

December 2011/letnik XV/št. 53

INFORMATOR

Revija podjetij Kolektor Synatec in Elsing Inženiring

20 let Kolektor Synateca

IFAM – prireditev, na kateri ne smete manjkati

Požarna varnost solarnih elektrarn

Nadzor razdelilnih stikalnih blokov s SWD

SinaproAlarm



Akcijska ponudba do 29.2.2012*

Začnite s posebno ceno XV100 začetniški paket s SmartWire-DT™

Začetniški paket
Paket 3,5" - 389,00 € + DDV
Paket 5,7" - 609,00 € + DDV



Popoln vstop v *lean automation*: XV100 s SmartWire-DT™ masterjem

Z novim upravljalnim panelom XV102 z na dotik občutljivim zaslonom in s funkcijo krmilnika ponuja Eaton visoko zmogljiv HMI/PLC z integriranim SmartWire-D masterjem. SmartWire-DT je Eatonova povezovalna in komunikacijska tehnologija: enotno zasnovan in odprt sistem nadomešča krmilno ožičenje vseh komponent, od odklopnikov do motorskih zaganjalnikov in frekvenčnih pretvornikov pa vse do krmilno-signalnih elementov.

Atraktivni začetniški paketi ne vključujejo le strojne in programske opreme, ampak tudi predkonfekcioniran kabel za povezavo SmartWire-DT elementov. Naložen demo projekt omogoča takojšen začetek.

- HMI/PLC s SmartWire-DT
- Grafični TFT prikazovalnik
- Na dotik občutljiv zaslon – uporovni
- Ethernet 10/100
- Majhna vgradna globina
- Spletni strežnik

Vsako podjetje lahko naroči le 1 začetniški paket.

Začetniški paket lahko naročite na spletni strani www.kolektor.com/zastopstva

EATON

Powering Business Worldwide

KOLEKTOR

KOLEKTOR SYNATEC

Vojkova ul. 8b • 5280 Idrija
T: 05 372 06 50 • F: 05 372 06 60
synatec@kolektor.com
www.kolektor.com/zastopstva



VSEBINA

Novice

- 5 Kolektor Synatec upihnil 20. svečko
- 8 Prva konferenca Tehnološke platforme za pametna omrežja
- 9 IFAM - prireditvev, na kateri ne smete manjkati
- 10 Predstavitvev Ex-opreme na Dnevu protieksplozijske zaščite
- 10 Predstavili smo se udeležencem Elektriade
- 11 Obiskali smo največji evropski sejem avtomatizacije SPS/IPC/DRIVES

Novosti

- 12 Že zopet SmartWire-DT? Da

Predstavljamo

- 14 Uporaba komunikacijske opreme Advantech pri izkoriščanju obnovljivih virov energije
- 17 Nova serija dislociranih vhodno-izhodnih enot ADAM-6100

Naš nasvet

- 19 Požarna varnost v fotonapetostnih elektrarnah
- 22 Računalniška mobilnost v Ex-okolju
- 23 Od zgodovine do realnih problemov

Naša rešitev

- 25 Nadzor razdelilnih stikalnih blokov s SmartWire-DT
- 28 SinaproAlarm

20 let uspešnega poslovanja

Leto 2012 bo za Kolektor Synatec posebno leto, saj je to 20. leto uspešnega poslovanja podjetja. Kolektor Synatec je danes eno vodilnih slovenskih podjetij na področju elektronske in elektrotehnične opreme ter storitev za potrebe avtomatizacije in razdeljevanja električne energije. To kaže na to, da je bila pot, ki smo jo prehodili v zadnjih dveh desetletjih delovanja, prava. Več o preteklosti in smelih načrtih za prihodnost si preberite v prispevku na strani 5.

V novoletni številki revije Informator vam podarjamo obilo vsebin. Med novicami vas med drugim čaka nekaj utrinkov s strokovne ekskurzije na največji evropski sejem avtomatizacije SPS/IPC/DRIVES. Ponovno vas sprašujemo: »Še ožičujete, ali že povezuje?« V tej številki vam predstavljamo številne novosti, ki jih prinaša SmartWire-DT in predstavljamo rešitev nadzora razdelilnih stikalnih blokov s SmartWire-DT. Predstavljamo novo serijo dislociranih vhodno-izhodnih enot z integriranim industrijskim ethernet komunikacijskim vmesnikom ADAM serije 6100 podjetja Advantech in kako lahko komunikacijsko opremo Advantech uporabimo pri izkoriščanju obnovljivih virov energije. V Sloveniji je vse več fotonapetostnih elektrarn. Prav zato se v rubriki Naš nasvet posvečamo požarni varnostni v fotonapetostnih elektrarn. Svetujemo vam tudi o računalniški mobilnosti v Ex-okolju in kako zastarele aplikacije v procesni avtomatizaciji nadomestiti z Advantechovimi. Sodelavci iz Kolektor Sinabita pa predstavljajo gradnik SinaproAlarm, ki služi za obveščanje uporabnikov v industriji in drugih informacijskih okoljih.

**Vabimo vas, da nas obiščete na sejmu IFAM,
ki bo na celjskem sejmišču potekal
od 25. do 27. januarja 2012**

Spoštovani poslovni partnerji in vsi, ki skupaj ustvarjamo. Iskreno se vam zahvaljujemo za sodelovanje in vam v prihajajočem letu 2012 želimo veliko osebnih in poslovnih uspehov.

*Polonca Pagon,
vodja marketinga za stavbno in industrijsko tehniko,
Kolektor Group, d. o. o.*

Letnik XV, št. 53 • Revija Informator je glasilo podjetij Kolektor Synatec d.o.o. (Vojkova ul. 8b, Idrija, T: 05/372 06 50, F: 05/372 06 60) in Elsing Inženiring d.o.o. (Jazbečeva pot 20, Ljubljana-Črnuče, T: 01/561 04 50, F: 01/561 04 60) • Glavna in odgovorna urednica: Polonca Pagon, Kolektor Group d.o.o., E: polonca.pagon@kolektor.com, tel.: 05/375 07 92, faks: 05/375 01 50 • Sodelavci: Jure Božič, Vili Granda, Igor Jug, Marko Krošel, Erik Lakner, Polonca Pagon, Matjaž Revan, David Rupnik, Polona Rupnik, Tin Skok • Naklada: 2.900 izvodov, na leto izideta dve številki • Naročnina: revija je brezplačna, prejmejo jo kupci in poslovni partnerji izdajatelj, lahko si jo ogledate tudi na spletni strani www.kolektor.com/zastopstva • Oblikovna zasnova in priprava za tisk: Kolektor Synatec d.o.o., FMR-Media d. o. o. • Fotografija na naslovnici: FMR-Media d.o.o. • Fotografije: arhiv zastopanih podjetij ter podjetij Kolektor Synatec in Elsing Inženiring • Tisk: Čukgraf d.o.o., info@cukgraf.si

Vse pravice pridržane. Ponatis celote ali posameznih delov je dovoljen z dovoljenjem založnika in z navedbo vira.

synatec@kolektor.com

www.kolektor.com/zastopstva

elsing@elsing.si

www.elsing.si

KOLEKTOR

KOLEKTOR SYNATEC



*Tudi v najglobljih dolinah najdeš vodo in
čez najvišje gore najdeš pot.
Samo ena je pot do sočloveka – pot srca.
Vse druge poti so zgrešene smeri.
Naj Vas in vaše najbližje pot v novem letu
vodi v smer osebnih in poslovnih uspehov,
potovanje pa naj bo varno, mirno in zdravo.*

Veseli božič in srečno novo leto 2012!

Kolektor Synatec upihnil 20. svečko

Kolektor Synatec je danes eno vodilnih slovenskih podjetij na področju elektronske in elektrotehnične opreme ter storitev za potrebe avtomatizacije in razdeljevanja električne energije. To kaže na to, da je bila pot, ki so jo prehodili v 20 letih delovanja, prava. Če je ekipa na začetku delovanja podjetja štela 5 članov, jih je danes v njihovih vrstah 20, skupaj s podjetjem Kolektor Sinabit pa kar 70. A ne prehitvajmo, pojdimo lepo po vrsti.

Polona Rupnik, urednica Komunitatorja, FMR-Media, d. o. o.

Prvi profitni center

Zametki današnjega podjetja Kolektor Synatec segajo v leto 1988, ko je skupina zaposlenih na Kolektorju v okviru razvojnega oddelka, ki ga je vodil Jože Potočnik, razvijala opremo za avtomatizacijo in jo nadgradila z elektronskimi produkti za krmiljenje koračnih motorjev, s katerim so poenostavili krmiljenje strojev za rezkanje komutatorjev. Postali so prvi profitni center znotraj Kolektorja (slika 1).



Slika 1 – Prva predstavitev elektronskih produktov profitnega centra Kolektorja

Kot pravi direktor Kolektor Synateca Stojan Kokošar, so bili prav ti dodatni krmilniški elementi povod, da so se začeli pogovarjati in sodelovati s podjetjem Synatec GmbH Nemčija. Vodstvo le-tega je ocenilo, da so produkti, ki jih razvija skupina znotraj razvojnega oddelka Kolektorja, zanimivi tudi za nemško tržišče. Poglobljeno sodelovanje je tako prineslo idejo o osnovanju samostojnega podjetja.

Zaživi Synatec Idrija

Skupina, ki je dve leti kot prvi profitni center delovala znotraj razvojnega oddelka, se je konec leta 1991 podala na samostojno pot. Njihov osnovni proizvodni program ob ustanovitvi je bil proizvodnja elektronskih sestavov za potrebe avtomatizacije. Synatec Idrija je bilo prvo »spin-off« Kolektorjevo podjetje. Poleg razvoja in proizvodnje produktov je slovensko podjetje po sporazumu z nemškim solastnikom in partnerjem Synatec GmbH skrbelo še za njihovo prodajo na

vzhodnem trgu. Ker pa je omenjeno tržišče leta 1991 razpadalo, je bilo vodstvo slovenskega Synateca prisiljeno dopolniti osnovni program z dodatno ponudbo. Tržišču so poleg svojega programa začeli ponujati tudi komponente in sestavne dele drugih proizvajalcev. Leto po ustanovitvi podjetja so se povezali s Klöckner Moellerjem in postali zastopnik za njihovo opremo. S tem sodelovanjem se je Synatec, ki je bil in je še vedno nišno podjetje na področju avtomatizacije, usmeril na področje stikalne tehnike. Čeprav je niso sami izdelovali, je bila še kako zanimiva za slovenski trg, saj je predstavljala napredno opremo za tisti čas (slika 2).



Slika 2 – Leta 1992 je Kolektor Synatec začel tržiti stikalno opremo podjetja Klöckner Moeller (danes Eaton)

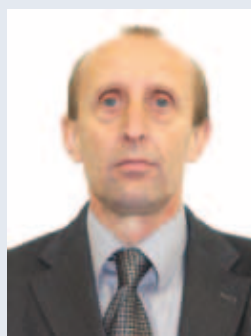


Slika 3 – Uspeh Kolektor Synateca temelji tudi na tehnični podpori in izobraževanju kupcev (seminar Energetika, 1997)



Stojan Kokošar, direktor, Kolektor Synatec:

»Podjetništvo, ki sva se ga šla s kolegom Brankom Bolkom, je bilo vedno povezano s Kolektorjem. Če zdaj pogledam nazaj, je bil to pravi pristop. Omogočal nam je lažje postavljanje strateških ciljev. Kljub povezanosti s Kolektorjem pa smo vsa leta poslovali zelo samostojno. Želim si, da začrtano pot, ki smo jo uskladili tudi s koncernom Kolektor, uspešno nadaljujemo.«



Branko Bolko, namestnik direktorja, Kolektor Synatec:

»Hitro je šlo teh 20 let. Zanimivo je, ko se spomnim, kako me je Stojan Kokošar prepričal, da sem šel z njim na to samostojno podjetniško pot. Pošteno sva garala. Na začetku smo bili majhna ekipa in smo morali sami pokrivati vse funkcije v podjetju. Zdaj je lažje, ker nas je več in sodelavci prevzemajo vedno več odgovornosti. Če pogledam nazaj, mi ni žal, da sem se takrat odločil, kot sem se. Še enkrat bi šel na to pot.«

Vodstvo podjetja je kaj kmalu dobilo potrditev, da je bila začrtana pot razvoja pravilna, saj so 90. leta za Synatec leta velike rasti. Kot s ponosom pove Kokošar, so rasli za od 30 do 40 odstotkov na leto. Neskromno bi lahko rekli, da so v obdobju rasti veljali za neke vrste slovensko gazelo.

Cepitev Kolektor Synateca in ustanovitev podjetja Kolektor Sinabit

Ko podjetje uspešno raste in se razvija, slej ko prej pride do točke, ko se mora odločiti, kako in kaj v bodoče. »Prišli smo do točke omejenih možnosti rasti. Zato smo produktom dodali še storitve s področja avtomatizacije. To področje je postalo tako močno, da smo znotraj podjetja oblikovali samostojni

oddelek, ki se je razvijal in rasel vse do leta 2007, ko v Idriji za nadaljnji razvoj enostavno ni bilo več dovolj usposobljenega kadra. Zato smo se odločili, da iščemo nove kapacitete v Ljubljani,« je povedal Stojan Kokošar, in dodal, da so se na koncu odločili za priključitev tega oddelka k podjetju Abit in s tem ustanovitev novega podjetja Kolektor Sinabit. Kolektor Synatec se je tako usmeril v razvoj in prodajo opreme, Kolektor Sinabit pa v storitve in inženiring. Tako je še danes.

Jasna vizija poslovanja

V letu, ko Kolektor Synatec praznuje 20 let delovanja, je vodstvo podjetja skupaj s sodelavci pripravilo strategijo razvoja za naslednjih pet let. Okrepili naj bi dva svoja temeljna programa, in sicer komponente



Slika 4 – Podjetje Kolektor Sinabit je bilo ustanovljeno leta 2007 (na fotografiji skupen nastop Kolektor Sinabita in Kolektor Synateca na sejmu IFAM)

MEJNIKI PODJETJA KOLEKTOR SYNATEC, KI SO ZAZNAMOVALI NJEGOVO USPEŠNO POT RAZVOJA

- Leta 1988 ustanovitev profitnega centra znotraj razvojnega oddelka Kolektorja in začetek sodelovanja s podjetjem Synatec Nemčija
- Leta 1991 ustanovitev podjetja Synatec Idrija in začetek delovanja v začetku 1992
- Leta 1992 širitev programa in sodelovanje s podjetjem Klockner Moeller in partnerska povezava s podjetjem Elsing
- Leta 1997 odprtje pisarne v Mariboru
- Leta 2000 selitev na novo (obstoječo) lokacijo v Idriji
- Leta 2003 odprtje pisarne v Tolminu
- Leta 2005 ustanovitev podjetja v Zagrebu
- Leta 2007 vključitev v strategijo razvoja koncerna Kolektor, delitev podjetja in ustanovitev Kolektor Sinabita
- Leta 2008 ustanovitev podjetja Kolektor Sinabo v Sarajevu

in sisteme za potrebe avtomatizacije ter gradnike za področje elektroenergetike. Oba programa bi radi internacionalizirali, ju naredili tudi mednarodno priznana in uveljavljena. V naslednjih letih, tako Kokošar, bi radi imeli v svojem portfelju več produktov, ki bodo nosili blagovno znamko Kolektor. Če je bilo

leta 1991 Kolektor Synatec podjetje z nekaj 100.000 takratnih nemških mark prometa, danes skupaj s Kolektor Sinabitom ustvari 10 milijonov evrov prometa. In kakšen je cilj? V naslednjih petih do šestih letih ta promet podvojiti, če seveda ne bo hujše gospodarske krize.



Slika 5 – Za uspešno poslovanje na Kolektor Synatecu v Sloveniji skrbijo (od leve proti desni, prva vrsta): Branko Bolko, Stojan Kokošar, Erik Lakner, (druga vrsta) Ladislav Kolednik, Andrej Rajh, Vanda Ogrič, Branka Česnik, Igor Jug, (tretja vrsta) Sandi Vidmar, Janoš Klemenčič, Bernarda Podobnik, Matjaž Revan, Slavko Munih, (četrti vrsta) Iztok Jereb, Miran Rant, Primož Makselj, Vid Dobaj, Andrej Lazar (na fotografiji manjka Anica Kofol)

Prva konferenca Tehnološke platforme za pametna omrežja

Na Gospodarski zbornici Slovenije so pripravili 1. konferenco Tehnološke platforme za pametna omrežja, ki so jo organizirali v sodelovanju z društvom elektroenergetikov Slovenije. Na omenjeni konferenci je sodeloval tudi koncern Kolektor, ki združuje tri podjetja, ki se ukvarjajo s ponudbo posameznih produktov in sistemov za pametna omrežja. To so Kolektor Etra, Kolektor Sinabit in Kolektor Synatec.

Polonca Pagon, vodja marketinga za stavbno in industrijsko tehniko, Kolektor Group, d. o. o.



Zanesljiva oskrba s kakovostno električno energijo je eden glavnih pogojev za nemoteno delovanje in razvoj sodobne družbe. Hkrati se vedno bolj srečujemo z okoljevarstvenimi omejitvami, ki pred načrtovalce elektroenergetskih sistemov (EES) postavljajo nasprotujoče si zahteve: naraščajoča poraba električne energije zahteva izgradnjo novih proizvodnih virov, kjer naletimo na zahteve po zmanjševanju emisij toplogrednih plinov; povečani prenos električne energije med sosednjimi sistemi kot posledica uvajanja trgov z električno energijo zahtevajo nove interkonekcijske povezave, kjer spet naletimo na okoljevarstvene zahteve in težave s pridobitvijo lokacijskih dovoljenj.

Ena od možnih rešitev energetskega izziva prihodnosti so obnovljivi viri energije, ki ne povzročajo emisij toplogrednih plinov in drugega onesnaževanja ter razpršena proizvodnja, ki se priključuje neposredno na razdelilno omrežje, s čimer zmanjšamo potrebo po izgradnji prenosnih vodov, saj je taka proizvodnja bližje centrom porabe.

A tudi take rešitve niso brez svojih težav. Predvideni obseg električne energije iz obnovljivih in razpršenih virov naj bi po nekaterih predvidevanjih kmalu dosegel 20 odstotkov in celo več. Posebno težavo povzročajo tisti viri (predvsem veter), ki zaradi svoje narave ne zagotavljajo konstantne dobave električne energije. Električna omrežja prihodnosti se torej srečujejo z novimi izzivi, za katera ta trenutek še nimamo ustreznih rešitev.

Velike evropske države vlagajo ogromna sredstva v razvoj pametnih omrežij in demonstracijskih pilotskih projektov, največ v priključitvah na tako imenovane pametne števec. Na ravni Evropske unije je trenutno v igri 270 projektov razvoja pametnih omrežij.

Slovenska platforma deluje že od leta 2006 in je bila doslej pobudnica sodelovanja v evropskem prostoru. Na okrogli mizi z naslovom Vizija razvoja elektroenergetskih omrežij in priložnosti za slovensko industrijo je koncern Kolektor zastopal izvršni direktor za razvoj Marjan Drmota, ki je izpostavil zavedanje koncerna o sodelovanju in prispevku k razvoju pametnih omrežij.

Tri koncernska podjetja skupaj z nekaterimi partnerji iz tehnološke platforme razvijajo t. i. gradnike naprednih transformatorskih postaj. Stojan Kokošar, član ožjega vodstva tehnološke platforme za pametna omrežja in koordinator s tem povezanimi aktivnostmi znotraj koncerna Kolektor, pojasnjuje: »Distribucijske transformatorske postaje so zelo pomemben element za zagotavljanje zanesljivosti, varnosti in učinkovitosti v sistemu napajanja porabnikov z električno energijo. Poleg osnovnih funkcij kot so transformacija, zaščita ter razvod in merjenje električne energije, morajo vedno pogosteje izpolnjevati tudi zahteve vključevanja v t. i. pametna omrežja (Smart Grids). V koncernu Kolektor smo se odločili, da se odzovemo tem izzivom.«

Inteligentne distribucijske tipske transformatorske postaje, ki jih razvija koncern, vključujejo srednje in nizkonapetostno stikalno opremo, transformator, vse interne močnostne in krmilne povezave ter komunikacijsko opremo in pribor. Zasnovane so skladno z zahtevami standarda SIST EN 62271-202 in njegovimi referenčnimi standardi ter izdelane skladno z zahtevami standardov ISO 9001 in ISO 14001. Odlikujejo jih prednosti, kot so uporaba tipsko testiranih elementov transformatorske postaje, visoka zanesljivost napajanja, visoka vgrajena varnost opreme in osebja, fleksibilnost konfiguracije, možnost nadgradnje v "pametno" transformatorsko postajo, če omenimo le nekatere.

IFAM - prireditev, na kateri ne smete manjkati

Mednarodni sejem IFAM je edina B2B strokovna sejemska prireditev za področje avtomatizacije, robotizacije, mehatronike ... v Sloveniji in regiji in bo potekala

od 25. do 27. januarja 2012 na Celjskem sejmišču v dvorani K.

Kolektor Synatec bo na svojem razstavnem prostoru predstavil svoj program opreme za avtomatizacijo in novosti svetovno priznanih podjetij, ki jih zastopa v Sloveniji in tujini.

Vabljeni!

Rešitve z elektrotehnično opremo vrhunske kakovosti



Powering Business Worldwide

- Niskonapetostna stikalna oprema
- Oprema za avtomatizacijo



Automation

- Oprema za avtomatizacijo



- Oprema za eksplozijsko ogrožene prostore



- Varnostna in kontrolna oprema



- Niskonapetostna stikalna oprema
- Varnostna in kontrolna oprema



- Programska oprema za vodenje procesov SCADA



- Niskonapetostna stikalna oprema



- Namenski proizvodi za avtomatizacijo

IFAM
international trade fair of
automation & mechatronic

Delovni čas sejma:
Sreda in četrtek: 9.00–18.00
Petek: 9.00–17.00

Mednarodni sejem za avtomatiko, robotiko, mehatroniko ...
International Trade Fair for Automation, robotics, mechatronic, ...

25.-27.01.2012

www.ifam.si

Predstavitev Ex-opreme na Dnevu protieksplzijske zaščite

Bureau Veritas je 22. septembra v Kongresnem centru Zdravilišča Radenci organizira drugo srečanje Dan protieksplzijske zaščite.

Polonca Pagon, vodja marketinga za stavbno in industrijsko tehniko, Kolektor Group, d. o. o.

Osrednji namen srečanja je podati in izmenjati izkušnje glede današnjega stanja objektov potencialno ogroženih zaradi eksplozije, prijemov za učinkovito zaščito pred nevarnostjo delovanja strele, pojavljanja nevarnih statičnih razelektritev, primernosti električnih inštalacij za eksplozijsko ogrožene prostore, učinkovitega vzdrževanja vgrajene opreme in inštalacij ter nevarnosti in ukrepov v območjih pojavljanja gorljivih prahov.

Udeležencem posvetovanja je Kolektor Synatec predstavil svoj program opreme za eksplozijsko ogrožena okolja. Celovita ponudba opreme za eksplozijsko ogrožena okolja z nosilnim podjetjem Stahl vključuje vse od razsvetljave, stikalne opreme, lastnovarnih prikazovalnikov, merilnih instrumentov, testerjev in kalibratorjev, lastnovarnih komponent in sistemov za merjenje, krmiljenje in regulacijo, krmilnih, opozorilnih in javljalnih elementov, komunikacije, prenosnih osebni računalnikov pa do ogrevanja ter senzorjev.

Predstavili smo se udeležencem Elektriade

Elektriada je športno in strokovno srečanje pedagoških delavcev elektrotehniških in računalniških šol. Tridnevna dogodka, ki predstavlja najmnogičnejši dogodek leta pedagoških delavcev elektrotehniških in računalniških šol, se vsako leto udeleži okrog 400 udeležencev.

Polonca Pagon, vodja marketinga za stavbno in industrijsko tehniko, Kolektor Group, d. o. o.

Elektriada je namenjena medsebojnemu spoznavanju ter izmenjavi izkušenj med slovenskimi elektrotehniškimi in računalniškimi šolami. Letošnja Elektriada je oktobra potekala v Kranjski Gori.

In kakšna je bila vloga Kolektor Synateca pri tem dogodku? Organizatorji so ga udeležencem predstavili kot enega od sponzorjev dogodka. Kolektor Synatec namreč že vrsto let stoji ob strani najrazličnejšim društvom, skupinam in organizatorjem različnih dogodkov. Predvsem pa radi na pomoč priskočijo takšnim, kot je Elektriada, saj gre za srečanje pedagoških delavce na strokovnih šolah, katerih strokovna usmeritev sega tudi na področje Kolektor Synateca. Vsekakor gre za majhen prispevek, ki pa za vzgajanje strokovno usposobljenega kadra pomeni zelo veliko.

Pričakujte več ...

Moeller je Eaton



Obiskali smo največji evropski sejem avtomatizacije SPS/IPC/DRIVES

V Nürnbergu v Nemčiji je med 22. in 24. novembrom potekal največji evropski sejem avtomatizacije SPS/IPC/DRIVES. Na sejamskem dogodku, ki ponuja popoln pregled novosti na področju avtomatizacije, so se predstavila tudi svetovno priznana podjetja, ki jih Kolektor Synatec zastopa v Sloveniji in tujini. Na atraktivnih razstavnih prostorih so se predstavili Eaton, Advantech, Stahl, Jokab Safety, Wieland, Dold in Ege Elektronik.

Polonca Pagon, vodja marketinga za stavbno in industrijsko tehniko, Kolektor Group, d. o. o.

Več kot 1.400 razstavljalcev je v treh dneh pritegnilo več kot 56.300 obiskovalcev. Med njimi so bili tudi predstavniki Kolektor Synateca in njihovih poslovnih partnerjev, ki jim je Kolektor Synatec omogočil ogled sejma. Med ogledom razstavnih prostorov podjetij, ki jih zastopa Kolektor Synatec, so se tako seznanili s številnimi novostmi. Izpostavimo lahko inovativni sistem ožičenja SmartWire – DT podjetja Eaton in predstavljene novosti: paneli XV-1xx z integriranim SW-DT vmesnikom, krmilnik easy800 z vmesnikom SW-DT, če omenimo le nekatere.



Že zopet SmartWire-DT? Da

SmartWire-DT je v Informatorju postal že stalna rubrika in vse kaže, da bo tako ostalo tudi v prihodnje. Tudi v tokratnem članku vam bomo predstavili novosti, ki so na voljo. Nov komunikacijski vmesnik (gateway) omogoča povezljivost na še večje število krmilnikov, tudi na krmilnike proizvajalcev, ki do sedaj niso bili podprti. Upravljalni paneli XV-100 z integriranim vmesnikom SmartWire-DT so nova možnost za strojegraditelje. Novi povezovalni moduli SmartWire-DT za elektronska motorska zaščitna stikala PKE, pa omogočajo izkoriščanje vseh prednosti, ki jih ponuja PKE, tudi če PKE uporabljamo brez kontaktorja.

Igor Jug, produktni vodja, Kolektor Synatec, d. o. o.

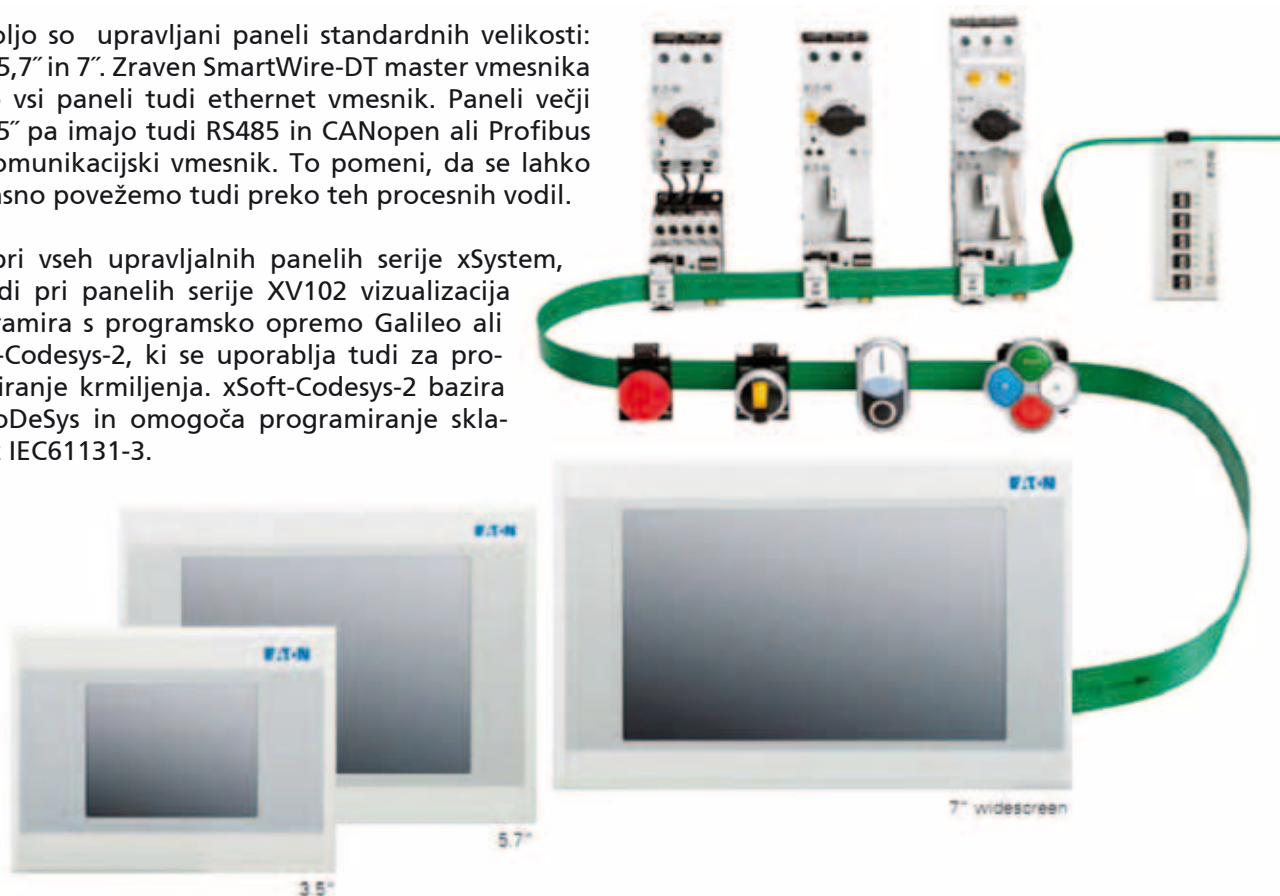
XV-100 z integriranim SmartWire-DT masterjem

Funkcija krmilnika integrirana v upravljalni panel je bila pri kupcih dobro sprejeta in se vedno bolj uporablja. Zelo pozitiven pa je tudi odziv uporabnikov na nov sistem krmilnega ožičenja SmartWire-DT. Za povezavo omenjenih sistemov smo do sedaj potrebovali komunikacijski vmesnik – gateway (CANopen ali Profibus DP). Eaton sedaj ponuja elegantno in učinkovito rešitev: **SmartWire-DT master integriran v upravljalni panel XV-100.**

Integriran SmartWire-DT master ima enake tehnične lastnosti, kot predhodni SmartWire-DT komunikacijski vmesniki. Na njega lahko priključimo do 99 SmartWire-DT elementov, in sicer brez omejitev, ki jih imamo pri povezavi preko področnih vodil (CANopen in Profibus DP). Na ta način lahko sedaj krmilno-signalne elemente, motorske zaganjalnike in druge SmartWire-DT elemente priključimo direktno na upravljalni panel, brez vmesnih povezav. Tak način povezave je tudi cenovno bolj ugoden kot povezava preko klasičnega komunikacijskega vmesnika.

Na voljo so upravljalni paneli standardnih velikosti: 3,5", 5,7" in 7". Zraven SmartWire-DT master vmesnika imajo vsi paneli tudi ethernet vmesnik. Paneli večji od 3,5" pa imajo tudi RS485 in CANopen ali Profibus DP komunikacijski vmesnik. To pomeni, da se lahko istočasno povežemo tudi preko teh procesnih vodil.

Kot pri vseh upravljalnih panelih serije xSystem, se tudi pri panelih serije XV102 vizualizacija programira s programsko opremo Galileo ali xSoft-Codesys-2, ki se uporablja tudi za programiranje krmiljenja. xSoft-Codesys-2 bazira na CoDeSys in omogoča programiranje skladno z IEC61131-3.



Slika 1 – XV-100 z integriranim SmartWire-DT masterjem

SmartWire-DT komunikacijski vmesnik Ethernet/IP, Modbus/TCP

Nov komunikacijski vmesnik EU5C-SWD-EIP-MODTCP omogoča povezavo med elementi SmartWire-DT in EtherNet/IP ali Modbus TCP masterjem. Na en komunikacijski vmesnik lahko priključimo 99 SmartWire-DT elementov. Količina podatkov, ki jih prenašamo ne sme preseči 1000 bytov (vsota vhodnih in izhodnih bytov). Razporeditev vhodni in izhodnih bytov je različna, odvisno od tega kateri protokol uporabljamo. Če maksimalno dovoljeno količino prenešenih podatkov primerjamo z maksimalno količino podatkov, ki jih lahko prenašamo iz Profibus DP komunikacijskega vmesnika za SmartWire-DT, ugotovimo, da lahko preko etherneteta prenašamo dvakrat več podatkov.

EU5C-SWD-EIP-MODTCP ima integrirano 10/100Mbit/s ethernet mrežno stikalo z dvema ethernet mrežnima vmesnikoma. IP-naslov modula lahko nastavimo na različne načine: direktno na modulu, iz DHCP serverja, s pomočjo SWD-Assist, ... Način metode naslavljanja modula je odvisen od pozicije DIP-stikal na modulu.

Modul ima integriran tudi servisni vmesnik (RS232), ki ima enako funkcionalnost, kot pri ostalih SmartWire-DT komunikacijskih vmesnikih (CANopen, Profibus DP). Poleg tega omogoča še nastavitve IP-naslova, izbiro želenega protokola (tovarniška nastavitve je EtherNet/IP), nastavitve SmartWire-DT parametrov in nastavitve parametrov posameznih SmartWire-DT modulov. Vse omenjene nastavitve se naredijo s pomočjo programa SWD-Assist verzija 1.4, ki omogoča tudi izvoz konfiguracije EU5C-SWD-EIP-MODTCP modula. Če je izbran protokol EtherNet/IP, so podatki v obliki, ki je kompatibilna s programskim okoljem RSLogix 5000. Če je izbran protokol Modbus/TCP, so podatki v takšni strukturi, da to ustreza specifikaciji za Modbus/TCP.



Slika 2 – Nov ethernet SW-DT komunikacijski vmesnik

PKE-SWD SmartWire-DT modul

Motorska zaščitna stikala z elektronskim sprožnikom PKE ponujajo številne možnosti, ki jih lahko v celoti izkoristimo samo če PKE povežemo na SmartWire-DT. Kombinacija PKE in SmartWire-DT omogoča nenehen nadzor podatkov iz motorja (tok, termična slika, vzrok izpada motorja, nastavitve, ...) in njihov prenos na nadzorni sistem. Za to ne potrebujemo dodatne drage opreme. Do sedaj je bilo to možno samo, če je bil k motorskemu zaščitnemu stikalu prigraden tudi kontaktor, na katerega smo vgradili natični modul PKE-SWD-DIL.



Slika 3 – Kompaktni zaganjalniki in motorska zaščitna stikala PKE povezani na SW-DT

Nov funkcijski element PKE-SWD, se uporablja v kombinaciji s motorskimi zaščitnimi stikali PKE12/32/65. Element PKE-SWD se pritrdi direktno na PKE-XTUA zaščitni modul motorskega zaščitnega stikala PKE. To nam omogoča, da lahko PKE elektronska motorska zaščitna stikala priključimo na SmartWire-DT, tudi če na motorskem zaščitnem stikalu PKE nimamo prigradenega kontaktorja. Npr. Če z enim zaščitnim stikalom varujemo več naprav ali ko ne uporabljamo kompaktnih zaganjalnikov, ampak ločeno motorsko zaščitno stikalo PKE in kontaktor.

Vse opisane nove module podpira zadnja verzija konfiguracijskega programa SWD-Assist 1.40, ki je brezplačno na voljo na Eatonovi spletni strani.

Kot sem napovedal že v uvodu, lahko tudi v naslednji številki Informatorja pričakujete članek o SmartWire-DT. Podrobneje bomo predstavili easy800 z integriranim SmartWire-DT komunikacijskim vmesnikom in novo verzijo programske opreme easySoft V6.9. Mogoče pa vas presenetimo še s kakšno novostjo.

Uporaba komunikacijske opreme Advantech pri izkoriščanju obnovljivih virov energije

Obnovljivi viri energije se nanašajo na energijo, ki nastaja iz naravnih virov. V letu 2010 se je 18 odstotkov energije na svetu pridobilo iz obnovljivih virov, v Sloveniji je ta delež 16-odstoten. Usmeritev Evropske skupnosti je, da se do leta 2020 delež pridobljene energije iz obnovljivih virov poveča na 20 odstotkov, Slovenija pa si je zadala cilj, da ta delež do leta 2020 poveča na 25 odstotkov. Danes so rešitve za pridobivanje obnovljivih virov energije vsmerjene v izkoriščanje sončne energije, veterne energije in energije naših rek.

Erik Lakner, vodja programa AE, Kolektor Synatec, d. o. o.



Advantech s svojim inovativni delovanjem sledi omenjenim smernicam in že ima rešitve na področju vetrnih elektrarn in solarnih sistemov, ki so nameščeni v okoljih s prahom, vibracijami, izpostavljeni velikim temperaturnim nihanjem in elektromagnetnim motnjam.

Vetrne elektrarne

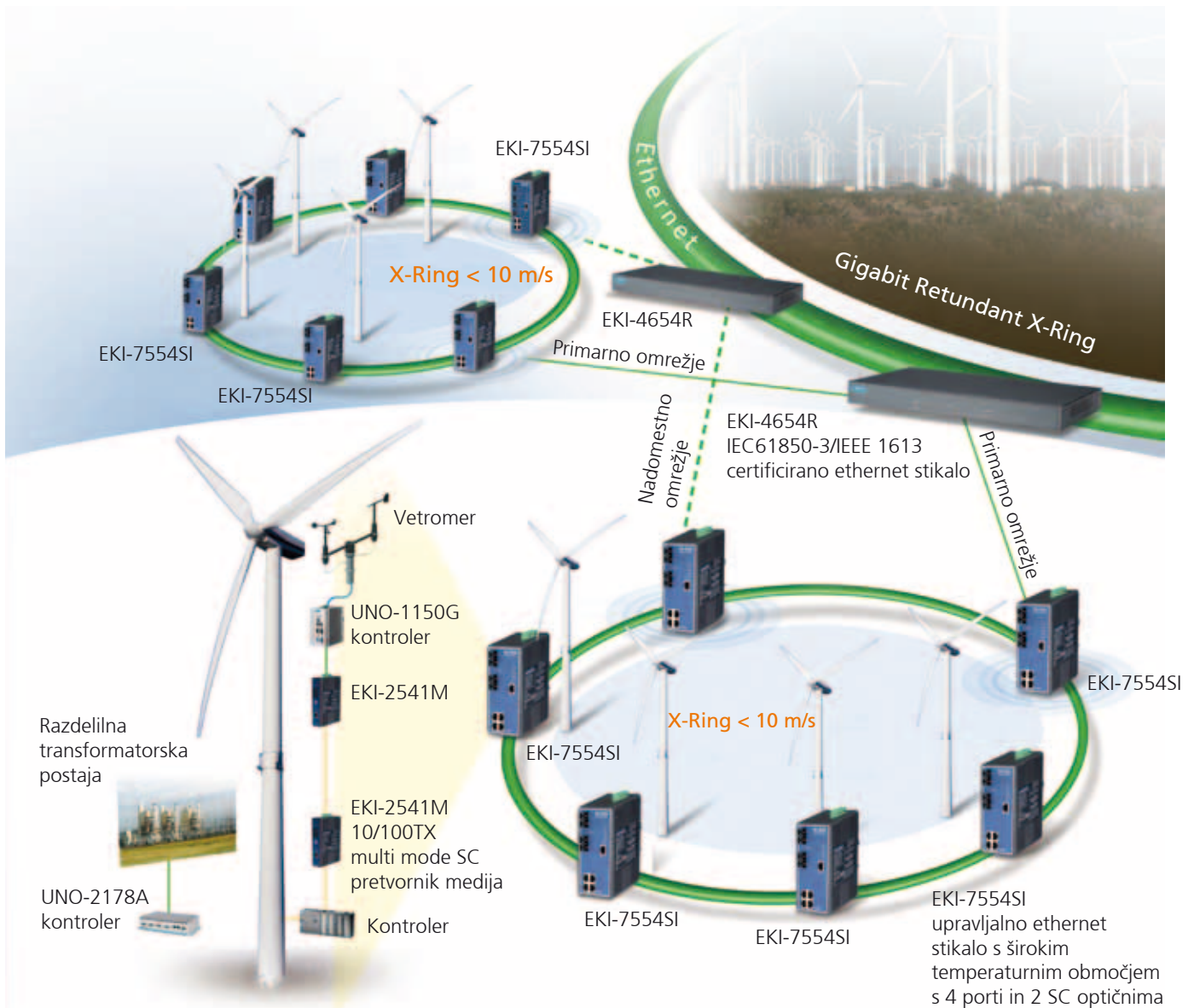
Vetrne elektrarne zahtevajo veliko število informacijskih sistemov za upravljanje in daljinski nadzor sistemov za vetrne turbine. Vetrna energija se pogosto pridobiva v težkih pogojih z velikimi temperaturnimi nihanji in prahom. Sistem za upravljanje generatorja je izpostavljen velikim elektromagnetnim motnjam kar zahteva industrijsko ethernet stikalo z odlično EMC-zaščito in dolgo življenjsko dobo (MTBF).

Večjo zanesljivost delovanja komunikacije dosežemo s t. i. X-ring organiziranim omrežjem, ki omogoča zelo kratek čas (< 10 ms) vzpostavitve nadomestnega komunikacijskega omrežja. Advantech v teh primerih priporoča uporabo industrijskih ethernet stikal z optičnimi vhodi in razširjenim temperaturnim območjem, ki v X-ring organiziranim omrežju zagotavlja zanesljivo prezprekinitveno delovanje prenosa podatkov.

Izgradnja X-ring komunikacijskega omrežja

Za zagotavljanje zanesljivega delovanja in nadzora na daljavo, je bilo potrebno izvesti X-ring organizirano omrežje. Stranka se je odločila za Advantechova industrijska ethernet stikala EKI-7554SI in EKI-4654R, kot glavna stikala njihove omrežne arhitekture za upravljanje in nadzor svojih vetrnih elektrarn.

Na vsako vetrno turbino je vgrajeno Advantechovo ethernet mrežno stikalo EKI-7554SI. Turbine so med seboj povezane z optičnim vodom v X-ring organizirano komunikacijsko omrežje, kar uporabniku zagotavlja redundanco. Hkrati pa je EKI-7554SI povezan v nadzorni center na 24-portno upravljalno gigabitno ethernetno mrežno stikalo EKI-4654R. V zvezi z zahtevo – delovanja sistema v realnem času – je celoten sistem oblikovan v obliki obroča, s katerim preprečimo vpliv odpovedi posameznega dela omrežja.

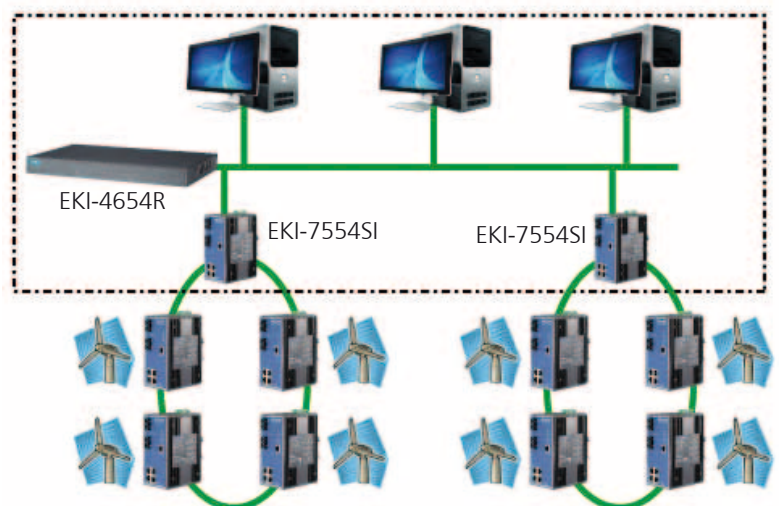


Slika 1 – Primer izgradnje X-ring komunikacijskega omrežja

Prednosti Advantech ethernet stikal

Prednosti Advantechovih ethernet stikal so:

- redundančno napajanje,
- hiter preklop (<10 ms) redundančnega omrežja,
- razširjeno temperaturno področje delovanja od -40 do 85 °C,
- preprosta vgradnja,
- primeren za težke pogoje delovanja,
- varnostne funkcije.



Slika 2 – Primer izgradnje X-ring komunikacijskega omrežja

Prenos podatkov pri sončnih elektrarnah

Mnoge države se že več kot 30 let ukvarjajo s tehnologijo izkoriščanja sonca. Za kontrolo gibanja solarnih panelov in prenos podatkov je Advantech izdelal industrijski programabilni komunikacijski vmesnik EKI-1122L. EKI-1122L uporablja zmogljiv ARM7 RISC CPU, kar nam omogoča hitro komunikacijo ali pretvorbo protokola. Vgrajen ima 8 MB Flash ROM in 16 MB SDRAM, kar uporabniku zagotavlja dovolj prostora za shranjevanje podatkov.



Slika 3 – Zajem podatkov in pretvorba na ethernet protokol

Advantech industrijska ethernet stikala, pretvorniki medija in serijski vmesniki

EKI-1000 serija Žični in brezžični serijski vmesniki	EKI-2000 serija Neupravljalna ethernet stikala in pretvornik medija	EKI-2000 serija Upravljalna kompaktna ethernet stikala	EKI-4000 serija Rack – upravljalno ethernet stikalo	EKI-6500 serija EN50155 certificiran IP40/67 ethernet stikala	EKI-7000 serija Visoko zmogljivo ethernet mrežno stikalo	EKI-6300 serija IEEE802.11n brežična dostopna točka/most

Nova serija dislociranih vhodno-izhodnih enot z integriranim industrijskim ethernet komunikacijskim vmesnikom ADAM serije 6100

V industriji so vedno bolj pogosti lokacijsko porazdeljeni sistemi, ki delujejo v realnem času in zato potrebujejo zanesljive industrijske komunikacije. Med te komunikacije se vse bolj uvršča tudi industrijski ethernet, ki se od navadnega »pisarniškega« ethernet razlikuje v mehanizmih, ki ga naredijo hitrega, časovno predvidljivega ter izredno robustnega. Ti mehanizmi se skrivajo v različnih industrijskih protokolih, ki pa za osnovo uporabljajo standardni ethernet. S tem obdržimo vse dobre lastnosti kar se tiče enostavnosti izgradnje novih komunikacijskih omrežij, pa tudi nadgrajevanje že obstoječih.

Tin Skok, projektni inženir, Kolektor Sinabit d.o.o.

Danes sta Ethernet/IP in PROFINET ena izmed najbolj pogosto uporabljenih komunikacijskih protokolov v industrijski avtomatizaciji, ki omogočata odprtost in povezovanje industrijskih sistemov na nivoju ethernet omrežij. Ethernet/IP kot objektno orientiran protokol omogoča, da običajni ethernet postane uporaben tudi v industrijskem okolju; PROFINET protokol kot odprt industrijski ethernet standard vključuje dva načina (PROFINET IO in PROFINET CBA) ter omogoča združevanje dislociranih enot avtomatizacije (krmilnikov in vhodno-izhodnih enot).

Tokrat predstavljamo novo Advantech ADAM-6100 serijo vhodno-izhodnih modulov z integriranimi ethernet komunikacijskimi vmesniki – Ethernet/IP ali Profinet, ki so optimalna rešitev za dislociran zajem signalov in stanj v zahtevnih industrijskih okoljih.

Odlike serije ADAM-6100

Izolacijska zaščita 2500 VDC

Za uporabo v robustnem okolju imajo vse enote serije ADAM 6100 vgrajeno tristopenjsko izolacijsko zaščito med napajalnim sklopom, vhodi in izhodi ter komunikacijskim sklopom do 2500 VDC.

Verižno povezovanje (Daisy chain connections)

Vsak modul serije ADAM-6100 ima vgrajena dva ethernet priključka (RJ45) in tako omogoča verižno povezovanje modulov v obstoječem omrežju. To



Slika 1 – Nova serija Advantech ADAM-6100 vhodno-izhodnih modulov

omogoča razširljivost sistema z manj kabliranja, prav tako izboljšuje odpornost proti motnjam in je zaradi tega enostavnejši za uporabo, izboljšuje stabilnost ter izboljša odpornost proti motnjam v industrijskih okoljih.

Ethernetno zasnovano konfiguracijsko orodje

Programska oprema ADAM.NET je priložena vsakemu ADAM-6100 modulu. Z ADAM.NET programom lahko uporabnik nastavlja ter testira ADAM-6100 module z oddaljenih lokacij preko ethernet omrežja.

Možnosti montaže

Advantech moduli serije ADAM-6100 so nameščeni v tipskih ohišjih družine ADAM, ki omogočajo različne možnosti montaže. Omogočajo namestitvev na DIN-letev, stensko montažo ter vzporedno montažo enega modula na drugega.



Slika 2 – Verižno povezovanje v industrijskem okolju



Serijska ADAM-6100



Model	ADAM-6117		ADAM-6118		ADAM-6150	
Opis	Realno časovni ethernet modul z 8 izoliranimi analognimi vhodi		Realno časovni ethernet modul z 8 temperaturnimi vhodi		Realno časovni ethernet modul z 15 izoliranimi digitalnimi vhodi/izhodi	
Komunikacijski vmesnik	10/100 Mbps ethernet					
Podprti protokoli	ADAM-6100EI: EtherNet/IP; ADAM-6100PN; PROFINET					
Analogni vhodi	Resolucija	16 bit	16 bit	-		
	Število vhodov	8	8	-		
	Čas vzorčenja	10/s	10/s	-		
	Možnosti napetostnih vhodov	±150 mV ±500 mV ±1 V ±5 V ±10 V	±150 mV ±500 mV ±1 V ±5 V ±10 V	-		
	Možnosti rokovnih vhodov	0~20 mA 4~20 mA ±20 mA	0~20 mA 4~20 mA ±20 mA	-		
	Senzorski vhodi	-	J, K, T, E, R, S, B Termočlen	-		
Digitalni vhodi in izhodi	Število vhodov	-	-	8		
	Število izhodov	-	-	7		
Izolacijska zaščita	2500 V _{dc}		2500 V _{dc}		2500 V _{dc}	
Priključni konektor	2 x RJ-45 LAN (verižno povezovanje) Natična sponka (vhodi-izhodi in napajanje)					



Model	ADAM-6151		ADAM-6156		ADAM-6160	
Opis	Realno časovni ethernet modul z 16 izoliranimi digitalnimi vhodi		Realno časovni ethernet modul z 16 izoliranimi digitalnimi izhodi		Realno časovni ethernet modul z 6 relejskimi izhodi	
Komunikacijski vmesnik	10/100 Mbps ethernet					
Podprti protokoli	ADAM-6100EI: EtherNet/IP; ADAM-6100PN; PROFINET					
Analogni vhodi	Resolucija	-	-	-		
	Število vhodov	-	-	-		
	Čas vzorčenja	-	-	-		
	Možnosti napetostnih vhodov	-	-	-		
	Možnosti rokovnih vhodov	-	-	-		
	Senzorski vhodi	-	-	-		
Digitalni vhodi in izhodi	Število vhodov	-	-	-		
	Število izhodov	-	16	6		
Izolacijska zaščita	2500 V _{dc}		2500 V _{dc}		2500 V _{dc}	
Priključni konektor	2 x RJ-45 LAN (verižno povezovanje) Natična sponka (vhodi-izhodi in napajanje)					

Požarna varnost v fotonapetostnih elektrarnah

Z večanjem števila zgrajenih fotonapetostnih elektrarn v Sloveniji se v ospredje vse bolj postavlja vprašanje požarne varnosti tovrstnih objektov. To še posebej velja za sisteme, ki so zgrajeni v oziroma na stavbah in otežujejo delo gasilcem v primeru požara.

Jure Božič, direktor, Elsing Inženiring, d. o. o.



Slika 1 – Požar na stavbi s fotonapetostno elektrarno

S problematiko požarne varnosti fotonapetostnih sistemov, ki so vgrajeni na različnih stavbah, so se pri nas prvi aktivneje začeli ukvarjati gasilci. Slabih domačih izkušenj do sedaj na srečo še niso imeli. So se pa iz tuje prakse naučili, da je gašenje stavb z vgrajenimi fotonapetostnimi sistemi nevarno, da zahteva strokoven pristop in čim boljše poznavanje sistema. Zato so se s to tematiko ukvarjali v vseh treh letošnjih številkah strokovne revije Požar in tudi v tretji številki elektrotehniške revije ER (3/2011).

Na aktualno problematiko se je zelo hitro odzvalo tudi Ministrstvo za obrambo oziroma Uprava RS za zaščito in reševanje, ki je na trikrat ponovljenem posvetu predstavilo normativne spremembe na področju varstva pred požarom, s poudarkom na požarnem načrtu za stavbe s sončno elektrarno, kar je novost v naši požarni zakonodaji. Ob vsem naštetem je zelo pomembna informacija, da tri strokovne organizacije, ki jih ta problematika najbolj zadeva: SZPV (Slovensko združenje za požarno varnost), ETZS (Elektrotehniška zveza Slovenije) in GZS (Gasilska zveza Slovenije), že pripravljajo tehnične smernice za načrtovanje, izvedbo in vzdrževanje tovrstnih sistemov.

Tudi v tujini to področje v glavnem še ni dokončno urejeno. Tako je npr. v Nemčiji, kjer imajo vgrajenih preko 33.000 fotonapetostnih sistemov, združenje gasilcev DFV izdalo Navodila za varno gašenje fotonapetostnih sistemov, Smernica za načrtovanje in gradnjo sistemov v oziroma na stavbah (VDE-AR-E 2100-712) pa je še v fazi sprejemanja.

Za to področje elektroinstalacij v Sloveniji sicer obstaja standard SIST HD 60364-7-712, Električne instalacije zgradb; Zahteve za posebne instalacije ali lokacije - Sončna fotonapetostna napajalna omrežja, ki pa ga načrtovalci in graditelji tovrstnih sistemov velikokrat na žalost ne upoštevajo.

V tem nasvetu bomo osvetlili samo en pereč problem, ki se kot rdeča nit pojavlja v obravnavani problematiki in to je **ločevanje tokokrogov med fotonapetostnimi paneli in razsmerniki DC/AC.**



Slika 2 – Ločevanje tokokroga DC fotonapetostne elektrarne

Opis problema

Fotonapetostni moduli, ki so vgrajeni na strehi stavbe, so z razsmerniki DC/AC, ki so običajno vgrajeni v stavbi, povezani s kablji, v katerih je enosmerna napetost. Ta v odvisnosti od karakteristike in števila v serijo povezanih modulov, lahko doseže tudi do 1000 VDC. Ti kablji so v primeru osvetljenih modulov pod napetostjo tudi, če elektrarno ločimo od električnega omrežja. V primeru poškodbe izolacije teh kablov lahko pride do nevarnega obloka, obstaja pa tudi nevarnost električnega udara. Zato je v primeru požara gašenje take stavbe oteženo in nevarno. V takem primeru se priporoča izklop-ločevanje enosmernega dela elektrarne. Tako ločevanje predvideva tudi že omenjeni standard SIST HD 60364-7-712. Namenjeno je predvsem servisiranju razsmernika, zato je lahko vgrajeno na sam dovod razsmernika, kar je pogosta rešitev v praksi. V takem primeru kablji DC med paneli in razsmernikom kljub izklopu ostanejo pod napetostjo.

Predlog rešitve problema

Opisan problem se rešuje z vgradnjo ločilnih stikal, ki so vgrajena v neposredni bližini panelov na strehi (slika 2). Ker so tam stikala izpostavljena zelo težkim obratovalnim pogojem, morajo izpolnjevati naslednje ključne zahteve:

- trajno varnost in zanesljivost delovanja v najtežjih vremenskih pogojih,
- onemogočen samodejni vklop,
- možnost daljinskega izklopa (npr. na dovodu električnega priključka objekta),
- možnost daljinske signalizacije stanja stikala,
- možnost priključevanja v DC-tokokroge (nize) brez dodatnega spojnega materiala.

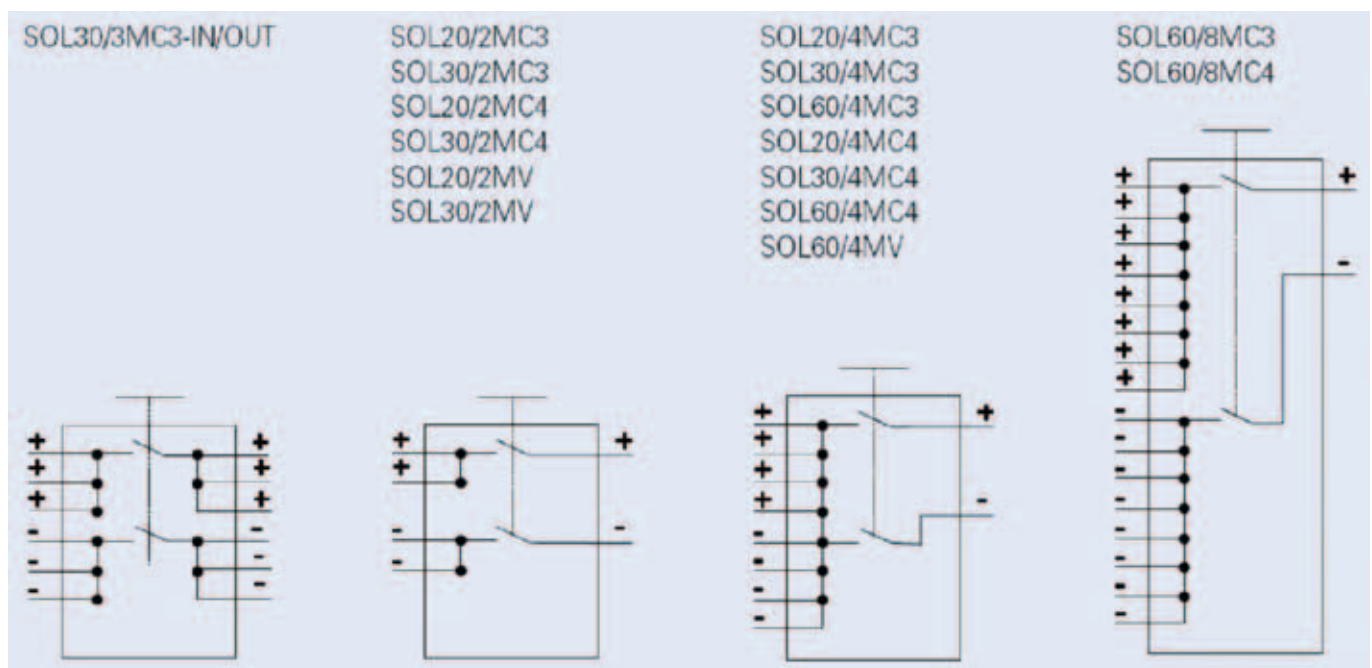
Vsem naštetim zahtevam ustrezajo ločilna stikala SOL podjetja Eaton (tabela 1, slika 3).

Število polov	2
Zaščitni razred	II
Stopnja zaščite	IP65
Nazivna napetost	1000 VDC
Nazivni tok	20 A, 30 A, 63 A
Uporab. kategorija	DC-21A
Kabelski konektorji	MC3, MC4
Kabelski uvodi	M12, M16, M20

Tabela 1 – Lastnosti ločilnih stikal SOL



Slika 3 – Ločilna stikala SOL



Slika 4 – Priključne risbe ločilnih stikal SOL

Ustrezen tip ločilnega stikala izberemo glede na število nizov in nazivni tok nizov. Pri kabelskih uvodih lahko izbiramo med standardnim konektorjem MC3 ali MC4 ali običajnimi kabelskimi uvodnicami M12, M16 ali M20.

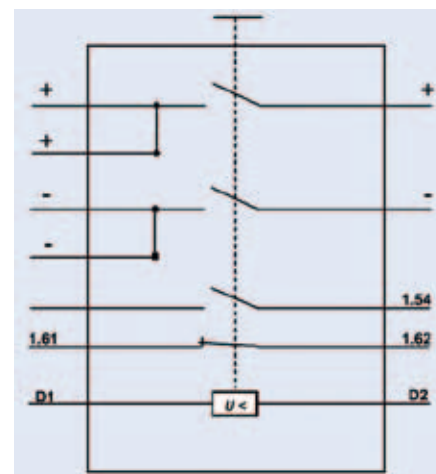
Na voljo je tudi varnostno ločilno stikalo SOL30-SAFETY (tabela 2, slika 5), ki ga lahko poslužujemo z ročico, ki je rdeče barve ali s pomočjo vgrajenega podnapetostnega sprožnika in posebne tipke, ki jo vgradimo v pritličju stavbe. Taka rešitev je posebej prikladna za gasilce v primeru požara. Vgrajeni sprožnik zanesljivo izklopi stikalo ob prekinitvi napetosti, torej tudi ob izpadu mrežne napetosti ali ob morebitni poškodbi izklopnega krmilnega tokokroga.

Število polov	2
Zaščitni razred	II
Stopnja zaščite	IP65
Nazivna napetost	1000 VDC
Nazivni tok	30 A
Uporab. kategorija	DC-21A
U< sprožnik	230 V, 50 Hz
Pomožni kontakti	1NO, 1NC
Kabelski konektorji	MC3, MC4
Kabelski uvodi	M12, M16

Tabela 2 – Lastnosti ločilnih stikal SOL30-SAFETY



Slika 5 – Varnostno ločilno stikalo SOL30-SAFETY



Slika 6 – Priključna risba varnostnega ločilnega stikala SOL30-SAFETY

Če nazivni tok ločilnega stikala ne zadostuje za moč fotonapetostnega sistema, se lahko skladno s številom in razporeditvijo nizov vgradi več varnostnih ločilnih stikal, ki so hkrati prožena z istim tipkalom za varnostni izklop. Kabelski uvodi so lahko standardni konektorji MC3 ali MC4, ali običajne kabelske uvodnice M12 in M16.

Podrobnejše tehnične podatke opisanih ločilnih stikal lahko dobite v ustreznih tehničnih katalogih.

Zaključek

Poleg opisanih ločilnih stikal so za varno in zanesljivo obratovanje fotonapetostnih elektrarn pomembni še drugi stikalni in zaščitni elementi. Eaton ponuja vse potrebne gradnike za korektno in varno izvedbo fotonapetostne elektrarne: elemente za zaščito nizov (stringov), prenapetostno zaščito, DC-ločilna stikala do $I_n=1600$ A in $U_e=1500$ VDC, AC-stikalno in zaščitno opremo. Za pomoč se lahko obrnete na strokovnjake Kolektor Synatec, ki vam bodo pomagali z nasveti in vam posredovali potrebno tehnično dokumentacijo. Več informacij pa lahko najdete tudi na spodnjih spletnih naslovih.

http://www.moeller.net/binary/pdf_kat/ca01215001z_en.pdf

http://www.moeller.net/binary/pdf_kat/br01601001z_en.pdf

http://www.moeller.net/binary/pdf_kat/w7622en.pdf

Literatura:

- Električne instalacije zgradb SIST HD 60364-7-712; Zahteve za posebne inštalacije ali lokacije - Sončna fotonapetostna napajalna omrežja
- Tehnična dokumentacija Eaton
- Informator številka 52



Računalniška mobilnost v Ex-okolju

V prispevku predstavljamo izkušnje iz angleškega tržišča, ki je vodilno pri rešitvah za računalniško mobilnost v Ex-okolju. Rešitve predstavlja računalniška oprema z certifikatom ATEX, ki je podprta s profesionalno programsko opremo in brezžičnim prenosom podatkov. Ko združimo oboje, lahko znatno dvignemo učinkovitost dela tako pri procesiranju kot vzdrževanju.

Vili Granda, tehnično svetovanje, Elsing Inženiring, d. o. o.

Medtem ko je v centralni Evropi izkoriščenost mobilnih računalnikov v Ex-okolju še zelo omejena, je na angleškem trgu precej bolj razširjena. Tako inženirske ekipe kot uporabniki (vzdrževalci) so prepoznali prednosti teh rešitev, zato je ponudba na trgu raznolika in uporabnikom prijazna. To je možno tudi zato, ker so določeni ponudniki mobilnih storitev v svoje sisteme integrirali rešitve, ki izboljšujejo učinkovitost dela tudi v Ex-okolju. To podpora so izkoristili sistemski integratorji za programske rešitve, saj so razvili namenske proizvode za postroje v Ex-okolju, tako na celine kot na naftnih ploščadih. S poznavanjem zakonodaje ATEX in standardizacije so takšne programske rešitve namensko pripravljene za uporabnike oziroma vzdrževalce teh postrojov.

V običajnem življenju je mobilno računalništvo že zelo pogosto, pa naj bo npr.: pri nakupu vozovnice za vlak, pri kontroli zalog v supermarketih ali kateri drugi aktivnosti. V Ex-okolju pa so te rešitve manj pogoste, bolj usmerjene na preglede, vzdrževalna dela, naročila brez papirne dokumentacije, skrb za vzdrževanje kakovosti in na področju avtomatizacije.

Katere so bistvene prednosti sistema, ko papirno dokumentacijo zamenjamo z mobilnim računalništvom?

Brezpapirno poslovanje

Prva prednost je predvsem v tem, da za obdelavo ne potrebujemo več papirne dokumentacije. Ker se podatki prenašajo avtomatsko, jih ni potrebno ročno vnašati v pisarni, ko se vrnemo nazaj na delovno mesto. Mnogo podjetij uporablja ERP (Enterprise Resource Planning) sisteme kot sta SAP ali Maximo. Vsi ti sistemi so univerzalni, poslovno izboljšujejo učinkovitost dela in povečujejo dobičkonosnost poslovanja, vendar so njihove programske rešitve preveč splošne, da bi zadoščale za posebnosti, ki jih zahteva delo v Ex-okolju. Zato je potrebna posebna programska rešitev, ki zapolni vrzel med splošnimi programskimi orodji samega ERP-sistema in specifičnimi zahtevami, ki jih zahteva inženirska podpora pri delu v Ex-okolju. Takšna programska podpora ne zamenjuje ERP-sistemov, ampak jih le dopolnjuje s tem, da ponuja inženirsko prijazne rešitve za uporabnike v Ex-okolju in tako hkrati znižuje možnost napak zaradi človeškega faktorja pri prepisovanju zbranih podatkov. Učinkovitost teh orodij dokazuje tudi dejstvo, da so v marsikaterem



podjetju ocenili, da je bila po uporabi teh rešitev poraba delovnih ur kar za tretjino nižja kot prej.

Druga prednost je v sprotnem zajemu in hkratni obdelavi podatkov. Mnogi vodstveni delavci se dobro zavedajo, da se lahko obseg servisnega posega in končno poročilo, ki ga pripravi odgovorna oseba, bistveno razlikujeta. Priprava poročil za potrebe ERP-sistema je že sama po sebi posebna naloga in ni nujno, da se teža dejanskega problema odraža v njegovem poročilu. Ob uporabi v naprej pripravljenih opisov napak in posredovanj operator na terenu dobi večjo možnost, da bolj korektno poroča o dejanskem stanju napake oz. okvare. Tako je tudi učinkovita analiza bolj realna. Pri takojšnjem zajemu podatkov vas v naprej pripravljen vprašalnik (programska oprema) vodi skozi podatke, ki jih ERP-sistem potrebuje za obdelavo. Takojšnji odgovori so prav gotovo bolj aktualni in realni kot odgovori, ki bi jih vpisovali z zamikom v pisarni.

Večina podjetij, ki se je odločila za mobilno računalništvo v Ex-okolju, poroča o povračilu investicije že v obdobju šestih mesecev, odkar uporabljajo dodatno programsko podporo. Iz tega lahko zaključimo, da so prihranki pri takšnem pristopu tako opazni, da nobeno poslovodstvo ne more zanemariti prednosti, ki jih takšen sistem mobilnega računalništva v Ex-okolju prinaša s seboj. Z novimi aplikacijami, ki so še v razvoju, se bo njihova učinkovitost le še povečevala.

Literatura:

- Hazardous area mobile computing - driving efficiency and quality, by Carl Henderson, HazardEx Journal, september 2011

Od zgodovine do realnih problemov

Kot nam je vsem poznano, se je začelo vse davnega leta 1940, ko so z uporabo vakumske elektronike naredili prvi »elektronski računalnik«. Nekaj desetletij kasneje so se z razvojem tranzistorja in kasneje integriranih vezij pojavili prvi t. i. osebni računalniki in tudi prvi operacijski sistemi. Z razvojem okolja Windows, so se pojavile tudi prve aplikacije v procesni avtomatizaciji. Advantech uporabnikom nudi cenovno ugodne in učinkovite nadgradnje obstoječih aplikacij.

Matjaž Revan, tehnična podpora Advantech, Kolektor Synatec, d. o. o.

Poglavitni značilnosti starejših aplikacij v procesni avtomatizaciji sta:

- operacijski sistem Windows NT (ponekod tudi Windows 3.1x) in
- komunikacijske kartice – vodilo ISA.

Takšne aplikacije so bile v večini primerov zaradi pomankanja lastnega znanja kupljene s strojno opremo od tujih podjetij.

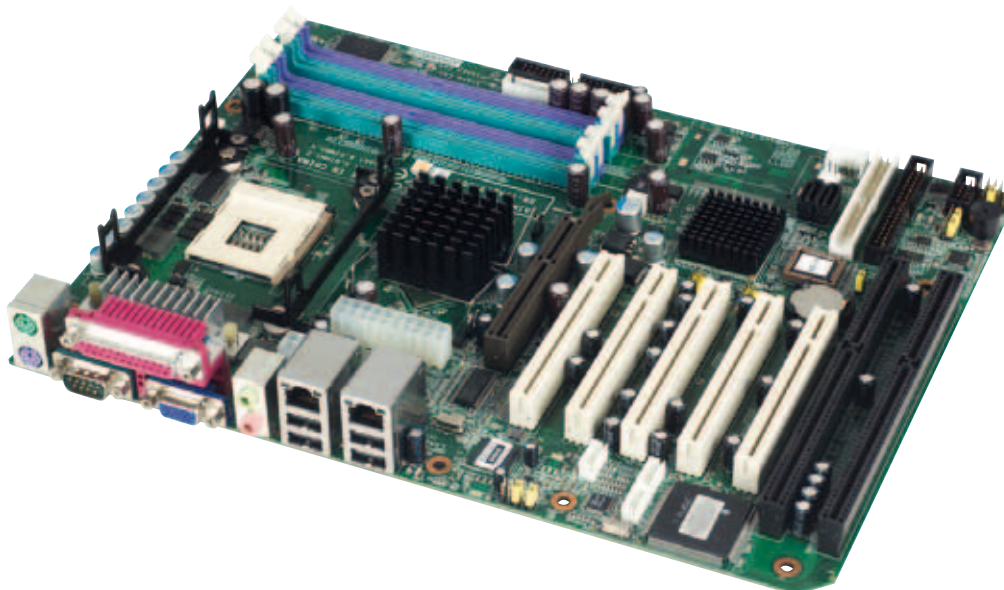
Po 15 in več letih obratovanja, so se začela podjetja soočati z resnimi problemi, kako popraviti oziroma posodobiti stare sisteme. Zaradi zaščite intelektualne lastnine se večina uporabnikov sooča z zelo pomankljivo dokumentacijo na ključnih segmentih, kar orisujemo na primeru **operativne postaje z operacijskim sistemom WinNT4.0 in komunikacijsko kartico ISA.**

Večina uporabnikov starejših aplikacij se srečuje z naslednjimi problemi:

- popravilo delovne postaje zaradi starosti s strani uradnega servisa ni izvedljiva,
- potreben nakup nadomestne delovne postaje (1000 € x n),
- nadomestna delovna postaja deluje na novejšem operacijskem sistemu in je potrebna izdelava nove aplikacije, nakup novih licenc,
- potrebne so nove komunikacijske kartice zaradi vodila PCI, (100 € x n),
- potrebno je novo ožičenje (100 € x n),
- nakup vmesnikov za komuniciranje z ostalim sistemom (100 € x n),
- izpad proizvodnje za najmanj 30 dni (10000_ _€ x n).

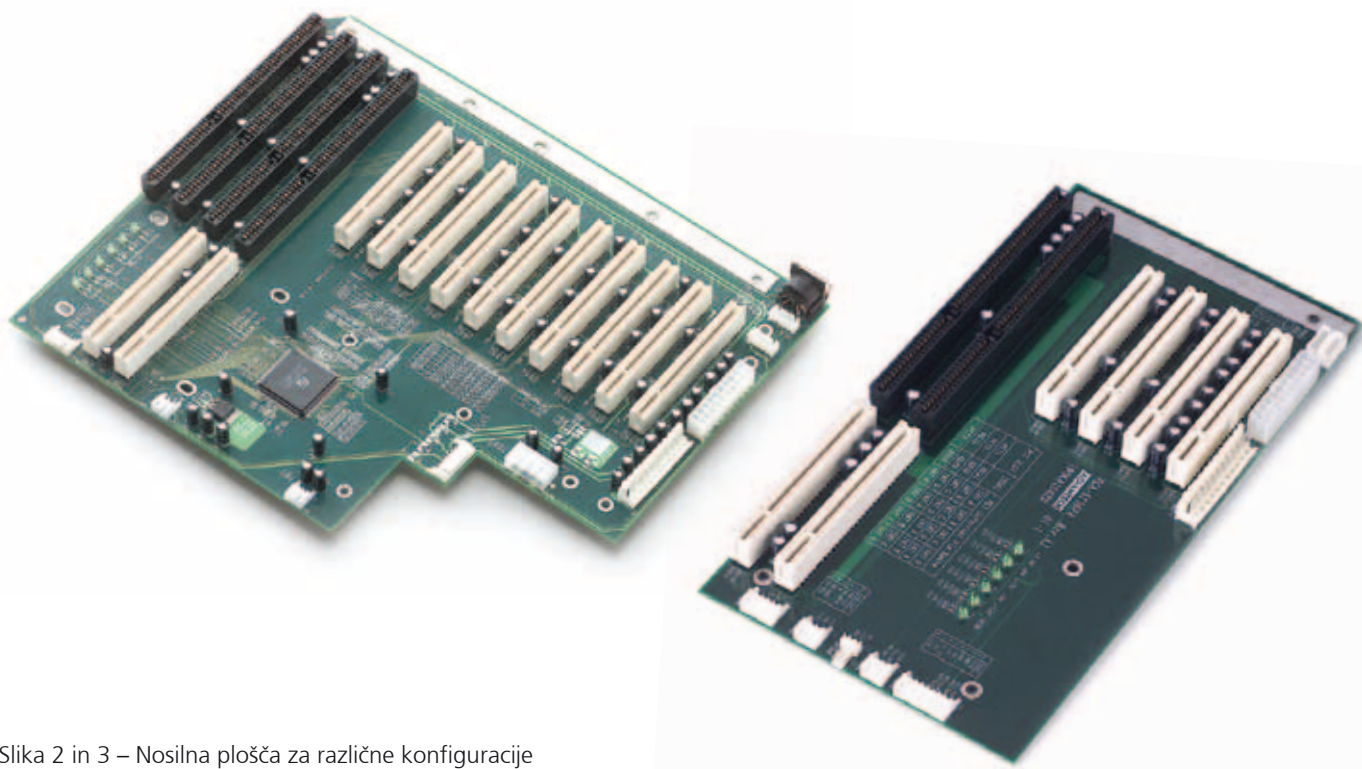
Rešitev, ki je na zgoraj naveden primer cenovno in predvsem časovno ugodna je izbira Advantechovega računalnika. Izberemo lahko med dvema cenovno ugodnima rešitvami:

- Uporaba osnovne plošče ATX z dvema ISA-režama ter veznim naborom, ki podpira operacijske sisteme WinNT4.0, Win89, Win2000, WinXP.



Slika 1 – Osnovna plošča ATX z dvema vodiloma ISA

- Uporaba kartične osnovne plošče (slot mainboard) v kombinaciji z režno nosilno ploščo (backplane), ki je na voljo od kompaktne s tremi režami pa do 20-režne. Izbira se lahko med kombinaciji rež PCI, ISA, PICMG, PICMG/ISA, ISA/PCI.



Slika 2 in 3 – Nosilna plošča za različne konfiguracije

Prilagodljive rešitve Advantech

Vsak industrijski računalnik Advantech je mogoče prilagoditi zahtevam kupca. Tako dosežemo optimalno razmerje med zmogljivostjo računalnika in ceno le-tega.

Advantech ima v svojem širokem naboru izdelkov poleg nadgradenj starih aplikacij tudi nove tehnološko dovršene produkte kot so:

- osnovne plošče za večjedrne procesorje (Intel Core I7), USB3.0, PCIe, PCI-X, ...,
- osnovne plošče, ki imajo vgrajen monitoring za daljinsko spremljanje statusa, ...,
- osnovne plošče, ki ne vsebujejo elektrolitskih kondenzatorjev,
- PICMG1.3 Full-Size SHB Backplane (PCIe, PCI-X, ...).



IFAM
international trade fair of
automation & mechatronic

**Obiščite nas od 25. do 27. januarja 2012 na
Celjskem sejmišču v dvorani K**

Nadzor razdelilnih stikalnih blokov s SmartWire-DT

V preteklih številkah revije Informatore smo vam predstavili sistem za krmilno ožičenje SmartWire-DT podjetja Eaton, ki omogoča komunikacijsko povezavo s stikalnimi elementi. Te predstavitve nadgrajujemo s konkretnim prikazom izvedbe dveh močnostnih razdelilnih stikalnih blokov, kjer nad vsemi odcepi poteka popoln nadzor. Stikalna bloka sta namenjena napajanju hlajenja večjega IT-prostora.

David Rupnik, samostojni projektant, Elsing Inženiring, d. o. o.

IT-prostori sodijo med zelo pomembne objekte, ki zahtevajo zanesljivo neprekinjeno električno napajanje in zanesljivo hlajenje. Osnova za dobro hlajenje je ustrezno število hladilnih naprav, ki jim je potrebno zagotoviti tudi zanesljivo in kakovostno električno napajanje. Obenem je potrebno stalno spremljati tudi stanje vseh zaščitnih aparatov ter posredno z merjenjem porabe nadzirati delovanje samih naprav. Vse to se lahko izvede ali klasično s tokovniki in inštrumenti za prikaz, ali pa z uporabo sodobnih odklopnikov v kombinaciji z ustreznim sistemom krmilnega ožičenja, kot smo naredili v našem primeru.

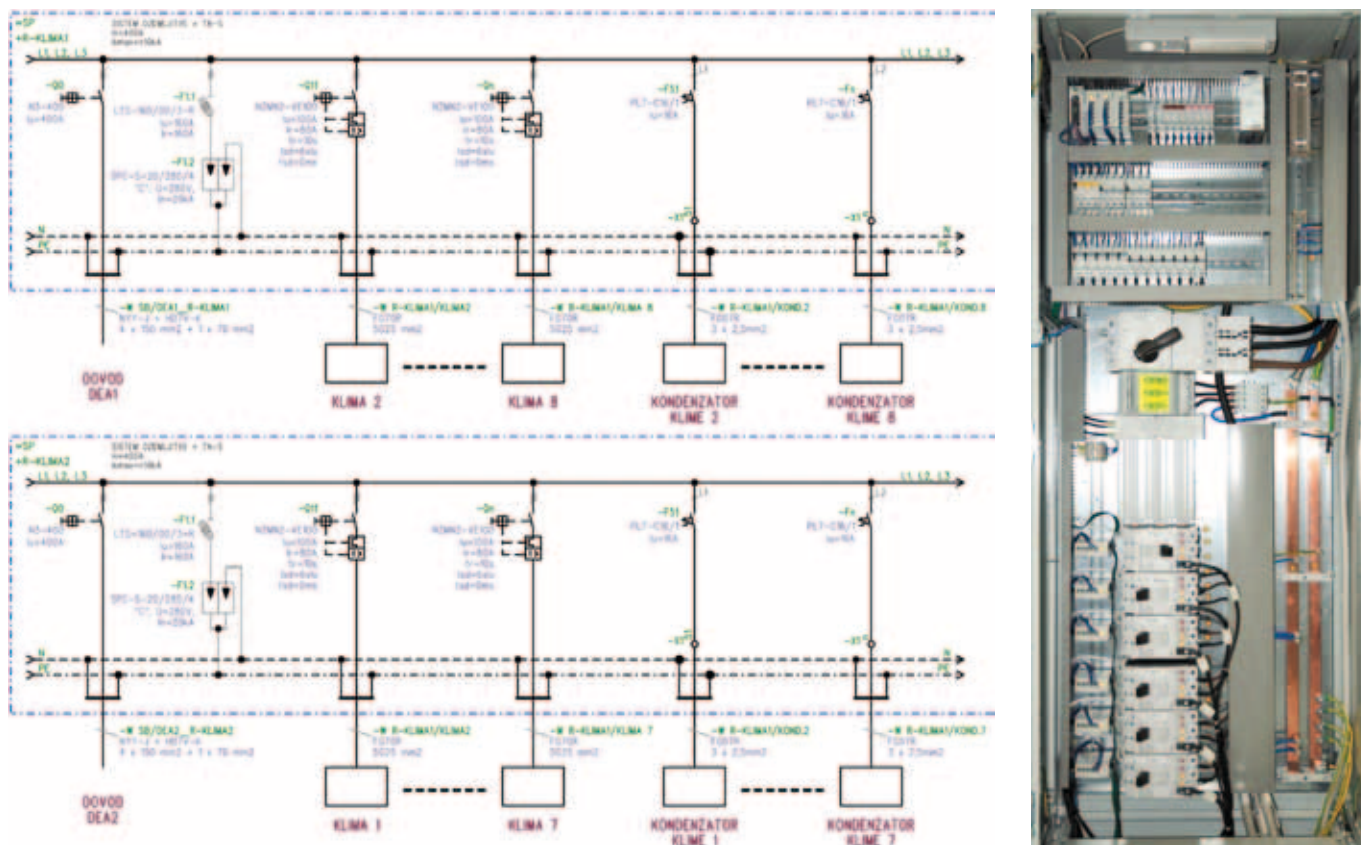
V konkretnem primeru je bilo potrebno zagotoviti napajanje za hlajenje skladno s smernico Tier4, kjer se zahteva redundanca tudi za hladilne naprave. Zato je

bilo potrebno hladilne naprave razporediti v dva neodvisna sistema. Dovod električne energije je izveden iz dveh ločenih dizel električnih agregatov, tako da se vsak hladilni sistem napaja iz svojega agregata. Zaradi optimizacije stroškov centralnega nadzora je bil nadzorni sistem skupen za oba hladilna sistema.

V predmetnih stikalnih blokih so bili za zaščito odceпов, ki napajajo hladilne naprave, vgrajeni kompaktni odklopniki tipa NZM2 z elektronskim zaščitnim modulom. Za zaščito manjših enofaznih odceпов pa so bili uporabljeni inštalacijski odklopniki tipa PL7. Vsi odklopniki so opremljeni s pomožnimi kontakti za signalizacijo vključenosti in signalizacijo delovna zaščite. Razvod moči je bil narejen z uporabo zbiralnega sistema Sasy60i.



Sliki 1 in 2 – Sodoben kompaktni odklopnik NZM v kombinaciji s krmilnim ožičenjem SmartWire-DT



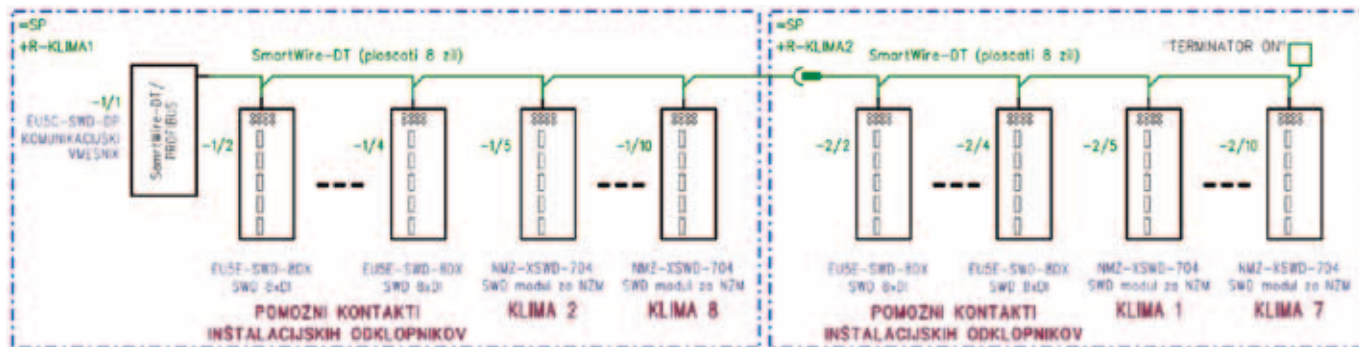
Sliki 3 in 4 – Enopolna risba in fotografija stikalnega bloka za napajanje hladilnih naprav

Nadzor nad odcepi je izveden z uporabo krmilnega ožičenja SmartWire-DT. Za nadzor kompaktnih odklopnikov je bil uporabljen komunikacijski modul NZM-XSWD-704, za nadzor inštalacijskih odklopnikov pa digitalni vhodni modul EU5E-SWD-8XD. Za

povezavo v centralni nadzorni sistem (CNS) se je uporabilo komunikacijski vmesnik SmartWire-DT/Profibus. Stikalna bloka sta za potrebe lokalnega nadzora opremljena še s posluževalnim panelom na dotik.



Sliki 5 in 6 – Gradniki krmilnega ožičenja: levo komunikacijski modul NZM-XSWD-704, desno komunikacijski vmesnik SmartWire-DT/Profibus in digitalni vhodni modul EU5E-SWD-8XD



Slika 7 – Blok risba krmilnega ožičenja SmartWire-DT

Možnosti modula NZM-XSWD-704 za nadzor odklopnikov so bile podrobno predstavljene v 52. številki Informatorja. Na tem mestu samo na kratko ponovimo, da imamo za ta modul glede na obseg podatkov, ki jih želimo prenašati iz posameznega stikala, na voljo štiri podatkovne profile.

	Profil 1	Profil 2	Profil 3	Profil 4
Skupaj št. bytov	3	11	15	31
status (digitalni podatki)	X	X	X	X
Tokovi	-	X	X	X
Energija	-	-	X	X
Nastavljene vrednosti in podatki o odklopnikih	-	-	-	X

Tabela 1 – Osnovne informacije o podatkovnih profilih

V konkretnem primeru je bil izbran profil 3. Na ta način je naročnik dobil zanj ključne podatke o stanju odklopnikov, o trenutni porabi posamezne hladilne naprave in tudi podatke o porabljeni električni energiji za napajanje hlajenja.



Sliki 8 in 9 – Prikaz stanja stikalnega bloka za napajanje hladilnih naprav na lokalnem panelu in na CNS-u

Z uporabo krmilnega ožičenja SmartWire-DT je bilo poenostavljeno načrtovanje krmilja, saj množico vodnikov za vsak signal posebej nadomesti samo en ploščat komunikacijski kabel. Zato je poenostavljeno tudi ožičenje bloka. Gradnike krmilnega ožičenja se namesti v stikalni blok in enostavno poveže med sabo z zelenim ploščatim kablom. Naročnik je na ta način dobil želene podatke o stanju njegove opreme. Cena investicije je bila z uporabo SmartWire-DT enaka, kot bi bila z izvedbo klasičnega ožičenja (povezava digitalnih stanj odklopnikov na krmilnik, merjenje in analiza toka s tokovniki in analizatorji), pri čemer pa sta stikalna bloka preglednejša in enostavnejša, kar ima za posledico tudi manjšo verjetnost pojava napake. To pa je tudi temeljna zahteva celotnega sistema.

SinaproAlarm

Aplikacija SinaproAlarm je plod lastnega razvojnega dela podjetja Kolektor Sinabit. Nastala je na podlagi potreb in izkušenj pri avtomatizaciji v industrijskih okoljih. Služi za obveščanje uporabnikov v industriji in drugih informacijskih okoljih o robnih, alarmnih in uporabniško določljivih situacijah, ki se odvijajo na industrijskih linijah in drugih proizvodnih procesih s pomočjo SMS-sporočil, elektronske pošte in telefonskih klicev.

Marko Krošel, projektni inženir, Kolektor Sinabit d.o.o.

Razvoj novih tehnologij in velika konkurenca v industriji sta glavna vzroka inovacij in prenove marsikaterega informacijskega ali nadzorno-krmilnega sistema v proizvodnji.

Nadgradnja centralnega nadzornega sistema z aplikacijo SinaproAlarm omogoča:

- pošiljanje SMS-sporočil in sporočil preko elektronske pošte,
- definiranje alarmov z imenom in opisom za SMS-sporočilo in dodatno sporočilo preko elektronske pošte (možen je uvoz/izvoz),
- izdelavo baze uporabnikov z uporabniškim imenom in podatki podjetja, GSM-številko in elektronskim naslovom za alarmiranje,
- vnos poljubnega števila uporabniških skupin v katere se doda uporabnike,
- mrežno izvedbo povezav alarm - skupina, kjer se lahko za vsak alarm določi, v katerih skupinah se njegova aktivnost alarmira,
- definiranje urnikov za SMS-alarmiranje za vsakega uporabnika posebej,
- da se vsi posredovani alarmni dogodki s časovnimi značkami (poslana sporočila, potrjena sporočila, nedostavljena sporočila, ...) beležijo v MSSQL podatkovno bazo za možnost kasnejših analiz in
- izdelavo poročil za posamezno ali celotno zgodovino alarmiranja, ki se pošiljajo na izbrane elektronske naslove uporabnikov.



Sistem z integrirano aplikacijo SinaproAlarm omogoča takojšen odziv odgovornih oseb na izbrane alarmne dogodke v proizvodnji s pomočjo poslanih SMS-sporočil ali sporočil elektronske pošte, mogoči pa so tudi klici na telefonske številke uporabnikov.

Sestava nadzornega sistema s SinaproAlarm aplikacijo

Strojni del

Strojni del (slika 1) nadzornega sistema s SinaproAlarm sestavlja:

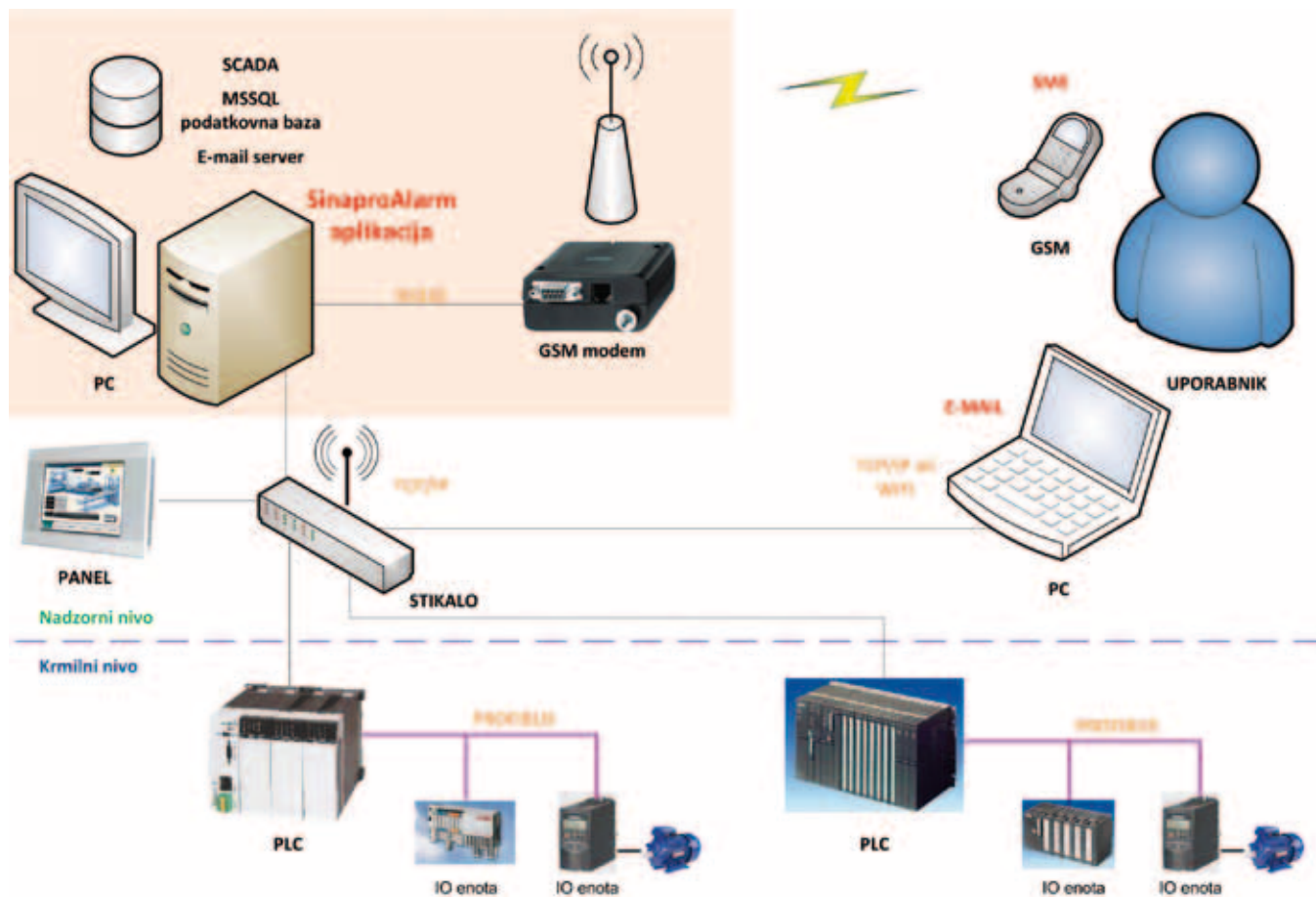
- računalnik (osebni ali industrijski) in
- eksterni GSM-modem (npr. Siemens TC35).

Pred prvo uporabo modema je potrebno vstaviti SIM-kartico, aplikacija pa ima inicializacijsko fazo, s katero ob priklopu nastavi parametre modema, ki se nanašajo na pošiljanje SMS-sporočil.

Programski del

Iz programskega stališča na računalniku (OS Windows), ki je povezan s krmilniško arhitekturo PLC in ostalo periferijo, navadno teče programski paket za nadzor in vizualizacijo proizvodnih procesov SCADA (Citect-SCADA, Siemens Simatic Wincc, Proficy HMI/SCADA Ifix ipd.), ki je povezan tudi s podatkovno bazo MSSQL in aplikacijo SinaproAlarm.

Aplikacija SinaproAlarm je povezljiva z vsako višjenivojsko aplikacijo, ki je zmožna vpisati dogodke v tabelo podatkovne baze MSSQL ali sporočiti informacije v obliki tekstovne datoteke.



Slika 1 – Primer komunikacijske sheme za uporabo SinaproAlarm aplikacije

Aplikacija SinaproAlarm

Osnovni podatki

Aplikacija uporablja MSSQL podatkovno bazo (2005 ali novejšo, lahko pa tudi brezplačno SQL Server Express). Za nastavitve in parametrisiranje se uporablja uporabniški vmesnik v obliki spletne aplikacije, ki teče na IIS (Internet Information Services) spletnem strežniku računalnika, za delovanje pa potrebuje nameščen .NET Framework 4.0. Aplikacija se lahko v Windows okolju samodejno zažene kot servis.

Uporabniški vmesnik

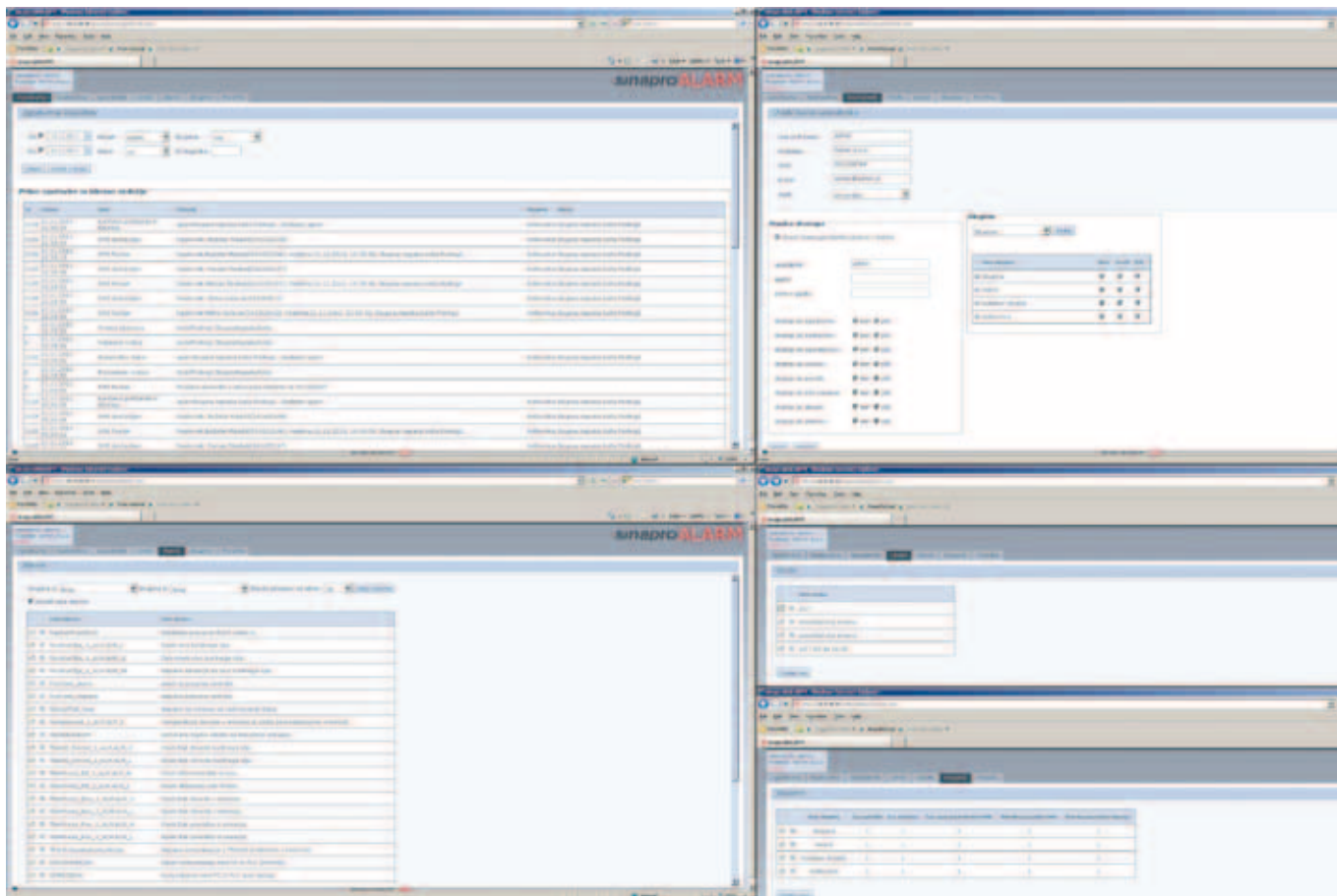
Preko spletnega uporabniškega vmesnika lahko aplikacijo uporabljamo glede na dodeljen nivo dostopa uporabnika. Na sliki 2 je prikazanih nekaj možnosti upravljanja z uporabniškim vmesnikom.

V uporabniškem vmesniku lahko določimo parametre za komunikacijo z modemom, nastavimo strežnik za odhajajočo elektronsko pošto in določimo pošiljanje obvestila o delovanju sistema.

Uporabnikom lahko določimo osnovne podatke (ime, priimek, tel. številka in e-naslov), uporabniško ime in geslo, pravice dostopa v aplikacijo, dodelimo pa jih tudi v skupino.

Definiramo lahko poljubne urnike za določen dan ali za vse dni v tednu. Lahko pa kreiramo več urnikov, glede na potrebe procesov in delovnega okolja.

Alarmom lahko določimo ime, opis (vsebino SMS-sporočila), opis za e-pošto, skupine za pregled in skupine uporabnikov za pošiljanje. Lahko jih tudi enostavno uvozimo ali izvozimo v format .csv, kjer jih hitreje obdelamo. Uporabnike v aplikaciji vedno dodelimo v skupine. Skupine uporabnikov imajo parametre za čas dostave in potrditve dostavljenega SMS-sporočila, število ponovitev klicanja in dostave SMS-sporočil, vnos uporabnikov skupin in njihovih urnikov, skupini pa dodamo smiselne alarme iz baze podatkov.



Slika 2 – Uporabniški vmesnik Aplikacije SinaproAlarm

Aplikacija omogoča, da uporabnik prejme poročilo o aktivnostih alarmov periodično, glede na določeno časovno obdobje. Poročilu se lahko določi prejemnike (uporabnike) in alarme.

Alarmi, ki se aktivirajo, se zapišejo v podatkovno bazo aplikacije ali v tekstovno datoteko, kjer dobijo časovno značko zapisa, kar omogoča prikaz zgodovine in sledenje aktivnosti alarmov. Zgodovino lahko pregledujemo glede na izbrano časovno obdobje, selekcijo alarmov, skupin ali unikatnega ID števila zapisa. Zgodovino aktivnosti alarmov je možno izvoziti v datoteko .xls formata. Aplikacija ima tudi opcijo, da samodejno arhivira podatke, starejše od enega meseca.

Uporaba v praksi

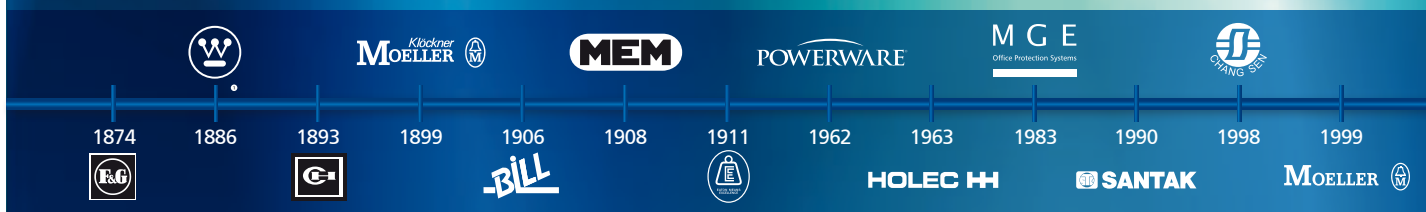
Aplikacijo SinaproAlarm smo integrirali in namestili na več ducatov industrijskih in informacijskih sistemov, ki delujejo z različnimi verzijami operacijskih sistemov Windows in različnimi centralno-nadzornimi aplikacijami in programskimi paketi. Te namestitve vsebujejo od nekaj pa vse do več tisoč alarmov, različno število uporabnikov, skupin, urnikov in poročil.

V zadnjem letu smo aplikacijo prenovili in izvedli dodatna testiranja, vendar je že prej delovala zanesljivo in brez prekinitev. Aplikacija omogoča naročnikom administracijo in parametriranje velikega števila opcij, ki so za vodenje industrijskih in drugih procesov odločilnega pomena v današnjem tempu razvoja in izboljšav. Z roko v roki med našo vizijo aplikacije in z naročnikovimi odzivi in željami bomo aplikacijo razvijali v nove dimenzije ter jo izdelali v uporabniško dobro izkušnjo.



EATON

Moč povezovanja



EATON

Powering Business Worldwide

Eaton ima prav posebno moč. To je moč povezovanja nekaterih svetovno uveljavljenih podjetij v močno, zaupanja vredno blagovno znamko, ki bo zagotovo izpolnila vsa vaša pričakovanja glede upravljanja z električno energijo. Naša moč nam omogoča uresničevanje naše zaveze, da napajamo poslovanje po celem svetu.

Od distribucije do kakovosti in nadzora energije - Eaton vam s svojimi elektrotehničnimi rešitvami omogoča proaktivno upravljanje vašega celotnega sistema energije, hkrati pa poskrbi, da bodo vaše aplikacije varnejše, zanesljivejše in bolj učinkovite.

The logo for IFAM, featuring the letters 'I', 'F', 'A', and 'M' in a stylized, bold font. The 'F' and 'A' are white, while the 'I' and 'M' are black. A red graphic element connects the 'F' and 'A'.

international trade fair of
automation & mechatronic



Mednarodni sejem za avtomatiko, robotiko, mehatroniko ...
International Trade Fair for Automation, robotics, mechatronic,...

25.-27.01.2012

www.ifam.si