

## Informator št. 29



oktober 2003



### IZ VSEBINE

- vabljeni na 50. jubilejni sejem Sodobna elektronika
- Pepperl + Fuchs in SPM naša nova partnerja
- vizualizacija in upravljanje procesov s CitectSCADA
- več funkcijski prikazovalnik MFD Titan
- komunikacijska povezava novih odklopnikov NZM s PC-jem
- vzdrževalni nadzor rotacijskih strojev

Moeller

**SYNATEC**

**DOLD**

PEPPERL+FUCHS

STAHL

**Citect**

**SPM**

### Spoštovani bralci,

Letošnje dolgo in vroče poletje je za nami, na sproščene počitniške dni smo že skorajda pozabili. To bi si upal trditi vsaj za našo ekipo. Pred nami so namreč novi izzivi. Med najpomembnejše spada naša odločitev, da sprejmemo partnerstvo še z nekaterimi priznanimi svetovnimi proizvajalci opreme za avtomatizacijo. Že dalj časa namreč opažamo pri naših strankah dodatne potrebe po izdelkih, ki jih trenutno nimamo v svojem prodajnem programu. Zato smo sprejeli ponudbo treh podjetij, da jih zastopamo na slovenskem tržišču. K temu nas je spodbudilo tudi dejstvo, da imamo skupaj s podjetjem Elsing zadosti močno tehnično svetovalno ekipo, da si to lahko privoščimo. Podjetje Pepperl+Fuchs mnogi od vas najbrž že poznate. Njihova senzorska tehnika in ostali elementi za avtomatizacijo procesov in proizvodnje predstavljajo odlično dopolnitev našega sedanjega prodajnega programa. Drugi novi partner je podjetje Ci Technologies, ki je danes največji neodvisni ponudnik SCADA programskih orodij v svetu poznanih pod imenom CITECT. Tretji partner pa je podjetje švedsko podjetje SPM, ki je vodilno specializirano podjetje za razvoj in proizvodnjo merilnih naprav in sistemov za nadzor strojev.

V tem Informatorju je seveda poudarek na predstavitvi teh podjetij in njihovih izdelkov, nismo pa pozabili na programe podjetij, s katerimi sodelujemo že skoraj 10 let in po katerih nas večina vas, spoštovani bralci, pozna. Tako vam podrobneje predstavljamo novi NZM, ki je komunikacijsko povezljiv na različne krmilno nadzorne sisteme, potem novi Moellerjev večfunkcijski prikazovalnik MFD-Titan in novo generacijo končnih stikal LS Titan.

Sicer pa vas vljudno vabim na letošnji sejem Sodobna elektronika, kjer bomo večino teh izdelkov pokazali in se z vami pogovorili o vseh vidikih njihove uporabe.

*Stojan Kokošar, univ.dipl.inž.el.*

*Direktor podjetja Synatec d.o.o. Idrija*

**Informator je glasilo podjetij SYNATEC do.o. in ELSING d.o.o.  
Izide vsake tri mesece in je brezplačno.**

**Pošiljamo ga svojim kupcem in poslovnim partnerjem.  
Odgovoren za izdajo glasila je Slavko Munih - SYNATEC d.o.o. Idrija.  
Vse pohvale in pripombe lahko pošljete nas spodnje naslove:**

**Generalni zastopnik in partner firm MOELLER, DOLD,  
PEPPERL+FUCHS, STAHL, CITECT, SPM:  
SYNATEC d.o.o. Idrija, Vojkova 8b, 5280 Idrija  
tel.: 05 37 20 650, fax: 05 37 20 660, E-pošta: info@synatec.si**

**Tehnično svetovanje in servis:  
ELSING d.o.o., Zasavska cesta 95, 1231 Ljubljana-Črnuče  
tel.: 01 56 26 044, fax: 01 56 26 043, E-pošta: elsing@elsing.si**

**Oblikovanje, priprava za tisk: Razvedrilo d.o.o., razvedrilo@siol.net**

**Tisk: Razvedrilo-tiskarna**

**naklada: 1900 izvodov**

## Sejem sodobne elektronike 2003

Že smo krepko zakorakali v jesenski čas in pozabili na počitniške dni. Začenjajo se jesenski dnevi, ki nam prinašajo vsakoletni sejem Sodobne elektronike v Ljubljani. Tudi tokrat je motiv za udeležbo naših dveh partnerskih firm Synatec in Elsing Inženiring na tem, za nas edinem specializiranem sejmu, prikaz novosti in srečanje s partnerji.

Letošnji sejem je jubilejen, že 50. po vrsti. Jubilejen pa ni le za Ljubljanski sejem, ampak tudi za nas v Synatecu in Elsingu. Praznujemo namreč 10. letnico uspešnega sodelovanja. Sodelovanje smo kronali s pridobitvijo zastopstva za tri nova ugledna tuja podjetja, ki dopolnjujejo naš program.

Predstavili vam bomo proizvodne programe in novosti naslednjih firm:

### MOELLER

- \* Moeller je razvil novo družino močnostnih odklopnikov in bremenskih ločilnikov za nazivne tokove 40-1600 A. Poimenoval jih je **NZM1 - NZM4**. S svojimi lastnostmi, velikim naborom elementov, komunikacijskim vmesnikom, ki omogoča nadzor in spremljanje delovanja stikala, bo kos potrebam v prihodnosti.
- \* **Xcontrol XC200 X** sistem so poimenovali novo generacijo krmilnikov. Njihova značilnost je modularnost elementov, integriran komunikacijski vmesnik CAN open, integriran OPC strežnik (XC200, XC600) ...
- \* Družina Easy se je povečala na najzmoglivejši model **EASY800** in multifunkcijski prikazovalnik imenovan **MFD-TITAN**. Z novimi lastnostmi in elementi se bo družini še povečala možnost uporabe.
- \* Več kot 16 let staro generacijo končnih stikal je zamenjala nova, imenovana **LS-Titan**. Odlikuje jo modularnost elementov, velik nabor prožilnih glav, odpornost na vibracije, preko vzmetnih sponk hitro ožičevanje in inovativen elektronski kontaktni element, kateremu prosto nastavimo točko preklopa.

### STAHL

- \* V skladu z zahtevami ATEX-a je proizvajalec **STAHL** poslal na trg povsem nove družine varnostnih (zener) barier, galvanskih ločilnikov in operacijskih panelov.

### DOLD

- \* Pokazali vam bomo program nadzornih zaščitnih modulov in varnostnih modulov za stroje in naprave.

### PEPPERL+FUCHS

- \* Prvi bomo predstavili sicer na slovenskem trgu že dobro poznano podjetje **Pepperl+Fuchs**, za katerega smo dobili generalno zastopstvo. Njihov proizvodnji program obsega elemente za avtomatizacijo proizvodnje in procesov. Pokazali vam bomo del njihovega obsežnega proizvodnega programa.

### CITECT

- \* Prvič na sejmu elektronike predstavljamo SCADA sisteme podjetja Citect. Je ena izmed vodilnih svetovnih programskih paketov za avtomatizacijo nadzora in upravljanja. Uporablja se na različnih področjih, tako v industriji, kot pri avtomatizaciji zgradb. Od letošnjega leta je podjetje Synatec generalni zastopnik CitectSCADA za Slovenijo.

### SPM

- \* To je tudi naš nov partner, ki pa je vodilni svetovni proizvajalec naprav in sistemov za nadzor rotacijskih strojev glede vibracij, temperature, SPM udarnih valov kotalnih ležajev. Na sejmu bomo prikazali sisteme za kontinuirano merjenje z izhodnimi signali 4 - 20 mA.

***Vabimo vas, da nas obiščete med torkom 7. oktobra in petkom 10. oktobra 2003 na gospodarskem razstavišču v Ljubljani, hala A2. na razstavnem prostoru št. 19.***

***PRISRČNO VABLJENI!***



Podjetje **PEPPERL+FUCHS** sta leta 1945, takoj po koncu druge svetovne vojne, v Mannheimu (Nemčija) ustanovila Walter Pepperl in Ludwig Fuchs. V prvih letih so se ukvarjali predvsem s popraviljem radijskih aparatov in proizvodnjo transformatorjev. V letu 1958 pa so se z razvojem prvega induktivnega stikala začeli usmerjati na področje industrijske elektronike. Z razvojem novih in novih izdelkov se je podjetje nato stalno širilo in povečevalo proizvodnjo predvsem v Nemčiji na centralni lokaciji v Mannheimu. Z začetki globalizacije pa so leta 1997 že ustanovili proizvodno podjetje v Singapurju za pokrivanje azijskega trga. Globalna širitev se je do danes nadaljevala z ustanavljanjem novih proizvodnih podjetij, s prevzemanjem podjetij z zanimivim dopolnilnim programom in z ustanavljanjem distribucijske mreže po celem svetu.

Danes je P+F vodilni svetovni proizvajalec v svoji panogi in ima proizvodnjo v Mannheimu, Berlinu, Tuttlingenu (Nemčija), Mailandu (Italija), Veszpremu (Madžarska), Singapurju, Twinsburgu (ZDA) in Bintanu (Indonezija). Skupno število zaposlenih znaša okoli 2650, od tega 750 v Mannheimu. Letni promet presega 250 mio EUR. Najbolj so prisotni v strojogradnji in procesni industriji.

Proizvajajo širok spekter izdelkov, ki jih razvrščajo v dve osnovni področji:

- \* elementi za **avtomatizacijo proizvodnje** (Factory Automation):
  1. induktivna in kapacitivna in magnetna stikala
  2. optični senzorji (tudi varnostne zavese)
  4. ultrazvočni senzorji
  6. rotacijski dajalci
  7. števci, indikatorji, regulatorji
  8. identifikacijski sistemi
  9. program ASi komunikacije
- \* elementi za **avtomatizacijo procesov** (Process Automation):
  1. Ex galvanski ločilniki
  3. dislocirani sistemi za vgradnjo v Ex okolje
  4. merilniki nivoja tekočin.

*Branko Bolko, univ. dipl. oec.  
branko.bolko@synatec.si*

*Janez Kokalj, univ. dipl. inž. el.  
janez.kokalj@elsing.si*



## Predstavi tev programa i n firme SPM

### Vzdrževanje strojev - sodelovanje s podjetjem SPM

Z veseljem vam predstavljamo svojega novega poslovnega partnerja. Izbrali smo ga skladno z našim tradicionalnim motom "VSE OKOLI MOTORJA". Tako smo zanesljivim sistemom za zaščito, krmiljenje in signalizacijo delovanja elektro motornih pogonov dodali še sisteme za nadzor mehanskega delovanja.

Podjetje SPM je vodilno specializirano podjetje za razvoj in proizvodnjo merilnih naprav in sistemov za nadzor strojev. Podjetje je bilo ustanovljeno leta 1970 na Švedskem, potem ko so zasnovali in patentirali sistem merjenja udarnih valov kotalnih ležajev (**S**chock **P**ulse **M**ethod - SPM). Vodilno pozicijo si podjetje zagotavlja z izkušnjami in inovativnostjo. Tako je bil njihov patentiran instrument Leonova instrument leta 2002 v ZDA. Več o podjetju SPM si lahko ogledate na [www.spminstrument.com](http://www.spminstrument.com).

Slovenskemu trgu bomo na začetku ponudili predvsem naprave za kontinuiran nadzor strojev. Te je možno integrirati v obstoječe avtomatizacijske sisteme, lahko pa vam jih kot samostojne nadzorne sisteme zgradimo mi. Pri definiranju strojno tehnoloških parametrov bomo tesno sodelovali s strokovnjaki iz podjetja SPM.

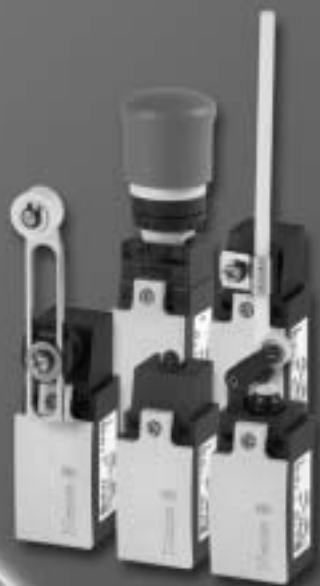
Ti bodo prisotni tudi na našem razstavnem prostoru na Sejmu elektronike, kamor vas tudi na tem mestu vljudno vabimo. Še posebej ste vabljeni tisti, ki nameravate sistematično pristopiti k obvladovanju vzdrževanja rotacijskih strojev, proizvajalci strojev in tisti, ki bi v svojih projektih radi še podrobneje nadzirali avtomatizirane stroje.

*Jure Božič, univ. dipl. inž.  
jure.bozic@elsing.si*



Nova generacija  
krmilnih sistemov:  
Xcontrol,  
MFD Titan

Končna stikala  
LS Titan



## Novi proizvodi Moeller



Odklopniki  
in bremenski  
ločilniki NZM



Zaščitna  
stikalna  
oprema Xpole

#### Generalni zastopnik za Slovenijo

Synatec d.o.o. Idrija  
Vojkova Bb, p.p. 50  
SI-5280 Idrija  
Tel.: 05/372 06 50  
Fax.: 05/372 06 60  
e-pošta: info@synatec.si  
[www.synatec.si](http://www.synatec.si)

#### Pisarna v Mariboru

Kočevarjeva 7  
SI-2000 Maribor  
Tel.: 02/250 82 50  
Fax.: 02/251 33 80  
e-pošta: synatec@siol.net

#### Tehnično svetovanje in servis energetike

ELSING inženiring d.o.o.  
Zasavska cesta 95, p.p. 4950  
SI-1001 Ljubljana  
Tel.: 01/562 60 44  
Fax.: 01/562 60 43  
e-pošta: elsing@elsing.si

# MOELLER



## Nova generacija končnih stikal LS-Titan

Sedanja generacija končnih stikal Moeller se uporablja že več kot 16 let. Nove potrebe stroke zahtevajo vedno nove tehnične rešitve. in izboljšave.

Moeller je razvil novo generacijo končnih stikal LS-Titan, ki ustreza potrebam današnjega časa. S svojo obliko, naborom prožilnih glav, univerzalnostjo in inovativnostjo bo dostojno nasledila staro generacijo končnih stikal.

### Ohišje:

Nova generacija končnih stikal ima dve vrsti ohišij:

- \* LS-TITAN in LSE-TITAN plastično ohišje (dvojna izolacija),
- \* LSM-TITAN kovinsko ohišje.

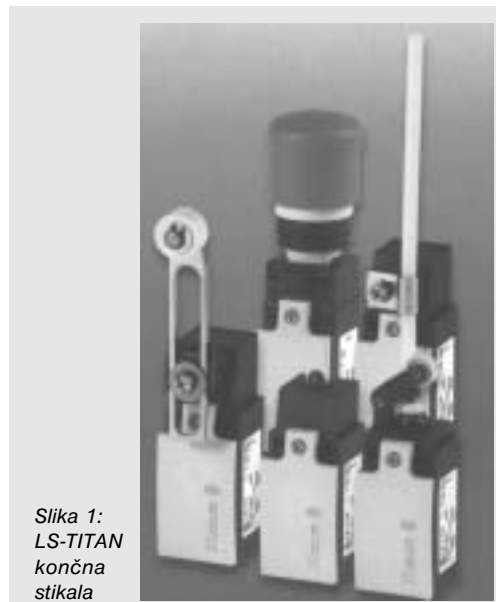
Stopnja zaščite je IP66.

### Kontaktni elementi:

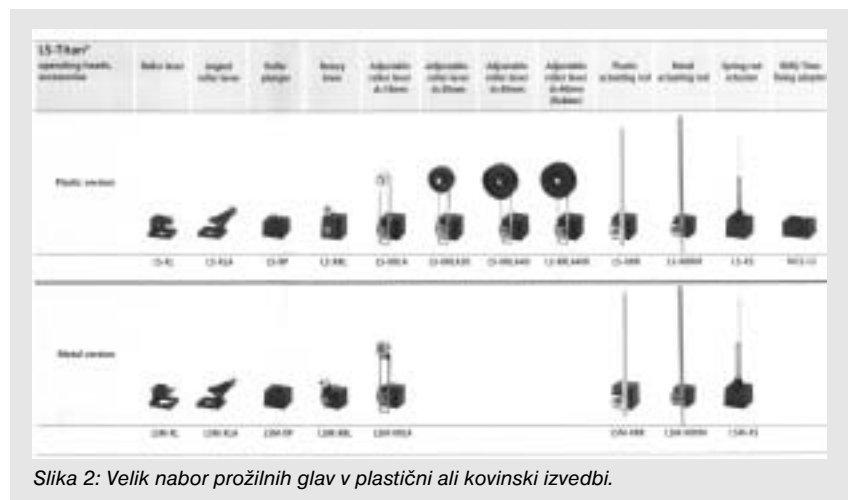
Kontaktne elementi imajo lahko različne izhodne kontakte: 1NC+1NO ali 2NO ali 2NC.

Končna stikala, pri katerih oznaki kontaktne elementa sledi črka S (npr. LS-11S), imajo prisilno vodene kontakte. Taka končna stikala lahko uporabljamo v varnostnih aplikacijah po IEC/EN 60947-5-1.

LSE-TITAN elektronska končna stikala imajo dva elektronska izhoda pnp 10-30VDC. Lahko jih uporabljamo v varnostnih aplikacijah za kategorijo 3 po EN954-1. Priključitev izvedemo preko vzmetnih (Cage-Clamp) sponk, kar omogoča višjo odpornost na vibracije in prihrani čas pri montaži.



Slika 1:  
LS-TITAN  
končna  
stikala



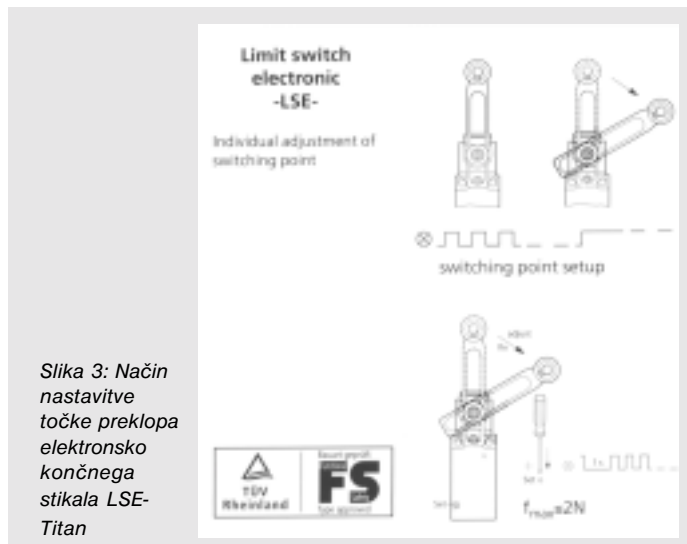
Slika 2: Velik nabor prožilnih glav v plastični ali kovinski izvedbi.

### Prožilne glave:

Moeller nudi za novo generacijo končnih stikal velik nabor prožilnih glav, ki jih montiramo na kontaktne elemente tako, da jih obračamo po 90° na vse strani. Novost nove generacije je tudi vmesni element, preko katerega na kontaktne elemente priključimo tipkala družine RMQ TITAN. S tem npr. dobimo tipkalo za izklop v sili s stopnjo zaščite IP66, ne da bi tako tipkalo morali vgraditi v posebno ohišje.

### Elektronsko končno stikalo LSE-TITAN:

Kot prvi proizvajalec je Moeller izdelal elektronsko končno stikalo s prosto nastavljivo točko preklopa: na stikalu enostavno postavimo prožilno glavo v točko preklopa in pritisnemo na poseben gumb na stikalu. LED dioda signalizira prelop. Izbiramo lahko med 2NC ali 1NC+1NO, pnp 10-30VDC izhodi.



Slika 3: Način  
nastavitve  
točke preklopa  
elektronsko  
končnega  
stikala LSE-  
Titan

## Ci tectSCADA

V zadnjih letih so tudi v Sloveniji na področju avtomatizacije vse bolj razširjeni SCADA (Supervisory Control And Data Acquisition) sistemi. Različni proizvajalci ponujajo tehnično, pa tudi cenovno različne rešitve.

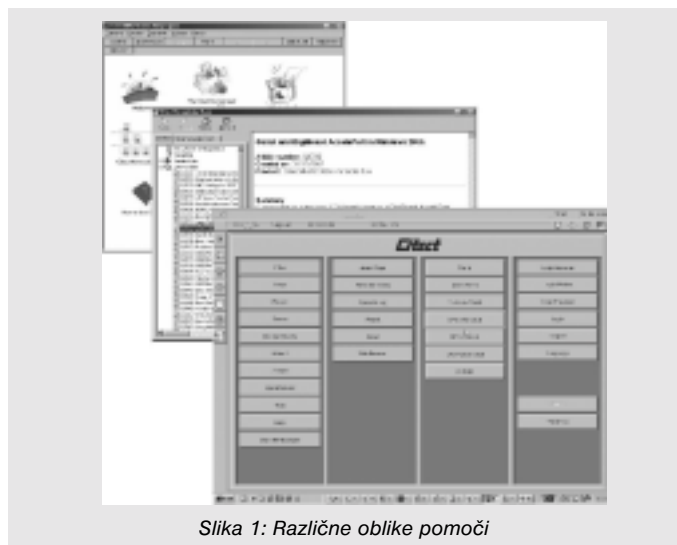
Skupni stroški lastništva SCADA sistema vključujejo veliko več kot začetno ceno licence. Da bi ugotovili, kakšni bodo celotni stroški sistema SCADA, si morate postaviti več vprašanj: Koliko časa boste potrebovali za izvedbo sistema? Ali osnovna cena vključuje vse kar boste potrebovali, da boste lahko zaključili projekt? Ali lahko sistem v primeru okvare na opremi zaščiti proces in podatke s takojšnjim shranjevanjem podatkov? Kakšne so možnosti nadgradnje sistema, ko aplikacija raste? Se bo operater enostavno naučil upravljanja sistema?

Citect je v tridesetih letih obstoja prevzel vodilno mesto na področju industrijske avtomatizacije. S kvalitetnimi, fleksibilnimi, skalabilnimi, zanesljivimi, odprtimi in hitrimi rešitvami lahko na zgoraj postavljena vprašanja ponudijo pravi odgovor.

### Hitro učenje

CitectSCADA je zelo prijazna do uporabnika. Uporabnik ima na voljo različne pripomočke, da lahko enostavno in hitro realizira svoj projekt.

- **Pomoč** . Uporabniku je na voljo preko 4000 strani različnih informacij, do katerih lahko dostopa na različne načine: vodič po pomoči; vsako podokno ima povezavo na tisto stran v pomoči, ki je v kontekstu z oknom iz katerega je bila odprta; listanje po temah, kot po priročniku; iskanje po ključni besedi; ...
- **Baza znanja**. Tukaj so zbrane informacije in izkušnje tisoče uporabnikov. V bazi znanja iščemo po ključni besedi ali po vsebini. Informacije v bazi znanja se nenehno dopolnjujejo.
- **Primer projekta**. Uporabnik dobi na brezplačnem CD-ju s programom tudi delujoči projekt iz katerega lahko črpa ideje za svoje projekte.



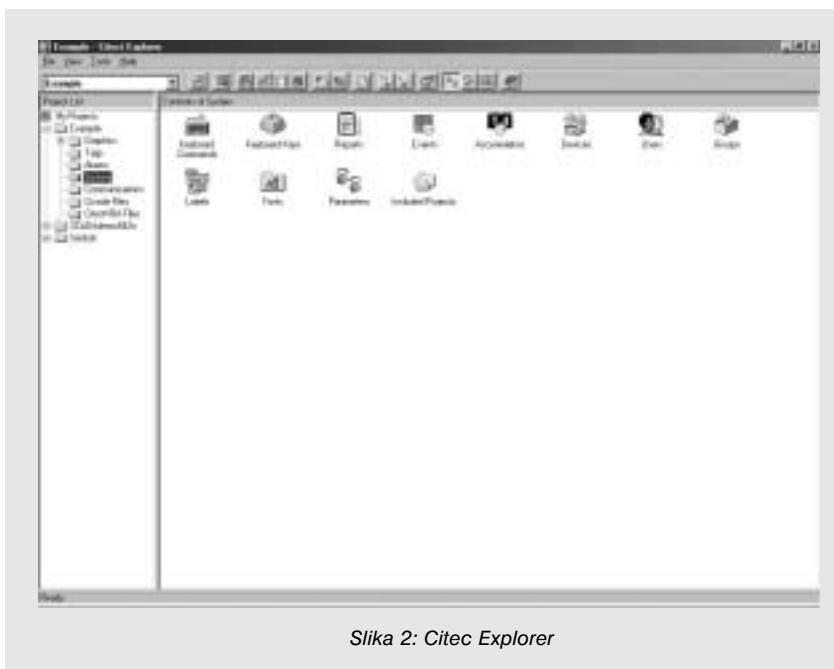
Slika 1: Različne oblike pomoči

### Hiter razvoj

CitectSCADA je enostavna za uporabo. Citect Explorer omogoča organiziranje in upravljanje s projekti brez izgube časa in nepotrebne zmede. Na voljo so številna orodja in pripomočki, s katerimi lahko uporabnik projekt realizira v najkrajšem času.

**Grafika**. Standardna orodja (zasenčene cevi, gumbi, mnogokotniki, teksti, simboli, ...) omogočajo uporabniku, da z malo truda oblikuje uporabniku prijazen vmesnik. Vsem objektom je možno določiti veliko dinamičnih lastnosti (gibanje, animacijo, barvo, napolnjenost, vidnost, ...). Vsi simboli iz knjižnic so med seboj povezani. Če spremenimo en simbol, se z enim ukazom spremenijo vsi enaki simboli na vseh straneh. Enaka lastnost velja za genie, super genie in predloge. V grafični urejevalnik lahko uvozimo slike različnih formatov: bitne slike (bmp), AutoCAD (dxf), Window Meta File (wmf), Tagged Image Format (tif), JPEG, ...

• **Genie in Super Genie**. Objekt sestavljen iz več simbolov, ki bo uporabljen večkrat, je dovolj konfigurirati samo enkrat. Shraniti ga je potrebno kot Genie ali Super Genie. Ob naslednjem kliku mu je potrebno določiti samo ime in spremenljivke na katere naj bo povezan. Grafični objekt ali novo okno (pop-up) bo konfigurirano avtomatsko.



Slika 2: Citect Explorer

## PREDSTAVI TEV

**Cicode.** Številne aplikacije zahtevajo posebne funkcije. Da bi zagotovili čim večjo fleksibilnost, ponuja Citect programski jezik - Cicode. Programski jezik je podoben jezikom "C" ali VB. Sintaksa je zelo enostavna in ne zahteva veliko programerskih izkušenj. Cicode urejevalnik vsebuje preko 500 standardnih funkcij, uporabnik pa si lahko naredi dodatne knjižnice lastnih funkcij, ki so enostavno prenosljive med projekti.

- **Visual basic.** Druga možnost programiranja posebnih funkcij je VBA. Veliko inženirjev obvlada programiranje v VBA, svoje znanje lahko koristno uporabijo v okolju CitectSCADA.
- **Več jezični projekti.** Posamezen Citect projekt lahko teče v več jezikih. To pomeni, da ni potrebno konfigurirati več projektov za različne jezike. Projekt razvijamo v enem jeziku, dodamo samo podatkovne baze za različne jezike. Preklop med različnimi jeziki je možen med delovanjem sistema. Če je v mreži več računalnikov, lahko teče projekt na vsakem računalniku v drugem jeziku. Funkcija je zelo primerna za stroje graditelje, saj lahko za vsa tržišča za enak stroj naredijo samo en projekt, uporabnik pa izbere ustrezen jezik.



Slika 3: Cicode Editor

**Predloge za strani.** Uporabniku je na voljo veliko število predlog, ki mu olajšajo kreiranje grafičnih strani. Obstoječe predloge lahko uporabnik poljubno spreminja ali ustvari svoje predloge, ki jih lahko uporablja v vseh naslednjih projektih. Tudi predloge so povezane med seboj; kot simboli v knjižnicah.

- **Poročila.** V CitectSCADA so poročila sestavni del osnovnega paketa. Poročila oblikuje uporabnik v enem izmed urejevalnikov teksta - Microsoft Word, WordPad, ... Vsebujejo lahko: tekst, trenutne ali shranjene podatke, rezultate preračunavanj in mnogo več. Izdelava poročila je zaradi tega enostavna, oblika pa uporabniku prijazna. Poročila se generirajo periodično, na zahtevo ali ko se zgodi nek dogodek. Tudi način prikaza poročil je lahko različen: na zaslonu, tiskanje poročila, shranjevanje v datoteko. Poročila so lahko tudi avtomatsko poslana v SQL podatkovno bazo ali katerokoli ODBC-kompatibilno podatkovno bazo.
- **Hkraten razvoj.** Več inženirjev lahko istočasno dela na istem projektu.
- **Podpora za ActiveX.** ActiveX so samostojni objekti (programi), ki se z drugimi objekti povezujejo preko Microsoft-ove COM (Component Object Model) tehnologije. Objekti se instalirajo v Windows-ih. Z njihovo uporabo lahko razširimo funkcionalnost SCADA sistema. Tečejo lahko v ozadju (različna preračunavanja) ali pa so vgrajeni v grafične strani (koledarčki, kazalci, ...).

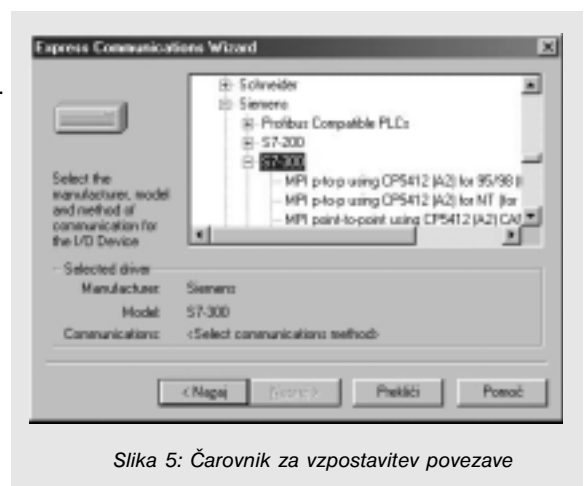


Slika 4: Preklapanje med jeziki

### Enostavna vzpostavitev povezave

Povezljivost je bistvena lastnost SCADA sistema. Dobra SCADA mora biti povezljiva navzdol - na proces (različni krmilniki, regulatorji, čitalci črtnih kode...) in navzgor - na poslovni sistem podjetja (različne podatkovne baze). CitectSCADA ponuja veliko možnosti povezovanja.

- **Veliko gonilnikov.** CitectSCADA vključuje preko 130 gonilnikov za povezavo na različne naprave. Vse gonilnike je enostavno konfigurirati, saj nam je na voljo čarovnik, ki nas vodi skozi konfiguracijska okna. Vsak gonilnik je v pomoči podrobno opisan.
- **OPC Odjemalec (Client).** Razširi možnost povezovanja, saj omogoča povezavo industrijskih naprav preko OPC strežnikov (serverjev).
- **Druge aplikacije (Third party applications).** Obstaja še več drugih možnosti povezave na obstoječe aplikacije. Med drugim CitectSCADA vključuje obširen API (Application Programming Interface) za povezavo na poljubne aplikacije.

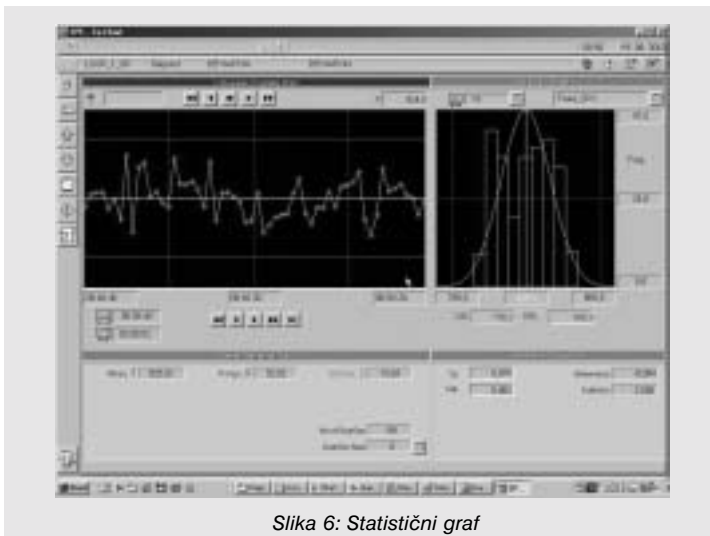


Slika 5: Čarovnik za vzpostavitev povezave

### Enostavno upravljanje

Grafični urejevalnik omogoča oblikovanje uporabniku prijaznega vmesnika, ki ni samo lep na pogled. Dinamična optimizacija podatkov poskrbi, da se zaslon odjemalca (Client) kjerkoli v mreži osveži v manj kot eni sekundi (podatek iz objekta s 450.000 spremenljivkami, 64.000 digitalnimi alarmi, 20.000 trendi, ...).

- **Alarmi.** Ob aktiviranju alarma je uporabnik lahko obveščen na več načinov: zvočni alarm, spreminjanje grafičnih simbolov, ... Vsi alarmi se tudi z milisekundno resolucijo zapisujejo v bazo. Uporabnik ima na voljo različne načine filtriranja alarmov: po prioriteti, po času nastanka, po kategoriji in po statusu potrditve. Pri vsakem alarmu ima tudi možnost pisanja komentarjev.
- **Trendi.** Uporabnik lahko spremlja neomejeno število spremenljivk v obliki trendov. Trendi se shranjujejo (lahko tudi z milisekundno resolucijo), kar omogoča njihovo kasnejše pregledovanje in primerjavo s trenutnimi vrednostmi. Vrednosti trenda se lahko enostavno kopirajo v odložišče in v obliki tabele prenesejo v druge aplikacije (Excel, Word, ipd.)
- **X-Y grafi.** Na prvi pogled so zelo podobni trendom. Razlika je v tem, da je v tem grafu prikazano razmerje med dvema spremenljivkama (v trendu je prikazana spremenljivka v odvisnosti od časa).  
**SPC (Statistical Process Control).** Statistična analiza podatkov iz procesa uporabniku pomaga, da reši probleme preden se pojavijo. Ko podatki iz procesa kažejo trend, da bodo določeni parametri prekoračili dovoljene meje, lahko uporabnik ukrepa preden se to dejansko zgodi.



Slika 6: Statistični graf

### Enostavna razširitev sistema

SCADA sistemi morajo izpolnjevati zahteve, ki se s časom spreminjajo. Kako izbrati najboljšo arhitekturo? Citect ponuja odgovor: fleksibilno in skalabilno arhitekturo.

- **Skalabilna arhitektura.** Citect-ova skalabilna arhitektura omogoča širjenje in rast sistema brez posega v obstoječi sistem. Uporabnik novo hardversko in softversko opremo enostavno priključi na obstoječi sistem. Pri dodajanju novega računalnika v mrežo sistema ni potrebno ugašati. Sistem raste, sočasno pa so predhodne investicije zavarovane.
- **Fleksibilna arhitektura.** Funkcionalno je CitectSCADA razdeljena na pet ločenih opravil: V/I, Alarmi, Poročila, Trendi in Prikazi. Vsa opravila lahko tečejo na enem računalniku ali pa se po potrebi porazdelijo med več računalniki.
- **Redundanca.** Pri nekaterih aplikacijah ne sme priti do izpada sistema niti za trenutek. Prava redundanca je Citect-ova značilnost. Redundanca je integrirana že v osnovnem paketu; brez doplačila. Redundanca je lahko uporabljena na različnih nivojih: povezave do V/I naprav, V/I naprave, računalniki, lokalne mreže, opravila. Za integriranje redundance v sistem ni potrebno programiranje posebnih funkcij. Ob okvari pride do avtomatskega preklopa na rezervni sistem. Pomembno je, da Citect vedno komunicira samo po primarni povezavi. S tem se sistem zelo razbremeni.

V članku so opisane samo nekatere osnovne lastnosti CitectSCADA. Prav gotovo so med lastnostmi, ki niso opisane nekatere pomembne: multi-digitalni alarmi, varnostne funkcije, akumulatorji, ...

Poudariti velja, da za razvoj aplikacije razvojno orodje ni potrebno. Na CD-ju, ki je brezplačen, uporabnik dobi vsa potrebna orodja za razvoj in testiranje sistema. Uporabnik mora kupiti licenco samo za delujoči sistem. Tudi pri izbiri licence ima uporabnik na voljo več možnosti, da licenco prilagodi svojim zahtevam (plavajoče licence, licence za strojogradnjo, licence za avtomatizacijo zgradb).

Igor Jug dipl.inž.el.  
igor.jug@synatec.si

## Več funkcijski prikazovalnik MFD-Titan

Nov MFD-Titan večfunkcijski prikazovalnik dopolnjuje družino Easy800, ki z novimi funkcijami (PID regulator, pulzno širinska modulacija, ...) dobiva lastnosti pravega krmilnika. Rokovanje ostaja še naprej preprosto, kar je značilno za vse krmilno relejne module Easy. MFD-Titan skupaj z Easy400, Easy600 in Easy800 tvori sistem z enotno dodatno opremo, programiranimi softverjem in delovanjem.

### Osnovne lastnosti

MFD-Titan ima osvetljeni grafični LCD prikazovalnik 132x64 točk, na katerem lahko prikazujemo: tekste, podatke, čas, slike, ... v odlični kvaliteti. Rdeča in zelena LED dioda se lahko poljubno konfigurirata (prikaz stanja stroja, alarm, ...). Model MFD-80-B ima tudi devet tipk. Tipke imajo lahko poleg sistemskih funkcij tudi poljubno funkcijo, ki jo določimo med konfiguriranjem.

MFD-Titan se lahko uporablja tudi v najzahtevnejših industrijskih pogojih, saj ima stopnjo zaščite IP 65. Temperaturno območje od -25 do +55°C (slika na prikazovalniku je vidna, ko je temperatura višja od 0°C), omogoča uporabo v zaprtih prostorih in na prostem. Uporablja se lahko na strojih ali v različnih sistemih.

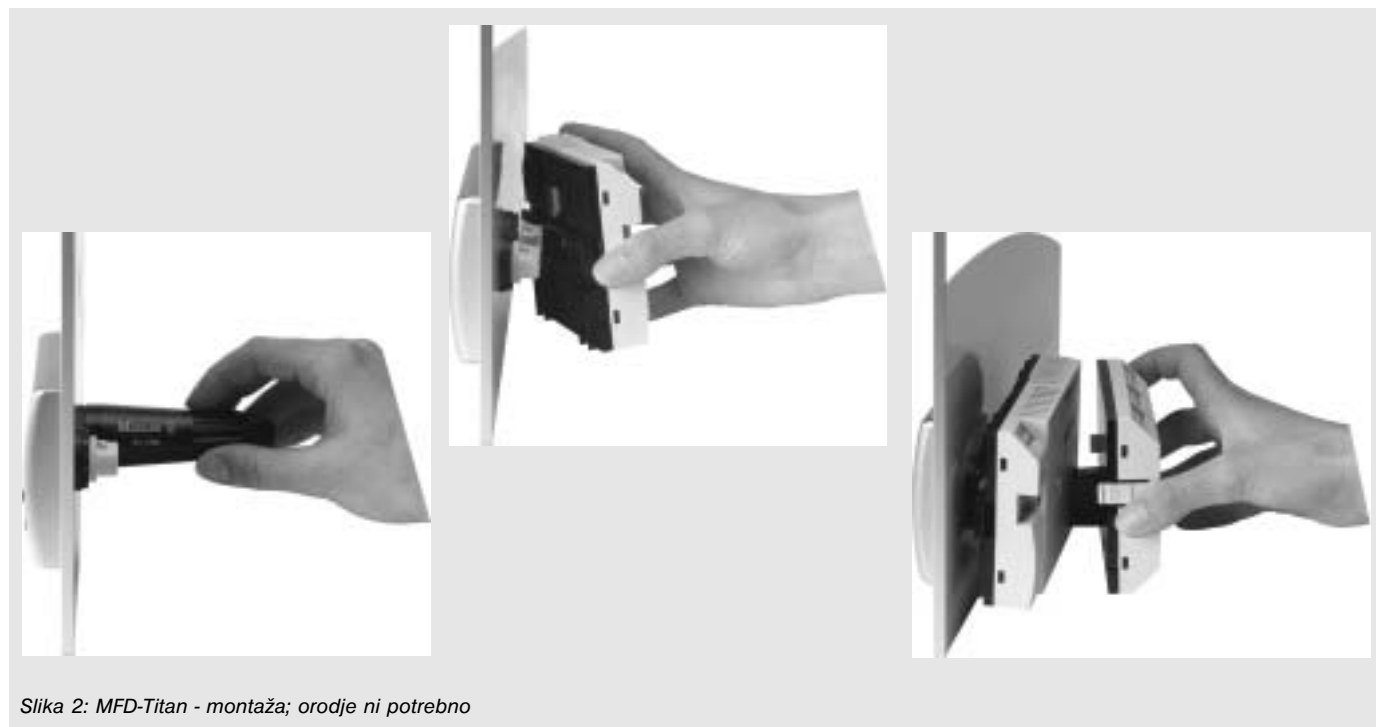
MFD-Titan ima titanov okvir, ki ga lahko po potrebi tudi snamemo. Priključne sponke na modulu so vzmetne, kar olajša montažo in vzdrževanje (sponke so odporne na vibracije).



Slika 1: Večfunkcijski prikazovalnik MFD-Titan

### Montaža

MFD-Titan ima modularno obliko. Posamezne komponente: prikazovalnik, procesor z napajalnim delom in vhodno-izhodne enote (opcija), se enostavno sestavijo. Za montažo ne potrebujemo orodja! Prikazovalnik se montira na zunanji strani omare, v dve standardni izvrtini fi 22,5mm, ki se uporabljajo za montažo elementov družine RMQ-Titan. Procesor z napajalnim delom se na notranji strani natakne na prikazovalnik. Vhodni-izhodni modul se natakne na procesor.



Slika 2: MFD-Titan - montaža; orodje ni potrebno

**Komunikacija**

Krmilno relejni modul Easy800 in MFD-Titan sta medsebojno povezljiva preko integrirane easy-NET mreže. Preko vgrajenega vmesnika lahko povežemo do osem modulov na razdalji do 1000m. Vsak modul lahko deluje kot inteligentni modul (ima svoj program) ali kot vhodno-izhodni modul (brez programa).

Prav tako kot pri Easy600 in Easy800 je tudi MFD-Titan možna lokalna razširitev vhodov in izhodov. Uporabijo se enaki moduli, kot za razširitev krmilno relejnih modulov Easy600 in Easy800. Z uporabo modula EASY200-EASY lahko dodatni vhodno-izhodni modul povežemo preko parice na razdalji do 30m.

Enako kot Easy800, lahko tudi MFD-Titan komunicira z drugimi sistemi. V ta namen so pri Moeller-ju razvili komunikacijske vmesnike za različne tipe komunikacij. Za Easy800 in MFD-Titan je trenutno na voljo vmesnik za AS-i in Profibus-DP. Do konca leta bosta na voljo še vmesnika za CANopen in DeviceNet. Komunikacijski vmesniki se na MFD-Titan priključijo na easy-link vmesnik (enako kot lokalne vhodno-izhodne razširitve)



Slika 3: Mrežna povezava: Easy800 in MFD-Titan

**Prilagoditev uporabniku**

Zunanji izgled prikazovalnika MFD-Titan lahko v proizvodnji modulov prilagodijo zahtevam uporabnika. Na voljo je programček, v katerem uporabnik sam oblikuje zunanji izgled prikazovalnika. Na ohišje in funkcijske tipke MFD-Titan-a nato v proizvodnji z laserjem vgravirajo zeleni tekst ali grafiko (logotip podjetja).



Slika 5 Uporabnik lahko sam oblikuje zunanji izgled prikazovalnika



Slika 4 MFD-Titan s komunikacijskim vmesnikom za Profibus-DP

**EASY-SOFT-PRO softver za programiranje**

EASY-SOFT-PRO je program, ki je namenjen programiranju, parametriranju in vizualizaciji na MFD-Titan. Bazira na programu EASY-SOFT. Z njim lahko parametriramo in programiramo tudi krmilno relejne module Easy starejših družin (Easy400, Easy600, Easy800). Način dela je podoben, kot v programu EASY-SOFT. V grafičnem okolju, s pomočjo miške (princip povleci-spusti) narišemo vezalno shemo, ki jo kasneje prenesemo v Easy ali MFD-Titan. Program omogoča tudi simuliranje programa brez povezave z modulom.



Slika 6: EASY-SOFT-PRO

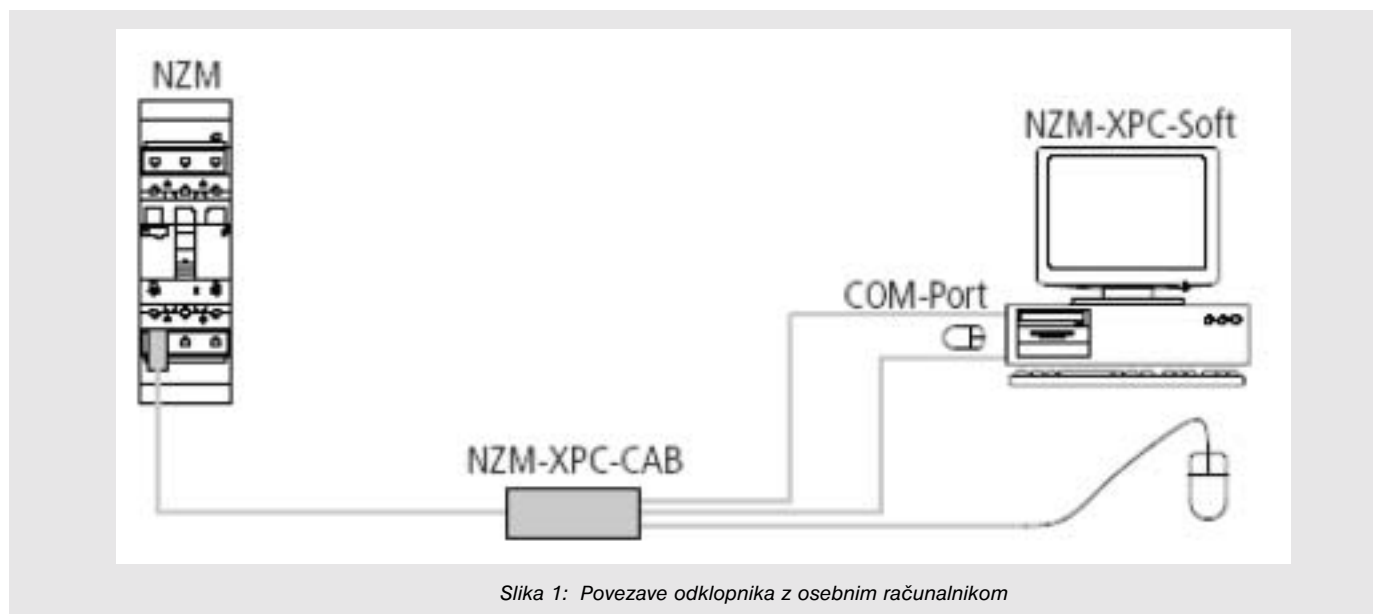
## Komunikacijska povezava novih odklopnikov NZM s PC

V prejšnjem Informatorju smo predstavili novo generacijo kompaktnih odklopnikov NZM1...NZM4. V članku smo med drugim opisali lastnosti elektronskih zaščitnih modulov in poudarili možnost njihove komunikacijske povezljivosti. Elektronski zaščitni moduli se lahko povežejo na osebni računalnik ali pa preko podatkovnega vmesnika DMI in Profibus DP vmesnika na procesno vodilo Profibus-DP. V tem članku si bomo ogledali povezavo na osebni računalnik.

### Povezovanje z osebnim računalnikom

Za povezavo odklopnika nove družine NZM in osebnega računalnika potrebujemo:

- odklopnik **NZM2...NZM4** z elektronskim zaščitnim modulom
- komunikacijski vmesnik **NZM-XPC-CAB** za povezavo na serijska vrata osebnega računalnika
- **osebni računalnik** z minimalno:
  - PC s Pentium-II procesorjem ali višje
  - Windows 98 / 98SE / ME / XP, Windows NT 4.0 / 2000
  - cca. 20 Mbyte prostega spomina na trdem disku
  - CD ROM pogon (za instalacijo z zgoščenke)
  - RAM: vsaj 64 MByte
  - Grafična resolucija: minimalno 1024 x 768 pik
  - Barve: optimalno je True Color (24 Bit) - ni zahtevano
  - Tipkovnica in miška PS2
  - Prosta serijska vrata (COM-Port) na računalniku
- Program **NZM-XPC-Soft** za parametriranje zaščitnega modula, diagnostiko in opazovanje trenutnega stanja odklopnika.



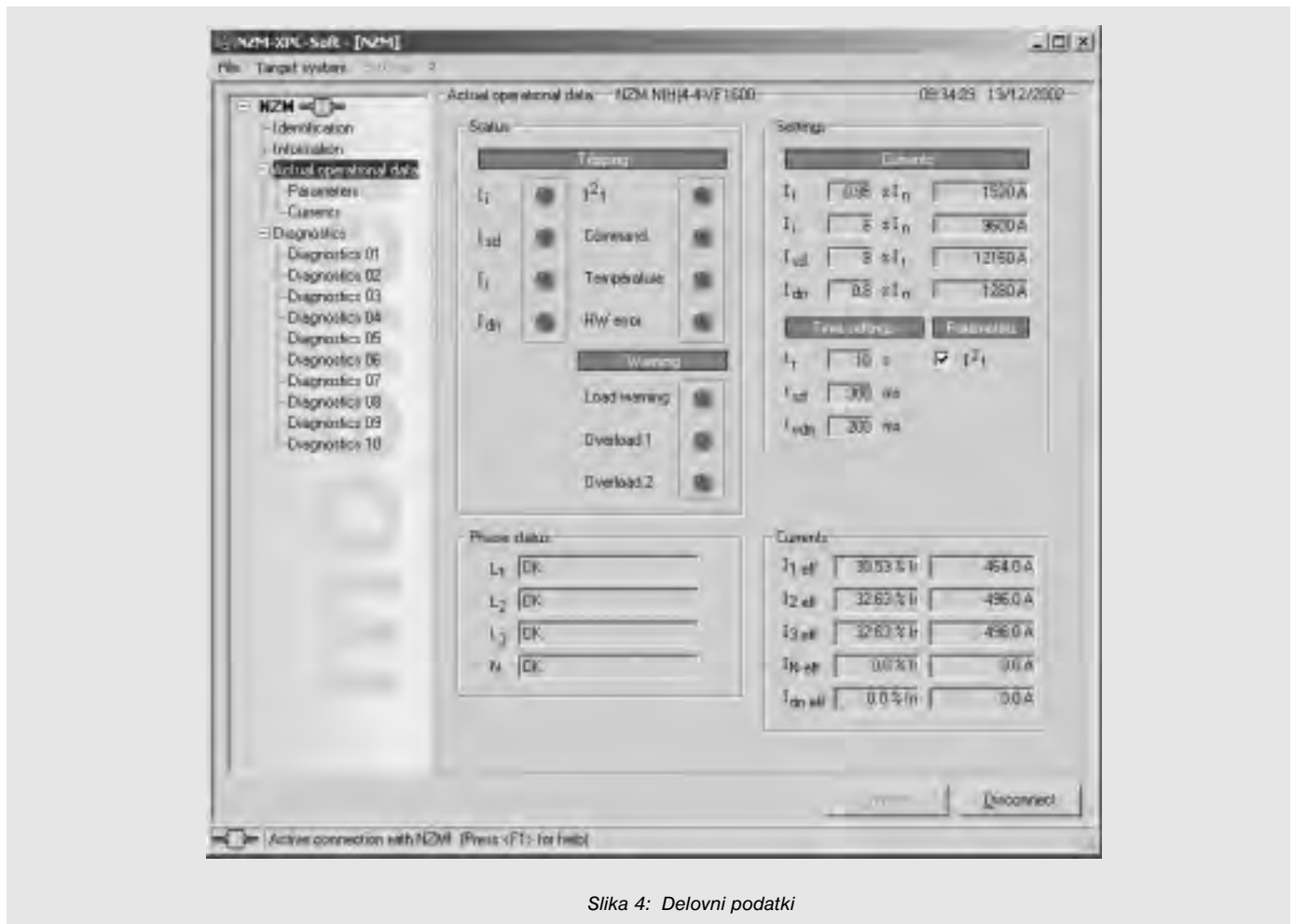
Slika 1: Povezave odklopnika z osebnim računalnikom

### Spremljanje in arhiviranje podatkov o odklopniku

Po vzpostavljeni komunikaciji dobimo na zaslon vse podatke o priključenem odklopniku: ime družine, funkcijo, nazivni tok, število polov, serijsko številko, tip zaščitnega modula, ... Program nam omogoča, da lahko tovarniško vpisane identifikacijske podatke odklopnika dopolnimo še z dodatnimi informacijami, kot so npr.: tip odklopnika, pozicijska oznaka po načrtu, ime osebe, ki odklopnik nastavlja, ostali splošni podatki, čas in datum zadnje spremembe itd.. S tem je omogočeno natančnejše spremljanje zgodovine odklopnika.

S programom lahko pregledujemo delovne podatke odklopnika:

- status odklopnika (eventualni vzrok izpada, opozorila o preobremenitvi),
- trenutne nastavitve zaščitnih parametrov odklopnika,
- trenutno stanje po fazah:
  - \* OK ali
  - \* Alarm (70%Ir...100%Ir) ali
  - \* preobremenitev 1 (100%Ir...120%Ir) ali
  - \* preobremenitev 2 (nad 120%Ir) ali
  - \* izpad (samo pri I<sub>sd</sub>)
- trenutni tok po fazah v %Ir in A rms.



Slika 4: Delovni podatki

Ob vsaki spremembi statusa odklopnika (alarm ali izpad), se nov status zapiše v spomin odklopnika, skupaj s časom dogodka. V odklopniku se hrani zadnjih deset statusnih sprememb. Pregled diagnostike nam omogoča analizo vseh dogodkov v odklopniku in s tem olajša odkrivanje napak.

Vse podatke odklopnika lahko shranimo v računalniku, jih prikažemo na zaslonu ali pa jih natisnemo (slika 3) in s tem dokumentiramo vse podatke in dogodke na odklopniku.



Slika 3: Predogled izpisa vseh podatkov odklopnika

**Zaključek**

Nova družina odklopnikov NZM z elektronskim zaščitnim modulom nam omogoča nov pristop nadzora nad delovanjem sistemov za razdelitev in distribucijo električne energije. S programom NZM-XPC-Soft lahko enostavno analiziramo dogodke v odklopniku in arhiviramo podatke.

**Literatura:**

Priročnik: User manual NZM-XPC-Soft (NZM Diagnostics and DMI Configuration) 07/02 AWB1230-1459GB

Brane Bevc, el. tehnik  
brane.bevc@elsing.si

Jure Božič, univ. dipl. inž. el.  
jure.bozic@elsing.si

## EASY - kot nadzorni k delovanj a strojev

Krmilno relejni moduli EASY so uporabni na zelo različnih področjih. Ena od področij je gotovo tudi nadzor delovanja strojev. EASY na stroju spremlja stanje stroja in to informacijo posreduje v nadzorni računalnik. Realni podatki o dogajanju v proizvodnji so potrebni vodstvu podjetja pri vodenju podjetja in pripravi ukrepov za izboljšanje proizvodnih rezultatov.

### Osnove zajemanja podatkov

Pri odločanju so v proizvodnih podjetjih zelo pomembni podatki o dogajanju v proizvodnji. Pridobivanje kvalitetnih proizvodnih podatkov v velikih sistemih pa še zdaleč ni enostavno. Zajame se jih lahko na različne načine: s pomočjo dokumentacije, ki spremlja izdelek skozi proizvodnjo, z metodo trenutnih opazovanj ali pa z avtomatskim zajemanjem podatkov s strojev in naprav.

Na podlagi avtomatskega zajema stanj, v katerih se nahaja stroj med delovnim procesom se lahko zbere podatke :

- stanju stroja (deluje, zaustavljen, nastavljanje, servisiranje, čaka na obdelovanec, ...)
- načinu delovanja stroja (avtomatsko, ciklično, ročno, ...)
- alarmih, ki onemogočajo normalno delovanje stroja
- številu vseh izdelanih kosov, dobrih kosov, izmetnih kosov, ...
- trajanju posameznega stanja na stroju (normalno delovanje, servisiranje, nastavljanje, čas čakanja na vzdrževalce, ...)
- izdelovalnih časih (dejanski čas izdelave, pripravljalni čas, transportni čas, ...)

Ti podatki niso nič posebnega, saj jih vodstvo v vsaki proizvodnji tovarni v taki ali drugačni obliki upošteva pri odločanju. Zavedati pa se je treba, da človek lahko pomni in upošteva pri odločanju le omejeno količino podatkov in ti podatki iz spomina običajno niso povsem jasno časovno in vrednostno definirani.

Z avtomatskim zajemanjem podatkov direktno s strojev lahko zberemo nekatere podatke, ki jih drugače sploh ni mogoče stalno zbirati (dinamika dela na stroju, ...). Vseh potrebnih podatkov za odločanje pa na enostaven način ni mogoče zajeti avtomatsko s strojev, ker jih nekateri stroji iz današnje generacije in sploh pa starejši stroji enostavno nimajo. Zato je potrebno podatke zbirati tudi na druge načine (s pomočjo terminalov, ...). Sistematično avtomatsko zajemanje podatkov s strojev je pomemben kamenček v mozaiku uspešnega podjetja, ker so podatki zbrani na ta način zelo zanesljivi in kvalitetni.

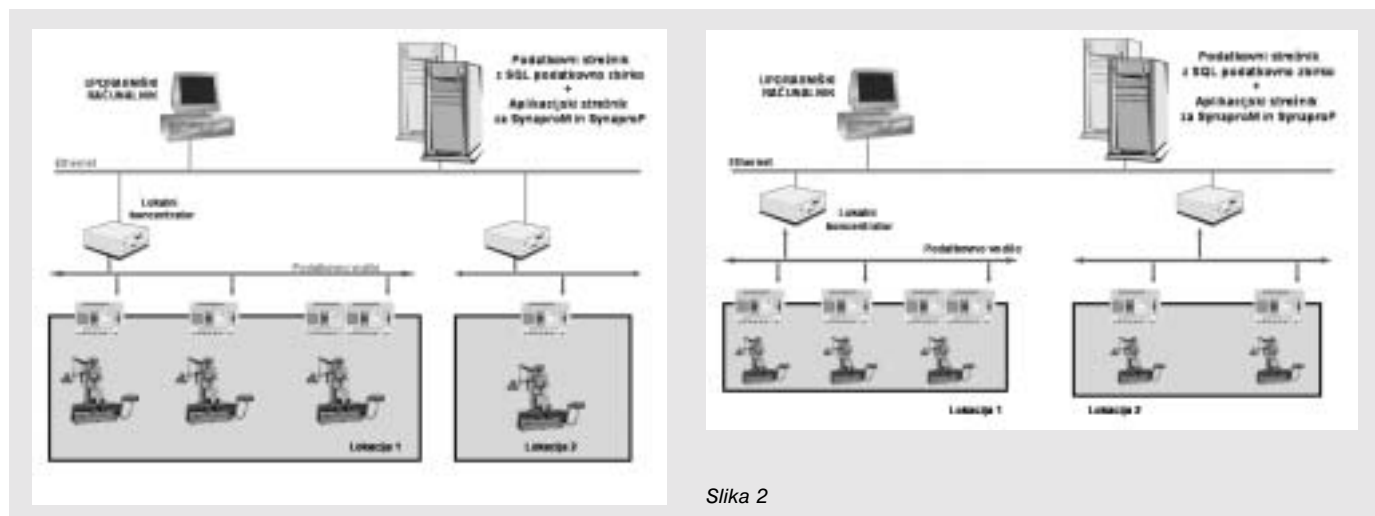
### Zasnova sistema

Za zajemanje podatkov direktno s strojev je na voljo več rešitev. Ena od možnosti je uporaba krmilno relejnega modula EASY (slika 1), ki preko svojih vhodov beleži dogajanje na stroju. Krmilniki EASY so v rešitvah podjetja Synatec izbrani kot osnovni element pri avtomatskem zbiranju podatkov s strojev zaradi svoje enostavnosti in ugodnega razmerja med ceno in zmogljivostjo. Uporabiti je možno krmilnike iz družine EASY600 in EASY800, ker imajo možnost komunikacije preko procesnega vodila ProfiBus DP, CANopen ali DeviceNet (slika 2). Za zahtevnejše primere pa se lahko uporabi tudi krmilnike družine Xtra ali PS4. Krmilno relejne module EASY je potrebno namestiti na vse stroje s katerih želimo zbirati podatke. Idealno je zajemati podatke z vseh proizvodnih delovnih mest, vendar običajno poteka namestitvev krmilnikov na stroje v več fazah in se prične z skupino najpomembnejših strojev ali pa z enim oddelkom v celoti.



Slika 1

EASY posreduje zbrane podatke po procesnem vodilu v nadzorni računalnik. Ta podatke obdela, opremi s časovno dimenzijo in zapiše v podatkovno bazo. Tako zbrane podatke uporabniki pregledujejo in analizirajo.



Slika 2

### Pridobljeni podatki

V podjetju Synatec imamo v sklopu gradnikov za podporo poslovnega informacijskega sistema (MRP/ERP) tudi gradnika SynaproM - za zajem podatkov in SynaproP - za predstavitev in analizo zajetih podatkov (slika 3, 4, 5). S programskim orodjem SynaproP lahko vsakdo v podjetju na PC računalniku opazuje trenutno stanje v proizvodnji, ne da bi bil potreben obisk proizvodne dvorane.



Slika 3

Slika 5

Slika 4

Tak sistem lahko poleg stanja beleži tudi izbrane parametre stroja (temperaturo brizganja, tlak krivljenja, napetost usmernika,...). Zbiranje teh podatkov omogoča, da se lahko za nazaj ugotovi pod kakšnimi pogoji je deloval stroj v preteklosti. To velikokrat pomaga pri ugotavljanju vzrokov za izmet oz. reklamacije.

Analiza podatkov o alarmih na strojih pomaga določiti kritične napake v strojnem parku. Za odpravljanje motenj v delovanju stroja je zelo pomembno ugotoviti, katere napake se pojavljajo na posameznem stroju, kako pogosto se pojavljajo in koliko delovnega časa na stroju v izbranem obdobju izgubimo zaradi posameznih napak. S tako analizo hitro odkrijemo, katere napake predstavljajo pomembno oviro pri učinkovitem delovanju stroja oz. cele proizvodnje.

Na podlagi podatkov zbranih direktno s strojev je v programu SynaproP že pripravljena cela vrsta pregledov in analiz, dodane pa so tudi možnosti, da si uporabnik sam izdelava analizo.

### Prednosti

Zajemanje podatkov direktno s strojev ima to prednost, da so informacije zbrane :

- brez dodatnega obremenjevanja delavca,
- da delavec ne vpliva na postopek zbiranja podatkov in ni filtriral ali priredil podatkov že v fazi zbiranja
- da se informacije zbirajo stalno in
- da so zabeležene na časovni premici.

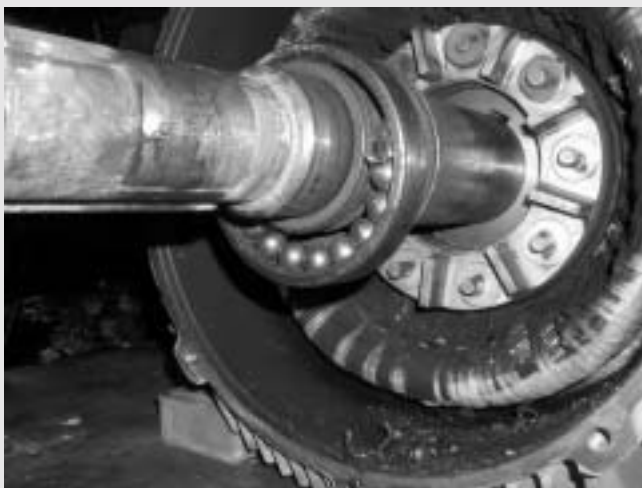
## Vzdrževalni nadzor rotacijskih strojev

Velika zanesljivost, razpoložljivost in dobičkonosnost strojev so zelo pomembni parametri vsake proizvodnje. Zagotavljanje teh parametrov je mogoče le s pomočjo sistematičnega preventivnega vzdrževanja, ki vključuje tudi sodobne metode nadzora in diagnostike rotacijskih strojev.

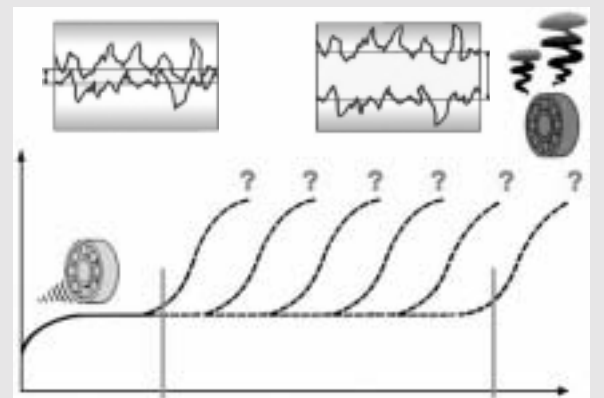


### Zakaj nadzirati rotacijske stroje

Izpadi proizvodnje povzročajo veliko škodo, zato jih je potrebno s pomočjo preventivnega vzdrževanja zmanjšati na minimum. Osnovna naloga službe vzdrževanja je zagotavljanje nemotene proizvodnje in ne odpravljanje napak. Z nadzorom rotacijskih strojev je mogoče pravočasno odkriti prve znake okvar, organizirati potrebna popravila in s tem zmanjšati število neželenih zaustavitev proizvodnje.



Poškodba ležaja je najpogostejši vzrok mehanske okvare stroja



SPM metoda zanesljivo odkrije slabo mazanje in začetek okvare ležaja

### Kontrolna merjenja

Nadzori strojev se izvajajo s pomočjo kontrolnih merjenj. Za učinkovita merjenja je potrebno razumeti fizikalne pojave, ki nastopajo pri mehanskih okvarah strojev. Pred izvedbo merjenj je potrebno analizirati:

- mehanske komponente, ki najpogosteje povzročajo okvare,
- fizikalne pojave, ki nastopajo pri okvarah mehanskih komponent in
- možne metode za detekcijo oziroma merjenje teh fizikalnih pojavov.

V praksi se največ uporabljajo naslednje meritve:

- merjenje temperature,
- merjenje hitrosti vrtenja,
- amplitudno merjenje vibracij,
- frekvenčno merjenje vibracij in
- merjenje udarnih valov kotalnih ležajev (Schock Pulse Method - SPM).

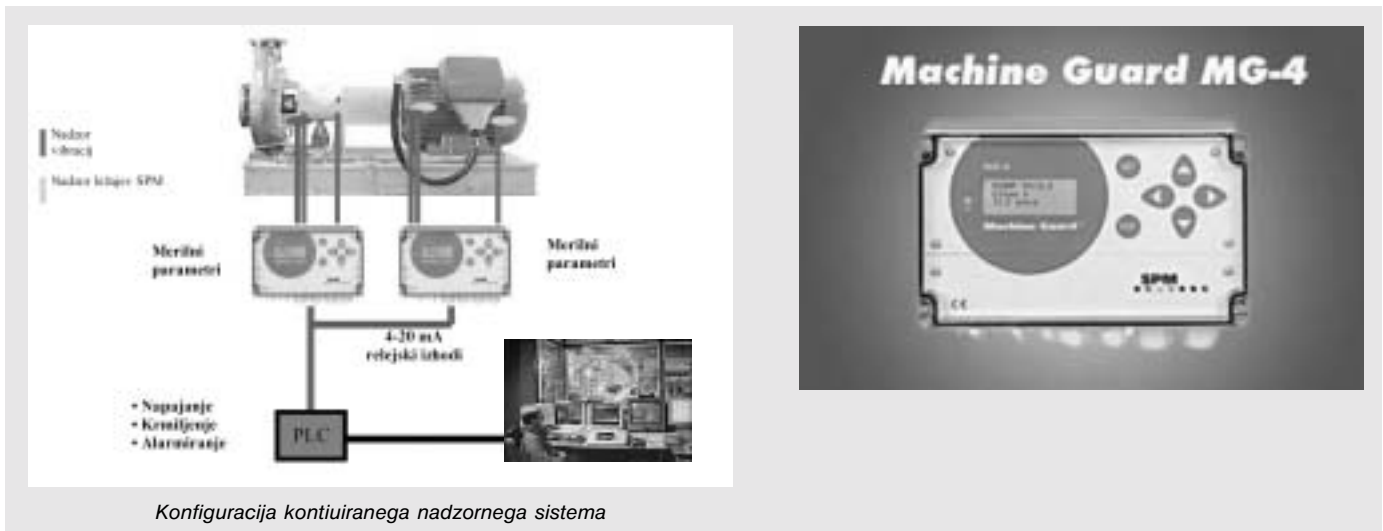
Kontrolna merjenja lahko izvajamo s pomočjo različnih prenosnih merilnikov ali s pomočjo merilnikov za kontinuiran nadzor s tokovnimi izhodi 4-20 mA.



Iz slike 2 je razvidno, da so najpogostejši vzroki mehanskih okvar napake na kotalnih ležajih. Njihovo življenjsko dobo je težko predvideti, saj nanjo vplivajo različni momenti, kot so: kakovost ležajev, natančnost montaže, mazanje, centriranje, mehanska konstrukcija itd. Ker so ležaji lahko zelo dragi, s svojo poškodbo pa lahko povzročijo ogromno škodo, jih je smiselno nadzirati in zamenjati v pravem času, torej ne prekmalu in ne prepozno. S pomočjo nadzora ležajev s SPM metodo, ki jo bomo podrobneje predstavili prihodnjič, lahko določimo najoptimalnejši trenutek z zamenjavo ležajev. Pri tem je dobro vedeti, da mnogi pomembni proizvajalci strojne opreme in elektromotorjev serijsko vgrajujejo adapterje za priključitev senzorjev SPM.

### Kontinuiran nadzor strojev

Pomembne, nevarne, drage stroje, stroje, vgrajene v eksplozijsko ogroženih okoljih in tudi ostale stroje je smiselno kontinuirano nadzirati. Podjetje SPM, vodilno podjetje za razvoj in proizvodnjo naprav za merjenje in nadzor strojev, s sedežem na Švedskem, je razvilo merilne pretvornike s tokovnim izhodom 4 - 20 mA, na katere se priključujejo merilni senzori temperature, amplitude vibracij in udarnih valov kotalnih ležajev (SPM senzori). Tokovni signali se lahko povežejo na avtomatizacijski sistem, v katerem se izvajajo ustrezne krmilne in alarmne funkcije ali pa na samostojen nadzorni računalnik oz. nadzorni sistem.



### Zaključek

Z nadzorom rotacijskih strojev in izvajanjem planiranih vzdrževalnih aktivnosti je mogoče občutno zmanjšati neželene ustavitve proizvodnje in povečati zanesljivost obratovanja strojev. Zato se investicija v tovrstno opremo hitro obrestuje. O nadzoru strojev lahko razmišljate že fazi projektiranja in izvajanja investicije ali v fazi obratovanja. Pri tem vam lahko skupaj s strokovnjaki podjetja SPM pomagamo sodelavci Synateca in Elsinga.

V prihodnjih številkah Informatorja vam bomo predstavili metodo merjenja udarnih valov SPM in različne merilne pretvornike za kontinuirani nadzor strojev.

Jure Božič, univ. dipl. inž.  
jure.bozic@elsing.si

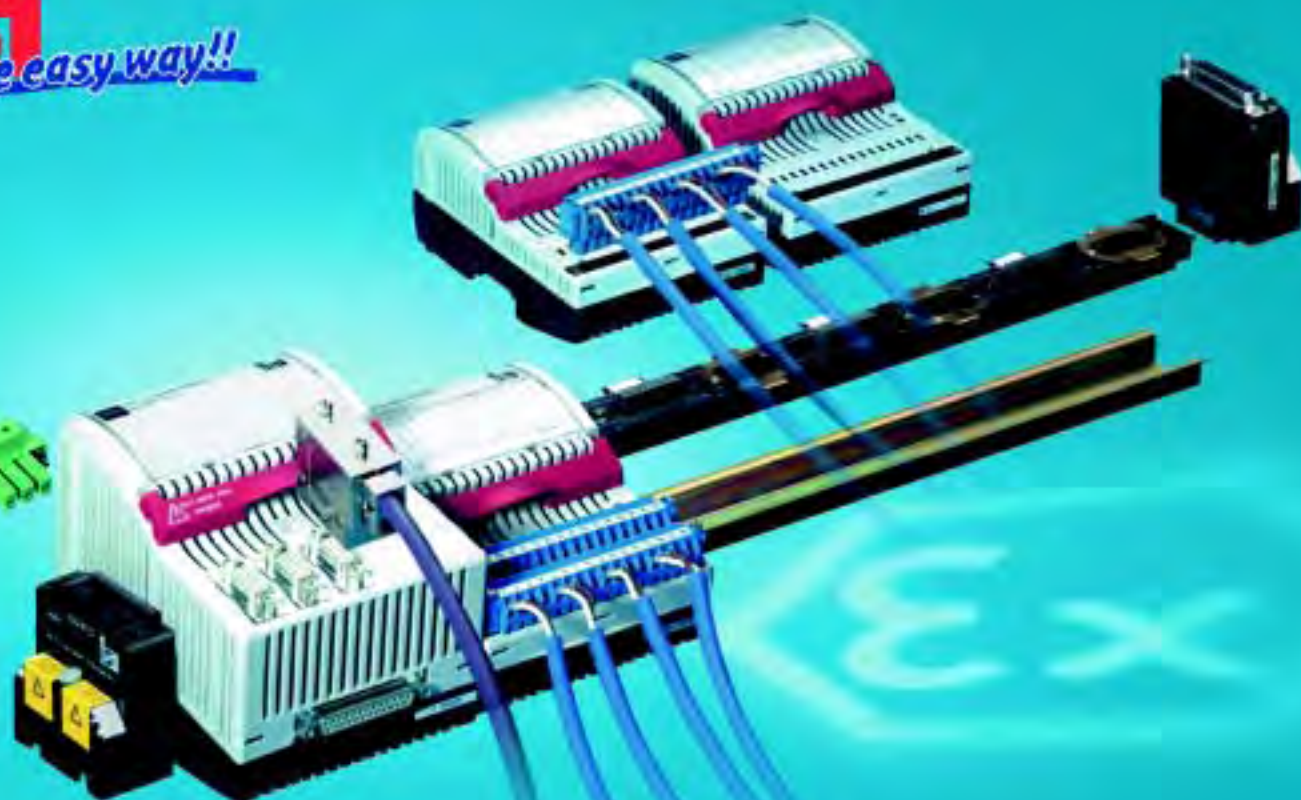
Damir Žibrat, univ. dipl. inž.  
zibrat@spminstrument.at



STAHL

## IS 1

Dislociran sistem za vgradnjo v Ex okolje



**Generalni zastopnik:**

Synatec d.o.o. Idrija  
Vojkova 8b, p.p. 50, 5280 Idrija,  
tel.: 05/372 06 50,  
fax: 05/372 06 60  
e-mail: info@synatec.si,  
www.synatec.si

**Pisarna v Mariboru**

Kočevarjeva 7, 2000 Maribor  
tel.: 02/250 82 50  
fax: 02/251 33 80  
e-mail: synatec@siol.net

**Tehnično svetovanje in servis:**

ELSING Inženiring d.o.o.  
Zasavska c. 95, p.p. 4950, 1001  
Ljubljana,  
tel.: 01/562 60 44  
fax: 01/562 60 43  
e-mail: elsing@elsing.si

# Globalni proizvajalci zaupajo CitectSCADA



Več kot 30 let globalni proizvajalci zaupajo Citect-ovim zmogljivim sistemom za upravljanje in nadzor. Rezultat njihove uporabe je izboljšanje produktivnosti in kvalitete proizvodov ter zmanjševanje obratnih stroškov.

Tudi vi lahko dosežete te konkurenčne prednosti z uporabo programskega paketa CitectSCADA. Nedosegljiva zanesljivost, prilagodljivost in skalabilnost so lastnosti, ki vam omogočajo, da lahko avtomatizirate svojo proizvodnjo skladno s potrebami, ki jih imate, ne glede na število proizvodnih kapacitet in zahtevnosti vašega sistema.

CitectSCADA ponuja še več prednosti v kombinaciji s Citect Plant2Business. Ta preprosto uporabna platforma poveže vse vaše sisteme, da imate pravočasno na voljo vse pomembne informacije, kar olajša sprejemanje pravih odločitev.

Z lokalno dosegljivo podporo in šolanjem se lahko zanesete na Citect, ki vam bo pokrival vaše potrebe v avtomatizaciji, sedaj in v prihodnosti.

**Generalni zastopnik za  
Slovenijo:**

**SYNATEC** 

Vojkova 8b, 5280 Idrija

Tel: 05 372 06 50

Faks: 05 372 06 60

E-pošta: [info@synatec.si](mailto:info@synatec.si)

Pisarna v Mariboru

Kočevarjeva 7, 2000 Maribor

Tel: 02 250 82 50

Faks: 02 251 33 80

E-pošta: [synatec@siol.net](mailto:synatec@siol.net)

**Citect**  
Industrial Strength Solutions