

svet MEHATRONIKE

REVIJA ZA AVTOMATIZACIJO, ROBOTIKO, STROJNIŠTVO IN INFORMATIKO



9 772335 305808

februar 2026/XIV

številka 53

izhaja 4 x letno



BALLUFF

OLMA75
SINCE 1947

YASKAWA

Hoffmann Group

Conphis
MACHINE VISION

Preprečevanje dostopa lažje kot kdajkoli

**iSpot: Mikro uporovno varjenje
in uporovno lotanje**

Okrepitev evropske obdelovalne industrije

**Brezžične komunikacije v avtomatskih
transportnih robotih**

Stran 12



Stran 31



Stran 34

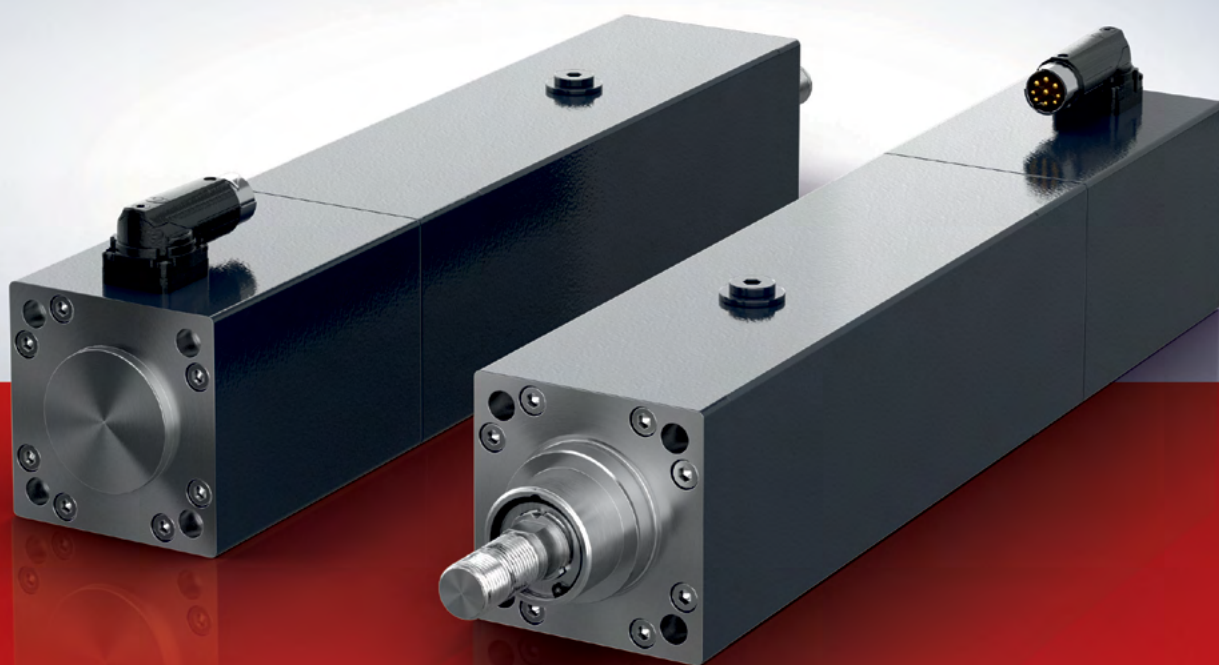


Stran 47



Izboljšana dinamika: Tudi za nižji ogljični odtis

Električni cilinder AA3033



Visoko zmogljivi električni cilindri serije AA3033:

- okolju prijazna alternativa klasičnim pnevmatskim cilindrom
- manjša poraba energije in optimiziran ogljični odtis
- maksimalna sila do 12,5 kN, nazivna sila 3,7 kN*
- izredno natančno in dinamično pozicioniranje osi
- vgrajen 24-bitni »multi-turn« dajalnik pozicije s SIL2 certifikatom
- neposredna integracija v sistem s PC krmilniki
- enostaven razvoj s programsko opremo TwinCAT Motion
- lahko se kombinira s servo pogoni AX5000/AX8000
- hitrost do 1 m/s in pospešek do 20 m/s² *

*odvisno od modela

Beckhoff Avtomatizacija d.o.o.
Zbiljska cesta 4, 1215 Medvode
Slovenija
Telefon: +386 1 36130-80
info@beckhoff.si



Skenirajte za
več informacij o
električni alternativni
pnevmatski osi

New Automation Technology

BECKHOFF

svet MEHATRONIKE



TEMATIKE

- novice
- robotika
- avtomatizacija
- strojništvo
- primeri dobre prakse

NAROČNINA

4 revije na leto

TOČKA REVJE

Poiščite **brezplačno revijo**
v izbranih trgovinah!

<https://svet-me.si/tocke-revije/>



www.svet-me.si



revija@svet-me.si



01 549 14 00



AX ELEKTRONIKA

ZALOŽNIK

AX ELEKTRONIKA d.o.o.

Depala vas 39, 1230 Domžale

TEMATIKE

- novice
- elektronika za začetnike
- programiranje
- samogradnje

NAROČNINA



<https://svet-el.si>



prodaja04@svet-el.si



01 549 14 00



svet ELEKTRONIKE

UVODNIK

- 5 Novi materiali in nove tehnologije
Jure Mikeln, gl. urednik

AVTOMATIZACIJA

- 6 Učinkovito, varno in robustno
<https://www.murrelektronik.si>
- 7 PIAB: Vakuumska črpalka piCLASSIC™ Neo
<https://www.inotech.si>
- 10 Industrijski konektorji kot ključni element sodobnih industrijskih sistemov
<https://www.elektrospoji.si>
- 12 Zaznavanje prisotnosti in preprečevanje dostopa lažje kot kdajkoli
www.tipteh.com/si
- 14 DC UPS z integriranim napajalnikom in kapacitivno enoto za shranjevanje energije brez vzdrževanja
<https://www.alkatron.si>
- 16 Omron DX1 krmilnik pretoka podatkov
<https://www.miel.si>
- 18 Sodobni sistemi nadzora in avtomatizacije na čistilnih napravah ter črpališčih Komunale Novo mesto
<https://telem.si>
- 21 WinCC Unified – Custom Web Controls
Avtor: Toni Zupančič
<https://www.siemens.si>
- 24 Prepričite drage izpade s pametnim senzorjem vibracij
www.tipteh.com/si
- 26 Optični kabli podjetja LAPP: Tehnološka rešitev prihodnosti
www.lappslovenija.si

STROJNIŠTVO

- 31 iSpot: praktičen pogled na mikro uporovno varjenje in uporovno lotanje
www.kocevar.eu

ROBOTIKA

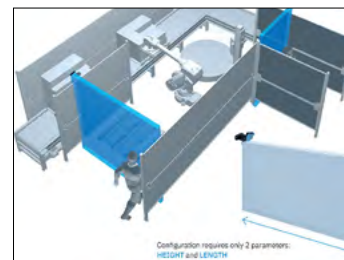
- 34 Okrepitev evropske obdelovalne industrije v časih sprememb
Avtor: Gašper Muhič
<https://www.fanuc.si>

NOVICE

- 36 EPIC® konektorji iz podjetja LAPP - zanesljiva rešitev za zahtevna industrijska okolja
<https://www.etrgovina-lappslovenija.si>
- 38 MEAN WELL LOP-400/500/600
<https://lcr.si>

stran

12



stran

31

stran

34



stran

47

OGLAŠEVALCI

15	ALKATRON	33	KOČEVAR
01	BALLUFF	43	KOVIMEX
02	BECKHOFF	52	LAPP
01,49	CONPHIS	39	LCR
41	EKOT	37	MIEL
11	ELEKTROPOJI	06	MURR ELEKTRONIK
42	EPLAN	01	OLMA
35	FANUC	23	SIEMENS
45	HENNLICH	20	TELEM
01,51	HOFFMANN	25	TIPTEH
09	INOTEH	01,50	YASKAWA

Fotografija na naslovnici: www.onsemi.com



Pozdravljene bralke in bralci revije Svet mehatronike!

Zima nas je shladila - ampak to samo zunaj, na prostem. Verjamemo, da ste po prazničnih dneh spet v polnem poslovnem zagonu in da ste ogreti na »delovno temperaturo«.

V uredništvu smo pripravili februarsko številko revije Svet mehatronike, ki bo izšla na sejmu IFAM. V njej boste našli zanimiv članek o robotu, ki zmore igrati namizni tenis - ping pong poimenovan ljudsko.

V industriji seveda z roboti ne igramo namiznega tenisa, so pa takšni roboti primerni za reševanje, raziskovanje in za humanoidne robote.

Da pa bodo roboti in druge industrijske naprave delovale kar se da natančno, so pri podjetju onsemi predstavili nov senzor globine oziroma dolžine, saj zmore meriti globino do 30 m.

Avtonomni transportni roboti, zlasti avtomatizirana vodena vozila (AGV) in avtonomni mobilni roboti (AMR), hitro pridobivajo na pomenu v proizvodnem in logističnem sektorju, kar je posledica potrebe po reševanju pomanjkanja delovne sile in povečanju produktivnosti z razvojem pametnih tovarn.

Zato so v podjetju Anritsu testirali brezžične komunikacije v AGV-jih in AMR-jih. Čeprav so komercialni moduli za brezžično komunikacijo na splošno skladni z vsemi ustreznimi standardi in predpisi, se njihova praktična zmožljivost lahko znatno razlikuje, ko so vgrajeni v avtomatskega transportnega robota. Na njihovo delovanje lahko vplivajo dejavniki, kot so kovinsko okolje, dinamične spremembe v brezžičnem okolju in motnje iz opreme komponent, ki se nahajajo v okolici. Ti izzivi lahko med uporabo povzročijo nestabilno brezžično komunikacijo. Zato je ključnega pomena, da se preveri, ali brezžični modul deluje pravilno, ko je vgrajen v avtomatski transportni robotski sistem.

To in še mnogo več zanimivih člankov je objavljenih v februarski številki Svet mehatronike, zato vabljeni k branju!

Lep pozdrav!
Jure

- 39 Robot za namizni tenis vrača žogico z visoko hitrostjo in natančnostjo

<https://news.mit.edu/>

- 42 Eplan Next26 – Festival inovacij in prihodnosti inženirstva

<https://www.eplan.si>

- 43 Onsemi predstavlja napreden senzor globine za industrijske aplikacije

<https://www.onsemi.com>

- 46 Svetovno prvenstvo v robotiki ROBOCUP 2024

Avtor: Matej Veber

<https://www.smm.sc-celje.si>

- 47 Testiranje in uporaba brezžičnih komunikacij v avtomatskih transportnih robotih za proizvodnjo in logistiko

Avtor: Tomohide Yamazaki

<https://www.anritsu.com/>



Svet mehatronike

Revija za avtomatizacijo, robotiko, strojništvo in informatiko

Založnik in računalniški prelom:
AX ELEKTRONIKA, d.o.o.
Depala vas 39
1230 Domžale

Tel.: +386 (0) 1 549 14 00
E-pošta: publisher@svet-me.si

Direktor:
Jurij Mikeln, dipl. inž.

Glavni in odgovorni urednik:
Jurij Mikeln, dipl. inž.

Tel.: +386 (0) 1 549 14 00
E-pošta: urednik@svet-me.si

Marketing:
DADA TRADE d.o.o.
Gumnišče 31
1291 Škofljica

Tel.: +386 (0) 1 500 05 60
E-pošta: marketing@svet-me.si
E-pošta: dada@siol.net

Tehnični urednik:
DTP studio AX d.o.o.,

E-pošta: tehnichni@svet-me.si
Tel.: +386 (0) 1 549 14 00

Tisk:
Tiskano v Sloveniji
Naklada: do 4000 izvodov

ISSN 2335-3058
© AX, d.o.o.

Naročnine:
E-pošta: revija@svet-me.si
Tel.: +386 (0) 1 549 14 00
www.svet-me.si

Naslov uredništva:
Revija Svet mehatronike
Uredništvo
Depala vas 39
1230 Domžale

Tel.: +386 (0) 1 549 14 00

Revija je brezplačna.
Prepoveduje se kakršnakoli
reprodukcija člankov
ali posameznih delov
revije brez pisnega
soglasja uredništva.

Učinkovito, varno in robustno

Murrelektronik GmbH

Najnovejša generacija upravljanih stikal Xelity podjetja Murrelektronik ponuja še več prednosti.

Kot pionir in vodilno podjetje na področju decentralizirane tehnologije električne avtomatizacije podjetje Murrelektronik ponuja širok nabor pametnih rešitev za prenos signalov, podatkov in energije v neposredno bližino procesov. Upravljana stikala Xelity z zaščito IP67 so predstavljeni za sodobne modularne sisteme avtomatizacije, njihova najnovejša generacija pa zdaj ponuja še več prednosti - in prvič omogoča tudi brezžični prenos podatkov.

Z najnovejšo generacijo upravljanih stikal Xelity, ki so na voljo s 5 ali 10 vrati in s hitrostmi prenosa podatkov od 100 Mbit do 2,5 Gbit, podjetje Murrelektronik ponuja učinkovito, varno in zanesljivo rešitev z zelo privlačnim razmerjem med ceno in zmogljivostjo za hiter in nemoten prenos podatkov. Podpirajo PROFINET, Ethernet/IP in Modbus TCP ter tako brez ovir komunicirajo z nadrejenimi nadzornimi sistemi.

V Nemčiji razvita in izdelana stikala so idealna za časovno kritične aplikacije v proizvodnji, saj zagotavljajo nemoteno



Murrelektronik z novim Xelity Wave Pro v zaščitnem razredu IP 65 omogoča industrijsko brezžično in brezšivno omrežno povezavo: od oddajnika do sprejemnika, decentralizirano in digitalno, prilagodljivo in zanesljivo.

komunikacijo brez zakasnitev med stroji, senzorji in nadzornimi sistemi. Osredotočanje na podatke, ki so pomembni za uporabo v realnem času, zagotavlja največjo zmogljivost.

Ko že govorimo o gladkem poteku: zahvaljujoč načelu Plug & Play z vnaprej pripravljenimi priključnimi in povezovalnimi kabli, ki temeljijo na mednarodno priznanih standardih, ter preprosti in priročni konfiguraciji prek spletnega strežnika in prednastavljenih parametrov sta namestitve in zagon opravljena v kratkem času.

In tudi naprave je mogoče zamenjati hitro in brez strokovnega znanja: vsi podatki, potrebni za nadaljevanje delovanja, se lahko samodejno prenesejo v novo stikalo prek krmilne enote.

Kot bi pričakovali od podjetja Murrelektronik, vsa upravljana stikala Xelity ustrezajo zaščitnemu razredu IP67 in so do zadnje podrobnosti zasnovana za namestitve v neposredni bližini procesov in zahtevno industrijsko uporabo.

Imajo robustna, v celoti oblikovana plastična ali kovinska ohišja, so odporna na udarce in vibracije ter primerna za temperature od -40 do +70 stopinj Celzija.

Zaradi svoje kompaktne zasnove so tudi idealna rešitev za decentralizirane koncepte avtomatizacije in prilagodljive topologije omrežja, ki so natančno prilagojene zahtevam posamezne uporabe. In to po vsem svetu zahvaljujoč dovoljenju UL.

Še večja prilagodljivost zaradi brezžične tehnologije

Ne glede na to, ali je prostor za vgradnjo omejen ali pa je v proizvodnji omejena možnost manevriranja - včasih običajna kabelska napeljava ni mogoča.

Murrelektronik z novim Xelity Wave Pro v zaščitnem razredu IP 65 omogoča industrijsko brezžično in brezšivno omrežno povezavo: od oddajnika do sprejemnika, decentralizirano in digitalno, prilagodljivo in zanesljivo. Brezhibno deluje s pomembnimi industrijskimi protokoli, kot so PROFINET, OPC UA ali MQTT, ter s frekvenčnimi pasovi 2,4 GHz, 5 GHz in 6 GHz.

Nova brezžična stikala Xelity na razdalji do 20 metrov zagotavljajo največjo hitrost prenosa podatkov do 6 Mbit/s in tako zagotavljajo podatke v realnem času brez zakasnitve. Napredna funkcija gostovanja zagotavlja neprekinjeno povezljivost za vodila Feldbus.

Murrelektronik GmbH

Office Park 4, 4. OG/Top A.45

1300 Wien-Flughafen / Austria

info@murrelektronik.si

Telefon: +43 1 7064525-0

Fax: +43 1 7064525-300

<https://www.murrelektronik.si>



PIAB: Vakuumska črpalka piCLASSIC™ Neo

INOTEH d. o. o.

Zmogljiva, učinkovita in prilagodljiva vakuumska črpalka na pogon s stisnjenim zrakom, zasnovana za sodobne industrijske potrebe.

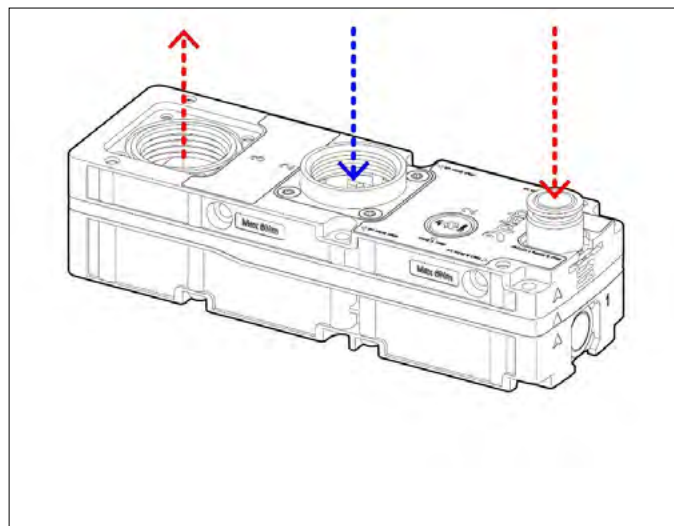
piCLASSIC™ Neo predstavlja naslednji korak v razvoju vakuumskih črpalk. Temelji na Piabovi inovativni večstopenjski tehnologiji COAX® in zagotavlja zanesljivo delovanje v številnih industrijskih aplikacijah. Zaradi kompaktne zasnove in modularne izvedbe omogoča visoko prilagodljivost, fleksibilno vgradnjo ter uporabniku prijazno vzdrževanje. piCLASSIC™ Neo je zasnovana za zanesljivo in trajnostno proizvodnjo v skladu z načeli ekološkega oblikovanja. Dodatne funkcije za varčevanje z energijo zagotavljajo učinkovito delovanje in zmanjšano porabo stisnjenega zraka.

Različice

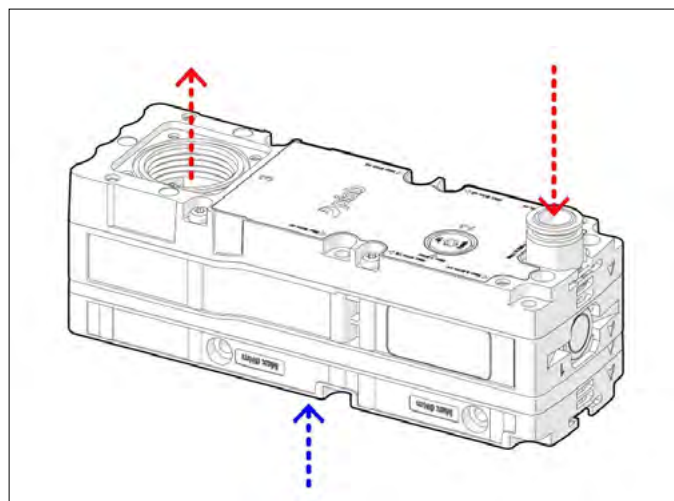
piCLASSIC™ Neo – standardna različica: vsi priključki so dostopni z iste strani, dodatni priključek za stisnjen zrak pa je nameščen na strani in je dostopen med montažo.



Slika 1: Vakuumska črpalka piCLASSIC™ Neo



Slika 2: Standardna izvedba vakuumske črpalke piCLASSIC™ Neo



Slika 3: »Inline« izvedba vakuumske črpalke piCLASSIC™ Neo

piCLASSIC™ Neo Inline: izpušni priključek je nameščen nasproti vakuumskega priključka, kar omogoča poravnano montažo na profile in je posebej primerna za EOAT (End-of-Arm-Tooling) in robotske aplikacije.

Hitra namestitev Enostavno vzdrževanje

piCLASSIC™ Neo je zasnovana za hitro servisiranje in dolgotrajno zanesljivost. Ključne komponente so zaradi modularne zasnove lahko dostopne, kar poenostavlja vzdrževanje in zmanjšuje izpade ter zagotavlja nemoteno delovanje procesov.

Namestitev in vzdrževanje sta preprosta. Zaradi številnih vmesnikov za



Slika 4: Primer uporabe vakuumske črpalke piCLASSIC™ Neo

montažo in dodatne opreme se črpalke enostavno vključijo v kateri koli sistem. Dolgoročno brezhibno delovanje omogočata tudi enostaven dostop do ejektorjev in centraliziranega vmesnika ventilov. Z novo zasnovo ejektorjev COAX® je mogoče posamezen ejektor odstraniti in očistiti brez razstavljanja celotne črpalne enote. Z učinkovitim vzdrževanjem piCLASSIC™ Neo uporabnikom omogoča ohranjanje stalne vakuumske zmogljivosti z minimalnim naporom.

Širok nabor dodatne opreme in možnosti nadgradenj omogoča prilagajanje sistema skozi čas. piCLASSIC™ Neo je zasnovana tako, da raste skupaj z vašim podjetjem in prihodnjimi potrebami aplikacij.

Povzetek lastnosti:

- Vsestranska vakuumska zmogljivost za širok spekter aplikacij.
- Modularna zasnova za enostavno integracijo in prilagodljivost.
- Uporabniku prijazno vzdrževanje in fleksibilna montaža.
- Kompaktna zasnova za vgradnjo v omejene prostore.
- Energetsko učinkovito delovanje z izbirnimi funkcijami za varčevanje z energijo.

Trajnost

Vakuumska črpalka piCLASSIC™ Neo je razvita z osredotočenostjo na trajnost. Zasnovana je v skladu z načeli

ekološkega oblikovanja, kar omogoča do 58 % zmanjšanje emisij CO₂ v fazi »od zibelke do izhoda iz tovarne« v primerjavi s predhodnikom (na podlagi analize življenjskega cikla – »LCA Report – piCLASSIC™ Neo«).

- **Trajnostni vrhunski materiali:** za plastične komponente se uporabljajo bio-osnovani ali recikrirani materiali, ki zagotavljajo robustnost, trajnost in kakovost.
- **Optimizirana raba virov:** kompaktna zasnova in optimizirana uporaba materialov bistveno izboljšujeta učinkovitost rabe virov ter zmanjšujeta vpliv na okolje skozi celotno vrednostno verigo.
- **Celovit nabor funkcij za varčevanje z energijo:** funkciji piSAVE® ESL (za porozne materiale) in piSAVE® ESS (za neporozne materiale) omogočata zmanjšanje porabe stisnjenega zraka, s tem pa zmanjšanje emisij in stroškov energije.
- **Enostavna uporaba in vzdrževanje:** celotna družina piCLASSIC™ Neo je zasnovana za poenostavljeno uporabo in krajši čas vzdrževanja, kar povečuje razpoložljivost sistema.
- **Podaljšana življenjska doba izdelka:** širok nabor rezervnih delov, dodatkov in možnosti nadgradnje zagotavlja daljšo življenjsko dobo, manj odpadkov in prilagodljivost prihodnjim potrebam.
- **Zasnova ob koncu življenjske dobe:** črpalke omogočajo delno razstavljanje, kar omogoča učinkovito recikliranje in odlaganje ter podpira krožno gospodarstvo skozi celoten življenjski cikel – od zibelke do groba.

Optimizirana raba energije za vse obdelovane materiale

Dodatne, popolnoma pnevmatske funkcije za varčevanje z energijo pri piCLASSIC™ Neo prispevajo k energetsko učinkovitejšemu in stroškovno zavestnemu delovanju.

- **Funkcija varčevanja z energijo za neporozne materiale:** piSAVE® ESS je priporočena za rokovanje z neporoznimi materiali, kot so kovina, steklo ali plastika.
- **Funkcija varčevanja z energijo za porozne materiale:** piSAVE® ESL je priporočena pri rokovanju z netesnimi materiali ali predmeti, kot so karton, tekstil, vreče, MDF-plošče ali les.



Slika 5: Ventil piSAVE® ESS in piSAVE® ESL

O proizvajalcu PIAB

Proizvajalec PIAB razvija avtomatizacijo in ustvarja trajnostne rešitve za varnejše in učinkovitejše delovno mesto v avtomatiziranem svetu. Robotom zagotavlja večino prijemanja, inteligenten pretok materialov in dvižno moč ljudem. Današnji svet želijo izboljšati na bolje. Ta ambicija je vgrajena v vse, kar počnejo. Njegove stranke so v prav vseh sektorjih, vključno s hrano in pijačo, avtomobilizmom, embalažo, logistiko in skladiščenjem, e-trgovino, elektroniko, kemično in farmacevtsko industrijo ter splošno proizvodnjo.

Njihova vizija je avtomatiziran svet, v katerem se ne opravljajo nobeni viri in noben človek ni poškodovan.

Več informacij o izdelkih PIAB dobite pri podjetju INOTEH D.O.O.



INOTEH d.o.o.
K železnici 7
SI-2345 Bistrica ob Dravi
tel.: 02 / 673 01 34
E-mail: gp@inoteh.si
<https://www.inoteh.si>



Sistem transportnega traku item

S sistemom transportnih trakov item lahko skrajšate čas prevoza in zagotovite zanesljiv pretok materialov med delovnimi procesi. Modularna zasnova omogoča samostojne sekcije transporterja in integracijo v stroje. Dolgotrajna zasnova zmanjšuje vzdrževanje in povečuje produktivnost vašega transportnega sistema.

Inoteh d.o.o.
 K železnici 7
 2345 Bistrica ob Dravi
www.inoteh.si

INOTEH
 A BIBUS GROUP COMPANY

Industrijski konektorji kot ključni element sodobnih industrijskih sistemov

Elektrospoji d.o.o.

V sodobni industriji, kjer so proizvodni procesi vse bolj avtomatizirani, digitalizirani in časovno občutljivi, ima zanesljiva povezljivost ključno vlogo.

Mehatronični sistemi, avtomatizirane proizvodne linije in sodobne naprave temeljijo na stabilnem in varnem prenosu energije, signalov in podatkov. Pri tem industrijski konektorji ne predstavljajo zgolj mehanskega ali električnega vmesnika, temveč pomemben gradnik celotnega sistema.

Industrijski konektorji se uporabljajo v skoraj vseh panogah industrije, od strojegradnje in avtomatizacije do energetike, logistike in procesne industrije. Delujejo v okoljih, kjer so prisotni prah, vlaga, vibracije, temperaturna nihanja in elektromagnetne motnje, zato morajo izpolnjevati bistveno višje zahteve kot konektorji za splošno rabo.

Vpliv izbire industrijskega konektorja na delovanje aplikacij

Pomen industrijskih konektorjev pogosto pride do izraza šele ob motnjah v delovanju sistema. Neustrezna izbira lahko povzroči nestabilen prenos signalov, lokalno pregrevanje, mehanske poškodbe ali celo popolne izpade proizvodnje. V zahtevnih industrijskih in mehatroničnih aplikacijah konektor ni potrošni element, temveč sestavni del z dolgo življenjsko dobo, ki mora zanesljivo delovati skozi celoten obratovalni cikel naprave.

Pri izbiri ustreznega konektorja je treba upoštevati več dejavnikov, kot so električne zahteve, mehanske obremenitve, stopnja zaščite pred vplivi okolja ter enostavnost montaže in vzdrževanja. Vse večji pomen ima tudi modularnost, saj omogoča prilagajanje in nadgradnjo sistemov brez večjih posegov v obstoječo infrastrukturo.



Pravilno izbran konektor lahko bistveno skrajša čas montaže, poenostavi servisne posege in zmanjša tveganje za napake pri priklopu.

Dobavljivost kot pomemben dejavnik v industrijski praksi

Poleg tehničnih lastnosti ima v industrijski praksi velik pomen tudi razpoložljivost komponent. Projekti so pogosto časovno usklajeni, zagoni strojev in linij pa natančno načrtovani. Manjkajoč ali težko dobavljiv konektor lahko povzroči zamik zagona, podaljšan izpad ali dodatne stroške, ki bistveno presegajo vrednost same komponente.

V zadnjih letih so se številna podjetja soočala z daljšimi dobavnimi roki in omejeno dobavljivostjo industrijskih komponent. To je še dodatno poudarilo pomen zanesljivega partnerja, ki poleg širokega nabora izdelkov zagotavlja tudi stalno zalogo ključnih komponent ter hitro odzivnost. Razpoložljivost industrijskih konektorjev tako postaja pomemben dejavnik pri uspešnem vodenju projektov in vzdrževanju proizvodnje.

Elektrospoji kot zanesljiv partner za industrijske konektorje

Na slovenskem trgu ima pri tem pomembno vlogo podjetje Elektrospoji, ki že vrsto let deluje kot zanesljiv partner industriji na področju avtomatizacije, elektroenergetike in strojegradnje. V podjetju Elektrospoji razpolagamo z največjo zalogo industrijskih konektorjev v Sloveniji, kar omogoča hitro dobavo in podporo pri časovno zahtevnih projektih.

Prednost podjetja Elektrospoji ni zgolj v obsegu zaloge, temveč v kombinaciji razpoložljivosti, strokovnega znanja in razumevanja industrijskih aplikacij. S stalno zalogo ključnih komponent lahko učinkovito podpiramo tako nove investicije kot tudi servisne posege, nadgradnje in modernizacije obstoječih sistemov.

Rešitve za različna industrijska in mehatronična okolja

Industrijska in mehatronična okolja se med seboj močno razlikujejo, zato morajo biti tudi rešitve za povezljivost prilagodljive. Prenos energije, signalov in podatkov zahteva konektorje, ki so zanesljivi tako v centraliziranih krmilnih omarah kot tudi v decentraliziranih terenskih aplikacijah.

V podjetju Elektrospoji s svojo ponudbo pokrivamo širok spekter industrijskih potreb ter omogočamo izbiro rešitev glede na specifične zahteve posamezne aplikacije. Poseben poudarek namenjamo enostavni montaži, pregledni zasnovi ter možnosti hitrega priklopa in odklopa, kar pomembno olajša vzdrževanje in skrajša čas servisnih posegov.

V naši ponudbi so tudi industrijski konektorji uveljavljenih proizvajalcev Weidmüller in Harting, ki so prepoznavni po kakovosti, robustnosti in dolgi življenjski dobi. S kombinacijo preverjenih rešitev in široke zaloge lahko zagotovimo hitro dobavljivost tudi pri projektih z omejenimi časovnimi roki.

Tehnična podpora kot sestavni del celovite ponudbe

Pri izbiri industrijskih konektorjev ima pomembno vlogo tudi strokovna podpora. Pravilna rešitev je pogosto rezultat razumevanja celotnega sistema, obratovalnih pogojev in pričakovanih obremenitev. V podjetju Elektrospoji strankam nudimo tehnično svetovanje že v fazi načrtovanja, s čimer zmanjšujemo tveganje za napačne izbire in kasnejše težave v obratovanju.

Sodelovanje s projektanti, inženirji in vzdrževalci omogoča celosten pristop, ki prispeva k večji zanesljivosti

in dolgoročni stabilnosti industrijskih in mehatroničnih sistemov.

Industrijski konektorji so nepogrešljiv del sodobnih industrijskih in mehatroničnih sistemov. Njihova kakovost, ustrezna izbira in razpoložljivost imajo neposreden vpliv na varnost, učinkovitost in razpoložljivost proizvodnih procesov. V obdobju, ko so dobavni roki in oskrbne verige vse bolj nepredvidljivi, postaja sodelovanje z zanesljivim partnerjem ključnega pomena.

V podjetju Elektrospoji s svojo zalogo, strokovnim znanjem in celovito podporo omogočamo stabilno industrijsko poveztljivost ter nemoteno delovanje sistemov na področju avtomatizacije, strojegradnje, elektroenergetike in infrastrukture.

V podjetju Elektrospoji smo zanesljiv dobavitelj profesionalnih izdelkov in rešitev za področje avtomatizacije in strojegradnje, elektronskih naprav, elektroenergetike ter infrastrukture v stavbah in elektroinštalacij.



Skenirajte spodnjo QR kodo in spoznajte našo ponudbo.

<https://www.elektrospoji.si>



Elektrospoji

Zanesljivo. Povezano.

Največja zaloga industrijskih konektorjev v Sloveniji



SKENIRAJTE KODO IN
PREVERITE PONUDBO
KONEKTORJEV




Elektrospoji d.o.o. | Stegne 27, 1000 Ljubljana | 01 511 38 10 | info@elektrospoji.si

Zaznavanje prisotnosti in preprečevanje dostopa lažje kot kdajkoli

Tipteh d.o.o.

Inxpectovi varnostni radarski senzorji linije Plug&Safe izstopajo z izjemno enostavno namestitvijo, zanesljivim delovanjem in zagotavljanjem maksimalne varnosti oseb v stiku s strojem.

Senzor S202A-MV je namenjen zaznavanju prisotnosti, senzor S202A-MS pa je optimiziran za varovanje.

Brezhibna zaščita oseb v stiku s stroji

Podjetje Inxpect je priznani proizvajalec pametnih varnostnih radarjev za zaznavanje dostopa ali prisotnosti oseb in predmetov v nevarnih območjih. Ti radarji omogočajo dinamično konfiguracijo zaznavnih in opozorilnih območij.

Svojo serijo 200 so dopolnili z linijo "Plug&Safe", ki vključuje model S202A-MV za zaznavanje prisotnosti (angl. Presence Sensing) in model S202A-MS za varovanje dostopa (angl. Safeguarding).

Oba vas bosta navdušila predvsem z izredno enostavno konfiguracijo - za delovanje je treba vnesti le tri (S202A-MV) oz. dva parametra (S202A-MS). Poleg tega sta izjemno zanesljiva in se ponašata z naprednimi varnostnimi funkcijami, ki v zahtevnih delovnih okoljih ščitijo upravljavce strojev, serviserje in druge osebe v stiku s stroji.

Ti varnostni radarski senzorji z zaščito IP67 so odporni na prah, dim, razpršila, ostružke in celo zmerne količine vode (padavine do 45 mm/h). So PLd in SIL2 certificirani ter skladni s standardom EN ISO 10218-2, kar pomeni, da dosegajo najvišjo raven varnosti v industrijskem sektorju.

200 SERIES Plug&Safe Line

LIGHT



4m

Range sensor

1.6m/s

Max target speed

DUST



DEBRIS



90°

Max vertical plane

EASY
to install

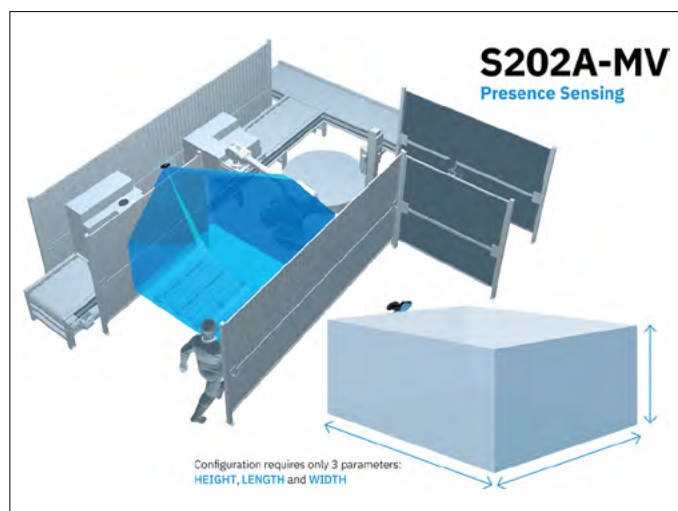
RAIN



Senzor S202A-MV za preprečevanje nenačrtovanega ponovnega zagona strojev

Volumetrična varnostna naprava S202A-MV nadzira varnostno območje in ob zaznavi gibanja oseb ali objektov prepreči ponovni zagon strojev. Poleg tega inteligentno zazna in sfiltrira prisotne statične predmete, ki ne zaustavijo delovanja stroja. Namenjena je le uporabi v notranjih prostorih.

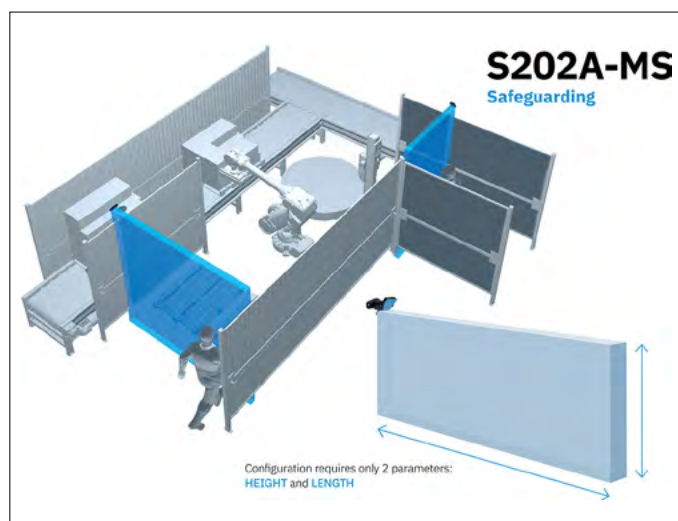
Za nastavitev morate vnesti le višino, dolžino in širino varnostnega območja. Domet senzorja je do 4 m, pokrije pa prostor do 48 m³, z maksimalnim kotom varovanja 90°.



Senzor S202A-MS za preprečevanje nepooblaščenega dostopa

Varnostni radarski senzor S202A-MS ima funkcijo navidezne stene, ki varuje notranja in zunanja nevarna območja. Omogoča hiter in enostaven nadzor dostopa v številnih aplikacijah.

Konfiguracija je še preprostejša kot pri modelu S202A



-MV, vnesti morate le višino in dolžino varnostnega območja. Domet senzorja je do 4 m.

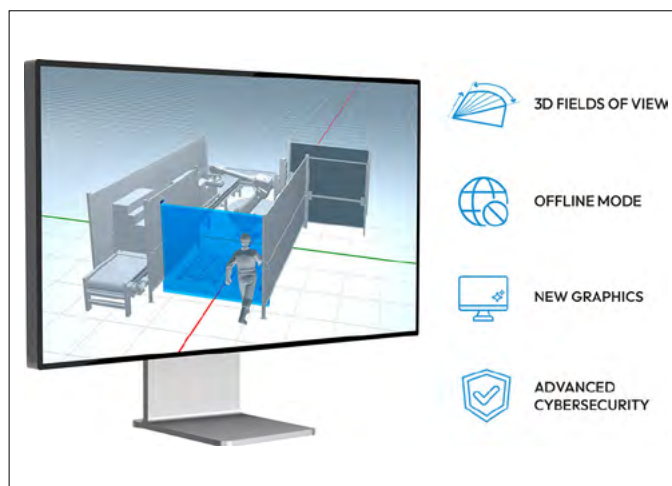
Konfigurirajte hitreje in bolj intuitivno kot doslej

Inxpect Safety Studio je programska oprema nove generacije za konfiguracijo in preverjanje radarskih senzorjev Inxpect, vključno z linijo Plug&Safe. Združljiva je z operacijskima sistemoma Windows in macOS in nudi neprekosljivo, prilagodljivo in zmogljivo uporabniško izkušnjo.

S popolnoma prenovljenim grafičnim uporabniškim vmesnikom ohranja vse funkcije iz aplikacije Inxpect Safety App, a jih nadgrajuje z naprednejšimi funkcijami in podporo za senzorje nove generacije.

Ponuja:

- 3D načrtovanje; Omogoča hitro in intuitivno načrtovanje s pomočjo 3D vizualizacije varnostnega polja v prostoru, kar poenostavi razvoj in bistveno skrajša čas zagona sistema.
- Podporo za večsistemske projekte; Na računalnik svoje zmogljivosti lahko upravlja več kontrolnih enot s pripadajočimi senzorji, zaradi česar je najnaprednejša programska oprema na trgu.
- Izboljšano grafiko; Omogoča uvoz 2D in 3D modelov za enostavnejšo in natančnejšo postavitev senzorjev v izbranem prostoru. Sodoben, pregleden in intuitiven grafični vmesnik zagotavlja odlično uporabniško izkušnjo.



URL novice:

- <https://tipteh.com/si/oprema-za-varnost-strojev/optoelektronske-varnostne-naprave//plug-and-safe-varnostni-radarski-senzorji-inxpect/>



Tipteh d.o.o.
Ulica Ivana Roba 23, 1000 Ljubljana
Telefon: +386 (0)1 200 51 50
E-pošta: info@tipteh.si
www.tipteh.com/si

DC UPS z integriranim napajalnikom in kapacitivno enoto za shranjevanje energije brez vzdrževanja

Alkatron d.o.o.

Naraščajoča digitalizacija z dinamičnimi procesi ter vse večja poraba električne energije potiskata napa-

jalna omrežja do njihovih meja zmogljivosti.

Motnje v električnem omrežju lahko povzročijo znatno škodo v proizvodnih obratih in visoke stroške. Občutljivi proizvodni podatki so ogroženi, varnostno pomembni procesi pa se prekinajo. Zanesljiva in vzdrževalno prosta oskrba z električno energijo zato postaja vse pomembnejša.

Z novim DC UPS-om z integriranim napajalnikom TRIO3-CAP podjetje Phoenix Contact predstavlja inovativno, vzdrževanja prosto UPS-rešitev za enosmerne (DC) aplikacije z življenjsko dobo do 20 let.

Ta naprava 3-v-1 združuje napajalnik, UPS in hranilnik energije v kompaktno ohišje, s čimer se zmanjšata potreben prostor in obseg ožičenja v krmilni omari. Ožičenje je preprosto in brez uporabe orodja zahvaljujoč tehnologiji Push-in. Robustna tehnologija shranjevanja energije omogoča več kot 500.000 ciklov polnjenja in praznjenja.

Z dinamično BOOST funkcijo TRIO3-CAP zagotavlja do 150 % nazivne moči za 5 sekund. Funkcija CAP BOOST iz hranilnika energije pa omogoča celo do 350 % moči za 350 milisekund, kar je idealno za visoke zagonske tokove. Konfiguracija je intuitivna in se izvaja neposredno na napravi ali preko programske opreme. Tipična področja uporabe so strojna in sistemska gradnja, energetski in



	TRIO3-CAP/1AC/24DC/5/3KJ/USB-485	TRIO3-CAP/1AC/24DC/10/6KJ/USB-485	TRIO3-CAP/1AC/24DC/20/12KJ/USB-485
Vhodno nap. območje	100V...240V (AC)	100V...240V (AC)	100V...240V (AC)
Izhodno nap. območje	24V...28V (DC)	24V...28V (DC)	24V...28V (DC)
Izhodni tok	5A	10A	20A
Dinamični / CAP boost	7,5A (5s) 17,5A (350ms)	15A (5s) 35A (350ms)	30A (5s) 70A (350ms)
Uporabna kapaciteta	3KJ	6KJ	12KJ
"Buffer time"	25s @ 5A	25s @ 10A	25s @ 20A
Izhodna moč	120W	240W	480W
Učinkovitost	94%	94%	94%
Vmesnik	USB-C, RS485	USB-C, RS485	USB-C, RS485

infrastrukturni sektor ter vse aplikacije, kjer sta zahtevani posebej visoka razpoložljivost sistema in minimalno vzdrževanje.

Glavne značilnosti:

- Dinamični BOOST: do 150 % za 5 s / kapacitivni BOOST: do 350 % iz hranilnika energije za 350 ms
- Hitro polnjenje do 5 A
- Nastavljiva izhodna napetost do 28 V DC
- Vmesniki: USB-C / RS-485
- Obsežno signaliziranje z večbarvnimi LED-diodami in digitalnimi izhodi
- Široko temperaturno območje delovanja: -40 °C ... +60 °C

Vaše prednosti

- Zanesljivo, vzdrževanja prosto delovanje in dolga življenjska doba do 20 let
- Največja razpoložljivost sistema in optimizacija stroškov z rešitvijo 3-v-1
- Časovno učinkovita namestitve s Push-in priključki ter enostavno rokovanje zaradi preglednih možnosti nastavitvev
- Funkcija BOOST premesti konične obremenitve in omogoča optimalno rezervo moči
- Enostavna konfiguracija in neposredna diagnostika

<https://www.alkatron.si>



Napajalnik TRIO POWER 24V postavlja nove standarde pri izdelavi strojev. Rešitev "plug-and-play" za nadzorno omarico je po želji na voljo z integrirano elektronsko varovalko.



Serijska FL SWITCH 1000 se je razširila s težko pričakovanimi različicami mrežnih stikal z optičnimi vlakni. Ta stikala ponujajo ozko ohišje, večjo gostoto vrat in so najboljša v svojem razredu po prednostnem razvrščanju prometa v protokolu za avtomatizacijo.

Napajalni sistem 24VDC, ki komunicira
Novi 24VDC napajalni sistem zagotavlja večjo preglednost podatkov in visoko razpoložljivost sistema.

ALKATRON
d. o. o., Novo mesto

Foersterjeva ulica 17
8000 Novo mesto
+386 7 3375 470
info@alkatron.si
www.alkatron.si



Omron DX1 krmilnik pretoka podatkov

MIEL d.o.o.

Optimizacija pretoka podatkov in vizualizacije za boljšo učinkovitost.

- Visoko zmogljiva industrijska naprava za integrirano zajemanje, analizo in avtomatizacijo podatkov v več sistemih
- Izboljšajte učinkovitost z vpogledi v realnem času, lokalno vizualizacijo in intuitivno postavitvijo, ki zahteva minimalno usposabljanje
- Preprosta integracija s platformami v oblaku, IoT napravami in različnimi PLC-ji/senzorji za napredno analitiko
- Prilagodljivo spremljanje preko grafikonov nadzornih plošč, sinhroniziranih video-podatkovnih tokov in takojšnjih odzivov sistema
- Pripravljeni programski paketi, ki podpirajo splošno učinkovitost opreme (OEE), spremljanje stanja in napovedno vzdrževanje



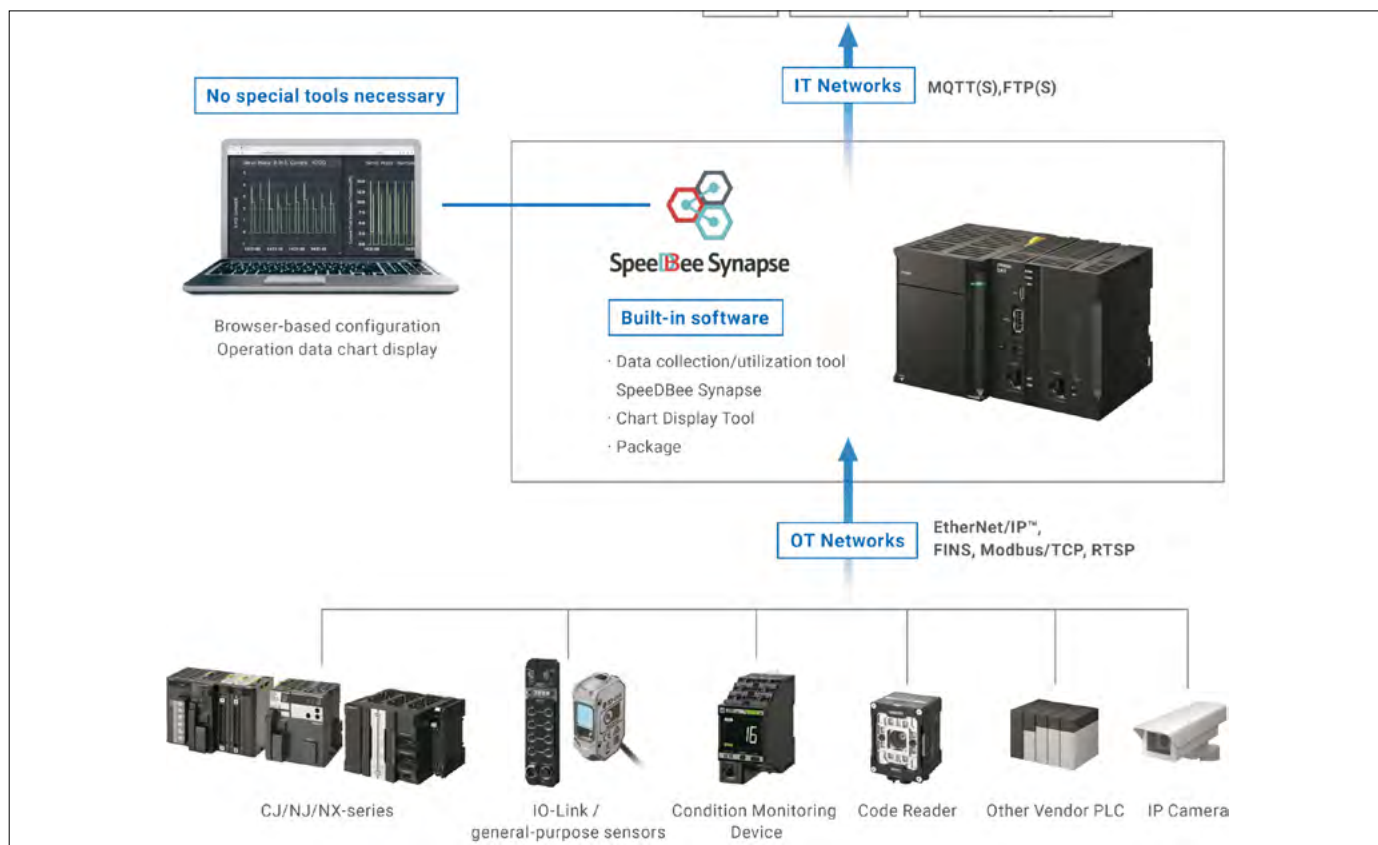
Optimizirajte svoje industrijske podatke z OMRON DX1 Data Flow Controller – brezškodno rešitev za vpogled v realnem času in pametnejšo avtomatizacijo.

Enostavno povežite PLC-je, senzorje in platforme v oblaku za takojšnjo vizualizacijo, analizo in ukrepanje na podlagi podatkov.

Povečajte učinkovitost z vgrajenimi nadzornimi ploščami za OEE in spremljanje stanja.

Napredek upravljanja podatkov v industriji

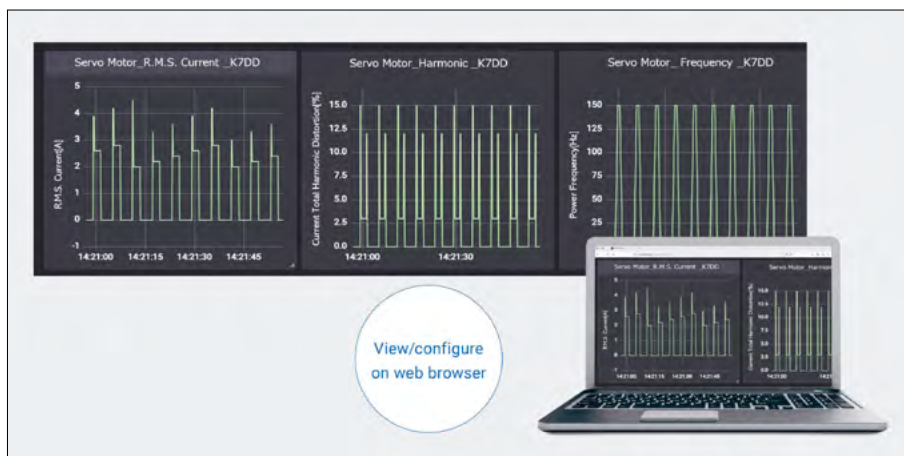
Naš krmilnik pretoka podatkov je napredna industrijska naprava, ki zbira, obdeluje in vizualizira podatke iz senzorjev, PLC-jev in IoT naprav.



Omogoča spremljanje v realnem času, izboljšuje učinkovitost opreme (OEE) in poenostavlja digitalizacijo strojev z intuitivnim vmesnikom. S poveztljivostjo v oblaku, takojšnjimi povratnimi informacijami in podporo za video v realnem času vam pomaga optimizirati procese, izboljšati odločanje in povečati operativno učinkovitost.

Ničelna namestitev orodja

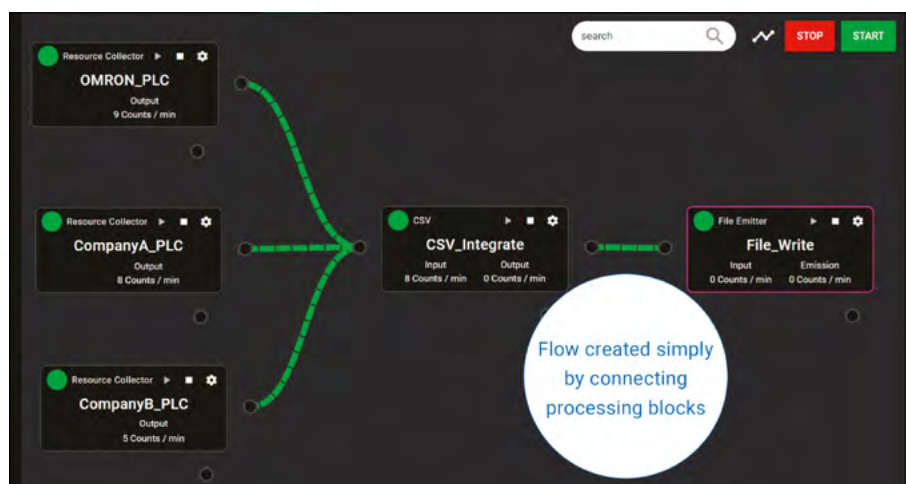
Naš DX1 krmilnik pretoka podatkov ponuja vsestransko, uporabniku prijazno upravljanje podatkov za vse ravni znanja.



Enostavno se poveže s PLC-ji in drugimi napravami brez nameščanja programske opreme na vaš računalnik, kar omogoča gladko integracijo sistema. S svojim intuitivnim vmesnikom brez nameščanja lahko hitro zbirate, organizirate in analizirate podatke. DX1 kot robni krmilnik brez kodiranja omogoča operaterjem in inženirjem enostavno povečanje produktivnosti.

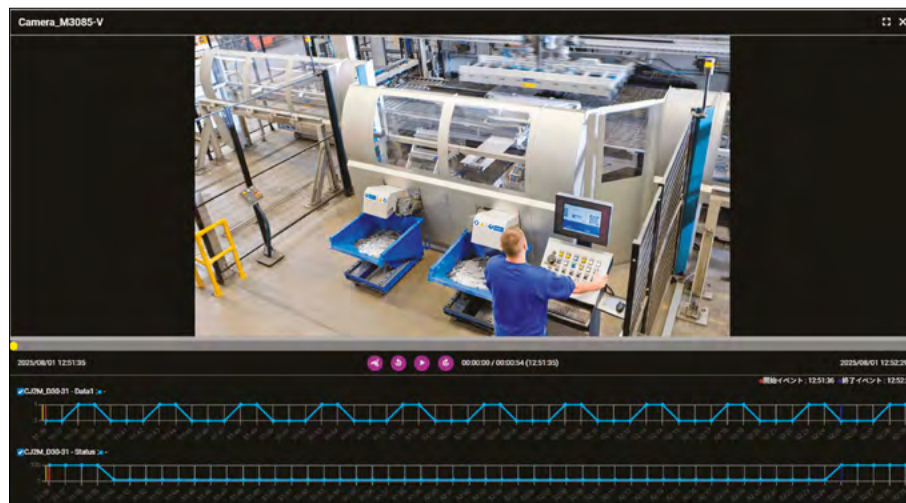
Urejevalnik poteka s programiranjem brez kode

Naš urejevalnik poteka poenostavi obdelavo podatkov, saj vam olajša ustvarjanje podatkovnih procesov ali tokov v obliki diagrama. Omogoča vsakomur, tudi brez programerskih izkušenj, da intuitivno oblikuje procese za naloge, kot so zbiranje, analiza, prenos in integracija podatkov.



Izboljšanje zmogljivosti z integriranimi paketi, pripravljenimi za uporabo spremljanja in vzdrževanje proizvodnje

Naši paketi za spremljanje in vzdrževanje povečujejo operativno učinkovitost in sprejemanje odločitev v proizvodnji.



- Paketi za spremljanje opreme in tovarn: Povezujejo podatke o napravah in opremi po celotni tovarni za vpogled v realnem času in hitro prepoznavanje ozkih grl.
- Hitro spremljanje izboljšav: Poveže podatke senzorjev z videom za hitro zaznavanje in reševanje težav.
- Paket za vizualizacijo stanja: Omogoča napovedno vzdrževanje s sledenjem ključnih metrik za preprečevanje izpadov in povečanje zanesljivosti.

MIEL
www.miel.si

Skupaj ti paketi pomagajo izboljšati zmogljivost, zmanjšati izpade in podpirati odločanje na podlagi podatkov.



<https://www.miel.si>

Sodobni sistemi nadzora in avtomatizacije na čistilnih napravah ter črpališčih Komunale Novo mesto

Telem d.o.o.

Učinkovito upravljanje z odpadnimi vodami zahteva tesno integracijo tehnoloških procesov čiščenja in napredne industrijske avtomatizacije.

V prispevku predstavljamo arhitekturo nadzornega sistema, ki temelji na uporabi krmilnikov in telemetrije prek GSM/GPRS modulov, kar omogoča varno in optimizirano delovanje čistilnih naprav ter dislociranih črpališč v upravljanju Komunale Novo mesto.

V kanalskem sistemu odpadnih voda obstaja vrsto črpališč, ki omogočajo transport odpadne vode od uporabnikov do čistilne naprave, kadar terena ni mogoče premostiti s pomočjo naravnega padca.

1. Tehnološki procesi čiščenja odpadnih voda in obdelave blata

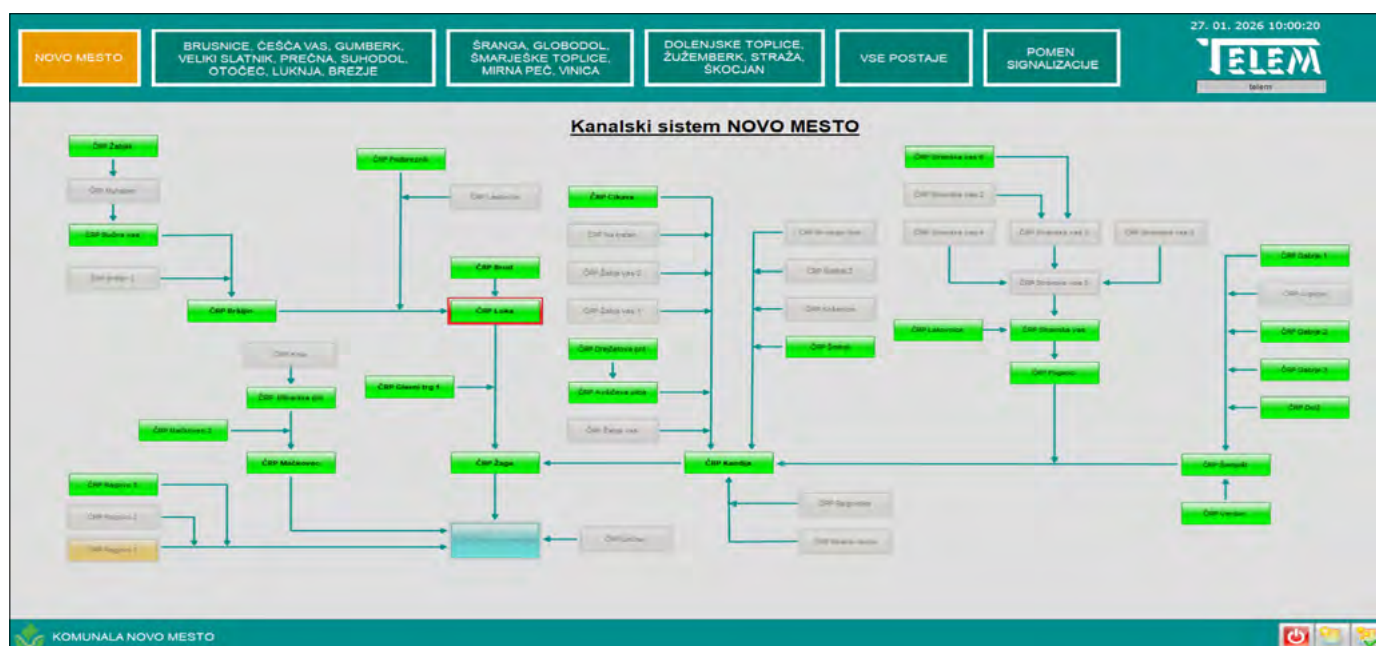
Čistilna naprava je kompleksen tehnološki sistem, namenjen odstranjevanju nečistih snovi iz odpadnih voda, preden se te vrnejo v naravno okolje. Proces na čistilnih napravah poteka v dveh ali treh temeljnih stopnjah:

- **Primarno (mehansko) čiščenje:** Iz odpadne vode se izločijo grobe nečistoče, trdni delci, pesek in maščobe.
- **Sekundarno (biološko) čiščenje:** S pomočjo mikroorganizmov (aktivno blato) se odstranjuje organski ogljik. Proces poteka v prezračevalnih bazenih v prisotnosti kisika.
- **Terciarno čiščenje (odstranjevanje hranil):** Proces poteka v anoksičnih pogojih. S pomočjo aktivnega blata se odstranijo dušikove spojine in delno tudi fosforjeve spojine. Preostanek fosforjevih spojin se odstranjuje s pomočjo koagulantov.

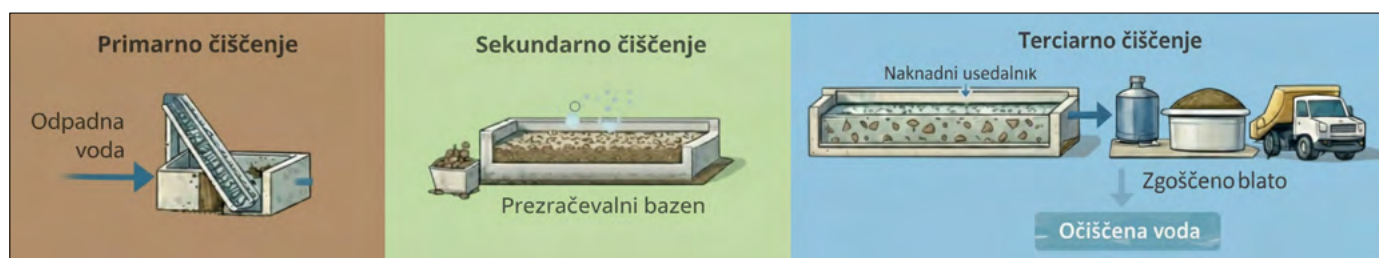
Za učinkovito delovanje čistilnih naprav je potrebno redno spremljanje in analiziranje parametrov, ki jih Komuna Novo mesto izvaja v lastnem laboratoriju. Obratovalni monitoring izvaja zunanji pooblaščen izvajalec, ki pripravlja tudi letna poročila.

2. Arhitektura nadzornega sistema in telemetrija

Ključna prednost tega sistema je popolna digitalizacija zajema in prenosa podatkov. Proces ne poteka ročno, temveč ga vodi avtomatiziran sistem, ki temelji na programirljivih logičnih krmilnikih.



Slika 1: Kanalski sistem odpadnih voda Novo mesto



Slika 2: Grafični prikaz čistilne naprave

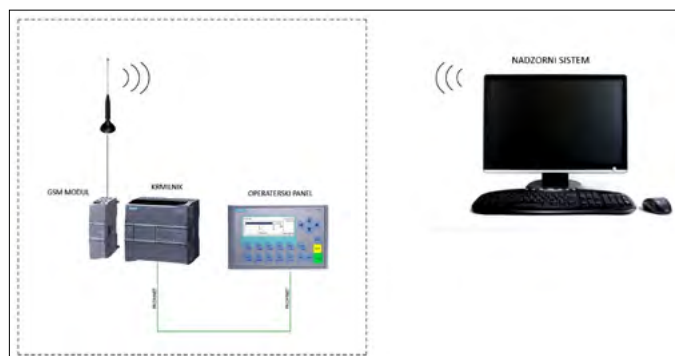
2.1. Od senzorja do krmilnika

Na objektih so nameščeni senzorji za merjenje nivoja, pretoka, koncentracije blata, kisika, temperature, pH vrednosti itd. Te podatke zajame in obdela krmilnik ter na podlagi naprednih tehnoloških algoritmov sproži ustrezne izvršilne člene, kot so črpalke, puhala itd.

2.2. Telemetrija preko mobilnega omrežja

Za čistilne naprave in črpališča, kjer ni fiksne optične povezave, se uporablja GSM komunikacijske module. Ta oprema omogoča:

- Dvosmerno komunikacijo: Prenos stanj iz terena na nadzorni sistem in pošiljanje ukazov iz nadzornega sistema na teren.
- Optimiziran prenos: Podatki se pošiljajo dogodkovno (ob alarmu ali spremembi stanja) ali v cikličnih intervalih (npr. na 10 minut), kar zagotavlja ažurnost ob minimalni obremenitvi omrežja.



Slika 3: Konfiguracija mreže telemetrije

času.

- **Arhiviranje in trendi:** Beleženje zgodovine, kar omogoča analizo učinkovitosti.

3. Centralni nadzorni sistem

Centralni nadzorni sistem operaterjem omogoča popoln pregled nad sistemom.

3.1. Funkcionalnosti sistema:

- **Diagnostika:** Poseben zaslon kanalskega sistema prikazuje komunikacijsko povezljivost. Ta je vidna tudi na posameznem zaslonu črpališča ali čistilne naprave.
- **Vizualizacija:** Grafični prikaz objektov v realnem

3.2. Prikaz parametrov

V sistemu ločimo med procesnimi podatki (dejansko stanje) in nastavitvenimi parametri (želene vrednosti). Operater vpiše nastavitve v nadzorni sistem, ki se prek GSM modula zapišejo v krmilnik.

3.3. Spletni dostop in oddaljeno upravljanje

Sodobna arhitektura nadzornih sistemov omogoča dostop do nadzornega sistema prek spletnega brskalnika (npr. Chrome, Edge ali Firefox). To pomeni, da operater za pregled stanja čistilne naprave ali črpališča ne



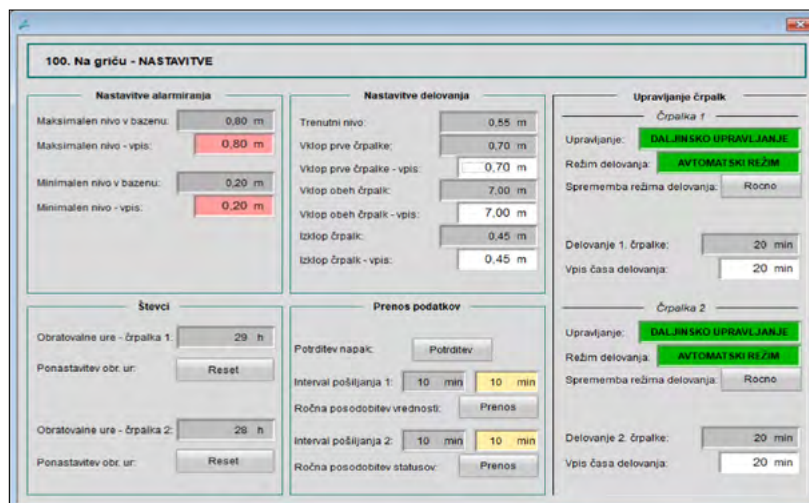
Slika 4: Grafični prikaz zgodovine

potrebuje več fizične prisotnosti v nadzorni sobi, temveč lahko do podatkov dostopa kjerkoli in kadarkoli.

4. Lokalno upravljanje

Poleg daljinskega nadzora je vsaka krmilna omara opremljena z operatorskim panelom. Ta omogoča upravljanje sistema neposredno na lokaciji. Služi kot primarni vmesnik za lokalno vzdrževanje in kot redundanca v primeru izpada telemetrijskih povezav, kar zagotavlja nemoteno delovanje procesa.

Če se parametri spremenijo lokalno na operatorskem panelu, se ti prav tako sinhronizirajo s podatki nadzornega sistema.



Slika 5: Nastavitveno okno

5. Zaključek

Z uporabo krmilne opreme in GSM telemetrije je Komunala Novo mesto vzpostavila zanesljiv nadzorni sistem, ki obsega 14 čistilnih naprav in čez 70 črpališč, se pa ta obseg še povečuje. Takšna ureditev omogoča hitro odzivanje na alarmna stanja, natančen monitoring okoljskih parametrov in dolgoročno optimizacijo stroškov obratovanja.

V podjetju Telem d.o.o. imamo dolgoletne izkušnje z načrtovanjem in izvedbo kompleksnih sistemov avtomatizacije, telemetrije in procesnega vodenja v vodovodnem ter kanalizacijskem sektorju. Naše rešitve, ki temeljijo na sodobni krmilni opremi in naprednih nadzornih siste-

mih, zagotavljajo zanesljivost, energetske učinkovitost in popoln nadzor nad vašo infrastrukturo.

Če načrtujete posodobitev obstoječih objektov ali izvedbo novega projekta na področju čistilnih naprav in črpališč, vas vabimo, da nas kontaktirate. Skupaj bomo poiskali optimalno tehnološko rešitev, prilagojeno vašim specifičnim potrebam. Za več informacij o naših referencah in storitvah obiščite našo spletno stran: www.telem.si



<https://telem.si>

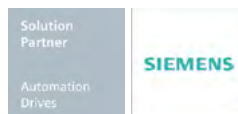


Storitve in rešitve

PROJEKTIRANJE
AVTOMATIZACIJA IN NADZORNI SISTEMI
POGONSKA TEHNIKA
PROCESNA INSTRUMENTACIJA
UPRAVLJANJE HIDROMECHANSE OPREME
RAZISKAVE IN RAZVOJ PRODUKTOV
INFORMACIJSKO-KOMUNIKACIJSKE REŠITVE
PRODAJA OPREME
TEHNIČNA PODPORA IN SVETOVANJE

Področja delovanja

INDUSTRIJA
ENERGETIKA
INFRASTRUKTURA
EKOLOGIJA
HIŠNA AVTOMATIZACIJA
POLNILNICE ZA ELEKTRIČNA VOZILA



INŽENIRING
AVTOMATIZACIJA
ZASTOPSTVA

WinCC Unified – Custom Web Controls

Siemens d.o.o.

Avtor: Toni Zupančič

Sodobni industrijski procesi zahtevajo vedno bolj prilagodljive, vizualno napredne in podatkovno bogate uporabniške vmesnike. Klasični HMI elementi teh zahtev pogosto ne zmorejo več zadovoljiti, zato se pojavlja potreba po rešitvah, ki omogočajo večjo prilagoditev in odprtost do spletnih tehnologij.

WinCC Unified to omogoča s konceptom Custom Web Controls (CWC). Ta razvijalec omogoča svobodo pri oblikovanju lastnih naprednih vizualnih komponent, ki presegajo zmožnosti standardnih HMI elementov in integracijo zunanjih storitev. V nadaljevanju je predstavljen koncept uporabniških kontrol, tehnične osnove in praktični primeri uporabe iz prakse.

Kaj je CWC?

CWC je uporabniško definirana spletna kontrola, ki se integrira v projekt za vizualizacijo. Za razliko od klasičnih HMI objektov je CWC v osnovi samostojna spletna stran, ki sama po sebi lahko deluje v spletnem brskalniku na kateri koli napravi. Logični del kontrole je napisan v JavaScriptu, vizualni del pa temelji na HTML in CSS, kot običajne spletne strani. Po potrebi lahko kontrola vključuje tudi poljubne knjižnice. CWC kontrolo je potrebno ustrezno pripraviti, da se jo uvozi v razvojno okolje TIA Portal in jo potem uporabi v projektih za vizualizacijo procesov. V TIA Portalu je mogoče kontrolo konfigurirati – na primer izbrati

barvo, število prikazanih elementov ali nastaviti izmenjavo podatkov s HMI/SCADA sistemom. Zgradba kontrole je natančneje predstavljena v nadaljevanju.

Uporabnost CWC kontrol

ar temelji na spletnih tehnologijah, v naš sistem za vizualizacijo. Na Siemensovi spletni strani:

- <https://support.industry.siemens.com/cs/bo/en/view/109779176>



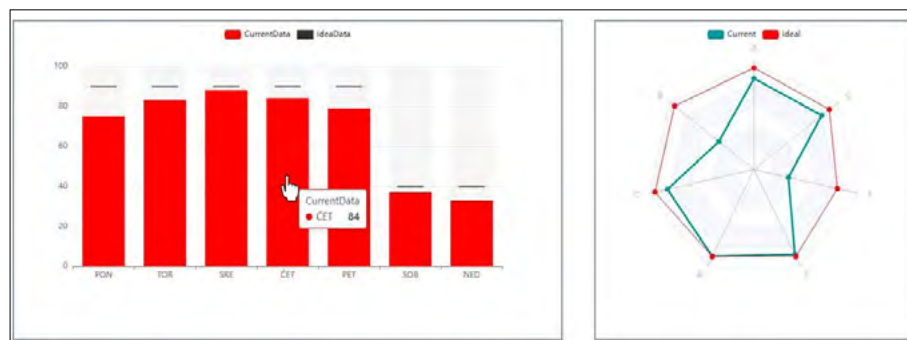
se nahajata dva primera uporabniških kontrol z navodili, ki prikazujejo celotni razvojni proces. S pomočjo priloženih navodil je enostavno obstoječi kontroli prilagoditi lastnim potrebam. Kontrole se pogosto uporabljajo za dinamični prikaz podatkov oz. informacij.

Primeri takšnih prikazov so različni grafikoni – stolpični, radarski/pajkovi („spyder diagram“), 3D in drugi. Grafikoni so navadno narejeni s pomočjo knjižnic, ki so na voljo na spletu. Številne knjižnice so brezplačne. Ker so možnosti pri grafičnem oblikovanju CWC kontrol praktično neomejene, so le-te uporabniku na pogled pogosto bolj privlačne kot osnovne systemske kontrole. Posledično so tudi boljše izbira za prikaz informacij pri izdelavi naprednih Dashboardov. Poleg naprednih grafičnih prikazov CWC kontrole omogočajo tudi izdelavo vmesnikov za izmenjavo podatkov med različnimi sistemi oz. so pripomoček za OT/IT integracijo. V nadaljevanju bo med drugimi predstavljen primer kontrole, ki iz API vmesnika pridobiva podatke o porabi električne energije.

Primeri uporabe v praksi

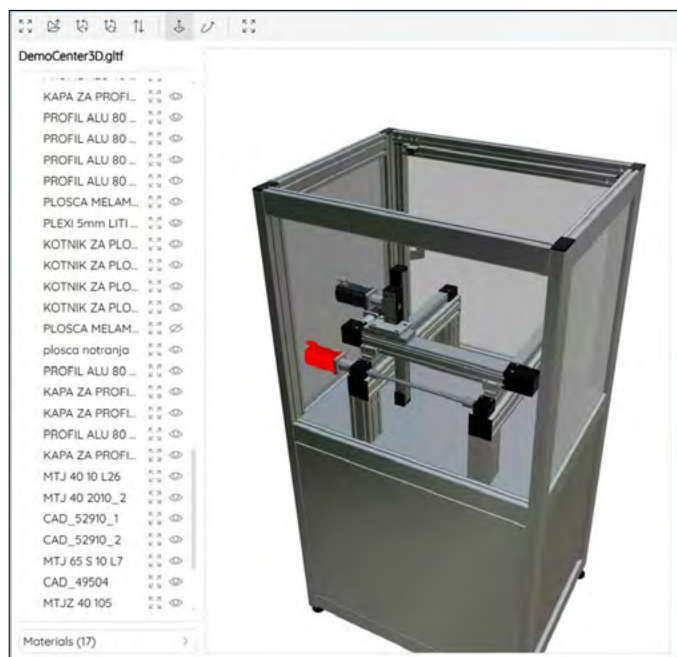
Do sedaj smo se srečali že s številnimi CWC kontrolami, bodisi razvitimi s strani Siemens ali lokalnih strank. V nadaljevanju predstavljamo tri CWC kontrole za različne namene.

Kot prvi primer sta podana dva različna diagrama za prikaz podatkov, ki ju vidimo na sliki 1. Diagram na levi strani slike je bil razvit za potrebe kupca po dnevnem prikazu porabe različnih energentov. Kontrolo ali v tem primeru stolpični grafikon, je možno v TIA Portalu dodatno urediti. Spremeni se lahko barvo prikaza, število stolpcev in tudi tip diagrama (stolpični ali črtni diagram). Da imamo možnost urejanja kontrole v TIA Portalu mora biti le-ta ustrezno pripravljena.



Slika 1: Stolpični in pajkov diagram

Drugi primer CWC kontrole je prikaz dinamičnih 3D modelov – slika 2. Kontrola omogoča prikaz modelov različnih formatov. Gre se za integracijo three.js knjižnice v WinCC Unified sistem. Vsak posamezni gradnik („mesh“) je možno povezati s spremenljivkami Runtime sistema, kar omogoča dinamični prikaz 3D modela. Kot je razvidno na sliki 2, je možno gradnikom prilagoditi barvo, kar



Slika 2: Kontrola za prikaz 3D modelov

je uporabno za prikaz statusa delovanja. Možno je tudi premikati gradnike po oseh ali sprožiti določeno akcijo ob kliku na gradnik. Na primer, ob kliku na motor, se odpre pojavno okno s podatki dotičnega motorja. Seveda je možno model poljubno rotirati, spremeniti zorni kot pogleda, približati posamezni gradnik ali ga skriti. Uporabniki oz. vzdrževalci tako hitro dobijo informacijo kateremu elementu naprave je potrebno posvetiti pozornost, saj imajo v Runtime sistemu praktično digitalnega dvojčka svoje fizične naprave.

Tretji primer CWC kontrole, služi za pridobivanje podatkov iz MojElektro API vmesnika. Vmesnik uporabnikom omogoča dostop do podatkov o porabi električne energije posameznih merilnih mest, ki jih zbirajo slovenska distribucijska podjetja. Tudi ta kontrola je bila razvita za potrebe kupca. Kontrola dnevno pridobiva podatke o električni energiji iz omenjenega API-ja. Sama kontrola nima uporabniškega grafičnega vmesnika, preko katerega bi nastavili potrebne parametre za zajem podatkov. Parametre, kot so številke merilnih mest in varnostni žetoni za dostop, se nastavi preko internih spremenljivk Runtime sistema. Pridobljeni podatki o porabi se shranijo v podatkovno bazo kot arhivski podatki WinCC Unified sistema. Prikazani pa so v standardni kontrolniki za prikaz grafikonov – Trend control in v tabeli podatkov – Process control, kot navadne arhivske spremenljivke. Iz API vmesnika kontrola pridobiva



Slika 3: Struktura CWC kontrole

biva podatke o 15 minutni porabi električne energije in o absolutni dnevni porabi.

Omenimo še nekaj zanimivih uporabniških kontrol, ki so bile uporabljene v projektih:

- Integracija OpenStreetMap karte z lokacijskimi markerji za proženje pojavnega okna s podatki izbrane lokacije.
- Integracija vremenske spletne pasice („web banner“) z možnostjo izbire lokacije.
- Kontrola za izris zlaganja škatel različnih dimenzij na paleto v realnem času.
- Integracija urejevalnika besedil za urejanje G-kode na Unified Comfort panelu.
- Integracija AI orodja ChatGPT za pomoč uporabnikom.
- Kontrola za zaznavanje aktivnosti tipkovnice ali miške.

Zgradba CWC

Celotna kontrola je zapakirana v ZIP datoteko, ki jo kopiramo na ustrezno mesto v inštalaciji TIA Portala. Kot prikazuje slika 3, ZIP datoteka vsebuje tri dele:

- assets – mapa z ikono kontrole, ki jo najdemo v TIA Portalu pod objekti „My controls“.
- control – mapa s programskim delom, povezane knjižnice in grafične datoteke.
- manifest.json – ključna datoteka, ki določa lastnosti, dogodke („events“) in metode kontrole ter povezuje kontrolo z razvojnim in Runtime okoljem.

Datoteka manifest.json določa, katere lastnosti kontrole so nastavljive v TIA Portalu in katere spremenljivke kontrole so povezane s spremenljivkami HMI/SCADA sistema. Omogoča tudi implementacijo metod in dogodkov, ki jih sproža CWC in s tem aktivira določene akcije v sistemu.

Zaključek

Uporabniške kontrole v okolju WinCC Unified predstavljajo enega najmočnejših mehanizmov za razširitev funkcionalnosti sodobnih HMI/SCADA sistemov. S tem ko dopolnjujejo robustnost industrijske vizualizacije z odprtostjo spletnih tehnologij, omogočajo izdelavo popolnoma prilagojenih nadzornih sistemov, ki temeljijo na dejanskih potrebah v industriji. Za končne uporabnike to pomeni večjo preglednost, hitrejša odločanja in boljše uporabniško izkušnjo, za razvijalce pa skoraj neomejene možnosti pri nadgradnji vizualizacijskih sistemov, kar dokazujejo tudi primeri iz prakse.

Siemens d.o.o.
Letališka c. 29C
1000 Ljubljana

E-pošta: info.si@siemens.com

T: + 386 1 4746 100

<https://www.siemens.si>





SIMATIC SCADA sistemi

Pravi nadzorni sistemi za vsako industrijo.

Izberite nadzorni sistem za prihodnost! Naši SCADA sistemi WinCC Unified, WinCC V8 in WinCC Open Architecture igrajo zlasti v dobi digitalizacije odločilno vlogo pri bolj prilagodljivi in učinkoviti proizvodnji. Spoznajte, kako preglednost z uporabo SCADA sistema v proizvodnji vodi k večji učinkovitosti in kako digitalizacija predstavlja nove priložnosti.

[siemens.com/scada](https://www.siemens.com/scada)

SIEMENS

Preprečite drage izpade s pametnim senzorjem vibracij

Tipteh d.o.o.

Poskrbite za pametnejše, tj. napovedno vzdrževanje z visoko zmogljivim 3-osnim senzorjem vibracij QM30VT3.

Z zanesljivo sprotno diagnostiko stanja strojev in naprav vam omogoči zgodnje zaznavanje okvar in zmanjšanje izpadov, hkrati pa nudi podporo vaši ekipi, še preden okvare postanejo kritične.

Nastavitev senzorja in obdelava podatkov v hipu

Visoko zmogljiv senzor vibracij QM30VT3 podjetja Turck Banner se odlikuje z zaznavanjem vibracij v treh oseh in z vgrajeno tehnologijo strojnega učenja VIBE-IQ. Na osnovi referenčnih meritev lahko samodejno določi pragove za opozorila, kar omogoča zaznavanje napak na strojih v realnem času in s tem napovedno (prediktivno) vzdrževanje – in to brez zahtevne nastavitve senzorja ter obdelave podatkov na dodatni strojni opremi.

Notranja obdelava podatkov omogoča enostavno integracijo senzorja v Modbus omrežje. Zaznavanje vibracij z visoko ločljivostjo v vseh treh oseh izboljša pokritost zaznavanja napak. Napredna analiza signalov pa omogoča zgodnje odkrivanje mehanskih težav, da se izognete nenačrtovanemu izpadu in stroškom vzdrževanja.



Ključne prednosti modela QM30VT3

Širok frekvenčni razpon: Z razponom od 6 Hz do 5300 Hz senzor omogoča zgodnje zaznavanje različnih napak tako na počasnih kot izjemno hitrih motorjih, menjal-

nikih, črpalkah in podobnih strojih. Zazna vse od neravnovesij in neskladij do obrabe ležajev in težav z zobniki.

Hitro vzorčenje: Vzorčenje s frekvenco 26,8 kHz omogoča zajem natančnih podatkov o nizkofrekvenčnih vibracijah in kratkotrajnih udarnih dogodkih, tudi pri počasi vrtečih se strojih. To je idealno za zgodnje odkrivanje poškodb ležajev in prehodnih napak.

Nastavljiv nadzor: Funkcija »Adjustable Frequency Max« (FMax) omogoča prilagoditev nadzora hitrosti stroja in vrsti napake. Višje vrednosti FMax so primerne za hitro vrteče stroje s širokim spektrom napak, nižje vrednosti pa so na račun večje ločljivosti in daljšega vzorčenja idealne za zaznavanje napak pri počasnih strojih.

Funkcija »High-Frequency Enveloping« (HFE): HFE filtrira nizkofrekvenčni šum in izolira šibke visokofrekvenčne signale napak, kot so obraba ležajev ali težave z mazivom. V kombinaciji z nižjim FMax izboljša zaznavanje napak pri počasnih strojih, kjer bi šibki signali drugače ostali neopaženi.

3-osno zaznavanje za popoln vpogled v stanje stroja

QM30VT3 neprekinjeno ter z izjemno nizkim šumom zaznava vibracije v vseh treh oseh—X, Y in Z. Zato sta dosledno delovanje in zgodnje natančno zaznavanje kritičnih napak, kot so kotno neskladje in dinamično neravnovesje, neodvisna od orientacije montiranega senzorja.

Za razliko od tipičnih dvoosnih ali standardnih triosnih MEMS senzorjev z visokim nivojem šuma v Z-osi, ohranja QM30VT3 natančnost tudi v tesnih prostorih oz. prostorsko omejenih aplikacijah.

Senzor ima že vgrajeno tehnologijo VIBE-IQ, ki senzorju omogoča učenje referenčnih meritev vibracij in samodejno nastavitev opozorilnih ter alarmnih pragov. Z vgrajenim strojnemu učenjem QM30VT3 poenostavi napovedno vzdrževanje in omogoča sprotno spremljanje stanja vsakemu uporabniku—brez zunanjih vmesnikov, zapletene konfiguracije ali posebnega znanja.

Primeri uporabe senzorja za napovedno vzdrževanje

Zaznavanje znakov okvar menjalnikov in ležajev

Izziv: V logističnem podjetju so se, kljub rutinskim



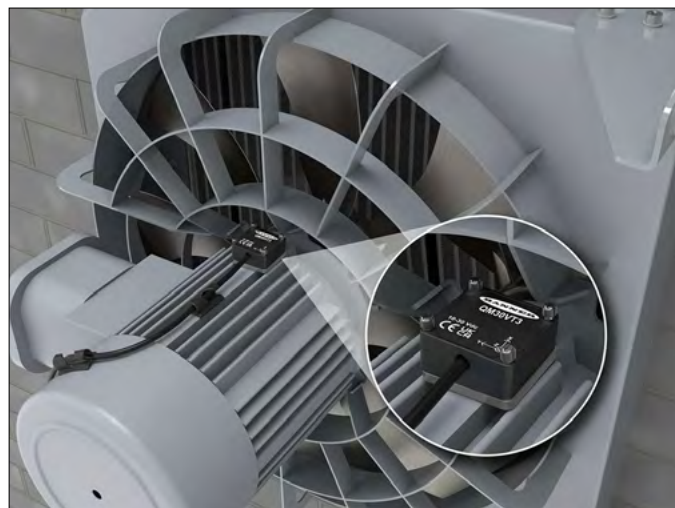
ročnim pregledom strojev, soočali z njihovimi nepredvidenimi okvarami. Ker stalni nadzor ni bil vzpostavljen, napak niso odkrili pravočasno, posledično so se soočali z reaktivnim vzdrževanjem, dragimi izpadi in odvisnostjo od dragih strokovnih analiz.

Rešitev: Ročne preglede je nadomestil neprekinjen nadzor strojev s senzorjem vibracij QM30VT3. Samodejne osnovne nastavitve in opozorilni pragovi so omogočili zgodnje odkrivanje odstopanj, prehod iz reaktivnega v napovedno vzdrževanje ter zmanjšanje izpadov in nujnih popravil, s čimer se je povečala učinkovitost.

Zaznavanje obrabe ležajev in neskladja jermenic

Izziv: Za nadzor ventilatorjev z jermenskim pogonom je tovarna uporabljala 3-osni MEMS senzor, a zaradi previsokega šuma na osi Z podatki niso bili zanesljivi. Lažni alarmi in spregledane napake so povzročali nenačrtovane izpade in odvečne posege.

Rešitev: Z natančnim zaznavanjem napak v vseh treh oseh je QM30VT3 odpravil lažne alarme in z vgrajeno tehnologijo VIBE-IQ izboljšal zanesljivost. S samodejnim učenjem osnovnih vrednosti v realnem času je omogočil napovedno vzdrževanje, zmanjšal izpade in izboljšal delovanje opreme.



URL novice:

- <https://tipteh.com/si/senzorji/specialni-sezorji/senzor-vibracij-qm30vt3-podjetja-turck-banner-za-pametno-napovedno-vzdrzevanje/>



Tipteh d.o.o.

Ulica Ivana Roba 23, 1000 Ljubljana

Telefon: +386 (0)1 200 51 50

E-pošta: info@tipteh.si

www.tipteh.com/si

INOVANCE

Vrhunska kakovost po dostopni ceni

- Večosni pogonski sistemi
- Servo pogoni in motorji
- PLC krmilniki in zasloni



PREBERITE VEČ

•tipteh

Tipteh d.o.o. • Ulica Ivana Roba 23 • 1000 Ljubljana
+386 (0)1 200 5150 • info@tipteh.si • tipteh.com/si/ • b2b.tipteh.com

Optični kabli podjetja LAPP: Tehnološka rešitev prihodnosti

Lapp, d.o.o.

Optična vlakna so tehnologija, ki je revolucionirala področje telekomunikacij, interneta in prenosa podatkov. Njihova zgodovina sega v sredino 19. stoletja, ko so znanstveniki začeli eksperimentirati z načinom prenosa svetlobe skozi različne materiale.

Prvi korak k moderni tehnologiji optičnih vlaken je bil storjen leta 1966, ko sta Charles K. Kao in George Hockham predstavila teorijo o uporabi steklenih vlaken za prenos svetlobnih signalov na dolge razdalje.



V 21. stoletju so optična vlakna postala ključna infrastruktura za sodobno digitalno ekonomijo. Poleg telekomunikacij se uporabljajo tudi v medicini (endoskopija), industriji (senzorji) in vojaških aplikacijah. Tehnologija se še naprej razvija, zlasti z uvedbo optičnih mrež naslednje generacije (npr. 5G in FTTx), ki omogočajo še večje hitrosti prenosa podatkov.

Optična vlakna so danes nepogrešljiv del našega vsakdana, saj omogočajo visoko zanesljivost, hitrosti prenosa podatkov in nizke stroške na dolge razdalje. Njihov razvoj pa se še zdaleč ni ustavil, saj raziskovalci še naprej iščejo načine za povečanje zmogljivosti in učinkovitosti te izjemne tehnologije.

Optični kabli so ključni element sodobne tehnologije, ki omogoča hitro, zanesljivo in energetsko učinkovito prenašanje podatkov. Te komunikacijske rešitve so zasnovane na napredni tehnologiji, ki temelji na prenosu

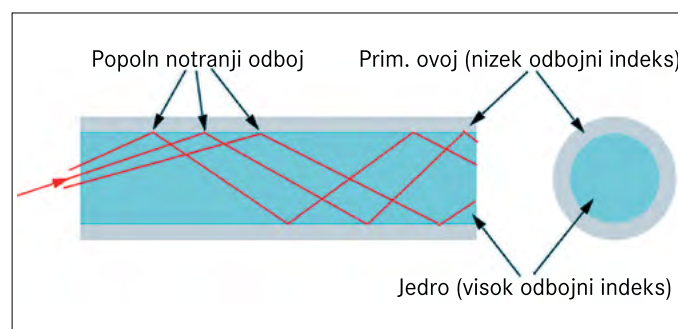
svetlobnih signalov skozi steklena ali polimerna vlakna. Zaradi svoje zmogljivosti in zanesljivosti optični kabli predstavljajo osnovo za številne industrijske, komercialne in tehnološke aplikacije, vključno s širokopasovnimi internetnimi omrežji, industrijsko avtomatizacijo, podatkovnimi centri in visoko zmogljivimi računalniškimi sistemi.

Podjetje LAPP je globalni pionir na področju kabelskih rešitev in ponuja široko paleto optičnih kablov, ki so zasnovani za najzahtevnejše aplikacije. S svojo zavezanostjo kakovosti in inovacijam je LAPP sinonim za zanesljivost in tehnološko odličnost.

Kaj so optični kabli in kako delujejo optična vlakna?

Optična vlakna so ključna tehnologija za prenos podatkov, ki temelji na prenosu svetlobnih signalov skozi tanko stekleno ali polimerno vlakno. Ta tehnologija omogoča hiter, zanesljiv in širokopasovni prenos podatkov, ki je bistven za sodobne komunikacijske in industrijske sisteme.

Osnovni princip delovanja optičnih vlaken temelji na popolnem notranjem odboju svetlobe. Svetloba, ki vstopi v optično vlakno, se večkrat odbije znotraj jedra vlakna zaradi razlike v lomnem količniku med jedrom in primarnim ovojem. Ta proces omogoča, da se svetlobni signal giblje skozi vlakno z minimalnimi izgubami, tudi na dolgih razdaljah.



Sestava optičnih vlaken:

- **JEDRO (Core):** Osrednji del vlakna, kjer potuje svetloba. Narejeno je iz visoko kakovostnega stekla ali polimera z visokim lomnim količnikom.
- **PRIMARNI OVOJ (Cladding):** Plast okoli jedra z nižjim lomnim količnikom, ki omogoča popoln notranji odboj svetlobe.
- **ZAŠČITNI PLAŠČ (Coating):** Zunanja plast, ki ščiti vlakno pred mehanskimi poškodbami, vlago in drugimi zunanjimi vplivi.

Prenos svetlobnih signalov:

Svetloba v vlakno vstopi iz vira, kot je laser ali LED dioda. Ta svetloba je modulirana (kodirana) z informacijami, ki jih želimo prenesti. Ko potuje skozi jedro, se

svetlobni signal ohranja zaradi popolne notranje odbojnosti, dokler ne doseže cilja, kjer se signal pretvori nazaj v električni signal. Optični kabli ponujajo številne prednosti v primerjavi s tradicionalnimi bakrenimi kabli.

Te vključujejo:

- **Izjemna hitrost:** Optični kabli omogočajo prenos podatkov z več gigabiti na sekundo (Gbps), kar je bistveno več kot pri bakrenih kablích. Zaradi tega so idealni za aplikacije, kjer je hitrost ključnega pomena, na primer pri pretakanju video vsebin v visoki ločljivosti ali v super računalniških omrežjih.
- **Večja pasovna širina:** Optični kabli lahko prenesejo več podatkov hkrati, kar pomeni, da so sposobni podpirati večje število uporabnikov in naprav brez izgube zmogljivosti.
- **Nizke izgube signala:** Za razliko od bakrenih kablov, kjer signal hitro oslabi, optični kabli prenašajo podatke na dolge razdalje brez potrebe po ojačevalnikih.
- **Odpornost na elektromagnetne motnje:** Optični kabli niso občutljivi na elektromagnetne motnje, kar zagotavlja stabilnost in zanesljivost prenosa tudi v industrijskih okoljih z visoko stopnjo električnega šuma.
- **Lažja in tanjša konstrukcija:** Optični kabli so lažji in tanjši od bakrenih kablov, kar omogoča enostavnejšo namestitvev, transport in upravljanje.
- **Dolga življenjska doba:** Zaradi odpornosti na vremenske vplive, korozijo in mehanske poškodbe optični kabli ponujajo dolgo življenjsko dobo, kar zmanjšuje stroške vzdrževanja.

Razvrstitev glede na sestavo materiala

Steklena optična vlakna (GOF/PCF):

Steklena optična vlakna so izdelana iz visoko kakovostnega kremena (silicijevega dioksida), ki zagotavlja odlično zmogljivost z nizkim dušenjem signala in visoko odpornostjo na vplive okolja. Ta vlakna so še posebej primerna za prenos podatkov na dolge razdalje in za

komunikacijska omrežja, ki prenašajo podatke z visoko hitrostjo.

• Prednosti:

- » Izjemna optična čistost in minimalna izguba signala.
- » Visoka odpornost na temperaturna nihanja in kemične vplive.
- » Idealna za zahtevna industrijska okolja in telekomunikacije.

• Slabosti:

- » Višji stroški proizvodnje.
- » Krhkost v primerjavi s polimernimi vlakni.

Polimerna optična vlakna (POF):

Polimerna optična vlakna so izdelana iz posebnih polimernih materialov, ki ponujajo večjo fleksibilnost in odpornost proti mehanskim poškodbam. Najpogosteje se uporabljajo za kratke razdalje, kjer zahteve po zmogljivosti niso tako visoke.

• Prednosti:

- » Stroškovno učinkovita in enostavna za uporabo zaradi svoje fleksibilnosti.
- » Odpornost na mehanske poškodbe, primerna za dinamična okolja.

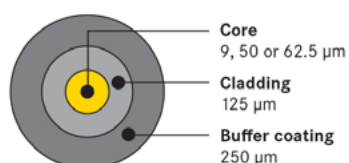
• Slabosti:

- » Večje dušenje signala, kar omejuje njihovo uporabo na krajše razdalje.
- » Nižja odpornost na visoke temperature in kemične vplive v primerjavi s steklenimi vlakni.

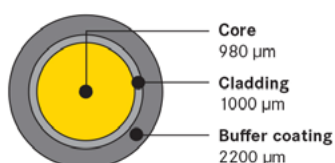
Razvrstitev optičnih vlaken glede na način prenosa svetlobe: Enorodna in večrodna vlakna

Optična vlakna lahko razvrstimo glede na način prenosa svetlobe, kar vpliva na njihovo zmogljivost, namen uporabe in tehnične lastnosti. Na podlagi tega kriterija ločimo enorodna vlakna in večrodna vlakna, ki se razlikujejo predvsem po konstrukciji jedra ter načinu prenosa svetlobnih signalov.

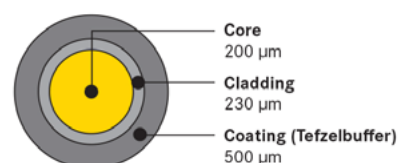
GOF – Steklena optična vlakna



POF – Polimerna optična vlakna



PCF – Steklena optična vlakna s polimernim primarnim slojem

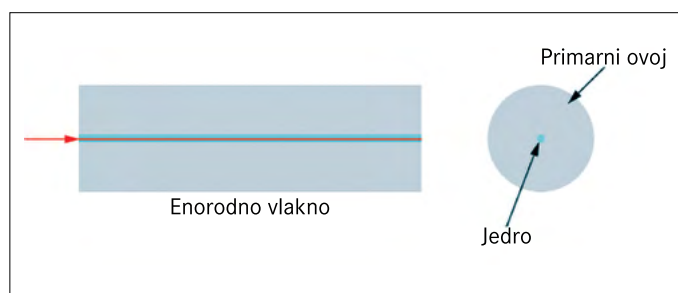


Enorodna vlakna (Single-mode fibers)

Enorodna vlakna omogočajo prenos svetlobe po eni sami poti, kar zmanjšuje disperzijo in zagotavlja izjemno natančno prenosno zmogljivost. Zaradi teh lastnosti so ta vlakna primerna za prenos podatkov na zelo dolge razdalje in se pogosto uporabljajo v telekomunikacijskih omrežjih ter pri povezovanju med omrežji na ravni hrbteničnih povezav (backbone links).

Ključne značilnosti enorodnih vlaken:

- **Majhen premer jedra:** Jedro ima običajno premer približno 9 mikronov, kar omogoča prenos svetlobe v enem samem modu.
- **Nizke izgube signala:** Enorodna vlakna omogočajo prenos podatkov na dolge razdalje z minimalno slabljenjem signala, kar zagotavlja visoko zmogljivost prenosa.
- **Zahtevnejša implementacija:** Zaradi specifične konstrukcije in majhnega jedra so ta vlakna dražja in zahtevnejša za namestitev ter konfiguracijo v primerjavi z večrodnimi vlakni.

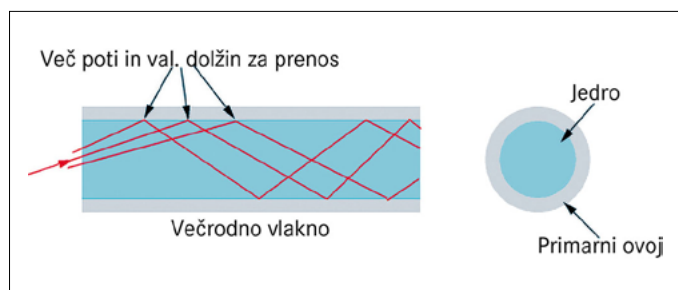


Večrodna vlakna (Multi-mode fibers)

Svetloba potuje skozi vlakno v več poteh in valovnih dolžinah (modih). Ta vlakna so primerna za krajše razdalje in so pogosto uporabljena v lokalnih omrežjih (LAN) ali industrijskih aplikacijah.

Ključne značilnosti večrodnih vlaken:

- **Večji premer jedra:** Premer jedra znaša približno 50–62,5 mikronov, kar omogoča prenos več svetlobnih modov hkrati.
- **Enostavna in cenovno dostopna vgradnja:** Večja velikost jedra omogoča lažje spajanje in namestitev, zaradi česar so večrodna vlakna stroškovno učinkovitejša.
- **Večje izgube signala:** Zaradi razpršenosti svetlobe (modalna disperzija) je pri teh vlaknih prisotno večje slabljenje signala, kar jih omejuje na krajše razdalje.



Razvrstitev optičnih vlaken glede na konstrukcijo

Optična vlakna se lahko razvrstijo tudi glede na konstrukcijo, ki določa njihovo odpornost, fleksibilnost in primernost za različna okolja. Na podlagi konstrukcije ločimo tesno ovita vlakna in ohlapno ovita vlakna, ki se razlikujejo po razporeditvi zaščitnih slojev in namenu uporabe.

Tesno ovita vlakna (tight buffer)

Tesno ovita vlakna so zasnovana s poudarkom na odpornosti in zaščiti, saj vključujejo dodatne zaščitne sloje okoli jedra. Ta vlakna so posebej primerna za uporabo v zahtevnih industrijskih okoljih, kjer so izpostavljena mehanskim obremenitvam, vibracijam ali drugim zunanjim vplivom.

Ključne značilnosti tesno ovitih vlaken:

- Povečana odpornost na mehanske poškodbe in udarce.
- Primerna za uporabo v okoljih z visokimi zahtevami po robustnosti, kot so industrijski procesi in avtomatizacija.
- Manjša fleksibilnost zaradi večje zaščite.

Ohlapno ovita vlakna (loose tube)

Ohlapno ovita vlakna imajo konstrukcijo, pri kateri je med primarnim ovojem in vlaknom več prostora. Ta zasnova omogoča večjo prilagodljivost in odpornost na temperaturne spremembe, zaradi česar so ta vlakna primerna za aplikacije, kjer so potrebne večje tolerančne zmogljivosti.

Ključne značilnosti ohlapno ovitih vlaken:

- Večja prilagodljivost, kar omogoča uporabo v aplikacijah z dinamičnimi zahtevami.
- Boljša odpornost na širši temperaturni razpon.
- Primerna za situacije, kjer so vlakna izpostavljena toplotnim raztezanjem ali krčenju.

Področja uporabe optičnih vlaken

Optični kabli se uporabljajo v številnih panogah in aplikacijah, kjer so potrebni hitri in zanesljivi prenosi podatkov. Med najpogostejšimi aplikacijami so:

Telekomunikacija

Optični kabli so ključna infrastruktura za sodobna širokopasovna omrežja, 5G mobilna omrežja in internetne storitve. Uporabljajo se za povezovanje baznih postaj, podatkovnih centrov in uporabnikov, kar omogoča hitro in stabilno povezavo.

Industrijska avtomatizacija

V industriji optični kabli omogočajo zanesljivo komunikacijo med stroji, senzorji in nadzornimi sistemi. Njihova odpornost na elektromagnetne motnje je ključna za nemoteno delovanje v proizvodnih obratih.

Prava rešitev za vsako zahtevo



- 1 HITRONIC® HRH
- 2 HITRONIC® HDH
- 3 HITRONIC® FIRE
- 4 HITRONIC® TORSION

- 5 HITRONIC® HUN
- 6 HITRONIC® BxK/BxK
- 7 HITRONIC® HQW

Transport

V prometnih sistemih, kot so železnice, letališča in avtoceste, optični kabli omogočajo komunikacijo med varnostnimi sistemi, nadzornimi centri in signalizacijo.

Podatkovni centri

V podatkovnih centrih so optični kabli ključni za hitro povezovanje strežnikov, omrežnih naprav in shranjevalnih sistemov. Njihova velika pasovna širina omogoča obdelavo ogromnih količin podatkov

Podjetje LAPP je globalni ponudnik integriranih rešitev za kabske in povezavalne tehnologije, vključno z optično tehnologijo. Na področju optične tehnologije se LAPP osredotoča na razvoj in dobavo visokokakovostnih optičnih kablov, konektorjev in povezanih komponent za prenos podatkov na dolge razdalje in z visokimi hitrostmi prenosa.

Medicinska tehnologija

V medicini se optični kabli uporabljajo v diagnostičnih napravah, kot so endoskopi, ter v opremi za laserske operacije in prenos podatkov.

Njihova natančnost in zanesljivost sta ključni za zagotavljanje kakovostne zdravstvene oskrbe.

Optični kabli podjetja LAPP so zasnovani za uporabo v industrijskih okoljih, kjer so potrebni zanesljivi in robustni sistemi za prenos podatkov, na primer v avtomatizaciji, telekomunikacijah, medicinskih napravah in energetiki.

HITRONIC® POF- portfelj izdelkov

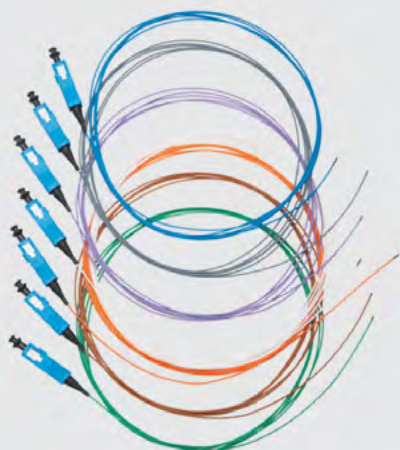
Kabl	Fixna instalacija	Aplikacija neprekinjenega gibanja	Konektorji in adapterji
HITRONIC® POF SIMPLEX PE	✓	—	
HITRONIC® POF DUPLEX PE	✓	—	
HITRONIC® POF SIMPLEX PE-PUR	✓	—	
HITRONIC® POF DUPLEX PE-PUR	✓	—	
HITRONIC® POF DUPLEX HEAVY PE-PUR	✓	—	
HITRONIC® POF DUPLEX Heavy	✓	—	
HITRONIC® POF SIMPLEX FD PE-PUR	—	✓	
HITRONIC® POF SIMPLEX/DUPLEX FD PE-PUR	—	✓	
HITRONIC® POF DUPLEX FIB PE-PUR	✓	—	
HITRONIC® POF DUPLEX for PROFINET Application (Type B)	—	✓	
HITRONIC® POF DUPLEX FD FIB PE-PUR	—	✓	
HITRONIC® POF DUPLEX for PROFINET Application (Type C)	—	✓	

HITRONIC® PCF- portfelj izdelkov

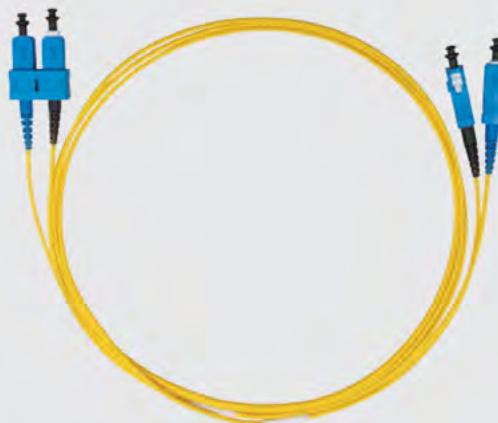
Kabl	Fixna instalacija	Aplikacija neprekinjenega gibanja	Konektorji in adapterji
HITRONIC® PCF SIMPLEX Outdoor	✓	—	
HITRONIC® PCF DUPLEX Outdoor	✓	—	
HITRONIC® PCF FIB-PCF INDOOR	✓	—	
HITRONIC® PCF DUPLEX Indoor	✓	—	
HITRONIC® PCF DUPLEX FD FIB-PCF	—	✓	
HITRONIC® PCF DUPLEX FD Universal PCF DUPLEX FD FIB-PCF	—	✓	
HITRONIC® PCF DUPLEX FIB PVC-PVC	✓	—	
HITRONIC® PCF DUPLEX for PROFINET Application (Type B)	—	✓	
HITRONIC® PCF DUPLEX FD FIB PVC-PVC	—	✓	
HITRONIC® PCF DUPLEX for PROFINET Application (Type C)	—	✓	

HITRONIC® GOF- portfelj izdelkov

Kabl	Aplikacija (Indoor, Outdoor)	Fixna instalacija	Neprekin- jeno gibanje	Konektorji in adapterji
HITRONIC® FIRE	0 / 1	✓	—	
HITRONIC® TORSION	0 / 1	—	✓	
HITRONIC® HBM-FD Flexible	0 / 1	—	✓	
HITRONIC® HBM-Rail	0 / 1	✓	—	
HITRONIC® HQW Outdoor	0	✓	—	
HITRONIC® HWN Stranded Outdoor	0	✓	—	
HITRONIC® HWN-Mini Outdoor	0	✓	—	
HITRONIC® HQW Armoured Outdoor Cable	0	✓	—	
HITRONIC® HWB Stranded Armoured Outdoor Cable	0	✓	—	
HITRONIC® HQW-Plus Armoured Outdoor Cable	0	✓	—	
HITRONIC® HQA Aerial Cable ADSS	0	✓	—	
HITRONIC® HQA-Plus Aerial Cable ADSS	0	✓	—	
HITRONIC® HUN Universal	0 / 1	✓	—	
HITRONIC® HWM Armoured Universal Cable	0 / 1	✓	—	
HITRONIC® HRH Breakout	1	✓	—	
HITRONIC® HWM Mini Breakout	1	✓	—	
HITRONIC® GOF DUPLEX for PROFINET Application Type B (**)	1	✓ (**)	✓ (**)	
HITRONIC® GOF DUPLEX for PROFINET Application Type C (**)	1	✓ (**)	✓ (**)	
HITRONIC® BxK	0	✓	—	
HITRONIC® BxK	0	✓	—	



Enostransko konfekcioniranje



Obojestransko konfekcioniranje

LAPP omogoča prilagoditev kablov specifičnim potrebam strank. Na voljo so različne vrste zaščitnih slojev, materiali in konfiguracije, ki zagotavljajo optimalno delovanje v specifičnih aplikacijah.

Poleg izdelkov LAPP nudi tudi tehnično podporo, svetovanje in prilagoditev rešitev glede na zahteve strank. Njihov cilj je zagotavljati inovativne rešitve, ki olajšajo digitalizacijo in omogočajo zanesljivo in hitro komunikacijo v različnih industrijskih panogah.

zaradi svojih izjemnih lastnosti, kot so visoka hitrost, nizke izgube in odpornost na motnje. Poznamo različne vrste optičnih vlaken, ki so prilagojene specifičnim potrebam, od dolgih telekomunikacijskih povezav do kratkih industrijskih aplikacij. Njihova vsestranskost, zanesljivost in zmogljivost zagotavljajo, da bodo optična vlakna še naprej igrala ključno vlogo v razvoju tehnologije in industrije.

Zaključek

Optična vlakna so nepogrešljiv del sodobne tehnologije



Lapp, d.o.o.
 Limbuška cesta 2, 2341 Limbuš
 Tel.: +386(0)2 421 35 64
 E-pošta: vid.voncina@lapp.com
www.lappslovenija.si

TEMATIKE

- novice
- robotika
- avtomatizacija
- strojništvo
- primeri dobre prakse

NAROČNINA

4 revije na leto

www.svet-me.si

revija@svet-me.si

01 549 14 00

TOČKA REVIJE

Poiščite **brezplačno revijo** v izbranih trgovinah!

<https://svet-me.si/tocke-revije/>

iSpot: praktičen pogled na mikro uporovno varjenje in uporovno lotanje

Kočevar d.o.o.

Mikro uporovno varjenje na prvi pogled deluje preprosto. Dve elektrodi, kratek impulz toka in spoj je narejen. V praksi pa gre za eno najbolj občutljivih področij uporovnega varjenja, ker že majhne spremembe v kontaktnih pogojih povzročijo velike razlike v dovedeni energiji.

Oksidni sloji, onesnaženje površin, mikro premiki v vpetju, sprememba konice elektrode ali nihanje sile stika se pri kratkih časih in majhni toplotni masi takoj odrazijo v variabilnosti procesa. Zato v mikro aplikacijah ni ključno, da "povečamo tok", temveč da v zelo kratkem času ponovljivo in nadzorovano vnesemo energijo tja, kjer jo potrebujemo, in da imamo pri tem možnost proces tudi meriti ter dokazovati njegovo stabilnost.

Ravno tu se pokaže prednost namenskih virov energije za mikro uporovno varjenje in uporovno lotanje. iSpot, proizvajalca Harms & Wende, je zasnovan kot kompaktna enota za ročna delovna mesta in polavtomatizirane aplikacije, kjer sta ponovljivost in nadzor procesa odločilna. Sistem je namenjen različnim vrstam uporovnih postopkov, od točkovnega in bradavičastega (projekcijskega) varjenja do varjenja žic, kolutnega varjenja, "gap" varjenja ter uporovnega lotanja. Ključni poudarek je v kombinaciji hitre regulacije, več načinov vodenja procesa in procesne diagnostike, ki je uporabna tako v fazi razvoja tehnologije kot v serijski proizvodnji.

Pri mikro varjenju je pomembno razumeti, zakaj je regulacija sploh zahtevna. Toplota nastaja zaradi električne upornosti v stiku in materialu, kontaktna upornost pa ni konstanta, temveč se med impulzom spreminja. Površinski filmi se razbijejo, kontaktna površina se poveča, material se segreva in mehča, pritisk in mikropremiki spreminjajo realni stik. Če vir energije na te spremembe reagira prepočasi, dobimo neenakomeren vnos energije: v enem ciklu premalo, v drugem preveč, tretjič pride do brizganja ali prevelikega odtisa elektrode. Pri iSpot-u je zato izpostavljena visoka regulacijska hitrost, povezana z inverterskim ciklom 10/15 kHz, kar je pomembno predvsem pri kratkih varilnih časih in pri procesih, kjer se pogoji stika v milisekundah spremenijo.

Prednost v praksi se kaže v izbiri načina vodenja procesa. Pri mikro uporovnem varjenju je regulacija toka pogosto "privzeta" izbira, saj ob stabilnih kontaktnih pogojih zagotavlja dobro ponovljivost in omogoča enostavno okno parametrov. Ko pa so pogoji stika bolj spremenljivi, je lahko regulacija moči bolj učinkovita, ker se sistem poskuša približati stabilnemu termičnemu učinku kljub spremembam upornosti. iSpot podpira digitalno regulacijo toka, napetosti ali moči, pri lotanju pa je na voljo tudi temperaturna regulacija kot opcija. Temperaturno vodenje je pri uporovnem lotanju posebej zanimivo zato, ker cilj ni ustvariti zvarnega jedra z lokalnim taljenjem osnovnega materiala, temveč kontrolirano segreti spoj do območja, kjer se tali spajka in ustvari metalurško vez brez prekomernega pregrevanja občutljivih delov.

Pri določenih mikro aplikacijah pride do izraza tudi kondenzatorski način delovanja, tako imenovani capacitor discharge. Pri iSpot-u je navedeno, da je CD način na voljo pri modelih 2000 in višje, pri čemer se energija dovede v obliki kratkega, izrazitega impulza. Tak pristop je uporaben tam, kjer želimo čim bolj omejiti čas





segrevanja in zmanjšati tveganje, da bi se okoli spoja prekomerno segrevala okolica ali da bi prišlo do deformacij občutljivih komponent. V praksi CD ni univerzalna rešitev, ampak dodatno orodje za specifične geometrije in materiale, kjer je treba energijo "stisniti" v zelo kratek čas.

V industrijskem okolju pa ponovljivost ne pomeni le stabilnega zvara, temveč tudi možnost dokazovanja kakovosti. Pri mikro varjenju je zato procesna diagnostika pogosto enako pomembna kot sama regulacija. iSpot omogoča analizo toka, napetosti, moči, upornosti in temperature, ter navaja tudi programsko podporo za PC, ki omogoča upravljanje in shranjevanje podatkov. Za tehnologa so takšne krivulje več kot "grafi", saj iz njih prepozna degradacijo kontaktnih pogojev, obrabo elektrod, spremembe v vpetju ali kontaminacijo. Dinamična upornost, ki jo dobimo iz razmerja med napetostjo in tokom, se pogosto obnaša kot prstni odtis spoja: pri ponovljivih pogojih ima podoben potek, pri težavah pa se oblika krivulje spremeni. Ko ima tehnolog na voljo takšne signale, lahko proces vodi z mejnimi vrednostmi in alarmi ter težavo odkrije, še preden nastane izmet.

Z aplikacijsko izbiro vira je pomembno tudi, da iSpot ni "en sam" model, temveč družina, ki pokriva širok razpon tokov. V produktnih materialih so navedeni modeli z različnimi obsegom sekundarnega toka, kar omogoča izbiro glede na geometrijo, material in zahtevano energijo spoja, pri čemer se razlikuje tudi hlajenje glede na obremenitve. To je v praksi pomembno, ker premajhna tokovna rezerva pogosto vodi v "iskanje" parametrov na meji zmogljivosti, prevelika rezerva pa ni nujno optimalna za mikro svet, kjer je stabilnost pri kratkih časih pomembnejša od maksimalne moči.

Pri uvedbi takšnega sistema na delovnem mestu je smiselno, da se proces postavi sistematično. Najprej je treba jasno opredeliti funkcijo spoja, saj bodo cilji drugačni pri električnem kontaktu kot pri mehanski nosilnosti ali pri lotanem spoju. Nato sledi izbor načina regulacije in osnovni recept, pri čemer je treba vedno upoštevati, da elektronika ne more kompenzirati mehanskih napak. Ponovljiv pritisk, stabilno vpetje, pravilna geometrija konic in vzdrževanje elektrod ostajajo temelj. Ko so mehanski pogoji stabilni, pa procesna diagnostika in shranjevanje podatkov postaneta ključna koraka za serijsko stabilnost. iSpot tu dodaja tudi uporabniški vidik, kot so upravljanje preko zaslona na dotik in nivoji dostopa, kar je pomembno v okoljih, kjer z isto opremo dela več operaterjev ali kjer se pogosto menjavajo izdelki in recepture.

V mikro uporovnem varjenju in uporovnem lotanju je največja dodana vrednost v tem, da proces postane ponovljiv, merljiv in nastavljiv. iSpot nagovarja ravno to kombinacijo: hitro regulacijo, več načinov vodenja, možnost CD impulza pri določenih modelih ter procesno diagnostiko z možnostjo shranjevanja podatkov. Za proizvodnjo to pomeni manj poskusov in napak pri nastavljanju, hitrejša odkrivanje odstopanj, večjo stabilnost skozi čas in boljše sledljivost procesa, kar je v sodobnih serijskih aplikacijah pogosto enako pomembno kot sama kakovost zvara.

Kočevar d.o.o.
Sončna cesta 10, Ločica ob Savinji
3313 Polzela
041 639 260
info@kocevar.eu
www.kocevar.eu



Uporovno varjenje kot postopek za izdelavo visokokakovostnih povezav med električno prevodnimi in mehanskimi komponentami je že dolgo uveljavljen in preizkušen postopek.

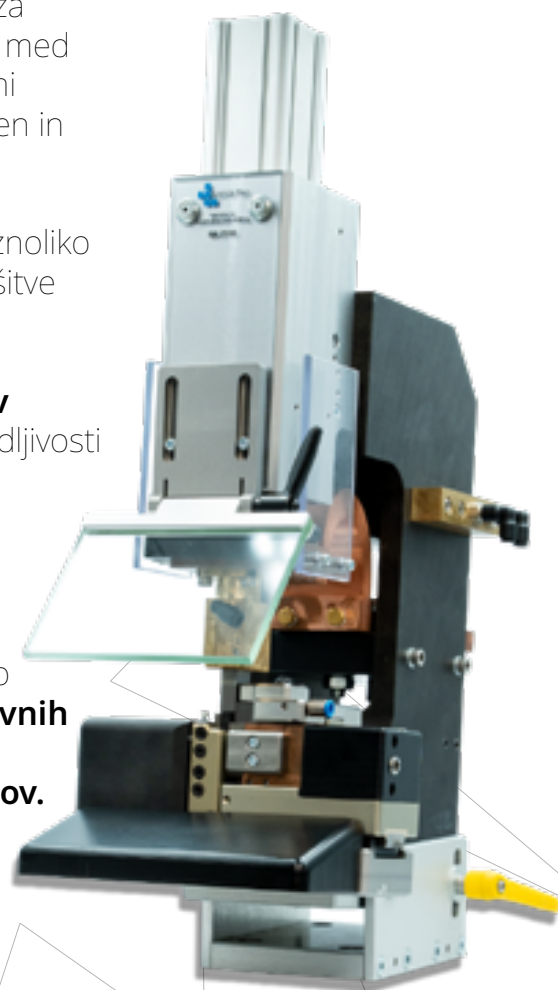
Podjetje **Kočevar d.o.o.** s svojo raznoliko paleto izdelkov nudi različne rešitve za mikro uporovno varjenje.

Nudimo začetne teste varjenja v lastnem laboratoriju, študije izvedljivosti in optimalne rešitve za vaš projekt.

Kočevar d.o.o. ponuja individualno prilagojene rešitve, **od ročnih delovnih postaj do polavtomatskih in popolnoma avtomatskih sistemov.**

Del spektra storitev podjetja Kočevar d.o.o. je tudi izvajanje **varjenja in kompaktiranja** laboratorijskih in majhnih serij.

Preseke v območju **0,08 - 30 mm²** lahko obdelamo z različnimi orodji.



Okrepitev evropske obdelovalne industrije v časih sprememb

FANUC Adria d.o.o.
Avtor: Gašper Muhič

Evropska obdelovalna industrija se sooča z večplastnimi izzivi: pomanjkanje usposobljene delovne sile, naraščajoči stroški ter geopolitične negotovosti.

Tradicionalni sektorji, kot je avtomobilska industrija, se prestrukturirajo, medtem ko izvozni sektorji odlašajo z investicijami zaradi trgovinskih omejitev. V takšnem okolju postajajo ključne rešitve, ki omogočajo večjo produktivnost, digitalizacijo in prilagodljivost proizvodnje. Cilj je zmanjšanje variabilnosti, skrajšanje pretočnih časov in zagotovitev robustnih procesov.

ROBODRILL z razširjeno osjo Y za obdelavo večjih komponent

Med pomembnimi tehnološkimi novostmi pri FANUC-u je obdelovalni center ROBODRILL α-D28LiB5ADV Plus Y500, zasnovan za obdelavo večjih kosov, kar ustreza



rastočemu povpraševanju po hitri in natančni obdelavi komponent električnih vozil (EV). Razširjena os Y (500 mm) in globina mize 500 mm omogočata obdelavo ohišij baterij, inverterjev in drugih večjih delov – brez povečanja prostorske zahteve. Kompaktna zasnova stroja poenostavlja integracijo v obstoječe proizvodne linije.

Tehnične značilnosti:

- Nosilnost do 400 kg za večje vpenjalne priprave.
- Hitri pomiki do 60 m/min in pospešek 2,2 G za krajše čase ciklov.
- 28-postajni ATC (avtomatski menjalec orodja) z menjavo orodja v 0,7 sekunde.

Kombinacija kompaktnosti, hitrosti in natančnosti omogoča uporabo v avtomobilski industriji ter drugih aplikacijah, kjer je čas obdelave kritičen.

Nov obdelovalni center je bil zasnovan tudi z mislijo za obdelavo EV komponent. Pri obdelavi komponent baterijskih sistemov, ohišij inverterjev in nosilnih struktur je ključno učinkovito vpenjanje, termična stabilnost ter odvajanje odrezkov. Razširjena os Y omogoča večjo delovno površino za kompleksne priprave, medtem ko hitri pomiki in visoki pospeški skrajšajo neproduktivne prehode med operacijami. V kombinaciji z ustrezno izbiro orodij in strategij poti se izboljša razmerje med časom cikla in kakovostjo, kar je kritično pri serijski proizvodnji komponent.

Integracija robotike

Povezava med strojem in robotom je izvedljiva prek standardizirane komunikacije, kar pospeši zagone in zmanjšuje potrebo po obsežnem prilagajanju. Uporaba industrijskih ali kolaborativnih robotov omogoča avtomatizirano nalaganje, razkladanje, čiščenje ter meritve,

s čimer se dvigne OEE (Overall Equipment Effectiveness) in ponovljivost. Modularna zasnova celic omogoča fleksibilno prilagajanje serijam ter razširitev na 4/5-osne aplikacije.

Pametna povezljivost v praksi
Za sodobno proizvodnjo je ključna tudi povezljivost in konsistentna obdelava podatkov. FANUC-ov novi sistem FIELD system Basic Package omogoča spremljanje ključnih kazalnikov v realnem času, vključno z obremenitvami vretena, porabo energije, signalizacijo alarmov in ostalih strojnih parametrov. Podpira uvajanje prediktivnega vzdrževanja na podlagi analize trendov, varnostni mehanizmi pa ščitijo komunikacijo in integriteto podatkov v omrežjih tovarne.

Inovacije za Industrijo 4.0

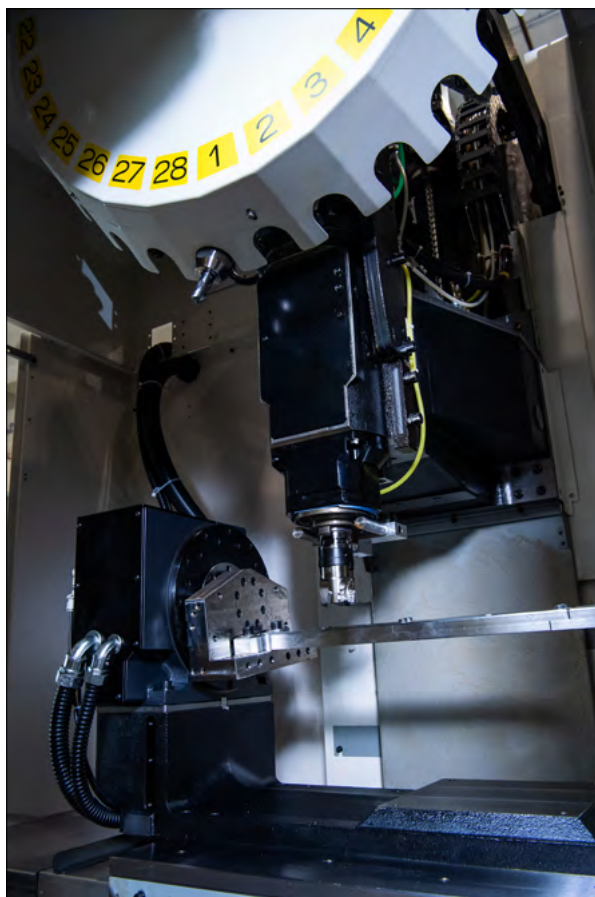
Na ravni krmiljenja CNC Design Studio deluje kot integrirano razvojno okolje, ki poenostavi nastavitve in migracijo na najnovejšo serijo CNC krmilnikov 500i-A. Smart Digital Twin omogoča virtualizacijo procesa, optimizacijo parametrov rezanja ter napoved kakovosti površin pred fizično izdelavo. Poenostavljena integracija robotov skrajša čas zagona in podpira standardizacijo vmesnikov.

Energetska učinkovitost ostaja pomembna: servo pogoni ai-D zmanjšujejo izgube energije za 10 do 15 % in prihranijo do 30 % prostora v primerjavi s prejšnjimi modeli. Program dolgoročne podpore FANUC Care skrbi za predvidljivost vzdrževanja ter razpoložljivost kritičnih komponent, kar dodatno znižuje skupne stroške lastništva (TCO).

DO YOU FANUC?



Automation has a name.



Zaključek

Za uspešno delovanje v zahtevnih razmerah je bistvena kombinacija natančnosti, povezljivosti in zanesljivosti. Napredni obdelovalni centri z razširjenimi mehanskimi zmoglostmi, IoT sistemi za spremljanje proizvodnje ter sodobni CNC krmilniki omogočajo prehod v digitalizirano, energetsko učinkovito in robustno proizvodnjo. Sistemski pristop – od strojne opreme do podatkovne infrastrukture – proizvajalcem pomaga postopno izboljševati procese, dvigovati kakovost in nižati stroške, kar je ključno za konkurenčnost v globalnem industrijskem okolju.



FANUC Adria d.o.o.
Ipavčeva 21
3000 Celje

Sledite nam na LinkedInu!
<https://www.fanuc.si>



EPIC® konektorji iz podjetja LAPP - zanesljiva rešitev za zahtevna industrijska okolja

**EPIC® konektorji podjetja LAPP
spadajo med najbolj prepoznavne
industrijske po-
vezovalne rešitve na
trgu.**

Namenjeni so aplikacijam, kjer
sta zanesljivost in odpornost na
zahtevne pogoje ključnega po-
mena - od strojegradnje, krmil-
nih omaric, avtomatizacije do
energetike.

Konektorji so zasnovani tako, da
zagotavljajo varno, stabilno in

dolgotrajno povezavo tudi v okoljih, kjer so prisotni
prah, vibracije, vlaga ali kemični vplivi.

Širok spekter aplikacij – od energetike do avtomatizacije

EPIC® močnostni in podatkovni konektorji se upo-
rabljajo povsod tam, kjer je potrebna kakovostna, hitra
in zanesljiva priključitev. Z njimi smo prisotni v industri-
jah iz različnih področij, ki vključujejo:

- strojegradnjo in industrijsko proizvodno opremo,
- merilno, krmilno in regulacijsko tehniko,
- električne pogonske sisteme,
- avtomatizacijo proizvodnje in robotske celice,
- fotovoltaike in energetske sisteme.
- Zanesljivost, ki jo industrija zahteva

EPIC® konektorji so zasnovani za dolgo življenjsko
dobo in stabilno delovanje tudi v najtežjih pogojih. Nji-
hova modularnost, prilagodljivost, široka ponudba raz-
ličic ter mednarodni certifikati omogočajo uporabo po
vsem svetu.

V kombinaciji z drugimi LAPP rešitvami, kot so kabli,
uvodnice in zaščitne cevi, predstavljajo celovit ekosis-
tem za profesionalno industrijsko povezavo.

LAPP, d.o.o.

Info.si.lso@lapp.com

<https://www.etrgovina-lappslovenija.si>



FHV7-AI kamera z zaznavanjem na osnovi umetne inteligence



- Postopek prilagajanja po korakih – Začnite z nastavitvijo pregleda z vodenimi koraki
- Prilagajanje slike – Optimizirajte svetlost in ostrino za jasen zajem slike
- Register Master – Shrani referenčno sliko kot standard za primerjavo
- Učenje – Naučite sistem tipičnih različic za natančno prepoznavanje
- **Učenje z uporabo umetne inteligence** – Izboljšajte zmogljivost zaznavanja z uporabo usposabljanja, ki ga poganja umetna inteligenca, z minimalnimi vzorci
- Preverjanje operacij – Preverite natančnost inšpekcije pred napotitvijo v uporabo
- Prilagoditev končne obdelave – Dokončajte in shranite nastavitve inšpekcije. Vsak korak je poudarjen zaporedno, kar uporabnike vodi skozi postopek

- IM in PM motorno krmiljenje (OLV / CLV, 200 % navor pri 0 Hz)
- Nadzor navora: IM (OLV/CLV), PM (CLV)
- Hitrostni, položajni in prestavni nadzor
- Prilagodljiv EtherCAT (standard / ring)
- Vgrajen enkoderski vhod / pulzni števec
- STO SIL3 PLe (žično + FSoE)
- Enostaven razvoj vtičnikov po meri
- Energijsko učinkovite funkcije
- M1 STD: Modbus, M1 ECT: EtherCAT
- **M1-EMP: PROFINET, EtherNet/IP, Modbus-TCP**
- PC konfiguracija: Sysmac Studio IDE
- Zaščitena PCB proti prahu in vlagi
- 10 let 24/7 delovanja brez vzdrževanja
- Certifikati: CE, UKCA, cULus, KC, RCM, RoHS

M1-EMP frekvenčni pretvorniki z multikomunikacijo



EtherCAT. EtherNet/IP. PROFINET. Modbus

E5_D/H adaptivni temperaturni regulator



- **Adaptivno krmiljenje:** Samodejna zaznava sprememb procesa in prilagoditev PID
- Namenske funkcije: Za pakirne stroje in vodno hlajene ekstruderje
- LCD zaslon: Velik, bel, visokokontrasten, dobro viden na razdalji in pod kotom
- Preklop PID bank: Hitre spremembe nastavitvev
- Pre-boost (x5): Zatiranje predvidljivih temperaturnih nihanj

MIEL® – Zanesljiv partner za pametno, povezano in učinkovito industrijo.



+386 (0)3 77 77 000



info@miel.si



www.miel.si



MIEL d.o.o.



MEAN WELL LOP- 400/500/600

LCR d.o.o.

Kompaktna moč za sodobne elektronske aplikacije.

Series: 400W/500W/600W 5« x 3« Ultra nizkoprofilni PCB napajalnik

Serija LOP-400/500/600 predstavlja novo generacijo visoko zmogljivih napajalnikov, zasnovanih za zahtevne aplikacije, kjer je ključnega pomena kombinacija visoke moči, majhnih dimenzij in zanesljivosti.

Gre za ultra nizkoprofilne napajalnike tipa PCB, ki nudijo izhodno moč 400 W, 500 W oziroma 600 W, vse to v standardni kompaktni obliki 5" x 3" (127 x 76,2 mm).

Glavne značilnosti:

- MEAN WELL patent št. ZL 202223277512.1
- Standardna univerzalna dimenzija 5« x 3» z izjemno nizkim profilom
- Vhod 80~264Vac in vgrajen PFC, poraba v stanju pripravljenosti <0,5W
- Opravljeni mednarodni certifikati na več področjih (ITE / Medicinsko / Industrijsko / Gospodinjstvo)
- V skladu z 2x MOPP, primerno za medicinske aplikacije tipa BF
- Zagotavlja 150 % vršne moči do 3 sekunde
- Primerno za sisteme razreda I ali razreda II
- Obratovalna temperatura -40~+80°C
- Najvišja učinkovitost do 95 %
- Zaščitne funkcije: kratek stik, preobremenitev, prenapetost, previsoka temperatura
- Izjemno nizek slepi tok (<500µA proti zemlji, <70µA pri stiku)
- Obratovalna nadmorska višina do 5.000 metrov
- Vgrajeno pomožno napajanje 12V/0,5A
- 3 leta garancije

Prednosti LOP serije

Zaradi izjemno majhnega formata so napajalniki LOP-400/500/600 idealna izbira za aplikacije, kjer je prostor



omejen, a je potrebna visoka izhodna moč. Primerni so za uporabo v medicinski opremi, testni in merilni tehniki, telekomunikacijah, industrijski avtomatizaciji ter v drugih zahtevnih okoljih. Učinkovitost, ki presega 90 %, omogoča zmanjšano segrevanje in manjše zahteve po hlajenju, kar posledično podaljša življenjsko dobo komponent. Modularna zasnova in visoka elektromagnetna združljivost (EMC) pa poskrbita za enostavno integracijo v končne naprave.

Uporaba:

- Medicinska diagnostika in terapija
- Komunikacijska oprema in strežniški moduli

- Avtomatizacija in robotski sistemi
- Laboratorijska oprema
- Industrijski računalniki in krmilne enote

Serija LOP-400/500/600 združuje visoko moč, energetsko učinkovitost in izjemno kompaktne dimenzije. Kot univerzalna rešitev za različne panoge ponuja zanesljivo delovanje, skladnost s strogimi standardi ter fleksibilnost pri načrtovanju. Gre za napajalni modul nove generacije, ki omogoča več moči v manjšem prostoru – brez kompromisov pri kakovosti in varnosti.

<https://lcr.si>



	Avtoriziran distributer proizvajalca MEAN WELL	KRATKI DOBAVNI ROKI	ZANESLJIVOST PO UGODNI CENI	REŠITVE PO MERI
  <i>Your Reliable Power Partner</i>				
LCR d.o.o., Hrastovec 1, 1236 Trzin		tel.: 01 542 99 10	www.lcr.si	info@lcr.si

Robot za namizni tenis vrača žogico z visoko hitrostjo in natančnostjo

Massachusetts Institute of Technology

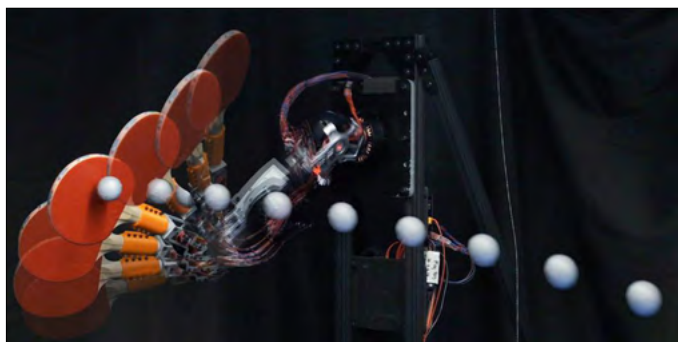
Poleg usposabljanja bodočih igralcev bi ta tehnologija lahko razširila

MIT News
ON CAMPUS AND AROUND THE WORLD

zmogljivosti drugih humanoidnih robotov, na primer za delo v industriji, pa tudi za iskanje in reševanje.

MIT inženirji se vključujejo v robotsko igro namiznega tenisa z močnim, lahkim dizajnom, ki vrača udarce z visoko hitrostjo in natančnostjo.

Novi robot za namizni tenis je sestavljen iz robotske roke iz več členov. Roka je pritrjena na en konec mize za namizni tenis in drži standardni lopar za namizni tenis. S pomočjo več hitrih kamer in prediktivnega krmilnega sistema z visoko pasovno širino robot hitro oceni hitrost in pot prihajajoče žogice ter izvede enega od več vrst udarcev – topspin, udarcembrez rotacije ali backspin –, da žogico natančno udari na zeleno mesto na mizi z različnimi vrstami rotacije.



V testih so inženirji na robota vrgli 150 žogic, eno za drugo, z druge strani mize za namizni tenis. Robot je uspešno vrnil žogice z uspešnostjo približno 88 odstotkov pri vseh treh vrstah zamahov. Hitrost udarca robota se približuje najvišjim hitrostim vrnitve človeških igralcev in je hitrejša od drugih robotskih modelov za namizni tenis.

Sedaj želi ekipa povečati igralni radij robota, da bo lahko vračal več različnih udarcev. Nato si predstavljajo, da bi ta nastavek lahko postala konkurenčna v rastočem področju pametnih robotskih sistemov za trening.

Ekipa pravi, da bi se tehnologija namiznega tenisa lahko prilagodila tudi za izboljšanje hitrosti in odzivnosti humanoidnih robotov, zlasti v scenarijih iskanja in reševanja ter v situacijah, v katerih bi robot moral hitro reagirati ali predvideti.

„Problemi, ki jih rešujemo, zlasti v zvezi z zelo hitrim in natančnim prestrezanjem predmetov, bi lahko bili koristni v scenarijih, v katerih mora robot izvajati dinamične manevre in v realnem času načrtovati, kje bo njegov končni položaj srečal predmet,“ pravi David Nguyen, podiplomski študent MIT.

Nguyen je soavtor nove študije, skupaj z diplomantom MIT Kendrickom Canciom in Sangbae Kimom, izrednim

profesorjem strojništva in vodjo laboratorija za biomimetično robotiko na MIT. Raziskovalci so rezultate teh poskusov predstavili v članku na mednarodni konferenci IEEE o robotiki in avtomatizaciji (ICRA).

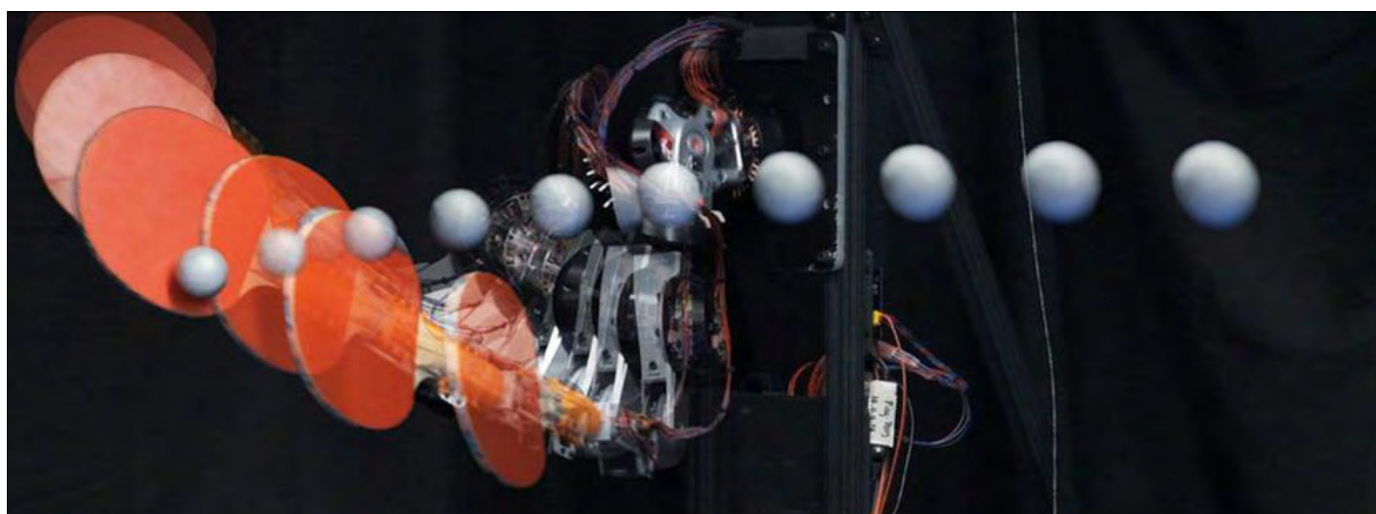
Natančno igranje

Izdelava robotov za igranje namiznega tenisa je izziv, s katerim se raziskovalci ukvarjajo že od 80. let prejšnjega stoletja. Problem zahteva edinstveno kombinacijo tehnologij, vključno z zelo hitrim računalniškim vidom, hitrimi in okretnimi motorji in aktuatorji, natančnim krmiljenjem manipulatorja in natančnim napovedovanjem v realnem času, pa tudi načrtovanjem igralne strategije na višji ravni.

„Če pomislite na spekter problemov nadzora v robotiki, imamo na eni strani manipulacijo, ki je običajno počasna in zelo natančna, kot je dvigovanje predmeta in preverjanje, ali ga dobro držite. Na drugi strani imate gibanje, ki je dinamično in se prilagaja motnjam v sistemu,“ pojasnjuje Nguyen. „Namizni tenis je nekje vmes. Še vedno opravljate manipulacijo, saj morate biti natančni pri udarjanju žogice, vendar jo morate udariti v 300 milisekundah. Tako uravnavate podobne probleme dinamičnega gibanja in natančne manipulacije.“

Roboti za namizni tenis so od 80. let prejšnjega stoletja prehodili dolgo pot, nazadnje z zasnovami podjetij Omron in Google DeepMind, ki uporabljajo tehnike umetne inteligence za „učenje“ iz prejšnjih podatkov o namiznem tenisu, da bi izboljšali zmogljivost robota pri vse večji raznolikosti udarcev. Te zasnove so se izkazale za dovolj hitre in natančne, da se lahko pomerijo s človeškimi igralci namiznega tenisa srednje ravni.

„To so resnično specializirani roboti, zasnovani za igranje namiznega tenisa,“ pravi Cancio. „Z našim robotom raziskujemo, kako bi se tehnike, ki se uporabljajo pri igranju namiznega tenisa, lahko prenesle v bolj splošen



Slika: Ekipa je robotsko roko pritrdila na mizo na enem koncu standardne mize za namizni tenis in okoli mize namestila hitre kamere za zajemanje gibanja, da bi sledila žogicam, ki se odbijajo od robota. Tukaj izvaja backspin. Vir: z dovoljenjem raziskovalcev. Vse slike vir: MIT

sistem, kot je humanoidni ali antropomorfni robot, ki lahko opravlja veliko različnih in koristnih stvari.”

Nadzor igre

Za svoj novi dizajn so raziskovalci modificirali lahko in zelo zmogljivo robotsko roko, ki jo je Kimov laboratorij razvil kot del MIT Humanoid – dvonožnega, dvoročnega robota, ki je velik približno kot majhen otrok. Skupina uporablja robota za testiranje različnih dinamičnih manevrov, vključno z vožnjo po neravnem in spremenljivem terenu, skakanjem, tekom in izvajanjem salto nazaj, s ciljem, da bi nekoč takšne robote uporabili za iskalne in reševalne operacije.

Vsaka humanoidna roka ima štiri sklepe ali stopnje svobode, ki jih nadzira električni motor. Cancio, Nguyen in Kim so izdelali podobno robotsko roko, ki so jo prilagodili za igranje namiznega tenisa tako, da so dodali dodatno stopnjo svobode v zapestju, da bi omogočili nadzor nad loparjem.

Ekipa je robotsko roko pritrdila na mizo na enem koncu standardne mize za namizni tenis in okoli mize namestila hitre kamere za zajemanje gibanja, da bi sledile žogicam, ki so odskakovale od robota. Razvili so tudi optimalne krmilne algoritme, ki na podlagi matematičnih in fizikalnih načel napovedujejo, s kakšno hitrostjo in v kakšnem položaju naj roka izvede udarec, da bi žogico udarila z določenim zamahom: z rotacijo (ali topspinom), z udarcem (brez rotacije) ali z rezanjem (backspinom).

Algoritme so izvedli s pomočjo treh računalnikov, ki so hkrati obdelovali slike kamere, ocenjevali stanje žoge v realnem času in te ocene pretvarjali v ukaze za motorje robota, da se je ta lahko hitro odzval in izvedel zamah.

Po zaporednem odbijanju 150 žogic z roko so ugotovili, da je bila stopnja zadetkov robota, ali natančnost vračanja žogice, približno enaka za vse tri vrste zamahov: 88,4 odstotka za topspin udarce, 89,2 odstotka za zamah brez rotacije in 87,5 odstotka za backspin zamah. Od takrat so izboljšali reakcijski čas robota in ugotovili, da roka udari žogice hitreje kot obstoječi sistemi, in sicer s hitrostjo 20 metrov na sekundo.

V svojem članku ekipa poroča, da je hitrost udarca robota, ali hitrost, s katero lopar udari žogo, v povprečju 11 metrov na sekundo. Znano je, da napredni človeški igralci vračajo žogice s hitrostjo med 21 in 25 metri na sekundo. Odkar so zapisali rezultate svojih prvotnih poskusov, so raziskovalci sistem dodatno izboljšali in zabeležili hitrosti udarca do 19 metrov na sekundo (približno 42 milj na uro).

„Eden od ciljev tega projekta je pokazati, da lahko dosežemo enako raven atletskih sposobnosti kot ljudje,” pravi Nguyen. „In kar zadeva hitrost udarca, smo temu cilju že zelo, zelo blizu.”

Njihovo nadaljnje delo je robotu omogočilo tudi ciljanje. Ekipa je v sistem vključila kontrolne algoritme, ki napovedujejo ne le kako, ampak tudi kam udariti prihajajočo žogo. Z najnovejšo različico lahko raziskovalci nastavijo ciljno lokacijo na mizi, robot pa bo žogo udaril na to lokacijo. Ker je robot pritrjen na mizo, ima omejeno mobilnost in doseg ter lahko večinoma vrača žogice, ki priletijo v polkrožno območje okoli srednje črte mize. V prihodnosti inženirji načrtujejo, da bodo robota namestili na portal ali platformo na kolesih, kar mu bo omogočilo, da bo pokril večji del mize in vračal več različnih udarcev.

„Pri namiznem tenisu je zelo pomembno predvideti vrtenje in pot žogice glede na to, kako jo je udaril nasprotnik, kar je informacija, ki je avtomatski izstreljevalec žogic ne more dati,” pravi Cancio. „Takšen robot bi lahko posnemal manevre, ki bi jih nasprotnik izvedel v igri, na način, ki bi pomagal ljudem igrati in se izboljšati.”

To raziskavo je delno podprl Inštitut za robotiko in umetno inteligenco.

Povzeto po:

- <https://news.mit.edu/2025/ping-pong-bot-returns-shots-high-speed-precision-0508>

<https://news.mit.edu/>



**Spletni program
za izdelavo
elektroinstalacijskih ponudb**





Iščite med:

- 45.000 cenami artiklov
- 285 proizvajalci
- 136 dobavitelji

**Že od
118€
letno**

Artikli s cenami in parametri
Tehnične karakteristike proizvajalcev
Popolna baza normativov
Popusti dobaviteljev
Zbiranje artiklov v individualno ponudbo
Prilagajanje količine materiala, cene dela, popustov

www.ekot.si
Začnite 14-dnevni brezplačni dostop

Naročila in info 041 229 303
info@ekot.si
www.ekot.si
Ekot d.o.o.
Mestne njive 8, 8000 Novo mesto

Eplan Next26 – Festival inovacij in prihodnosti inženirstva

Predstavljajte si dogodek, kjer vsako srečanje odpira nove priložnosti. Med 20. in 21. majem 2026 bo v Münchnu potekal pomemben dogodek na področju industrijskega inženirstva – festival Eplan Next26.

Gre za prvi in hkrati največji dogodek pod sloganom "Where industry meets tomorrow", ki bo združil strokovnjake, inovatorje ter vodilne na področju inženirstva.

EPLAN

Predstavljene bodo naslednje teme:

- Ekskluzivni vpogled v novo Eplan Platform 2027.
- Priložnost, da v Future Labu preizkusite prelomne ideje in rešitve.
- Zanimive predstavitve, praktične delavnice in demonstracije industrijskih rešitev.
- Številne priložnosti za mreženje, izmenjavo izkušenj in povezovanje.
- Imeli boste priložnost spoznati primere dobrih praks s strani uporabnikov Eplan okolja s celega sveta.

Eplan Next26 bo zasnovan kot prostor, kjer se strateško razmišljanje sreča s konkretnimi izzivi sodobnega inženirstva. Udeležencem bo ponujena priložnost, da spoznajo trende, ki bodo v prihodnjih letih oblikovali industrijo, ter pridobijo konkretna znanja za njihovo učinkovito implementacijo v lastno delovno okolje. S poudarkom na digitalizaciji, učinkovitosti procesov in povezovanju izkušenj dogodek spodbuja celosten pogled na razvoj inženirskih rešitev ter krepi konkurenčnost podjetij v hitro spreminjajočem se industrijskem okolju.

Vljudno vabljeni, da se nam pridružite na dogodku Eplan Next26 in stopite v stik s prihodnostjo inženirstva. Svojo udeležbo lahko enostavno potrdite z registracijo preko **QR kode**, ki vam zagotavlja vaše mesto na tem dogodku in omogoča hiter dostop do vseh informacij.



<https://www.eplan.si>

MAY 20–21 2026
MUNICH

Eplan Next26

WHERE INDUSTRY
MEETS TOMORROW



Onsemi predstavlja napreden senzor globine za industrijske aplikacije

Podjetje onsemi je predstavilo družino Hyperlux™ ID, prvi senzor v industriji za neposredno merjenje časa letenja (iToF) v realnem času, ki omogoča zelo natančne meritve na velike razdalje in 3D-slikanje hitro premikajočih se objektov.

ONSEMI



Družina Hyperlux™ ID iToF poveča razdaljo merjenja globine do 30 metrov, kar izboljša produktivnost in varnost v industrijskih okoljih (vir: onsemi).

Z uporabo nove lastniške arhitekture globalnega zaklopa pikslov in vgrajenega pomnilnika lahko družina Hyperlux ID zajame celotno sceno in hkrati v realnem času obdeluje meritve globine. Ta inovativen pristop odpravlja omejitve standardnih iToF senzorjev in omogoča zaznavanje globine do 30 metrov ali štirikrat dlje kot standardni iToF senzorji, vse to v manjšem ohišju. Poleg tega je družina senzorjev sposobna hkrati proizvajati monokromatske (črno-bele) slike in informacije o globini. S kombinacijo teh dveh izhodov senzor lahko zagotovi celovit pogled na okolje, ne da bi bili potrebni ločeni senzorji za podatki o sliki in globini.

Rezultat tega je, da družina Hyperlux ID omogoča

**SERIJA D1
VENTILSKI OTOK
Z COILVISION TEHNOLOGIJO**

kovimex

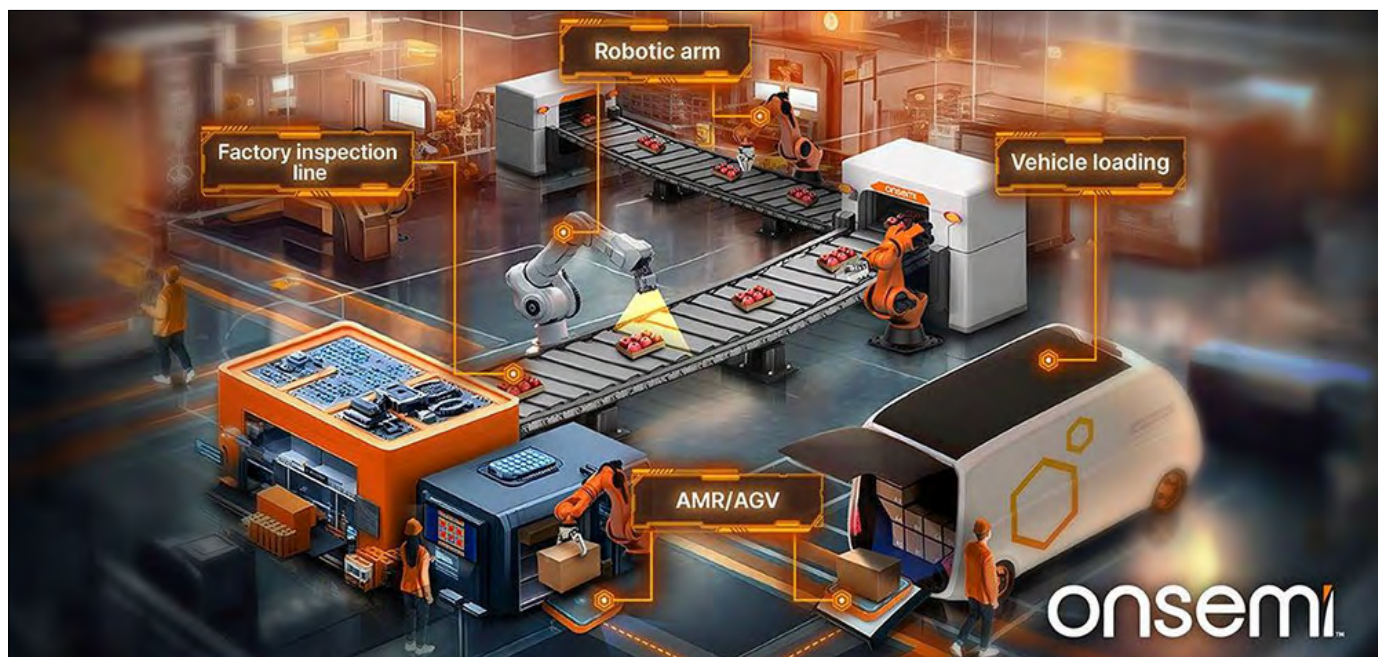
CAMOZZI
Automation



Kovimex d.o.o. • Podskrajnik 60, 1380 Cerknica • Tel: +386 (0) 1 70 96 430
kovimex@kovimex.si • www.kovimex.si



NOVICE



Uporaba Hyperlux ID v skladišču (vir: onsemi)

poenostavljeno zasnovo, največjo globino zaznavanja v industriji, delovanje v dinamičnih pogojih in sposobnost zajemanja hitro premikajočih se objektov, kar prej ni bilo mogoče.

Zakaj je to pomembno?

Ker avtomatizacija in robotika postajata vse bolj razširjeni na industrijskih trgih, je sposobnost hitrega in učinkovitega pridobivanja zelo natančnih podatkov o globini ključnega pomena za izboljšanje produktivnosti in varnosti v teh kompleksnih okoljih. Vendar pa so bili iToF senzorji do sedaj omejeni v uporabi zaradi minimalnega dosega, slabe zmogljivosti v močni svetlobi in nezmožnosti izračuna globine na premikajočih se objektih.

Z zmogljivostjo natančnega merjenja premikajočih se objektov in slik visoke ločljivosti lahko družina Hyperlux ID pomaga zmanjšati napake in izpad delovanja ter optimizirati procese v proizvodnih sistemih, s čimer se znižajo operativni stroški. Poleg tega lahko izboljša prepoznavanje obrazov, zaznavanje gest in 3D videokonference v komercialnih aplikacijah.

Družina Hyperlux ID je idealna za široko paleto industrijskih okolij, kot so:

- Avtomatizacija in robotika: zaznavanje predmetov za boljšo navigacijo in izogibanje trkom za večjo varnost v tovarnah.
- Proizvodnja in nadzor kakovosti: Merjenje prostornine in oblike predmetov, odkrivanje napak in zagotavljanje, da izdelki izpolnjujejo standarde kakovosti.
- Logistika in ravnanje z materialom: Izmerite položaje, velikosti in razmerja vsebine palet in tovora, da optimizirate procese skladiščenja in prevoza.
- Kmetijstvo in poljedelstvo: Pomagajte pri spremljanju rasti in zdravja pridelkov z merjenjem višine

rastlin, odkrivanjem bolezni in optimizacijo procesov namakanja in gnojenja.

- Sistemi za nadzor dostopa: Zelo podrobno in natančno prepoznavanje obrazov za plačilne terminale, sisteme za dostop v domove in poslovne prostore ter drugo.

Kako deluje?

Družina senzorjev Hyperlux ID združuje arhitekturo globalnega zaklopa in tehnologijo posrednega merjenja časa letenja (iToF) za natančno in hitro zaznavanje globine. S pomočjo tehnologije iToF zazna globino z merjenjem faznega premika odbite svetlobe, ki jo oddaja eden ali več VCSEL-ov (Vertical-Cavity Surface-Emitting Lasers). Z lastniško arhitekturo pikslov senzorji lahko zajamejo in shranijo štiri različne faze svetlobe hkrati v eni ekspoziciji, s čimer takoj zajamejo celotno sceno in izboljšajo natančnost merjenja globine. Poleg tega tehnologija globalnega zaklopa uskladi vse piksele senzorja z VCSEL, da znatno zmanjša infrardeči šum iz drugih virov svetlobe. Vgrajena obdelava globine omogoča tudi rezultate v realnem času, brez potrebe po dragem zunanjem pomnilniku in zelo zmogljivem procesorju.

„Hyperlux ID ne ponuja le višje ločljivosti in boljšega dušenja svetlobe iz okolice kot kateri koli drugi iToF senzor na trgu, ampak nas je navdušil tudi s svojo integrirano obdelavo, ki z visoko hitrostjo izračuna zemljevide globine, zanesljivosti in intenzivnosti. Zaradi tega je še posebej primeren za zajemanje premikajočih se objektov,“ je dejal Alexander Lewinsky, direktor podjetja IDS Imaging Development Systems. „Zahvaljujoč tesnemu sodelovanju z onsemi smo lahko zelo hitro razvili in razširili našo ponudbo 3D-kamer s stroškovno učinkovito kamero za merjenje časa letenja za notranje in zunanje aplikacije za velike projekte.“



Prednosti Hyperlux ID (vir: onsemi)

Družina Hyperlux ID vključuje 1,2-megapikselne senzorje z globalnim zaklopom in 3,5-mikrometrskimi BSI-pikami. Model AF0130 ima vgrajeno tudi procesiranje, ki poenostavlja integracijo in zmanjšuje stroške sistema. Za stranke, ki želijo integrirati svoje lastne algoritme za globino, model AF0131 omogoča to možnost za večjo prilagodljivost.

Več informacij je na voljo na spletni povezavi:

- <https://www.onsemi.com/products/sensors/image-sensors/af0130>



O podjetju onsemi

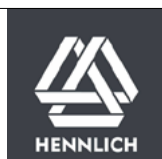
Podjetje onsemi (Nasdaq: ON) spodbuja revolucionarne inovacije, ki pomagajo graditi boljše prihodnost. S poudarkom na avtomobilskih in industrijskih končnih trgih podjetje pospešuje spremembe v megatren-

dih, kot so elektrifikacija in varnost vozil, trajnostna energetska omrežja, industrijska avtomatizacija ter 5G in infrastruktura v oblaku. Podjetje onsemi ponuja zelo raznoliko in inovativno paleto izdelkov, ki zagotavljajo inteligentne tehnologije napajanja in zaznavanja, ki rešujejo najbolj zapletene izzive sveta in vodijo k ustvarjanju varnejšega, čistejšega in pametnejšega sveta. Podjetje onsemi je vključeno v indeks Nasdaq-100 Index® in indeks S&P 500®. Več o onsemi izveste na www.onsemi.com.

Povzeto po:

- <https://www.onsemi.com/company/news-media/press-announcements/en/onsemi-debuts-advanced-depth-sensor-for-industrial-applications>

<https://www.onsemi.com>



BATERIJSKA ČRPALKA SCORPIO

- » Pripravljena na uporabo v vsaki situaciji.
- » Hitro in učinkovito praznjenje zabojnikov.
- » Robustna konstrukcija za dolgo življenjsko dobo.
- » Enostavno rokovanje.



www.hennlich.si

HENNLICH d.o.o., Ul. Mirka Vadnova 13, 4000 Kranj / Pokličite nas: 041 386 003

Svetovno prvenstvo v robotiki ROBOCUP 2024

Srednja šola za strojništvo, mehatroniko in medije

Avtor: Matej Veber

Julija 2024 so se dijaki Srednje šole za strojništvo, mehatroniko in medije Šolskega centra Celje, na podlagi uspehov iz preteklih let, udeležili svetovnega prvenstva v robotiki RoboCup 2024, ki je potekalo v Eindhovnu na Nizozemskem.

RoboCup velja za enega najpomembnejših mednarodnih dogodkov na področju robotike in umetne inteligence. Od svoje ustanovitve leta 1997 je prerasel v globalno platformo, ki združuje številne discipline in tekmovalne kategorije. Dogodek spodbuja tehnološki napredek, inovacije in razvoj avtonomnih sistemov. Letos je na tekmovalnem sodelovalo približno 3500 udeležencev, ki so se pomerili v 35 različnih disciplinah. Med najbolj izpostavljenimi so robotski nogomet, reševanje, pametni domovi, industrijska robotika in umetniški oder – vsaka s svojimi podkategorijami in izzivi, kjer preizkušajo različne problematike sodobni robotskih sistemov.

Dijaki programa Tehnik mehatronike SSI, Jernej Romih, Blaž Strajnič, Blaž Gril, Rok Vnučec in Filip Kokol, so tekmovali v kategoriji hitro prototipiranih reševalnih robotov. Mobilnega



robotov so razvijali skozi celo šolsko leto v okviru projektnega in raziskovalnega dela. Tako je mobilni robot rezultat njihove ustvarjalnosti, znanja in predanosti. Ekipo MechatronicsRescue Team je sestavljalo šest članov, vsak s svojo jasno opredeljeno vlogo: elektronika je skrbel za električna vezja in senzoriko, programerja sta razvijala programsko opremo za mikroročunalnik Raspberry Pi, konstrukterja sta načrtovala in izdelovala mehanske sklope ter prototipe s 3D tiskalnikom, vodja ekipe pa je usklajeval delo, skrbel za idejno zasnovo, dokumentacijo in tekmovalno strategijo. Vsak član je prispeval ključni del k uspehu ekipe.

Prava preizkušnja se je začela na samem tekmovalnem, kjer so se morali v štirih dneh spoprijeti z različnimi izzivi. Pokazali so izjemno timsko delo, vztrajnost in sposobnost reševanja problemov v stresnih okoliščinah. Ob tem so pridobili dragoceno mednarodno izkušnjo, izboljšali komunikacijo v tujem jeziku in se učili skozi praktične izzive.

S svojim znanjem, predanostjo in inovativnostjo so se uvrstili v veliki finale in osvojili 1. mesto v svetovni konkurenci – za kar jim iz srca čestitamo! Posledično se bodo njihovi nasledniki udeležili svetovnega prvenstva RoboCup 2025 v Salvadorju, Bahia, Brazilija. Čakajo nas novi izzivi in izkušnje.

Ker je udeležba na takšnem dogodku velik organizacijski in finančni zalogaj, se iskreno zahvaljujemo vsem podjetjem ter Javnemu štipendijskemu, razvojnemu, invalidskemu in preživninskemu skladu za finančno podporo. Posebna zahvala gre tudi direktorju ŠC Celje, g. Mojmirju Klovjarju, in ravnateljici ga. Simoni Črep, prof., za vso materialno, moralno in organizacijsko podporo.

Kot je dejal Albert Einstein: »Ustvarjalnost je pomembnejša od znanja. Znanje je omejeno, ustvarjalnost pa zajema ves svet.« In če dodamo še misel Steva Jobsa: »Ostanimo lačni. Ostanimo nori.«, nas to opominja, da nikoli ne prenehamo sanjati, raziskovati in dvomiti.

Ustvarjalni posamezniki so tisti, ki si upajo razmišljati drugače, ki postavljajo vprašanja »zakaj« in »kaj če«. So tisti, ki v vsakdanjem iščejo nove poti in presegajo ustaljene okvire. Prav v tem je njihova moč, v sposobnosti, da svet ne le opazujejo, temveč ga tudi spreminjajo.

Video RoboCup 2024:

• <https://www.youtube.com/watch?v=EsndqCo-idnw&t=4s>



Pogumno naprej - novim izzivom naproti!

<https://www.smm.sc-celje.si>

Testiranje in uporaba brežžičnih komunikacij v avtomatskih transportnih robotih za proizvodnjo in logistiko

Anritsu Corporation

Avtor: Tomohide Yamazaki, Pomočnik direktorja

Avtonomni transportni roboti, zlasti avtomatizirana vodena vozila (AGV) in avtonomni mobilni roboti (AMR), hitro pridobivajo na pomenu v proizvodnem in logističnem sektorju, kar je posledica potrebe po reševanju pomanjkanja delovne sile in povečanju produktivnosti z razvojem pametnih tovarn.

V proizvodnem sektorju je primer uporabe avtomatiziranih transportnih robotov za premikanje delov in končnih izdelkov med linijami v avtomobilskih tovarnah. V logističnem sektorju se AMR uporabljajo za pobiranje določenih artiklov s polic v distribucijskih centrih za e-trgovino in njihov prevoz do pakirnih območij, pa tudi v sistemih v skladiščih, kjer se palete in kontejnerji avtomatsko prevažajo.

AGV-ji sledijo vnaprej določeni poti z uporabo linij za vodenje, magnetnega traku, dvodimenzionalnih kod ali laserjev. Ob zaznavanju ovire se ustavijo s pomočjo senzorjev, kot so kamere in LiDAR. Tipične uporabe vključujejo prevoz delov znotraj tovarne in med proizvodnimi linijami, kot tudi avtomatiziran prevoz palet in zabojnikov v skladiščih.



AMR-ji ne potrebujejo usmerjevalne poti, saj samostojno določajo svojo pot z uporabo samodejnega določanja lokacije in generiranja zemljevida za navigacijo na podlagi podatkov, ki jih prejmejo od senzorjev. AMR-ji uporabljajo tehniko, imenovano simultana lokalizacija in kartiranje (SLAM), za zbiranje teh podatkov iz senzorjev, kot so LiDAR in kamere. AI se lahko uporabi za dinamično optimizacijo poti, odzivanje na ovire z navigacijo okoli njih in učinkovito upravljanje logistike. Poleg prevoza delov in palet AMR-ji ponujajo tudi dodatne funkcije, kot so pobiranje in sortiranje delov, kar dodatno zmanjša potrebo po človeški delovni sili in odpravlja napake operaterjev.

Brežžična komunikacija v avtomatskih transportnih robotih

AGV-ji in AMR-ji uporabljajo različne brezžične tehnologije, kot so Bluetooth®, brezžični LAN in LPWA (low power wide area) omrežja za pridobivanje podatkov od senzorjev in nadzornih informacij. Z izkoriščanjem brezžične komunikacije je mogoče doseči zelo natančno in zanesljivo pozicioniranje, kar prispeva k preprečevanju prekinitev procesov in nesreč med prevozom. Poleg tega se zdaj za uporabo v AMR-jih uvajajo zelo zanesljive 5G in zasebne 5G tehnologije. V naslednjih poglavjih so predstavljene značilnosti posameznih tehnologij brezžične komunikacije.

Bluetooth tehnologija se uporablja za komunikacijo na kratke razdalje s senzorji, ki ustvarjajo le majhne količine podatkov. Brežžični Bluetooth moduli, ki se običajno uporabljajo za prenos kontrolnih programov in diagnostičnih podatkov, se odlikujejo po nizki porabi energije in nizki ceni. Bluetooth v5.0 in novejša različica so dodale funkcije, kot so komunikacija na dolge razdalje in natančno pozicioniranje v notranjih prostorih.

Brežžična LAN omrežja se pogosto uporabljajo v pametnih tovarnah in skladiščih. Podpora za visoke hitrosti prenosa podatkov (do 30 Gbps v primeru Wi-Fi 7) jih naredi primerne za prenos podatkov v realnem času, kot so slike in informacije o položaju, med avtomatskimi transportnimi roboti in njihovimi krmilnimi sistemi, pa

tudi za daljinsko upravljanje in posodobitve programske opreme. Vendar pa je pas 2,4 GHz, ki ga uporabljajo brezžična LAN omrežja, skupen z drugimi brezžičnimi napravami, na primer tistimi, ki delujejo v pasu ISM, zato obstaja veliko tveganje za radijske motnje med napravami. Da bi premagali to težavo, proizvajalci prehajajo na uporabo pasov 5 in 6 GHz.

Tehnologije 5G in zasebne 5G ponujajo prednosti, kot so gosto pokritje širokega območja in odlična odpornost proti motnjam. Omogočajo tudi nemoteno predajanje in upravljanje mobilnosti med več brezžičnimi dostopnimi točkami, s čimer zagotavljajo neprekinjeno komunikacijo. Poleg tega ultra zanesljiva komunikacija z nizko zakasnitvijo (URLLC) v 5G in zasebnem 5G omogoča zelo zanesljivo komunikacijo z nizko zakasnitvijo in visoko prepustnostjo s sistemi, kot so programirljivi logični krmilniki (PLC), ki nadzorujejo opremo proizvodne linije, in sistemi za upravljanje skladišč (WMS), ki upravljajo prihajajoči in odhajajoči tovor, materiale in izdelke v skladišče in iz njega, ter upravljanje zalog.

LPWA se uporablja za zbiranje majhnih količin podatkov, običajno med senzorji in merilniki, na velike razdalje več kilometrov, z nizko porabo energije in hitrostjo prenosa podatkov okoli 1 Mbps. Mobilni LPWA, kot sta LTE CAT. M1 in NB-IoT, uporablja bazne postaje mobilnih telefonov, medtem ko nemobilni LPWA, vključno z LoRaWAN in Sigfox, uporabljata predvsem namenske dostopne točke.

Besedna znamka in logotipi Bluetooth® so registrirane blagovne znamke v lasti Bluetooth SIG, Inc. Vsakršna uporaba teh znamk s strani Anritsu je pod licenco.

Izzivi, s katerimi se soočajo brezžične komunikacijske naprave

Čeprav so komercialni moduli za brezžično komunikacijo na splošno skladni z vsemi ustreznimi standardi in predpisi, se njihova praktična zmogljivost lahko znatno razlikuje, ko so vgrajeni v avtomatskega transportnega robota. Na njihovo delovanje lahko vplivajo dejavniki, kot so kovinsko okolje, dinamične spremembe v brezžičnem okolju in motnje iz opreme komponent, ki se nahajajo v okolici. Ti izzivi lahko med uporabo povzročijo nestabilno brezžično komunikacijo. Zato je ključnega pomena, da se preveri, ali brezžični modul deluje pravilno, ko je vgrajen v avtomatski transportni robotski sistem.

Elektronske komponente, kot so napajalni tokokrogi,



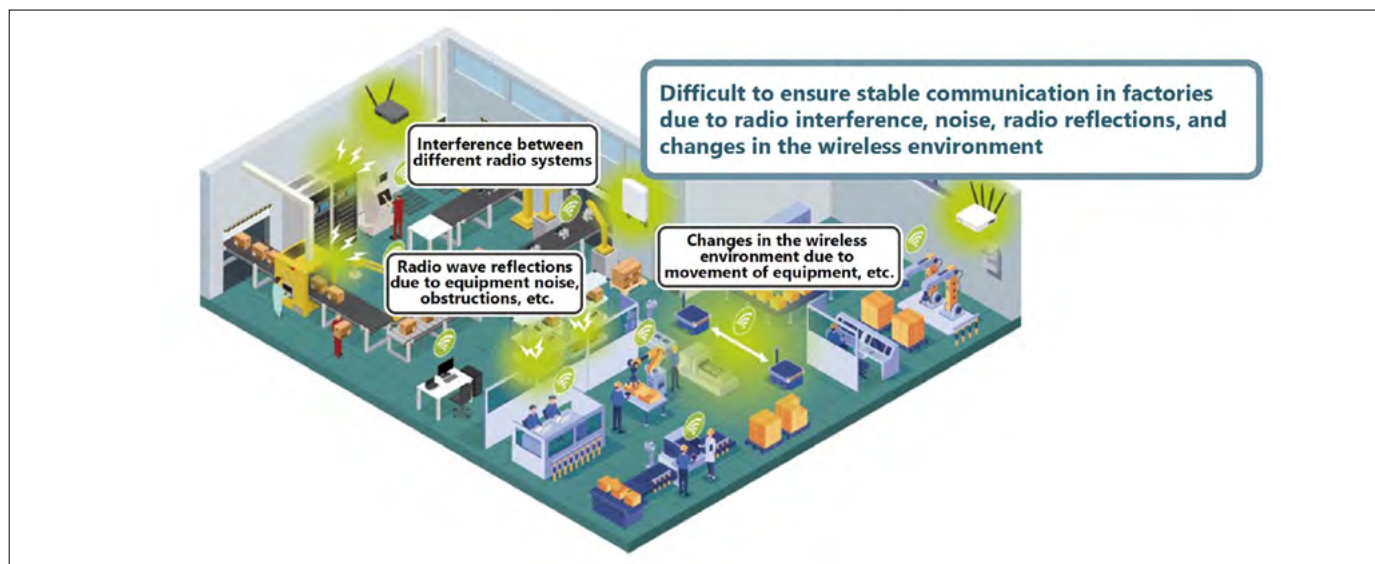
inverterji, procesorji, zasloni in brezžični moduli, ki so del avtomatskega transportnega robota, so lahko tudi viri šuma in tako povzročajo radijske motnje znotraj robota. Ta pojav, pri katerem šum, ki nastaja znotraj naprave, negativno vpliva na kakovost brezžične komunikacije, se imenuje „avtointoksikacija“ ali „intra-EMC“. To lahko vodi do izgube podatkov, zamud v komunikaciji in v najslabšem primeru do prekinitve komunikacije, kar lahko povzroči motnje v delovanju sistema. Zato je bistveno, da se v prototipni fazi avtomatskih transportnih robotov preveri delovanje RF oddajnika in sprejemnika ter splošna kakovost brezžične komunikacije.

Ker se standardi brezžične komunikacije razlikujejo glede na državo in regijo, morajo avtomatski transportni roboti ustrezati lokalnim standardom. Poleg tega je zaradi razlik v razpoložljivih radiofrekvenčnih pasovih za 5G in brezžična LAN-omrežja med državami/regijami potrebno certificiranje, da se dokaže skladnost z lokalnimi zakoni in predpisi. Zato je treba opraviti testiranje na podlagi parametrov za vsak komunikacijski standard in frekvenčni pas, kot so zmogljivost prenosa in občutljivost sprejema. Glede na zapletenost tega procesa obstaja potreba po načinu za samodejno in s tem učinkovitejše izvajanje testiranja.

EMC in motnje v tovarnah in skladiščih

Elektromagnetni šum, ki ga povzročajo naprave v tovarnah in skladiščih, ter odboj in zastiranje radijskih valov s kovinskimi in drugimi predmeti lahko povzročajo motnje, ki prihajajo po več poteh in slabljenje moči radijskih valov, s čimer se poslabša kakovost brezžičnih komunikacij. Poleg tega lahko radijske motnje, ki izvirajo izven tovarne ali skladišča, poslabšajo komunikacijo in potencialno povzročijo motnje v delovanju robotov.

Da bi zmanjšali izgubo kakovosti komunikacije, je potrebno popolno razumevanje radijskega okolja, tako znotraj kot zunaj, kar zahteva preverjanje prisotnosti motenj. Če se zaznavajo neželeni radijski signali, je



treba identificirati njihove vire in jih odpraviti. Poleg tega je treba upoštevati tudi zamude v komunikaciji, ki jih povzročajo drugi dejavniki, ki niso radijski signali. Ti vključujejo nepravilnosti v komunikacijskih usmerjevalnikih, stikalih in avtomatskih transportnih robotih, nameščenih v tovarnah in skladiščih.

Testiranje med razvojem in proizvodnjo

Anritsu ponuja testno opremo za oceno RF zmogljivosti vseh vrst brezžičnih komunikacij, vključno z brezžičnim LAN, Bluetooth, 4G/LTE in 5G. Spektralni analizatorji so idealni za preiskovanje šuma in radijskih motenj v napravah, medtem ko se vektorski omrežni analizatorji uporabljajo za oceno komponent, kot so antene in kablji. Anritsu-jev Bluetooth Test Set MT8852B je posebej zasnovan za preverjanje RF TRx značilnosti in povezljivosti Bluetooth naprav.

Poleg tega za testiranje brezžičnih komunikacijskih naprav na proizvodnih linijah Anritsu-jev univerzalni brezžični testni komplet MT8870A podpira različne

standarde, vključno z 5G NR sub-6 GHz, NB-IoT in Wi-Fi. Za 5G njihova radijska komunikacijska testna postaja MT8000A ponuja funkcijo emulacije bazne postaje za RF-meritve, testiranje protokolov in testiranje aplikacij. Podpira tudi milimetrsko valovna pasova FR1 in FR2. Poleg tega njihov radijski komunikacijski analizator MT8821C olajšuje RF TRx-testiranje za razvoj modulov LTE, CAT.M1 in NB-IoT.

Spremljanje in iskanje motilnih signalov

Motnje in interferenca radijskih signalov niso nujno stalno prisotne. Zato je treba zajeti prehodne in trenutne spremembe v radijskih valovih. Anritsu ponuja Field Master Pro MS2090A spektralni analizator v realnem času za zaznavanje prisotnosti motenj. Brezhibno pokriva frekvenčni pas 9 kHz – 54 GHz in lahko zajame prehodne in trenutne spremembe v RF okolju, da identificira nepravilnosti.

Za zaznavanje motenj in interferenčnih signalov so potrebni trije koraki. Prvi je ugotoviti prisotnost motenj ali

Ničesar ne spregledamo!

OBIŠČITE NAS NA SEJMU IFAM 2026!

Najdete nas v **hali A** na razstavnem prostoru **A-501** med **17. in 19. februarjem**. Sejem poteka na **Gospodarskem razstavišču**.

Na **Conphisovi** novi spletni strani, specializirani za **strojni vid** najdete več kot **2.000 izdelkov**. Spletna stran omogoča **filtriranje izdelkov** ter **prenos tehničnih listov** ter **STEP datotek**.

Kersnikova 27, 1234 Mengeš, Slovenija **E-pošta:** info@conphis.si
M: 041 617 108 **W:** www.conphis.si www.shop.machinevision.si

Proizvajalec	Družina	Model	Vmesnik	Objektiv	Velikost slike (Mpx)
Allied Vision	Avium	G1-3190 color CS-Mount	GigE	CS	3.2
Daheng Imaging	Mer2-G	MER2-503-230M	GigE	CS	5.0
Vieworks	VC	VC-12MX-CXP-5	F		12

interferenc. Pri tem se v realnem času izmerijo frekvenca, moč in pogostost pojavljanja teh neželenih signalov, vključno s trenutnimi in občasnimi signali. Drugi korak vključuje oceno območja, na katerega vplivajo neželeni radijski signali, z merjenjem okolice in kartiranjem moči teh neželenih signalov. Zadnji korak je ugotovitev vira in lokacije teh neželenih radijskih signalov s pomočjo spektralnega analizatorja, polarimetra in prenosne usmerjene antene.

Drugi ključni test vključuje preverjanje zakasnitve komunikacije in prepustnosti podatkov. Network Master Pro MT1000A je Ethernet tester, ki podpira 10/100/1000M do 100G Ethernet. Z uporabo strojne obdelave brez zanašanja na moč CPU je mogoče natančno oceniti kazalnike komunikacijske zmogljivosti, vključno s prepustnostjo, izgubo paketov, zakasnitvijo (latenco) in nihanjem paketov, na vseh brezžičnih LAN napravah.

Trendi v prihodnosti

Avtonomni transportni roboti se hitro razvijajo zahvaljujoč napredku v 5G tehnologiji, umetni inteligenci in močnejši integraciji z IoT napravami, kot so senzorji v tovarnah in skladiščih. Z nizko zakasnitvijo in stabilno komunikacijo bo 5G izboljšal koordinacijo med več roboti in natančnost daljinskega upravljanja robotov. Napredek na področju umetne inteligence, interneta stvari, tehnologije senzorjev in izogibanja oviram prav tako izboljšuje varnost sobivanja ljudi in

robotov. V prihodnosti se pričakuje, da bodo roboti uporabljeni v cestnem in celo zračnem prometu. Trenutno razvijalci po vsem svetu izvajajo demonstracijske teste, da bi ocenili njihovo učinkovitost in rešili praktične izzive.

Obseg industrijskih aplikacij se širi in vključuje ne le logistiko in proizvodnjo, temveč tudi na kmetijstvo in medicino. Kmetijski sektor na primer uporablja transportne robote za spremljanje, žetev in setev pridelkov. V prihodnosti bodo transportni roboti povezani z IoT napravami, kot so senzorji temperature, vlažnosti in vode, ter bodo delovali avtonomno, da bi prihranili delovno silo in izboljšali učinkovitost.

Zaključek

Ker se avtomatizacija vse bolj uporablja v tovarnah in dobavnih verigah za zmanjšanje stroškov dela in izboljšanje učinkovitosti, je nastala potreba po zelo zanesljivih komunikacijskih tehnologijah z nizko zakasnitvijo. Anritsu se odziva na te potrebe z zagotavljanjem najsoodnejših testnih rešitev, s čimer pomembno prispeva k rasti trga in tehnološkim inovacijam. V prihodnosti bo Anritsu še naprej reševal izzive na terenu kot partner, ki podpira industrijsko avtomatizacijo in vedno večjo učinkovitost.

<https://www.anritsu.com/>



MOTOMAN NEXT

YASKAWA

AI vodeni roboti: NOVA DOBA

Prilagodljivi roboti s pomočjo umetne inteligence (AI) z uporabo senzorjev in kamer zaznavajo okolico, se prilagodijo in z uporabo lastnih veščin samostojno opravljajo naloge.



YASKAWA Slovenija d.o.o. • T: +386 (0)1 83 72 410 • YSL-info@yaskawa.eu • www.yaskawa.si



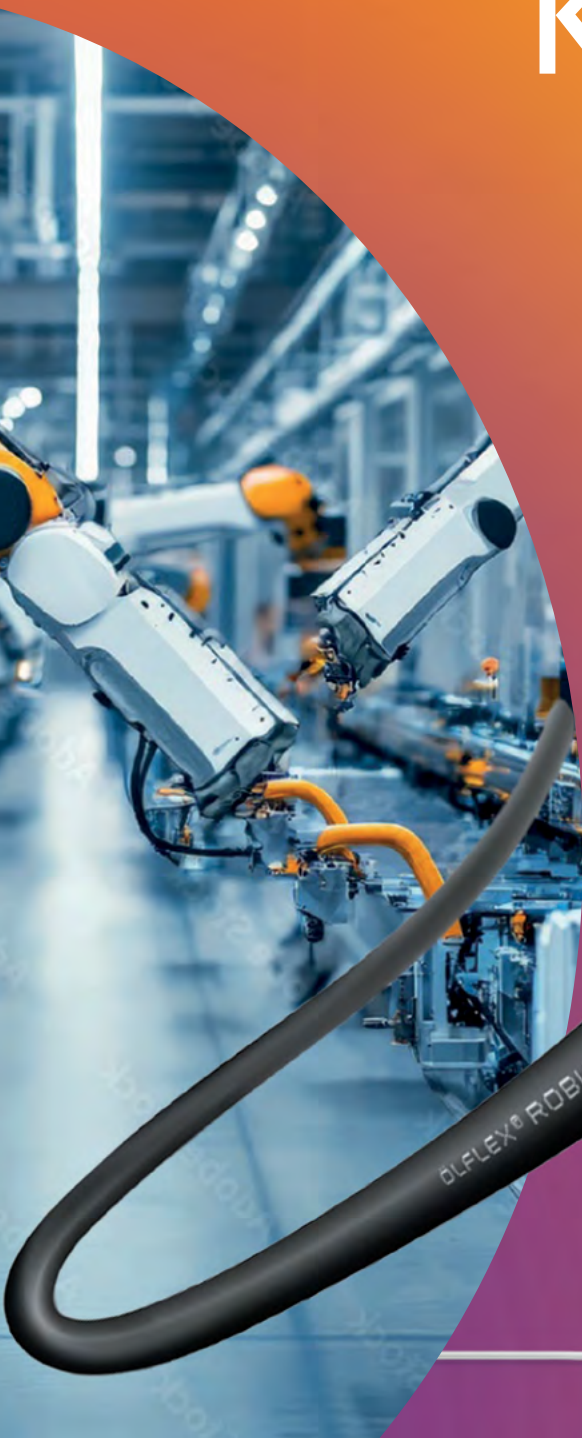
 Hoffmann Group

SAMO ODLIČNA ORODJA.

Enostavno spletno nakupovanje,
hitra dostava: v 24 urah!



Zanesljivo povezani z EPIC® Industrijskimi konektorji



Preverite našo ponudbo močnostnih, signalnih in podatkovnih konektorjev za industrijske aplikacije.

DLFLEX® ROBUST 240 1250,5

alive BY  **LAPP**