejenih na osnovi želja uporabnikov, kar še posebej poveča kvaliteto produkta in izboljša njegove lastnosti.

CitectSCADA ima popolnoma nov izgled. Instalacija je prvič na dveh CD-jih. Nova je zunanjost embalaže, izgled instalacije programa, konfiguriranje in sistem med delovanjem.

Instaliranje

Glavni namen novega okna za instaliranje je ponuditi uporabniku preprost način instaliranja CitectSCADA Pocket in CitectSCADA Batch. Novo okno za instaliranje poenostavi tudi instaliranje Internet Display Clienta (IDC).
Spremembe med instaliranjem pa ne omogočajo samo enostavnejšega instaliranja, ampak so tudi sistemske. Spremenjena je privzeta mapa, kamor se instalira program (Program Files/Citect/CitectSCADA), privzeta skupina je spremenjena na CitectSCADA. Spremembe so narejene tudi v registrih.

Nov CSV_Include projekt

Citect Professional Service je v zadnjih letih razvil veliko imenitnih sistemov za različne kupce. Citect-ovi razvojni programerji so del tega imenitnega dela prenesli v novi vključeni projekt - ˝Include Project˝ z imenom CSV_Include. CSV_Include projekt je predkonfiguriran projekt, ki se namesti ob instalaciji CitectHMI/SCADA V5.5, lahko pa tudi kasneje. Vsebuje zbirko grafičnih strani in predlog, ki jih lahko uporabnik enostavno vključi v svoj novi projekt. Glavna značilnost teh strani in predlog je, da bazirajo na značilnostih Windows XP stila. Ostale funkcije vključene v CSV_Include projekt so:

- Podpora za več monitorjev - operaterju omogoča, da na več monitorjih hkrati istočasno nadzira različna področja v proizvodnji.
- ˝Instant Trend˝ - omogoča prikaz spremenljivke kot trend, čeprav spremenljivka ni deklarirana kot trend spremenljivka.
- Skupine trendov (Trend Groups) - uporabnik lahko do osem spremenljiv vključi v skupino trendov, nato lahko na grafični strani enostavno izbere katero skupino

trendov bi rad spremljal.
- Skupine alarmov (Alarm Groups) - omogoča enostavno filtriranje alarmov, po skupinah (glede na kategorijo in področje), ki jih vnaprej določimo.
- Preddefinirani prikazi.

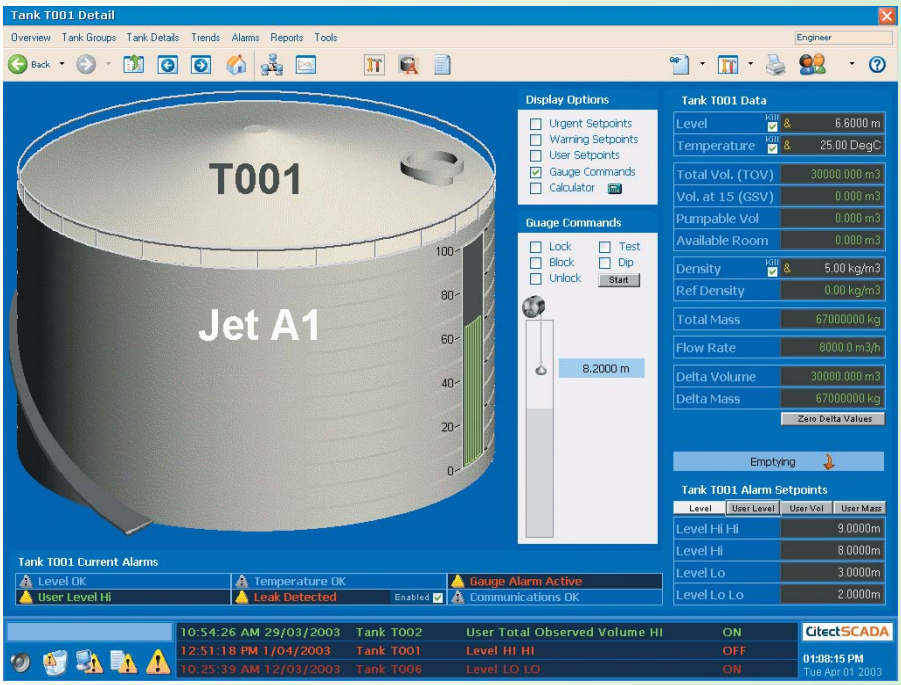
CSV_Include projekt je avtomatsko vključen v nov projekt, če je za predlogo izbran XP stil. Ta nastavitev je privzeta. Funkcionalnost CSV_Include projekta lahko uporabnik preizkusi v CSV_Example projektu, ki se prav tako namesti ob instaliranju CitectHMI/SCADA V5.5.

Recepture - CiRecipe

Dolga leta je bila funkcionalnost receptur namenjena demonstraciji zmogljivosti CitectSCADA. Na željo uporabnikov je bila ta ActiveX kontrola v verziji 5.5 vključena v standardni paket.

CiRecipe grafično - v obliki tabele, ki jo lahko poljubno oblikujemo predstavlja parametre receptur. Omogoča sledečo funkcionalnost:
- Recepti so lahko shranjeni v poljubno podatkovno baza, ki jo podpira operacijski sistem Microsoft Windows.
- Recepti se lahko prenesejo v CitectHMI/SCADA spremenljivke in nato v krmilnik.
- Dodajanje, urejanje in brisanje receptur.
- Enostavna uporaba, brez programiranja.

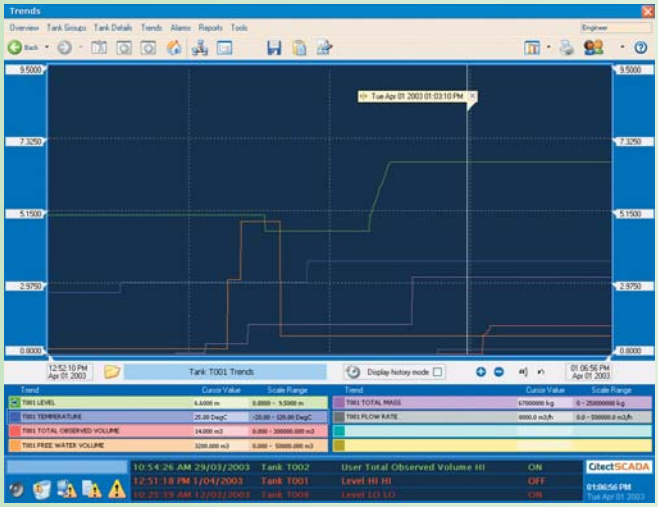
CiRecipe ob spremembi vrednosti parametrov receptur generira dogodke (events), ki aplikacijo opozorijo, da je prišlo do spremembe v parametrih.



***Slika 2** - Procesna slika*

Ostale izboljšave

V CitectHMI/SCADA V5.5 so vključene še sledeče izboljšave: spremembe v makroju IFDEF za podporo alarmov, zakasnitev alarmov je lahko spremenjena med delovanjem sistema, dodane so nove ikone v CitectSCADA Explolerju, nov CiuSafe, dodanih je nekaj novih gonilnikov, v nekaterih obstoječih gonilnikih so bile narejene izboljšave, dodana je funkcija za direktni uvoz spremenljivk iz OPC serverja, ...



Slika 3 - Prikaz trendov

CitectSCADA Batch

CitectSCADA Batch™ je produkt namenjen procesni proizvodnji, ki svoje proizvode izdeluje v serijah. Glavna področja za katera je proizvod namenjen so: prehrambena industrija (proizvodnja hrane in pijače), farmacija in kemična industrija.

CitectSCADA Batch je nastal v partnerstvu med Citect-om in enim izmed vodilnih evropskih podjetij na področju procesne avtomatizacije - FELTEN Automation GmbH. Strokovnjaki obeh podjetij so Felten-ov obstoječi ˝Batch˝ produkt, ki uspešno deluje v več evropskih podjetjih; preoblikovali v modul za CitectSCADA. Z združitvijo lastnosti obeh produktov je nastal razširljiv (sistem je možno poljubno nadgrajevati) in popolnoma redundanten sistem. Redundanca je ena izmed osnovnih značilnosti CietctSCADA in je lahko izvedena na več nivojih. Zanesljivost sistema je s tem zelo povečana, saj redundanca zagotavlja neprekinjeno proizvodnjo

CitectSCADA Batch uporabnikom omogoča znižanje proizvodnih stroškov ob hkratnem dvigu kvalitete proizvodov, kar podjetju prinese pomembno konkurenčno prednost na tržišču, ki je iz dneva v dan bolj zahtevno. Proizvodnja v prehrambeni, farmacevtski in kemični industriji mora zraven zahtev, ki jih narekuje tržišče, izpolnjevati tudi številne predpise oziroma mora potekati v skladu z direktivami in standardi.

CitectSCADA Batch omogoča proizvodnjo skladno z ISA S88 in FDA21 CFR Part 11. Omogoča upravljanje in izvajanje receptur, kreiranje naročil, generiranje poročil in sledljivost kreiranja receptur in dogodkov v proizvodnem procesu. Vsi elektronski zapisi in podpisi so skladni z zgoraj omenjenima standardoma.

CitectSCADA Batch ponuja obsežen sistem za vizualizacijo proizvodnje, vzporedno izvajanje receptov za različne serije in istočasni nadzor do 99 neodvisnih procesnih proizvodnih enot. Omogoča tudi povezavo na poslovni sistem podjetja in s tem sledljivost materiala, stanja zalog in izkoriščenosti proizvodnje. Sistem je tudi zelo prilagodljiv in razširljiv; omogoča neomejeno število receptov, operacij in proizvodnih faz.

Vrednost CitectSCADA Batch je za uporabnika še večja, če je dobavljen kot del popolnoma integrirane rešitve, v kombinaciji z CitectIIM™ (IIM - Industrial Information Management) rešitvami.

CitectSCADA Pocket

CitectSCADA Pocket s pomočjo brezžičnih mrežnih tehnologij, kot so GPRS, WLAN, Bluetooth ali G3 in najnovejših Microsoftovih tehnologij, vključujoč Windows Mobile Operating Sistem, XML Web Service (preko HTTP) in .NET Framework, uporabniku omogoča dostop do podatkov v CitectSCADA ali CitectFacilities. CitectSCADA Pocket je

namenjena za uporabo na dlančnikih, kar operaterju, vzdrževalcu ali vodji proizvodnje omogoča neomejeno mobilnost. Kljub temu, da zapustijo komandni prostor so uporabniki obveščeni o vseh dogodkih v sistemu in se na njih lahko tudi takoj odzovejo.

Slika 4 - CitectSCADA Pocket

CitectSCADA Pocket je preprosta za uporabo in konfiguriranje; vsebuje prednastavljene prikaze za trende, spremenljivke in alarme. Ko je instalirana se preprosto poveže na CitectSCADA, prebere spremenljivke in je pripravljena za uporabo. Na obstoječi CitectSCADA konfiguraciji niso potrebne nobene spremembe.

Prikaz trendov

Enako kot v CitectSCADA se tudi tukaj krivulje trendov izrisujejo v različnih barvav. Istočasno so lahko prikazane štiri spremenljivke, saj bi bilo zaradi manjšega zaslona na dlančnikih, več trend krivulj nepreglednih. Različne kombinacije prikaza trendov se lahko shranijo v priljubljene, da jih lahko kasneje hitreje odpiramo. Trendi se izrisujejo v realnem času.

Prikaz alarmov

Zaradi poenostavitve so prikazani samo nepotrjeni alarmi iz CitectSCADA. Za večjo učinkovitost in uporabnost je možno alarme filtrirati, tako da se prikazujejo samo tisti, ki nas zanimajo. Ko je v procesu aktiviran novi alarm, nas dlančnik nanj opozori preko vgrajenega zvočnika. S pomočjo CitectSCADA Pocket je alarme možno tudi potrjevati. Potrditev alarma na CitectSCADA Pocket ima enak učinek, kot potrditev na CitectSCADA.

Prikaz procesnih spremenljivk

CitectSCADA Pocket omogoča tudi spremljanje vrednosti procesnih spremenljivk. Istočasno je lahko prikazanih osem spremenljivk. Podobno kot pri trendih lahko tudi tukaj uporabnik različne kombinacije prikaza spremenljivk shrani med priljubljene, da ima kasneje do njih hitrejši dostop. Administrator lahko uporabniku dopusti možnost, da v določene spremenljivke lahko tudi vpisuje. A

VRHUNSKI PROGRAM ZA NAČRTOVANJE V ELEKTROTEHNIKI

CADdy++ electrical

ERGONOMIJA
- Windows TM aplikacija
- MS Office TM združljivost
- Projektno vodenje
- Bogata knjižnica simbolov
- Enostavna izdelava lastnih simbolov
- Enostavno in hitro uvajanje

ZMOGLJIVOST
- Samodejno številčenje elementov
- Enostavno prešteviličenje in označevanje
- Sprotno ažuriranje seznamov (komponent, žic, kablov,...)
- Vnos MS Office in drugih datotek v sam projekt
- Uvoz iz CADdy Clasic-a
- Uvoz in izvoz v format DWG/DXF
- Vnos datotek formata Emf, Jpg, Bmp,...
- 512 risalnih ravnin
- Standardne CAD funkcije

Demo različico si lahko presnamete z naše spletne strani
http://www.ib-procadd.si
ali pa naročite demo CD na elektronskem naslovu
caddy@ib-procadd.si

IGE-XAO GROUP

OSTALA PONUDBA
- risalniki in barve
- mediji za vse vrste tiskalnikov
- tekstil
- mobilne konstrukcije
- RIP programska oprema
- velikoformatni barvni skenerji

PROCADD d.o.o. www.ib-procadd.si

IB-PROCADD d.o.o. Dunajska 106, Ljubljana
Tel.: 01 / 565 72 50
www.ib-procadd.si

Elektro-motorni pogoni za krmilne ventile in žaluzije

Nova generacija elektro-motornih pogonov za krmilne ventile in žaluzije iz Sauterja

Boris Banfi, u.d.g.i.e., Sauter Automatika d.o.o., Ljubljana

SUT

Vsak sistem je le toliko zanesljiv kot so zanesljivi elementi tega sistema. Tega se je potrebno zavedati tudi pri snovanju sistemov za vodenje na področju avtomatizacije zgradb. Izbiri in usklajevanju periferne regulacijske opreme pogosto posvečamo premalo pozornosti, čeprav senzorji in izvršni organi predstavljajo temelj celotnega sistema.

Podjetje Sauter spada med vodilne svetovne proizvajalce elementov in sistemov namenjenih za regulacijo ogrevanja, hlajenja in prezračevanja. V široki družini proizvodov regulacijske tehnike na področju avtomatizacije zgradb, predstavlja pomembno mesto pogonska tehnika, predvsem pogoni za ventile, žaluzije in lopute. V prispevku so predstavljene nekatere tehnične novosti na področju pogonske tehnike, ki jih je Sauter poslal na trg v zadnjem letu in s čimer si je še v večji meri utrdil ugled med projektanti, inštalaterji in uporabniki Sauterjevih rešitev.

Skrivnost uspeha pogonov SUT

Pod imenom **SUT** (*Sauter Universal Tehnologie*) je Sauter predstavil novo generacijo pogonov za krmilne ventile, žaluzije in lopute. Pri snovanju novih pogonov so bile upoštevane najnovejše smernice na tem področju kakor tudi želje in potrebe inštalaterjev in uporabnikov. Te lahko strnemo v tri skupine:

- splošne izboljšave (normiranje nazivnih in vgradnih dimenzij, nazivnih tlakov, materialov, ...)
- izboljšane mehanične in električne lastnosti (pogonski del brez vzdrževanja, enostavna montaža, sinhronski motor z magnetnim sklopom,...)
- uvedba inteligence v delovanje (mikroprocesorska tehnologija, vmesnik za komunikacijo preko BUS vodila (npr. LON),...)

Pogoni SUT so koncipirani tako, da enak pogon lahko uporabimo za zvezno, 3-točkovno ali 2-točkovno krmiljenje. Moderna mikroprocesorska tehnologija omogoča da pogon avtomatsko razpozna obliko vhodnega krmilnega signala in se prilagodi hodu ventila oziroma gredi žaluzije. Območje hoda in povratni signal pogon izračuna na podlagi prepoznanih limit. Čas hoda je možno nastaviti preko mikro stikala direktno na pogonu ali pa preko integriranega komunikacijskega vmesnika. Elektronika omogoča prosto izbiro kara-

***Slika 2** - Krmilni ventil sestavljata dve osnovni enoti: pogonski in izvršni del*

Slika 1 - SUT elektro-motorni pogon za krmilne ventile (AVM) in žaluzije (ASM)

kteristike ventila (linearno, enako procentno ali prosto glede na željo uporabnika).

Največja prednost elektro-motornih pogonov SUT je v tem, da so v eni napravi združene različne možnosti uporabe. Inštalaterji in vzdrževalno osebje se tako lahko osredotoči samo na en tip naprave, s čimer se tudi močno zmanjša potreba po različnih rezervnih delih v skladišču.

Na voljo so naslednje izpeljanke elektro-motornih pogonov SUT:
- AVM: pogoni za ventile
- ASF: pogoni za ventile z povratno vzmetjo
- ASM: pogoni za žaluzije in lopute

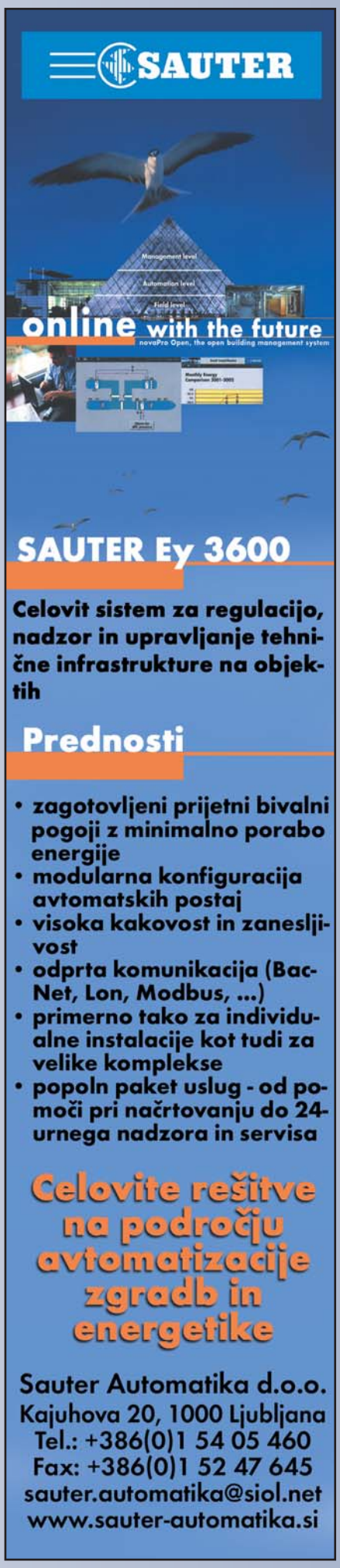
SUT elektro-motorni pogoni za ventile

Glede na potisno silo (N) ločimo tri različne izvedbe pogonov z SUT tehnologijo:
- AVM104 (250N) in AVM114 (500N)
- AVM124 (800N) in AVF124 (500N) z povratno vzmetjo
- AVN224 (1100N), AVM234 (2500N) in AVF234 (2200N) z povratno vzmetjo

POGON / VENTILA / VENTIL	AVM104 250 N	AVM114 500N	AVM124 800N	AVF124 500N	AVN 224 1100N	AVF234 2200N	AVM 234 2500N
DN15	4	6	8	6	-		
DN20	4	5	8	5	-		
DN25	4	4	8	4	-		
DN32	3	3.5	6	3.5	-		
DN40	1.9	3	5	3	-		
DN50	1	2.4	3	2.4	-		
DN65					1.5	4	4
DN80					1	2.5	2.5
DN100					0.7	1.3	1.3
DN125					0.5	1	1
DN150					0.3	0.7	0.7

***Slika 3** - Kombinacije prehodnih oz. tropotnih ventilov od DN15 do DN150 z različnimi tipi elektro-motornimi pogoni glede na maksimalno tlačno razliko na ventilu (p_{max}) v barih*

SUT elektro-motorne pogone za ventile odlikujejo naslednje značilnosti:
- samodejna identifikacija vhodnih krmilnih signalov: pogon avtomatsko zazna ali je priklopljen zvezni (0..10V, 4..20mA), 3-točkovni (on-stop-off) ali 2-točkovni (on-off) krmilni signal;
- nastavljiv čas hoda dušilnega elementa: s pomočjo vgrajenega mikro stikala je mogoče izbirati med 30s, 60s, 120s ali 240s; drugačne čase je možno sprogramirati preko komunikacijskega vmesnika;
- nastavljiva karakteristika ventila: s pomočjo mikro stikala lahko izbiramo med linearno ali enako procentno karakteristiko; elektronika pa omogoča simulacijo poljubne karakteristike po želji uporabnika;
- avtomatsko začetno nastavljanje: pogon je sposoben avtomatsko zaznati in si zapomniti spodnjo in zgornjo točko hoda ventila;
- enostavna montaža pogona na vreteno ventila "Plug & Play": pogon nastavimo na vreteno ventila in brez kakršnega koli orodja pričrvstimo matico ns pogonu;
- kompaktnost pogona: s svojo kompaktno in lepo oblikovano obliko je AVM104 idealen pogon v območju 250N; AVM114 z 500N je z različnimi možnostmi nastavitve in komunikacije najmanjši ventil na tržišču;
- sprememba smeri delovanja: sprememba smeri se doseže na priključnem kablu z zamenjavo sponk.



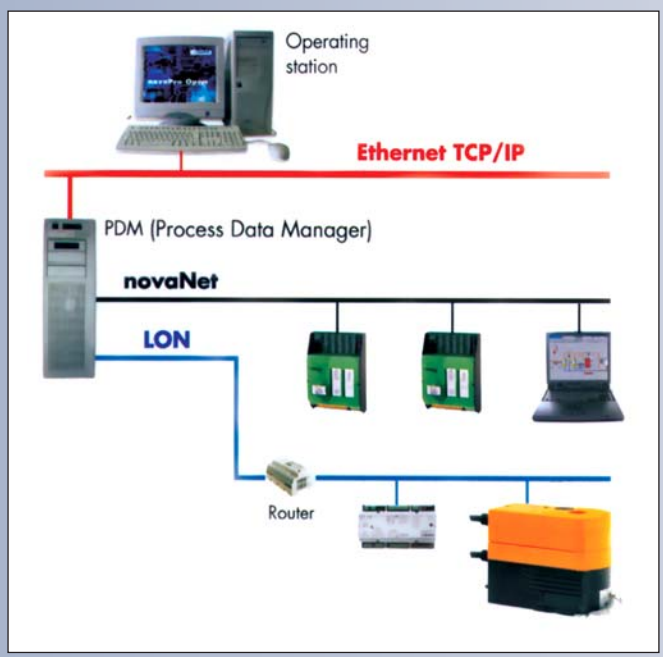
SUT elektro-motorni pogoni za žaluzije:

Glede na silo vrtilnega momenta ločimo štiri izvedbe pogonov za žaluzije z SUT tehnologijo:

- ASM104 (5Nm) in ASM114 (10Nm) sta kompaktna elektro-motorna pogona namenjena za regulacijo manjših žaluzij (max. 1.5m^2 pri 5Nm in max. 3m^2 pri 10Nm);
- ASM124 (15Nm) in ASM134 (30Nm) sta namenjena za regulacijo po površini večjih žaluzij (max. 4.5m^2 pri 15Nm in max. 9m^2 pri 30Nm).

Novi motorni pogoni za žaluzije imajo podobne mehanske in električne lastnosti kot že zgoraj opisani SUT pogoni za ventile. Odlikujejo se predvsem po zelo enostavni mantaži, dolgi življenski dobi, neslišnem delovanju, enostavno nastavljivi hitrosti (60 s ali 120 s) in smeri vrtenja, itd.

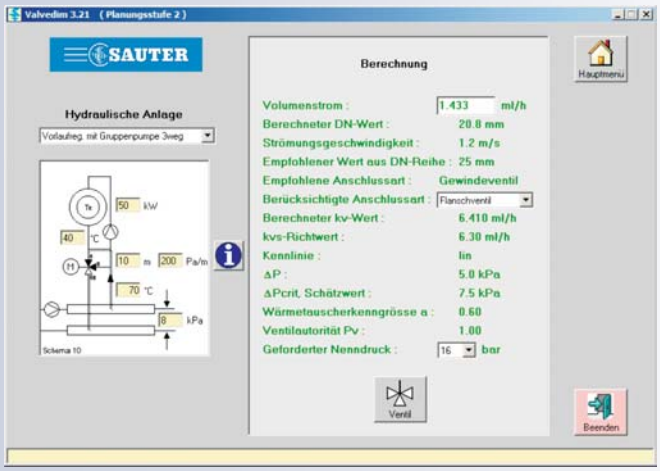
***Slika 4** - SUT elektro-motorni pogon za regulacijo žuluzij večjih površin (ASM124)*

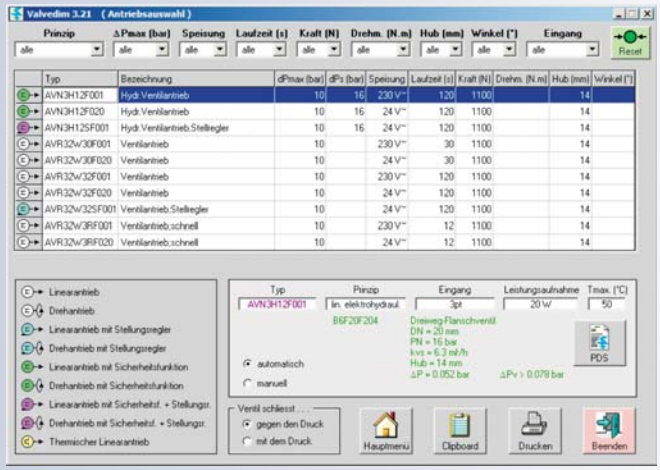


***Slika 5** - Direktna integracija SUT pogona s komunikacijskim modulom LON v centralni nadzorni sistem.*

LON komunikacijski modul

Z vgradnjo komunikacijskega LON modula v ohišje pogona SUT je možno pogon neposredno povezati na LON-Bus. Komunikacija preko LON-Bus sistema omogoča enostavno izmenjavo in hranjenje podatkov brez dodatnega krmilnika. LON modul omogoča priključitev dodatnih analognih in digitalnih signalov: eno tipalo tempratutre (Ni1000), en analogni signal (0 ... 10V) in en preklopni kontakt (DI).





***Slika 6** - Računalniški program za avtomatski izračun in izbiro regulacijskih ventilov in pogonov - Suter Valvedim*

Za podrobnejše informacije obiščite spletno stran www.sauter-controls.com oz. pokličite podjetje Sauter Automatika d.o.o. na tel: 01/54 05 460. A

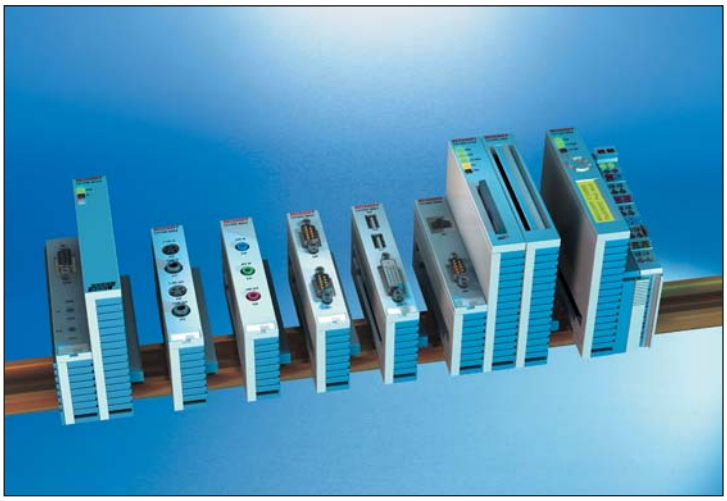
Beckhoff CX1000: Velikost krmilnika, zmogljivost PC-ja

Bogdan Rojc, GENERA d.o.o., Ljubljana

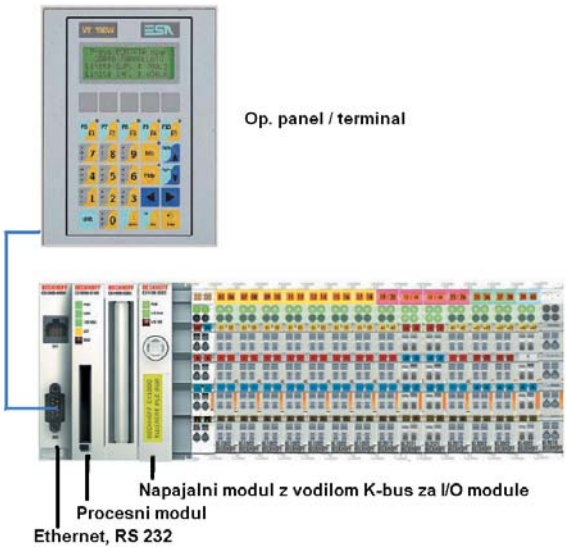
Da se pri podjetju Beckhoff hitro odzovejo na zahteve uporabnikov dokazuje novi **CX-1000**. Izdelek bi težko primerjali s katerim koli obstoječim sistemom, saj gre za popolnoma novo zasnovo. CX-1000 je odgovor na spodnja vprašanja oziroma težave:

- krmilnik ima premalo spominskega prostora.
- na krmilnik ne moremo priključiti običajnega zaslona.
- krmilnika ne moremo povezati v omrežje.
- industrijski računalnik je predrag in prevelik.
- hočemo napravo brez trdega diska in ventilatorja.

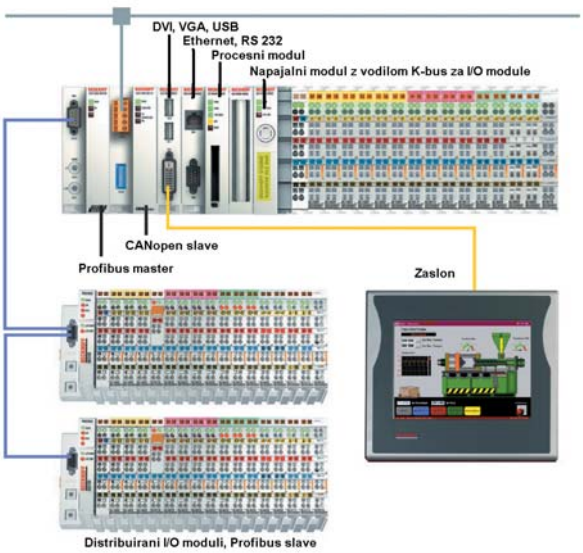
CX1000 združuje najboljše lastnosti krmilnikov in industrijskih računalnikov. V kompaktnem ohišju je 266 MHz procesor, kar omogoča uporabo operacijskega sistema Windows CE ali Win XP Embedded in SCADA sistema, obenem pa CX 1000 omogoča namestitev vhodno izhodnih sponk, ki jih poznamo že iz krmilnikov serije BC. Tako ena naprava izvaja krmilniške in nadzorne funkcije hkrati. CX1000 ima lahko že predinštaliran operacijski sistem ter 'run-time' verzijo krmilniškega in nadzornega programa, vse skupaj za občutno ugodnejšo ceno kot pri standardni rešitvi.



CX1000 je zgrajen modularno, na osnovni enoti so že priključek za USB, RS 232 in Ethernet. Skladno z zahtevami uporabnikov so na levi strani dodane 'kartice' za področna vodila in signale iz računalniškega okolja (grafična in zvočna kartica), na desni strani pa lahko dodajamo sponke za priklop vhodno izhodnih signalov. CX1000 praktično ne potrebuje vzdrževanja, saj deluje brez ventila-



torja, namesto trdega diska pa je 'flash' enota. Poglejmo tipično aplikacijo, kjer je CX1000 izredno konkurenčen. Vzemimo za primer proces, ki je povezan s krmilnikom preko 100 vhodno-izhodnih signalov, na osebnem računalniku pa teče SCADA sistem. CX1000 nadomesti tako krmilnik kot računalnik z nadzornim programom, kar pomeni bistveno nižje investicijske stroške.
Seveda pa je CX1000 uporaben tudi kot samostojni krmilnik ali računalnik na katerem teče lastna aplikacija.



Lastnosti:

- 32 bitni procesor (Pentium 266 Mhz kompatibilen),
- spomin 16 (32) MB flash, 32 (128) MB RAM,
- modularni sistem,
- možnost priklopa zaslona od 320 x 240 do 1028 x 768,
- vmesniki: USB, RS 232, Ethernet, DVI, video, audio,
- komunikacija preko področnih vodil (master ali slave): Sercos, DeviceNet, CANopen, Profibus, Lightbus,
- omogoča neposredno montažo vhodno/izhodnih sponk,CE.NET ali XP embedded,
- majhne dimenzije, montaža na standardno DIN letev,
- odlično razmerje cena/zmogljivost!

A

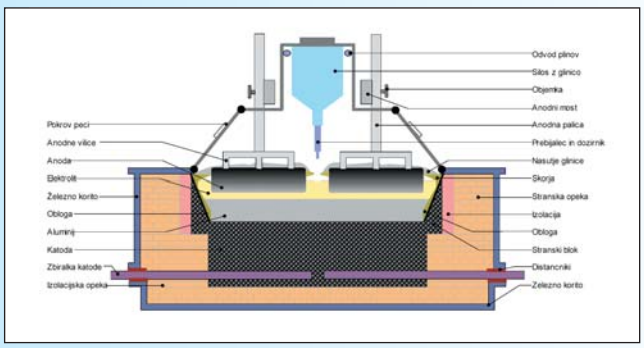
Identifikacija in avtomatizacija procesa elektrolize aluminija

Anton VERDENIK, univ.dipl.ing TALUM d.d, Tovarniška c.10, 2325 Kidričevo, Slovenija

Nadzor procesa elektrolize primarnega aluminija pred 40 leti, ko še ni bilo računalnikov je bil na videz enostaven. Izkušeni operaterji so ukrepali na osnovi opazovanja plamena, ki je gorel iz elektrolizne celice (EC). Danes so moderne EC vodene s večnivojskimi procesnimi sistemi, ki omogočajo zanesljivo vodenje, nadzor in organizacijo procesa. Za snovanje sistema vodenja je potrebno poznavanje procesa. Identifikacijski postopki so učinkovit način pridobivanja znanja o kompleksnem realnem sistemu.

2 Tehnologija pridobivanja aluminija

Aluminij ima posebno mesto med metalurškimi izdelki, saj ga je možno pridobivati izredno čistega (99,8%), kar mu omogoča široko uporabo. Da pridobimo iz rude (boksit) aluminij, sta potrebni dve energijsko intenzivni fazi in sicer predelava rude v glinico (Al_2O_3) po Bayerjevem postopku, ter elektroliza glinice v aluminij po Hall-Heroult-ovem postopku v EC. Na sliki 1 je prikazan prerez moderne EC s predpečeno anodo. EC je vgrajena v jekleno korito, ki je znotraj obzidano s izolacijsko opeko, ki zmanjšuje toplotne izgube. Anode iz grafitnega materiala, pritrjene na fleksibilnem anodnem mostu so potopljene v tekoči zelo agresiven elektrolit temperature okoli 1000°C ki učinkovito topi glinico in ima dobro električno prevodnost



Slika 1 - Prerez moderne elektrolizne celice

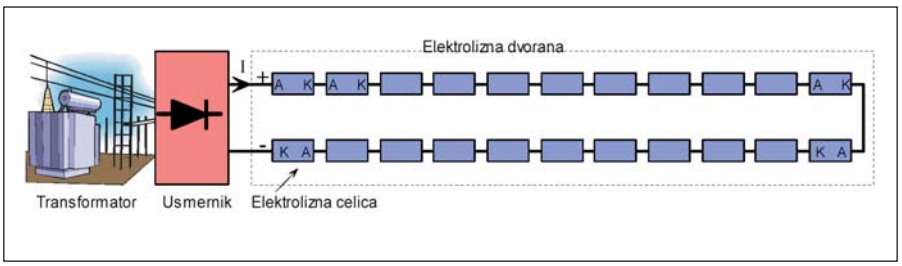
Katodo predstavlja blok iz posebnih grafitnih materialov. Električni tok, ki teče skozi EC v elektrolitu povzroči kemično reakcijo (1) razkroja molekule Al_2O_3 na aluminij, ki se nabira na katodi in kisik, ki reagira z anodo CO_2.

$$Al_2O_{3(kopel)} + 1.5C_{(anode)} \rightarrow 2Al_{(tekoc)} + 1.5CO_{2(plin)} \quad (1)$$

(1Na vrhu celice je skorja iz strjenega elektrolita. Nad koritom s katodo je pokrita nadgradnja, znotraj katere je nameščen silos za glinico, ki se dozira v elektrolit s posebnim prebijalno- dozirnim sistemom. Prebijalec prebije skorjo, dozirnik pa vsuje v celico glinico. Plini, ki se nabirajo v pokritem delu, se odvajajo iz celice čistilno napravo.

V elektrolizno dvorano je nameščeno več sto EC, ki so povezane s sistemom tokovodnikov tako, da je katoda predhodne celice povezana na anodo naslednje celice (slika 2).

Napajalno usmerniški sistem zagotavlja napajanje EC konstantnim enosmernim električnim tokom. Jakost toka je pogojena s tehnologijo in znaša 4 - 360 kA. Napetost na posamezni celici je v normalnem obratovanju tipično 4,2V. Enosmerna napetost na sponkah elektrolizne dvorane je med 700 - 1000 V, odvisno od števila zaporedno vezanih EC. Posledica velikih tokov so močna enosmerna magnetnega polja, ki povzročajo specifične motnje v procesu.



***Slika 2** - Elektrolizna dvorana*

3 Model procesa in njegova uporaba

Za potrebe računalniškega vodenja procesa je smiselno identificirati dogajanje v EC z meritvami in analizo tistih spremenljivk, ki jih lahko meri procesni računalnik. Pri izbiri procesnih spremenljivk je potrebno upoštevati številne tehnične omejitve, ki jih predstavljajo visoka temperatura znotraj celice (1000°C), agresivnost elektrolita, močna enosmerna magnetna polja in zahteve po visoki zanesljivosti in natančnosti sistema za vodenje procesa. Vse tomejitve ne omogočajo uporabe potopnih senzorjev za kontinuirano meritev temperature elektrolita, koncentracije Al_2O_3 v elektrolitu, padcev napetosti znotraj celice, razdalje med anodo in katodo (ACD), itd.

Ne glede na omejitve pa je možno učinkovito strategijo vodenja zasnovati le na opazovanju napetosti elektrolizne celice [1]. Spremembo napetosti EC, tok elektrolize, ter delovne operacije, ki se izvajajo na celici, so vhodni podatki za algoritem, ki skrbi za vzdrževanje procesu primernega medelektrodnega razmika in optimalno doziranje surovin.

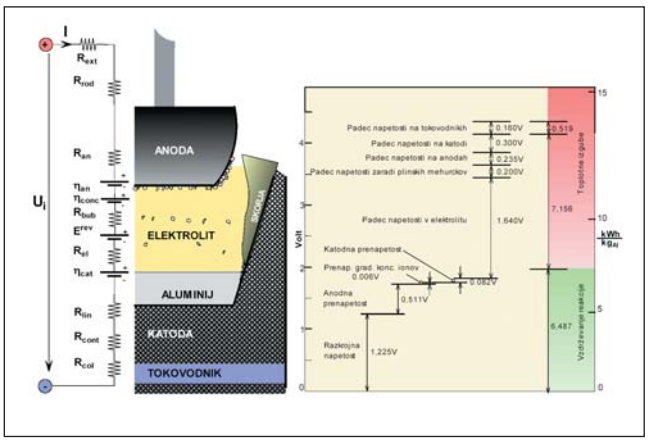
3.1 Analiza napetosti elektrolizne celice

Padec napetosti (2) na "sponkah" EC, je vsota polarizacijske napetosti, ki je potrebna za razkroj molekule Al_2O_3, reverzibilnih napetosti, ki so posledica kemičnih reakcij na elektrodah in padca napetosti zaradi ohmskih izgub [2]

$$U_i = E^{rev} + \sum \eta^{rev} + \sum R \cdot I \quad (2)$$

Analiza posameznih padcev napetosti in vzroka nastanka so opisani v navedeni literaturi. Na sliki 3 je prikazana struktura EC s pripadajočimi upornostmi in napetostmi, ter tabela z napetostno bilanco in specifično porabo energije.

GENERA
Genera d.o.o.
Podmilščakova ulica 18
1000 Ljubljana
T.: 01/ 439 30 50, www.genera.si
OPREMA ZA AVTOMATIZACIJO
BECKHOFF
• Industrijski računalniki
• Klasični in PC krmilniki
• Pametne sponke
• Pogoni
westermo
• Modemi: asinhronski, sinhronski, optični, telefonski, GSM, power-line
• Pretvorniki: RS-485/RS-232
• Ethernet, Profibus
ELPRO
• Radijski modemi
ESA
• Znakovni in grafični op.paneli/terminali
INDUSTRIAL AUTOMATION SOFTWARE
progea
• SCADA programska oprema za računalniški nadzor in vodenje procesov



***Slika 3** - Napetostna bilanca*

3.2 Odvisnost napetosti EC od % Al2O3

Komponente napetosti, ki v delovnem območju največ prispevajo k skupni napetosti so odvisne od koncentracije Al_2O_3 v elektrolitu. Razkrojna napetost (3):

$$E^{rev} = E^{0} + \frac{RT}{n \cdot F} \ln\left(\frac{\%Al_2O_3}{\%Al_2O_3(sat)}\right)^{1.5} \quad (3)$$

E^0=1.189V pri 1240°K, T je temperatura, $\%Al_2O_3$ je odstotek glinice v elektrolitu, R je plinska konstanta, ki znaša 8.3144 (J/K.mol). Anodna prenapetost je podana z empirično formulo (4):

$$\eta_{an} = a + b \cdot \log(i) \quad (4)$$

a je konstanta, ki ima vrednost 0.4V - 0.6V, b je konstanta, ki ima vrednost 0.17V - 0.2V/dekado, i je gostota toka. Specifična prevodnost elektrolita (5)

$$\ln \kappa_0 = 1.977 - 0.0200(\%Al_2O_3) - 0.0131(\%AlF_3) - 0.0060(\%CaF_2) - 0.0106(\%MgF_2) - 0.0019(\%KF) + 0.0121(\%LiF) - \frac{12043}{T} \quad (5)$$

K_0 je specifična prevodnost v Ω^{-1} cm^{-1}, T je temperatura v Kelvinih, ostalo so koncentracije posameznih sestavin elektrolita. Sprememba polarizacijskih napetosti v odvisnosti od spremembe Al_2O_3 je podana z (6):

$$\frac{d\left|E^{rev}\right|}{d\log(\%Al_2O_3)} + \frac{d\eta_{an}}{d\log(\%Al_2O_3)} = -0.20 \quad (6)$$

Sprememba specifične prevodnosti elektrolita pa je formulirana z (7):

$$\frac{d\ln(\kappa)}{d(\%Al_2O_3)} = -0.02 \quad (7)$$

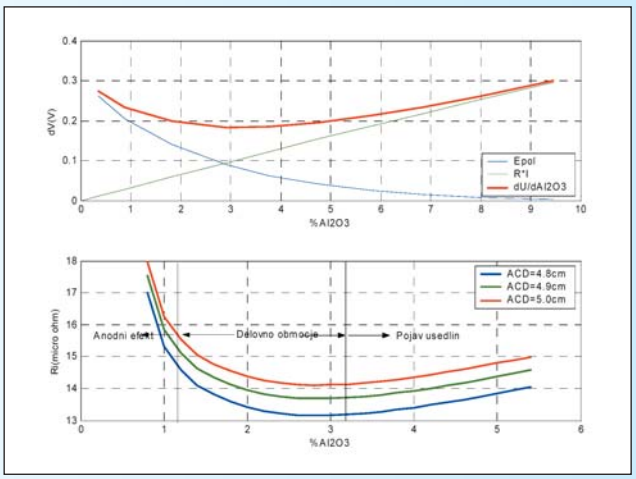
Skupni vpliv spremembe Al_2O_3 na spremembe napetosti EC je prikazan na sliki 4a.

3.3 Upornost elektrolizne celice

Tok elektrolize niha iz različnih razlogov in povzroča po enačbi (2) spremembe napetosti, ki pa niso posledica spremembe $\%Al_2O_3$. Zato temelji strategija vodenja EC na opazovanju upornosti. Navidezna upornost, imenovana tudi pseudoupornost se izračuna po enačbi (8)

$$R_i = \frac{\left(U_i - E\right)}{I} \quad (8)$$

Ui je napetost na sponkah elektrolizne celice, E je konstanta (1,65V), ki predstavlja ekstrapolirano napetost elektrolizne celice pri toku I=0, I je tok elektrolize.

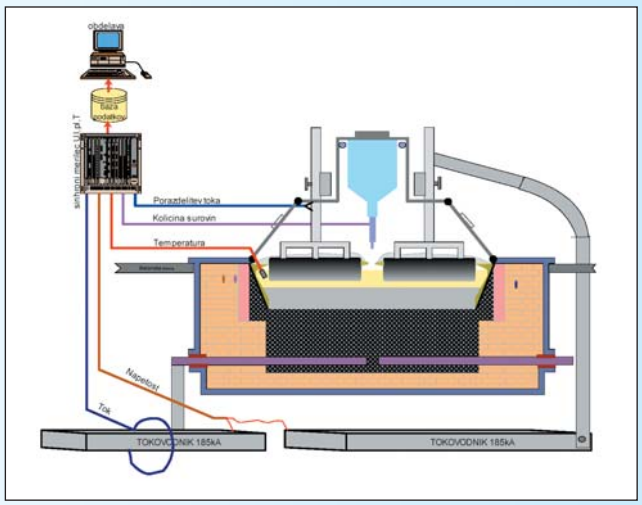


***Slika 4 a,b** - Vpliv spremembe %Al_2O_3 na dV in družina krivulj R (%Al_2O_3, ACD)*

Upornost EC se spreminja tudi s spreminjanjem razdalje med anodo in katodo (ACD). Rezultirajoči vpliv spremembe % Al_2O_3 pri različnih ACD je prikazan na sliki 4b kot družina krivulj.

4 Meritve značilnih odzivov

Z meritvami odzivov procesnih veličin želimo kvalitativno in kvantitativno identificirati proces. Meritve bodo izvedene z namenskim računalniško podprtim merilnim sistemom (slika 5), ki sinhrono zajema napetost, tok, razdelitev toka skozi anode, doziranje Al_2O_3 in temperaturo elektrolita.

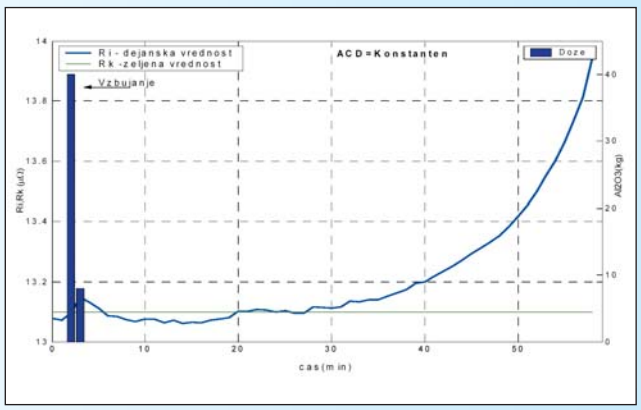


***Slika 5** - Princip meritev procesnih vrednosti*

Izmerjeni podatki se vpisujejo v podatkovno bazo in offline obdelajo. V času trajanja meritev je potrebno izločiti krmilno regulacijski sistem tako, da le ta ne vpliva na merilne rezultate.

4.1 Rezultati meritev

Podani so nekateri značilni odzivi med normalnim delovanjem in meritve motenj, ki jih povzročajo delovne operacije in pojavi. S povečanjem %Al_2O_3 v elektrolitu pri konstantnem ACD se upornost EC zmanjša, ko ni doziranja se koncentracija Al_2O_3 zmanjšuje, zato upornost narašča. Sprememba upornosti po spremembi doziranja Al_2O_3 ima zakasnitev, to je čas, ki je potreben, da se Al_2O_3 raztopi v elektrolitu (slika 6)



***Slika 6** - Odvisnost upornosti od Al_2O*

Na sliki 7a je odziv na spremembe ACD pri konstantnem doziranju Al_2O_3 in pripadajoča karakteristika. Sprememba upornosti je linearna za majhne spremembe razmika med anodo in katodo (<1mm). Dober približek je linearizacija karakteristike (slika 7b).

MOTOMAN robotec d.o.o.
Robotizacija in avtomatizacija v industriji
PRAVI PARTNER V SVETU ROBOTIZACIJE V INDUSTRIJI

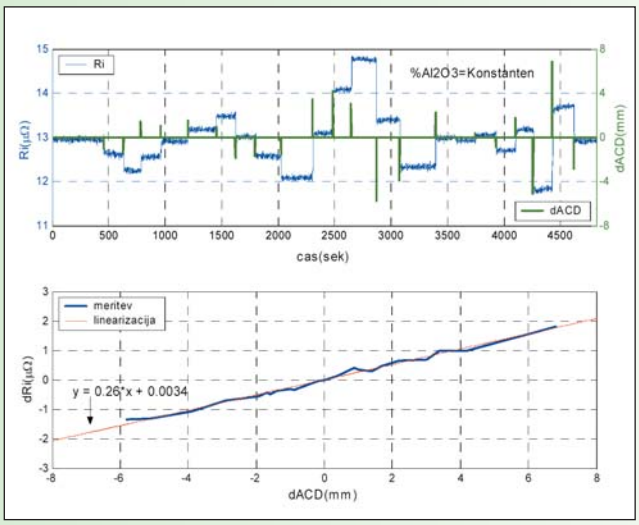
Šest osni členkasti roboti iz družine MOTOMAN, nosilnosti od 3kg- 500kg, ki jih krmili visoko zmogljiv krmilnik XRC, ki edini na svetu omogoča sinhrono krmiljenje štirih robotov hkrati, oziroma lahko zvezno krmili 27 robotskih osi.

Idealna rešitev v aplikacijah:

- OBLOČNEGA VARJENJA
- UPOROVNEGA VARJENJA
- STREGE
- PLAZEMSKEGA IN LASERSKEGA REZANJA
- POLIRANJA
- PALETIRANJA
- BRUŠENJA
- LEPLENJA

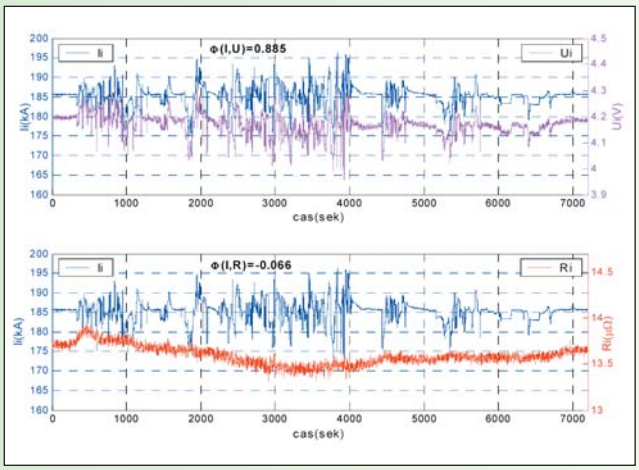
SIQ ISO 9001 Q-234
MOTOMAN robotec d.o.o.
Lepovče 23, 1310 Ribnica
tel.: +386 (0)1 83 72 410
faks: +386 (0)1 83 61 243
e-mail: info@motomanrobotec.si
www.motomanrobotec.si

Aprimatic
IL CAMPIONE DELL'AUTOMAZIONE
KIT MONACO ZT4
HIDRAVLICNI POGON ZA KRILNA VRATA
KIT SILVERSTONE XT230
ELEKTROMEHANSKI POGON ZA KRILNA VRATA
KIT INDIANAPOLIS ONDA 801
POGON ZA DRSNA VRATA DO 800Kg
KIT SUZUKA TIRO 60/80
POGON ZA GARAZNA SEKCIJSKA VRATA
info@aprimatic.com
www.aprimatic.com
info@vezave.si
www.vezave.si
Promocija 2004
vezave urmet DOMUS
VEZAVE Urmet Domus d.o.o.
XXX.Divizije 19.c
5000Nova Gorica
Tel: 05/3308150



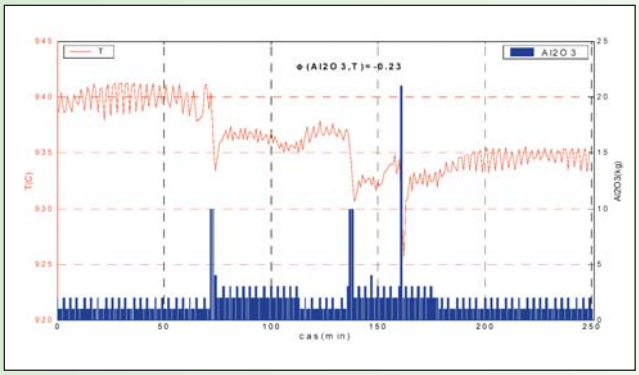
***Slika 7 a,b** - Odvisnost upornosti od ACD*

Korelacijski koeficienti med rezultati meritev toka, napetosti in upornosti (slika 8) dokazujejo, da so spremembe napetosti EC v korelaciji s spremembami toka, spremembe upornosti pa bistveno manj, kar upravičuje odločitev, da se za vodenje izbere opazovanje upornosti EC.



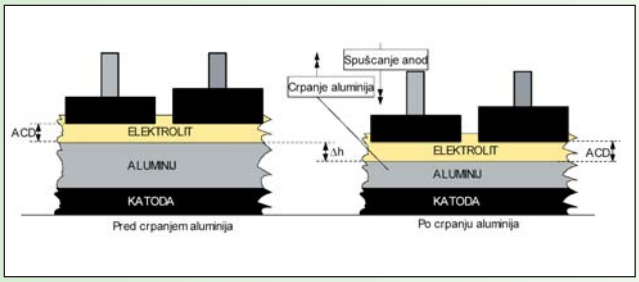
***Slika 8** - Korelacija toka, napetosti in upornosti*

S povečanjem intenzivnosti doziranja Al_2O_3 temperatura pade in obratno (Slika 9). Pri enakomernem doziranju niha temperatura za 2 °C. V primeru neenakomernega doziranja (odziv na hipno povečanje Al_2O_3) temperatura pade tudi za 10°C. Za vzdrževanje konstantne temperature je potrebno enakomerno dozirati Al_2O_3 majhnih količinah (1 - 3kg).



To zagotavlja stabilno delovanje in omogoča bolj natančno regulacijo upornosti. Takšen način doziranja (point feeding) ima večina modernih tehnologij.

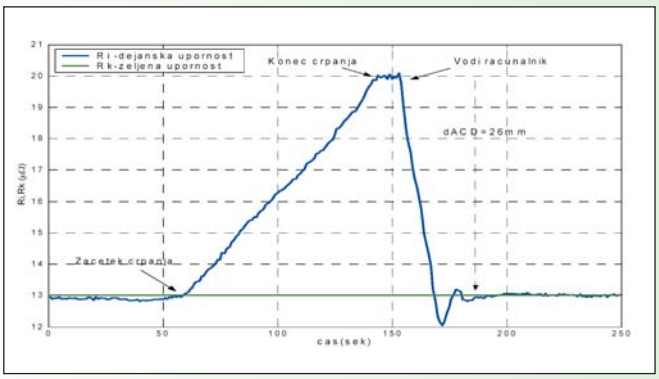
***Slika 9** - Korelacija temperature in Al_2O_3*



Periodično je potrebno iz EC črpati proizvedeni metal. Situacija pred in po črpanju je prikazana na sliki 10, meritev pa na sliki 11.

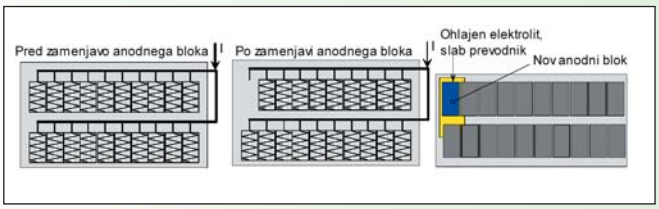
***Slika 10** - procedura črpanj*

V opazovanem primeru je bilo v 80 sekundah izčrpano 1950 kg aluminija. Zaradi zmanjšanja nivoja metala se poveča razdalja med anodo in katodo za 26 mm, kar ima za posledico dvig upornosti za 7μΩ. Regulacija mora ves čas črpanja vzdrževati konstantni ACD.



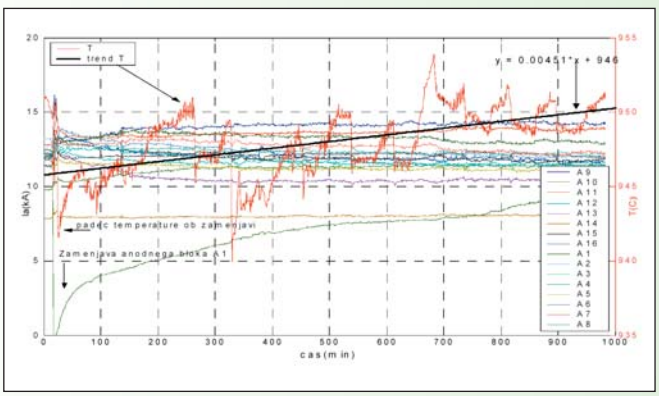
***Slika 11** - Črpanje aluminija*

Posledica elektrokemične reakcije (1) je odgorevanje anode. Ko doseže anodni blok minimalno dopustno velikost, ga je potrebno zamenjati. Na sliki 12 je prikazano ekvivalentno električno vezje pred in po zamenjavi anodnega bloka. Kljub temu, da se zamenja le eden izmed 16 anodnih blokov, je to večja motnja v procesu.



***Slika 12** - Zamenjava anodnega bloka*

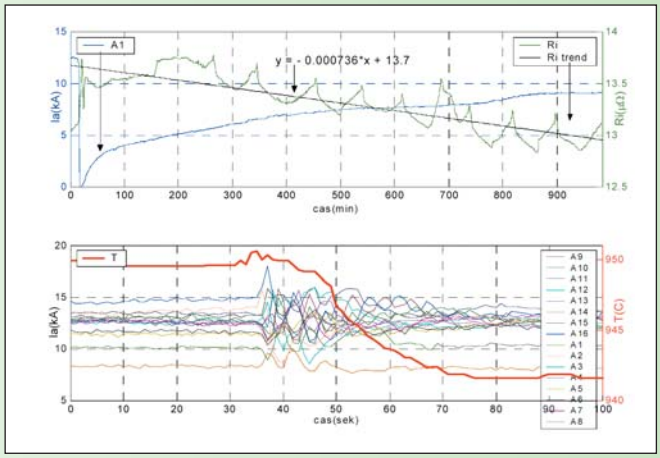
Poruši se temperaturno ravnovesje, saj hladen anodni blok odvzame elektrolitu toplotno energijo, da se segreje iz temperature okolice na delovno temperaturo, kar povzroči padec temperature za 10°C. Ker novovgrajeni anodni blok slabo prevaja električni tok, se spremeni porazdelitev toka skozi anode (slika 13)



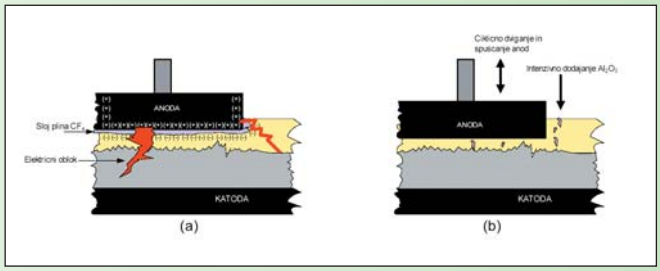
***Slika 13** - Menjava anode, tok anod, temperature*

Na mestu zamenjave pride do 'zamrznitve' elektrolita, ki je hladen slab prevodnik. Ker tudi sosednje anode slabše prevajajo, morajo ostali prevzeti večji delež toka, kar se navzven kaže kot nihanje upornosti ali nestabilnost (slika 14b). Razmere po menjavi anodnega bloka se stabilizirajo približno 16 ur (slika 14a)

Anodni efekt (AE) je specifičen pojav do katerega pride, ko je koncentracija Al_2O_3<1.5. Zaradi pomanjkanja Al_2O_3 na površini anode pride do povečanja anodne prenapetosti, kar ima za posledico nastanek florovih spojin, ki se kot plinski mehurčki nabirajo na anodi in poslabšujejo stik med anodo in elektrolitom. Električni tok steče preko obloka, ki je posledica prebojev plinske bariere (Slika 15 a).

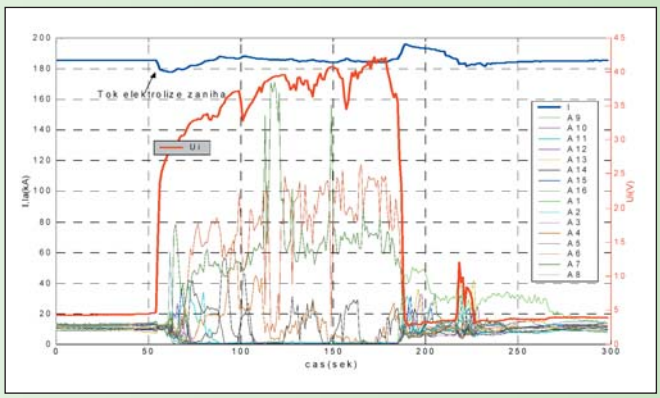


Slika 14 a, b: Menjava anode, R, nestabilnost



***Slika 15 a,b** - Pojav in obdelava AE*

AE nastopi, ko napetost hitro (ms) naraste za ve10V (slika 16). V opazovanem primeru večina toka teče skozi anode 5, 6 in 7, ostale pa slabše prevajajo. Možno je sklepati, da se pod temi anodami pojavi električni oblok. AE povzroči nihanje celotnega toka elektrolize, saj napajalni vir ne more slediti hitri dinamiki sprememb upornosti. Sorazmerno z napetostjo se poveča moč, kar ima za posledico dvig temperature, ki je bil pri opazovanem AE za 30°C. AE se odpravi z intenzivnim dodajanjem Al_2O_3, ter cikličnimi dvigi in spusti anod.



***Slika 16** - Anodni efekt*

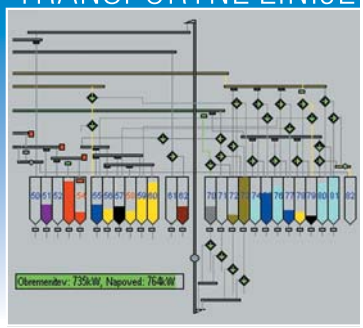
5 Smernice za snovanje sistema vodenja

Glede na rezultate identifikacijskega postopka je možno postaviti nekatere temeljne smernice za oblikovanje sistema za vodenje procesa. Vsaka EC je individualna enota v

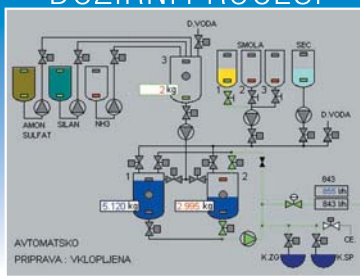
PROMIKRA
Procesno vodenje in avtomatizacija

Tržaška 132, 1000 Ljubljana
tel.: (01) 200 15 00, faks: (01) 200 15 15
e-pošta: info@promikra.si

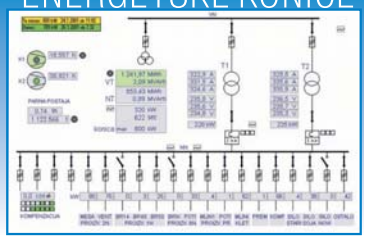
TRANSPORTNE LINIJE



DOZIRNI PROCESI



IZRAVNAVA ENERGETSKE KONICE

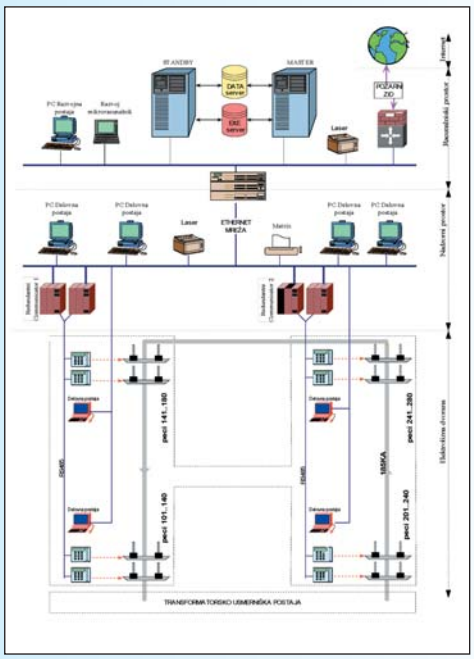


CELOVITI PROIZVODNI INFORMACIJSKI SISTEMI

- krmilniki Siemens Simatic
- sistemi SCADA
- relacijske podatkovne baze
- intranet

www.promikra.si

kateri poteka proces neodvisno od drugih enot, zato mora biti individualno vodena. To pomeni, da naj ima vsaka EC svoj procesni računalnik, ki je lahko samostojna enota ali pa del distribuiranega sistema na procesnem nivoju. Meritvi napetosti in toka morata potekati sinhrono, saj pride v nasprotnem primeru do napak pri izračunu upornosti zaradi faznih razlik. Ker imajo pojavi in delovne operacije različno dinamiko, mora biti perioda vzorčenja toka in napetosti fleksibilna. Hitro vzorčenje (sekunde) je potrebno za črpanje in anodni efekt. Za ugotavljanje potreb po doziranju Al_2O_3 so potrebni daljši intervali (minute), v katerih pride do dovolj velikih sprememb merilnih signalov. Sistem mora biti sposoben meriti napetosti 0..100V, vendar zelo natančno (±0.8mV) v delovnem območju 2-6V. Algoritem procesnega računalnika mora pomočjo meritve upornosti zagotavljati optimalno količino Al_2O_3, ter vzdrževati procesu primerni ACD (slika 4b).



***Slika 17** - Sistem za vodenje elektrolize*

Elektroliza aluminija je občutljiv proces na prekinitve električne energije ali izpad doziranja Al_2O_3. Sistem za vodenje mora imeti vgrajene algoritme za prepoznavanje napak meritev in neobvladljivih stanj procesa, ter ukrepanje na tak način, da kljub napaki ostane proces konsistenten. Vse EC v dvorani je potrebno voditi kolektivno, zato morajo biti vsi procesni računalniki povezani s centralnim sistemom za vodenje, ki omogoča celovit nadzor in vodenje procesa.

Ključni elementi sistema morajo biti redundantni. Računalniška mreža mora biti dobro zaščitena. Vsa oprema, ki je nameščena v elektrolizni dvorani, mora zanesljivo delovati v težkih pogojih, kot so velike temperaturne razlike, prah, plini, enosmerna magnetna polja in velike napetostne razlike. Nas sliki 17 je blok shema sistema z dvo nivojsko arhitekturo za vodenje elektrolize aluminija. Na procesnem nivoju ima vsaka EC svoj procesni računalnik, ki je povezan z industrijsko mrežo na redundanten komunikator. Na nadzornem nivoju je redundantni client/server računalniški sistem, ki omogoča nadzor in vodenje procesa v realnem času, ter povezave z drugimi sistemi.

6 Zaključek

Teoretična analiza in meritve kažejo, da je opazovani sistem dinamičen, stohastičen, nelinearen in ima porazdeljene parametre. Številne tehnične omejitve, odzivnost v realnem času in potreba po visoki zanesljivosti zahtevajo specifičen pristop za snovanje celovitega sistema za vodenje.

Kompleksnost sistema se drastično poveča z upoštevanjem dejstva, da je potrebno vse celice v elektrolizi (več 100) voditi kolektivno, kot celovit sistem.

Literatura

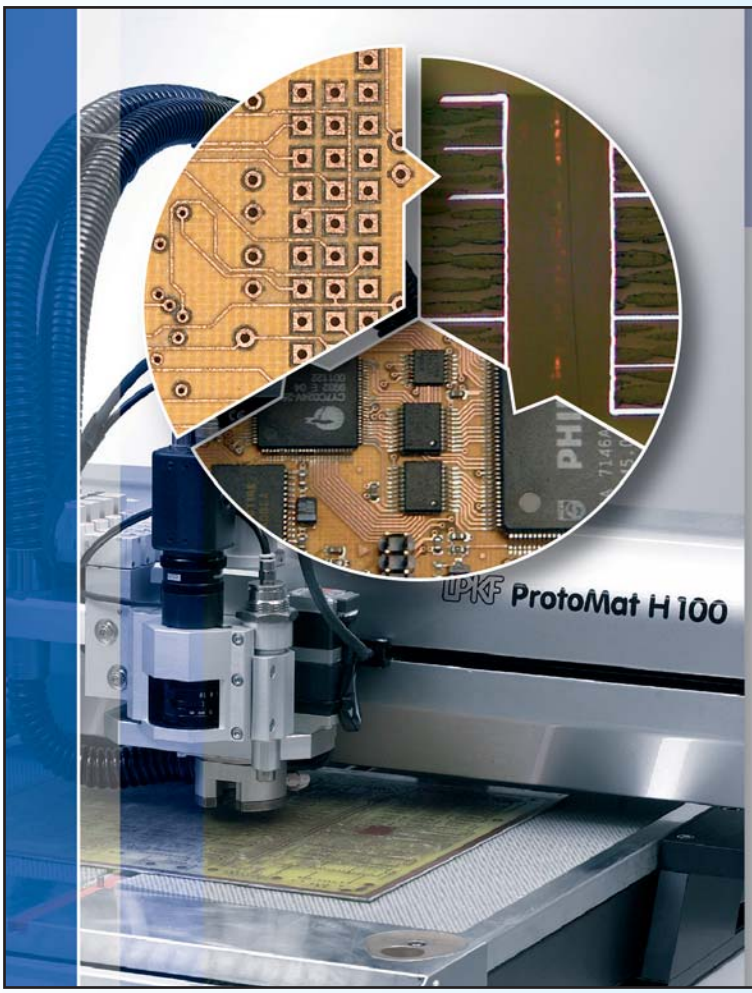
[1] Grjotheim, Welch: Aluminium Smelter TechnologiesAluminium Verlag, Dusseldorf, Germany 1982

[2] Thonstad: Cell Voltage. Anode Effect, the 17tlInternational Course on Process Metalurgy oAluminium, Trondheim,Norway 1998

[3] G. Bearne: The Development of Aluminium ReductioCell Process Control, JOM May 1999

Debeljković: Osnovi teorije identifikacijobjekata i procesa, Mašinski fakultet, Beograd 1987.

A



Takojšnja izdelava tiskanih vezij in montaža SMD komponent s sistemi LPKF

- Izdelajte svoje tiskano vezje takoj.
- Skrajšajte čas projektiranja. Izdelajte, preverite in izboljšajte vaš dizajn vse v enem dnevu.
- Celostna rešitev za razvoj in takojšen začetek maloserijske proizvodnje

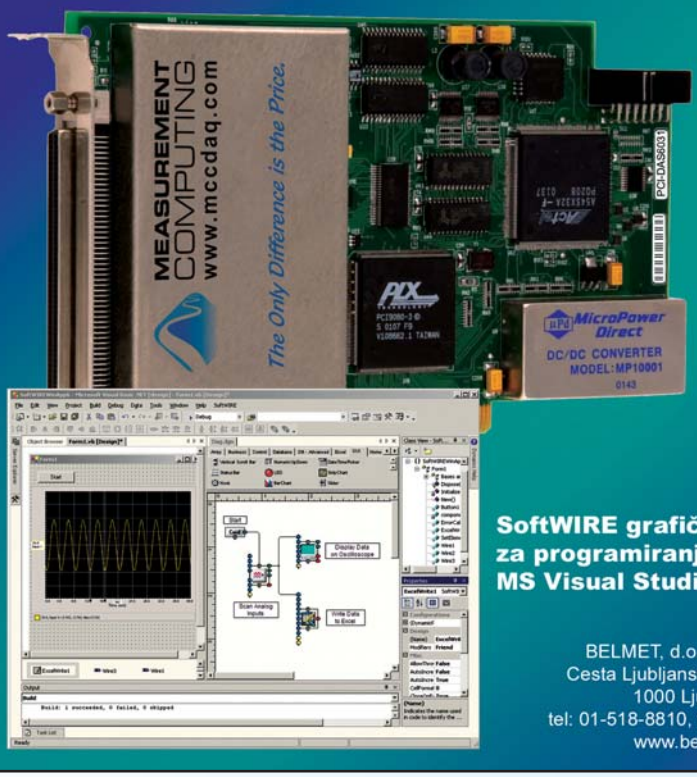
- Stroji za izdelavo tiskanih vezij in montažo SMD komponent
- Pnevmatski napenjalni okvirji za izmenljivo vpenjanje šablon
- Laserska izdelava SMD šablon
- Laserski sistemi za markiranje

WWW: lpkf.com

LPKF Laser & Elektronika
Planina 3, 4000 Kranj, SI
T: +386 (0)4 20-13-800
F: +386 (0)4 20-13-820
info@lpkf.si
www.lpkf.si

LPKF Laser & Elektronika

MEASUREMENT COMPUTING™



ZAKAJ BI ZA ZAJEM PODATKOV PLAČEVALI VEČ KOT JE POTREBNO?

64 kanalov - 16-bit A/D
100 kS/s največja hitrost vzorčenja
2 x 100 kS/s 16-bit D/A
8 digital I/O + 2 counter/timers
Analogni in digitalno proženje
Preprosta sinhronizacija večjega števila kartic
LabVIEW™ VI z neopazno integracijo
C++, C#, VB, Delphi in drugi gonilniki

PCI-DAS6031
že za 439.530,00 SIT + DDV

V seriji 6000 je trenutno 17 modelov različnih zmogljivosti po zelo konkurenčnih cenah od **107.100, 00 SIT** naprej! Predstavljeni model je v zgornjem delu ponudbe! Preverite razpoložljivost in ceno! Zgornja cena je informativna in je odvisna od menjalnega tečaja USD/SIT.

SoftWIRE grafično okolje za programiranje v okviru MS Visual Studio .NET!

BELMET, d.o.o., Ljubljana
Cesta Ljubljanske brigade 23a
1000 Ljubljana
tel: 01-518-8810, fax: 01-518-8820
www.belmet.si

BELMET

Elektronabava

Cesta 24. junija 3, 1231 Ljubljana, tel: 01/58 99 433, fax: 01/58 99 429
www.elektronabava.si, e-pošta: info@elektronabava.si

SITOP

Napajalniki SITOP so sodobni stabilizirani napajalniki v tako imenovani "switch" tehnologiji. Nudijo optimalno rešitev napajalnih potreb. Ne podpirajo samo standardno zahtevane 24 V napetosti, temveč so kos tudi drugim napetostim.

Unikatnost kažejo s serijo modularnih napajalnikov, z moduli za redundanco, s signalnimi funkcijami in diagnozo. Omogočajo tudi paralelni priklop za povečevanje moči. Priključujemo jih lahko na enofazna ali trifazna omrežja, prav tako pa so kos enosmernim omrežjem.

LOGO!Power napajalniki so najmanjši in cenovno najugodnejši napajalniki v družini SITOP. Namenjeni so za široko uporabo, za napajalne napetosti 5, 12, 15 in 24 V.
P.S. Stalno na zalogi!

LOGO!

Ko prerastemo relejsko tehniko in časovnike, krmilniki in računalniki pa se nam zdijo prezahtevni, se nam LOGO! pokaže, kot idealna rešitev. Delo postane bolj preprosto in hitrejše, dokumentiranje in vzdrževanje pa je enostavno, kot še nikoli. Preprostost uporabe, množica vgrajenih funkcij, sprememba programa (oživičenja) brez računalnika in odlična cena vas prepričata! Modularni pristop vam omogoča optimalno reševanje vašega problema.

Nova serija ...**0BA4** preseneča z novimi funkcijami, razširjenim pomnilnikom, osvetljenostjo prikazovalnika in občutno hitrejšim izvajanjem programa. Poleg dosedanje simulacije na osebnem računalniku, je sedaj na voljo tudi "on-line" spremljanje in celo vzdrževanje na daljavo (teleservice)!
P.S. Stalno na zalogi!

S7-200

Ime S7-200 nosi družina pravih kompaktnih in hkrati zelo zmogljivih krmilnikov nižjega cenovnega razreda. Namenjena je uporabnikom, ki jim programiranje ni tuje ali pa se le tega želijo naučiti.
Lastnosti družine omogočajo izdelavo aplikacij v širokem spektru, preprosto standardno programiranje pa olajšajo čarovniki, ki samostojno generirajo potrebno kodo. Lahko se uporabljajo samostoječe ali povezani v večje sisteme. Velikokrat se uporabljajo za manjše sisteme, povezane preko mobilnega omrežja, ali kot inteligentna periferija v večjih sistemih. Nepogrešljivi so pri gradnji manjših strojev. Specializirani moduli omogočajo realizacijo posebnih funkcij, kot je na primer pozicioniranje.
P.S. Stalno na zalogi!

Obvladujte svoje procese in se odločajte na podlagi pravih informacij!

AVTOMATIZACIJA IN NADZOR PROCESOV V INDUSTRIJI

REŠITVE ZA FARMACEVTSKO IN PREHRAMBNO INDUSTRIJO
- avtomatizacija in nadzor procesov
- avtomatizacija in nadzor klimatskih in energetskih naprav
- proizvodna informatika

PROIZVODNI INFORMACIJSKI SISTEM MePIS
- sledljivost proizvodnje
- učinkovitost proizvodnje
- kakovost proizvodov

AVTOMATIZACIJA INDUSTRIJSKE ENERGETIKE IN KLIMATIZACIJE

OPREMA ZA AVTOMATIZACIJO
- **GE Fanuc Software** (iFix, iHistorian, infoAgent, iBatch, iWorkInstruction)
- **GE Fanuc Hardware** (programabilni krmilniki, prikazovalni paneli)
- **OPTO 22** (krmilniški procesorji, I/O procesorji, I/O moduli)
- **Honeywell** (avtomatizacija in nadzor zgradb)
- **GE Power Controls** (stikalna tehnika)
- **Vacon** (frekvenčni pretvorniki)
- **Satel** (radijski modemi)

METRONIK - celovite rešitve za avtomatizacijo in proizvodno informatiko, ki zagotavljajo:
- učinkovito vodenje in obvladovanje proizvodnje ter energetskih procesov
- večjo zanesljivost obratovanja procesov
- boljšo izkoriščenost in razpoložljivost opreme
- večjo ponovljivost in produktivnost
- boljšo kakovost
- manjšo porabo energije
- nižje stroške

Metronik d.o.o.
Stegne 9a, 1000 Ljubljana
Tel: 01 514 08 00
Faks: 01 511 16 35
http://www.metronik.si

METRONIK

RITTAL

DOSEŽEK LETA

ISV razdelilno ohišje

Sistemska varnost

PRODUCT MESECA

ISV razdelilno ohišje je skonstruirano specialno za uporabo v hišnih inštalacijah. Uporaba v industrijskih aplikacijah pa ponuja uporabniku in izvajalcu izvirne tehnične prednosti.
Na primer: možnost notranje modularne namestitve električnih razdelilnih komponent do 630 A, v popolni prilagodljivosti z dodatno opremo sistema TS8.
Pred montirano ISV ohišje ponuja enostavno medsebojno povezovanje električnih komponent in je pripravljeno za namestitev Rittalovih komponent iz sistema SV, kot so nosilni izolatorji, varovalni ločilniki, zbiralčne varovalke.
ISV ponuja optimalno sistemsko dopolnitev pri obstoječih nizkonapetostnih električnih razdelilnikih in visoko tokovnih stikališčih (Maxi PLS sistemi).
Vse v vsemu. ISV sistemska zamisel, ki jo Rittal predstavlja uporabnikom, ponuja številne prednosti pri načrtovanju, nabavi in montaži tovrstnih nizkonapetostnih razdelilnih sistemov.

- ✓ ISV moduli razdelilne opreme v montažnem rastru 150 x 250 mm z namenom uporabe in zaščite pred nevarnostjo neposrednega dotika električnih komponent pod napetostjo
- ✓ Povezovanje SV komponent kot so nosilni izolatorji, varovalni ločilniki, zbiralčne varovalke.

Pošiljatelj

Ime in priimek .....

Podjetje .....

Naslov .....

Poštna številka, kraj .....

Telefon, fax .....

Datum, podpis .....

Naročite svoj izvod po faksu ali elektronski pošti!

- ❑ SV brošura "Individual"
- ❑ Ribook "SV" (CD-ROM)

Fax hotline: +386(0)1/541 17 10

RITTAL®

Rittal d.o.o. • Prodaja stikalnih naprav • Šmartinska cesta 152 • 1533 Ljubljana
Telefon +386(0)1/546 63 70 • Fax +386(0)1/541 17 10 · eMail: info@rittal.si • www.rittal.si