

Informatör

za načrtovalce tehnoloških sistemov v industriji, infrastrukturi in energetiki



MOELLER
SOURIAU
TRIPP-LITE ULUSOY
MOELLER COOPER MEM VICKERS
SOURIAU B-LINE CARTER
SANTAK ULUSOY TRIPP-LITE
COOPER CROUSE-HINDS COOPER
B-LINE MEM SANTAK B-LINE
POWERWARE ULUSOY MEM
CARTER VICKERS
B-LINE COOPER CARTER ULUSOY
CENTURION ARGO-TECH
CUTLER-HAMMER COOPER MOELLER
BEGEROW SANTAK SOURIAU
DETROIT LOCKER CARTER TRIPP-LITE
BUSSMANN ULUSOY COOPER
DETROIT TRUETRAC FULLER SANTAK
HOLEC AEROQUIP
B-LINE SOURIAU MEM MOELLER
MEM ULUSOY SANTAK SOURIAU
FULLER MEM MOELLER TRIPP-LITE
POWERWARE CENTURION COOPER
DETROIT TRUETRAC VICKERS B-LINE
AEROQUIP FULLER MEM
MEM SANTAK BUSSMANN MOELLER
MOELLER MEM SOURIAU
SOURIAU SANTAK TRIPP-LITE
TRIPP-LITE B-LINE COOPER
COOPER B-LINE
B-LINE

Zima 2023 / letnik XXVIII / št. 74

Kazalo

3 Eaton: Partnerstvo, ki traja

Električna oprema in primeri iz prakse

- 6 Advantech predstavlja WISE-750, novo rešitev inteligentnega zaznavanja vibracij za uporabo pri preventivnem vzdrževanju
- 8 Advantech WISE-2410: senzor vibracij in temperature za vsa industrijska okolja
- 9 XC104 in XC204 – Dopolnitev družine modularnih krmilnikov
- 12 Zaščitna naprava na diferenčni tok (preostali tok) – RCCB tip B
- 14 Varnostni koncepti za vodik
- 18 Kontrolnik izolacije za fotovoltaične sisteme

Tehnološka oprema in primeri iz prakse

- 24 Istrski vodovod Buzet z največjim elektronskim hidravličnim regulacijskim ventilom BERMAD 718 v naši okolici
- 26 BERMAD združuje aktivno večfunkcijsko delovanje elektronsko reguliranega ventila s plovnim ventilom
- 28 Protipoplavna zaščita komunalne infrastrukture

32 **Novice**

38 **Kontakti**

Eaton: Partnerstvo, ki traja

V podjetju Kolektor Sisteh letos obeležujemo več kot 30-letno uspešno partnerstvo s podjetjem Eaton, vodilnim svetovnim proizvajalcem opreme za distribucijo električne energije, avtomatizacijo in strojogradnjo. Naš dolgoletni odnos temelji na zaupanju, kakovosti in zanesljivosti, ki strankam prinašajo vrhunske rešitve, strokovno podporo, hitre odzive, stalno zalogo opreme ter redna izobraževanja o najnovejših tehnoloških inovacijah. Ker smo z njimi orali ledino že od začetka našega delovanja dalje, smo se odločili, da prav njih izpostavimo na naslovnici tokratne revije Informator.

Katere novosti vam prinaša tokratna izdaja?

Advantech je predstavil dve inovativni rešitvi za nadzor vibracij in temperature v industrijskih okoljih, tudi ekstremnih, z namenom vzdrževanja kritične infrastrukture tudi na daljših razdaljah.

Eaton je zaključil proizvodnjo stare družine modularnih krmilnikov in lansiral nadomestno serijo, ki jo letos dopolnjuje z novimi serijami, ki prinašajo visoko zmogljivost, prilagodljivost ter ethernetne in standardne vmesnike.

Novosti s področja obnovljive energije predstavljajo podjetja Dold, Stahl in Eaton.

Fotovoltaični sistemi, ki iz sončne svetlobe proizvajajo električno energijo, postajajo vse bolj priljubljeni. V teh sistemih so ključne naprave, kot so DOLD-ovi kontrolniki izolacije, ki omogočajo spremljanje upornosti

ter prepoznavanje morebitnih okvar, ki lahko privedejo do požarov in ogrožajo varnost ljudi.

Vodik postaja ključen energent za zmanjšanje uporabe fosilnih goriv. Kljub številnim lastnostim, ki kažejo na njegovo primernost za te naloge, so prisotni tudi pomisleki. Podjetje Stahl se je specializiralo za tehnologijo pridelave vodika, kar prinaša nove vpogleda v to obetavno energijsko sredstvo prihodnosti.

Ob vse pogostejši uporabi oziroma vgradnji polnilnic električnih vozil izpostavljam pomen stikalne opreme Eaton z novim tipom zaščitnih naprav za ustrezno zaščito pred enosmernimi diferenčnimi tokovi.

Avgustovska ujma je ponovno poudarila pomembnost zanesljivosti opreme in tehnoloških rešitev v primerih izrednih vremenskih razmer. O možnih ukrepih protipoplavne zaščite komunalne infrastrukture tudi z uporabo specializirane opreme pišemo v tokratni številki.

Predstavljamo tudi praktični primer uporabe največjega elektronsko reguliranega hidravličnega regulacijskega ventila BERMAD v hrvaški Istri, ki omogoča natančno regulacijo pretokov in stabilno delovanje vodovodnega omrežja.

Tudi v prihodnjem letu vas vabimo k branju zanimivih vsebin. Srečno in uspešno 2024!



 **Mojca Progar**

Vodja marketinga
Kolektor Sisteh d.o.o.

Električna oprema
in primeri iz prakse

Advantech predstavlja WISE-750, novo rešitev inteligentnega zaznavanja vibracij za uporabo pri preventivnem vzdrževanju

Številna podjetja želijo s pomočjo umetne inteligence uvesti rešitve za preventivno vzdrževanje (PdM in PHM), da bi sprejemala smiselne proaktivne odločitve glede vzdrževanja ter tako povečala učinkovitost in preprečila izpade. Vendar pa zaradi ekonomske in tehnične kompleksnosti številni upravljavci CNC naprav in kritične opreme oklevajo z uvedbo takšnih sistemov.

Advantech WISE-750 je rešitev, ki omogoča preprosto in cenovno učinkovito zaznavanje vibracij. WISE-750 je vmesnik z natančnim merilnikom pospeška za zaznavanje in zbiranje signala vibracij. Pridobljeni podatki so ključni za uporabo strojnega učenja in umetne inteligence za izvajanje preventivnega vzdrževanja.



Slika 1: WISE-750

Izgradnja modelov strojnega učenja brez potrebe po obsežnem strokovnem znanju ali dragih prilagoditvah

Implementacija in vzdrževanje rešitve za preventivno vzdrževanje sta lahko draga in težavna, ker zahtevata strokovno poznavanje senzorjev, zajem podatkov, platform IoT itd. Advantechov WISE-750 ne služi le kot strojna oprema za zajem podatkov,

temveč tudi kot povezava med učečim modelom do sklepanja. Vmesnik WISE-750 AI zagotavlja rešitev vse-v-enem, tako da lahko uporabnik z enim programom konfigurira zajem podatkov, preizkuša vmesnik WISE-750 in prenaša podatke v model strojnega učenja.

Programsko orodje vodi uporabnika pri zbiranju podatkov, nastavljanju ustreznih parametrov DAQ, ugotavljanju in analizi stanja stroja. Poleg tega WISE-750 omogoča pošiljanje informacij prek ethernetnega ali digitalnega izhoda, na podlagi katerih lahko uporabnik sprejema nadaljnje ukrepe, kot je npr. obdelovanje naloženih podatkov ali poročanje o izvedenih aktivnostih vzdrževanja.

Nič več neskončnega iskanja ustreznih in stroškovno učinkovitih senzorjev

Za merjenje vibracij se pogosto uporablja senzorje IEPE, vendar so ti dragi, kar za proizvajalce majhnih in srednje velikih strojev in naprav predstavlja visok strošek vstopa na trg. Advantechov akcelerator PCL-M10 (senzor vibracij) uporablja najnovejšo rešitev MEMS, ki je stroškovno učinkovitejša od senzorjev IEPE, vendar še vedno zagotavlja ustrezne meritve. V tem primeru je mogoče našo rešitev za preventivno vzdrževanje razširiti na več aplikacij. Advantech tako skupaj z WISE-750 za merjenje vibracijskih signalov ponuja tudi cenovno ugoden senzor PCL-M10 MEMS.

Visoka zmogljivost z nizko porabo energije

WISE-750 ima MCU Renesas RZ/T1 in e-AI tehnologijo, ki omogoča izvajanje strojnega učenja na napravah na ravni MCU. RZ/T1 omogoča nadzor industrijske opreme v realnem času in omrežno povezovanje z enim samim čipom. Vgrajen ima procesor ARM® Cortex®-R4 z jedrom FPU (floating processing unit), ki je zasnovan za obdelavo v realnem času pri frekvenci 600 MHz. MCU Renesas RZ/T1 in e-AI tehnologija lahko razčlenita kodo strojnega učenja višje ravni, kot je Python, v kodo nižje ravni, kot je C/C++, in celo binarno kodo. Tehnologija e-AI optimizira obdelavo v MCU, tako da se algoritem strojnega učenja lahko izvaja z manj porabljenimi viri. S kombinacijo MCU in tehnologije e-AI lahko WISE-750 s polno hitrostjo zbira podatke o vibracijah (800 kS/s) in tako porabi samo 6 W energije.

Rešitev vse-v-enem: zaznavanje, zajem in prenos podatkov v model strojnega učenja.

WISE-750 je namenjen za aplikacije preventivnega vzdrževanja (PdM in PHM)

- » Zapisovalnik podatkov prek etherneteta.
- » 4 x analogni vhodi s frekvenco vzorčenja 200 kS/s
- » Vključen stroškovno učinkovit vibracijski senzor/senzor pospeškov.
- » Več možnosti izbire vrste sprožilca in vrste vzorčenja.
- » Vgrajen algoritem strojnega učenja.
- » Nizka poraba energije z visoko procesno zmogljivostjo.

WISE-750 uporabniku omogoča zajem podatkov, modeliranje s strojnim učenjem, merjenje vibracij in ethernetno povezljivost ter enostaven način vzpostavitve rešitev preventivnega vzdrževanja za njihovo kritično opremo.



 Erik Lakner

vodja programa Električna oprema
Kolektor Sisteh d.o.o.

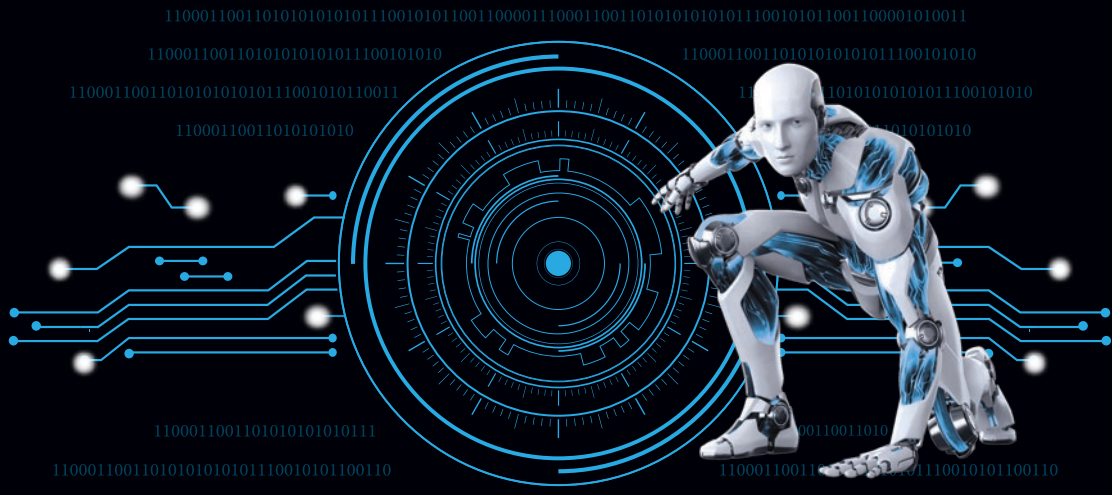
 Advantech

iCm

IFAM-INTRONIKA-ROBOTICS

13.-15.2.2024

Ljubljana



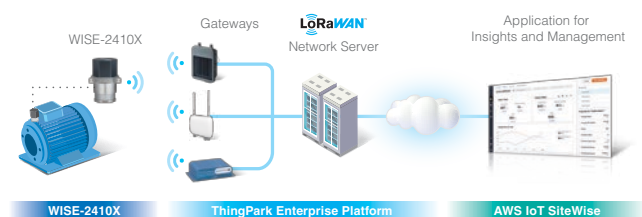
www.icm.si

Advantech WISE-2410: senzor vibracij in temperature za vsa industrijska okolja

Veliki industrijski kompleksi (železarne, rafinerije, farmacije, plinske postaje, skladišča goriv, komunalna infrastruktura, mlini ...) vključujejo veliko različnih predelovalnih in skladiščnih enot ter pomožnih naprav. Ti objekti so običajno razpršeni po obsežnem industrijskem kompleksu, nekateri so v nevarnih okoljih ali na praktično nedostopnih lokacijah, kar zelo otežuje vzdrževanje.



Na objektih imamo običajno nameščenih veliko motorjev, ki jih je smiselno ustrezno nadzorovati. Za potrebe preventivnega vzdrževanja motorjev je Advantech razvil pameten senzor WISE-2410, programsko opremo IoT in platformo v oblaku, ki pomaga spremljati vsakodnevno delovanje motorjev in s tem povečati njihovo učinkovitost, varnost in produktivnost.

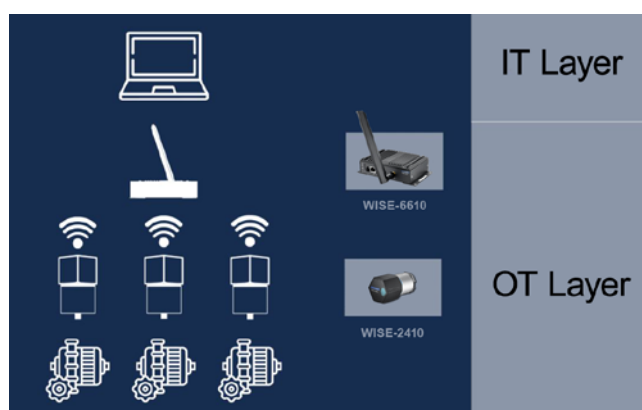


Slika 1: Postavitev omrežja

Sistemske zahteve

Zaradi velikih razdalj med objekti in dolgega seznama opreme bi bilo fizično povezovanje senzorskih vozlišč s kablom predrago. Poleg tega so naprave prilagojene za uporabo v zunanjih in eksplozijsko nevarnih okoljih. Zato za normalno in eksplozijsko nevarno okolje potrebujemo brezžični senzor vibracij, ki ima integriran

komunikacijski protokol LoRaWAN (zasebno omrežje). Z brezžičnim senzorjem vibracij zbiramo podatke in upravljamo z opremo brez fizičnih pregledov. WISE-2410(X), integriran senzor vibracij in temperature, ki ga namestimo na motor z mehansko zaščito IP65 in certifikatom ATEX2 in IECEx (cona 2 in cona 21), je primeren za namestitev tudi v eksplozijsko nevarna okolja. Senzor WISE-2410(X) ima vgrajen temperaturni senzor in triosni senzor pospeška, s katerim merimo vibracije v treh smereh. Preko dvosmerne komunikacije prenaša senzor podatke o vibracijah in temperaturi, ki se lahko uporabljajo za nadzorovanje stanja strojev in opreme, na razdalji do 15 kilometrov. AWS IoT SiteWise omogoča lokalno zbiranje, urejanje in analiziranje industrijskih podatkov ter gradnjo hibridnih industrijskih aplikacij, ki brez težav delujejo tudi v oblaku.



Slika 2: Postavitev omrežja z Advantechovim LoRAWAN vmesnikom WISE-6610



Erik Lakner

vodja programa Električna oprema
Kolektor Sisteh d.o.o.

Advantech

XC104 in XC204 – Dopolnitev družine modularnih krmilnikov

Po več kot dvajsetih letih je Eaton letos zaključil proizvodnjo modularnih krmilnikov XC-101, XC-201, XC-202 in pripadajočih vhodno/izhodnih modulov XIOC. Pri Eatonu so ocenili, da tehnične lastnosti naprav glede zmogljivosti in komunikacijskih lastnosti niso več vrhunske, zato je Eaton leta 2018 na tržišče lansiral naslednika tega sistema – družino modularnih krmilnikov XC-303, ki jih v letošnjem letu dopolnjujejo s serijama XC-104 in XC-204.

Družina modularnih krmilnikov XC-300 je sicer že dobro uveljavljena, a vam kljub temu še enkrat predstavljamo njene glavne značilnosti in primerjavo z novima družinama modularnih krmilnikov XC-104 in XC-204, ki obstoječo družino dopolnjujeta.

Modularni krmilniki XC104

Hitra rešitev

Modularni krmilnik XC100 je kot nalašč za avtomatizacijo preprostih strojev ali procesov, katerih komunikacija temelji na Ethernetu. Lokalno je razširljiv z do šestimi V/I moduli sistema XN300, ki omogočajo prilagodljivo konfiguracijo za različne aplikacije. Majhne dimenzije krmilnika in njegova funkcionalnost so idealni za avtomatizacijo naprav, ki se povezujejo na višje nadzorne nivoje.

- » Arm Cortex A7, 256 MB RAM, 4 GB eMMC Flash, USB gostitelj
- » 4 kB remanentnega spomina (NVRAM), ki ne potrebuje napajanja, ura realnega časa napajana iz kondenzatorja
- » 100 MBit/s Ethernet vmesnik za povezavo v mrežo
- » Lokalno razširljiv z do 6 x XN300 V/I moduli



Slika 1: Modularni krmilnik XC104

Modularni krmilniki XC 204

Prilagodljive standardne rešitve

Modularni krmilniki XC200 omogočajo prilagodljive rešitve za standardne naloge v avtomatizaciji. Lokalni nivo V/I je mogoče konfigurirati z do 16 moduli XN300. Ločena vmesnika Ethernet omogočata povezavo v ločeni omrežji in integracijo naprav tretjih proizvajalcev.

- » Arm Cortex A7, 512 MB RAM, 8 GB eMMC Flash, USB gostitelj
- » 32 kB remanentnega spomina (NVRAM), ki ne potrebuje napajanja, ura realnega časa napajana iz kondenzatorja
- » 100 Mbit/s Ethernet vmesnika za integracijo v različne mreže
- » Lokalno razširljivo z do 16 x XN300 V/I moduli
- » Serijski standardni vmesniki (CAN, RS485) za mreženje v omrežje CANOpen ali Modbus RTU in za integracijo naprav tretjih proizvajalcev
- » Dva konfigurirana digitalna vhoda/izhoda omogočata izvedbo posebnih, časovno kritičnih aplikacij



Slika 2: Modularni krmilnik XC204

Modularni krmilniki XC 300

Močni v komunikaciji

Široka paleta funkcij in vmesnikov omogoča prilagodljivo uporabo kompaktnega, visokozmogljivega krmilnega sistema v modularnih rešitvah za avtomatizacijo. Ethernetni vmesniki za povezavo v različna omrežja skupaj s standardnima vmesnikoma CAN in RS485 spremenijo modularni krmilnik XC300 v univerzalno nadzorno in komunikacijsko točko.

- » Dvojedrni ARM Cortex A7, 512 MB RAM, 128 MB Flash, USB gostitelj, reža SD (32 GB)
- » 128 kB remanentnega spomina (NVRAM), ki ne potrebuje napajanja, ura realnega časa napajana iz kondenzatorja
- » 1 Gbit/100 Mbit Ethernet vmesniki za integracijo v različna omrežja (SCADA, proizvodnja in nivo stroja)

- » Lokalno razširljivi z do 32 x XN300 V/I moduli
- » Serijski vmesniki (2 x CAN, RS485) za povezavo v CANOpen in Modbus RTU mreže, pa tudi za preprosto integracijo naprav tretjih proizvajalcev
- » Štirje konfigurabilni digitalni vhodi/izhodi za izvajanje posebnih, časovno kritičnih aplikacij



Slika 3: Modularni krmilnik XC303

Tip	XN300 razšir.	Remanentni spomin	Ura real. časa	USB	SD reža	ETH 1GB/100MB	WEB Visu	Modbus TCP	OPC-UA	EtherCAT	CAN	CANOPEN	RS485	Modbus RTU
XC300 modularni krmilniki														
XC-303-C32-002	32 modulov	128kB	•	•	•	1x / 2x	HTML5	Server / Client	Server	MS	2x	MS/SL	•	MS/SL
XC-303-C21-001	32 modulov	128kB	•	•	•	- / 2x	HTML5	Server / Client	Server	MS	1x	MS/SL	•	MS/SL
XC-303-C11-000	32 modulov	128kB	•	•	•	- / 1x	HTML5	Server / Client	Server	MS	1x	MS/SL	-	-
XC200 modularni krmilniki														
XC-204-C20-002	16 modulov	32kB	•	•		- / 2x	HTML5	Server / Client	Server	MS	-	-	•	MS/SL
XC-204-C21-001	16 modulov	32kB	•	•		- / 2x	HTML5	Server / Client	Server	MS	1x	MS/SL	-	-
XC-204-C11-003	16 modulov	32kB	•	•		- / 1x	HTML5	Server / Client	Server	-	1x	MS/SL	•	MS/SL
XC-204-C10-000	16 modulov	32kB	•	•		- / 1x	HTML5	Server / Client	Server	-	-	-	-	-
XC100 modularni krmilnik														
XC-104-C10-000	6 modulov	4kB	•	•		- / 1x	-	Server / Client	Server	-	-	-	-	-

Tabela 1: Pregled modelov modularnih krmilnikov XC100/200/300

XN300 V/I sistem

Kompaktna sistemska rešitev

XN300, ultrakompakten, modularen V/I sistem s "push in" konektorji za povezavo vhodno/izhodnih signalov velike gostote dopolnjuje modularne krmilnike v sistem, ki je osredotočen na aplikacijo. Visoka funkcionalnost in raznovrstnost modulov zmanjšata stroške naprave in omogočata optimalno sistemsko rešitev na najmanjšem možnem prostoru. XN300 V/I sistem je lahko hkrati uporabljen kot lokalna V/I razširitev neposredno na krmilniku in kot decentraliziran V/I sistem v omrežju CAN ali EtherCAT.

- » Visoka gostota povezave – 20 kanalov na 12,5 x 102 mm in globina 72 mm
- » Tehnologija pritrditve in priključitve brez orodij
- » Obsežna ponudba: komunikacijska vmesnika (CAN, EtherCAT), digitalni in analogni (tokovni in napetostni) V/I moduli, moduli za merjenje temperature, krmiljenje delovanja DC motorjev, števc in tehtalne celice
- » Indikatorji LED za komunikacijo in stanje signala
- » XN300-Assist – programsko orodje z obsežnimi funkcijami ("online" in "offline")

Nabor modulov se bo v kratkem razširil s petimi dodatnimi moduli (komunikacijski modul RS 485/232, kombinirani digitalni vhodno/izhodni modul z analognim vhodom, 5-kanalni relejski modul s preklopnimi kontakti, analogni vhodni modul, analogni izhodni modul in tehnološki modul – pulzno širinska modulacija).

Programske značilnosti:

Orodje za programiranje XSOFT-CODESYS 3
CODESYS programiranje se je uveljavilo kot standard zaradi razširjenosti v odprti industrijski avtomatizaciji. Obstoječe znanje (know-how) in obstoječi projekti so enostavno in hitro prenosljivi. XC-104 in XC-204 podpira verzija CODESYS 3.5.17.

Operacijski sistem LINUX

EATON-ov vgrajen LINUX operacijski sistem v realnem času in CODESYS "run-time" predstavljata jedro produkta. Sistem je zelo zanesljiv, njegove funkcije pa se še naprej konstantno razvijajo.

Spletna varnost

Da bi zaščitili stroje in sisteme pred dostopom neavtoriziranih oseb, se Eaton opira na aktualne standarde in komunikacijske tehnologije.

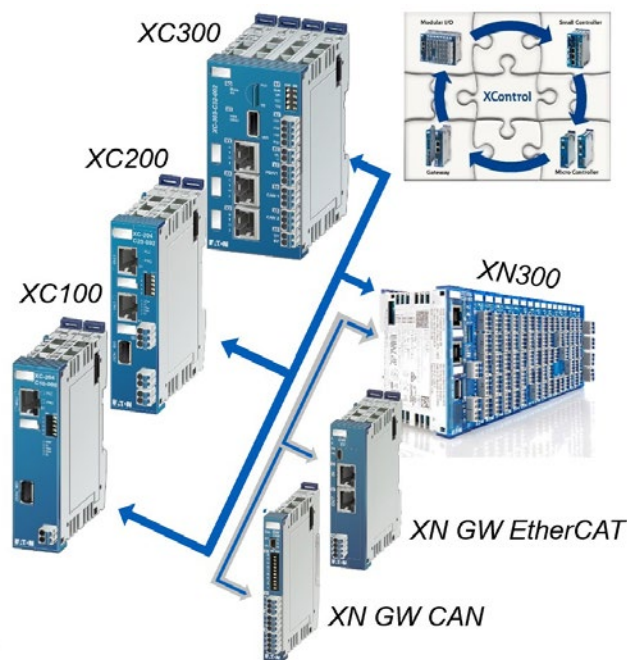
Programsko orodje XN300-Assist

Ponuja maksimalno enostavnost uporabe pri načrtovanju sistema. "Online" in "offline" funkcije praktičnega programskega orodja so pomembna pomoč pri načrtovanju, zagonu in namestitvi sistema.

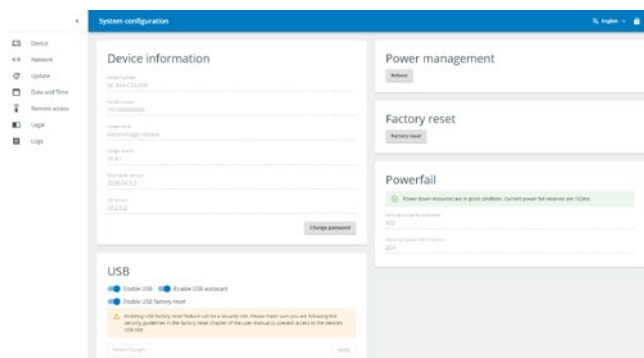
Konfiguriranje spletnega strežnika (WEB server)

Modularni krmilniki XC-104 in XC-204 imajo integriran spletni strežnik, ki ga lahko uporabimo za nastavitve sistemskih parametrov:

- » definiranje osnovnih lastnosti, kot so: aktivacija USB vmesnika, USB avtomatski zagon in USB aktiviranje tovarniških nastavitvev
- » prilagoditev mrežnih nastavitvev
- » nastavitve časa in datuma
- » omogočitev oddaljenega dostopa
- » nadgradnja operacijskega sistema
- » dnevniška datoteka (Log file)



Slika 4: Uporaba XN300



Slika 5: Konfiguriranje spletnega strežnika XC-104



Igor Jug

Produktni vodja - Električna oprema
Kolektor Sisteh d.o.o.

Eaton

Zaščitna naprava na diferenčni tok (preostali tok) – RCCB tip B

V zadnjem času se pogosto srečujemo z zahtevo po vgradnji polnilnic električnih vozil (EV polnilnic), pri čemer moramo biti pozorni na ustrezno izbiro zaščitne stikalne opreme. Namen pričujočega članka je predstaviti bistvene razlike med osnovnimi tipi zaščitnih naprav na diferenčni tok (RCCBs – Residual Current operated Circuit Breakers without overcurrent protection).

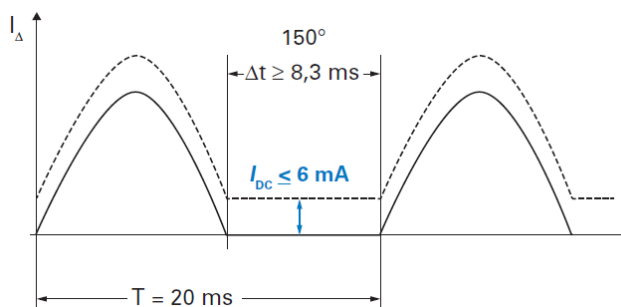
V 68. številki Informatorja je bil objavljen obširen članek, ki je obravnaval RCD* naprave tako s strani osnovnega principa delovanja kot s strani oblik tokov, ki jih zaznavajo različni tipi RCD, zato se v tem članku v tovrstne podrobnosti ne spuščamo. Tokratni poudarek je na RCCB napravah tip B v povezavi z uporabo pri vgradnji EV polnilnic.

Za potrebe razumevanja pri ustrezni izbiri RCCB naprave izpostavljam tri osnovne tipe, in sicer:

RCCB tip AC – namenjen osnovni zaščiti; občutljiv samo na izmenično obliko diferenčnega toka naznačene frekvence 50 Hz. Morebitna prisotnost komponente enosmernega pulzirajočega diferenčnega toka ima za posledico zmanjšanje občutljivosti ali celo nedelovanje naprave. Splošna uporaba RCCB tip AC je v nekaterih evropskih državah (pa tudi drugod po svetu) že prepovedana.

RCCB tip A – občutljiv na izmenično in pulzirajočo obliko diferenčnega toka naznačene frekvence 50 Hz. Hkrati je lahko prisotna komponenta glajenega enosmernega toka (do vključno 6 mA – skladno s standardom IEC 61008, glej tudi sliko 1). Če je vrednost 6 mA presežena, to lahko povzroči "zameglitev" oziroma nepravilno delovanje zaščitne naprave.

RCCB tip B – občutljiv na vse vrste tokov: izmenično, pulzirajočo (tudi višje frekvence do 1 kHz) in glajeno enosmerno obliko diferenčnega toka (skladno z IEC 62423).



Slika 1: Definicija glajene enosmerne komponente diferenčnega toka po standardu IEC 61008 za RCCB tip A.

Pri RCCB napravah, namenjenih dodatni zaščiti pred posrednim dotikom, je zahtevana občutljivost $I_{\Delta n} \leq 30$ mA (skladno z IEC 60479). Enako velja za uporabo pri EV polnilnicah (te zahteve obravnava standard IEC 60364-7-722).

Ob vse pogostejši uporabi oziroma vgradnji EV polnilnic se je uvedel nov tip zaščitnih naprav, saj je potrebno zagotoviti ustrezno zaščito pred enosmernimi diferenčnimi tokovi. RDC-DD 6 mA (Residual Direct Current Detecting Device) je naprava za zaznavanje diferenčnega enosmernega toka z občutljivostjo $I_{\Delta n} = 6$ mA. Zakaj ravno ta vrednost toka? Če pogledamo nazaj, smo pri RCCB tip A omenili možno prisotnost glajene enosmerne komponente diferenčnega toka, ki še zagotavlja pravilno delovanje (glej tudi sliko 1). Z uporabo vgrajenega RDC-DD smo torej na varni strani, saj izklopi pri $I_{DC} = 6$ mA (pozor, RCCB tip A samo glajene enosmerne komponente ne izklopi!).

Alternativo zgornji kombinaciji (RCCB tip A + RDC-DD 6 mA) predstavlja RCCB tip B. Glavna prednost

*RCD (Residual Current Device) je termin, ki označuje družino zaščitnih naprav na diferenčni tok. Obširnejša razčlenba posameznega tipa naprav je bila objavljena v 68. številki Informatorja.

uporabe te zaščitne naprave je v kontinuiteti delovanja EV polnilnice. Če v primeru iz prejšnjega odstavka zaščita deluje in izklopi ob pojavu enosmernega diferenčnega toka 6 mA, pa RCCB tip B deluje šele v območju 15–60 mA (odvisno tudi, ali gre za nenaden pojav ali postopno rast diferenčnega enosmernega toka, skladno z IEC 62423). Tako se v prvem primeru lahko zgodi, da električno vozilo ostane nenapolnjeno, čeravno ni bilo za človeka nevarnega toka (po IEC 60479 je meja pri $I_{AC/50Hz} = 30 \text{ mA}$, $I_{DC} = 60 \text{ mA}$).

Eaton nudi program RCCB naprav tip B za industrijske namene (FRCdM, $I_N = 25\text{--}80 \text{ A}$ / FRCmM, $I_N = 40\text{--}125 \text{ A}$) in za uporabo v stanovanjskih ter poslovnih

objektih (PFIM, $I_N = 25\text{--}63 \text{ A}$). Po eni strani je to nekoliko dražja rešitev od kombinacije RCCB tip A + RDC-DD 6mA, po drugi strani pa pokrijemo širši spekter možnih oblik diferenčnih tokov, ki se lahko pojavijo – tudi pri frekvencah, višjih od 50 Hz, česar z uporabo RDC-DD 6mA ne dosežemo.



 Vasja Škerjanec

projektant
Elsing Inženiring d.o.o.

 Eaton

 [eaton-rcd-application-guide-br019003en-en-us](#)

Veseli božič in srečno novo leto 2024

*Najlepših stvari na svetu ni mogoče videti
ali se jih dotakniti. Treba jih je čutiti v srcu.*

(Helen Keller)

V novem letu negujmo odnose s tistimi,
ki nam pomenijo največ.
V hitrem tempu življenja si vedno
vzemimo čas za ljudi, ki nam prinašajo
občutke trajnostne sreče, miru in ljubezni.

KOLEKTOR

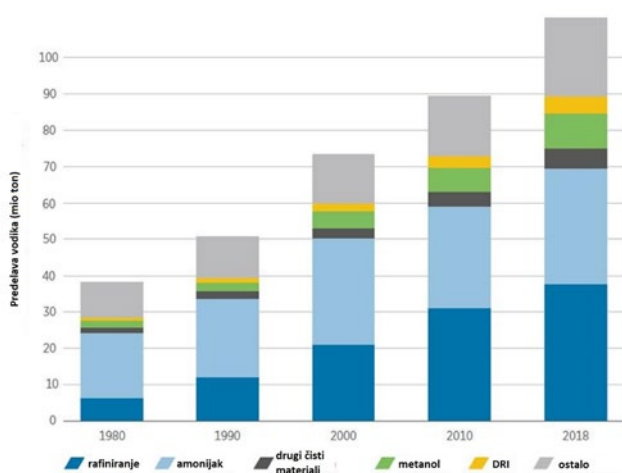
Varnostni koncepti za vodik

Vodik se vedno bolj uveljavlja kot gorivo prihodnosti. V Stahlu so zato pripravili prav posebno področje, ki se prvenstveno posveča prav temu energentu. Ob zaključku članka bomo izvedeli še nekaj več o tehnologiji pridelave vodika in njegovih lastnostih v primerjavi z drugimi energenti.

Med svetovnimi prizadevanji za omejitev uporabe fosilnih goriv postaja vodik vse pomembnejši kot nosilec energije in kot surovina za sintetična goriva in kemikalije. Vodik ima številne lastnosti, zaradi katerih se zdi zelo primeren za te naloge, vendar tudi tu veljajo določeni pomisleki. Čeprav je vodik daleč najpogostejši element v vesolju, ga na Zemlji skoraj v celoti najdemo v vezani obliki: v vodi (H₂O). Njegova pridelava je zato povezana z izgubami energije, tako kot vsi naslednji koraki pretvorbe v vrednostni verigi pri njegovi nadaljnji uporabi.

Pomisleki glede vodikovih tehnologij

Po oceni strokovnjakov bo učinkovitost vodikovih tehnologij v bližnji prihodnosti dosegala le okoli 30 %. Ne smemo pozabiti tudi varnostnega vidika, kjer izstopa nevarnost eksplozije, povezane z vodikom. Problematična je predvsem njegova izjemno nizka energija vžiga, ne smemo pa zanemariti visoke hitrosti njegovega zgorevanja, kar omogoča veliko moč morebitne eksplozije.



Slika 1: Uporaba vodika v preteklosti

Drugi viri nevarnosti so omejitve pri njegovem prevozu in shranjevanju zaradi njegove nizke volumetrične

gostote energije. Takrat se pojavi kot visoko stisnjen plin s tlaki do 1000 barov ali kot kriogena tekočina s temperaturami pod -252 °C. Oba pogoja – visok tlak in krijske temperature – predstavljata potencialna tveganja za ljudi, ki morajo ravnati z vodikom. Če poleg omenjenih nevarnosti upoštevamo še težave pri varnem in dolgoročnem shranjevanju vodika v posodah, kot so rezervoarji, cevovodi ali reaktorji, ter vprašanje krhkosti materiala, potem postane jasno, da je treba z vodikom ravnati izredno spoštljivo. Uporaba vodika v industriji nikakor ni nova. Trenutno se ga po vsem svetu proizvede več kot 100 milijonov ton. Uporablja se predvsem v rafinerijah ter za proizvodnjo gnojil (amonijaka) in metanola (slika 1). V teh predelovalnih obratih ni podatkov o morebitnih eksplozijah ali drugih naključnih dogodkih. Zdi se, da koncepti za varno ravnanje z vodikom v teh obratih zaenkrat delujejo dobro.

Pričakovanja v prihodnosti

Predvideva se, da bo v prihodnosti dodanih veliko novih aplikacij vodika. Letna proizvodnja vodika naj bi do leta 2050 dosegla 500 milijonov ton in v večini primerov te nove uporabe ne bodo več samodejno potekale v procesnih obratih, ki so dobro ločeni od javnosti, pod nadzorom in izvajanjem posebej usposobljenega osebja, ampak v bližini laikov, v javnosti. Prihodnje uporabe vključujejo ladje, vlake, avtomobile, viličarje, gorivne celice za oskrbo zgradb, uporabo vodika za neposredno redukcijo železove rude v jeklarnah ali proizvodnji cementa itd. Vse to so področja, ki so v preteklosti imela zelo malo ali nič opraviti z nevarnostmi, značilnimi za vodik. Zato je pomembno razviti razširjene in spremenjene varnostne standarde, ki temeljijo na dokazanih varnostnih konceptih kemične in petrokemične industrije ter drugih področij, in jih narediti dostopne javnosti.



Slika 2: Nesreča raketoplana Challenger v letu 1986

Ameriška vesoljska agencija NASA je organizacija, ki ima že več desetletij bogate izkušnje z obravnavanjem vodika in s tem povezanih nevarnosti. Številni bralci se bodo še spominjali tragične usode posadke raketoplana Challenger, ki je umrla leta 1986, ko so eksplodirali vodikovi rezervoarji nosilne rakete (slika 2).

Že pred tem so v tehnični specifikaciji ISO/TR 15916 pripravili podrobno obdelano poročilo NASE, v katerem so bili sistematično preučeni vzroki za nesreče pri ravnanju z vodikom. Ocenili so, da je več kot 85 % vseh nesreč posledica človeške napake.

To so lahko napačno razumljena postopkovna navodila, napake pri delovanju ali napake pri načrtovanju. Tudi druge študije potrjujejo to oceno. Glavni zaključki teh preiskav so bili:

- » Število potencialnih človeških napak pri ravnanju z vodikom je treba čim bolj zmanjšati;
- » Varnostni sistemi vodikovih tehnologij morajo biti zasnovani tako robustno, da zanesljivo delujejo tudi v primeru človeške napake.

Aktualne zahteve za varno delovanje se izvajajo v okviru mednarodne standardizacije izdelkov in sistemov pri ISO in IEC, npr. ISO 22734 za elektrolizatorje, ISO 19880 za bencinske črpalke in IEC 62282 za gorivne celice. Pri tem je pomembno, da te standarde hitro in brez bistvenih sprememb

prenesemo na ustrezne nacionalne in evropske standarde. Kako dobro to lahko deluje in kako pozitivno vpliva na raven varnosti, je razvidno iz primera splošne protieksplozijske zaščite.

Ustrezna obveščенost vseh oseb, ki se ukvarjajo z vodikovimi tehnologijami, je bistvena za prvo zahtevo. Z usmerjenim usposabljanjem in svetovanjem je treba poskrbeti za ustrezno ozaveščenost o tveganjih pri ravnanju z vodikom ter pridobiti znanja in veščine za izbiro in izvajanje ustreznih metod za zmanjšanje specifičnih tveganj. Že danes obstajajo posebni tečajji na univerzah (dober primer: <https://safeingknow.de/home.html>) ali tečajji usposabljanja, ki jih izvajajo priznani ponudniki usposabljanja (RTP) v okviru sistema IECEx (RTPs »IECEX«).

Lastnosti vodika

Zaradi zgoraj navedenih dejstev je potrebno najprej vedeti, kaj vodik sploh je in kakšne so njegove lastnosti.

Vodik je kemični element. V periodnem sistemu je označen s simbolom H in atomskim številom 1. Največ ga je vezanega v različnih spojinah, kjer prevladuje voda (H₂O). Kadar pa ga obravnavamo v čisti obliki, v atmosferskih razmerah, ki prevladujejo na Zemlji, vodik obstaja v plinasti obliki kot molekularni vodik H₂. Plin je brez barve in vonja.

Po teoriji velikega poka je vodik temeljnega pomena za nastanek sveta, kot ga poznamo danes. Z jedrsko fuzijo so nastale tri snovi: vodik, helij in litij, ki so bili osnova za vse druge elemente. Vodik je z več kot 90 % deleža najpogostejši element v vesolju. Je tudi esencialna sestavina, saj ima v človeškem telesu več kot 60-odstotni delež in predstavlja okoli 10 odstotkov telesne mase. Vodik je vitalna osnova za številne organizme.

Potencial vodika

Že prej smo navedli danes najpogostejše uporabe vodika v industriji. V primerjavi z drugimi viri energije ima vodik zelo visoko gravimetrično energijsko gostoto 33,3 kWh/kg. Z uporabo obnovljivih virov

energije je mogoča podnebju prijazna in CO₂ nevtralna proizvodnja zelenega vodika. Vodik kot nosilec energije je mogoče uporabiti na več načinov. Zeleni vodik se lahko uporablja v gorivnih celicah za napajanje električnih motorjev, shranjevanje energije in ogrevanje domov. Če povzamemo, iz uporabe vodika kot nosilca energije izhajajo naslednje prednosti:

- » Vodik se lahko proizvaja z različnimi postopki. Zeleni vodik je mogoče proizvesti z uporabo obnovljivih virov energije in elektrolize. Načeloma je mogoče vodik proizvajati enostavno in prilagodljivo.
- » Posledično vodik služi kot hranilnik energije. Zlasti v povezavi z uporabo obnovljivih virov energije je to lahko ključna tehnologija za zagotavljanje neprekinjene in podnebno nevtralne oskrbe z električno energijo.

- » Vodik kaže velik potencial tudi na področju zgorevalnih procesov. Pri zgorevanju vodika je emisij zelo malo, vendar so brez onesnaževanja in nimajo škodljivega vpliva na podnebje.
- » Na področju mobilnosti so kratki postopki polnjenja goriva velika prednost pred elektromobilnostjo. Načeloma bi podnebju škodljiva goriva lahko povzročila revolucionarno spremembo z uporabo vodika v povezavi z gorivnimi celicami ali v obliki motorja z notranjim izgorevanjem.
- » Z uporabo vodika je mogoče temeljito pospešiti razogljičenje v posameznih sektorjih gospodarstva ali s povezovanjem različnih sektorjev gospodarstva. Osrednji proces tega napredka je elektroliza.

Ravnanje z vodikom zahteva nekaj posebnosti zaradi lastnosti materiala. Izbrane fizikalno-kemijske lastnosti vodika v primerjavi z drugimi nosilci energije so razvidne iz tabele 1.

Lastnost	Vodik H ₂	Metan CH ₄	Dizel	Bencin
Gravimetrična gostota energije	33,3 kWh/kg	13,6 kWh/kg	≈ 11,9 kWh/kg	≈ 12 kWh/kg
Gostota (v normalnih pogojih – 0 °C, 1013 mbar)	0,0899 kg/m ³	0,7175 kg/m ³	≤ 0,8 ... 0,91 g/cm ³ (pri 15 °C)	0,78 g/cm ³ (pri 20 °C)
Molekularna masa	2,02 g/mol	16,04 g/mol	~ 120–320 g/mol	~ 107 g/mol
Vrelišče	-253 °C	-161,5 °C	141 ... 462 °C	30 ... 215 °C
Plamenišče	-	-	> 56 °C	< -35 °C
Spodnja meja eksplozivnosti	4,0 Vol.-% 3,4 g/m ³	4,4 Vol.-% 29 g/m ³	0,6 Vol.-%	cca. 0,6 Vol.-%
Zgornja meja eksplozivnosti	77 Vol.-% 65 g/m ³	17 Vol.-% 113 g/m ³	6,5 Vol.-%	cca. 8 Vol.-%
Hitrost gorenja	102–346 cm/s	43 cm/s	-	40 cm/s
Temperatura vžiga	560 °C	113 g/m ³	≥ 225 °C	caa. 220 °C
Temperaturni razred	T1	T1	T3	T3
Minimalna energija vžiga	0,02 mJ	0,29 mJ	-	0,24 mJ
Eksplozijska skupina	IIC	IIA	IIA	IIA

Tabela 1: Lastnosti vodika v primerjavi z drugimi energenti

vir: <https://gestis.dguv.de/data?name=007010>; <https://gestis.dguv.de/data?name=010000>; <https://gestis.dguv.de/data?name=531390>; <https://gestis.dguv.de/data?name=536303>; <https://publikationen.dguv.de/widgets/pdf/download/article/265>

Lastnosti materiala lahko povzročajo veliko različnih nevarnosti. Vodik je izjemno vnetljiv in lahko pod določenimi pogoji ustvari eksplozivno atmosfero. Glavna razlika v primerjavi z uveljavljenimi gorivi je razvrstitev po eksplozijski skupini. Prejšnja goriva so bila v glavnem razvrščena kot plini skupine IIA ali IIB.

Vodik je uvrščen v plinsko skupino IIC. Tu morajo biti izpolnjene najvišje varnostne zahteve. Za shranjevanje vodik stisnemo in ohladimo na zelo nizke temperature (slika 3). V mnogo vodikovih sistemih je zato treba upoštevati morebitne nevarnosti zaradi shranjene potencialne energije (tlačna energija).



Slika 3: Rezervoarji za shranjevanje vodika

Družbena odgovornost

Varno ravnanje z vodikom je izvedljivo. To vsakodnevno dokazujejo dosedanji uporabniki, predvsem kemična industrija. Tu se z zagotavljanjem varnosti ukvarjajo ustrezno usposobljeni strokovnjaki. Prehod iz zelenega vodika v vlogo energenta pa vodi v močno širitev skupine uporabnikov, tako na področju industrijske kot zasebne uporabe. Posledično se pojavljajo novi izzivi na področju varnostne tehnologije, npr. uporabnost obstoječih varnostnih konceptov v novih, večjih merilih odpira nova vprašanja, ki zahtevajo nadaljnji razvoj in prilagajanje. Upoštevati je treba tako tehnične kot kadrovske dejavnike.

Te izzive je treba premagati, da bi vodikove tehnologije in njihova uporaba postale varne. Nesrečam s katastrofalnimi posledicami se je treba izogniti, da bi okrepili družbeno sprejemanje vodikove tehnologije. Zato nosijo vsi, ki sodelujejo pri trenutni spremembi, visoko družbeno odgovornost.

Zaključek

Vodik kot energent pomeni velik potencial v prihodnosti, vendar bo potrebno za njegovo

učinkovito uporabo zagotoviti ustrezne tehnologije in ozavestiti uporabnike, da bodo pri vodikom upoštevali varnostne standarde, ki jih bo potrebno prenesti iz industrije v običajno življenjsko okolje.



Vili Granda

tehnično svetovanje
Elsing Inženiring d.o.o.

Dr. Thorsten Arnold, HazarEx Journal June/2023
<https://www.hazardexonthenet.net/article/198684/Safety-concepts-for-hydrogen.aspx>

„EX-CITING“ FUTURE DURCH WASSERSTOFF, by dr. Thorsten Arnold, R. STAHL, <https://ex-magazin.r-stahl.com/artikel/detail/ex-cit-ing-future-durch-wasserstoff>

https://en.wikipedia.org/wiki/Space_Shuttle_Challenger_disaster

https://en.wikipedia.org/wiki/Space_Shuttle_Challenger_disaster#/media/File:Challenger_explosion.jpg

Wasserstoff Eigenschaften, Steinbeis-Forschungszentrum Innovationen im Explosionsschutz, <https://safeingknow.de/h2-eigenschaften-2.html>

Ordin, P.M.: Review of Hydrogen Accidents and Incidents in NASA Operation, 1974

Kontrolnik izolacije za fotovoltaične sisteme

Kot odgovor na naraščajoče potrebe po obnovljivih virih energije so fotovoltaični sistemi postali vse bolj priljubljeni za proizvodnjo električne energije, ki jo pridobivamo iz sončne svetlobe. Fotovoltaične elektrarne so kompleksen sistem, sestavljen iz fotonapetostnih modulov, podkonstrukcije, razsmernikov, naprav za zaščito na izmenični in enosmerni strani, razdelilnih in merilnih omaric ter kablov. Ker so ti sistemi izpostavljeni različnim okoljskim dejavnikom in električnim obremenitvam, morajo biti skrbno načrtovani, izvedeni in vzdrževani.



Slika 1: DOLD-ov kontrolnik izolacije za fotovoltaične sisteme

Eden od pomembnih dejavnikov v fotovoltaičnih sistemih je uporaba naprav za nadzor izolacije (IMD – Insulation Monitoring Device). Naprave omogočajo stalno spremljanje in nadzorovanje upornosti izolacije v neozemljenih IT napajalnih sistemih. Njihova naloga je prepoznavanje morebitnih izolacijskih okvar, ki lahko privedejo do požara, uničenja posameznih naprav ali ogrožajo varnost ljudi in premoženja. Zaščito pred učinki okvare izolacije z napravami IMD je možno izbrati tam, kjer sta izmenična in enosmerna stran galvansko ločeni in brez funkcionalne (obratovalne) ozemljitve delov pod napetostjo na enosmerni strani.

Kontrolnik izolacije DOLD LK 5895 in LK 5896

DOLD-ovi kontrolniki izolacije LK 5895 in LK 5896 iz družine VARIMETER zagotavljajo nadzor izolacije v neozemljenih AC, DC in AC/DC IT napajalnih sistemih. Kontrolniki izolacije so v skladu s standardom SIST EN 61557-8. Ta opisuje električno varnost v nizkonapetostnih razdelilnih sistemih izmenične napetosti do 1 kV in

enosmerne napetosti do 1,5 kV. Standard zajema opremo za preskušanje in merjenje ter naprave za nadzorovanje izolacije v IT napajalnih sistemih. DOLD-ovi kontrolniki izolacije, ki so v skladu s tem standardom, so označeni s piktogramom "PV – PhotoVoltaic".

Fotovoltaični sistemi so izpostavljeni različnim neugodnim okoljskim razmeram. Hitre spremembe vremenskih razmer, kot so na primer nevihte (mokro/suho) ali jutranja rosa s kondenzacijo, lahko privedejo do sprememb upornosti, ki lažno simulirajo napako izolacije. DOLD-ovi kontrolniki izolacije imajo prilagojen merilni algoritem in so zato še posebej primerni za nadzor izolacije v fotovoltaičnih sistemih.

Ostale tehnične lastnosti:

- » Odkrivanje simetričnih in asimetričnih izolacijskih napak
- » En preklopni kontakt za alarm – napaka
- » En preklopni kontakt za alarm – izklop
- » En preklopni kontakt za opozorilo napak v napravi in zaznavo pretrganega vodnika (LK 5896)

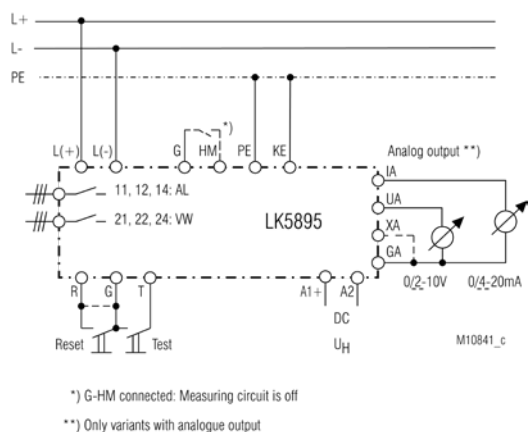
Tehnične lastnosti DOLD-ovih kontrolnikov izolacije, ki so primerni za fotovoltaične sisteme:

Koda izdelka	0069632	0068838	0069298	0069291	0069154
Tip	LK 5895/800	LK 5895/800	LK 5895/801	LK 5895/801	LK 5896/801
Napajanje	DC 24 V	DC 24 V	DC 24 V	DC 24 V	DC 24 V
Nazivna napetost IT sistema	AC, DC, AC/DC do 1000 V	AC, DC, AC/DC do 1000 V	AC, DC, AC/DC do 1000 V	AC, DC, AC/DC do 1000 V	AC, DC, AC/DC do 1000 V
Analogni izhod	Ne	Ne	Da	Da	Da
Alarm – napaka (predhodno opozorilo)	1 kΩ–250 kΩ	20 kΩ–2 MΩ	1 kΩ–250 kΩ	20 kΩ–2 MΩ	20 kΩ–2 MΩ
Alarm – izklop	1 kΩ–250 kΩ	1 kΩ–250 kΩ	1 kΩ–250 kΩ	1 kΩ–250 kΩ	1 kΩ–250 kΩ
Pomožni kontakti	2x1 preklopni kontakt	2x1 preklopni kontakt	2x1 preklopni kontakt	2x1 preklopni kontakt	3x1 preklopni kontakt

- » Prikaz aktivnih merilnih vezij
- » Avtomatsko in ročno samotestiranje naprave
- » Enostavna, pregledna nastavitve naprave z izvijačem
- » Možnost priključitve zunanje naprave za analogen prikaz izolacijske upornosti
- » Širina naprave 90 mm

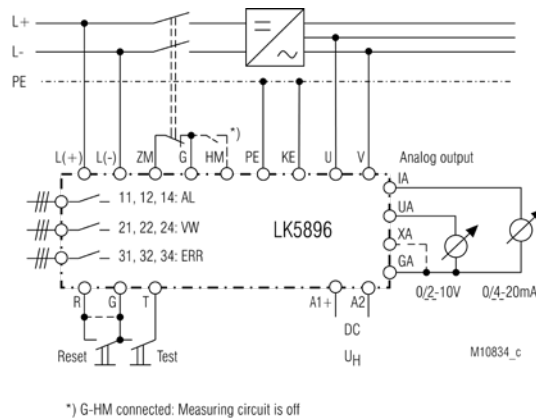
Kontrolniki izolacije omogočajo detekcijo stanja poslabšane izolacije (NAPAKA) in stanje nezadostne izolacije (IZKLOP), katerih mejne vrednosti je mogoče enostavno nastaviti preko vrtljivih stikal na sprednji strani naprave. Različne parametre naprave ter izmerjeno vrednost izolacijske upornosti lahko enostavno razberemo s pomočjo LED indikatorjev. Naprave imajo opsijsko vgrajen galvansko ločen tokovni izhod 4–20 mA, katerega vrednost je sorazmerna trenutni vrednosti upornosti izolacije.

Primer priključitve kontrolnika izolacije LK 5895/800, LK 5895/801 in LK 5896/801 na enosmerni napajalni sistem



Slika 2: Priključitev kontrolnika izolacije LK 5895/800 in LK 5895/801 na enosmerni napajalni sistem

S svojima dvema merilnima vezjema, glavnim merilnim vezjem (sponke L(+) in L(-)) in pomožnim merilnim vezjem (sponke U in V) je merilnik izolacije LK 5896 popolnoma primeren za fotovoltaične sisteme. Pred priključitvijo sončne elektrarne na sistem nadzoruje pomožno merilno vezje (sponke U in V) izolacijsko upornost na izmenični strani sistema. V primeru zaznane izolacijske napake ta prepreči vklop razsmernika in priključitve sončne elektrarne na sistem. Zaradi preprečitve medsebojnega vpliva merilnih vezij se ob vklopu razsmernika pomožno merilno vezje samodejno deaktivira.



Slika 3: Priključitev kontrolnika izolacije LK 5896/801 na enosmerni napajalni sistem



Rok Hrastnik

Svetovanje in prodaja, Električna oprema Kolektor Sisteh d.o.o.

DOLD

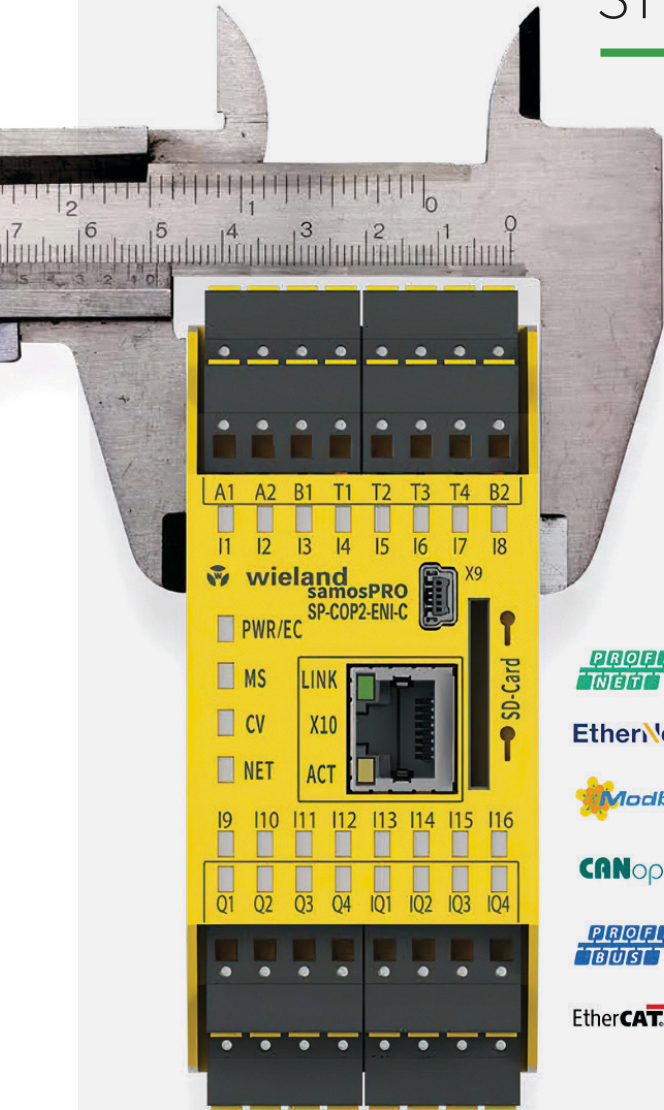


wieland

KOLEKTOR

samos® PRO COMPACT

REŠITEV ZA **VARNOST** NA VAŠIH STROJNIH NAPRAVAH



Varnostni krmilnik

- 16 varnostnih vhodov
- 4 varnostni izhodi, maksimalno 4A
- širina samo 45mm
- USB vmesnik
- Integrirani Industrijski ethernet protokoli :Profinet, Modbus/TCP, EtherNet/IP
- reža za SD kartico
- temperaturno območje -25°C do +65°C
- do 300 varnostnih funkcij v enem projektu

Digitalni razširitveni moduli

- Do 12 razširitvenih V/I modulov na krmilnik
- Do 116 varnostnih digitalnih vhodov
- Do 56 varnostnih digitalnih izhodov

Analogni razširitveni moduli

- Nadzor sile, temperature, pritiska, pretoka, razdalje in naklona
- Možnost povezave do 48 senzorjev (2/3/4 žična tehnologija)
- Enostavno programiranje mejnih vrednosti, razponov, razmerij in razlik s funkcijskimi bloki, specifičnimi za aplikacije, s certifikatom TÜV



EtherNet/IP



CANopen



EtherCAT

Certificirane varnostne aplikacije

- IEC 60204-1/IEC 62061/EN 13849-1: Varnost na strojih
- EN 692: Mehanske stiskalnice
- EN 693: Hidravlične stiskalnice
- EN/IEC 61511: Procesna industrija
- EN 50156: Peči in pomožna oprema



Varnostni krmilniki Samos® PRO COMPACT s svojo prilagodljivostjo, razširljivostjo, številnimi možnostmi komuniciranja z drugimi napravami in moderno programsko podporo spadajo med najsodobnejše varnostne krmilnike, primerne z vse vrste varnostnih aplikacij, tudi v najbolj ekstremnih temperaturnih pogojih.

Zagotovite zanesljiv tok podatkov v vaši Profinet mreži z Advantechovimi neupravljanimi mrežnimi stikali.

EKI-2528NI

EKI-2525NI

PROFINET
SUITABLE



Podpira PROFINET skladnost razreda A za določanje prednosti prometa

Zagotavlja prednostno razvrščanje pretoka podatkov za avtomatizacijo; PROFINET skladnostni razred A, ki zagotavlja brezhibno integracijo v vaše industrijsko omrežje.

Full-Duplex podpora in Auto-Negotiation funkcionalnost

Neupravljana ethernet mrežna stikala ponujajo samodejni preklop in Auto-Negotiation, skladno s standardom IEEE 802.3, kar zagotavlja hitro in zanesljivo komunikacijo s podporo za Full-Duplex.



Visoka zaščita: 4. stopnja pri ESD/EFT/prenapetosti

Advantechova neupravljana ethernet mrežna stikala nudijo visoko zaščito s certifikatom Level 4 za ESD (elektrostatična razelektritev) / EFT (prehodni pojavi) / prenapetost. Zagotavljajo robustno zaščito pred električnimi motnjami in neprekinjeno delovanje.



Tanek in kompaktne velikosti

Izboljšajte industrijsko avtomatizacijo s tankimi in kompaktnimi neupravljanimi ethernet mrežnimi stikali. Izkusite brezhibno omrežno povezljivost brez žrtvovanja prostora. Skladno z IEC 61131-2, kar omogoča uporabo z ustreznimi krmilniki in pripadajočo periferno opremo.



Uporabniku prijazen komplet za montažo na DIN-letev

Komplet za montažo na letev je zasnovan tako, da omogoča stabilno montažo na DIN letev. Z uporabniku prijazno zasnovo je namestitev in odstranitev naprave na DIN-letev varna in enostavna.

Tehnološka oprema in primeri iz prakse

Istrski vodovod Buzet z največjim elektronskim hidravličnim regulacijskim ventilom BERMAD 718 v naši okolici

Že v prejšnji številki Informatorja smo pisali o pomenu elektronsko reguliranih hidravličnih regulacijskih ventilov pri nadzoru pretokov v distribucijskih vodovodnih omrežjih. Tokrat predstavljamo praktičen primer dobave in vgradnje ventila v največjem vodovodu v hrvaški Istri.



Kot smo zapisali, se komunalna podjetja, ki skrbijo za distribucijo ter dobavo pitne vode končnim uporabnikom, srečujejo z vedno večjimi izzivi na področju regulacije vodovodnih omrežij. Najpogosteje so izpostavljena različnim delovnim zahtevam, kot so spremembe v dnevnem in nočnem pretoku, spremembe trenutnega pretoka ter spremembe pretoka glede na porabo večjega končnega odjemalca (uporabnika v industriji).

Z zgoraj omenjenimi delovnimi zahtevami so se soočali tudi v Istrskem vodovodu Buzet, ki s pitno vodo oskrbuje vso hrvaško Istro z izjemo Pulja z

bližnjo okolico in Labina na vzhodni obali in tako velja za največji vodovod v hrvaški Istri. Tako smo letos spomladi še pred pričetkom turistične sezone uspešno dobavili in implementirali funkcionalnosti enega večjih ventilov proizvajalca BERMAD – serije M5, DN600. Serija M5 izstopa po izjemnem Kv faktorju za to velikost ventila, ki je tudi do 25 % večji od konkurenčnih produktov. S svojimi dimenzijami – **malo manj kot 1,5 m v dolžino, 1,4 m v višino ter težo nekaj manj kot 1,5 tone** – že od pričetka meseca julija uspešno regulira dobavo vode v enem od pomembnejših vozlišč na vodovodnem omrežju Istrskega vodovoda Buzet, katerega regulacija se izvaja s krmilnikom.



Slika 1-3: Postavitev ventila Bermad 718 na lokaciji naročnika

Način delovanja:

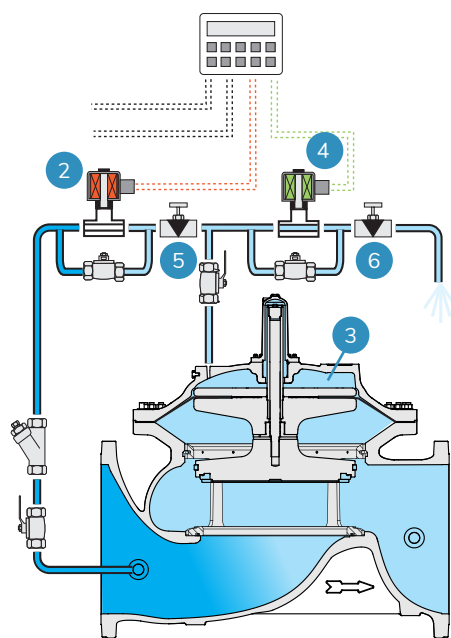
V osnovi gre za hidravlični regulacijski ventil, katerega »odprtost« reguliramo z dvema elektromagnetnima ventiloma. Cevna povezava poteka iz vstopne točke pred ventilom skozi elektromagnetni ventil [2] in igličasti ventil [5] skozi T kos v zgornjo komoro [3]. Na T kosu cevna povezava poteka do elektromagnetnega ventila za odpiranje [4] ter do igličastega ventila [6] v atmosfero ali v izstopno točko ventila.

S svojimi dimenzijami – malo manj kot 1,5m v dolžino, 1,4m v višino in težo malo manj kot 1,5 tone omogoča natančno regulacijo pretokov in stabilno delovanje vodovodnega omrežja.

Ob predpostavki, da je tlak večji na vstopni strani, z elektromagnetnim ventilom [2] zapiramo hidravlični regulacijski ventil tako, da ga odpremo in vstopni tlak, ki je večji od izstopnega, poskrbi, da preko zgornje komore zapremo ventil do želenega pretoka. Elektromagnetni ventil [4] je v procesu zapiranja zaprt. V kolikor je potrebno hidravlični regulacijski

ventil odpreti, je potrebno odpreti elektromagnetni ventil [4], da se sprost tlak v zgornji komori in se s tem doseže odprtost ventila do želenega pretoka. Elektromagnetni ventil [2] je v procesu odpiranja zaprt.

Rezultati delovanja so bili vidni že po nekaj urah delovanja. Uspeli so doseči izjemno natančno regulacijo pretokov vode glede na potrebe distribucijskega vodovodnega omrežja (od 100 l/s pa vse do 700 l/s) in sledenja potrebam porabnikov ter zagotavljati umirjanje vodovodnega omrežja brez nenadnih tlačnih skokov/padcev.



Slika 4: Hidravlična shema delovanja M5 – 718



Urban Simončič

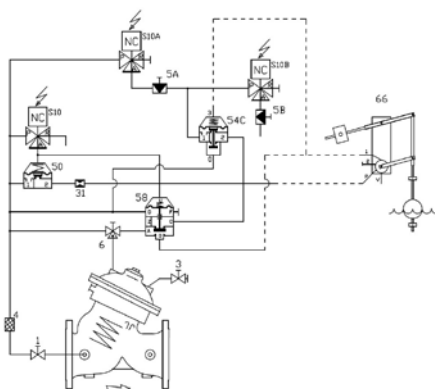
Produktni vodja za programe Arad, Axioma, A.R.I., Bermad, BM Technologie Industriale, Aquarius Spectrum Kolektor Sisteh d.o.o.

Bermad, Kolektor Sisteh

BERMAD združuje aktivno večfunkcijsko delovanje elektronsko reguliranega ventila s plovnim ventilom

Plovni ventili v vodovodnem omrežju so nekaj vsakdanjega. Praktično vsako stanovanje, hiša ali poslovni objekt, v katerem je WC kotliček, ima v njem vgrajen preprost plovni ventil. Zaradi majhnega pretoka ter posledično počasnega polnjenja WC kotlička – 3, 6, ali 9 litrov – je takšna rešitev primerna. Če za primer vzamemo distribucijsko vodovodno omrežje in predpostavimo, da se identične plovne ventile uporablja na rezervoarjih v vodovodnem omrežju, kjer so pretoki in tlaki lahko mnogo večji, je taka rešitev lahko v nekaterih primerih hidravlično popolnoma neustrezna.

Tako bomo v nemalo primerih implementirali spodnjo rešitev, ki združuje hkrati elektronsko reguliran ventil s plovnim ventilom. Obe regulaciji sta aktivni, dokler ne zmanjka elektrike na lokaciji. Ko zmanjka elektrike, prevzame vlogo plovni ventil in ne dopusti ventilu ponovne elektronske regulacije, dokler ne pade plovni ventil pod prednastavljen minimalni nivo rezervoarja.



Slika 1: Regulacijska shema ventila Bermad 750 – 18 – 66

Razlika med elektronsko regulacijo 718 (o kateri smo pisali že v spomladanski številki) in zgoraj omenjeno regulacijo je, da se v tem primeru regulacija vrši preko hidravličnega releja 54C, izhod 1. V primeru izpada električne energije varnostno funkcijo plovnega ventila predstavlja hidravlični rele 50 v kombinaciji s hidravličnim relejem 58 in njuno povezavo. Prav tako plovni ventil preko hidravličnega ventila ter relejev 50 in 54C zagotavlja neprestano varnostno funkcijo v primeru odpovedi primarne funkcije 718 in tako preprečuje prelivanje rezervoarja.



Slika 2-4: Regulacijska shema ventila Bermad 750 – 18 – 66



 **Urban Simončič**

Produktni vodja za programe Arad, Axioma, A.R.I., Bermad, BM Technologie Industriali, Aquarius Spectrum
Kolektor Sisteh d.o.o.

 Bermad, Kolektor Sisteh

Ultrazvočni industrijski vodomern



Protipoplavna zaščita komunalne infrastrukture

V avgustovskih poplavah v Sloveniji se je pokazalo, da je veliko komunalne infrastrukture podvržene vplivom poplav, ki so posledica povišanja vodotokov. Zaradi višjih nivojev rek se pojavljajo vdori tujih vod v različne objekte. Poleg padavinskih vod pa je v letošnjem letu svojo moč pokazalo tudi morje, ki je zaradi kombinacije visokega plimovanja in vetra poplavljal nižje ležeče objekte, med njimi tudi infrastrukturne.

Za preprečitev poplavljanja objektov so mogoči sledeči ukrepi:

- 1) Določitev poplavnih območij in umestitev objektov izven poplavnih območij s pomočjo poplavnih zemljevidov
- 2) Dvig objektov na poplavnih območjih
- 3) Izvedba zelenih objektov za preprečitev poplav (suhi in mokri zadrževalniki, prelivni objekti)
- 4) Protipoplavni zidovi ali premični protipoplavni objekti
- 5) Zaščita objektov s protipoplavnimi ukrepi
- 6) Uporaba protipoplavnih opozorilnih sistemov
- 7) Izobraževanje o posledicah poplav
- 8) Upravljanje z vodami in rekami

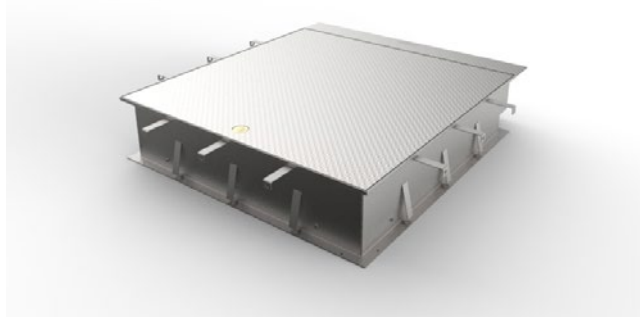
V Sloveniji je večina komunalne infrastrukture zgrajena in ne moremo več določiti umestitve v prostor, zato se lahko posvetimo predvsem ukrepom, s katerimi lahko zmanjšamo škodo, ki jo povzročajo poplave

Na komunalni infrastrukturi so možni naslednji ukrepi:

1. Vgradnja protipoplavnih in protivzgonskih pokrovov:

Na kanalizacijskih sistemih so večinoma vgrajeni navadni nerjavni ali litoželezni pokrovi. Te pokrove se lahko nadomesti s protipoplavnimi in/ali protivzgonskimi. Z njimi se prepreči vdor tuje vode v kanalizacijski sistem in omogoči večjo prepustnost sistema (večji pretoki). V redkih primerih se potrebuje tudi protivzgonske pokrove, ki preprečijo prehajanje vode iz kanalizacijskega omrežja v okolico. Pokrovi Huber SD7 so standardno protipoplavno in protivzgonsko odporni do 5 m vodnega stolpa, po naročilu pa se lahko naredi pokrove odporne do 10 m vodnega stolpca. Za nadomestno vgradnjo so potrebni manjši gradbeni poseg, rušenje obstoječe betonske

plošče in sidranje ter obbetoniranje pokrovov v obstoječo betonsko ploščo.



Slike 1-2: Huber pokrov SD7

2. Vgradnja protipoplavnih vrat:

Poplavna voda je vedno onesnažena voda (z blatom ali celo kombinacija s fekalno vodo), zato je pomembno infrastrukturne objekte (vodohrani, črpališča pitne vode, dezinfekcija pitne vode) zavarovati pred vdorom. V primeru vdora vode je ogrožena oskrba s pitno vodo, dolgotrajno pa je tudi čiščenje. Z vgradnjo protipoplavnih vrat Huber TT se lahko prepreči vdor vode, saj imajo zaščito pred poplavami do višine 5 m. Vrata se z manjšimi gradbenimi deli lahko vgradijo tudi v obstoječe objekte. Nikakor pa ne smemo pozabiti na prezračevanje teh objektov, za kar poskrbi zračni filter Huber BLA, ki preprečuje vdor onesnaženega zraka v vodno celico.



Slika 3-4: Huber protipoplavna vrata TT



Slika 5: Huber zračni filter BLA

3. Vgradnja protipoplavnih vrat:

Pri iztokih meteorne ali fekalne kanalizacije v reko ali morje je pomembno preprečiti tudi vdor povišanih vod v kanalizacijski sistem. Pri protipoplavnem sistemu je potrebno natančno določiti lokacijo nepovratnih loput

(ali na iztok ali na prelive, ki odvajajo vode v reko/morje), pri tem pa tudi upoštevati hidravlične izgube (višina vode v cevi) in zaščito pred glodavci. Izkazalo se je, da klasični žabji poklopci ne opravljajo svoje funkcije, saj z leti zaradi izpostavljenosti zunanjim vplivom spremenijo svojo strukturo in tako ne preprečujejo vdora vode v sistem. Namesto teh se priporočajo nepovratne lopute iz nerjavečega jekla, ki imajo konstantno karakteristiko skozi celotno življenjsko dobo. Nepovratne lopute iz nerjavečega jekla bgu se lahko namestijo tudi na prelivih, ki nimajo standardnih oblik, saj je njihova loputa sestavljena iz segmentov in se lahko prilagaja obstoječi infrastrukturi. Za odpiranje lopute je potrebna minimalna višina vode (cca. 3 cm), da se odpre, medtem ko je nepovratna loputa zaprta že pri višini nekaj centimetrov vode. Razlog, da se zapre takoj, ko narašča gladina vode, je v specifični konkavni obliki lopute.



Slika 6: BGU Nepovratna loputa

Omenjeni izdelki so samo predlogi sanacij na obstoječi infrastrukturi, pri novih objektih je potrebno upoštevati celostne rešitve.



Katarina Črv

prodajni inženir za program
Tehnološka oprema
Kolektor Sisteh d.o.o.



Aleš Verbnik

Vodja programa Tehnološka oprema
Kolektor Sisteh d.o.o.

 Huber, Bgu

Oprema za odvajanje padavinske odpadne vode

Oprema za zadrževalne bazene

Protipoplavne lopute

Regulatorji pretoka

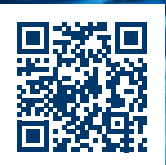


KOLEKTOR

www.kolektorsisteh.com | sisteh@kolektor.com

Zakaj BERMAD?

- Vodilni produkt na trgu že od leta 1965
- Preverjeno dolga življenjska doba
- Najboljši Kv faktor v razredu (EN - serija)
- 10 do 20-odstotno znižanje stroškov električne energije
- Več možnih funkcij (reducirni, plovni, regulacijski...)
- Enostavno in stroškovno učinkovito vzdrževanje
- Del digitalne transformacije – spremljanje in upravljanje z loggerji



KOLEKTOR

www.kolektorwater.com, sisteh@kolektor.com

Enostavno upravljanje s kemikalijami

Radarski senzor nivoja DULCOLEVEL

Z uporabo novega radarskega senzorja nivoja DULCOLEVEL je ravnanje s kemikalijami še bolj preprosto. Senzor se enostavno in neopazno integrira v obstoječi dozirni sistem ob uporabi zbiralnika in dozirne črpalke Prominent. Zaradi Bluetooth povezave ni potrebe po dodatnem kablu. Raven polnjenja in vsi željeni podatki so vidni takoj. Spremljanje je mogoče preko mobilne aplikacije.

DULCOLEVEL prav tako povečuje varnost pri delu. Meritve in konfiguracija senzorjev potekajo brezkontaktno, kar pomeni, da ni stika z nevarnimi mediji. Merilno območje obsega ProMinentove posode od 30 do 1.500 litrov. Primeren je za vse, vključno z IBC-ji, do največje višine 15 m, pri natančnosti ± 5 mm.

Prednosti izdelka:

- Visoka stopnja varnosti pri delu, doziranje deluje brezžično.
- Enostavna integracija v sisteme ProMinent posod in ProMinent črpalke.
- Enostavna vgradnja v aplikacije Brown Field.
- Dostop do stanja črpalke in nivoja v posodah preko varne platforme IoT (DULCONNEX).
- Poročilni sistem po standardih in 24/7 (DULCONNEX).

Tehnični podatki:

- Povezovanje in prenos podatkov od senzorja do črpalke preko Bluetooth povezave ali tokovnega signala.
- Konfiguracija in zagon prek mobilne aplikacije.
- Brezžična posodobitev programske opreme.
- Enostavna montaža na vse ProMinent posode.



Novice

Premierna predstavitev projekta pridobivanja vode iz čistilne naprave kot tehnološke vode v sklopu Konference komunalnega gospodarstva

V znanem okolju Term Olimia je konec septembra potekala 12. konferenca komunalnega gospodarstva z osrednjo temo Komunala v vrtincu sprememb, ki se jo je udeležilo več kot 380 predstavnikov komunalnega gospodarstva.

V organizaciji Zbornice komunalnega gospodarstva so v Podčetrtku sodelovali tudi strokovnjaki Kolektor Sisteha s področja vodnih tehnologij, ki so skupaj z naročniki predstavili izzive in izkušnje na projektih pitne in odpadne vode in delili izkušnje celovitega upravljanja voda tudi v času izrednih vremenskih razmer. Javnosti je bil prvič predstavljen pilotni projekt, kako iz vode iz čistilne naprave pripraviti tehnološko vodo. Projekt je nastal na pobudo Cinkarne Celje, da nadomesti reko Hudinjo kot sedanji vir tehnološke vode z alternativnim virom. V podjetju Kolektor Sisteh smo poskrbeli, da je želja naročnika postala resničnost.



Na Inovaciji energetike 2023 v izboru za najboljšo inovacijo 2023

V času izrednega porasta novih tehnologij so novi inovativni poslovni modeli in pristopi ključni za uspešen zeleni energetske prehod. To je bila tudi osrednja tema 15. Inovacije energetike, največjega jesenskega srečanja vodilnih deležnikov napredne energetike in industrije. V sklopu zanimivih predstavitev in okroglih omizij smo v začetku oktobra 2023 na Brdu pri Kranju spregovorili tudi strokovnjaki iz podjetij skupine Kolektor Technologies.

Na prvem omizju je sodeloval mag. Rok Vodnik, direktor skupine Kolektor Technologies, kjer je razprava tekla o poslovnih vidikih zelenega prehoda. Aleš Koželjnik, direktor podjetja Kolektor sETup, je udeležence seznanil s tako imenovanimi PPA dogovori – o dolgoročnih pogodbah o prodaji, nakupu in upravljanju z električno energijo iz obnovljivih virov energije (OVE). Dr. Gašper Artač, direktor razvoja energetskih in trajnostnih storitev iz Kolektor sETupa, je predstavil dinamično načrtovanje in upravljanje medsektorsko povezanih energetskih sistemov. Sašo Kos, vodja elektro projektive v Kolektor Sistehu, pa je v sklopu tekmovanja za »najboljšo inovacijo 2023« predstavil projekt izgradnje velikega baterijskega hranilnika električne energije (BHEE) v industrijskem kompleksu Kolektor v Idriji.



Rekordna udeležba na osrednji hrvaški konferenci Aktualna problematika v oskrbi z vodo in kanalizacijo

Nova zakonodaja na področju vodnega gospodarstva, aktualno stanje in prihodnje usmeritve izvajanja EU projektov, optimalno obvladovanje stroškov energije, upravljanje z vodnimi izgubami – to je le nekaj tem, o katerih so oktobra razpravljali udeleženci najpomembnejše konference na temo vodnega gospodarstva na Hrvaškem – Aktualna problematika u vodoopskrbi i odvodnji.

Srečanja na otoku Braču se je udeležilo preko 600 strokovnjakov iz Hrvaške ter okoliških držav in ostalih delov Evrope, ki se ukvarjajo s problematiko vodooskrbe, kanalizacije, odvajanja in čiščenja odpadnih voda. Tudi letos so bili na njem prisotni naši strokovnjaki s področja vodnih tehnologij s predstavitvijo najsodobnejših tehnoloških rešitev in opreme za učinkovito obvladovanje, digitalni in zeleni prehod urbanega vodnega kroga.



Doseganje informacijske varnosti smo potrdili še s pridobitvijo certifikata ISO 27001

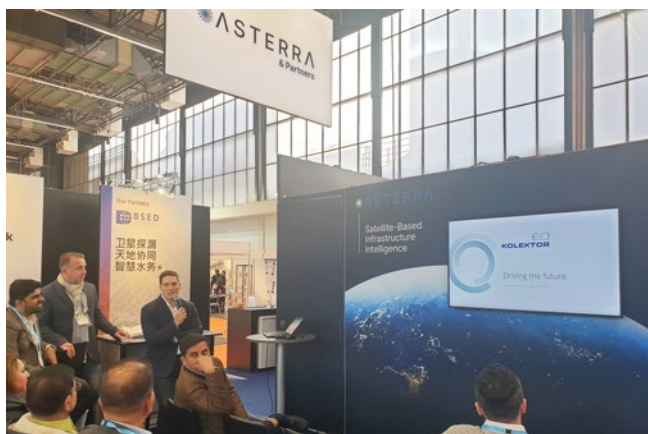
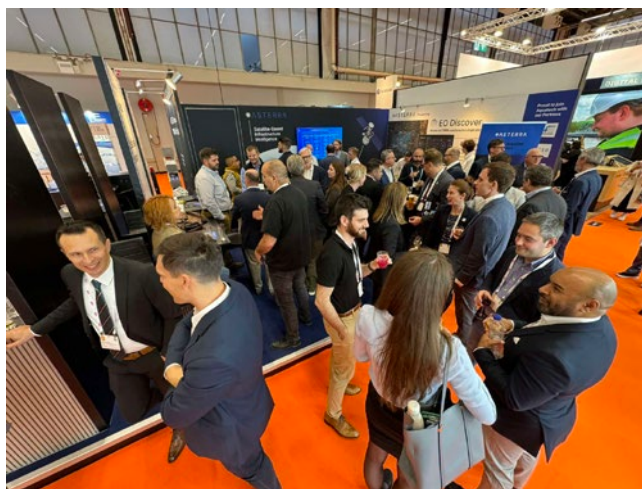
Mednarodna organizacija Bureau Veritas Group nam je v novembru podelila certifikat ISO 27001:2013 kot rezultat vpeljave sistema upravljanja varovanja informacij (SUVI). SUVI nam je omogočil vzpostavitev zaupnosti, celovitosti in razpoložljivost informacij tako znotraj podjetja kot na strani strank. Dolgoročno nam izvajanje in nadgradnja kontrolnega sistema SUVI zagotavljata povečano odpornost na vse pogostejše kibernetične napade in s tem zmanjšujeta verjetnost izpadov sistemov ter posledično naših rešitev in storitev.

Zaveze k izpolnjevanju najvišje možne ravni kakovosti naših delovnih procesov, zaupnosti, celovitosti in razpoložljivosti informacij pri naših rešitvah in storitvah ter okoljske ozaveščenosti so pomemben del naše poslovne strategije. V preteklosti že pridobljena certifikata ISO 9001:2015 in ISO 14001:2015 ter novo pridobljeni ISO/IEC 27001:2013 naša prizadevanja za doseganje mednarodnih standardov odličnosti še uradno potrjujejo.



Novembrski sejamski nastopi v znamenju mreženja in izobraževanja

November je v podjetju Kolektor Sisteh zaznamoval niz sejamskih dogodkov, kjer smo aktivno raziskovali tehnološke trende, ki bodo oblikovali prihodnost v industriji in infrastrukturi. Na začetku meseca smo na vodilnem svetovnem sejmu za procesne, pitne in odpadne vode »Aquatech« v Amsterdamu pridobili vpogled v novosti vodilnih svetovnih proizvajalcev tehnoloških rešitev in opreme za učinkovito upravljanje celotnega vodnega kroga. Naši strokovnjaki za vodne tehnologije so aktivno sodelovali na razstavnem prostoru partnerja Asterra, kjer smo udeležencem spregovorili o celovitem upravljanju vodnih izgub in optimizaciji komunalne infrastrukture in predstavili uspešne zgodbe iz Slovenije in jugovzhodne Evrope.



Teden dni kasneje smo se udeležili vodilnega evropskega sejma za avtomatizacijo »SPS – Smart Production Solutions« v Nürnbergu, kamor smo tudi letos odpeljali svoje poslovne partnerje, kot smo to počeli že v preteklih letih. Naša prodajna ekipa je zagotovila vodene ogledе našim strankam ter izvedla individualne pogovore s strokovnjaki svetovno priznanih proizvajalcev električne opreme za avtomatizacijo in razdeljevanje električne energije, ki jih zastopamo v Kolektor Sistehu. Obiski razstavnih prostorov naših partnerjev Advantech, BEKA, Dold, Eaton, EGE in R.STAHL so nam omogočili vpogled v najnovejše tehnološke inovacije na področju avtomatizacije ter poglobitev znanja o njihovih produktih.



Več kot 30 let neprekinjenega sodelovanja s podjetjem Eaton

V podjetju Kolektor Sisteh letos z največjim ponosom beležimo nov mejnik – več kot 30 let kontinuirane prodaje in strokovne podpore na programu Eaton.

Eaton je vodilni svetovni proizvajalec opreme za distribucijo električne energije, avtomatizacijo in strojogradnjo. Njihov produktni portfelj vključuje napredne sisteme za nadzor in upravljanje procesov, krmilno signalne module Easy, modularne krmilnike, upravljalne panele, vhodno/izhodne module, stikalno opremo, instalacijsko tehniko, velik nabor kontaktorjev in motorskih zaščitnih stikal ter širok nabor sistemov brezprekinitvenega napajanja. S svojo opremo je prisoten v več kot 150 državah, med njihovimi uporabniki so tudi številna proizvodna in storitvena podjetja ter institucije v Sloveniji.

Naše partnerstvo sega vse od začetka našega delovanja in skozi vsa ta leta smo skupaj gradili ne samo poslovno sodelovanje, ampak tudi trajno partnerstvo, ki temelji na zaupanju, kakovosti, zanesljivosti in omogoča dostop do vrhunskih rešitev in opreme našim strankam.

Kaj kupcem prinaša 30 let našega sodelovanja s podjetjem Eaton?

» Vrhunske rešitve in opremo: Eaton je sinonim za vrhunsko kakovost, zanesljivost in varnost.

- » Strokovno podporo: Naša ekipa izkušenih strokovnjakov vam nudi celovito podporo, tehnično pomoč in svetovanje pri izbiri pravih rešitev za vaše specifične izzive in pri uporabi izdelkov v polni funkcionalnosti.
- » Hitro odzivnost: Ne glede na izzive, ki se pojavijo, smo vedno pripravljeni na reševanje in zagotavljanje hitrih in učinkovitih storitev ter nujnih naročil, kadarkoli nas potrebujete. Kot dolgoletni partner imamo omogočen tudi neomejen dostop do prodajne in tehnične ekipe pri dobavitelju.
- » Stalno zalogo opreme: V lastnem skladišču zagotavljamo stalno zalogo ključnih izdelkov in nadomestne opreme in s tem nemoteno oskrbo.
- » Redno izobraževanje naših strank je za nas ključno. Redno vas seznanjamo z najnovejšimi izdelki in tehnološkimi inovacijami. Naš cilj je, da ste vedno korak pred konkurenco in da izpolnujete najvišje standarde v industriji.

Naše znanje in izkušnje v kombinaciji z izjemno kakovostjo opreme nas postavljajo v vrh slovenskih ponudnikov na področju električne opreme. Zagotoviti našim strankam najboljšo možno opremo za varno in učinkovito opravljanje dela, in to v najkrajšem možnem času, je naša glavna prednost in zavezanost. Pospešujemo prehod družbe na obnovljivo energijo, pospešujemo elektrifikacijo in zagotavljamo nove digitalne tehnologije za inteligentno upravljanje industrije, infrastrukture in energije.



Maksimalna funkcionalnost v minimalni velikosti

XControl: XC100, XC200 in XC300



EATON
Powering Business Worldwide

Eatonova družina XControl ponuja tri stopnje zmogljivih modularnih krmilnikov: XC100, XC200 in XC300. Primerni so za majhne do srednje zahtevne aplikacije v avtomatizaciji. Razširljivi so z vhodno/izhodnimi moduli družine XN300. Ethernet in standardni serijski vmesniki, XC modularne krmilnike dopolnjujejo v univerzalne krmilnike in komunikacijske točke s stroji ali sistemi.

Več na:
www.eaton.com/xc

Kontakti

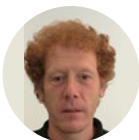
Področje Električna oprema



Erik Lakner

Vodja programa
Električna oprema

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



Andrej Lazar

Produktni vodja
Električna oprema

T: 05 372 06 64
M: 031 623 407
andrej.lazar@kolektor.com



Igor Jug

Produktni vodja
Električna oprema

T: 02 42 13 591
M: 031 692 207
igor.jug@kolektor.com



Rok Hrastnik

Svetovanje in prodaja
Električna oprema

T: 02 42 13 592
M: 031 810 443
rok.hrastnik@kolektor.com



Ladislav Kolednik

Vodja programa
Sistemi za energetiko

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



Tomaž Štupar

Prodaja in svetovanje
Sistemi za energetiko
UPS/DEA naprave

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

Področje Tehnološka oprema



Aleš Verbnik

Vodja programa Tehnološka
oprema

M: 041 925 021
ales.verbnik@kolektor.com



Milan Pintarič

Produktni vodja za programe
Ozonja, Aquafine, Pentair,
Toray

T: 01 563 60 73
M: 041 546 468
milan.pintaric@kolektor.com



Urban Simončič

Produktni vodja
za programe Arad, Axioma,
A.R.I., Bermad, BM Technol-
ogije Industriali, Aquarius
Spectrum

M: 031 298 194
urban.simoncic@kolektor.com

Izdajatelj: Kolektor Sisteh d.o.o. (Zasavska cesta 95, 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)

Odgovorna urednica: Mojca Progar (01/5636 305, mojca.progar@kolektor.com)

Uredniški odbor: Samo Ceferin, Erik Lakner, Bojan Likar

Naklada: 1000 izvodov, na leto izideta dve številki

Oblikovna zasnova in postavitev: Igor Lennasi, ID14, za Mediade d.o.o.

Jezikovni pregled: PSU d.o.o.

Tisk: Delo Tiskarna, d.d.

Fotografije: Arhiv Kolektor Sisteh, Advantech, Arad, Aquatech, Bermad, bgu, Dold, Eaton, Huber, ICM, Kolektor, Prominent, Stahl, Wieland

Revija je brezplačna. Vse pravice pridržane.

Avtomatizacija in elektroinženiring



Digitalizacija in sistemi vodenja

Sistemi za digitalizacijo in vodenje proizvodnih in tehnoloških procesov v skladu z industrijo 4.0



Sistemi za energetiko

Nizko in srednje napetostni sistemi ter energetski management



Električna oprema

Sodobna električna oprema za avtomatizacijo in razdeljevanje električne energije

Vodne tehnologije



Telemetrijski sistemi

Rešitve digitalne transformacije za učinkovito upravljanje in zeleni prehod urbanega vodnega kroga



Tehnološki inženiring

Sodobne tehnologije za pripravo in obdelavo voda



Tehnološka oprema

Vrhunska tehnološka oprema

ISSN 2784-6881

KOLEKTOR

Kolektor Sisteh d.o.o.
www.kolektorsisteh.com
sisteh@kolektor.com