

INFORMATOR

za načrtovalce tehnoloških sistemov v industriji,
infrastrukturi in energetiki



KEM SE RAZVIJA
NAPREJ



MP - SISTEMI MOČNOSTNIH
ZBIRALK EATON



UPRAVLJANJE Z ORODJI V
PROIZVODNJI



NADGRADNJA SISTEMOV
SPROTNEGA NADZORA
ENERGETSKIH
TRANSFORMATORJEV

Kazalo

Intervju

- 4 Jurij Božič, direktor podjetja Elsing Inženiring

Električna oprema za avtomatizacijo

- 8 Nov Advantechov panelni računalnik TPC s popolnoma ravno čelno ploščo
- 10 KEM se razvija naprej
- 12 Advantech predstavlja novo družino industrijskih mrežnih stikal ProView z vgrajenim vmesnikom ModBus/TCP
- 16 EL-915U-2 radijski »mesh« mrežni multi V/I-modul in komunikacijski vmesnik

Oprema za razdeljevanje električne energije

- 18 UPS naprave v elektroenergetskem sistemu napajanja
- 21 MP (Medium Power Range) – sistemi močnostnih zbiralk EATON
- 24 Motorji IE3 – motorji z visokim izkoristkom
- 26 Montaža lastnovarnih prikazovalnikov v Ex e stikalnih blokih

Industrijske tehnologije

- 29 Upravljanje z orodji v proizvodnji

Infrastrukturne tehnologije

- 33 Ultrazvočni merilnik OCTAVE, različica 4.01

Sistemi v elektroenergetiki

- 36 Nadgradnja sistema sprotnega nadzora energetske transformatorjev

Predstavljamo vam

- 42 Kolektor Igin, hčerinsko podjetje Kolektor Sisteha, prevzema pomembno vlogo na področju elektroenergetike v koncernu Kolektor

Novice

- 44 Utrinki z dogodkov

Uvodnik

Prenova revije Informator

V zadnji številki revije Informator smo vam predstavili podjetje Kolektor Sisteh, ki je nastalo z združitvijo podjetij Kolektor Sinabit in Kolektor Synatec, in sicer z namenom utrditve položaja vodilnega slovenskega ponudnika rešitev, storitev in opreme za potrebe avtomatizacije in informatizacije v industriji in gospodarstvu.

Organizacijske spremembe se odražajo tudi v oblikovni in vsebinski prenovi revije Informator. V prenovljeni reviji boste tako lahko prebirali članke v naslednjih rubrikah:

- **Intervju (nova rubrika):** v tej številki lahko поблиže spoznate g. Jurija Božiča, direktorja podjetja Elsing Inženiring, ki je poleg tega, da za revijo piše nepogrešljive članke, bil tudi idejni vodja in snovalec revije Informator pred davnima dvema desetletjema.
- **Električna oprema za avtomatizacijo:** v rubriki obravnavamo lastne namenske izdelke in rešitve za avtomatizacijo ter predstavljamo opremo in rešitve svetovno znanih proizvajalcev električne opreme za avtomatizacijo v industriji in zgradbah, varnostno in kontrolno opremo ter programsko opremo za vodenje procesov.
- **Oprema za razdeljevanje električne energije:** v rubriki predstavljamo širok asortima NN/SN-opreme in sistemov (NN-certificirani stikalni bloki, NN-stikalna oprema in UPS-naprave, NN/SN-sistemi).
- **Industrijske tehnologije:** predstavljamo vam samostojne produkte in rešitve za različna tehnološka področja v različnih panogah industrije (farmacija in kemija, gradbeni materiali, avtomobilski deli, papirništvo, kartonaža in embalaža, prehrana in pijača, strojegradnja), ki nastajajo s pomočjo širokega spektra znanj s področja tehnologij, storitev in opreme za avtomatizacijo in informatizacijo.
- **Infrastrukturne tehnologije:** predstavljamo vam opremo in rešitve na področju infrastrukture, in sicer za komunalno infrastrukturo, komunalno energetiko, IT-infrastrukturo in pametne zgradbe.
- **Sistemi v elektroenergetiki:** v tej rubriki vam predstavljamo prispevke o sekundarnih sistemih, elektroenergetskem inženiringu v objektih za proizvodnjo in prenos električne energije, monitoringu energetskih transformatorjev, meritvah na energetskih transformatorjih na terenu ter končnih preizkusih in spuščanju v pogon na energetskih objektih.

Poleg rubrike Intervju smo revijo obogatili z rubriko **Predstavljamo vam**, v kateri vam v aktualni številki predstavljamo Kolektor Igin, hčerinsko podjetje Kolektor Sisteha, ki prevzema pomembno vlogo na področju elektroenergetike v koncernu Kolektor. Revijo zaključujemo z rubriko **Novice**, kjer na kratko povzemamo dogodke, na katerih smo se predstavili oziroma na katere vas vabimo. Ne spreglejte zadnje strani, kjer so navedeni vsi pomembnejši **kontakti** v podjetju Kolektor Sisteh.

Revija bo za vas, naše zveste bralce, še vedno na voljo **brezplačno** in jo boste v tiskani obliki prejeli **dvakrat letno**. Ker nas zanima **vaše mnenje o prenovljeni reviji Informator**, vas pozivamo, da ga delite z nami. Pokličete nas lahko na telefonsko številko 05/375 07 92 oziroma nam pošljete e-pošto na naslov polonca.pagon@kolektor.com.

Vsi, ki smo za vas zasnovali že 60. številko revije Informator, vam poleg prijetnega branja želimo predvsem veliko koristnih informacij, ki jih boste lahko uporabili pri svojem delu.

Polonca Pagon
Uredništvo

Jurij Božič, direktor podjetja Elsing Inženiring

G. Jurij Božič je soustanovitelj in direktor podjetja Elsing Inženiring. Pred ustanovitvijo podjetja leta 1993 je delovne izkušnje nabiral v Belinki Belles kot odgovorni projektant in nadzorni inženir elektroinstalacij ter v IMP-TEN-u kot odgovorni konstruktor elektro naprav. Po izobrazbi je univerzitetni diplomirani inženir elektrotehnike, diplomiral je leta 1983 na Fakulteti za elektrotehniko v Ljubljani. Svoje znanje je še nadgrajeval s številnimi dodatnimi izobraževanji, aktivno sodeluje v strokovnih organizacijah (je član strokovnega sveta Inženirske zbornice Slovenije (IZS) in član Odbora za protieksplzijsko zaščito Elektrotehniške zveze Slovenije (EZS)), leta 2009 pa je prejel strokovno priznanje IZS za inženirske dosežke.

Poštenost, strokovnost, odgovornost in organiziranost so lastnosti, ki predstavljajo temelj delovanja družbe Elsing Inženiring. Lahko rečemo, da so to tudi vaše osebne lastnosti in vrednote, po katerih delujete?

Tako je. Lahko rečem, da so to vrednote vseh treh ustanoviteljev podjetja (op. Janez Kokalj in Brane Bevc) in prav tako naših zaposlenih. Podjetje Elsing Inženiring je bilo ustanovljeno leta 1993 in prav poštenost, strokovnost in odgovornost so temelji našega uspeha. Z leti delovanja smo pridobili še veliko izkušenj in preudarnosti. Te vrednote so porok za naše kakovostno delo in jamstvo za naše naročnike, partnerje in sodelavce.

Veljate za zahtevnega vodjo. Je to res?

Zahteven sem do sebe in tudi do svojih sodelavcev. Želimo si tudi zahtevne stranke in projekte. Radi imamo unikatne projekte, ki vsebujejo dodatne tehnične zahteve. Samo tako – z zahtevnostjo do sebe in odgovornostjo do opravljenega dela – lahko dosežemo odličnost, odličnost v delu, odličnost v opravljenih projektih. Tovrstni projekti so zame in za nas pravi izzivi. Da smo to doslej že neštetokrat potrdili, dokazujejo naše reference in dejstvo, da nas z veliko večino naročnikov in poslovnih partnerjev vežejo dolgoletna partnerstva.

Za podjetjem Elsing Inženiring je dvaindvajset let uspešnega dela. Kako bi ocenili to prehojeno pot?

Od začetkov, ko smo brez podjetniškega znanja, oboroženi le z veseljem do dela in zaupanjem v svoje znanje, ustanovili podjetje, smo prehodili pot, na katero smo zelo ponosni. V teh letih smo s strokovnim in vztrajnim delom na različnih najzahtevnejših projektih oblikovali skupino kompetentnih strokovnjakov z elektro področja, s katero lahko udeležimo še tako zahtevne in obsežne projekte v procesni industriji, energetiki, komunalni infrastrukturi, strojogradnji ali drugje.

V naše storitve vgrajujemo dobro inženirsko prakso, ki je marsikje postala standard za kakovostno opravljeno



storitev. Naše storitve so podprte z bogatimi izkušnjami in poznavanjem različnih tehnologij ter sposobnostjo prilagajanja specifičnim zahtevam posameznih projektov. Na tem mestu bi se rad zahvalil vsem, ki ste nam v teh letih ponudili možnost, da smo se učili, krepili in rasli, še posebej pa se zahvaljujem našim zvestim partnerjem, s katerimi nas vežejo dolgoletna sodelovanja.

Od same ustanovitve ste direktor podjetja Elsing Inženiring. V kakšno smer bo šel Elsing Inženiring v prihodnje? Na čem bo temeljila nadaljnja rast podjetja?

V podjetju Elsing Inženiring se zavzemamo za stabilno, počasno, vendar zanesljivo rast. Svoje poslovanje bomo širili v skladu z dosedanjimi trendi – postopoma in na trdnih temeljih. Svoj položaj na domačem trgu bomo še utrdili, sočasno pa bomo v sodelovanju z domačimi in tujimi poslovnimi partnerji še naprej posegali na tuje trge. Naš dolgoročni cilj je, da z najvišjo ravno strokovnega znanja, projektnih izkušenj in visoko kakovostjo naših inženirskih storitev utrjujemo podobo Elsinga kot najbolj zanesljivega partnerja za projekte elektroinštalacij in naprav v najzahtevnejših industrijskih in drugih okoljih tako doma kot tudi v tujini. Zavedamo se, da bo to mogoče samo s pomočjo izvrstnega in kompetentnega kadra in v prihodnost orientiranega podjetja.

Ko smo ravno pri kadru, opazila sem, da v vašem podjetju praktično ne beležite fluktuacije kadra. Kako vam to uspeva?

Narava našega dela zahteva kompetentne strokovnjake z veliko praktičnih izkušenj, ki jih inženir lahko pridobi samo na konkretnem projektnem delu. Za doseganje pravih rezultatov se moramo inženirji dolgo časa kaliti na pravih problemih in v dobri projektni skupini. Zato si našega podjetja ustanovitelji nikoli nismo predstavljali kot stroj za proizvodnjo dobička, ampak kot organizacijo, v kateri zaposleni po svojih najboljših močeh in z vso predanostjo ustvarjajo svojo eksistenčno osnovo, razvijajo strokovne in druge kompetence in s tem krepijo podjetje. Zaenkrat nam še uspeva.

Kaj vas loči od drugih ponudnikov?

Po mojem je ključnega pomena veliko število kompetentnih, tehnološko naprednih in izkušenih strokovnjakov, od katerih vsak dobro obvlada svoje področje in s katerimi lahko pokrijemo vse zahteve sodobnih elektroinštalacij v industrijskih okoljih. V izdelavo nekega projekta lahko hkrati vključimo tudi petnajst projektantov in tako zadovoljimo še tako zahtevne investitorje, ki želijo svoje projekte realizirati vedno bolj hitro in učinkovito.

Poleg certifikata ISO 9001 imate med drugim tudi certifikata za vgradnjo in vzdrževanje Ex naprav. Zanima me, kaj vam prinašata in ali z njima razpolagajo tudi vaši konkurenti?

Kot veste, začetki našega podjetja izhajajo iz kemične industrije (Belinka), kjer so pogosto prisotna tudi eksplozijsko ogrožena okolja. Ta zahtevajo zelo specifično obravnavo in veliko dodatnega znanja.

Ustanovitelji našega podjetja smo se s to problematiko ukvarjali že pred ustanovitvijo Elsinga in ker je bil naš fokus udejstvovanja kemijska industrija, smo ta znanja razvijali in krepili naprej in jih na koncu potrdili tudi z uradnimi certifikati. Kolikor nam je znano, nam konkurenčna podjetja nimajo tovrstnih certifikatov.

Katere pomembnejše mejnike oziroma reference podjetja Elsing inženiring bi izpostavili?

Smo dovolj modri in dovolj zreli, da ne maramo hvalisanja. In čeprav naše delo govori samo zase, smo hkrati tudi ponosni na svoje dosežke. Imen naših referenc ne bi našteval, saj bi jih gotovo veliko pozabil, poleg tega si jih bralci lahko ogledajo na naši spletni strani. V letih delovanja smo se iz kemijske industrije, ki je bila za nas temeljna panoga, razširili na farmacevtsko industrijo, industrijo za predelavo rudnin, komunalno infrastrukturo, energetske objekte in objekte posebnega pomena. Povsod smo pustili pomembne in korektne sledi in lahko rečemo, da obvladujemo svet zahtevnejših elektroinštalacij.

Med pomembne mejnike, na katere ste ponosni, verjetno spada tudi izgradnja vašega poslovnega objekta?

Drži, leta 2006 smo se preselili v nov poslovni objekt na Jazbečevi poti na Črnučah, ki smo ga že takrat gradili po danes "modernih" principih trajnostne gradnje: energetske varčno, z inteligentnimi inštalacijami, z lastno solarno elektrarno na strehi, z uporabljenimi deževnico itd. in si tako ustvarili stimulatивно in ustvarjalno delovno okolje. Ob vsem tem pa smo razvili trdno in hkrati fleksibilno organizacijo podjetja, podprto z odličnim kadrom, sodobnimi informacijskimi orodji in sistemi za obvladovanje kakovosti.

Omenili ste uporabo sodobnih informacijskih orodij. Kako je s tem v vašem podjetju?

To je zelo pomemben del našega podjetja. Programska orodja delimo v dve veliki skupini. Prva je namenjena t. i. podpornim orodjem, v kateri so splošno poznana orodja za delo z računalnikom in posebne aplikacije, ki podpirajo vodenje projektov, vodenje kakovosti, finance itd. V drugi skupini pa so t. i. projektantska orodja za grafično in numerično obdelavo projektov. Ob tem bi rad posebej izpostavil, da je veliko zelo pomembne programske opreme plod lastnega znanja in razvoja, na kar smo še posebej ponosni.

Leta 2009 vam je Inženirska zbornica Slovenije podelila nagrado za inženirske dosežke. Kaj vam pomeni ta nagrada?

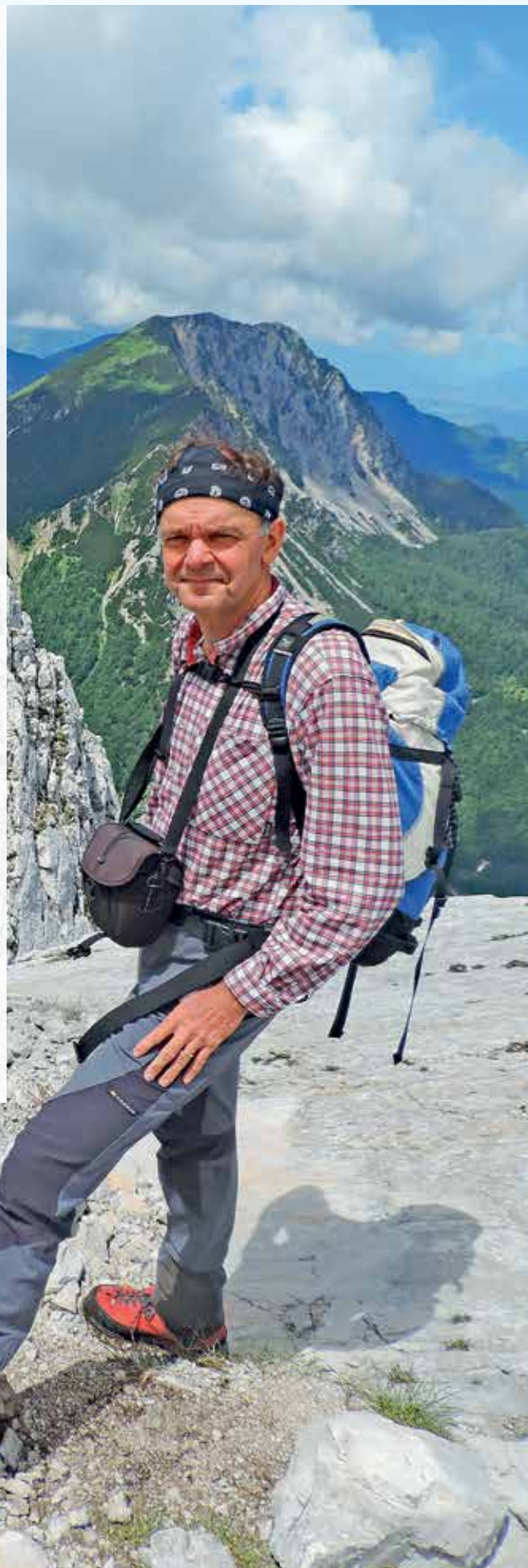
Nagrade sem bil vesel, saj je pomenila priznanje za dotedanje dosežke celotnega podjetja Elsing Inženiring, ki je postal pomemben tvorec dobre inženirske prakse v Sloveniji. Nagrado sem prejel za več inženirskih dosežkov v določenem obdobju ter za razvoj in uvajanje sodobne prakse elektroinštalacij v industrijska in eksplozijsko ogrožena okolja. Torej za področja, na katerih je naše podjetje še vedno vodilno v Sloveniji.

Poleg vodenja in dela v podjetju Elsing se pojavljate kot predavatelj na izobraževalnih programih Elektrotehniške zveze Slovenije in Inženirske zbornice Slovenije?

To drži in izhaja iz dejstva, da se v Elsingu vseskozi zavedamo pomena strokovnega inženirskega znanja, brez katerega si konkurenčnosti na zahtevnih in vedno bolj globalnih projektih sploh ne moremo predstavljati. Nova strokovna znanja, za katera si ob svojem delu neprestano prizadevamo, posredujemo strokovnim krogom in tako po svojih močeh prispevamo k dvigu strokovnega nivoja naše stroke. Skupaj z Vilijem Grando in Janezom Kokaljem sem član Odbora za protieksplzijsko zaščito, kjer občasno sodelujemo s predavanji s področja elektro opreme in inštalacij v eksplozijsko ogroženih območjih. Kot predavatelj pa občasno sodelujem tudi z IZS.

Kaj pa v vašem zasebnem življenju?

Lahko rečem, da tudi v privatnem življenju ne počivam prav veliko. Hobijem, s katerimi si ohranjam potrebno psihofizično ravnovesje za zahtevno strokovno delo, sem zvest skoraj celo življenje. Veliko prostega časa preživim v gorah, kjer si v tišini in lepotah polnim svoje akumulatorje in kamor kot aktiven planinski in turnokolesarski vodnik PZS vodim tudi svoje planinske prijatelje. Nekaj energije namenim tudi različnim organizacijskim nalogam, ki jih opravljam v Planinskem društvu Črnuče. Tudi zborovsko petje me spremlja vse od študentskih let, ko sem bil član Akademskega pevskega zbora Tone Tomšič. Zadnjih 16 let pa sem član Okteta Zven, s katerim smo iz pozabe prebudili prenekatero staro ljudsko pesem in jo prenesli našim rojakom širom po svetu. Zadnja leta mi veliko veselja in energije dajeta tudi moja vnuka, Jaka in Urban.



Storitev, od katere vas loči en sam dotik



Univerzalni računalniki z zaslonom na dotik Advantech: Snovanje različnih zgodb na enostaven način

ADVANTECH

Enabling an Intelligent Planet

- »Vse-v-enem«: računalniški sistemi širokega formata, na dotik občutljivi LCD-paneli
- Brezventilatorska izvedba z nizko porabo električne energije
- Brežžični modul za optimalno povezavo z internetom (opcija)
- Učinkovita izraba prostora z različnimi možnostmi montaže in stilskimi stojali
- Dodatna oprema: čitalnik pametnih kartic, RFID-čitalnik, čitalnik črtnih kod, MSR in Bluetooth

Serijski UTC-500



UTC-515/UTC-520

15.6"/21.5" univerzalni računalnik z zaslonom na dotik

- Procesor dual-core, Intel® Atom™ D510 / D525

Fleksibilna dodatna oprema



UTC-P01
Kamera 2M



UTC-P02
MSR



UTC-P03
RFID-čitalnik

UTC-P06
Čitalnik pametnih kartic

Serijski stilskih stojal



UTC-R01

UTC-K01

UTC-K02

UTC-S01



KOLEKTOR

Kolektor Sisteh d.o.o., PE Idrinja
Vojkova ulica 8b, p. p. 57, 5280 Idrinja

T: (05) 372 06 50 • F: (05) 372 06 60
E: sisteh@kolektor.com



Nov Advantechov panelni računalnik TPC s popolnoma ravno čelno ploščo

Advantech predstavlja nova 12,1" in 15" panelna računalnika TPC-1251T/1551T s popolnoma ravno čelno ploščo. Vgrajen imata procesor Intel® Atom™ E3827 1.75 GHz in sta glasnika t. i. iDoor tehnologije. Imata množico vhodno/izhodnih vmesnikov, ki delujejo v širokem temperaturnem območju od -20 do +60 °C.

Komunikacije		Različni I/O
3.75G HSPA in GPS	 	Optično ločen vmesnik COM



PCM-24S23G	PCM-24S2WF	PCM-24D2R4
Razširjeno temperaturno območje, 2-v-1, Full-size mPCIe s SIM-režo	802.11 a/b/g/n 2T2R s BT 4.0, Half-size mPCIe	2 optično ločena vmesnika RS-422/485 mPCIe, DB9

ADVANTECH

Enabling an Intelligent Planet

Popolnoma ravna čelna plošča brez utorov in robov omogoča enostavno vzdrževanje in čiščenje. Prednja plošča dosega mehansko zaščito pred prahom in vodo IP66. Z visoko mehansko zaščito in širokim temperaturnim območjem omogoča uporabo v različnih zahtevnih okoljih.

Nova modularna Advantechova iDoor tehnologija ponuja sistemskim integratorjem večjo funkcionalnost samega računalnika. Z iDoor moduli dobimo večjo funkcionalnost opreme in zmanjšamo stroške nabave dodatne opreme.




Advantechova družina panelnih računalnikov TPC je prepoznavna po standardnem širokem naboru različnih komunikacijskih vmesnikov in razširljivosti. Osnovne lastnosti TPC-xx51 so: dva USB 3.0, vmesnika za PoE, PCI-reža za dodatno funkcionalnost, HDMI displej vmesnik in seveda mini reža

PCIe za različne iDoor komunikacijske module, dodatne digitalne I/O in drugo dodatno periferijo. Kot opcija je možno panelni računalnik TPC nadgraditi z dodatnim trdim oziroma polprevodniškim diskom.



Kot že rečeno ima računalnik vgrajen procesor Intel Atom s 4GB DDR3L SDRAM spominom, ki deluje z operacijskim sistemom Microsoft Windows ali Linux. Ravno tako pa je možno naročiti prednaložene Advantechove aplikacije, kot so SCADA WebAccess, Express in SUSIAccess.

Poleg tega pa ima TPC-xx51T enak izrez kot TPC-ji enakih dimenzij zadnjih desetih let, kar pomeni, da lahko stare izrabljene panelne računalnike enostavno in hitro zamenjamo, ne da bi bilo potrebno mehansko predelovati razdelilno omaro.

Periferija		
Optično ločeni digitalni I/O	Dodaten vmesnik GbE Ethernet	Dodatna reža CFast
		
PCM-27D24DI	PCM-24R1TP	PCM-23C1CF
24-kanalni optično ločeni digitalni I/O s števcami mPCIe, DB37	1 GbE, Intel® 82574L, mPCIe, RJ45	1 reža CFast z zaščitnim pokrovom



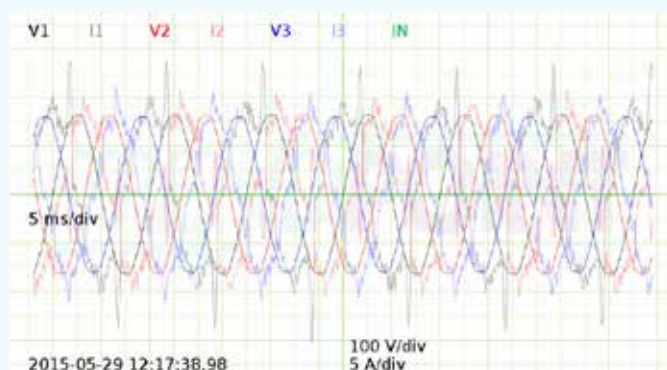
KEM se razvija naprej

V zadnjem letu smo z rešitvijo KEM naredili kar nekaj aplikacij v Sloveniji in zunaj nje, pripravili pa smo tudi nekaj novosti. Te so tako posledica zahtev tržišča kot tudi uporabe novih rešitev in tehnologij.

KEM1 Enkapsis

Naš partner Trendpoint je predstavil novo enoto CPU Enkapsis, ki obstoječi funkcionalnosti večkanalnega merilnika moči in energije dodaja še merilnik kakovosti električne energije (PQM). Na dovodu v stikalno omaro zdaj merimo jalovo moč in energijo, THDi, THDv ter obliko napetosti in toka. Slednja se shrani v datotekah BMP in CSV in je tako na voljo za neposreden grafični prikaz ali kot seznam izmerjenih vrednosti.

Izdelek je primeren tako za meritve v industriji kot za meritve v napajalnih sistemih računalniških strežnikov, med drugimi ga za svoje strežnike standardno uporablja Facebook.



Slika 1: Oblika napetosti in toka v datoteki BMP



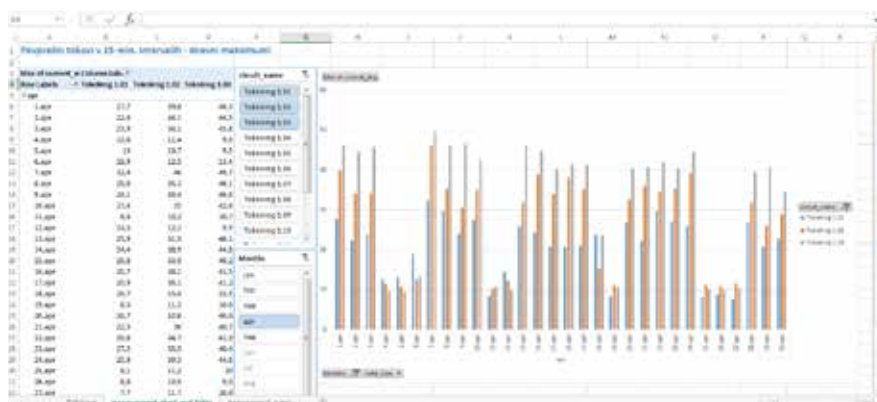
Slika 2: Fizični izgled in priključki

KEM2 Multi-GEM

Za razliko od KEM1, ki je cenovno zanimiv zlasti pri večjem številu merilnih mest, smo se s KEM2 približali aplikacijam, kjer je na vsaki lokaciji le ena, dve, tri pa do nekaj deset trifaznih meritev. Princip tokovnih transformatorjev je enak kot pri KEM1, torej mA oziroma mV izhod in deljivo jedro (razen opcijsko za majhne tokove). Popolnoma enak je tudi grafični panel, razlika je le v merilniku, ki je predstavljen na zgornji sliki. Poleg merilnika je novost tudi možnost uporabe tuljave Rogowski, ki je pri tokovih okrog 500 A in/ali večjih presekih vodnikov cenovno že konkurenčna tokovnim transformatorjem.

Tehnične lastnosti KEM2 Multi-GEM večkanalnega merilnika

- Do 18 enofaznih ali 6 trifaznih bremen ali kombinacija teh na enem merilniku
- Merimo napetost, tok, frekvenco, faktor moči, delovno/jalovo/navidezno moč in energijo, simetrijo obremenitve in harmonsko popačenje (THD)
- Meritev moči je v razredu 1.0/0.5 po IEC62053-21/IEC62053-22
- Merilnik je prilagojen za dvožične, trižične in štirižične napajalne sisteme
- Detekcija preseganja toka, nihanja napetosti in preseganja nastavljene konične moči; arhiv s časovno značko preko Modbusa; alarm na digitalnem izhodu ali na Modbusu
- Analogni vhod za meritev temperature; s priloženim NTC-senzorjem ali 4–20 mA
- Večfunkcijski digitalni vhod (kontrola instalacijskih odklopnikov, zunanji alarm ...)
- Večfunkcijski digitalni izhod (tokovni alarm, preseganje konične moči ...)
- Podpira Modbus RTU (RS485) in Modbus TCP



Slika 3: Primer mesečnega poročila z obremenitvami posameznih tokokrogov

Povezava na bazo podatkov SQL

KEM že v osnovi omogoča arhiviranje meritev na SD-kartico v obliki CSV, vendar je ta rešitev primerna le, če arhiv uporabljamo redko. Nove meritve je namreč potrebno vsakič ročno ali preko spletnega vmesnika prenesti z vsakega merilnika ali grafičnega panela posebej, kar je v večini primerov zamuden in dolgotrajen postopek.

Precej boljši je sproten vpis meritev v bazo podatkov, kar opcijsko omogoča aplikacija na grafičnem panelu. Meritve zbrane v bazi so potem z enim klikom dostopne v orodjih za obdelavo (npr. Excel) ali višjih sistemih (EMS, ERP).

Ob dobavi grafičnega panela dobite tudi aplikacijo Microsoft Excel, ki omogoča izdelavo tabele in grafov urne, dnevne in mesečne porabe energije po posameznem porabniku ter tokovnih obremenitev. Vse ostale prikaze in analize pa si lahko naredite sami z uporabo vrtilnih tabel in ostalih orodij v Excelu.

kem_measurement		
id_measurement	BIGINT	
instrument_ip	BIGINT	IP without dots
circuit_nr	SMALLINT	Circuit/channel
date_time	DATETIME	
voltage_avg	DECIMAL(6,3)	Average value [V]
current_avg	DECIMAL(6,3)	Average value [A]
power_factor_avg	DECIMAL(6,3)	Average value [%]
active_power_avg	DECIMAL(15,3)	Average value [W]
apparent_power_avg	DECIMAL(15,3)	Average value [W]
reactive_power_avg	DECIMAL(15,3)	Average value [W]
thd_avg	DECIMAL(6,3)	Average value [%]

kem_load_config		
instrument_ip	BIGINT	IP without dots
load_nr	SMALLINT	Group/feeder
num_of_phases	SMALLINT	1, 3
load_name	VARCHAR(255)	Name, designation, ...

Slika 4: Tabele v bazi SQL



Advantech predstavlja novo družino industrijskih mrežnih stikal ProView z vgrajenim vmesnikom ModBus/TCP

Podjetje Advantech je na tržišče lansiralo novo serijo industrijskih mrežnih stikal ProView, ki kot prva na svetu omogočajo istočasno procesni nadzor in IT-mrežno upravljanje (Networking Management System). V mrežna stikala ProView je za ta namen vgrajen vmesnik Modbus/TCP slave, ki omogoča komunikacijo z nadzornim sistemom. Istočasno lahko še vedno stikalo nadzorujemo in upravljamo preko protokola SNMP, ki je bolj značilen v IT-mrežnem upravljanju (NMS).

Serijo stikal ProView sestavlja več različnih modelov, kar omogoča optimalno izbiro glede na zahteve okolja oziroma aplikacije. Modeli se razlikujejo po številu vrat, temperaturnem območju, hitrosti vrat ter funkciji posameznih vrat.

Stikala so opremljena z naprednimi funkcijami, ena izmed njih je funkcija za nadzor pretočnosti podatkov »Port-based QoS VIP«. Funkcija omogoča prednostni pretok pomembnih podatkov pred podatki, kjer je določen zamik dopusten. To je še posebej uporabno v primerih, ko se prenašajo velike količine podatkov (npr. video) in je lahko posledično odzivnost sistema problematična.

Z uporabo komunikacije ModBus/TCP lahko s stikala pridobimo različne podatke, kot so naziv proizvajalca, verzija programske opreme, naslova MAC, naslova IP pa tudi za delovanje sistema pomembne podatke o stanju posameznih vrat:

- nadzor pretoka podatkov,
- tip vzpostavljene hitrosti (10, 100, 1000 M Half in Full),
- števec vzpostavljene povezave,
- števec paketov (Rx, Tx, Rx error, Tx error),
- informacija o napetosti, toku, moči, temperaturi – pri modelu PoE.

Converging Process Control and IT Networking



Slika 1: Nadzor stikala preko ModBus/TCP (SCADA/PLC) ali protokola SNMP (IT)

Glavne značilnosti družine industrijskih mrežnih stikal ProView

- Komunikacija s sistemi SCADA/PLC/PC preko Modbus/TCP protokola
- Komunikacija z NMS (Networking Management System) preko SNMP protokola
- Port-based QoS
- Temperaturno območje delovanja od -40 do 75 °C (EKI-5xxxI)
- IEEE 802.3az Energy Efficient Ethernet (EEE)
- Jumbo Frame podpora (do 9,216 Bytes)
- Redundantno napajanje 12~48 V DC
- Indikator izpada napetosti (LED, rele)
- Indikator mrežne zanke (Loop detection)

Za še večjo zanesljivost mrežnih stikal ProView uporablja Advantech samo izbrane komponente najboljše kakovosti. Vsa stikala so v skladu z zahtevami glede kompatibilnosti EMC razreda 3. Na ta način stikala Advantech ProView zagotavljajo delovanje naprav v širokem temperaturnem območju od -40 do 75 °C in v najzahtevnejših industrijskih okoljih. Modeli z razširjenim temperaturnim območjem so označeni z dodatno oznako »I«.

Stikala serije ProView imajo možnost priklopa dveh napajalnih napetosti (12~48 V DC), kar zagotavlja redundantnost napajanja v primeru izpada enega vira. Indikacijo izpada napajalnega vira nam zagotavljata LED-indikator ter relejski izhod, katerega kontakte lahko uporabimo poljubno. Stikala so opremljena s funkcijo prepoznavanja morebitnih LOOP-vezav (LOOP detection). V primeru takšne vezave stikalo samo ugotovi nepravilno vezavo in vrata, na katerih je bila zaznana napaka, se deaktivirajo do odprave nepravilnosti.

Modeli in oznake

EKI-5525	5-port	EKI-5728I	8-port Gigabit with Wide Temperature
EKI-5525I	5-port with Wide Temperature	EKI-5726	16-port Gigabit
EKI-5525S	4-port +1x100FX port (Single mode, SC type)	EKI-5726I	16-port Gigabit with Wide Temperature
EKI-5525SI	4-port +1x100FX port (Single mode, SC type) with Wide Temperature	EKI-5524SS	4-port + 2x100FX port (Single mode, SC type)
EKI-5525S-ST	4-port +1x100FX port (Single mode, ST type)	EKI-5524SSI	4-port + 2x100FX port (Single mode, SC type) with Wide Temperature
EKI-5525SI-ST	4-port +1x100FX port (Single mode, ST type) with Wide Temperature	EKI-5524SS-ST	4-port + 2x100FX port (Single mode, ST type)
EKI-5525M	4-port +1x100FX port (Multi mode, SC type)	EKI-5524SSI-ST	4-port + 2x100FX port (Single mode, ST type) with Wide Temperature
EKI-5525MI	4-port +1x100FX port (Multi mode, SC type) with Wide Temperature	EKI-5726F	16-port+2 SFP Gigabit
EKI-5525M-ST	4-port +1x100FX port (Multi mode, ST type)	EKI-5726FI	16-port+2 SFP Gigabit with Wide Temperature
EKI-5525MI-ST	4-port +1x100FX port (Multi mode, ST type) with Wide Temperature	EKI-5729F	8-Port+2 SFP Gigabit
EKI-5528	8-port	EKI-5729FI	8-Port+2 SFP Gigabit with Wide Temperature
EKI-5528I	8-port with Wide Temperature	EKI-5524MM	4-port + 2x100FX port (Multi mode, SC type)
EKI-5629C	8FE + 2GE Combo	EKI-5524MMI	4-port + 2x100FX port (Multi mode, SC type) with Wide Temperature
EKI-5629CI	8FE + 2GE Combo with Wide Temperature	EKI-5524MM-ST	4-port + 2x100FX port (Multi mode, ST type)
EKI-5725	5-port Gigabit	EKI-5524MMI-ST	4-port + 2x100FX port (Multi mode, ST type) with Wide Temperature
EKI-5725I	5-port Gigabit with Wide Temperature	EKI-5526	16-port
EKI-5728	8-port Gigabit	EKI-5526I	16-port with Wide Temperature

Tabela 1: Modeli in oznake za mrežna stikala ProView

EATON

Powering Business Worldwide



Eaton ELPRO brežične radijske komunikacijske rešitve

KOLEKTOR

www.kolektorsisteh.com



EL-915U-2 radijski »mesh« mrežni multi V/I-modul in komunikacijski vmesnik

V prejšnji številki Informatorja smo vam omenili, da se na slovensko tržišče vračajo radijski modemi, radijski vhodno/izhodni moduli, radijski komunikacijski vmesniki in pripadajoča oprema avstralskega proizvajalca Elpro Technologies, ki je del korporacije Eaton, katerega blagovno znamko nosi.

Tokrat vam predstavljamo produkt druge generacije, radijski »mesh« mrežni multi V/I-modul in komunikacijski vmesnik EL-915U-2. Področje uporabe EL-915U-2 je predvsem v telemetrijskih sistemih, kot so vodovodi in kanalizacije, uporablja pa se jih lahko tudi v industrijskih aplikacijah, kot so plinski in naftni cevovodi, daljši transportni trakovi itd. Temu primerno je tudi temperaturno območje delovanja, ki je od -40 do +60 °C ob relativni vlažnosti do 99 % (brez kondenzacije). Poudariti je potrebno tudi, da ti moduli delujejo na prostem frekvenčnem področju, na frekvenci 869 MHz.

EL-915U-2 je naslednik tudi v Sloveniji dobro poznanih in pogosto uporabljenih radijskih V/I-modulov 105U, ki funkcionalnost le-teh razširja.

Glavne razlike so sledeče:

- samo en tip modula,
- manjša dimenzija (170 x 150 x 33 mm),
- avtomatična redundanca z uporabo WIBMesh protokola,
- večja učinkovitost radia z uporabo WIBMesh protokola:
 - »Gather Scatter« (zberi-razširi) mapiranje,
 - blokovno mapiranje,
 - močnejše kodiranje podatkov.
- avtomatsko zaznavanje razširitvenih modulov EL-115S,
- 32-bitni registri s plavajočo vejico,

- skaliranje analognih vhodov,
- brezžično konfiguriranje in diagnostika.

Radijski V/I-modul ima sledečo konfiguracijo vhodov in izhodov: 8 digitalnih vhodov ali izhodov, 4 analogne vhode in 2 analogna izhoda. Modul lahko lokalno razširimo z do 24 razširitvenimi moduli EL-115S-..., ki so na voljo v treh različicah, z različno konfiguracijo vhodov in izhodov. Razširitveni moduli EL-115S-... so z moduli EL-915U-2 povezani preko vmesnika RS485, komunicirajo pa s pomočjo protokola Modbus RTU.

EL-915U-2 lahko kontrolira sledeče signale:

- digitalni (kontakti, končna stikala ...),
- analogni (nivo, hitrost ...),
- pulzni (merjenje frekvence ...),
- interni (napajalna napetost, status baterije ...).

Moduli EL-915U-2 so na voljo v dveh različnih načinih delovanja (enak radio, drugačna programska prilagoditev):

- Verzija WIBMesh omogoča razširjeno funkcionalnost, vključno z IP-naslavljanjem, prilagodljivostjo za male ali velike sisteme. Omogoča tudi avtomatsko usmerjanje telegramov preko repetitorjev. V primeru izpada enega ali več modulov omogoča avtomatsko preusmerjanje telegramov po najkrajši poti (samoučenje), brez zank.

- Verzija WIBNet omogoča delovanje v mreži z obstoječimi brezžičnimi V/I-napravami ELPRO (moduli serije 905 in 105).

Modbus ključ (915U-TCP)

Poleg funkcije oddaljenega brezžičnega V/I-modula ima lahko EL-915U-2 tudi funkcijo komunikacijskega vmesnika. Deluje lahko kot Modbus TCP master, Modbus TCP slave ali Modbus RTU slave. Običajno se ta funkcionalnost uporablja samo na »master« radiu, ki se nahaja na strani krmilnika ali nadzornega sistema.

Omenjena funkcionalnost se aktivira s pomočjo aktivacijske kode, ki je unikatna za vsak radio, vezana pa je na serijsko številko modula. Aktivacijska koda se vnese preko konfiguracijske spletne strani. V testne namene je na voljo »demo« način.

Vsi uporabniki, ki boste v tem koledarskem letu naročili modul EL-915U-2, lahko aktivacijsko kodo za Modbus zahtevate brezplačno.

Moduli EL-915U-2 razširjajo nabor in funkcionalnost družine produktov Eaton ELPRO, še vedno pa je na voljo celoten nabor obstoječih radijskih vhodno/izhodnih modulov, radijskih modemov itd. Omenjeni moduli lahko delujejo na prosti frekvenci 896 MHz (z maksimalno močjo 500 mW in oddajanjem največ 10 % časa), na voljo pa so tudi moduli za zakupljena frekvenčna območja (npr. 400 MHz), kjer je možno oddajanje tudi z večjo močjo, odvisno od dovoljenja. EL-915U-2 za frekvenčno območje 400 MHz bo na voljo konec leta 2015.

Glavne značilnosti radijskega V/I modula:

- Deluje na prosti frekvenci 896 MHz (do 500 mW)
- Deluje lahko kot repetitor
- IP-brezžična »mesh« mrežna topologija
- Funkcija komunikacijskega vmesnika (gateway)
- Podpora za Modbus TCP in RTU
- Varno 128-bitno AES-kodiranje
- Brezžična – radijska diagnostika in konfiguriranje
- Konfiguriranje s pomočjo brezplačnega softverja ali vgrajenega spletnega strežnika
- Opcijsko: shranjevanje podatkov (Data logging) s časovno značko



Slika 1: Radijski V/I-modul EL-915U-2 z razširitvami EL-115S



UPS-naprave v elektroenergetskem sistemu napajanja

Kolektor Sisteh je svojo ponudbo produktov znamke EATON dopolnil s široko izbiro kakovostnih UPS-naprav, ki so na slovenskem trgu že prisotne, vendar se dosednji ponudniki prodaje in servisa niso dovolj resno lotili. Zato smo se odločili, da ta segment prevzamemo mi in trgu ponudimo naprave, svetovanje in servis UPS-naprav. V tem nas podpira tudi EATON, ki si želi enega močnega ponudnika UPS-naprav EATON in močno tehnično podporo na slovenskem trgu. Sedež naše dejavnosti je v Ljubljani na Šlandrovi 10 (v prostorih Kolektor Etre).

Kaj je UPS?

Naprava za neprekinjeno napajanje ali UPS je električna naprava, ki zagotavlja napajanje porabnikov v primeru izpada električne energije. Za zagotavljanje elektrike uporablja energijo, shranjeno v baterijah, in jo pretvarja v sinusno obliko. UPS-naprava je tudi zaščita za vse motnje v elektriki, kot so šum, prenapetosti, motnje napetosti in frekvence ter harmonično popačenje.

UPS se uporablja za zaščito računalniške opreme v podatkovnih centrih, telekomunikacijah in na vseh električnih napravah, ki s svojo nepričakovano zaustavitvijo lahko povzročijo škodo v podatkovni izgubi, okvari naprav oziroma poslovno škodo.

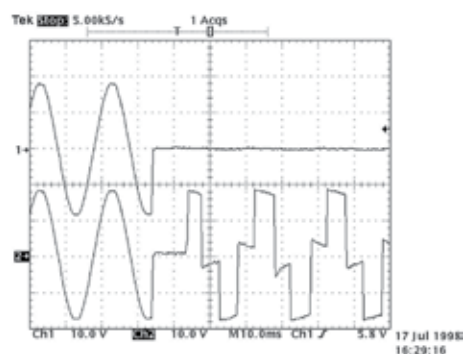
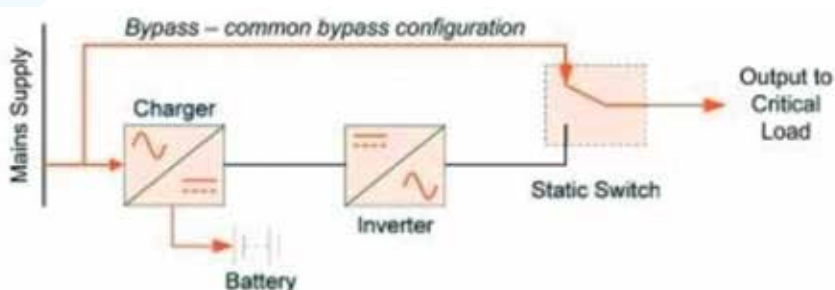
Kaj pridobimo z vgradnjo UPS-naprave?

- Zaščita bremen v primeru izpada električne energije
- Zaščita bremen pred motnjami v omrežju
- UPS-naprava zajema tok iz omrežja skoraj brez popačenj in ima močnostni faktor 0,99, zato je UPS-naprava prijazen porabnik za omrežje in ne povzroča jalove energije; zato tudi ne potrebujemo kompenzacijskih naprav
- Pri trifaznih sistemih je zajem toka UPS-naprave simetričen po vseh treh fazah in nimamo tokov po ničelnem vodniku

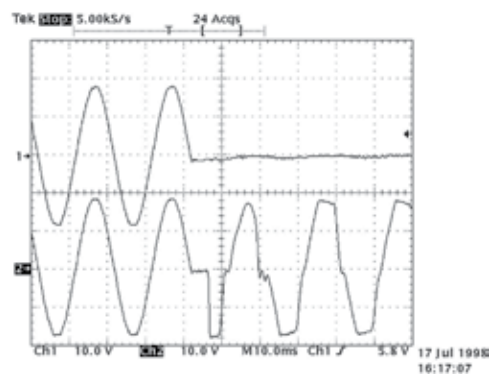
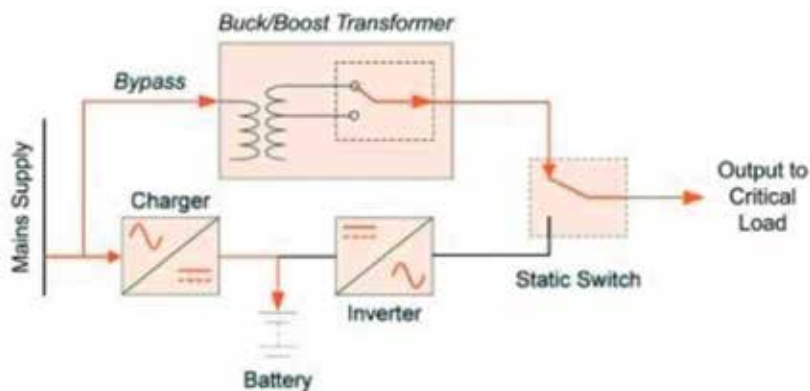
Delitev UPS naprav in topologija

- Topologija (po EN62040-3:2011)
 - Off-Line UPS (do ca. 1000 VA)
 - Line-interactive UPS (od ca. 500 VA do 3000 VA)
 - On-Line UPS (od ca. 700 VA in do MVA)
- Vhodno-izhodne energetske karakteristike
 - Enofazni UPS-i (enofazni dovod in enofazni odvod)
 - 31 UPS-i (trifazni dovod in enofazni odvod)
 - Trifazni UPS-i (trifazni dovod in trifazni odvod)
- Priključitev
 - Plugable UPS (UPS-i na vtičnice – do 3000 VA oz. 16 A, 1 Ph)
 - Installable UPS (nad 3000 VA vsi UPS-i)

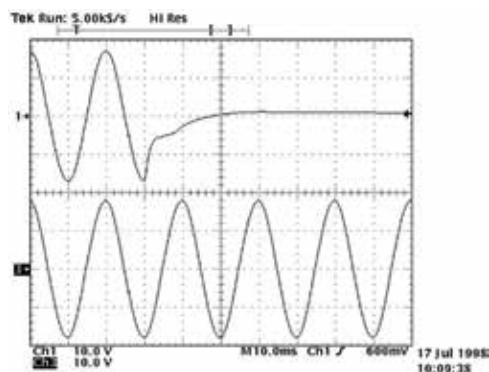
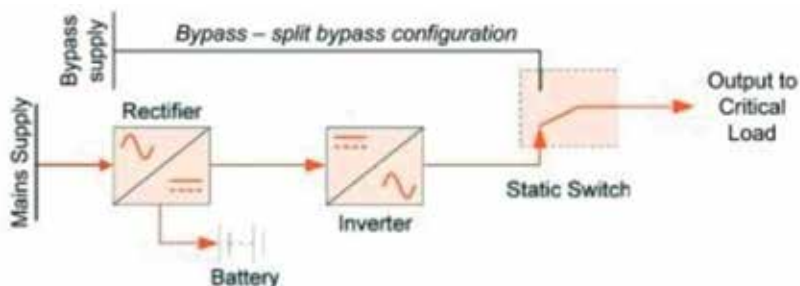
Off-Line način (VFD - Voltage and Frequency Dependent)



Line-interactive način (VI - Voltage Independent)



On-Line način (VFI - Voltage and Frequency Independent)





V praksi se off-line tehnologije skoraj ne uporablja več, line-interactive tehnologijo se uporablja za manjše aplikacije, strežniške omare in hišno uporabo, on-line tehnologijo pa za vse kritične aplikacije (IT, industrija, zdravstvo, telekomunikacije, varnostni sistemi, trgovine itd.).

EATON je združil dva programa UPS-naprav (MGE in Powerware) in s tem pridobil cel nabor zelo kakovostnih in cenovno ugodnih naprav, ki pa jih še dodatno razvija in dopolnjuje in s tem ponuja najsodobnejše rešitve. Za vse UPS-naprave EATON ponuja tudi nabor nadzornih programov in rešitev.

V Sistehu imamo veliko znanja in opravljenih usposabljanj na UPS-napravah, svetujemo sodobne rešitve napajanja najbolj kritičnih porabnikov in opravljamo strokoven servis na vseh UPS-napravah.

Tokrat smo vam pripravili uvod v svet UPS-naprav s topologijo, še več pa vam predstavimo v naslednjih številkah. V kolikor vas zanima karkoli v povezavi z UPS-napravami, rešitvami napajanja kritičnih porabnikov ali servisom, sem dosegljiv na elektronskem naslovu tomaz.stupar@kolektor.com in z veseljem vam bom pomagal.

MP (Medium Power Range) – sistemi močnostnih zbiralk EATON

Zaradi nizkih izgub pri prenosu električne energije, optimalne izrabe uporabljenih materialov, racionalne izrabe prostora v zgradbi, kjer so položeni, možnosti ponovne montaže in uporabe, fleksibilnosti in modularnosti, enostavne reciklaže, prilagodljivosti zahtevam prostora in uporabe, dobrih tehničnih lastnosti in dopadljivega izgleda so zbiralčni sistemi idealen element zelene trajnostne gradnje. Družina sistemov Power Xpert Busbar, s katero EATON pokrije celotno tokovno območje od 25 A do 6300 A, nudi optimalne in sodobne rešitve pri prenosu in distribuciji električne energije v zgradbah. V tem članku bo predstavljena družina MP – Medium Power Range.

Sistem nizkoimpedančnih zbiralk MP pokriva tokovno območje od 125 do 800 A. Zbiralčni vodniki so lahko iz bakra ali aluminija. Družina z aluminijastimi vodniki je novejša in je kompletno certificirana po standardu SIST EN 61439-6. Družina z bakrenimi vodniki je starejša in je certificirana še po starem standardu SIST EN 60439-2. Zbiralčni sistem je trifazni petvodni sistem z ločenima ničnim (N) in zaščitnim (PE) vodnikom enakega preseka. Običajno je ohišje spojeno z zaščitnim vodnikom. V primeru velikih zahtev po elektromagnetni kompatibilnosti napajalnih sistemov (npr. prostori z veliko koncentracijo

računalniške opreme) sta lahko ohišje in zaščitna zbiralka ločena. PE v takem primeru predstavlja ohišje, ki ima v priključni omarici ustrezno priključno sponko, zbiralka pa predstavlja t. i. »čisto zemljo«, ki je od zaščitnega vodnika PE ločena. Standardna stopnja zaščite je IP 4X, lahko pa je tudi IP 54.

Vsi izolacijski deli so izdelani iz negorljive malodimne in brezhalogenske plastike razreda gorljivosti UL-94-V-0. Okvirji za pritrditve na steno ali strop so predvideni na razdalji 1,5 m.

Splošne karakteristike sistema:

- Ohišje iz aluminija, stisnjena konstrukcija zbiralk z odlično izolacijo in brez vmesnega prostora
- Mehanska zaščita IP4X oziroma na zahtevo IP54
- Ekstrudirani baker ali aluminij
- Vsak element je opremljen s spojnim elementom, ki je potreben za priključitev na naslednji element
- 5 zbiralk (N, L1, L2, L3, PE) enakega preseka, ohišje povezano na PE
- Nazivni tokovi
 - zbiralke Al 160 A do 630 A
 - zbiralke Cu 125 A do 800 A
- Kratkostična trdnost I_{cw} (1s) = do 25 kA
- MP – (vodniki aluminij), novejša družina, certificirana (DEKRA) po SIST EN 61439-6
- MP – (vodniki baker), certificirana (DEKRA) po SIST EN 60439-2
- Testirani elementi zunanje požarne zaščite po SIST EN1366-3, DIN4102-9 in 12 (možnost do 4 ure)
- Horizontalna vgradnja z univerzalnim montažnim okvirjem (UFB)
- Vertikalna vgradnja s pomočjo posebnega montažnega kotnika (RFB) na vsakem spoju zbiralk
- Širok nabor priključnih in odcepnih omaric, priključki za transformatorje in stikalne bloke
- Standardne ravne (1, 2, 3 m) in poljubne dolžine po naročilu (2–3 m), različna kolena
- Odcepne omarice IP 55 z različnimi komponentami stikalne opreme EATON
- Priključki za odcepne omarice vsakih 33 cm
- Fleksibilnost in prilagodljivost na različne sisteme inštalacij

MP – (Medium Power) baker

Nazivni tok (A)	Prerez ohišja (mm)	Število vodnikov	IP-zaščita	Standardne dolžine (m)	Število odcepnih mest na 3 m
125	142 x 48	5	IP4X, IP54	1, 2, 3	8
160	142 x 48	5	IP4X, IP54	1, 2, 3	8
250	142 x 48	5	IP4X, IP54	1, 2, 3	8
400	142 x 82	5	IP4X, IP54	1, 2, 3	8
630	142 x 82	5	IP4X, IP54	1, 2, 3	7
800	142 x 82	5	IP4X, IP54	1, 2, 3	6

MP – (Medium Power) aluminij

Nazivni tok (A)	Prerez ohišja (mm)	Število vodnikov	IP-zaščita	Standardne dolžine (m)	Število odcepnih mest na 3 m
160	142 x 48	5	IP4X, IP54	1, 2, 3	8
250	142 x 82	5	IP4X, IP54	1, 2, 3	7
400	142 x 82	5	IP4X, IP54	1, 2, 3	7
630	142 x 82	5	IP4X, IP54	1, 2, 3	7

Tabela 1: Pregled osnovnih lastnosti



Slika 1: Zbiralke MP Medium Power range

Glavni gradniki zbiralnega sistema MP

- Ravni deli standardnih dolžin (1, 2 ali 3 m) z možnostjo priključitve odcepnih omaric vsakih 30 cm, komplet s spojnim elementom
- Priključni elementi, začetni, končni ali sredinski
- Enojna kolena, leva, desna
- Križni element
- Dvojna kolena
- Univerzalni montažni okvir
- Montažni okvir za dvije vode
- Zaključni pokrov zbiralnega sistema
- Notranja požarna zaščita
- Pribor za zunanjo požarno zaščito
- Vtične odcepne omarice z vgrajeno različno stikalno in zaščitno opremo EATON:
 - enofazne do $I_n = 125$ A (definirati moramo fazo, na katero bo priključen, pri aplikaciji smo pozorni na fazno simetrijo)
 - trifazne do $I_n = 250$ A z odklopnikom in 315 s stikalom z varovalkami



Slika 2: Odcepne omarice

Priključki za odcepne omarice so zaprti s posebnim drsnim pokrovom, ki se odpre šele, ko vanj vstavimo odcepno omarico.



Slika 3: Gradniki zbiralne povezave Power Xpert MP



Slika 4: Spoj na zbiralki

Tehnični podatki

Natančni tehnični podatki, kjer so navedeni vsi pomembni podatki (preseki vodnikov in ohišja, ohmske upornosti in kratkostične reaktance, padci napetosti v V za različne faktorje $\cos \varphi$ v odvisnosti od toka in dolžine zbiralk, podatki za zaščito pred preobremenitvijo in kratkim stikom, mehanski podatki in drugo) so navedeni v katalogu Power Xpert Busbar.

Vzdrževanje

Priporoča se periodična kontrola mehanskih spojev ohišij zbiralk in odcepnih omaric zaradi zagotavljanja zahtevane stopnje mehanske zaščite.

Po prvi priključitvi in periodično vsaj na pet let se priporoča termična kontrola spojev.

Niskonapetostne zaščitne elemente v odcepnih omaricah se preizkuša skladno s pripadajočimi zahtevami konkretne aplikacije.

Zaključek

Uporaba zbiralk MP (Medium Power 125–800 A) je zaradi svojih tehničnih prednosti, kot so modularnost napajanja porabnikov, unificiranost inštalacijske in zaščitne opreme, tovarniška izdelava, enostavna montaža, manj porabljenega prostora v objektu in priključenih stikalnih blokih, mehanska trdnost, verificirana kratkostična in termična trdnost, velika požarna odpornost, majhna požarna obremenljivost brez sproščanja halogenov, elektromagnetna kompatibilnost, zelo upravičena pri razvodu električne energije v civilnih objektih, kjer se lahko zadržuje več ljudi (trgovski centri, poslovni objekti, računski centri, bolnice, hoteli, razstavišča, šole ...), in industrijskih objektih (proizvodne hale, skladišča ...).

Zato je na prvi pogled večja nabavna vrednost sistema hitro argumentirana.

Avtor: Jurij Božič, direktor, Elsing Inženiring d.o.o., jure.bozic@elsing.si
Viri:

- Power Xpert Busbar – Glavni katalog
 - Power Xpert Busbar – Tehnična brošura
 - MP Medium Power Range – Application Notes
 - Standard SIST EN 61439-6
 - Izjave o skladnosti CE, certifikati DEKRA
- Fotografije: Eaton

Motorji IE3 – motorji z visokim izkoristkom

Ena od strateških usmeritev Evropske unije je skrb za okolje. S tem je povezana zahteva po zmanjšanju emisij CO₂ in energije. Posledično se je Evropa zavezala, da bo med drugim do leta 2020 zmanjšala emisije CO₂ za 30 % in povečala energetska učinkovitost za 20 %. Ta zaveza se je konkretizirala v direktivi, sprejeti leta 2005 (2005/32/EC), ki postavlja nove zahteve za naprave – energetske porabnike. Nova verzija te direktive iz leta 2009: 2009/125/EC še dodatno širi področje izdelkov na t. i. »energy-related product«, iz česar izvira tudi ime: direktiva ErP.

Uredba 640/2009, ki konkretizira direktivo ErP na področju elektromotorjev, med drugim določa minimalne izkoristke za nizkonapetostne (do 1000 V) trifazne asinhronske motorje s kratkostično kletko, katerim se bomo posvetili v tem članku. Elektromotorji se tako glede na izkoristek ločijo v razrede IE1-IE3 (Slika 1) - glej tudi glavne značilnosti desno.

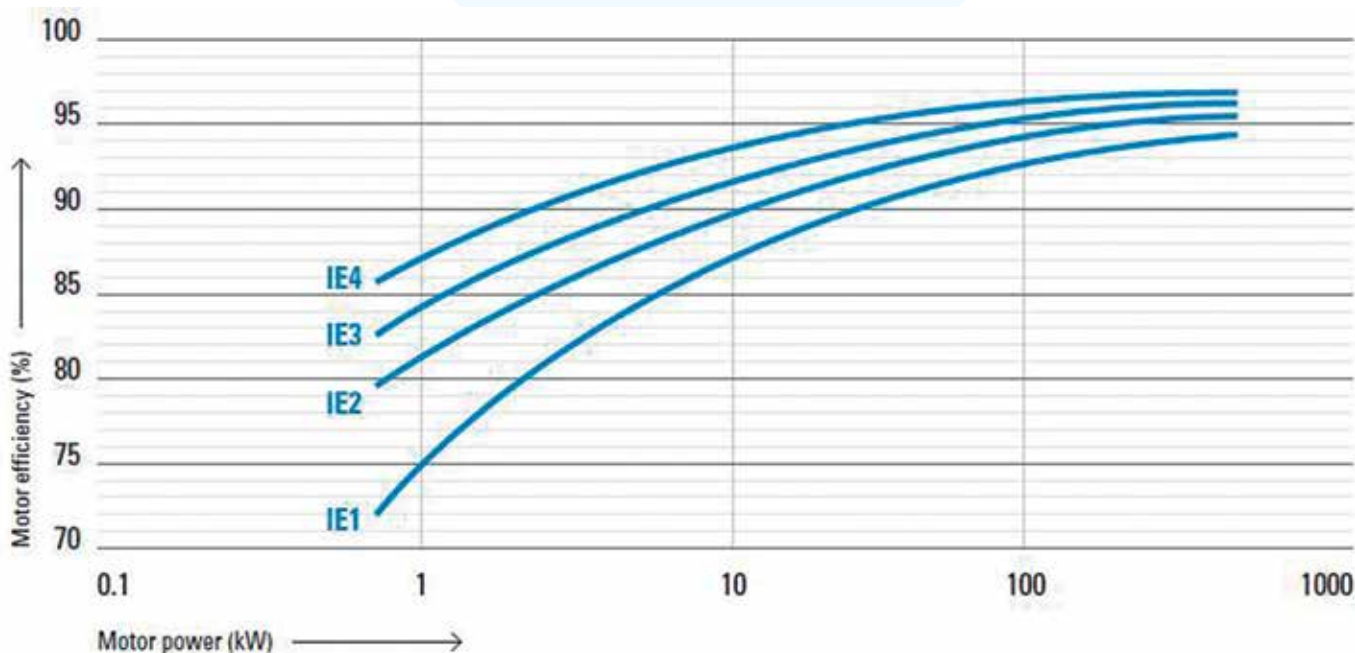
Omenjene zahteve veljajo za 2- do 6-polne, enohitrostne motorje s trajnim delovanjem (continuous duty). Ne veljajo pa za določene izjeme, med katerimi naj omenimo samo nekatere: zavore, motorje za Ex okolja, motorje, potopljene v tekočine, motorje, ki so popolnoma integrirani v stroj in jim je zato težko meriti izkoristek.

Omenjene zahteve so prisilile proizvajalce elektromotorjev, da so spremenili njihovo konstrukcijo, s tem pa so se spremenile tudi električne karakteristike. Energetska učinkovitejši motorji imajo tako višjo induktivnost, saj so ohmske izgube bakra manjše, kar pa posledično pomeni višje zagonske tokove. Tem morajo biti prilagojeni motorski zaganjalniki, torej motorsko zaščitno stikalo in močnostni kontaktor.

Glavne značilnosti:

- **IE1 – standarden izkoristek** (87,4 % za 5,5 kW motor) – prodaja takih elektromotorjev ni več dovoljena
- **IE2 – visok izkoristek** (87,7 % za 5,5 kW motor) – od 1. 1. 2015 morajo elektromotorji moči 7,5–375 kW imeti izkoristek IE3 ali pa vsaj IE2, če imajo ob tem elektronsko regulacijo hitrosti
- **IE3 – premium izkoristek** (89,6 % za 5,5 kW motor) – od 1. 1. 2017 se bo zgornja zahteva razširila na motorje moči 0,75–375 kW
- **IE4 – super premium izkoristek** (92,0 % za 5,5 kW motor) – zahteve so še v pripravi

Visok začetni in zagonski tok namreč lahko sprožita delovanje kratkostične zaščite zaščitnega stikala. Pri tem pride do določene poškodbe kontaktov zaradi taljenja ali celo zvarjenja kontaktov. To seveda vodi v okvaro stroja ali vsaj v skrajšanje njegove življenjske dobe.



Slika 1: Izkoristki elektromotorjev

Zaradi uvedbe motorjev IE3 je bilo tako treba prilagoditi lastnosti Eatonovih motorskih zaščitnih stikal PKZ in PKE ter kontaktorjev DILM. Pri kontaktorjih in motorskih zaščitnih stikalih PKZ (elektromagnetni sprožnik za kratkostično zaščito) se je povečala sila, ki zapira kontakte. Pri motorskih zaščitnih stikalih PKE (elektronska zaščita) se je ustrezno spremenila izklopna karakteristika.

Nova verzija stikalnih aparatov PKZ/PKE/DILM je tako sedaj primerna tako za motorje IE2 kot tudi za motorje IE3, kar seveda poenostavi izbiro. Skratka, vsi omenjeni Eatonovi izdelki razen t. i. ECO kontaktorjev* so prilagojeni novim zahtevam, torej DILE(E)M, DILM(F)7.. DILM(F)150, razen DILEM12, DILM15, DILM38, DILM72 in DILM170, in vsa motorska zaščitna stikala PKZM0, PKZM1, PKZM4, PKE, zato kupcu ni potrebno naročiti posebnih izdelkov. Tudi oznaka na embalaži teh izdelkov »IE3-ready« kupcu jasno sporoča, da ima opravka z ustreznim elementom. Seveda pa za motorje IE3 niso primerni namenski kontaktorji za ohmska bremena (DILH) in razsvetljavo (DILL). Sicer pa je za izbiro ustrezne stikalne opreme najenostavneje uporabiti Eatonov konfigurator za motorske zaganjalnike <http://applications.eaton.eu/msc/>.

Na kaj mora biti torej kupec pozoren, ko se odloča za opremo za zaščito in krmiljenje motorjev? Seveda je na strani proizvajalca, in ne uporabnika, da uskladi lastnosti svojih izdelkov z zahtevami motorjev IE3. Kupec pa mora paziti, da uporabi izdelke renomiranih proizvajalcev, ki dejansko izpolnjujejo zahteve za priklop motorjev IE3.



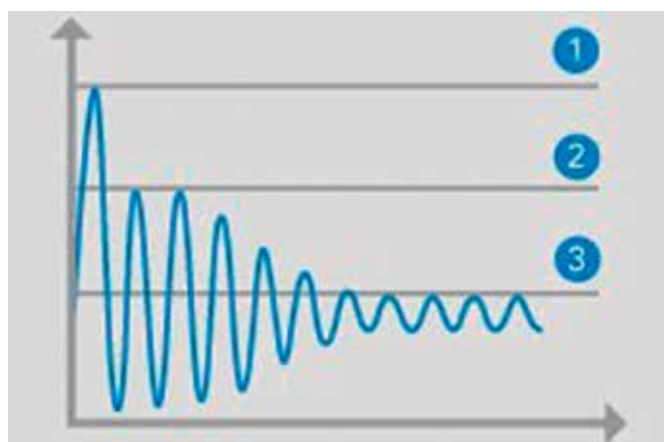
Slika 3: Oznaka »IE3-ready«

Katere pa so tiste tehnične karakteristike, ki so se spremenile? Spremenil se je zaščitni kratkostični tok, ki se je povečal na 15,5-kratnik nazivnega toka zaščitnega stikala. Pri kontaktorju DILM9 z DC-krmilno napetostjo se je povečala moč za držanje vklopljenosti na 4,5 W.

S tem člankom smo želeli opozoriti uporabnika, na kaj mora biti pozoren pri izbiri stikalnih aparatov za varčne motorje IE3.

V smislu predstavitve ostalih varčevalnih možnosti pa je treba poudariti, da zgolj zamenjava motorja z bolj učinkovitim prinese še najmanjši energetski prihranek (1,4–3 %). Bistveno višji potencial predstavljata uporaba pogonov z možnostjo regulacije hitrosti, kjer je to potrebno, (8–10 %) in splošna optimizacija sistema (15–20 %).

* najmočnejši kontaktor znotraj vsake velikostne skupine, torej: DILEM12, DILM15, DILM38, DILM72 in DILM170



Slika 2: Tok ob zagonu elektromotorja
1 – Začetni tok (inrush current)
2 – Zagonski tok (starting current)
3 – Obratovalni tok (operating current)

Montaža lastnovarnih prikazovalnikov v Ex e stikalnih blokih

Podjetje BEKA je predstavilo novo družino lastnovarnih prikazovalnikov serije "E", napajanih v tokovni zanki, ki za isto ceno ponujajo večji zaslon z večštevilčnim prikazom kot doslej, širši pa je tudi zorni kot, pod katerim so številke dobro vidne. Ob tem novi prikazovalniki ponujajo popolno kompatibilnost s starejšimi modeli. Zaradi tega v tem članku predstavljamo njihovo uporabnost in primere njihovih aplikacij v procesni industriji.

Uvod

Prikaz procesnih veličin v tokovni zanki 4–20 mA v Ex okolju poteka preko certificiranih prikazovalnikov, ki jih ponujajo različni proizvajalci, med katerimi je tudi BEKA. Ti prikazovalniki so običajno v protieksplzijski zaščiti lastna varnost (Ex i) ali nameščeni v ohišju neprodorni okrov (Ex d), zato zadoščajo večini aplikativnih potreb v procesni industriji. Zraven teh dveh variant se pogosto pojavlja potreba po prikazovalniku, ki bi bil nameščen v ohišju z zaščito povečana varnost (Ex e). Takšna ohišja oziroma stikalni bloki so lahko vgrajeni v conah 1 in 2 plinske eksplozijske ogroženosti. Največkrat so na čelni strani takšnih ohišij nameščeni posluževalni elementi, kot so tipke, signalne svetilke, v notranjosti pa so nameščene ustrezne sponke za priključitev porabnikov. Tipični primer takšne aplikacije so črpalke in kompresorji, kjer želimo spremljati procesne veličine, kot so tlak, pretok ali temperatura.

Zahteve

Zahteve za Ex e ohišja so definirane v standardih SIST EN 60079-0 in SIST EN 60079-7. V takšnih ohišjih je prepovedana vgradnja elementov, ki lahko povzročijo iskrenje (npr. merilni instrumenti, polprevodniški elementi, tuljave, kontakti), razen v primeru, ko so ti že samostojno protieksplzijsko zaščiteni, običajno v zaščitah neprodorni okrov (Ex d), zalivanje z maso (Ex m) ali lastna varnost (Ex i). Kadar so ohišja vgrajena v cono 2, je za zaščito vgrajenih elementov sprejemljiva tudi zaščita za cono 2 (Ex n). Ohišja morajo biti ustrezno zatesnjena (mehanska zaščita minimalno IP54) in dovolj robustna (udarna zdržnost vsaj 7J).

V osnovi lahko lastnovarne prikazovalnike proizvajalca BEKA (npr. BA307E) vgrajujemo v takšna ohišja, vendar se je pri tem potrebno zavedati, da standardni prikazovalniki ne izpolnjujejo zahteve za udarno zdržnost,



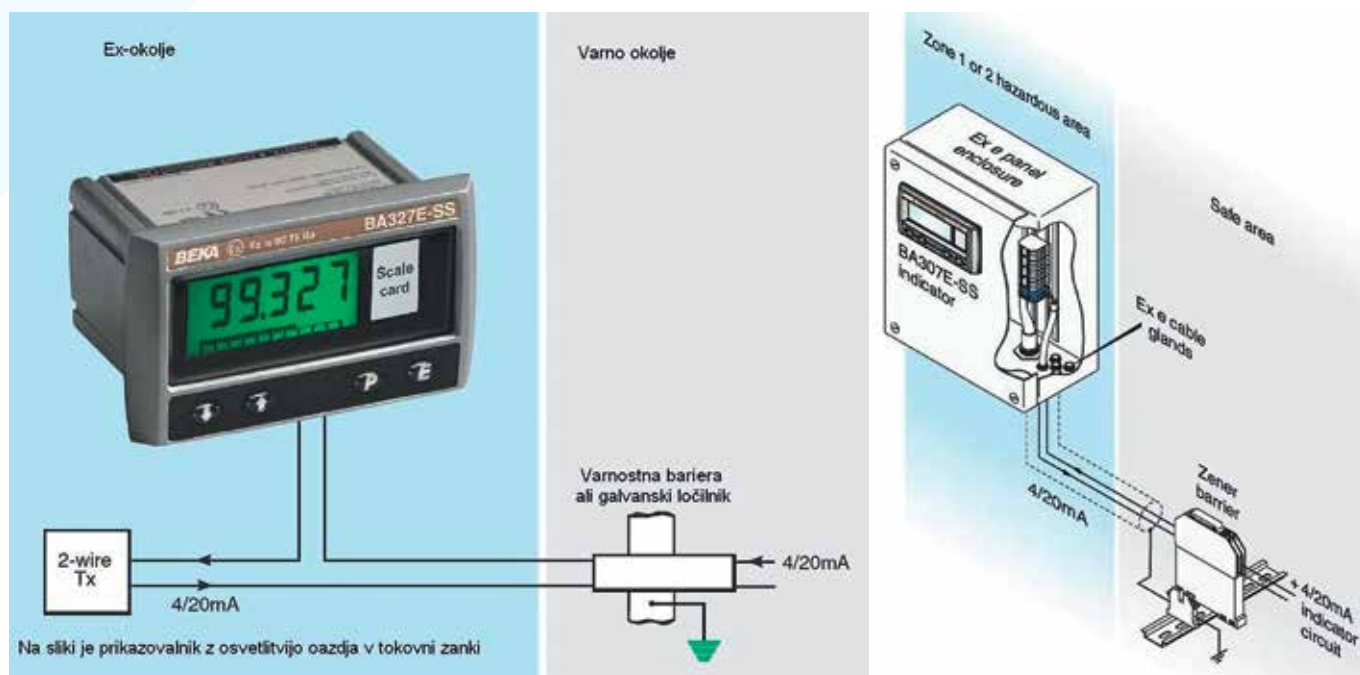
Slika 1: Testni protokol standardnih prikazovalnikov BEKA

ki je predpisana po standardih za Ex e ohišja (7J). Zaščitno steklo preko panela odpravi to pomanjkljivost, vendar onemogoči posluževanje prikazovalnika. Torej se moramo pri vgradnji prikazovalnikov zavedati te omejitve. Na zahtevo določenih uporabnikov je proizvajalec BEKA razvil nov, robustnejši prikazovalnik (Slika 2), ki zagotavlja udarno zdržnost 7J in tako njegova vgradnja v Ex e ohišje ne ustvarja tega problema.

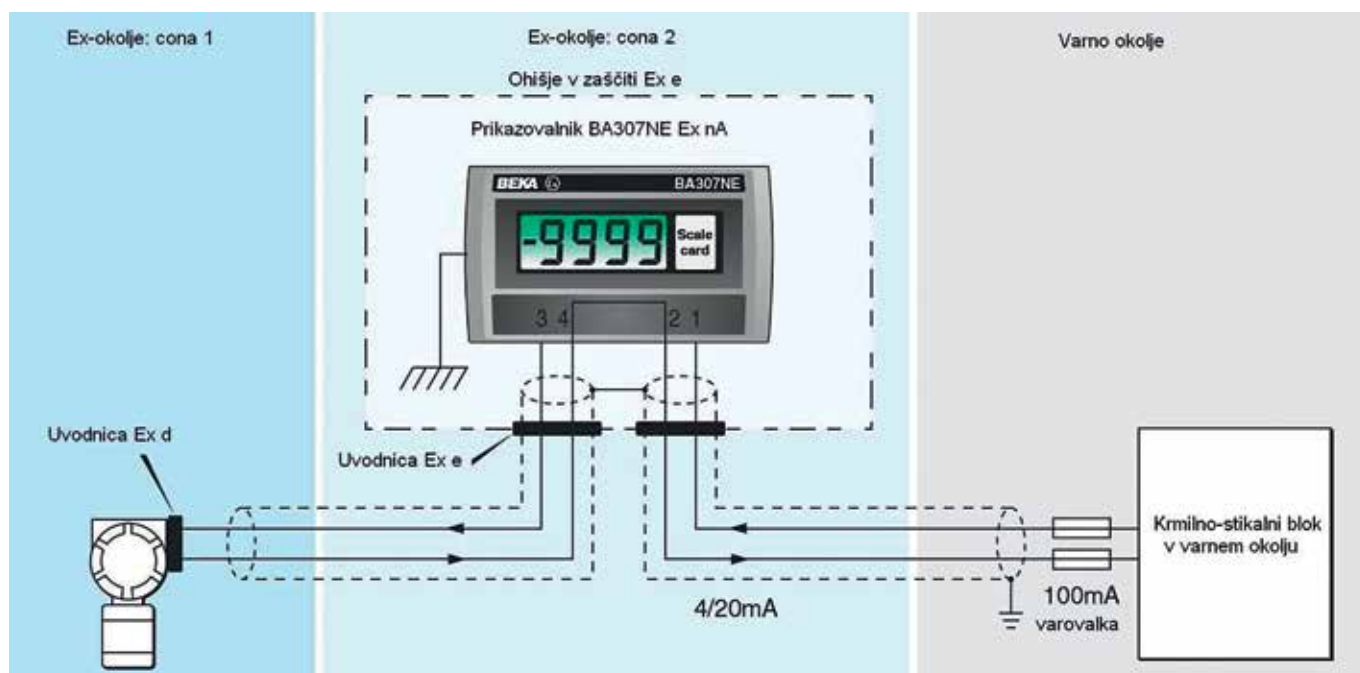
Za zagotovitev ustrezne udarne zdržnosti so v BEKI pripravili testni protokol (Slika 1).

Za zagotovitev popolne kompatibilnosti z Ex e ohišjem so zahteve tudi za prednji del (steklo) višje, saj mora tudi ta del zdržati 7J in nato zagotavljati mehansko zaščito najmanj IP54. Z novim prikazovalnikom jim je to tudi uspelo.

Novi prikazovalnik poslužujemo s štirimi tipkami na čelni strani, ki so dodatno zaščitene z zaščitno folijo iz elastomera, ki je povezana s silikonskim tesnilom na obodu (ustreza vgradnim meram prikazovalnika v Ex e ohišje), kar zadošča za zagotavljanje ustrezne mehanske zaščite (celo IP66) skladno s SIST EN 60079-0.



Slika 2: Tipična vgradnja prikazovalnika v coni 1



Slika 3: Primer montaže v coni 2

Novi prikazovalnik se odlikuje z ohišjem iz nerjavnega jekla, na čelni strani je stekleno okno (debelina stekla je 10 mm), katerega trdnost je preveril tudi Intertek (pooblaščen inštitucija za IECEx in ATEX). Ta preizkus je vključen v certifikate za lastnovarni verziji BA307E-SS in BA327E-SS ter za cono 2 (Ex nA) namenjeni verziji BA307NE in BA327NE (Slika 1).

Vgradnja

Vgradnja prikazovalnika v cono 1

V cono 1 lahko vgradimo le prikazovalnike, katerih zaščita je ustrezna. Vgraditi jih moramo v Ex e ohišje, ki zadošča pogojem za cono ogroženosti. Pridruženega člana ne moremo vgraditi neposredno v cono 1, zato je običajno vgrajen v stikalnem bloku izven Ex okolja (v posebnih primerih se lahko vgradi tudi v Ex e ohišje neposredno zraven prikazovalnika, vendar mora biti pridružen član dodatno zaščiten, npr. z Ex d ohišjem). Tipični primer

povezave prikazuje slika 2. Pri montaži je potrebno upoštevati določila standardov, ki predpisujejo, da morajo biti lastnovarni elementi montirani ločeno od elementov v drugih vrstah zaščite, prav tako pa mora biti ločeno položena instalacija (kabli) lastnovarnih tokokrogov.

Vgradnja prikazovalnika v cono 2

Zanimiva je predvsem rešitev, ko imamo prikazovalnik v cono 2, signal (tokovno zanko) pa dobivamo iz procesnega elementa v cono 1, ki je v zaščiti Ex d (Slika 3).

Ohišje, v katerem bo vgrajen prikazovalnik, mora ustrezati zaščiti Ex e (ni pa nujno, da je certificirano). Rešitev je zanimiva tudi zato, ker pri prikazovalniku z zaščito Ex nA ne potrebujemo pridruženega člana (varnostne bariere ali galvanskega ločilnika). Vgradili bi lahko sicer tudi prikazovalnik, ki je primeren za cono 1, vendar bi v tem primeru morali vgraditi pridružen člen.

Avtor: Vili Granda, tehnično svetovanje, Elsing Inženiring d.o.o., vili.granda@elsing.si

Viri:

- *Kaltes Licht - ganz heiß*, Thorsten Arnold, *Ex-Zeitschrift* 2010

- *LED-Anwendungen für explosionsgefährdete Bereiche*, Thorsten Arnold, *ETZ elektrotechnik&automation*, 2010, <http://www.etz.de/1253-0-LED-Anwendungen+fuer+explosionsgefaehrdete+Bereiche.html>

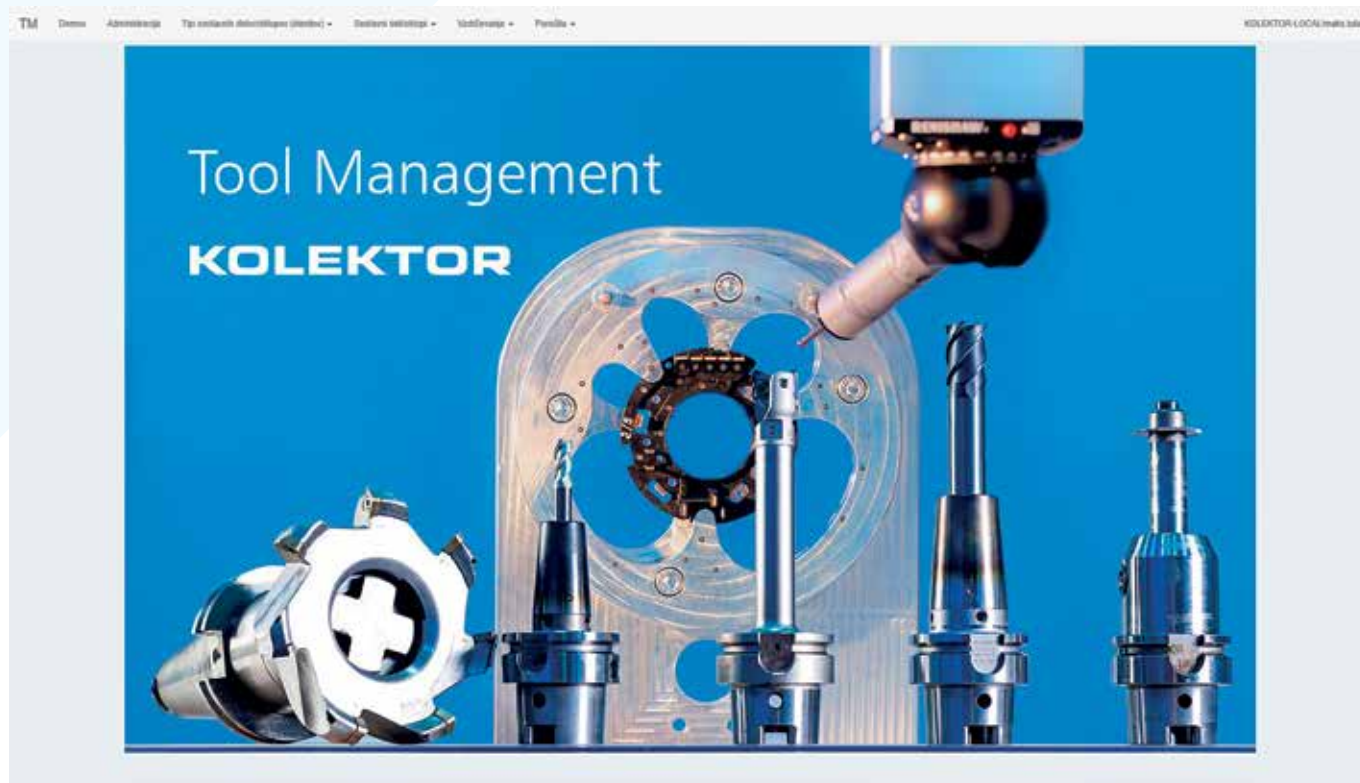
- Podatki proizvajalcev

Fotografije: Beka



Upravljanje z orodji v proizvodnji

Upravljanje z orodji v proizvodnji s pomočjo MES-rešitev prinaša večji nadzor in manjše stroške v proizvodnji.



Slika 1: Osnovna maska

Orodja v najsplošnejšem smislu so pripomočki, ki jih potrebujejo stroj, linija, delovno mesto itd. za izdelavo izdelkov. V proizvodnji se za izdelavo proizvodov uporabljajo zelo različna standardna in namenska orodja. Orodje ima lahko preprosto zgradbo (sveder, list žage itd.), lahko pa je ta tudi zelo zahtevna kot na primer pri večgnezdnih orodjih za brizganje plastike z izmenljivimi sestavnimi deli.

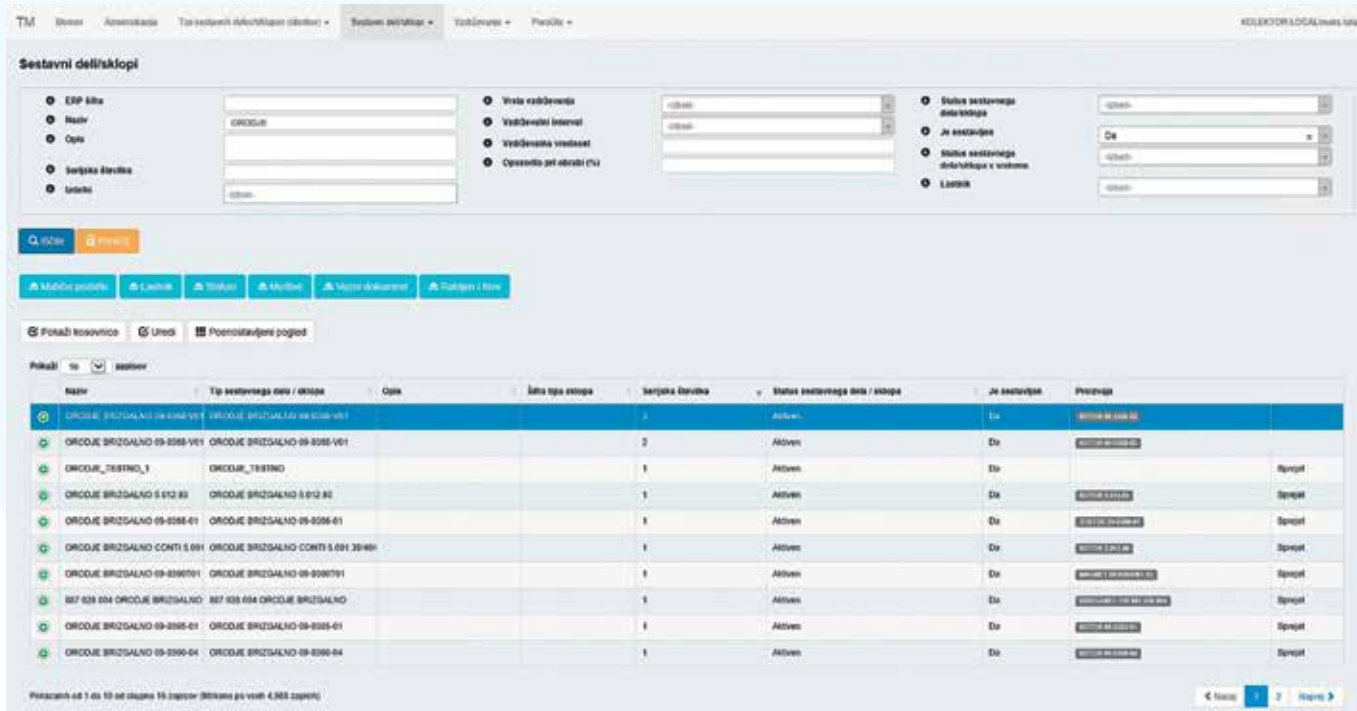
V proizvodnji je smiselno in koristno spremljati obrabo ključnih sestavnih delov orodja, spremljati posege na orodju skozi celotno življenjsko dobo, izvajati minimalno število aktivnosti za vzdrževanje orodja (brušenje, poliranje itd.), skrbeti za preventivno pregledovanje orodja – vse s ciljem, da orodja ne povzročajo zastojev v proizvodnji. S spremljanjem orodij lahko uspešno nadzorujemo stanje orodij in zmanjšujemo skupne stroške proizvodnje. Danes informacijske rešitve omogočajo tudi spremljanje stanja posameznega dela orodja in opozarjajo uporabnika na potrebne aktivnosti.

V proizvodnji se pogosto izpostavljajo naslednje težave v povezavi z orodji:

- pomanjkljiv nadzor nad iztrošenostjo sestavnih delov orodij,
- izvajanje ostrenja standardnih orodij »po občutku«,
- pogosto ni informacije o trenutni lokaciji orodja in o opravljenih posegih na orodju.

Zelo pogosto oziroma v večini primerov v proizvodnih podjetjih upravljanje z orodji ni del celovito integriranega MES-sistema. Večkrat so uvedeni le lokalni podsistemi za spremljanje orodij v posamezni delavnici ali za skupino sorodnih strojev. To pa v današnjem času oziroma pri pogojih, ki jih narekuje današnji trg, ni dovolj.

Rešitev, ki jo narekuje sodobna proizvodnja, je v celovitem upravljanju z orodji. V okviru MES-standarda ISA-95 je upravljanje z orodji opredeljeno kot skupek aktivnosti, ki ohranjajo orodja taka, da je zagotovljena njihova razpoložljivost za proizvodnjo s pomočjo reaktivnega, periodičnega, preventivnega ali proaktivnega vzdrževanja. Sklopi MES-a, ki nam omogočajo celovito obvladovanje orodij, so enaki kot pri obvladovanju izdelkov v proizvodnji – upravljanje definicij, upravljanje virov, podrobno razporejanje, razpošiljanje, izvajanje, zbiranje podatkov, sledenje in analize. V odvisnosti od kompleksnosti in obsega proizvodnje je primerno vsaj nekatere sklope podpreti z informacijskimi rešitvami. Najpogosteje se z informacijskimi rešitvami podpre zbiranje podatkov in sledenje.



Slika 2: Maska za prikaz in urejanje orodij

Ključna funkcionalnost oziroma prednost celovitega sistema za spremljanje orodij je, da ta omogoča na enostaven in enoten način spremljati različne skupine orodij. Za uspešno spremljanje različnih skupin orodij je potreben posplošen pristop pri zbiranju podatkov. Ta se odraža v odgovorih na zelo enostavna vprašanja:

- Koliko izdelkov je orodje ali del orodja izdelalo?
- Koliko ciklov oziroma obratovalnih ur bo orodje še delovalo v skladu s kakovostnimi zahtevami?
- Kdaj je planiran naslednji poseg na orodju?

Za doseganje ciljev, povezanih z nadzorom orodij, je potrebno vse sestave in sestavne dele orodij, ki jih želimo spremljati, označiti z unikatnimi serijskimi številkami. Običajno se za to uporablja dvodimenzionalna črtna koda, ki se z laserjem vgravira na sestavne dele orodja. Te unikatne serijske številke omogočajo spremljanje števila ciklov oziroma obratovalnih ur za posamezno orodje ali sestavni del orodja.

Podjetje Kolektor Sisteh gradi sistem SinaproTM, ki uporabnikom pomaga pri delu z orodji. SinaproTM temelji na enotnem jedru, posamezni deli sistema pa so prilagojeni posebnostim, ki jih imajo posamezne panoge in podjetja. Specifične vrste orodij, kot so npr. brizgalna orodja, standardna rezilna orodja ali izsekovalna orodja, imajo svoje posebnosti oziroma specifične zahteve. V nadaljevanju so predstavljeni trije primeri s svojimi posebnostmi:

1. Večgnezдно brizgalno orodje

Rešitev SinaproTM podpira sestavo kosovnice za posamezen tip orodja, ki vključuje samo tiste sestavne dele, ki jih želimo spremljati (npr. jarem kot celoto, za vsako gnezdo pa pušo, čep in iglo). Za konkretno orodje posameznega tipa se v sistem vnese serijske številke vseh spremljanih sestavnih delov. Sistem beleži zgodovino posameznega sestavnega dela – koliko kosov je izdelal oziroma koliko obratovalnih ur je opravil. Poleg tega beleži tudi zamenjave, popravila (brušenja) itd.

2. Nabor orodij za CNC-stroj

CNC-stroj potrebuje za vsako operacijo določen nabor orodij v saržerju. Za aktivno upravljanje z orodji velja pravilo, da so v saržerju samo orodja, ki so potrebna za proizvodnjo trenutnega izdelka. Rešitev SinaproTM omogoča sestavo saržerja z orodji za posamezno proizvodno operacijo. Ko orodja niso v uporabi na stroju, se jih lahko ostri in pripravlja/sestavlja za prihajajoče operacije. Tak način dela se običajno odrazi v manjšem številu potrebnih orodij in vpenjalnih pripomočkov.

3. Enostavno orodje (primer večstopenjskega svedra)

Namenski večstopenjski sveder je enostavno orodje, ki ga je potrebno zaradi obrabe pogosto menjati. Če je na napravi uvedeno avtomatsko štetje kosov, se za vsak sveder lahko beleži, koliko kosov je izdelal, in analizira na primer vpliv materiala obdelovanca na obrabo svedra.

Vpeljava sistema SinaproTM za spremljanje orodij prinaša naslednje koristi:

- daje natančnejše podatke o trenutnem stanju orodja,
- zmanjšuje možnosti človeške napake pri sestavi orodja,
- zmanjšuje verjetnost za prekinitev dela oziroma slabe izdelke zaradi prekomerne obrabe orodja,
- omogoča podrobno spremljanje vzdrževalnih posegov na orodju,
- omogoča beleženje okvar orodja v času uporabe,
- omogoča spremljanje meritev na sestavnih delih orodja,
- omogoča spremljanje zgodovine menjav delov v sestavu orodja.

Integriran, celovit sistem za upravljanje z orodji zagotavlja povečanje zanesljivosti pri oskrbi proizvodnje z orodji, omogoča stalen pregled nad stanjem orodij in znižuje stroške, povezane z orodji. Take celovite rešitve v proizvodnji pomagajo pri urejanju in optimizaciji proizvodnih procesov, kar je zelo pomembno, saj danes proizvodnja stremi h kar najbolj vitki proizvodnji, saj le takšna zagotavlja uspešno poslovanje.

Uglašeno merjenje



Vsestranskost uporabe mu omogočajo tudi različne možnosti izvedbe ohišja (LTŽ z epoksi zaščito, polimer, SS316), vendar z enako natančnostjo meritve (R=500), enakimi hidravličnimi lastnostmi in enako zanesljivostjo v vseh izvedbah.

Kolektor Sisteh, d. o. o., kot uradni ekskluzivni zastopnik proizvajalca ARAD iz Izraela z veseljem predstavlja novost iz družine ultrazvočnih merilnikov OCTAVE verzije 4.01, ki bo v prodajnem programu od oktobra 2015 dalje. Nova različica ponuja naslednje strojne in programske izboljšave:

- Življenjska doba baterije do 15 let (odvisno od dimenzije in konfiguracije)
- Izhodni način z ModBus protokolom, ki vključuje tudi 1 pulzni izhod in register za temperaturo vode
- Izhodni način 4–20 mA tudi za povratni tok
- Enkoderski izhodni način (Sensus protokol), ki vključuje tudi 1 pulzni izhod
- Indikacija alarmnih stanj v pulznem izhodnem načinu (nizek nivo baterije, napaka v merjenju: prisotnost zraka več kot 2 %, prazna cev, puščanje)
- Data Logger – za kumulativno porabo in alarme
- AGC-optimizacija (Automatic Gain Control), avtomatsko prilagajanje jakosti ultrazvočnega signala (varčevanje z baterijo)
- Nov algoritem (median) za izostritev zvoka pretoka
- NFC-modul (Near Field Communication) – nov programski modul za lokalno povezovanje, branje, konfiguriranje merilnikov Octave
- Kalibrator – kot samostojno orodje
- Prenovljen programski grafični uporabniški vmesnik GUI
- Nov zaslon LCD z dodatnimi funkcijami – temperatura, prikaz za prazno cev, brez pretoka

Ultrazvočni merilnik OCTAVE, različica 4.01

Natančne meritve za izvedbo natančnega obračuna in oblikovanje kakovostne vodne bilance vodovodnega sistema in učinkovito indikacijo vodnih izgub.

Natančne meritve

Natančne meritve predstavljajo osnovni stik upravljavca z vodovodnim distribucijskim omrežjem in s tem temelj za izvedbo natančnega obračuna porabe vode in za oblikovanje kakovostne vodne bilance vodovodnega sistema z učinkovito indikacijo vodnih izgub. Natančne meritve se lahko zagotavlja le z ustrežno merilno opremo, katere izbira danes ni tako enostavna, saj je ponudba zelo široka, tako glede cenovnih okvirjev kot tudi metroloških značilnosti in dodatnih funkcij merilnikov, ki poleg natančne meritve porabe vode upravljavcu omogočajo številne uporabne informacije s samega merilnega mesta (temperatura vode, prisotnost zraka v cevovodu, povratni tok, puščanje, odstopanje v porabi, neavtoriziran poseg v merilnik itd.).

Obračun porabe vode

Ni potrebno poudarjati, kako pomemben je obračun za upravljavca, saj so upravljavci tudi "prodajalci vode", zato je zanje zlasti z vidika metrološke natančnosti bistvenega

ampak tudi za končne odjemalce, ki plačujejo porabo vode. Bolj kot je obračun porabe vode natančen in bolj kot je prodaja vode transparentna, bolj zadovoljni so končni odjemalci. Z zadovoljstvom končnih odjemalcev pa raste tudi ugled in podoba upravljavca.

Vidik metrološke natančnosti merilnika pomeni, da bolj kot je merilnik natančen, večja je natančnost pri vseh pretokih (minimalnih, delovnih, maksimalnih). Večina vodomeroev že precej natančno registrira delovne in maksimalne pretoke, ne glede na tip vodomera (mehanski, nemehanski), medtem ko minimalni pretoki predstavljajo tisti segment porabe, ki ga je zelo težko registrirati, a obenem ni zanemarljiv in v vodni bilanci po kategorizaciji IWA predstavlja tudi do 25 % neobračunane vode! To pa je podatek, ki mu je vredno nameniti več pozornosti in iskati učinkovitejše rešitve vsaj za zmanjšanje tega deleža, če že ne za njegovo izničenje. To je namreč delež, ki je rezultat netočnih meritev, ki so posledica okvar vodomera in slabih metroloških lastnosti vodomera (slaba registracija minimalnih pretokov). Torej gre za problematiko, ki se jo da dokaj enostavno rešiti oziroma

izboljšati predvsem z uporabo bolj kakovostne merilne opreme. Skratka, z vidika upravljavca gre za investicijo, ki se povrne v manj kot enem letu, če predpostavljamo, da so bolj kakovostni vodomeri v povprečju le za 20 % dražji. Tako izbira ustreznega merilnika verjetno pomeni najbolj pametno obvezno naložbo vsakega upravljavca.

Izbira ustreznega merilnika porabe vode



Slika 1: Primer izgleda obračunskega poročila o prodaji vode

pomena, kakšne vrste merilnikov se uporablja, saj so ti edini merodajni instrument porabe vode in zato podlaga za natančen oziroma "neoporečen" obračun. Poleg tega pa natančen obračun ni pomemben samo za upravljavca,

Ustreznost izbire pravega tipa merilnika je pomembna tako pri izbiri hišnih merilnikov kot pri izbiri velikih industrijskih merilnikov. Zaradi standardnega razmerja 80/20 med hišnimi in industrijskimi merilniki, kjer 20 %

količina merilnikov (industrijskih merilnikov v vodovodnem omrežju je navadno le 20 %, ostalo so hišni in kontrolni) prinese 80 % prihodkov od celotne obračunane vode, je upravljavcu veliko bolj smotrno začeti pri ustrezni izbiri industrijskih merilnikov, saj ti prej prinesejo izboljšave obračuna in vodne bilance kot pa hišni vodomeri in zato tudi prej upravičijo investicijo.

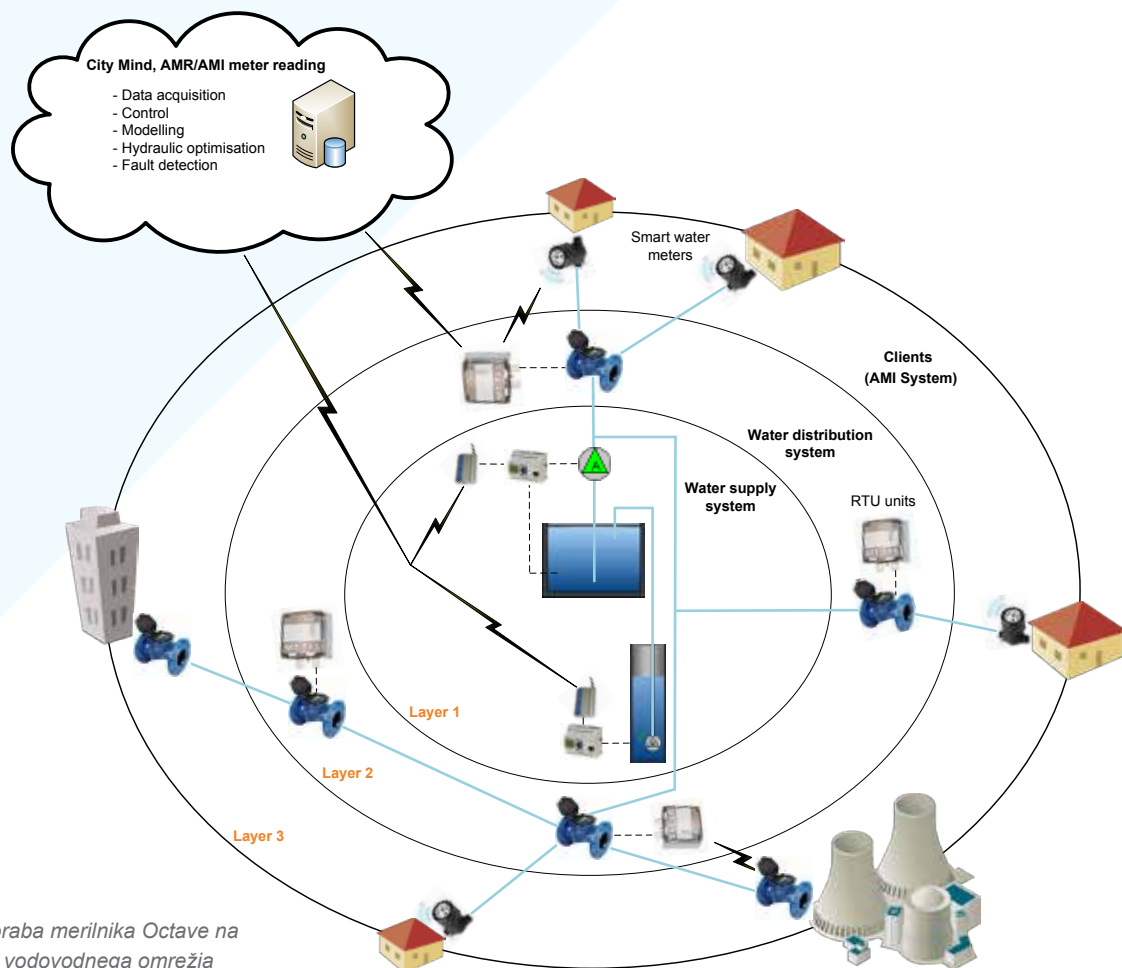
Pri izbiri ustreznega industrijskega merilnika je za upravljavca največji izziv poiskati dober kompromis med zadostno registracijo minimalnih pretokov in vzdržljivostjo merilnika. Minimalne pretoke je pri industrijskih vodomerih zaradi večjih dimenzij cevovoda in večjega mehanizma merilnika mnogo težje zaznati oziroma so minimalni pretoki, ki jih industrijski merilniki še zaznajo, precej višji kot pri hišnih merilnikih, čeprav je poraba tudi pri večjih odjemalcih večkrat popolnoma enaka kot pri hišnih in zato nezaznavna z industrijskimi merilniki. Tako se upravljavci poslužujejo zelo dragih rešitev, kombiniranih vodomerov, ki v kombinaciji hišnega in industrijskega vodomera zagotavljajo registracijo vseh pretokov: minimalnih s hišnim, delovnih in maksimalnih pa z industrijskim. Ne samo, da so stroški nakupa tovrstnih merilnikov precej visoki, tudi vzdrževanje je zelo drago, saj se ves čas vzdržuje 2 merilnika in dodatno še preklopni mehanizem. Poleg minimalnih pretokov je zelo pomemben faktor pri izbiri industrijskega merilnika tudi njegova vzdržljivost, zlasti zaradi velikih delovnih in maksimalnih pretokov, s katerimi se tovrstni merilniki soočajo. Pri velikih pretokih so tudi učinki hidravličnih anomalij precej bolj zaznavni (nihanje v tlaku, prisotnost zraka, hidravlični udari) in so glavni razlog za okvare mehanizma merilnika in s tem za zmanjšanje natančnosti meritve, zaradi česar se vzdržljivost merilnikov bistveno skrajša, kar na dolgi rok ne pomeni nobene bistvene pridobitve.

Ponudba industrijskih merilnikov je danes zelo široka in zahteva več previdnosti upravljavca pri njihovi izbiri. Tako se pri industrijskih merilnikih navadno izbira med mehanskimi (woltman, enonatočni, kombinirani) in nemehanskimi (**ultrazvočni, elektromagnetni**) merilniki, kjer se še posebej priporoča ravno **nemehanske merilnike**, ki so precej bolj natančni zlasti pri registraciji minimalnih pretokov in so neobčutljivi za hidravlične anomalije in kakovost vode v cevovodu (trda, mehka, prisotnost zraka, trdnih delcev ...), saj nimajo mehanskih delov, ki bi se pri merjenju obrabljali, zaradi česar zagotavljajo natančne meritve skozi celotno življenjsko dobo. To pa pomeni tudi bolj natančen obračun, kvalitetno vodno bilanco in s tem tudi bolj učinkovito indikacijo vodnih izgub.

Zaradi pomembnega položaja industrijskih merilnikov v vodovodnem distribucijskem omrežju (pravilo 80/20) in prednosti nemehanskega principa merjenja (natančnost,

manjša obraba) je šel njihov razvoj še korak naprej v smeri implementacij pametnih tehnologij. Njihova bistvena značilnost sicer še vedno ostaja natančna meritev porabe vode, vendar jim moderne in vse bolj dostopne tehnologije omogočajo, da z njihovo implementacijo postajajo tudi vse boljše diagnostično orodje in ne več samo merilnik porabe vode. Odločitev o izbiri ustreznega nemehanskega merilnika tako postaja večplastna in ne zadošča več le upoštevanje metroloških zmogljivosti merilnika, ampak tudi ponudba dodatnih diagnostičnih funkcij (temperatura, prisotnost zraka, prazna cev, izhodni načini itd.) in nenazadnje tudi vpliv merilnika na kakovost vode, ki ga pri nemehanskih merilnikih ne smemo zanemariti. Sodobna znanost, ki danes brez težav izmeri kakovost vode v vodovodnem sistemu na podlagi slike vodnega kristala (vzorec vode se zamrzne in slika vodni kristal), je dobila jasen odgovor glede vpliva ultrazvočnih in elektromagnetnih naprav (tudi merilnikov) na kakovost vode. Odločitev o izbiri ustreznega nemehanskega merilnika je tako še toliko bolj utemeljena, ko upoštevamo ugotovitev, da vse elektromagnetne naprave (tudi merilniki) uničujejo izvorni kristal vode in s tem kakovost vode. Zato se priporoča, da bi v vodovodnih omrežjih, kjer je le mogoče, uporabili nemehanske merilnike, ki ne uporabljajo elektromagnetnega principa merjenja, ampak ultrazvočnega, za katerega je tudi dokazano, da izboljšuje kakovost vode. Ultrazvočni val v vodi povzroči nešteto drobnih mehurčkov, v katere vstopijo dioksini in PCB iz vode. Ko mehurček počí, strupene spojine ne razpadejo na osnovne elemente in tako nimajo več škodljivega učinka (Emoto, 2011). To je tudi glavni razlog, da se pri izbiri nemehanskih merilnikov priporoča ultrazvočne merilnike.

Nadaljnji razlog v prid izbire ultrazvočnih merilnikov v primerjavi z elektromagnetnimi je tudi cenovna dostopnost, saj so ultrazvočni merilniki bistveno cenejši, poleg tega pa so še energijsko manj potratni, zaradi česar omogočajo bistveno daljšo avtonomijo v različici z avtonomnim baterijskim napajanjem (elektromagnetni do 6 let, ultrazvočni do 15 let avtonomije). Gre za pomembno prednost, saj ne smemo zanemariti dejstva, da je večina tovrstnih merilnikov v jaških brez električnega napajanja in je avtonomno napajanje nujnost. Ker so ultrazvočni merilniki energijsko manj potratni, jim lahko implementiramo tudi več dodatnih »pametnih« funkcij, ki še izboljšajo meritev porabe vode. Tako poleg meritve porabe vode dobimo tudi meritve temperature vode, indikacijo prisotnosti zraka v cevovodu, indikacijo puščanja, povratnega toka. Nazadnje energijska varčnost ultrazvočnih merilnikov omogoča še vrsto izhodnih načinov komunikacije, kot so dvojni pulse, 4-20 mA, modbus, encoder, ki samo olajšujejo priklop merilnika v nadzorne sisteme upravljavca ali pa na danes vse bolj uporabne portalne rešitve.



Slika 2: Uporaba merilnika Octave na vseh nivojih vodovodnega omrežja

Predstavili smo prednosti nemehanskih merilnikov v primerjavi z mehanskimi in nazadnje tudi znotraj nemehanskih (ultrazvočnih in elektromagnetnih) izluščili najprimernejšega glede na ceno, avtonomijo, ponudbo dodatnih funkcij in predvsem glede vpliva na kakovost vode, pri čemer so se ultrazvočni merilniki izkazali kot najboljša izbira.

OCTAVE, ultrazvočni merilnik

Tudi v ARAD-u se zavedajo pomembnosti tega segmenta merilnikov, zato jih postavljajo na osrednje mesto svojega »poslanstva«. Tako se na trgu predstavlja že 4. generacija ultrazvočnih merilnikov Octave, različica 4.01.

OCTAVE, ultrazvočni merilnik z avtonomnim baterijskim napajanjem, cenovno ugoden (cenejši od elektromagnetnih in kombiniranih), s številnimi dodatnimi funkcijami (temperatura vode, prazna cev, zrak v cevi ...) in z vrsto izhodnimi načini in možnostmi prenosa podatkov v nadzorne sisteme ali v danes vse bolj uporabne portalne rešitve.

OCTAVE danes postaja najboljša alternativa oziroma kar nujna zamenjava za kombinirane in elektromagnetne merilnike in je uporaben kot:

- obračunski merilnik za večje odjemalce vode,
- kontrolni merilnik na strateških merilnih mestih upravljavca (vhodni merilnik vsake DMA-cone),
- merilnik za merjenje porabe vode v industriji (v izvedbi nerjavečega jekla ali plastike),
- merilnik za merjenje porabe vode v kmetijstvu (dvosmerna poraba).



Avtorja: Kristjan Gašperin, tehnična podpora, program ARAD, Kolektor Sisteh d.o.o., kristjan.gasperin@kolektor.com
 mag. Bojan Likar, vodja programa, Infrastrukturne tehnologije, Kolektor Sisteh d.o.o., bojan.likar@kolektor.com
 Viri:

- Dan Winter, ARAD case studies (Petach Tikva, Meimei Hadarom, AMR/AMI metering solutions), ARAD presentations (ARAD domestic watermeters, ARAD waterworks, ARAD Dialog 3G, Slika 3), ARADtechnologies, Israel 2002–2015.

- Masaru Emoto, Sporočilo vode in vesolja, Prestop, 2011

Fotografije: Arad, Kolektor Sisteh

Nadgradnja sistema sprotnega nadzora energetskih transformatorjev

ELES spremlja stanje energetskih transformatorjev s sistemi stalnega nadzora že nekaj let. Na podlagi pridobljenih izkušenj pri spremljanju delovanja obstoječih sistemov stalnega nadzora se je pokazala potreba po izvedbi nadgradnje sistema za neposredni nadzor in diagnostiko energetskih transformatorjev z namenom centraliziranja aplikativnega sistema, hrambe podatkov na enem mestu in možnostjo opravljanja analiz podatkov na razpršenih sistemih. V članku bomo predstavili način reševanja celovitega sprotnega nadzora nad transformatorji, ki je namenjen učinkovitejši diagnostiki ter upravljanju z energetskimi transformatorji.

Kratek opis obstoječega sistema in prednosti prenove

Obstoječa rešitev je namenjena monitoringu in diagnostiki energetskih transformatorjev znotraj posamezne transformatorske postaje. Vsak energetski transformator ima samostojen monitoring sistem za neposredni nadzor s svojo podatkovno bazo, kjer se hranijo podatki periodičnih meritev.

V omrežju ELES je bilo od leta 2005 do 2013 vgrajenih šest sistemov sprotnega nadzora na devetih 400 kV in treh 220 kV omrežnih transformatorjih.

Pomanjkljivosti trenutne rešitve so:

- Slaba povezljivost med posameznimi energetskimi transformatorji
- Omejena kapaciteta hrambe podatkov, kar povzroča »brisanje« zgodovinskih podatkov – kot neke vrste krožni pomnilnik
- Omejena zmožnost opravljanja analiz podatkov na razpršenih sistemih (želja je, da se lahko opravljajo analize na najvišjem nivoju, kjer lahko primerjamo podatke med energetskimi transformatorji)

Namen posodobitve sistema je odprava težav, ki se pojavljajo v trenutni decentralizirani rešitvi.

Sistem s prenovo prinaša naslednje izboljšave:

- Novi sistem zagotavlja centralizacijo podatkov na vseh ravneh (v smislu zajema, verifikacije, hrambe in replikacije ter »online monitoring« zajetih podatkov na enem mestu)
- Zgodovinska hramba podatkov
- Redundanca podatkov in sistem ustvarjanja varnostnih kopij s predlogom postavitve clusterja na nivoju strežnikov SQL – zgolj kot predlog; sicer pa se lahko izvede avtomatsko varnostno kopiranje (backup) podatkov na dnevnem nivoju s pomočjo SQL Job postopka
- Aplikativni sistem, ki omogoča pregled, monitoring, konfiguracijo in analizo podatkov z uporabo spletnega brskalnika

Aplikativna rešitev

Cilj projekta je vzpostavitev portala za monitoring energetskega sistema. Funkcionalnosti portala so odvisne od uporabnika, ki je prijavljen v portal. V nadaljevanju so opisani gradniki portala.

Nadzorna plošča

Na definiranih objektih se vsakodnevno zajema velika količina podatkov in informacij. Iz njih je potrebno hitro izluščiti tiste, ki so v danem trenutku potrebni. Na podlagi izkušenj, vizije in strategije se določijo ključni kazalniki stanja

sistema, ki se spremljajo s pomočjo nadzornih plošč. Nadzorne plošče prikazujejo izbrane kazalnike, ki prikazujejo najnovejše stanje v sistemu in opozarjajo na možna odstopanja od vnaprej določenih mejnih vrednosti. V informacijskih sistemih je nadzorna plošča – uporabniški vmesnik – zasnovana tako, da je čim bolj pregledna in enostavna. Združuje vse pomembne informacije in nudi uporabnikom hiter dostop do informacij. Grafično uporabnik spremlja proces na visoki ravni in ga nato razčleni v podatke na nižji ravni. Ker morajo biti nadzori nad sistemi vse bolj odzivni in s tem vse bolj konkurenčni, se nadzorne plošče izdelujejo dinamično in za uporabnike na vseh ravneh. Tako so nadzorniki bolj informirani, njihove odločitve pa so na podlagi teh informacij boljše in hitrejše.

Preglednost in učinkovitost nadzorne plošče je odvisna od merilnikov in prikazov, s katerimi je nadzorna plošča opremljena.

Osnovni gradniki nadzorne plošče

Za razumevanje gradnikov nadzorne plošče je potrebno najprej pojasniti njihov pomen.

Vse spremembe statusov stikalnih elementov, alarmi, izdajanje ukazov in ostala javljanja sprememb imenujemo s skupnim imenom dogodki.

Alarm je dogodek, ki ga sistem za-beleži, če vrednost meritve (z visoko prioriteto) preseže kritično mejno vrednost (npr. temperatura olja je višja od dovoljene) ali če sistem preneha delovati. Če je mejna vrednost definirana s srednjo ali nižjo prioriteto, potem vsako meritev, katere vrednost preseže mejo, imenujemo opozorilo. Alarmi so na zaslonskih slikah ponazorjeni v mirujoči rdeči barvi, opozorila pa v mirujoči rumeni barvi. Zaslonske slike energetskih transformatorjev so hierarhično organizirane. Enakemu tipu organiziranosti sledi tudi funkcija prikaza alarmov.

Merilno mesto je dimenzija, ki jo uporabnik definira v portalni aplikaciji in nosi vse potrebne podatke o merilnih mestih, kjer se izvajajo meritve veličin. Merilna točka je aplikativni gradnik, ki je del merilnega mesta in je namenjen prikazu veličin nekega dogodka ali meritve.

Značilnost nadzorne plošče

Prednosti uporabe nadzorne plošče so:

- Vizualna predstavitev merjenja uspešnosti in kakovosti delovanja sistema
- Možnost razpoznavne negativnih trendov v delovanju sistema
- Omogočajo takojšen pregled nad vsemi sistemi
- Zagotavljajo hitrejše, bolj informirane in učinkovite odločitve glede na zbrane podatke

Osnovni pristopi, ki so nas vodili k oblikovanju učinkovitega vmesnika:

- Določitev uporabnikov
- Predvideli smo okolje, v katerem bo aplikacija uporabljena
- Minimiziranje uporabnikovega dela
- Ohranjanje enostavne aplikacije
- Konsistentnost prikazov in podatkov

Sistem nadzorne plošče omogoča uporabnikom:

- Nadzorovati kritične točke sistema z uporabo opozorilnih znakov pri vseh kazalnikih, pri katerih vrednosti odstopajo od načrtovanih; uporabnik lahko nato ustrezno ukrepa
- Analizirati izvor problema s pomočjo analiziranja pravočasnih in točnih informacij z več zornih kotov in z različno stopnjo podrobnosti
- Izboljšanje odločanja in usmerjanja odločitev v pravo smer

Vizualno učinkovita in analitično opremljena nadzorna plošča za spremljanje delovanja energetskih transformatorjev pomaga zaznati težave, preden postanejo resne in so potrebni interventni ukrepi.

Prikaz informacij na ekranu je takšen, da so posebni dogodki in meritve prikazani na način, da pritegnejo uporabnikovo pozornost. Standardne barve za obveščanje so:

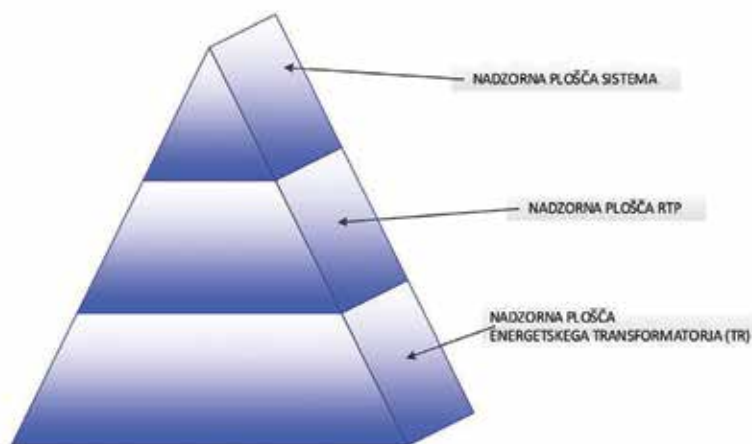
- Zelena – sistem deluje normalno in brez napak
- Rumena – sistem deluje, vendar so v sistemu parametri, ki so prekoračili nazivno vrednost (opozorilo)
- Rdeča – v sistemu obstaja alarm in je potrebno takojšnje ukrepanje
- Siva – podatek ni na voljo oziroma element ni vgrajen
- Oranžna (na željo uporabnika lahko drugačna) – podatek ni na voljo, vendar je razlog za to znan (npr. izklop energetskega transformatorja)

Konfiguracija nadzorne plošče sistema

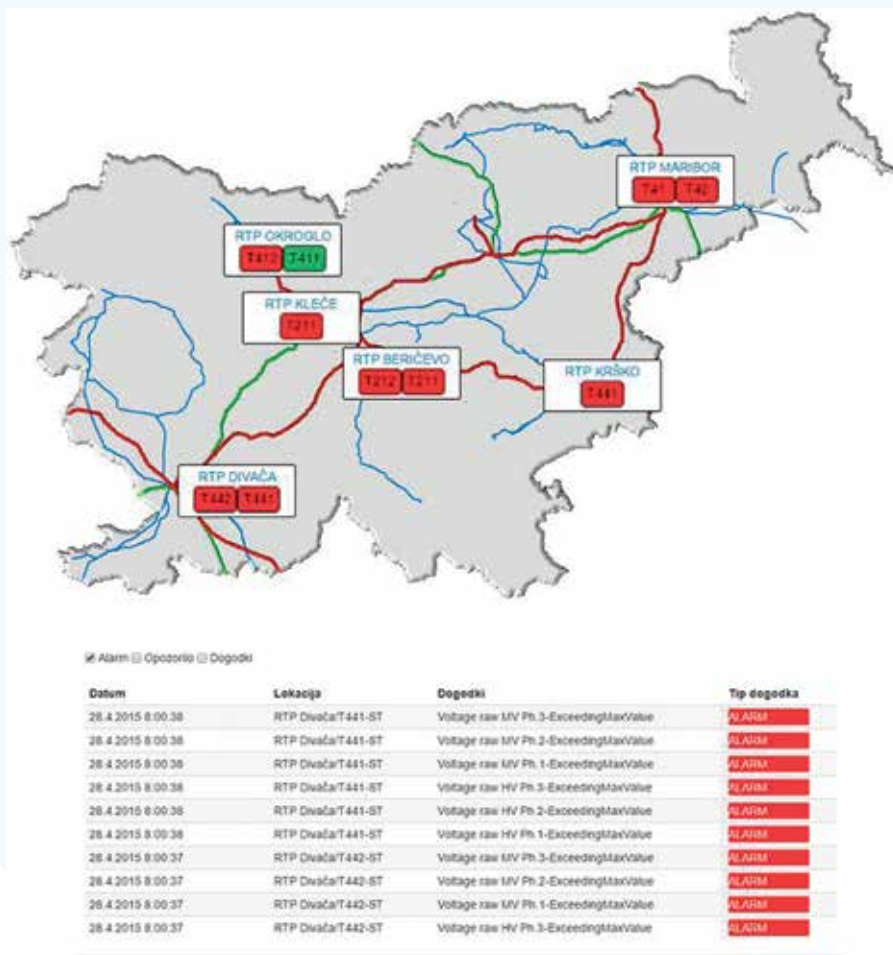
Za nadzor transformatorjev smo predvideli tri hierarhične nivoje nadzorne plošče (Slika 1). Prvi nivo nadzorne plošče prikazuje glavne semaforje za nadzor celotnega nadzorovanega sistema (na nivoju pregleda vseh RTP), naslednja prikazuje alarme in opozorila po posamezni RTP, nivo nižje pa so prikazani pomembni alarmi in opozorila na energetskem transformatorju. Nadzorna plošča je konfigurabilna, kar pomeni, da uporabnik lahko prilagaja poglede skladno s svojimi potrebami.

V nadaljevanju je prikazan izgled konfigurirane nadzorne plošče po posameznih nivojih. Na prvem nivoju nadzora celotnega sistema so prikazani najpomembnejši podatki, ki uporabniku dajo hitro informacijo o stanju sistema (Slika 2).

Na prvi ravni je energetski shematski prikaz zemljevida Slovenije, kjer posamezni gradnik predstavlja RTP. Vsak gradnik nosi informacijo o stanju sistema, komunikacijah (deluje, ne deluje) in na tem nivoju tudi podatek o delovanju vseh TR znotraj RTP. Pod tem prikazom se nahaja tabela zadnjih dogodkov, opozoril ali alarmov za vse lokacije RTP.



Slika 1: Hierarhična struktura nadzorne plošče



Slika 2: Prikaz izgleda nadzorne plošče na prvem nivoju

V spodnjem delu strani se nahaja tabela s seznamom alarmov, opozoril in dogodkov enako kot na prvem nivoju nadzorne plošče, vendar za konkretno lokacijo RTP.

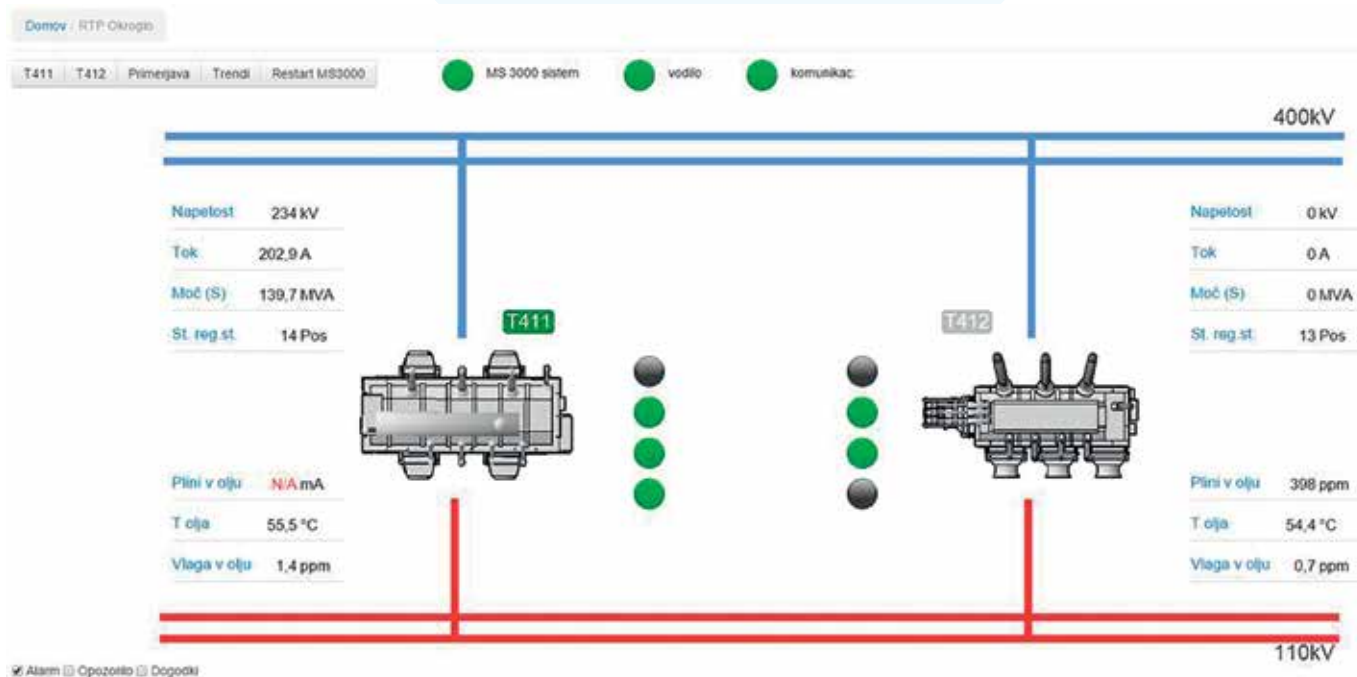
Naslednji nivo nadzorne plošče predstavljajo merilne točke na posameznem energetskega transformatorju, kjer so prikazane meritve, ki jih je uporabnik v sistemu konfiguriral za prikaz. Vse točke se lahko združujejo v logične skupine, ki pripadajo posameznemu sklopu transformatorja, kar je prikazano na sliki 4 (aktivni del, skoznjiki, regulacijsko stikalo, hladilni del, modelni izračun).

Iz nivoja pregleda posameznih merilnih točk po sklopih transformatorja nadzorna plošča omogoča tudi dostop do trendov, dokumentacije transformatorja in tehničnih podatkov (napisne tablice).

Stanje sistema se v osnovi spremlja s pregledi trenutnih merilnih parametrov naprav in preko obratovalnih dogodkov. Navadno dogodek sproži sprememba obratovalnega stanja naprave ali pa se dogodki ciklično zajemajo na definirani časovni interval. Dogodek se lahko proži tudi na podlagi uporabniških akcij, ki jih

Slika 3 prikazuje primer konfiguracije nadzorne plošče za pregled posameznega energetskega transformatorja na eni lokaciji RTP, kjer je v zgornjem delu izrisana shema

s pripadajočimi podatki ter njihovimi meritvami, ki se dinamično osvežujejo glede na to, kar portalna rešitev prejme s sistemov sprotne nadzora OLM v centralno podatkovno bazo.



Slika 3: Primer konfiguracije nadzorne plošče za pregled lokacije RTP

uporabnik izvaja na portalu, kot je na primer potrditev prejetega sporočila ali obvestila.

Glavni namen analize dogodkov je ugotavljanje delovanja energetskih transformatorjev. Dogodek mora vsebovati atribute, s katerimi odgovori na naslednja vprašanja:

- Kdaj se je dogodek zgodil (čas začetka in zaključka)?
- Kje se je zgodilo (lokacija nastanka)?
- Kaj se je zgodilo (vrsta dogodka)?
- Zakaj se je zgodilo (prekoračitev vrednosti ...)?
- Kako se je zgodilo (pregled dogodkov v povezavi z merjenimi vrednostmi)?

Za vsako merilno točko lahko uporabnik prikaže graf meritev v odvisnosti od časa (primer prikazuje Slika 5).

Sistem alarmiranja preko elektronske pošte

Portalna rešitev omogoča funkcionalnost alarmiranja preko elektronske pošte, kjer se za preddefinirane alarme in uporabniške skupine določijo pravila alarmiranja.

Poročilni sistem, izdelava analiz in podatkovno skladišče

Poročilni sistem je del portalne rešitve in omogoča izvajanje analiz na podlagi meritev, pridobljenih s posameznih sistemov sprotnega nadzora – OLM. Za kompleksne analize, kjer bo uporabnik želel uporabiti podatke daljšega časovnega obdobja, je izvedeno podatkovno skladišče.

Prikaz meritev

Generiranje poročila meritev je rešeno na splošen način, kjer uporabnik kot osnovo najprej definira časovno okno prikaza zelenih merilnih točk. Nato izbere merilno mesto (na primer energetski transformator), na podlagi česar se prikaže nabor vseh dostopnih meritev ter dogodkov. Te poljubno izbira in dodaja v vsebovalnik meritev in dogodkov, ki jih želi prikazati v poročilu. Dogodki in meritve v vsebovalniku lahko izhajajo iz več merilnih mest.

Prikaz dogodkov

Dogodki se, kot smo že predhodno navedli, detektirajo v okviru delovan-

ja sistema in predstavljajo spremembe statusov, opozorila ali alarme. Alarmi se nadalje delijo glede na tip alarma:

- Sistemski se nanašajo na vgrajeno opremo oziroma merilne točke na energetskem transformatorju
- Komunikacijski se uvrščajo v alarme, ki obravnavajo komunikacijske prenose med napravami oziroma do centralne lokacije

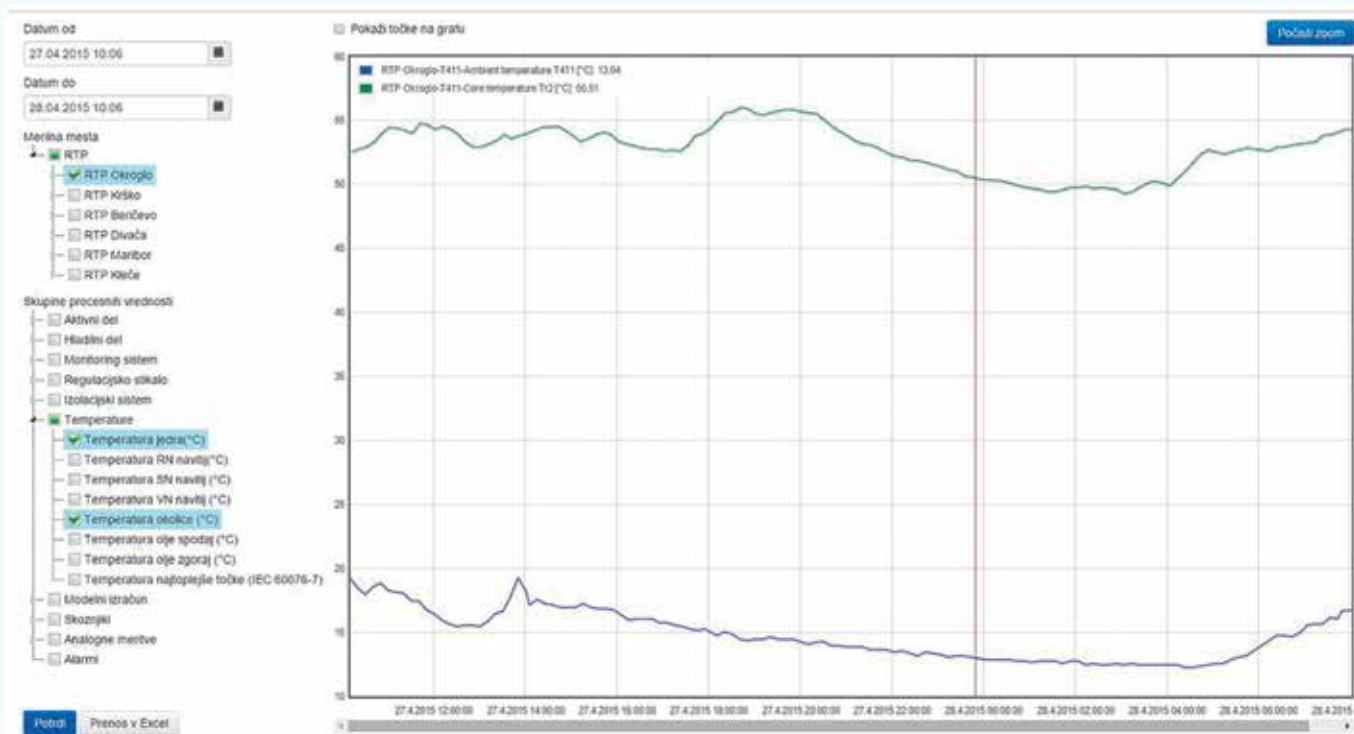
Podatkovno skladišče

Za potrebe analiziranja podatkov skozi daljše časovno obdobje, kjer se primerjave nenehno spreminjajo, je izvedeno podatkovno skladišče. Kolikšen del podatkov v smislu časovnega okna bo namenjen prikazovanju hitrih poročil, je predvsem odvisno od frekvence zajemanja in hrambe podatkov v relacijsko podatkovno bazo. V primeru, da je količina podatkov, ki jih aplikacija potrebuje za prikaz poročila, velika, lahko pride do nesprejemljivih zakasnitev od oddaje ukaza za prikaz poročila do dejanske izvedbe.

Izgradnja podatkovnega skladišča je bila izvedena z uporabo tehnologije OLAP.

Regulacijsko staklo		Mehansko stanje	
Status of OLTC T411	0	Time of inrush current of OLTC drive T411	0,3 s
Pregled delovanja		Switching time OLTC T411	10,7 s
Last operation OLTC T411	12 Pos	Index of switching energy T411	N/A Ws
Actual position OLTC T411	14 Pos	Maximum sector 1 T411	294 W
Last position OLTC T411	13 Pos	Maximum sector 2 T411	336,1 W
Number of switchings selector T411	1744	Maximum sector 3 T411	344,1 W
Number of switchings preselector T411	447		
Number of switching operations T411	3011		
Remaining number of OLTC operations T411	99 %		
Temperature			
Oil level OLTC trip T411	0		
Oil level OLTC alarm T411	0		
Oil temperature OLTC 1 T411	56 °C		
Oil temp difference OLTC1-tank T411	-0,5 K		

Slika 4: Primer konfiguracije merilnih točk po sklopih posameznega transformatorja



Slika 5: Prikaz grafa meritev za izbrane merilne točke

Izgradnjo poročil omogoča orodje Microsoft Office Excel, ki ima na razpolago množico operacij, ki pomagajo pri analiziranju stanja sistema. Uporaba orodja Excel omogoča uporabniku, da sam ustvari poročila, shranjuje predloge in opravlja analize z grafičnimi ali tabelarnimi tehnikami. Seznam tehnik OLAP (OnLine Analytical Processing ali slovensko sprotna analitična obdelava) je naslednji:

- vrtnje v globino in zvijanje navzgor,
- vrtnje,
- rezanje,
- vrtnje skozi in prečno,
- gnezdenje in filtriranje.

Za izdelavo tiskane oblike poročil je mogoče uporabiti Microsoft Reporting Services (ki je na voljo s strežnikom MS SQL 2008 R2 standardne edicije). Microsoft Reporting Services omogoča:

- izdelavo kompleksnih poročil,
- napredno uporabo grafike,
- izdelavo interaktivnih poročil,

- centraliziran nadzor,
- centralizirano dostopno točko,
- možnost množičnega razpošiljanja na elektronske naslove.

Orodja za pripravo poročil

Predpripravljena poročila: programsko orodje »MS Reporting Services« pridobi podatke iz podatkovnega skladišča in s tem ne obremenjuje sistema OLM.

V orodju se pripravijo preddefinirana specifična poročila po vsebinski in oblikovni plati.

Pridobivanje, validacija in verifikacija podatkov

Izhodišče za načrtovanje poročil, ki vsebujejo zajete podatke meritev, ter programskih modelov za vrednotenje

Za vse zajete podatke s sistemov za sproti nadzor in diagnostiko veljajo naslednje trditve:

- Podatki se hranijo v centralno podatkovno bazo podatkov portalne

rešitve (MS SQL Server 2008 R2) in se od tam shranjujejo za namene prikaza in analiz

- Vse analize zajetih podatkov so objavljene na enem mestu
- Vsa poročila bodo izhajala iz enotnega vira podatkov za podporo analiziranju

Zajemanje podatkov s sistemov OLM

Sistem OLM spremlja merjene veličine v ustreznih časovnih intervalih z visoko časovno resolucijo. Sistem pridobiva informacije iz senzorjev, ki so nameščeni na posameznem transformatorju. Te informacije se zbirajo v procesni enoti, ki je nameščena v omarici na transformatorju. Iz procesne enote se informacije po optičnih povezavah posredujejo ustreznemu strežniku v komandni stavbi RTP, ki na osnovi vstavljenih programskih modelov transformatorja spremlja proces obratovanja, hkrati pa generira opozorila odgovornemu osebju (vzdrževanje in upravljanje).

Seznam nadzorovanih transformatorjev, ki so bili do sedaj opremljeni s sistemi OLM in iz katerih portalna rešitev pridobiva podatke, je:

- T211 v RTP Kleče,
- T211 in T212 v RTP Beričevo,
- T41 in T42 v RTP Maribor,
- T441 in T442 v RTP Divača,
- T412 v RTP Krško,
- Novi T411 in T412 v RTP Okroglo.

Arhitektura rešitve

Portalna rešitev podatke pridobiva neposredno iz sistemov OLM preko ustrezne aplikacijske podpore.

Na podlagi izkušenj in dobrih praks na področju monitoringa in diagnostike smo izvedli nivojsko strukturo podatkov za prikaz v spletnem portalu. Podatki so strukturirani po logičnih skupinah glede na namembnost ter obenem pregledno urejeni.

Shranjevanje podatkov

Vsi podatki, pridobljeni s sistemov OLM, bodo hierarhično, skupaj s pripadajočimi vrednostmi, shranjeni v relacijsko podatkovno bazo portalne rešitve. Podatkovna baza na strežniku MS SQL 2008 R2 deluje skupaj s portalno programsko rešitvijo na virtualnem strežniku ELES z operacijskim sistemom Microsoft Windows Server.

Aleksander Polajner

Vodja službe za tehnologije in diagnostiko, ELES d.o.o.

»Na ELES-u smo prvi sistem za neposredni nadzor energetskih transformatorjev pridobili leta 2006 s transformatorjem 400/110 kV v RTP Okroglo. Od takrat smo v sistem vključili še dodatnih 9 transformatorjev. Sistem je tako postal nepregleden, izvajanje analiz s podatki iz več naprav je bilo težavno, kapacitete pomnilnikov v posameznih postajnih računalnikih so se hitro polnile.

Nova aplikativna nadgradnja nadzornega sistema je bila nujno potrebna, saj je rešila vse dotedanje težave. Zagotavlja nam razpoložljivost podatkov v ustreznem formatu, omogoča izvajanje različnih analiz podatkov iz več transformatorjev hkrati, poleg tega nam zagotavlja varnostno kopijo zgodovinskih podatkovnih baz. Predvsem pa omogoča nadaljnje nadgrajevanje in razvoj sistema.

Projektnemu timu iz Kolektor Sisteha se najlepše zahvaljujemo za kakovostno rešitev in zgodno sodelovanje.»

Zaključki

Izvedba portalne rešitve kot nadgradnja obstoječega sistema za sproti nadzor posameznih energetskih transformatorjev – OLM slovenskega sistemkega operaterja prenosnega elektroenergetskega omrežja ELES predstavlja nov korak v izboljševanju diagnostike energetskih transformatorjev kot ključnih gradnikov prenosnega omrežja. Portalna rešitev omogoča celovito diagnostiko in učinkovito primerjavo delovanja med posameznimi lokacijami

in transformatorji. Izgradnja podatkovnega skladišča predstavlja redundanco lokalnim zgodovinskim bazam OLM, omogoča izvajanje analiz na poljubnih transformatorjih in spremenljivkah z napredno tehnologijo OLAP.

ELES bona tak način lahko zagotavljal višji nivo storitev ter celovitejše obvladovanje vgrajene opreme in sistemov. Rešitev je plod znanja domačih strokovnjakov in slovenske industrije na področju razvoja ter proizvodnje elektroenergetske opreme in sistemov.

Avtorji:

mag. Samo Ceferin, vodja tehničnega sektorja, Kolektor Sisteh d.o.o., samo.ceferin@kolektor.com

Žiga Jelen, Vodja skupine IT, Kolektor Sisteh d.o.o., ziga.jelen@kolektor.com

Aleksander Polajner, Vodja službe za tehnologije in diagnostiko, ELES d.o.o., aleksander.polajner@eles.si

Vir: Neposredni nadzor energetskih transformatorjev - Projekt za izvedbo – FDS, dokumentacija Kolektor Sisteh, oktober 2015

Fotografije: Kolektor Sisteh

KOLEKTOR

Kolektor Igin, hčerinsko podjetje Kolektor Sisteha, prevzema pomembno vlogo na področju elektroenergetike v koncernu Kolektor

Kolektor Igin je konec leta 2012 postal del koncerna Kolektor in je v stoddstotnem lastniškem deležu podjetja Kolektor Sisteh. Pomembno dopolnjuje njegov program na področju elektroenergetike v proizvodnji in distribuciji opreme (sistemi za zaščito, nadzor, meritve in vodenje, sistemi za regulacijo in nadzor transformatorjev, sistemi lastne porabe) ter razvoju in gradnji celovitih rešitev. Odločitev Kolektor Sisteha za nakup tega podjetja je predstavljala korak naprej h krepitvi divizije Energetika in industrijska tehnika in k uresničitvi cilja koncerna Kolektor, da postane integrator slovenskih podjetij, ki delujejo na področju elektroenergetike.

Kolektor IGIN, d. o. o., je že od svoje ustanovitve leta 2007 specializiran ponudnik sistemov zaščite in vodenja, ki se nameščajo v visokonapetostna elektroenergetska omrežja in služijo tako zaščiti samih naprav kot tudi vodnikov.

Kolektor IGIN danes nudi svojim naročnikom celovite storitve na področju sistemov v elektroenergetiki:

- **Sekundarni sistemi (zaščita, vodenje in meritve), dobava opreme in izvedba vseh del**
- **Elektroenergetski inženiring v objektih za proizvodnjo/prenos/distribucijo električne energije in v industrijskih objektih**
- **Meritve na energetskih transformatorjih na terenu**
- **Končni preizkusi in spuščanje v pogon energetskih objektov**

Glavna dejavnost Kolektor Igina je razvoj in izdelava kompleksnih sistemov zaščite in vodenja – od načrtovanja funkcionalnih specifikacij, načrtovanja programske opreme, izdelave projektne dokumentacije, dobave opreme, komisioniranja do izobraževanja uporabnikov.



Pomembna dejavnost Kolektor Igina je danes tudi preizkušanje v tovarni (FAT) in spuščanje v pogon (SAT). Poleg testiranj v lastnem laboratoriju izvajajo tudi meritve na terenu. Preizkušanje v tovarni zahteva postavitev testnega poligona, izdelavo testnih protokolov in verificiranje koncepta zaščite, vodenja in meritev. Pri spuščanju v pogon strokovnjaki iz Kolektor Igina preizkušajo pravilnost ožičenja, verificirajo merilne transformatorje in opravijo funkcionalne preizkuse, vključno z izdelavo poročil o preizkusih. Do sedaj so uspešno izvedli že veliko testiranj transformatorjev različnih moči na terenu.

Mejniki

Leto 2007:

Ustanovitev podjetja s strani IGES-a (Istrabenz in Gorenje, vsak po 50 % lastništva IGES-a)

Leto 2011:

Nakup podjetja s strani Petrola (v paketu z energetsko družbo IGES)

Leto 2012:

Nakup podjetja s strani Kolektor Sinabita (sedanji Kolektor Sisteh), sprememba imena iz prejšnjega IGIN d.o.o. v Kolektor IGIN d.o.o.

Reference

Med stalne naročnike podjetja sodijo: ELES d.o.o., Elektro Ljubljana d.d., Elektro Maribor d.d., Elektro Celje d.d., Elektro Gorenjska d.d., Elektro Primorska d.d., Javno podjetje Energetika Ljubljana enota TE-TOL, Nuklearna elektrarna Krško d.o.o., Termoelektrarna Brestanica d.o.o., B&B Papirnica Vevče, Acroni Jesenice, Salonit Anhovo

Eden od njihovih pomembnejših projektov je bila leta 2014 za naročnika ELES izvedena posodobitev sekundarne opreme za vodenje in zaščito v razdelilno-transformatorski postaji RTP 400/110 kV Krško, ki predstavlja eno najpomembnejših razdelilnih transformatorskih postaj v slovenskem elektroenergetskem sistemu. V okviru projekta dogradnje stikališča je podjetje Kolektor IGIN izvedlo dobavo in montažo najsodobnejše sekundarne opreme vključno z vsemi tovarniškimi preizkusi (FAT), parametriranjem opreme, preizkusi na objektu (SAT), spuščanjem v pogon in izdelavo dokazila o zanesljivosti. Sekundarna oprema je v tem primeru obsegala vso opremo vodenja in zaščite transformatorskih in daljnovodnih polj, veznih polj in zbiralk na 400 in 110 kV nivoju vključno s potrebno opremo za komunikacije, številne meritve in lokatorje napak. Z vsem navedenim so bili izpolnjeni pogoji za vključitev novega daljnovoda 400 kV, NEK – RTP 400/110 kV Beričevo pri Ljubljani.

V zadnjem času posebno pozornost namenjajo projektom v tujini. Tako so za tujega investitorja pravkar zaključili projekte v Etiopiji in Makedoniji. Trenutno je v realizaciji projekt v Libiji.

V prihodnje bodo poleg rednega sodelovanja z domačimi kupci povečali svojo prisotnost na tujih trgih.

Njihov dolgoročni cilj na tem področju je doseči vsaj 60 % delež ustvarjenega prihodka na tujih trgih.

Sodelujejo in iščejo sinergije s podjetji v stebru Energetike znotraj koncerna Kolektor, zlasti s tovarno transformatorjev in Kolektor Sistehom.



Stojan Kokošar

direktor, Kolektor Sisteh

»Podjetje Kolektor Igin pomembno dopolnjuje dejavnost podjetja Kolektor Sisteh na področju elektroenergetike, kjer smo bili doslej prisotni z delnimi rešitvami. S tem zaokrožujemo svojo ponudbo za to področje in se lahko pogumneje spuščamo tudi v mednarodne posle pod okriljem koncerna Kolektor.«

tudi v mednarodne posle pod okriljem koncerna Kolektor.«



Utrinki z dogodkov

IFAM

Mednarodni sejem za avtomatiko, robotiko in mehatroniko IFAM 2015 je potekal od 28. do 30. januarja 2015 na celjskem sejmišču v dvorani L. Letošnjega sejma smo se udeležili kot novo združeno podjetje Kolektor Sisteh in vam predstavili novosti tako lastnih produktov in rešitev kot tudi vrhunske električne opreme zastopanih globalnih proizvajalcev Eaton, ARAD, Advantech, Stahl in Elpro Technologies.



PAMETNA OMREŽJA

Vsakoletne konference o pametnih omrežjih En.grids so se udeležili tudi predstavniki Kolektorja. Ti se pridružujejo mnenju udeležencev in poudarku konference, da industrija prepoznava področje razvoja pametnih omrežij kot priložnost za preboj z domačimi rešitvami za tuje trge. »Demonstracijski projekt razvoja pametnih omrežij je za Slovenijo potreben, saj bomo z njim tudi v industriji lahko preizkusili lastne kompetence na tem področju,« je kot gost uvodnega omizja konference poudaril Stojan Kokošar, direktor družbe Kolektor Sisteh. Po njegovem mnenju se je slovenska industrija pripravljena povezati tudi s tujim partnerjem, toda za to potrebujemo konkretno odločitev države. »Naša želja je, da bi skozi rešitve in produkte v demonstracijskem projektu dosegli čim več ekonomskih učinkov, ki bi nam omogočili prodajo teh tudi na druge evropske trge,« je še povedal Kokošar. Predstavniki družbe Kolektor Sisteh, Ladislav Kolednik, Simon Pervanja in Slavko Munih, so zbranim spregovorili tudi o naprednem stikalnem bloku – osnovnem gradniku EMS.



CIGRE-CIRED

Na tridnevnem srečanju slovenskih elektroenergetikov CIGRE-CIRED sta se z razstavnim prostorom in predavanji predstavila Kolektor Etra in Kolektor Sisteh. Predstavili so se s prispevki Nadgradnja sistema sprotnega nadzora energetskega transformatorjev, Sprotni nadzor izolacijskega sistema in obratovalnih parametrov energetskega transformatorja, Usmerniški transformatorji za obnovo Slovenskih železnic, Izračun dodatnih izgub v navitjih transformatorja ob prisotnosti geomagnetno induciranih tokov, Numerična in eksperimentalna obravnava hrupa transformatorja in Optimizacija transformatorja z uporabo genetskih algoritmov. Referat z naslovom Usmerniški transformatorji za obnovo slovenskih železnic avtorjev Jusa Ikanoviča in Igorja Lugiariča je bil z glasovi občinstva izbran za najodmevnejši referat na zasedanju študijskega komiteja A2.



AMPER

Na sejmu AMPER v Brnu na Češkem smo predstavljali novosti na področju merjenja izkoriščenosti strojev in porabe energije, in sicer SinaproMDC (rešitev za enostaven zajem podatkov iz strojev) in KEM (merilni sistem električnih veličin v proizvodnji, zgradbah, nakupovalnih središčih, inštalacijskih razdelilnikih).



DATA CENTER

Junija se je v Ljubljani odvijala druga Data Center konferenca v Sloveniji. Na omenjenem dogodku je Slavko Munič iz Kolektor Sisteha predstavil, kako z inteligentno distribucijo zagotoviti najvišjo raven razpoložljivosti napajanja in energetske učinkovitosti sodobnega podatkovnega centra. Zanesljivi in na izpade odporni podatkovni centri so eden od osnovnih pogojev za zagotavljanje neprekinjenega poslovanja velike večine sodobnih podjetij, saj so ta v preteklosti postala vitalno odvisna od delovanja informacijskih sistemov.

KOTNIKOVI DNEVI

36. izobraževanje s področja močnostne elektrotehnike in sodobnih električnih inštalacij Kotnikovi dnevi je potekalo 26. in 27. marca 2015 v hotelu Radin v Radencih. Udeležilo se ga je 100 strokovnjakov elektrotehniške stroke, svojo dejavnost pa je poleg Kolektor Sisteha predstavilo še 19 proizvajalcev in zastopnikov. Na posvetovanju so obravnavali preнове terminoloških standardov s področja elektrotehnike, ozemljitvenih sestavov in obratovanja električnih inštalacij. Udeleženci so se seznanili tudi s praktičnimi primeri vplivov obratovanja SE na kakovost obratovanja distribucijskega NN-omrežja, prenapetostno zaščito in druge novosti s področja električnih inštalacij. Kolektor Sisteh je na svojem razstavnem prostoru predstavil merilni sistem KEM.



AIG

Na bienalni konferenci Avtomatizacija v industriji in gospodarstvu AIG'15, ki jo organizira Društvo avtomatikov Slovenije v sodelovanju z Inštitutom za avtomatiko na Fakulteti za elektrotehniko računalništvo in informatiko Univerze v Mariboru, se je sponzor dogodka Kolektor Sisteh predstavil z dvema prispevkoma. V sekciji Vodenje procesov je Matic Golob predstavil napredni programski modul PID, Kristjan Gašperin pa AMR/AMI-rešitve za merjenje porabe, zmanjševanje izgub in hidravlično optimizacijo v vodovodnih distribucijskih omrežjih. Na dvodnevem dogodku se je podjetje predstavilo tudi v razstavnem delu konference in na borzi kadrov za študente.



Kontakti

Električna oprema za avtomatizacijo



Erik Lakner

Vodja programa
Električna oprema za
avtomatizacijo

T: 05/372 06 65
M: 031 635 525
erik.lakner@kolektor.com

Industrijske tehnologije



Marko Mandelj

Vodja programa
Industrijske tehnologije

T: 01/563 63 02
M: 041 662 227
marko.mandelj@kolektor.com

Infrastrukturne tehnologije



mag. Bojan Likar

Vodja programa
Infrastrukturne tehnologije

T: 05/372 06 54
M: 041 234 006
bojan.likar@kolektor.com

Infrastrukturne tehnologije



Kristjan Gašperin

Tehnična podpora
za program ARAD

T: 01/563 63 15
M: 030 643 295
kristjan.gasperin@kolektor.com

NN/SN oprema in sistemi



Ladislav Kolednik

Vodja programa
NN/SN oprema in sistemi

T: 02/421 35 90
M: 041 698 198
ladislav.kolednik@kolektor.com

NN/SN oprema in sistemi



Tomaž Štupar

Prodaja in tehnična podpora
UPS, agregati

T: 01/563 63 15
M: 031/668 748
tomaz.stupar@kolektor.com

Sistemi v elektroenergetiki



Robert Seme

Direktor Kolektor Igin d.o.o.

T: 01/234 81 97
robert.seme@kolektor.com

Tehnični sektor



mag. Samo Ceferin

Vodja tehničnega sektorja

T: 01/563 63 12
M: 041 755 176
samo.ceferin@kolektor.com

Izdajatelj: Kolektor Sisteh d.o.o. (Šlandrova ulica 10, 1231 Ljubljana-Črnuče, www.kolektorsisteh.com, sisteh@kolektor.com)

Partner pri izdaji: Elsing Inženiring d.o.o. (Jazbečeva pot 20, 1231 Ljubljana-Črnuče, www.elsing.si, elsing@elsing.si)

Uredništvo: Kolektor Group d.o.o., Polonca Pagon (05/375 07 92, polonca.pagon@kolektor.com)

Uredniški odbor: Samo Ceferin, Ladislav Kolednik, Erik Lakner, Bojan Likar, Marko Mandelj, Mojca Progar, Robert Seme

Naklada: 2.600 izvodov, na leto izideta dve številki

Oblikovna zasnova: PROGMBH d.o.o.

Grafična postavitev: FMR-Media d.o.o.

Jezikovni pregled: PSU d.o.o.

Tisk: Ale d.o.o.

Fotografije: Kolektor Group d.o.o., Kolektor Igin d.o.o., Anica Kofol

Revija je brezplačna. Vse pravice pridržane.

We create the solution



world-class

Kjer varnost ne pozna kompromisov – R.STAHL postavlja nove standarde. Kot eden izmed vodilnih dobaviteljev sistemov in komponent za nevarna območja, ponujamo celoten spekter izdelkov za področja: > avtomatizacije > distribucije in kontrole > obratovanja in nadzorovanja > inštalacijske opreme > razsvetljave > alarmov in signalizacije. Po celem svetu je R.STAHL sinonim za moderno zaščito pred eksplozijami. Naše strokovno usposobljene ekipe z izjemno predanostjo skrbijo za varnost ljudi in objektov. Z veseljem priskočimo na pomoč tudi vam.



KOLEKTOR

Kolektor Sisteh d.o.o., PE Idrija

Vojkova ul. 8b • 5280 Idrija

T: 05/372 06 50 • F: 05/372 06 60

sisteh@kolektor.com

www.kolektorsisteh.com



**Združeni
smo močnejši**



KOLEKTOR

Kolektor Sisteh d.o.o.

www.kolektorsisteh.com, sisteh@kolektor.com

Sedež podjetja:

Kolektor Sisteh d.o.o.

Šlandrova ulica 10,
1231 Ljubljana - Črnuče, Slovenija
Tel.: 01 563 63 00
Faks: 01 722 79 30

PE Idrija

Vojkova ul. 8b, p. p. 57,
5280 Idrija, Slovenija
Tel.: 05 372 06 50
Faks: 05 372 06 60

PE Maribor

Limbuška cesta 2,
2341 Limbuš, Slovenija
Tel.: 02 421 35 90
Faks: 02 421 35 95