

Informator

za načrtovalce tehnoloških sistemov v industriji, infrastrukturi in energetiki

Poletje 2025 / letnik XXIX / št. 77



Kazalo

- 3 „Ko drugi izklopijo, mi prižgemo svetlobo.”

Električna oprema in primeri iz prakse

- 6 Kolektor Sisteh s Prinsisom utrjuje vodilno vlogo v elektroenergetiki
- 8 Advantechova serija modularnih panelnih računalnikov TPC skladna s standardom IEC/EN 62443-4-2
- 10 Nov Advantechov panelni računalnik s certifikatom ATEX
- 12 Izgradnja IoT infrastrukture za doseganje učinkovitosti BESS
- 14 Sta temperatura in vlaga v vašem prostoru ustrezni?
- 16 Zamenjava operacijskega sistema na Eatonovih upravljalnih panelih XV-102 in XV-303
- 18 Tehnološka rešitev podjetja Exertherm za neprekinjeno spremljanje temperature na kritičnih točkah v srednje- in nizkonapetostnih sestavih
- 22 Uporabniške aplikacije za lastnovarno hupo BR385 in njena vgradnja v Ex-okolje
- 26 Kako z zaščitno-merilnimi moduli PXR25 izvajati meritve skladno z ISO 50001 in IEC 61557-12 na odklopnikih IZMX in NZM
- 28 Z enotnim obvladovanjem podatkov do pametne tovarne

Tehnološka oprema in primeri iz prakse

- 32 Z naprednimi ventili do učinkovitejšega delovanja hidroelektrarne Hidro Bošava
- 34 Izgradnja sodobne vodarne rešila težave s pomanjkanjem vode v Loški dolini
- 36 Kako smo prvič na Hrvaškem iz rečne vode ustvarili pitno vodo

37 Novice

42 Kontakti

„Ko drugi izklopijo, mi prižgemo svetlobo.“

Konec aprila je skoraj 60 milijonov prebivalcev lberskega polotoka prizadel obsežen izpad električne energije. Mrk, ki je trajal več ur, je povzročil popolno zaustavitev vsakdanjega življenja – nastal je prometni kolaps, potniki v podzemni železnici so obstali v temi, bolnišnice so prešle na zasilne sisteme, trgovine in tovarne so se zaprle, ostali so brez interneta ... življenje je obstalo.

Incident je razkril, kako krhka je lahko energetska stabilnost tudi v tehnološko razvitih okoljih.

Takšni dogodki nas opominjajo, kako ključna je zanesljiva in neprekinjena oskrba z električno energijo – še posebej tam, kjer gre za delovanje kritične infrastrukture. V podjetju Kolektor Sisteh zato strateško krepimo svojo vlogo na tem področju: z večinskim prevzemom podjetja Prinsis, vodilnega slovenskega ponudnika sistemov za rezervno napajanje, smo združili znanje in izkušnje.

Njihove rešitve so namenjene okoljem, kjer ni prostora za izpade in je zanesljivost nujna. Združeni bomo lahko še učinkoviteje podpirali delovanje kritične infrastrukture in razvijali celovite, napredne in trajnostno naravnane energetske rešitve.

2. Zanesljiv nadzor opreme. Za stabilno delovanje pa je enako pomemben tudi stalen nadzor opreme. Rešitev Exertherm omogoča neprekinjeno spremljanje temperature na kritičnih točkah elektroenergetskih sestavov – brez prekinitev in fizičnih posegov – ter bistveno zmanjšuje tveganje za izpade in okvare.

3. Vzpostavitev pametne tovarne. V prejšnji številki smo napovedali arhitekturo Unified Namespace (UNS) kot ključno za digitalizacijo proizvodnje. Tokrat na konkretnem primeru podjetja ETI Izlake prikazujemo, kako je z uvedbo UNS in sistema MES vzpostavilo pametno tovarno ter doseglo večjo učinkovitost, višjo kakovost in odločanje v realnem času.

4. Rešitvi za pitno vodo. Napredne rešitve vse bolj zaznamujejo tudi področje oskrbe z vodo – tudi tam, kjer so razmere še posebej zahtevne. Izpostavljamo primer s Hrvaške, kjer smo prvič uspešno omogočili pripravo pitne vode iz rečne vode kljub številnim gradbenim in tehničnim izzivom. Predstavljamo tudi novo vodarno, ki je odpravila pomanjkanje pitne vode v Loški dolini, ter rešitev z naprednimi ventili, ki je izboljšala delovanje hidroelektrarne Bošava v Severni Makedoniji.

Kaj izpostavljam v tokratni reviji?

1. Visoka učinkovitost baterijskih sistemov.

Zanesljivost oskrbe danes temelji tudi na pametnem upravljanju virov. V tokratni reviji prikazujemo primer vzpostavitve robustne IoT infrastrukture, s katero smo dosegli visoko učinkovitost baterijskih sistemov za shranjevanje energije (BESS). Ti so ključni del energetske preobrazbe in trajnostnega razvoja.

Naj vam poletje prinese čas zase in sveže misli.



 Mojca Progar

Vodja marketinga
Kolektor Sisteh d.o.o.

Električna oprema in primeri iz prakse

Kolektor Sisteh s Prinsisom utrjuje vodilno vlogo v elektroenergetiki

Nedavno je Kolektor Sisteh, član skupine Kolektor Technologies, prevzel večinski delež v podjetju Prinsis. S tem je naredil pomemben korak naprej v utrjevanju svoje pozicije vodilnega ponudnika celovitih rešitev za elektroenergetiko v Sloveniji.

Združitev prinaša nove sinergije, hitrejši razvoj inovativnih rešitev ter še večjo zanesljivost in podporo uporabnikom na področju kritične infrastrukture. S kombinacijo dolgoletnih izkušenj in strokovnega znanja obeh ekip bodo naročniki pridobili še močnejšega partnerja, ki zagotavlja celovite, napredne in trajnostno naravnane energetske rešitve.

Zakaj prav Prinsis?

Kolektor Sisteh je ponudnik celovitih tehnoloških rešitev na področju avtomatizacije, oskrbe z električno energijo ter obdelave in upravljanja voda. Z omenjenim nakupom nadaljuje z investicijami v projekte ter dejavnosti, ki podpirajo zeleni in digitalni prehod. S tem zasleduje enega od svojih strateških ciljev.



Jože Torkar,
direktor podjetja Kolektor Sisteh,
pojasnjuje razloge za nakup:

»Z nakupom podjetja Prinsis v Kolektor Sistehu utrjujemo našo strateško usmeritev krepitve položaja vodilnega ponudnika celovitih rešitev na področju elektroenergetike. Prepričan sem, da bomo z dodatnimi strokovnimi znanji in izkušnjami zaposlenih podjetja Prinsis še okrepili kakovost naših rešitev ter našim strankam zagotovili še višjo raven storitev.«

Kolektor Sisteh je sicer na tem področju začel pridobivati in razvijati projekte že leta 2012 kot Kolektor Sinabit pod vodstvom Jerneja Hrovata.



Slika 1: Razsmerniški napajalni sistemi

»Ko drugi izklopijo, mi prižgemo svetlobo.«

Podjetje Prinsis že tri desetletja postavlja standarde zanesljivosti na področju rezervnega napajanja z električno energijo. V svoji 30-letni zgodovini je postalo vodilni ponudnik celovitih sistemskih rešitev za kritično infrastrukturo v Sloveniji, kjer šteje le eno – zanesljivost brez izpadov. Zaposluje 19 strokovnjakov in deluje pretežno na domačem trgu.

Božidar Škrjanec,
dosedanji direktor podjetja Prinsis,
pa o povezavi z družbo Kolektor Sisteh pravi:

»Z novim lastnikom si obetamo nadaljnjo rast tehničnega znanja kot ključnega dejavnika pri odpiranju novih poslovnih priložnosti. Pri tem prehodu bosta ključna prenos in širitev znanja na mlado generacijo tehnikov in inženirjev.«

Zakaj mu zaupajo največji?

- » Referenčni projekti za ključne slovenske naročnike – elektrodistribucijo, telekomunikacije, vojsko, policijo in ostalo kritično infrastrukturo
- » Lastni nadzorni sistemi za pravočasno opozarjanje na nepravilnosti – še preden pride do motenj
- » 24-urna tehnična podpora, hiter servis in strokovno svetovanje na enem mestu
- » Celovita strokovnost: od projektiranja in razvoja do lastne proizvodnje opreme ter poprodajne podpore, meritev, izobraževanj in izposoje sodobne opreme za najzahtevnejše projekte



Slika 2: DEA sistemi rezervnega napajanja

Cilj združitve?

Združitev bo Prinsisu omogočila nadaljnjo rast in razvoj v okviru podjetja Kolektor Sisteh. Sinergijski učinki in komplementarna znanja ekip obeh podjetij bodo prispevali k razvoju sodobnih in zanesljivih rešitev ter zagotavljali kakovostno izvedbo, servis in vzdrževanje kompleksnih projektov.

Ključni cilji združitve so:

- 1) Rast inovativnih energetskih rešitev
- 2) Krepitev vodilne pozicije na trgu
- 3) Rast tehničnega znanja
- 4) Naročniki bodo dobili še močnejšega partnerja



Samo Ceferin,

novi direktor podjetja Prinsis:

»Povezovanje Kolektor Sisteha in Prinsisa prinaša sinergije in komplementarna znanja, ki nam bodo omogočali izvajanje najzahtevnejših projektov s tega področja. Naročniki bodo pridobili še močnejšega partnerja za celovito in kakovostno izvedbo projektov ter servis in vzdrževanje naprav v dobi obratovanja. Skupne reference in združene kompetence ekip obeh podjetij nam bodo olajšale soočanje z izzivi novih tehnologij zelenega prehoda.«

Strokovna znanja in izkušnje podjetja Prinsis predstavljajo odlično osnovo za nadaljnji razvoj ter prispevek k reševanju izzivov v energetiki in zelenem prehodu. Povezovanje prinaša strateško dopolnjevanje dejavnosti obeh podjetij, širitev obsega poslovanja ter krepitev razvoja in rasti inovativnih energetskih rešitev v prihodnje.



Slika 3: Podpis pogodbe ob prevzemu podjetja Prinsis



Mojca Progar

Vodja marketinga
Kolektor Sisteh d.o.o.

Kolektor Sisteh, Prinsis

Advantechova serija modularnih panelnih računalnikov TPC skladna s standardom IEC/EN 62443-4-2



Advantechova serija modularnih panelnih računalnikov TPC-B520/B300 je skladna s standardom IEC-62443-4-2, kar krepi industrijsko kibernetiko varnost na robu.

Advantech, vodilno podjetje na področju industrijskega interneta stvari in avtomatizacije, je za svoja modularna panelna računalnika TPC-B520 in TPC-B300 pridobilo certifikat o skladnosti s standardom IEC 62443-4-2 (VoC), ki ga podeljuje podjetje Bureau Veritas.

Gre za prva Advantechova sistema HMI, ki sta dosegla skladnost s tem mednarodnim standardom kibernetike varnosti. To potrjuje proizvajalčev strateški pristop k obravnavi industrijskih varnostnih groženj in uporabnikom omogoča proaktivno izpolnjevanje prihodnjih globalnih regulativnih zahtev. Certifikat pomembno prispeva k višji operativni varnosti v pametni proizvodnji in digitalnih tovarnah.

Bureau Veritas je vodilna svetovna organizacija za preskušanje, pregledovanje in certificiranje, specializirana za industrijsko kibernetiko varnost, preverjanje izdelkov in certificiranje sistemov vodenja. Njihovo poslanstvo je povečati zanesljivost izdelkov in konkurenčnost strank na trgu.

IEC 62443-4-2: Postavitev globalnega merila za industrijsko kibernetiko varnost

IEC 62443-4-2 je celovit standard kibernetike varnosti za industrijsko avtomatizacijo in nadzorne sisteme (IACS). Določa tehnične zahteve za zanesljivo zaščito tovarn, proizvodnih linij, energetskih sistemov in kritične infrastrukture pred

kibernetskimi grožnjami. Ker je le malo industrijskih HMI-jev trenutno skladnih s tem zahtevnim standardom, dosežek podjetja Advantech potrjuje izjemno zanesljivost in verodostojnost njihovih izdelkov na vse bolj varnostno ozaveščenem industrijskem trgu.

Modularni panelni računalnik: prilagodljivo oblikovanje ustreza napredni varnosti

Modela TPC-B520 in TPC-B300 imata modularno zasnovo, ki omogoča prilagajanje različnim industrijskim okoljskim zahtevam ter hkrati izboljšuje specifikacije strojne opreme in zaščito pred kibernetskimi grožnjami.

- » Podpirata zaslone na dotik z visoko svetilnostjo in tanko obrobo, v velikostih od 12,1 do 23,8 palca, primernih tako za uporabo v tovarniških kot tudi v zahtevnih zunanjih okoljih
- » TPC-B300 je opremljen s procesorjem Intel Atom® X6425E
- » TPC-B520 poganjajo procesorji 13. generacije Intel® Core™ (i3/i5/i7)
- » Na voljo so varnostni modul TPM 2.0 ter zaščitni mehanizmi Secure Boot
- » Sprednja plošča je mehansko zaščitena po standardu IP66, delovni temperaturni razpon pa znaša od -20 °C do 60 °C
- » Na voljo so tudi dodatne možnosti razširitve I/O (LAN/COM/USB) ter moduli za Wi-Fi ali LTE

Sistemi vključujejo Intelove varnostne tehnologije, vključno s tehnologijo Intel® Platform Trust Technology (PTT), pospeševanjem nabora ukazov za šifriranje Intel® AESNI in tehnologijo Intel® Boot Guard. Te tehnologije pomagajo sistemskim integratorjem pri izpolnjevanju zahtev standarda IEC 62443-4-2 za avtentikacijo, zaščito podatkov in celovitost sistema, hkrati pa zmanjšujejo zapletenost postopkov integracije in certificiranja sistemov.

Certifikat pomembno prispeva k višji operativni varnosti v pametni proizvodnji in digitalnih tovarnah.

Krepitev operativne varnosti v spreminjajočem se okolju

Z implementacijo HMI-jev, skladnih s standardom IEC/EN 62443-4-2, lahko sistemski integratorji gradijo varne in zanesljive arhitekture industrijske avtomatizacije in nadzornih sistemov (IACS), ki učinkovito varujejo celovitost sistema, zaupnost podatkov in razpoložljivost tudi v primeru kibernetskih incidentov. Ta celovita zaščita omogoča proizvodnim dejavnostim, da se v realnem času odzivajo na razvijajoče se grožnje in povečajo operativno odpornost, kar je še posebej pomembno zaradi vse strožjih globalnih predpisov o kibernetski varnosti.

IEC/EN 62443-3-2:2020 organizacijam nudi podroben okvir za ocenjevanje in upravljanje varnostnih tveganj.

Kratek opis standarda

V hitro razvijajočem se svetu industrijske avtomatizacije in nadzornih sistemov je zagotavljanje zanesljive varnosti postalo nuja. Standard IEC/EN 62443-3-2:2020 je celovit dokument, ki organizacijam nudi podroben okvir za ocenjevanje in upravljanje varnostnih tveganj, posebej prilagojen za industrijska okolja. S poudarkom na načrtovanju in zasnovi sistemov standard pomaga učinkovito prepoznati, oceniti ter zmanjšati tveganja, pri čemer zagotavlja, da so varnostni ukrepi že od začetka vključeni v vse faze razvoja industrijskih sistemov.



 **Erik Lakner**

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

 advantech.eu

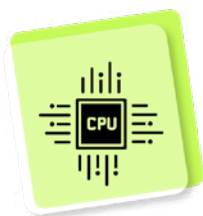
Nov Advantechov panelni računalnik s certifikatom ATEX



Advantechovi eksplozijsko varni panelni računalniki s certifikatom za cono 2 oziroma 22 (SPC-618WE RPL) so zasnovani za delovanje v zahtevnih industrijskih okoljih, kjer obstaja nevarnost eksplozije. Odlikuje jih robustna konstrukcija ter pridobljeni varnostni certifikati (ATEX, IECEx, kategorija 3G oziroma 3D), ki omogočajo varno uporabo tako v plinskih kot prašnih atmosferah (cona 2 oziroma cona 22).

Kapacitivni zasloni na dotik (PCAP) zagotavljajo zanesljivo upravljanje tudi v potencialno eksplozivnih okoljih in so idealna rešitev za naftno-plinsko industrijo, kemično in petrokemično proizvodnjo, farmacijo, naftne

ploščadi ter druge kritične lokacije, kjer so potrebni zaščiteni sistemi za vizualizacijo. S temi HMI vmesniki so zagotovljeni varno in učinkovito delovanje ter kritične nadzorne zmogljivosti v zahtevnih industrijskih procesih.



Najnovejši procesor

Uporabljajo procesorje Intel® Core™ (13. generacija) z desetjedrnim procesorjem i7-1365URE, ki imajo certifikat za eksplozijsko zaščito in zagotavljajo izjemno procesno moč.



Pomnilnik RAM

Vgrajen pomnilnik DDR5-4800 RAM s kapaciteto 32 GB omogoča hkratno delovanje več sistemov za spremljanje in nadzor brez omejitev virov.



Visoko vzdržljiv pomnilnik

Vgrajen SSD sTLC 256 GB z izjemno dolgo življenjsko dobo in zanesljivostjo, zasnovan za okolja z neprekinjenim delovanjem, kar znatno zmanjša zahteve po vzdrževanju.

SPC-618WE RPL

18" fanless Panel PC with PCAP touch



SPC-618WE

18,5-palčni računalnik z zaslonom FHD TFT LED LCD na dotik s 13. generacijo procesorjev Intel® Core™ in certifikatom ATEX za delovanje v potencialno eksplozivnem okolju

- » Industrijski 18,5-palčni FHD TFT LCD zaslon z dolgo življenjsko dobo in osvetlitvijo LED
- » Procesorji Intel® Core™ (13. generacija), i7-1365URE z več jedri
- » Vgrajen RAM DDR5 4800 s kapaciteto 32 GB
- » Vgrajen SSD disk sTLC s kapaciteto 256 GB z izjemno dolgo življenjsko dobo in zanesljivostjo

- » Kompakten, brez ventilatorjev, s sprednjo ploščo iz aluminijeve zlitine in ohišjem z ozemljitveno zaščito
- » Posebno robusten kapacitivni zaslon na dotik (PCAP), odporen proti udarcem in sprednjo ploščo z mehansko zaščito IP65
- » Raznovrsten sistem z vmesnikom USB 3.2 tipa C, video vmesnikom DP 1.4a in 15 W napajanjem
- » Podpori TPM2.0 za strojno varnost
- » IEC Ex in certifikat ATEX cone 2/22



II 3 G Ex ec IIC T4 Gc
II 3 D Ex tc IIIC T76°C Dc
UL 24 ATEX 3284X
IECEx UL 24.0074X
-20°C ≤ Ta ≤ +60°C

Explosion-Proof

Panel PC and Monitor



Erik Lakner

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

advantech.eu

Izgradnja IoT infrastrukture za doseganje učinkovitosti BESS



Na hitro rastočem trgu obnovljivih virov energije in mikro omrežij so baterijski sistemi za shranjevanje energije (BESS) postali ključna rešitev za energetske preobrazbo in trajnostni razvoj. BESS uporablja baterije za shranjevanje odvečne energije, proizvedene iz obnovljivih virov, kot sta sončna in vetrna energija, ter omogočajo zmanjševanje koničnih obremenitev, preusmerjanje porabe in pametno upravljanje energije.

Zakaj uporabljamo rešitve Advantech?

Kolektor Sisteh kot vodilni ponudnik sistemov za shranjevanje energije ter EPC izvajalec projektov na ključ je za učinkovito vključitev tehnologij interneta stvari (IoT) v BESS uporabil rešitve Advantech, in sicer s ciljem optimizacije učinkovitosti in delovanja sistemov. Delovanje in razpoložljivost BESS je ključnega pomena za ekonomsko upravičenost, saj elektroenergetski sistem – ne glede na to, ali gre za sistemske storitve ali lokalno optimizacijo porabe električne energije – kontinuirano zahteva BESS za ustrezne pretoke električne energije.

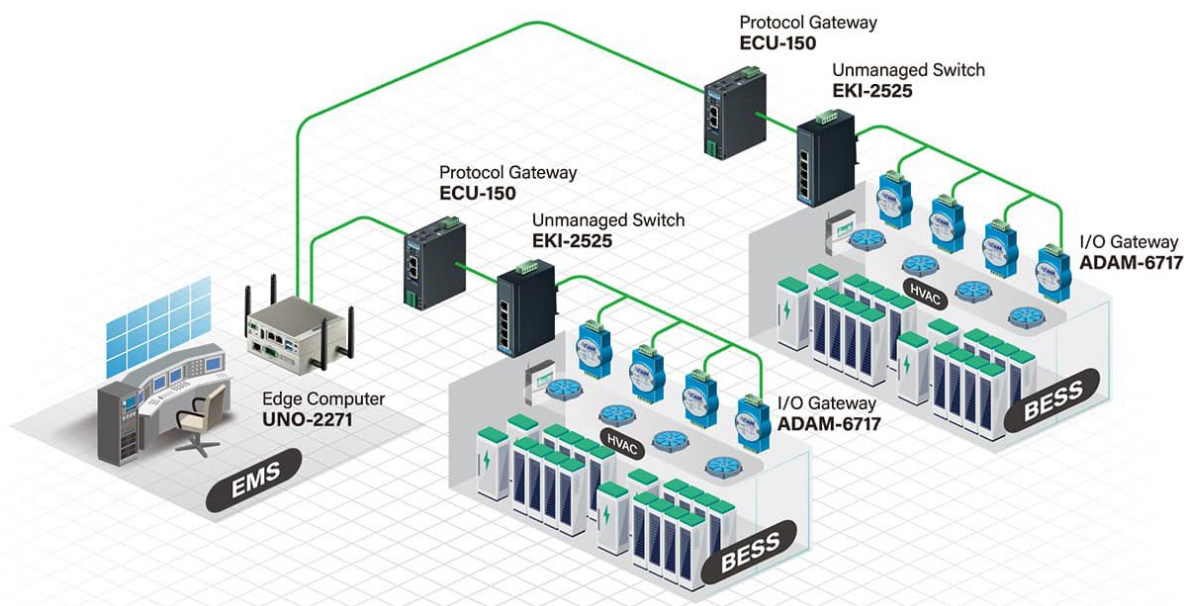
Delovanje in razpoložljivost BESS je ključno za ekonomsko upravičenost, saj elektroenergetski sistem kontinuirano zahteva BESS za ustrezne pretoke električne energije.

Kakšne so sistemske zahteve?

BESS sestavlja več ključnih komponent: sistem za upravljanje baterij (BMS), sistem za pretvorbo energije (PCS), sistem za upravljanje energije (EMS) in sistem za nadzor okolja (ECS). V predstavljenem primeru je bila potrebna trajnostna IoT rešitev za preprečevanje poškodb baterijskih enot, optimizacijo delovanja BESS ter zagotavljanje stabilnih pogojev s spremljanjem in nadzorom ECS.

Uporabljena Advantechova oprema

- » ADAM-6717 Linuxov vhodno-izhodni vmesnik z Node-RED
- » EKI-2525 neupravljalno ethernetno stikalo
- » ECU-150 NXP i.MX 8M visoko zmogljiv vmesnik za internet stvari
- » UNO-2271G V2 kompakten brezventilatorski industrijski računalnik



Slika 1: Sistemska shema

Kako je sestavljen sistem?

HVAC. Sistemi za ogrevanje, prežračevanje in klimatizacijo (HVAC) imajo ključno vlogo v ECS, saj zagotavljajo optimalno temperaturo, vlažnost in prežračevanje za varno delovanje BESS. Za učinkovit nadzor HVAC v BESS je treba uporabiti različne vhodno-izhodne signale, kot so analogni vhodi za meritve temperature baterij ter digitalni izhodi za alarmiranje in nadzor delovanja.

Vmesnik. Vhodno-izhodni vmesnik ADAM-6717 za vsako baterijsko omaro omogoča učinkovito upravljanje HVAC ter vključuje ustrezne module in programske funkcije za upravljanje vhodno-izhodnih procesov, obdelavo alarmov in ukrepov.

Ethernetno stikalo. Za nemoteno komunikacijo med napravami poskrbi ethernetno stikalo EKI-2525, ki povezuje naprave znotraj BESS in omogoča izmenjavo podatkov in nadzor med različnimi sestavi sistema BESS.

Robni vmesnik. V vsakem zabojniku za shranjevanje energije je nameščen zmogljiv robni vmesnik ECU-150, ki upravlja povezane naprave (npr. ADAM-6717) in prenaša podatke do industrijskega računalnika UNO-2271G V2.

Računalnik. Zmogljiv kompaktni računalnik UNO-2271G V2 je znan po svoji zasnovi brez ventilatorjev in industrijski zanesljivosti. Omogoča zbiranje podatkov, centralno upravljanje naprav v baterijskem zabojniku in povezavo z EMS, ki skrbi za spremljanje delovanja, odkrivanje napak in optimizacijo sistema v realnem času.

Pomen IoT arhitekture v sodobnih BESS sistemih

- 1) Izgradnja infrastrukture interneta stvari je ključnega pomena za doseganje največje učinkovitosti BESS-a (sistemov za shranjevanje energije).
- 2) Integracija vhodno-izhodnih modulov, vmesnikov za robne protokole, robnih računalnikov in robustne omrežne infrastrukture omogoča optimalno izkoriščanje celotnega potenciala BESS in učinkovito spremljanje ter nadzor v realnem času.
- 3) V prizadevanjih energetske industrije za zeleno prihodnost imajo Advantechove IoT rešitve za BESS ključno vlogo pri doseganju večje učinkovitosti in trajnostnega razvoja.



 Erik Lakner

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



Sta temperatura in vlaga v vašem prostoru ustrezni?

Temperatura in vlaga sta fizikalni veličini, s katerima se vsak dan srečujemo zavestno ali podzavestno. Občutenje se razlikuje od človeka do človeka in je subjektivno. V nekaterih prostorih je potrebno temperaturo nadzorovati in ohranjati znotraj nekega območja. V različnih prostorih so zahteve različne. Včasih moramo nadzorovati temperaturo zraka, da ni previsoka (hladilnice, živilska proizvodnja ...), včasih pa, da ni prenizka (rastlinjaki, trgovine, restavracije ...). Nadzor temperature in vlage torej ni pomemben samo v industriji, ampak tudi v civilnih objektih.

Advantech ima rešitev za izpolnjevanje vseh zgoraj opisanih pogojev. Brezžični senzor temperature in vlage WISE-4250-S232 omogoča hitro in natančno merjenje temperature in vlage tudi v najzahtevnejših industrijskih okoljih. Izmerjeni podatki se nato lahko preko varne komunikacije prenašajo v nadzorno-krmilne sisteme ali direktno v oblak. Na modulu se lahko shrani do 10.000 meritev s časovno značko in se jih kasneje prenese v nadzorni sistem ali oblak.

Značilnosti modula WISE-4250-S232

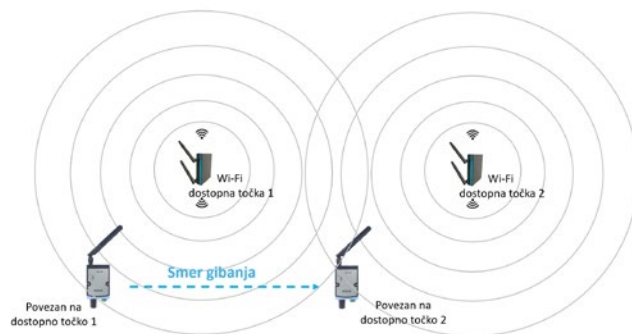
WISE-4250 se enostavno integrira z žičnimi ali brezžičnimi ethernetnimi napravami. Uporabnik mora dodati le brezžični usmerjevalnik ali dostopno točko, da razširi obstoječe ethernetno omrežje na brezžično. Način omejene dostopne točke omogoča dostop naprav z brezžičnim ethernet vmesnikom (pametni telefoni, tablični računalniki ...) direktno na WISE-4250 brez dodatne dostopne točke.



Slika 1: Povezava z dostopno točko ali brez nje

Shranjevanje podatkov in obnovitev

WISE-4250 lahko periodično zabeleži več kot 10.000 podatkov s časovno značko v intervalu 100 ms. Beleženje je možno med normalnim obratovanjem in ob prekinitvah brezžične povezave. Omeniti velja, da lahko med spremembami stanja signala beleži v krajšem intervalu 50 ms. V primeru, da se pomnilnik zapolni, ima uporabnik dve možnosti, in sicer prepisovanje starih podatkov ali zaustavitev beleženja. To zagotavlja, da se podatki ne izgubijo in da je omogočeno celovito sledenje podatkom.



Slika 2: Pametno gostovanje

Pametno gostovanje

Ta funkcija omogoča seriji WISE-4250 veliko bolj prilagodljivo in učinkovito komunikacijo in povezovanje z okoliškimi dostopnimi točkami. Pripomore k preprečevanju dolgih časov nedejavnosti zaradi prekinitve povezave in k vzpostavitvi stabilnejšega omrežja. Podprt je tudi 802.11 k/v/r, kar omogoča boljše vnaprejšnje upravljanje moči signala in hitrejšo povezavo.

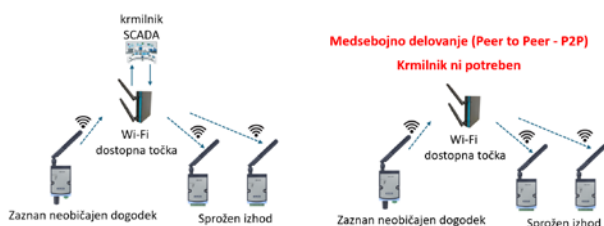
Medsebojno delovanje (Peer to Peer (P2P))

WISE-4250 podpira medsebojno delovanje in upravljanje med moduli brez povezave na sistem SCADA ali krmilnik. To omogoča odzive v realnem času ter decentralizirane odzive z nizko zakasnitvijo.

Povezati je mogoče do 16 modulov. Signale je mogoče pošiljati periodično ali pa jih sproži sprememba stanja vhoda (npr. vhod DI/AI sproži izhod DO).

Na voljo sta dva načina:

- » Osnovni način: fiksno preslikavanje kanalov 1 na 1 med moduli, ki je idealno za preprosto upravljanje
- » Napredni način: prilagodljivo preslikavanje kanalov za kompleksno usmerjanje signalov – komunikacija uporablja UDP in podpira šifriranje AES-128 za večjo varnost



Slika 3: Medsebojno delovanje

Brezžični senzor temperature in vlage WISE-4250-S232 omogoča hitro in natančno merjenje tudi v najzahtevnejših industrijskih okoljih.

Spletna storitev RESTful z varnostnim vtičnikom

WISE-4250 podpira tudi komunikacijski protokol IoT, spletno storitev RESTful.

Podatki se pošiljajo na zahtevo, možno pa je tudi avtomatsko pošiljanje ob spremembi statusa na V/I, ki ga je možno prebrati tudi preko spleta z uporabo JSON. WISE-4250 podpira tudi HTTPS, ki omogoča varno komunikacijo v omrežju WAN (Wide Area Network).

HTML5 spletni konfiguracijski vmesnik

Do konfiguracijskih vmesnikov se dostopa preko vgrajenega spletnega strežnika. Spletne strani temeljijo na HTML5, tako da lahko uporabniki konfigurirajo WISE-4250 brez omejitev glede operacijskega sistema, ki ga ima njihova naprava. Za neposredno konfiguracijo WISE-4250 lahko uporabite tudi svoj mobilni telefon ali tablični računalnik. Za boljšo uporabniško izkušnjo proizvajalec priporoča uporabo brskalnika Microsoft Edge.



Slika 4: WISE-4250 se konfigurira preko spletnega strežnika

Varnostne funkcije

- » **X.509 certifikat**
Digitalni certifikat



- » **WPA2 in WPA3**
Zaščita Wi-Fi omrežja pred napadi
WPA3 uporablja daljši, 192-bitni ključ, kar omogoča boljšo varnost



- » **TLS1.3 šifriranje**
Kriptografski protokol
 - Varuje prenos podatkov med strežnikom in odjemalci
 - Podpira varnostna tipa EAP-PEAP in EAP-TLS



- » **AES-128 šifrirano**
 - AES-128 na osnovi UDP (napredni kriptografski standard)
 - Šifrirana brezžična P2P (Peer to Peer) povezava



Igor Jug

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

Advantech

Zamenjava operacijskega sistema na Eatonovih upravljalnih panelih XV-102 in XV-303

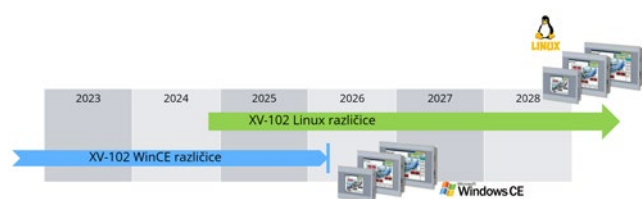
Nova generacija upravljalnih panelov XV-102 in XV-303 z vgrajenim operacijskim sistemom Linux je dobavljiva od konca leta 2024. Panele z operacijskim sistemom WinCE je možno naročiti do 30. 6. 2025.



Slika 1: Eaton upravljalni paneli XV

Microsoft bo 28. februarja 2026 prenehal s prodajo in podporo operacijskega sistema Windows CE Embedded, ki je že zastarel in ne izpolnjuje več sodobnih varnostnih zahtev. Trenutno je nameščen na upravljalnih panelih XV-102, XV-303 in starejših verzijah krmilnikov.

Eaton se je zato odločil za razvoj lastnega operacijskega sistema, ki temelji na Linuxu. Ta omogoča dolgoročno dobavljivost ter izpolnjuje sodobne standarde kibernetske varnosti. Nov operacijski sistem je že v uporabi v modularnih krmilnikih XC-104 in XC-204.



Slika 2: Življenjski cikel panelov XV-102 in XV-303

Eaton XV-102-Linux

Pri družini upravljalnih panelov XV-102 ne gre zgolj za nadgradnjo operacijskega sistema, temveč za celovito prenovno strojne opreme. Nova elektronika (ARM procesor 800 MHz, 512 MB RAM in 4 GB notranji flash pomnilnik) omogoča **do desetkrat hitrejšo delovanje** v primerjavi s prejšnjo generacijo. Vgrajene so tudi komponente z dolgoročno dobavljivostjo.

Nespremenjeno ostaja:

- » Velikosti zaslonov: 3,5", 5,7" in 7"
- » Vgradne dimenzije (izrezi)
- » Uporovna "touch" tehnologija
- » Komunikacijski vmesniki: ethernet, CAN, RS232/RS485, USB in SD reža
- » Možnost funkcije PLC

Spremembe:

- » ProfibusDP in SmartWire-DT vmesnika nista več na voljo
- » Funkcije PLC ni možno dodati naknadno
- » Vgrajen (embedded) operacijski sistem Linux

Eaton XV-303-Linux

Nova generacija upravljalnih panelov XV-303 ni bila deležna celovite strojne prenove kot XV-102, vendar prinaša spremembo – prehod na (embedded) operacijski sistem Linux – pomembno predvsem z vidika kibernetske varnosti.

Nespremenjeno ostaja:

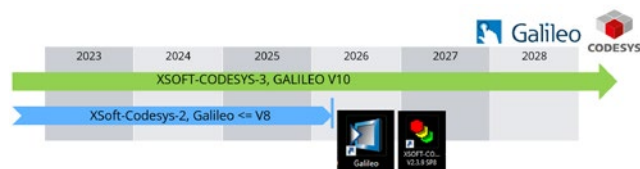
- » Velikosti zaslonov: 7", 10,1" in 15,6"
- » Vgradne dimenzije (izrezi)
- » Kapacitivna "touch" tehnologija
- » Komunikacijski vmesniki: ethernet, CAN, RS232/RS485, USB in reža za SD kartico
- » Dodatni komunikacijski ethernet vmesnik
- » Možnost funkcije PLC

Spremembe:

- » ProfibusDP in SmartWire-DT nista več na voljo
- » Funkcije PLC ni možno dodati naknadno
- » Vgrajen (embedded) operacijski sistem Linux

Programska oprema

Nova strojna oprema je podprta tudi z novo generacijo programske opreme. Orodja XSoft-Codesys 2 in Galileo V8 oziroma starejša niso več ustrezno funkcijsko in varnostno posodobljena in niso podprta z napravami z operacijskim sistemom Linux. XV-1x2, XC-152 in XV-3x3 z operacijskim sistemom WinCE so zadnje naprave, ki so podprte v teh programskih orodjih.



Slika 3: Programska oprema

Galileo

- » Na voljo je nova različica Galileo V11
- » Obstoječe projekte iz Galileo V8 in starejše je možno uvoziti v aktualno verzijo V11
- » Za Galileo V10 bodo še vedno na voljo popravki, novih funkcionalnosti pa ne bo več – omogočeno bo le vzdrževanje obstoječih sistemov
- » Licenca iz starejših različic Galileo velja tudi za V11 – nakup nove licence ni potreben
- » V pomoč pri migraciji iz starejših verzij je dokument GalileoMigrationGuide.

Povezava do dokumenta:



XSoft CoDeSys

- » Za uporabo na panelih XV-102 in XV-303 z vgrajenim Linux OS je potrebna nadgradnja na verzijo XSOFT-CODESYS V3.5.19 Bugfix 1 64-bit
- » Uporaba projektov iz starejših različic (V2) je možna, a zahteva prilagoditve programa
- » Stare licence niso združljive z V3 – potrebna je nova licenca
- » Na voljo so ugodni začetniški paketi z licenco

Dobavljivost

- » Nova generacija upravljalnih panelov XV-102 in XV-303 z vgrajenim operacijskim sistemom Linux je dobavljiva od konca leta 2024
- » Panele z operacijskim sistemom WinCE je možno naročiti do **30. 6. 2025**. Po tem datumu bo možno naročiti samo še panele, ki bodo na zalogi pri dobavitelju.

Priporočamo:

- » Za nove projekte ne uporabljajte več upravljalnih panelov z operacijskim sistemom WinCE
- » Za dokončanje odprtih projektov in rezervne dele čim prej naročite panele WinCE

Eatonov lasten operacijski sistem, ki temelji na Linuxu, omogoča dolgoročno dobavljivost ter izpolnjuje sodobne standarde kibernetne varnosti.

Dodatne informacije:

Za naročila in povpraševanja se obrnite na našo prodajno ekipo. V primeru dodatnih informacij vam je na voljo produktni vodja Igor Jug na telefonski številki 031 692 207 ali na e-naslovu igor.jug@kolektor.com. Za tehnično podporo kontaktirajte našo podporno ekipo na tehnica.podpora@kolektor.com.



Igor Jug

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

Eaton

Tehnološka rešitev podjetja Exertherm za neprekinjeno spremljanje temperature na kritičnih točkah v srednje- in nizkonapetostnih sestavih



Eaton je s prevzemom podjetja Exertherm v svoj nabor vključil preverjeno tehnologijo za neprekinjeno spremljanje temperature, ki se uporablja na kritičnih točkah v srednje- in nizkonapetostnih sestavih in sistemih za kritično infrastrukturo, kjer sta zahtevani visoka zanesljivost obratovanja ter razpoložljivost elektroenergetskega postroja. Od leta 2024 je ta rešitev na voljo tudi v Sloveniji, kjer jo zastopa podjetje Kolektor Sisteh.

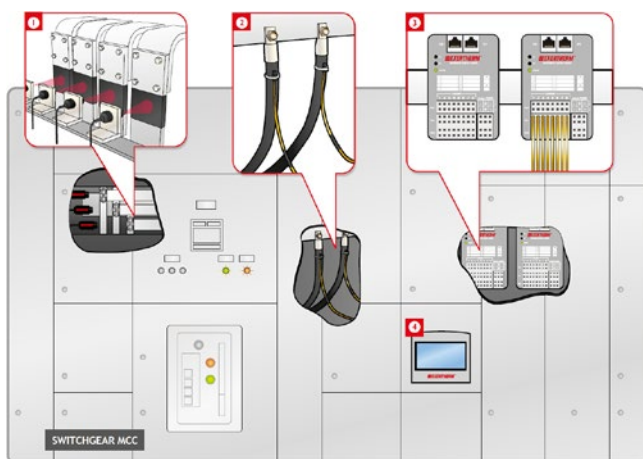
Zrahljani priključni spoji, neuravnotežene obremenitve, preobremenjeni tokokrogi in staranje opreme povzročajo pregrevanje spojin mest na zbiralkah in kabelskih priključkih, kar predstavlja enega najpogostejših vzrokov za nenačrtovane izpade, okvare, materialno škodo ali celo požar. Običajno se za spremljanje temperature uporabljajo tradicionalne metode, kot je termografski pregled z IR kamero, ki pa je zaradi svoje periodične narave in potrebe po fizični prisotnosti vse bolj neustrezen. Omenjena analiza nudi le trenutno vrednost meritve in je običajno ni mogoče izvesti na kritičnih delih sestava. Odstranitev zaščitnih delov na opremi med obratovanjem je praktično nemogoča in predstavlja varnostno tveganje. Prav tako so druge rešitve za izvedbo temperaturne kontrole, kot so npr. okna, ki omogočajo termografijo, običajno kompromis mimo standarda

verificiranih sestavov in hkrati niso zadostna rešitev problema.

Eaton na verificiranih sestavih xEnergy za nadzor temperature na glavnih in pomožnih zbiralkah uporablja sistem Eaton DIAGNOSE. Sistem za svoje delovanje zahteva prisotnost minimalnega toka na zbiralkah (80 A), kar omogoča napajanje vgrajenih temperaturnih senzorjev ter omogoča brezžični prenos izmerjenih podatkov. Sistem deluje na principu brezžičnega prenosa signala med senzorji in kontrolno enoto. Brezžični sistem omogoča hitrejšo in enostavnejšo namestitev senzorjev, saj ni potrebe po ožičenju. Kljub tej prednosti pa brezžične rešitve z vidika dolgoročne zanesljivosti praviloma ne dosegajo ravni žičnih sistemov, zlasti v industrijskih okoljih z visoko stopnjo elektromagnetnih motenj.

Delovanje sistema Exertherm

Tehnološka rešitev podjetja Exertherm temelji na trajno vgrajenih žičnih infrardečih senzorjih, ki omogočajo neprekinjen nadzor temperature (angl. CTM – continuous thermal monitoring), ki se namestijo na kritične točke elektroenergetskih sestavov predvsem na spojinih mestih na zbiralkah in kabelskih priključkih. Lahko jih uporabimo za nadzor temperature v suhih transformatorjih in modularnih zbiralčnih napajalnih sistemih v industrijskih objektih. Sistem deluje samostojno ali kot del centralnega nadzornega sistema (SCADA/BMS) in je primeren za vgradnjo v nove ali obstoječe sestave. Sistemi stalnega nadzora temperature postajajo del sodobnega pristopa k preventivnemu vzdrževanju in digitalizaciji elektroenergetskih sistemov in naprav.



Slika 1: Prikaz vgradnje IR senzorjev

1. Infrardeči senzorji

Exerthermovi IR senzorji so majhni, pasivni, brezkontaktni temperaturni senzorji, zasnovani za trajno vgradnjo v električne sestave. Omogočajo merjenje lokalne temperature na spojinih točkah, pri čemer ne potrebujejo zunanjega napajanja. Senzorji so tovarniško kalibrirani za celotno življenjsko dobo delovanja. Meritve temeljijo na zaznavanju temperaturne razlike (ΔT) med merilnim mestom in temperaturo okolice.

2. Senzorji za kable

Patentirana rešitev za nadzor spojev napajalnih kablov. Pritrjeni so neposredno na spoje in prav tako temeljijo na principu merjenja temperaturne razlike ΔT . Omogočajo zaznavanje toplotnih odklonov na izoliranih priključkih brez vpliva na izolacijo.

3. Podatkovna vmesniška naprava (Datacards)

Naprava nam omogoča zajem podatkov z IR ali kabelskih senzorjev (do 8 senzorjev na kartico) ter prenos v nadzorni sistem preko protokola Modbus RTU (RS485).

4. Lokalni prikazovalnik ARM XL

ARM XL je 4,3-palčni zaslon na dotik z vnaprej nameščeno programsko opremo LoadMap, ki vključuje:

- » prednastavljene zaslone za hitro nastavitve in nadzor senzorjev (plug & play),
- » dva ločena izhoda z relejskimi kontakti: en za lokalni in en za oddaljeni alarm (npr. v nadzorih sistemih SCADA/BMS),
- » vizualizacijo stanja senzorjev in alarmov v realnem času,
- » možnost priklopa do 80 senzorjev,
- » prenos podatkov v nadzorne sisteme preko protokola Modbus TCP/IP,
- » možnost montaže na vrata stikalne omare.

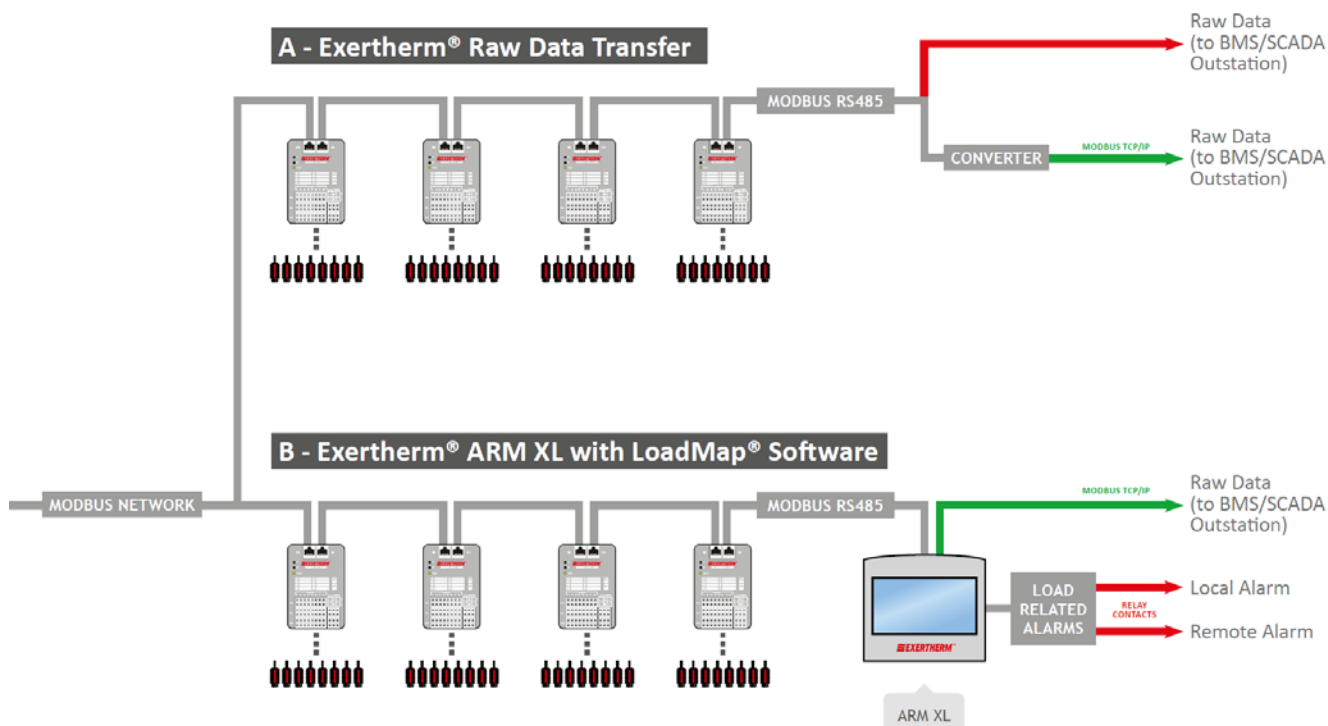
Integracija podatkov v nadzorne sisteme

A – Exertherm prenos neobdelanih merilnih vrednosti

Gre za prenos neobdelanih merilnih vrednosti neposredno s senzorjev in podatkovnih vmesniških naprav preko protokola Modbus RTU (RS485) do nadzornega sistema (npr. SCADA/BMS/EMS),

B – Exertherm ARM XL s programsko opremo LoadMap:

- » Lokalni alarmi izhodni kontakti (npr. LED, sirena)
- » Oddaljeni nadzor Modbus TCP/IP SCADA/BMS/EMS



Slika 2: Integracija podatkov v nadzorne sisteme

Merilni princip na osnovi temperaturne razlike ΔT

Sistem Exertherm temelji na merjenju relativne temperaturne razlike med merjenim spojnim mestom in temperaturo okolice. Ta razlika se označuje z ΔT (delta T) in se izračuna po enačbi: $\Delta T = T_{\text{spoj}} - T_{\text{okolica}}$

Namesto spremljanja absolutne temperature spoja sistem meri, koliko višja je temperatura spoja od temperature okolice. Ta pristop je zanesljivejši, saj odpravlja vpliv splošnih temperaturnih sprememb v prostoru (npr. sezonskih nihanj) in omogoča bolj natančno zaznavanje lokalnih toplotnih odklonov. Merjenje ΔT bistveno poveča diagnostično vrednost podatkov, saj že majhne razlike lahko nakazujejo na povečano kontaktno upornost, mehansko oslabitev spoja ali začetno fazo termične okvare. Sistem je zato še posebej učinkovit pri nadzoru nizko obremenjenih tokokrogov, kjer absolutna temperatura sama po sebi ne bi sprožila alarma.

Sistem Exertherm temelji na merjenju relativne temperaturne razlike med merjenim spojnim mestom in temperaturo okolice.

Programska oprema LoadMap

LoadMap je namensko razvita programska rešitev, ki omogoča nastavitve alarmnih mejnih vrednosti glede na predvidene tokovne obremenitve posameznih tokokrogov. Deluje v povezavi z Exerthermovimi IR senzorji in omogoča:

- » ročni vnos predvidene največje obremenitve (v %) za posamezen tokokrog,
- » samodejni izračun ustrezne temperaturne mejne vrednosti za opozorilni alarm,
- » bolj natančno prilagajanje alarmov realnim obratovalnim pogojem, kar je še posebej pomembno pri nizko obremenjenih tokokrogih, kjer so toplotni odkloni težje zaznani.

Značilnosti Exertherm tehnologije:

- » brez vzdrževanja (fit-and-forget princip),
- » žična tehnologija (večja zanesljivost delovanja),
- » ni potrebe po IP povezavi – senzorji niso izpostavljeni kibernetiskim tveganjem,
- » neposredna povezava s sistemi SCADA/BMS/EMS – podatki se lahko integrirajo v obstoječe nadzorne sisteme,
- » lokalna in oddaljena dostopnost – spremljanje je možno tako na lokaciji, kot preko varnih daljinskih platform.

Kakšne so prednosti IR senzornega sistema Exertherm v primerjavi s klasičnimi periodičnimi termografskimi pregledi?

Vidik primerjave	Termografski pregled	Exertherm
Pogostost meritev	Periodično (npr. 1x letno)	Kontinuirano (24/7)
Potreba po fizični prisotnosti	Da	Ne
Subjektivnost meritev	Odvisna od izkušenj operaterja	Objektivna, stalna meritev
Položaj meritev	- Zunanja - Prostorsko omejena	- Notranja - Prostorsko neomejena
Razpoložljivost	Podatki niso integrirani v nadzorne sisteme in v realnem času	Podatki so integrirani v nadzorne sisteme BMS/EMS/SCADA in so v realnem času
Varnost	Tveganje za upravljavca	Poveča varnost objekta/operatorja
Nizka obremenitev	Izjemno težko odkrivanje napak	Alarmne mejne vrednosti povezane z obremenitvijo
Čas zaznave napak	Pogosto prepozno	V fazi začetne anomalije

Tabela 1: Primerjava med termografskim pregledom in IR senzorskim sistemom Exertherm

Uporaba v praksi

Exertherm je vgrajen v več kot 5.000 objektov po svetu, med drugim v:

- » podatkovne centre,
- » elektrodistribucijske postaje,
- » kritično infrastrukturo, kjer sta zahtevani visoka zanesljivost obratovanja ter razpoložljivost elektroenergetskih postrojev,
- » motorne kontrolne centre (angl. MCC – Motor Control Center).

LoadMap je programska rešitev, ki omogoča nastavitve alarmnih mejnih vrednosti glede na predvidene tokovne obremenitve posameznih tokokrogov.


 **Rok Hrastnik**

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

 Exertherm

Uporabniške aplikacije za lastnovarno hupo BR385 in njena vgradnja v Ex-okolje

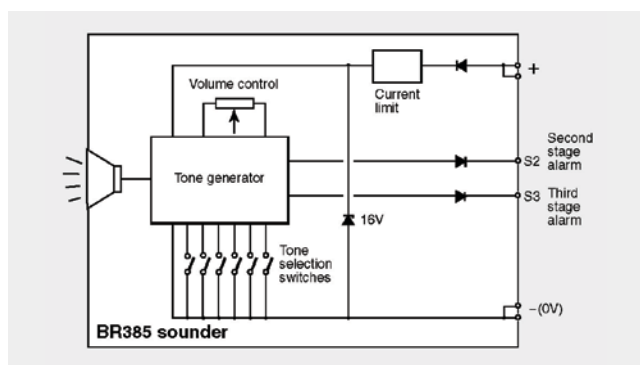
Podjetje BEKA je eno izmed vodilnih svetovnih proizvajalcev lastnovarnih prikazovalnikov in indikatorjev. V svojem programu imajo tudi lastnovarno hupo, ki jo je možno kombinirati z lastnovarno utripajočo signalno svetilko.

BR385 je tretja generacija lastnovarne hupe, ki proizvaja dovolj glasen opozorilni signal in je lahko vgrajena v Ex-okolju. Devetinštirideset različnih zvokov je mogoče izbrati z notranjimi stikali.

Slika 1 prikazuje izgled hupe BR385, slika 2 pa njen poenostavljen blok diagram. Naprava začne delovati takoj. Napajanje je priključeno na sponki + in -, ki sta podvojeni, da omogočita vzporedno priključitev druge hupe ali namestitve zaključnega upora. Izhodni ton je določen s položaji šestih notranjih stikal, ta ton je mogoče spremeniti v alarmni ton druge ali tretje stopnje s priključitvijo priključka S2 ali S3 na 0V (sponka -). Generator tonov je nadzorovan, kar zagotavlja, da ob istočasnem zagonu dveh hup ostanejo izhodni toni sinhronizirani.



Slika 1: Lastnovarna hupa BR385



Slika 2: Blok diagram

BR385 je tretja generacija lastnovarne hupe, ki proizvaja dovolj glasen opozorilni signal in je lahko vgrajena v Ex-okolju.

Hupa BR385 je zasnovana za vgradnjo v Ex-okolju, z napajanjem od 8 do 28 VDC preko varnostne bariere ali galvanskega ločilnika. Hupo lahko testiramo ali uporabljamo tudi izven Ex-okolja; takrat ne potrebujemo varnostne bariere ali galvanskega ločilnika, vendar bo pri napajalnih napetostih nad 16 VDC delovala notranja tokovna omejitev in zvok na izhodu se lahko zmanjša. Neposredna povezava na napajanje do 28 V katere koli polaritete brez varnostne bariere ali galvanskega ločilnika hupe ne bo poškodovala, vendar je priporočljivo, da je neprekinjeno delovanje omejeno pod 16 VDC.

LASTNOVARNI PARAMETRI

Hupa ima naslednje lastnovarne parametre:

$U_i = 28 \text{ VDC}$

$I_i = 93 \text{ mA}$

$P_i = 0.66 \text{ W}$

Hupo BR385 zato lahko napajamo iz katere koli varnostne bariere ali galvanskega ločilnika, ki ima certifikat ATEX in izhodne parametre enake ali manjše od 28 VDC, 93 mA in 0,66 W.

Notranja kapacitivnost C_i in induktivnost L_i sta zanemarljivi.

Opozorilo

Upoštevati je potrebno dejstvo, da so bili vhodni varnostni parametri za prejšnjo serijo hupe BA385 nekoliko višji: $U_i = 28 \text{ VDC}$, $I_i = 110 \text{ mA}$, $P_i 0,8 \text{ W}$. Zato je treba pri zamenjavi BA385 s hupo BR385 paziti, da ne presežete spodnjih vhodnih varnostnih parametrov novega modela.

Alarm druge in tretje stopnje

Ko sta priključka sirene S2 ali S3 povezana s priključkom -(0V), se izhodni ton hupe spremeni v alarm druge oziroma tretje stopnje. Vhodni varnostni parametri za te sponke so:

$U_i = 28 \text{ VDC}$

$I_i = 0 \text{ mA}$

Ker je dovoljeni vhodni tok enak nič, se lahko te sponke priključijo samo na certificirano povratno bariero ali na kontakte certificiranega lastnovarnega releja ali galvanskega ločilnika. Iz operativnih razlogov se lahko uporabljajo samo povratne bariere s padcem napetosti 0,9 V ali manj.

Ekvivalentna notranja kapacitivnost C_i in induktivnost L_i teh sponk sta enaki nič.

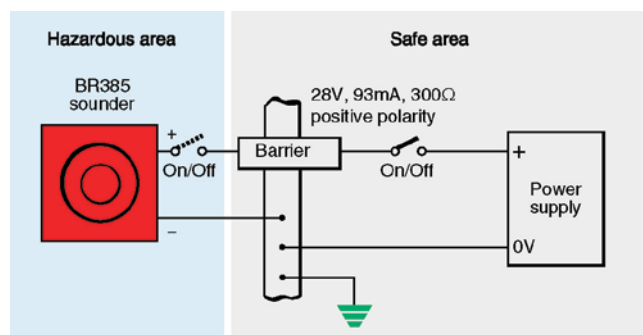
Hupa BR385 je zasnovana za vgradnjo v Ex-okolju, z napajanjem od 8 do 28 VDC preko varnostne bariere ali galvanskega ločilnika.

VGRADNJA V EX-OKOLJE

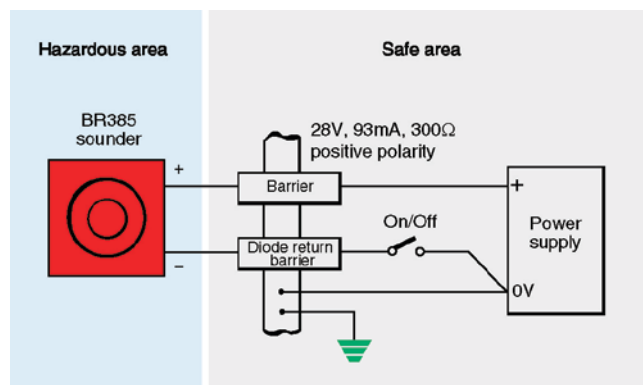
Uporaba varnostnih barier

» Alarm prve stopnje

Hupa BR385 se lahko napaja iz katere koli ustrezno certificirane varnostne bariere, ki ima izhodne parametre enake ali manjše od 28 V, 93 mA, 0,66 W. Če je krmilno stikalo za hupo zaporedno s pozitivnim napajanjem ali če se napajanje vklaplja in izklaplja, je za napajanje hupe dovolj enokanalna varnostna bariera, kot je prikazano na sliki 3. To vezje se lahko uporabi tudi, če je stikalo vgrajeno med varnostno bariero in hupo.



Slika 3: Alarm prve stopnje z varnostno bariero

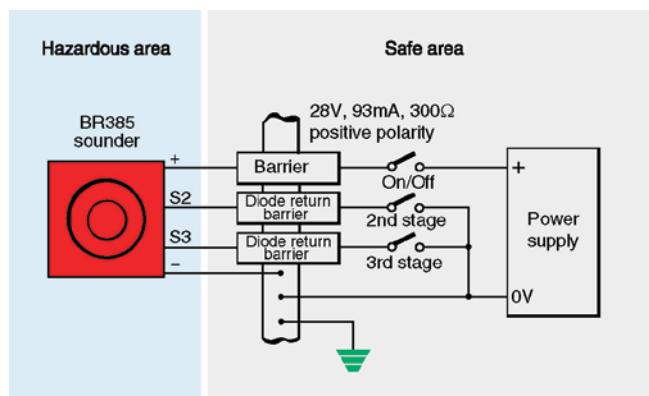


Slika 4: Alarm prve stopnje z dvema barierama

Če je krmilno stikalo za hupo zaporedno z negativnim napajanjem, je potrebna druga bariera, kot je prikazano na sliki 4. Povratna bariera je za to aplikacijo primerna, če ima enako polariteto kot bariera, ki hupo napaja. Njeni varnostni parametri so lahko enaki ali manjši od 28 V in 0 mA.

» Alarmi višje stopnje

Priključitev sponk S2 na 0V (sponka -) aktivira drugostopenjski alarm; podobna je povezava priključkov S3 na 0V (sponka -), ki aktivira tretjo stopnjo alarma. Za izbiro teh stopenj alarma se lahko uporabijo mehanska stikala v Ex-okolju ali pa se krmiljenje prenese iz varnega okolja preko lastnovarnega releja ali povratne bariere. Slika 5 prikazuje, kako se lahko uporabijo povratne bariere. Če sta potrebni samo dve stopnji alarma, je treba bariero tretje stopnje izpustiti.



Slika 5: Alarmi višje stopnje z varnostnimi barierami

Za dvostopenjski alarm sta potrebni dve barieri, prva z 28 V, 93 mA, povratna s padcem napetosti 0,9 V ali manj.

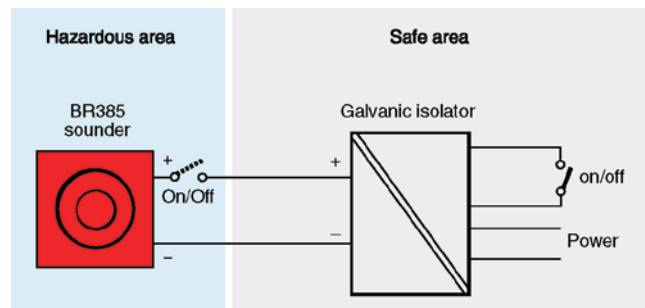
Uporaba galvanskih ločilnikov

Galvanski ločilniki so sicer dražji od varnostnih barier, vendar pri montaži ne zahtevajo kvalitetne ozemljitvene povezave. Za manjše sisteme, kjer morda ni na voljo kvalitetne ozemljitve, je uporaba galvanskih ločilnikov pogosto cenejša in poenostavljena.

» Alarmi prve stopnje

Hupa BR385 se lahko napaja iz katerega koli ustrezno certificiranega galvanskega ločilnika, katerega izhodni parametri so enaki ali manjši od največjih vhodnih parametrov, določenih s certifikatom za hupo. Hupo

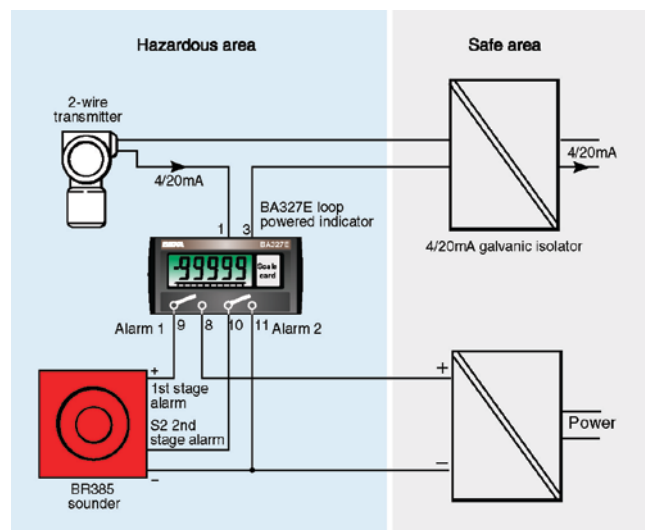
je mogoče krmiliti z vklopom in izklopom galvanskega ločilnika, z mehanskim stikalom v Ex-okolju ali pri nekaterih ločilnikih preko namenskega stikala v varnem okolju (slika 6).



Slika 6: Alarm prve stopnje z galvanskim ločilnikom

» Alarmi višje stopnje

Slika 7 prikazuje tipično aplikacijo, pri kateri se hupa BR385 aktivira, ko se zapre Alarm 1 na lastnovarnem prikazovalniku BA327E. Ko se zapre Alarm 2, se zvok hupe spremeni iz prvega v drugi stopenjski ton. Indikator ima galvansko ločene izhode, ki so certificirani kot enostavne naprave, kar omogoča neposredno povezavo s hupo BR385.



Slika 7: S pomočjo lastnovarnega prikazovalnika BA327E lahko krmilimo alarme višje stopnje

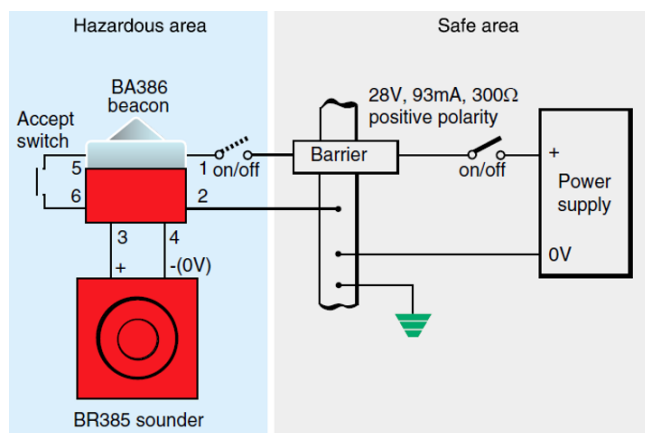
Vgradnja dveh hup vzporedno

Dve hupi BR385 se lahko napajata preko ene varnostne bariere ali galvanskega ločilnika, vendar bo izhodna moč vsake zmanjšana za približno 3 dB. Možno je celo vzporedno delovanje treh naprav, vendar le, če je na voljo maksimalna dovoljena napetost 28 VDC.

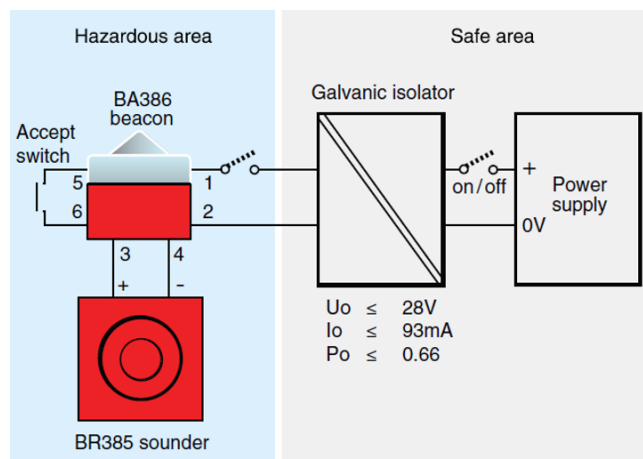
Vgradnja v kombinaciji s signalno svetilko BA386

Utripajoča signalna lastnovarna svetilka BEKA BA386 se lahko napaja preko iste bariere oz. ločilnika kot hupa BR385. Ko sta BR385 in BA386 združena na isti tokovni zanki, tvorita avdio-vizualni alarmni sistem z možnostjo sprejema dodatnega alarma, ki utiša hupo za vnaprej nastavljen čas.

Ta kombinacija je idealna za aplikacije, pri katerih je treba operaterja obvestiti, da je prišlo do alarmnega stanja, vendar želi utišati vsiljivo zvočno opozorilo, medtem ko svetilko pusti utripati z dvakratno hitrostjo običajnega. Če se stanje alarma ne spremeni med prednastavljenim obdobjem utišanja hupe, ki je lahko med 1 in 30 minutami, se bo hupa ponovno vključila, ko se čas utišanja izteče.



Slika 8: Hkratno napajanje signalne svetilke BA386 in hupe BR385 preko bariere



Slika 9: Hkratno napajanje signalne svetilke BA386 in hupe BR385 preko ločilnika

Statusna svetilka BA386S se ne more napajati preko iste bariere ali ločilnika hkrati s hupo BR385.

Dve hupi BR385 se lahko napajata preko ene varnostne bariere ali galvanskega ločilnika, vendar bo izhodna moč vsake zmanjšana za približno 3 dB.



Vili Granda

Tehnično svetovanje
Elsing Inženiring d.o.o.



Application guide AG385, BEKA

Kako z zaščitno-merilnimi moduli PXR25 izvajati meritve skladno z ISO 50001 in IEC 61557-12 na odklopnikih IZMX in NZM

Stikalne naprave so osnova za zaščito opreme, še zdaleč pa niso samo to. Zahteve današnjega časa narekujejo spremljanje učinkovite rabe energije ter upravljanje z njo. Zaščitno-merilni moduli pri kompaktnih odklopnikih NZM velikostnih razredov 2, 3 in 4 ter modularnih odklopnikih IZMX ponujajo številne dodatne funkcije. En sklop dodatnih funkcij so meritve.

Standard ISO 50001 (Sistem upravljanja z energijo; Energy management system) v prvi vrsti ne obravnava posameznih električnih parametrov, temveč preko zahtev in priporočil pomaga posamezni organizaciji doseči učinkovitejšo rabo energije, najsi bo to poraba električne energije, energije iz obnovljivih virov, poraba energentov (voda, gorivo) itd. Ko govorimo o spremljanju porabe električne energije, je v ta namen potrebno izvajati meritve ustreznih električnih veličin. Uporabimo lahko namensko opremo (tokovnike, analizatorje), lahko pa že v fazi načrtovanja postroja razmislimo o vgradnji stikalnih aparatov, opremljenih z naprednimi zaščitno-merilnimi moduli.

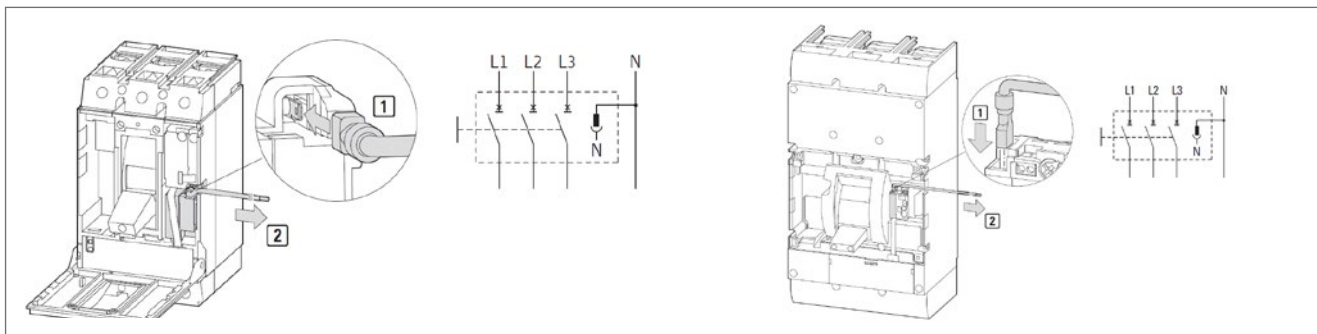
Standard IEC 61557-12: Electrical safety in low voltage distribution systems up to 1000V a.c. and 1500 V d.c. – Equipment for testing, measuring or monitoring of protective measures – Part 12: Power metering and monitoring devices (PMD); Električna varnost v nizkonapetostnih razdelilnih sistemih za izmenične napetosti do 1 kV in enosmerne napetosti do 1,5 kV – Oprema za preskušanje, merjenje ali nadzorovanje zaščitnih ukrepov – 12. del: Naprave za merjenje in nadzorovanje moči (PMD) obravnava naprave za spremljanje oziroma merjenje električnih veličin. Te morajo biti merjene z ustreznim razredom točnosti.



Slika 1: Digitalni kompaktni odklopnik NZM3 (levo) in modularni odklopnik IZMX16 (desno) z zaščitno-merilnim modulom PXR25

Zaščitno-merilni modul omogoča tudi zajem naprednih merilnih podatkov, kot so fazne nesimetrije, prisotnost višjih harmonskih komponent in vrednost skupnega harmonskega popačenja.

Z najnaprednejšim Eatonovim zaščitno-merilnim modulom PXR25 sta lahko opremljena tako kompaktni odklopnik NZM kot modularni odklopnik IZMX. Omenjeni modul omogoča merjenje razreda 1 (NZM) oziroma 2 (IZMX), kar je skladno s standardom IEC 61557-12. Obstaja pa specifika pri enem in drugem tipu odklopnika. Če namreč želimo izvajati meritve energije, je potrebno na odklopnik pripeljati potencial nevtralnega vodnika za tipanje faznih napetosti. Tripolni NZM ima v ta namen predviden konektor, na katerega pripeljemo potencial N.



Slika 2: Priklop N vodnika v NZM2/3 (levo) in NZM4 (desno)

Za opravljanje meritev pri IZMX je potrebno uporabiti namenski zunanji napetostni transformator IZMX PXR-PTM-1. Z njim lahko v verižni vezavi ožičimo do 16 odklopnikov. Najdaljša povezava ne sme presegati 75 m.



Slika 3: Napetostni transformator IZMX-PXR-PTM-1

Nekatere električne veličine, ki jih lahko merimo, so:

- » fazni tokovi [A]
- » minimalna/maksimalna vrednost toka v posamezni fazi*
- » fazne in medfazne napetosti [V]
- » minimalna/maksimalna vrednost fazne/medfazne napetosti*
- » faktor moči ($\cos \phi$)
- » delovna moč [kW]
- » jalova moč [kVAR]
- » navidezna moč [kVA]
- » delovna energija [kWh]
- » jalova energija [kVAh]
- » navidezna energija [kVAh]

*izmerjene vrednosti se hranijo do ponastavitve zaščitno-merilnega modula

Poleg zgoraj naštetih parametrov zaščitno-merilni modul omogoča tudi zajem naprednih merilnih

podatkov, kot so fazne nesimetrije, prisotnost višjiharmonskih komponent in vrednost skupnega harmonskega popačenja (THD, Total Harmonic Distortion), ki se odraža v odstotkih. Podatki so dostopni direktno na LCD zaslonu zaščitno-merilnega modula, lahko pa jih preko komunikacijskega protokola (standardno Modbus RTU) pošljemo na upravljalni panel za skupni prikaz in nadaljnjo obdelavo pridobljenih meritev, ki se izvajajo v realnem času. Preko komunikacijskega protokola lahko nastavljamo tudi določene parametre (npr. uro realnega časa, pri NZM tudi parametre izklopilne krivulje). S pomočjo zunanjih komunikacijskih modulov se odprejo še druge možnosti povezljivosti:

- » Modbus TCP
- » Profinet
- » Ethernet IP
- » EtherCAT

Sodobna merilna tehnika se neprestano izpopolnjuje. Za potrebe obračunskih meritev (na strani NN distribucije) je še potrebna specifična oprema (npr. analizator, števec). Ko pa govorimo o meritvah in nadaljnji obravnavi pridobljenih podatkov za potrebe kakovostnega upravljanja z energijo v skladu s standardom ISO 50001 upoštevajoč IEC 61557-12, so sodobni odklopniki, opremljeni z naprednimi zaščitno-merilnimi moduli, povsem ustrezni.



Vasja Škerjanec

Projektant
Elsing Inženiring d.o.o.

Eaton

Eaton

Z enotnim obvladovanjem podatkov do pametne tovarne

Podjetje Kolektor Sisteh je z implementacijo sistema za upravljanje proizvodnje MES (Manufacturing Execution System) in arhitekture UNS (Unified Namespace) odigralo pomembno vlogo pri digitalni preobrazbi podjetja ETI. S pomočjo obeh rešitev smo povečali njihovo operativno učinkovitost, izboljšali kakovost izdelkov in omogočili odločanje na podlagi podatkov v realnem času.

S tem je podjetje ETI izvedlo najobsežnejši del digitalne preobrazbe – digitalizacijo celotne proizvodnje, ki je zajela optimizacijo posameznih procesov in povezav med proizvodnimi linijami, pri čemer je Kolektor Sisteh poskrbel tudi za povezovanje različnih proizvodnih sistemov v enoten podatkovni prostor.

Njihov cilj je bil izboljšati učinkovitost, nadzor in avtomatizacijo proizvodnih procesov, kar je pripeljalo do optimizacije in višje stopnje nadzora nad proizvodnimi linijami. V prvi fazi so skozi pilotni projekt na eni od proizvodnih linij z ročnimi delovnimi mesti, stroji za brizganje plastike in razpršilnim stolpom preverili dve možni rešitvi. Prva je postavila sistema za spremljanje in mikroplaniranje proizvodnje, druga rešitev pa je poudarila arhitekturo UNS. Na podlagi pozitivnih učinkov pilotnega projekta so sprejeli odločitev o postopnem uvajanju arhitekture UNS za obvladovanje podatkov v celotno skupino ETI. Zavedajo se, da je uspeh podatkovne strategije digitalne transformacije v veliki meri odvisen od tega, kako dobro so organizirani podatki in integrirani med poslovnimi enotami ter tehnološkimi domenami.

Pogled, usmerjen v prihodnost

Z uporabo umetne inteligence in strojnega učenja ter nadgradnjo obstoječega poslovnega poročanja so v podjetju za obvladovanje podatkov postavili enotno arhitekturo UNS, s katero komunicirajo stroji in Sinapro.IIoT.MES. Vključeni so tudi nekateri pomembni proizvodni podatki, katerih primarni vir je poslovno-informacijski sistem ERP. Poenoten imenski prostor (UNS) se stalno dopolnjuje in širi.

V UNS je trenutno povezanih približno 200 strojev različne kompleksnosti – od enostavnih strojev do kompleksnih proizvodnih linij. Tako zbrani in urejeni podatki iz različnih virov so osnova za standardizirano vizualizacijo proizvodnih procesov, na razpolago modulom Sinapro.IIoT.MES in pripravljeni za dolgoročno hrambo za potrebe strojnega učenja.



Slika 1: Proizvodna linija v izlaškem Etiju

Podatki: izhodišče za obvladovanje celotnega proizvodnega procesa

Osredotočenost in poudarek na podatkih jim omogoča spremljanje in obvladovanje proizvodnega procesa po celotni vertikali, pri čemer zagotavlja podatkovne strukture in podatke skladno s standardi ISA95. Implementacija arhitekture UNS je odpravila problem dostopnosti in zanesljivosti podatkov, bistveno skrajšala čas priprave podatkov ter omogočila, da se več časa nameni njihovi analizi in moderiranju.

V UNS je trenutno povezanih približno 200 strojev različne kompleksnosti – od enostavnih strojev do kompleksnih proizvodnih linij.

V podjetju ETI so sicer v zadnjem desetletju poleg intenzivnih vlaganj v razvoj izdelkov in trgov veliko pozornost posvečali tudi digitalizaciji podjetja. Ta je temeljila na izdelani digitalni strategiji, ki je vključevala posamezne izvedbene projekte. Pomembna osnova omenjenemu projektu digitalizacije je tudi nacionalno priznanje tovarna leta, ki so ga prejeli leta 2021.

Kaj je UNS?

Arhitektura UNS omogoča centralizirano upravljanje in nadzor nad različnimi procesi in sistemskimi elementi. To prispeva k večji preglednosti, optimizaciji delovnih tokov in izboljšani medsebojni komunikaciji med posameznimi komponentami.

V praksi to pomeni, da se podatki iz različnih virov (proizvodnih strojev, senzorskih omrežij, robotskih rešitev, sistemov za nadzor procesov in sistemov IT) konsolidirajo in postanejo dostopni na enem mestu v enotni obliki. To omogoča lažje in učinkovitejše odločanje na vseh ravneh podjetja. S tem se odpravljajo silosi podatkov in omogoča boljša interoperabilnost med različnimi sistemi.

UNS je sodoben koncept oziroma arhitektura digitalizacije. Pričakuje se, da bo enoten imenski prostor (UNS) postal naslednji korak v razvoju sistemov industrijske avtomatizacije, ki temeljijo na podatkih.

Od podatkov do pametne tovarne

S projektom digitalne preobrazbe je ETI postala pametna tovarna, ki je sposobna hitro in učinkovito odgovarjati na zahteve in spremembe na trgu ter se povezovati v nove digitalne verige vrednosti.

Na osnovi zbranih podatkov so v vsakem trenutku pripravljeni in odporni na morebitne različne nepredvidljive dogodke v okolju ter trajnostno naravnani tako z vidika procesov in izdelkov kot tudi z vidika okoljskega in družbeno odgovornega ravnanja. V zvezi s slednjim je v prihodnje pričakovati dodatne zahteve in standarde zniževanja ogljičnega odtisa, obvladovanja celovitega življenjskega cikla izdelka ter upoštevanja principov krožnega gospodarstva in energijske učinkovitosti.

Že danes podjetje na podlagi zanesljivih podatkov v realnem času pripravlja prihodnje verjetne scenarije ter sprejema pomembne operativne in strateške odločitve za nadaljnji razvoj in usmerjanje proizvodnje.



Iztok Vozelj,
vodja projekta, ETI:

»Z uvedbo arhitekture UNS smo prišli od ugibanj do dejstev, saj zdaj v realnem času spremljamo ključne parametre strojev in bolje nadzorujemo proizvodne procese. To je pomemben temelj pametne tovarne, a hkrati šele začetek naše poti digitalne preobrazbe. UNS nam omogoča prehod v proaktivno delovanje ter vzpostavlja podatkovno osnovo za uporabo pametnih analitičnih orodij in umetne inteligence, ki bosta še dodatno povečali učinkovitost in zanesljivost procesov.«



 **Mojca Progar**
Vodja marketinga
Kolektor Sisteh d.o.o.

 Arhiv ETI

Tehnološka oprema in primeri iz prakse

Z naprednimi ventili do učinkovitejšega delovanja hidroelektrarne Hidro Bošava

V podjetju Kolektor Sisteh smo se v preteklosti pretežno posvečali distribucijskim vodovodnim sistemom in izpostavljali pomen pravilne namestitve odzračevalno-dozračevalnih ventilov za zagotavljanje zanesljivega in učinkovitega delovanja.

Tokrat pa smo svoja znanja in izkušnje uspešno prenesli tudi v energetski sektor, in sicer pri načrtovanju in implementaciji visokozmogljivih zračnikov za hidroelektrarno Hidro Bošava v Severni Makedoniji. Izhodiščni podatki za izbor zračnikov so bili:

- » premer cevovoda: 1300 mm (material: GRP)
- » dotok zraka ob nenadni zaustavitvi turbine na kritični točki: 9.760 m³/h
- » največji možen pretok vode v cevovodu: 2,8 m³/h
- » vstopni tlak v cevovod: 0 bar
- » največji možen tlak v cevovodu: 10 bar
- » delovni tlak turbine: 7,7 bar
- » največja hitrost vode v cevovodu: 2,5 m/s

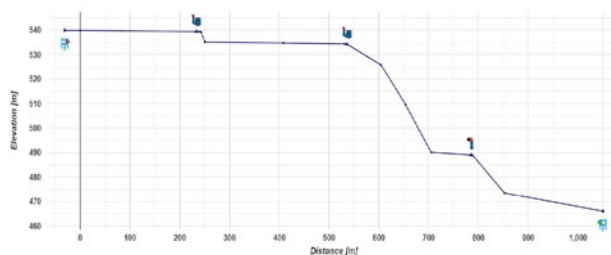
Kateri koraki so bili pri projektu prvi?

Pri načrtovanju sistema zračnikov za hidroelektrarno Bošava smo v sodelovanju s proizvajalcem ventilov naredili sledeče korake:

1) Analiza hidravličnih pogojev: S pomočjo Hazen-Williamsove enačbe smo izračunali pretoke zraka v različnih obratovalnih scenarijih, pri čemer smo upoštevali dolžino in premer cevovoda, hitrost ter višinske razlike.

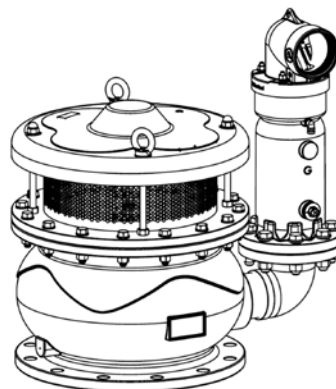
Implementacija visokozmogljivih odzračevalno-dozračevalnih ventilov v HE Bošava je bila ključna za varno, zanesljivo in učinkovito delovanje celotnega sistema.

2) Določitev optimalnih lokacij za namestitve: Na podlagi rezultatov analize smo identificirali kritične točke za namestitev odzračevalno-dozračevalnih ventilov, kjer je njihova vloga ključna za varnost in učinkovitost delovanja.



Slika 1: Lokacija namestitve zračnikov

3) Izbor opreme: Po izračunih potrebnih pretokov in tlakov smo skupaj s proizvajalcem ventilov izbrali ventile, ki najbolj ustrezajo zahtevam sistema. Pri tem smo dali prednost tehnični ustreznosti pred cenovnimi kriteriji.



Slika 2: Skica uporabljenih zračnikov

Kaj sta pokazali analiza in primerjava?

Rezultat analize in primerjave z drugimi rešitvami je bil, da smo kot optimalno predlagali kombinacijo ventilov VB-060 z D-46. Gre za dozračevalni ventil z veliko kapaciteto VB-060 v kombinaciji z D-46.

Naš predlog se je izkazal za učinkovitejšega in ekonomsko upravičenega, saj temelji na iskanju najboljših tehničnih rešitev, ne pa na izbiri najdražjih komponent.



Slika 3: D-46



Slika 4: VB-060

Zagotovili smo rešitev, ki ustreza specifičnim zahtevam kompleksnega hidroenergetskega projekta.

Zakaj so odzračevalno-dozračevalni ventili ključni?

V tako kompleksnem hidravličnem sistemu so odzračevalno-dozračevalni ventili ključnega pomena za:

- » **Preprečevanje vakuumskih pogojev (VB-060):** Ob nenadni zaustavitvi turbine ali hitrih spremembah pretoka lahko pride do podtlaka, kar lahko povzroči poškodbe cevi ali kolaps cevi.

- » **Stabilno delovanje sistema (D-46):** Kontinuirano odzračevanje med obratovanjem preprečuje kopičenje zraka v cevovodu, poveča učinkovitost in zmanjša tveganje za hidravlične udarce.
- » **Zaščita pred hidravličnimi udarci (VB-060):** Hitro odzračevanje ali dozračevanje ob nenadnih spremembah pretoka pomembno zmanjšuje tveganje za poškodbe opreme.

Rešitev je učinkovita in tudi ekonomsko upravičena, saj temelji na iskanju najboljših tehničnih rešitev, ne pa na izbiri najdražjih komponent.

Implementacija visokozmogljivih odzračevalno-dozračevalnih ventilov v hidroelektrarni Bošava predstavlja ključen element za varno, zanesljivo in učinkovito delovanje celotnega sistema. S strokovnim pristopom k načrtovanju in izbiri komponent smo zagotovili rešitev, ki ustreza specifičnim zahtevam kompleksnega hidroenergetskega projekta.

Več informacij:



Urban Simončič

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

Bermad

Izgradnja sodobne vodarne rešila težave s pomanjkanjem vode v Loški dolini

V občini Loška dolina so prebivalci letos dočakali pomemben mejnik na področju oskrbe s pitno vodo. Sredi marca 2025 je začela delovati nova vodarna UF Obrh. To je še ena od sodobnejših naprav za pripravo pitne vode v Sloveniji, ki za zagotavljanje najvišje kakovosti uporablja postopek ultrafiltracije.

Projekt je pod vodstvom podjetja Kolektor Sisteh kot pogodbenega izvajalca uspešno zaživel s pomočjo evropskih sredstev v okviru ukrepov za zeleni prehod in izboljšanje okoljske infrastrukture.

Koliko prebivalcev oskrbuje vodarna?

Zahvaljujoč novi vodarni se je v Loški dolini ponovno vzpostavila uporaba pomembnega vodnega vira, ki vrsto let ni bil v funkciji. S tem so občani pridobili kakovostno pitno vodo, hkrati pa je občina dosegla znižanje stroškov črpanja in distribucije ter povečala zanesljivost vodooskrbe na tem področju.

Vodarna UF Obrh, ki oskrbuje okoli 3.500 prebivalcev Loške doline, je rezultat večmesečnega sodelovanja številnih strokovnjakov s področja gradbenih, tehnoloških in drugih inženirskih del.

V Loški dolini je bila ponovno vzpostavljena uporaba pomembnega vodnega vira, ki vrsto let ni bil v funkciji.

Projekt, ki je potekal od julija 2024 do marca 2025, je bil razdeljen na dva sklopa: prvi je obsegal postavitev objekta ultrafiltracije ob obstoječem vodohranu Obrh, drugi pa rekonstrukcijo črpališča in izgradnjo pripadajoče infrastrukture za distribucijo vode, električno napajanje in optično povezavo.

Kaj je srce sistema?

Srce nove vodarne predstavlja ultrafiltracija – tehnologija, ki s pomočjo naprednih filtrirnih modulov zagotavlja popolno odstranitev mikroorganizmov in drugih nečistoč iz surove vode.

Sistem je sestavljen iz dveh UF enot, na vsaki so trije ultrafiltracijski moduli skupne površine 75 m² proizvajalca Pentair, ki zagotavljajo zmogljivost 10 litrov na sekundo oziroma 36 m³/h. Prefiltrirana voda se nato shranjuje v dveh 500 m³ velikih bazenih in naprej distribuira do končnih uporabnikov.

Poraba električne energije je ves čas ostajala pod zahtevano mejo 0,5 kWh na 1 m³ vode.



Slika 1: Vodarna

V času poskusnega obratovanja od februarja do maja 2025 so potekali natančno spremljanje in optimizacija delovanja sistema, nastavitve doziranja kemikalij in nadzor porabe električne energije, ki je ves čas ostajala pod zahtevano mejo 0,5 kWh na 1 m³ vode.

Upravljanje nove vodarne bo prevzelo podjetje Komunala Cerknica, ki bo zagotavljalo nemoteno

delovanje sistema ter s tem dolgoročno varno in kakovostno oskrbo z vodo za prebivalce Loške doline.

Z ultrafiltracijo je bila s pomočjo naprednih filtrirnih modulov zagotovljena popolna odstranitev mikroorganizmov in drugih nečistoč iz surove vode.



Slika 2–6: Ultrafiltracija



 **Igor Perdih**

Samostojni vodja projektov
Tehnološki inženiring
Kolektor Sisteh d.o.o.



 **Anže Rozman**

Tehnolog
Tehnološki inženiring
Kolektor Sisteh d.o.o.

 Arhiv Kolektor Sisteh, RTV

Kako smo prvič na Hrvaškem iz rečne vode ustvarili pitno vodo

V času, ko je varna in trajnostna oskrba s pitno vodo ena najpomembnejših infrastrukturnih prioritet, smo v Kolektor Sistehu prvič na Hrvaškem postavili napreden sistem, ki z inovativnimi in naravnimi procesi iz rečne vode ustvarja pitno vodo najvišje kakovosti.

Projekt, ki smo ga začeli za naročnika Dvorac Valpovo in končnega uporabnika Hidrobel Belišće, je v času izvajanja prerasel v skupno upravljanje pod okriljem Vodovoda Osijek – vodilnega regionalnega upravljavca vodnih virov na vzhodu Hrvaške.



Slika 1: Zunanji pogled na novo postrojenje za pripravo pitne vode

Pitna voda. Stalna in zanesljiva kakovost pitne vode, skladna z evropsko zakonodajo in najvišjimi standardi – tudi v primeru nihanj kakovosti surove vode.

S katerimi izzivi so se soočali v Belišču?

Že na začetku je bilo jasno, da obstoječe stanje ne zagotavlja dolgoročne varnosti in kakovosti oskrbe. Stara naprava, ki stoji na industrijskem območju podjetja DS Smith, je tehnološko zastarela in ročno upravljana, s tem pa podvržena pogostim napakam, motnjam in neučinkovitostim.

Poleg tega je bil Hidrobel Belišće v neugodnem položaju – pitno vodo je moral kupovati za nadaljnjo distribucijo, kar je onemogočalo samostojno in fleksibilno upravljanje.

Ekonomska učinkovitost. Dolga življenjska doba membran in nizki obratovalni stroški prispevajo k ekonomski učinkovitosti celotnega sistema.

S katerimi naprednimi tehnologijami do pitne vode?

Vodilna nit projekta je bila popolna modernizacija in implementacija številnih tehnološko naprednih rešitev, ki so izboljšale zanesljivost, učinkovitost in kakovost procesa priprave pitne vode:

- » **Ultrafiltracijski (UF) sistem**, ki omogoča visoko stopnjo odstranjevanja mikroorganizmov in trdnih delcev ter zmanjšuje potrebo po uporabi kemikalij.
- » **Integracija procesne opreme** z naprednim nadzornim sistemom ter vzpostavitev funkcije oddaljenega dostopa.
- » **Vgradnja merilnih in regulacijskih elementov**, ki zagotavljajo stalno kakovost vode in stabilno delovanje sistema.
- » **Popolna avtomatizacija postopkov**, vključno z zajemom vode, filtracijo, dezinfekcijo in distribucijo.
- » **Vzpostavitev sistema SCADA** za centraliziran nadzor in vizualizacijo ključnih procesnih parametrov.



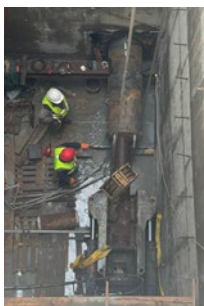
Slika 2: Ultrafiltracijski moduli

Ta projekt ni bil le tehnološki, temveč tudi pravi gradbeni podvig. Izvedba vstopnega jaška v reki Dravi je zahtevala gradnjo posebnega delovnega platoja, znotraj katerega je bilo potrebno jašek zgraditi, gradnjo pa so varovale zagatnice, zabite kar 13 metrov globoko v rečno strugo. Izkop vodnjakastega črpališča dimenzij 5 x 6 metrov in globine 11 metrov je bil še posebej zahteven zaradi velike globine in neposredne bližine vodotoka. Največji izziv pa je predstavljalo potiskanje 22 metrov dolge kovinske zaščitne cevi pod rečnim dnom – globoko pod zemljo in štiri metre pod gladino reke. Gre za tehnično izjemno zahteven poseg, ki je vključeval tudi podvodno rezanje zagatnic in nenehno tveganje vdora vode v gradbeno jamo.

Tovrstna izvedba je bila v tej regiji ena redkih in potrjuje visok inženirski nivo celotne ekipe. Po uspešno opravljenih delih so zagatnice odstranili, delovni plato pa odstranili iz rečne struge.



Slike 3-5: Faza gradnje (vstopni jašek - foto zgoraj, in črpališče - foto spodaj)



Slika 6-8: Faza gradnje (potisk cevi)



Slika 9: Faza gradnje (odstranjevanje zagatnic)

Moderno upravljanje. Popolnoma avtomatiziran in centraliziran sistem upravljanja z možnostjo oddaljenega nadzora.

Kateri so bili ključni dosežki projekta?

Prenovljeni sistem je prinesel končnemu uporabniku pomembne koristi tako na tehnični kot organizacijski ravni:

- » **Visoka učinkovitost filtracije**, ki omogoča odstranjevanje bakterij, virusov, parazitov, motnosti in organskih snovi iz rečne vode Drave.
- » **Stalna in zanesljiva kakovost pitne vode**, skladna z evropsko zakonodajo in najvišjimi standardi – tudi v primeru nihanj kakovosti surove vode.
- » **Modularna zasnova sistema**, ki v primerjavi s klasičnimi tehnologijami, kot so npr. peščeni filtri, zavzame manj prostora in omogoča enostavno širitev in prilagoditev v prihodnje.
- » **Popolnoma avtomatiziran in centraliziran sistem upravljanja** z možnostjo oddaljenega nadzora.
- » Dolga življenjska doba membran in nizki obratovalni stroški prispevajo k **ekonomski učinkovitosti celotnega sistema**.
- » **Okolju prijazna rešitev** z zmanjšanim vplivom na okolje in trajnostnim načinom obratovanja.

Ta projekt ni le pomemben korak za regijo, temveč tudi za nas, saj potrjuje, da smo z inovativnim in strokovnim pristopom kos izzivom tudi v najzahtevnejših okoljih.



Bojan Brešar

Vodja programa
Tehnološki inženiring
Kolektor Sisteh d.o.o.

Arhiv Kolektor Sisteh

Novice



Predstavili smo novosti na industrijskem sejmu IFAM 2025

Na sejmskem trojčku IFAM, INTRONIKA in ROBOTIKA 2025 smo sredi februarja v Ljubljani predstavili najnovejše tehnološke rešitve vodilnih proizvajalcev, kot so Advantech, Artinox, Dold, Eaton, Stahl in Wieland. Udeleženci so si lahko premierno ogledali napredne sisteme za termični nadzor Exertherm, ki omogočajo sprotno spremljanje temperature v industriji in kritični infrastrukturi. Med novostmi so bili še modularni industrijski paneli Advantech HMI, komunikacijski vhodno-izhodni moduli ADAM, nova generacija digitalnih odklopnikov Eaton in protieksplzijske omare Artinox.

Ženski pogled na prihodnost zelene energije

Ob praznovanju 8. marca smo se z udeležbo na dogodku Ženske za zeleno energijo '25 priključili razpravi o prihodnosti trajnostne energetike. Dogodek je osvetlil ključne tehnološke in družbene izzive energetskega prehoda ter izpostavil pomen raznolikosti. Sodelavki **Taja Lakner** in **Lea Čehovin** sta s predstavitvijo baterijskih hranilnikov in njihovega vpliva na stabilnost omrežja ter izzivov monetizacije aktivno prispevali k razpravi o razogljičenju elektroenergetskega sistema. Strokovnjaki z našim **Samom Ceferinom** na čelu pa so primerjali prednosti hranilnikov in vodikovih tehnologij.



O upravljanju vodnih virov na Vodnih dnevih 2025

V marcu smo v Ljubljani sodelovali na Vodnih dnevih 2025. Dogodek je zbral strokovnjake različnih področij, ki so razpravljali o trajnostnem upravljanju vodnih virov. Direktor **Jože Torkar** je v razpravi poudaril pomen povezovanja znanja in izkušenj med vodnim, energetske in okoljskim področjem. Dogodek je jasno pokazal, da so krčenje ledenikov, naraščajoče onesnaženje voda in pogostejši ekstremni vremenski pojavi postali ne le okoljski, temveč tudi infrastrukturni, energetski in družbeni izzivi, ki zahtevajo celovite in skupne rešitve.



Učinkovito upravljanje in trajna raba vodnih virov na sejmih

Letos sta se specializirana B2B sejma KOMOT in MIS prvič združila in prinesla celovite rešitve tako za komunalni kot industrijski sektor. Na razstavnem prostoru celjskega sejmišča smo predstavili napredne rešitve za celovito upravljanje urbanega vodnega kroga, od priprave pitne in tehnološke vode, ponovne uporabe očiščene industrijske vode do trajnostnega ravnanja z odpadnimi vodami. Na ogled so bile tudi tehnološke novosti vodilnih svetovnih proizvajalcev na področju priprave vode v industriji, ki jih zastopamo, med drugim razstavni eksponati Gemü in Prominent.

Med izzivom FuzbAI tudi o industrijski digitalizaciji

V aprilu smo sodelovali na 10. Dnevh avtomatike in umetne inteligence, kjer so se udeleženci preizkusili tudi v izzivu FuzbAI – razvoju naprednih algoritmov za vodenje avtomatiziranega namiznega nogometa. Na dogodku smo študentom Fakultete za elektrotehniko UL predstavili konkretna orodja in tehnologije ter s primeri dobrih praks prikazali prednosti avtomatizacije in digitalizacije v industriji in infrastrukturi. Posebej smo izpostavili najnovejše pristope z uporabo arhitekture Unified Namespace (UNS), ki v okviru digitalne transformacije omogoča enoten in strukturiran vir podatkov v realnem času za celoten ekosistem proizvodnega okolja.



Na Intersolar 2025 v iskanju najnovejših tehnologij za trajnostno energijo

V začetku maja smo skupaj s sodelavci iz podjetja Prinsis obiskali sejem Intersolar 2025 v Münchnu, največji svetovni sejem za solarno industrijo, kjer smo raziskovali ključne tehnologije za prehod na obnovljive vire energije. Na sejmu smo spoznavali najnovejše rešitve za shranjevanje energije, hibridne PV elektrarne in pametne sisteme za obvladovanje obremenitev. Obiskali smo tudi razstavni prostor našega partnerja WHES (WEIHENG Energy Storage), s katerim smo letos sklenili partnerstvo na področju baterij in baterijskih hranilnikov.





Skupni nastop skupine Kolektor na Cigre-Cired 2025

Na konferenci slovenskih elektroenergetikov Cigre-Cired 2025 v Portorožu smo Kolektor Sisteh, Kolektor Etra in Kolektor Igin nastopili z enotnim razstavnim prostorom. V Kolektor Sistehu smo pripravili sklop predavanj: **Danijel Šuper** je predstavil možnosti prilagodljivega polnjenja baterijskih hranilnikov in njihovo učinkovito uporabo tudi v bolj obremenjenih omrežjih, **Nejc Štokelj** je orisal projekt dvosmerne komunikacije med nadzornim sistemom Elektro Primorska in baterijskim hranilnikom v Idriji, **Bojan Slapar** pa je izpostavil rešitev Prinsis za lokalno upravljanje energije in razvoj mikro omrežij.

Obisk v Eatonovem laboratoriju na Nizozemskem

V sklopu strokovnega izpopolnjevanja smo obiskali preskusni laboratorij korporacije Eaton v nizozemskem Hengelu, kjer smo si v živo ogledali testiranja stikalnih blokov – ključnih komponent elektroenergetskih sistemov za varno in učinkovito napajanje porabnikov. Laboratorij izvaja vrsto testiranj, med drugim kratkostične in napetostne preizkuse, toplotne obremenitve, mehanske preizkuse vzdržljivosti ter testiranja staranja opreme. Dobili smo vpogled v delovanje opreme, ki je testirana v realnem okolju, skladna z najnovejšo zakonodajo in validirana po najvišjih standardih.



Odličen odziv na strokovnem seminarju o sodobnih elektroenergetskih sistemih

V maju smo v Ljubljani izvedli strokovni seminar *Sodobni elektroenergetski sistemi v praksi – standardi, tehnologije, izkušnje*. Dogodek je pritegnil številne projektante, inženirje in druge strokovnjake, ki so se srečevali z aktualnimi tehničnimi in organizacijskimi izzivi načrtovanja in uporabe elektroenergetskih sistemov. Udeleženci so lahko prisluhnili domačim in tujim predavateljem, med njimi tudi izkušenima strokovnjakoma **Reinhardu Moerzingerju** in **Onurju Özcanu** iz podjetja Eaton.



Udeležba na partnerskem srečanju HUBER

Sodelavca **Aleš Verbnik** in **Katarina Črv** sta se maja udeležila regionalnega srečanja HUBER za JV Evropo na Mallorci. V ospredju so bile teme, kot so novi izzivi v skladu z evropsko direktivo o komunalnih odpadnih vodah, upravljanje padavinskih voda, energetska izraba odpadnih voda ter inovacije pri vnosu in sušenju blata. Neposreden stik z mednarodnimi partnerji in izmenjava izkušenj nam omogočata, da pravočasno zaznavamo trende in novosti pri vodilnih proizvajalcih, ki jih zastopamo, ter jih prenašamo v naše delo in ponudbo za naše naročnike.

Prvi skupni piknik zaposlenih v podjetjih Kolektor Sisteh in Prinsis

Prvo junijsko petkovo popoldne smo se zaposleni iz podjetij Kolektor Sisteh in Prinsis prvič zbrali na skupnem pikniku in športnih igrah. Namesto rokov in urnikov so tokrat prevladovali sproščeni pogovori, timske igre in dobra volja. Nekateri smo najbolj uživali v klepetu, drugi v tekmovalnem duhu na igrišču, a vsi smo domov odnesli nekaj tiste prave energije, ki povezuje ekipo. Takšni trenutki štejejo in krepijo našo pripadnost ter timski duh.



O energetske preobrazbi na konferenci SZE 2025

V juniju smo se udeležili mednarodne konference Slovenskega združenja za energetiko (SZE 2025) v Portorožu, kjer smo razpravljali o ključnih izzivih in priložnostih energetske preobrazbe v Sloveniji in širši regiji. Na osrednji okrogli mizi je direktor **Jože Torkar** skupaj s predstavnico podjetja Siemens Energy poudaril pomen sektorskega povezovanja za pospešitev prehoda na trajnostne energetske rešitve. V nadaljevanju pa je **Samo Ceferin** predstavil konkretne izkušnje in rezultate s področja baterijskih hranilnikov električne energije.

Kontakti

Področje Elektro sistemi



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

Svetovanje in prodaja
Sistemi za energetiko

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



Jure Svetlin

Svetovanje in prodaja
Sistemi za energetiko
UPS/DEA naprave

M: 031 494 032
jure.svetlin@kolektor.com

Področje Vodne tehnologije



Kristjan Gašperin

Vodja programa
Tehnološke infrastrukturne
rešitve

T: 01 546 60 55
M: 030 643 295
kristjan.gasperin@kolektor.com



Aleš Verbnik

Vodja programa
Tehnološka oprema

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



Milan Pintarič

Produktni vodja za programe
Ozon, 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 Technologie
Industrial, 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, Klemen Mehle, Aleš Verbnik, Erik Lakner

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: AdobeStock, Advantech, Arhiv ETI, Arhiv Kolektor Sisteh, Arhiv Prinsis, Barbara Reya, BEKA, Bermad, Eaton, Exertherm, HUBER, Klemen Razinger, Prosperia, UL FE

Revija je brezplačna. Vse pravice pridržane.

Nova generacija membranskih dozirnih črpalk: **beta/X**

Uporabniku prijazna za hitro uporabo, montažo, zagon, odčitavanje in vzdrževanje, hkrati pa omogoča prihranek časa in stroškov. Idealna izbira za različne naloge doziranja.

Enostavnost na vseh ravneh

- Hitrejši vnos doze s Clickwheel-om
- Intuitiven vrtljiv gumb omogoča direkten vnos volumna brez izračunov – manj napak in več prihranka časa.
- Preprosta montaža in vzdrževanje
- Nov sistem omogoča montažo na steno ali vodoravno površino, tudi v zahtevnih prostorih. Dostop za servisiranje je zelo enostaven.
- 360° vidne statusne LED-diode
- Statusne lučke za delovanje, opozorila in napake so vidne iz vseh kotov za večjo varnost.

Zanesljivost in vsestranska uporabnost

- Širok razpon doziranja (10 ml/h do 50 l/h) zmanjša število različic in poenostavi izbiro. Zmanjša potrebo po obsegu rezervnih delov.
- Natančnejše doziranje z novimi glavami – boljša sesalna moč in zanesljivost tudi pri viskoznih medijih.

Energetska učinkovitost

- Do 50 % manjša poraba energije glede na prejšnji model.
- Na voljo tudi brez PFAS in z možnostjo recikliranja.

Digitalna povezljivost

- NFC/Bluetooth komunikacija za hitro odčitavanje in programiranje.
- Oddaljen dostop preko univerzalnega vmesnika za povezavo z nadzornimi sistemi.



ISSN 2784-6881

KOLEKTOR

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