svet MEHATRONIKE

REVIJA ZA AVTOMATIZACIJO, ROBOTIKO, STROJNIŠTVO IN INFORMATIKO

9 772335 305808

november 2026/XIV
številka 56
izhaja 4 x letno

BALLUFF
OLMA 75 SINCE 1947
YASKAWA
Hoffmann Group
Conphis PROCESNA TEHNIKA

30 let podjetja Hennlich

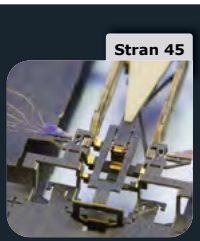
Robotske čebele

3D-tiskanje s kovinami se spreminja

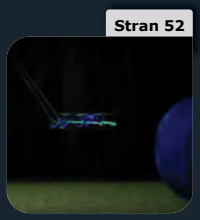
Od prahu do možnosti

Droni navigirajo v temi s pomočjo dolgih brkov


Stran 30


Stran 45


Stran 46


Stran 52

TISKOVINA - POŠTNINA PLAČANA PRI POŠTI 1230 DOMŽALE

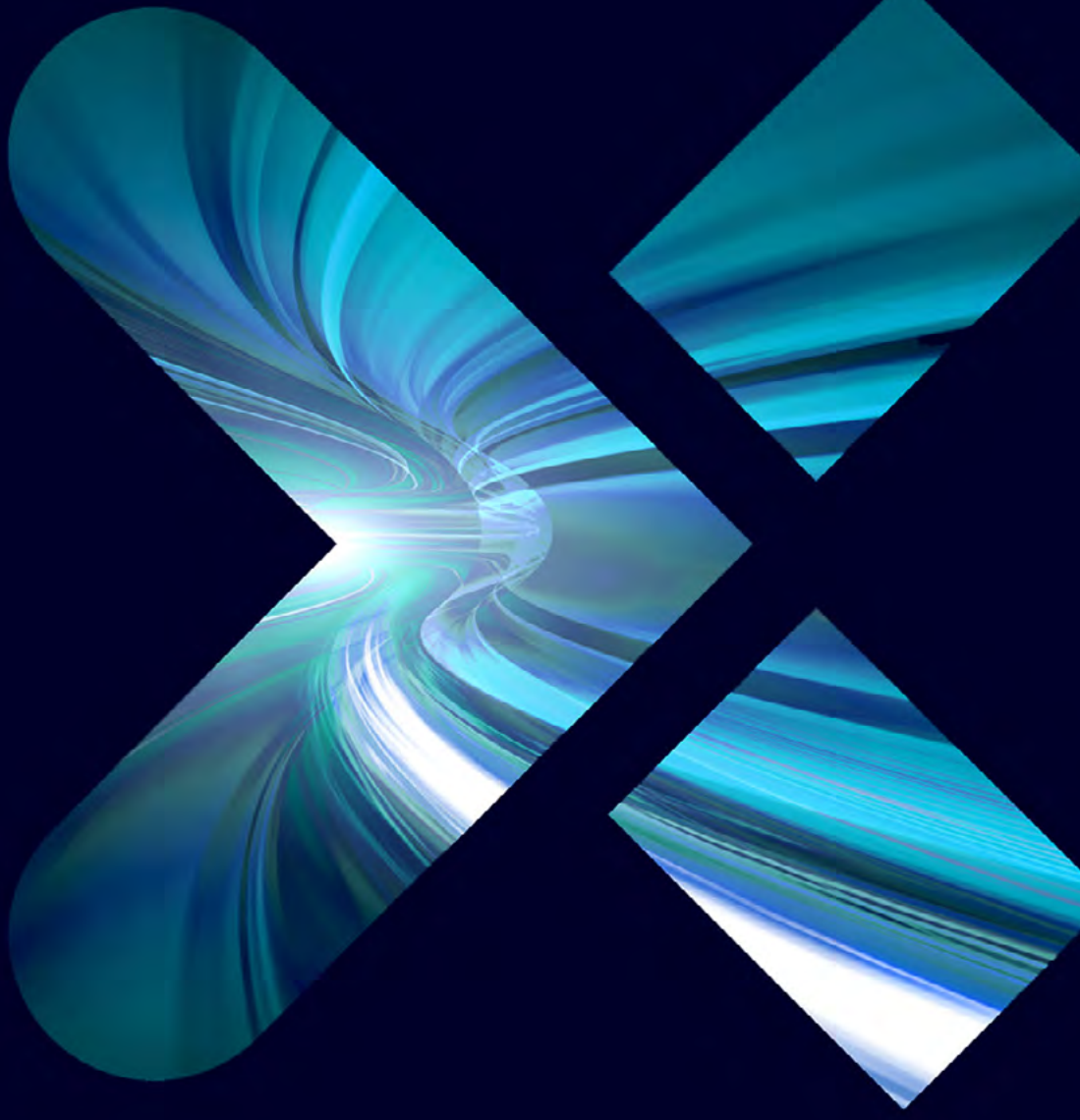


ZA VAS SO PREPROSTO VEDNO NA VOLJO: NAŠI SISTEMI IZDAJE BLAGA.

Hoffmann Group

Garant HOLEX





SIEMENS

SIEMENS XCELERATOR

Digitalna preobrazba: enostavnejša, hitrejša in razširljiva

Odkrijte, kako vam lahko Siemens Xcelerator s svojo tržnico, partnersko mrežo in številnimi rešitvami pomaga pri digitalni preobrazbi.
siemens.com/xcelerator

UVODNIK

5 Drage bralke in dragi bralci,
Jure

AVTOMATIZACIJA

6 Od zahtev stroja do PLC logike v nekaj minutah
www.tipteh.com/si
8 MEAN WELL ES-S baterijske postaje
https://lcr.si
10 Več možnosti na terenu: ponudba z novim IO-Link Multiplier
https://www.murrelektronik.si
11 R1 frekvenčni pretvornik
https://www.miel.si
14 Ultra-kompaktni 4K laserski profilni senzor za zahtevne industrijske meritve
www.tipteh.com/si
16 »Eigen Engineering Agent«: Ko umetna inteligenca postane član avtomatizacijske ekipe
Avtor: Matej Kupljenik
https://www.siemens.si
18 S8NR napajalnik
https://www.miel.si
21 Več pogonov, manj prostora: modularna zasnova z Delta MX300
https://www.elektrospoji.si

STROJNIŠTVO

24 Rotacijski sklopi Deublin: Zanesljiv prenos medijev pod najvišjimi tlaki
https://www.inoteh.si
27 Adaptivno krmiljenje procesa pri uporovnem točkovnem varjenju
https://www.kocevar.eu

ROBOTIKA

29 MOTOMAN NEXT: AI Vodeni roboti: Nova doba
Avtor: Matej Merkač
https://www.yaskawa.com
32 Nova serija FANUC R-2000/E za večjo produktivnost in manj vzdrževanja
https://www.fanuc.si

PRIMERI DOBRE PRAKSE

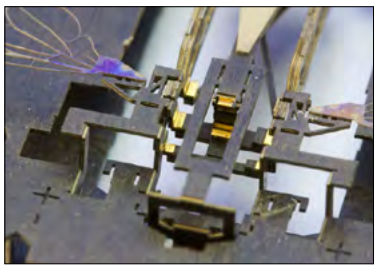
34 Telem specializacija: Napredna polnilna infrastruktura za e-mobilnost
https://telem.si

NOVICE

36 Integrirana varnost in pogoni
https://www.miel.si
37 Elettroexpo 2026
https://www.marchiol.si

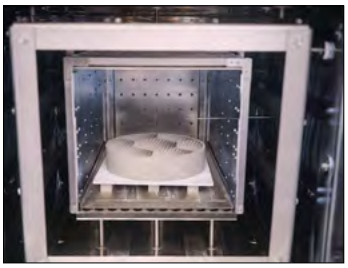
stran 30

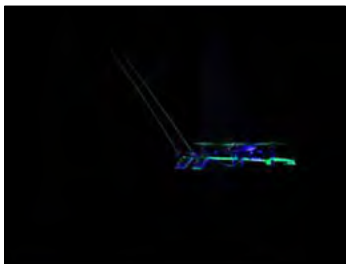




stran 45

stran 46

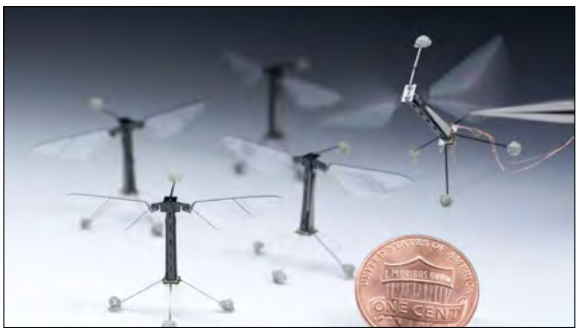




stran 52

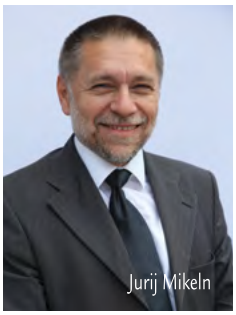
OGLAŠEVALCI

55 ALKATRON
01 BALLUFF
59 BECKHOFF
01,47 CONPHIS
48 CSI
23 ELEKTROSPOJI
42 EPLAN
33 FANUC
39 HENNLICH
01,02 HOFFMANN
25 INOTEH
26 KOČEVAR
09 LCR
37 MARCHIOL
60 MIEL
10 MURR ELEKTRONIK
01 OLMA
57 RITTAL
03 SIEMENS
51 SINTEH PRO
35 TELEM
07 TIPTEH
01,53 YASKAWA



Fotografija na naslovnici. Vir: wyss.harvard.edu

svet MEHATRONIKE



Drage bralke in dragi bralci,

dobro je, da smo se naužili toplega poletja, saj nas je konec septembra vreme dobro ohladilo.

Ni pa se ohladilo raziskovanje in razvoj v industriji. Ravno nasprotno, veliko novega se dogaja po svetu. Na primer to, da je raziskovalni inštitut CSIRO naredil korak naprej pri 3D tiskanju kovin.

3D-tiskanje s kovinami se spreminja iz specializirane tehnologije v vse pomembnejši del napredne proizvodnje. Zato praški, ki se uporabljajo v teh strojih, niso več le stranski dejavnik. Postajajo samostojna visoko donosna industrija.

V tehnologiji 3D tiska se tiska marsikaj, tudi t.i. mehke oblike, kot jo kaže slika. Uporaba 3D-tiska se še naprej širi. Zato se bo njegov dejanski vpliv meril po več kriterijih. Ne le po tem, koliko delov natisnemo, temveč po tem, koliko pametnejši, hitrejši in odpornejši bodo postali naši proizvodni sistemi.



Seveda pa v novi številki revije Svet mehatronike ne pišemo zgolj o 3D tisku, pač pa še o marsičem drugem. Recimo o tem, kako so znanstveniki kopirali živalske brke v industrijo dronov tako, da zdaj droni znajo navigirati v temi s pomočjo dolgih brkov.

Vabljeni, da si priskrbite svoj brezplačni izvod revije Svet mehatronike na Točki revije v bližini vašega doma.

Lep pozdrav!
Jure



38 30 let podjetja Hennlich
https://www.hennlich.si

40 Eplan Platform 2027: nova generacija integriranega inženiringa
https://www.eplan.si

43 RoboBees: avtonomni leteči mikroroboti
https://wyss.harvard.edu

44 Nagrada Red Dot za GARANT Cargo Scooter
https://www.hoffmann-group.com

46 Komentar strokovnjaka: 3D-tiskanje
https://www.csiro.au

49 Nova tehnologija bi lahko umazane tovarniške izpušne pline neposredno pretvorila v uporabno gorivo
https://adelaide.edu.au

50 Od prahu do možnosti: novi laboratorij CSIRO pomaga oblikovati prihodnost 3D-tiska s kovinami
https://www.csiro.au

52 Z biologijo navdihnjeni brki omogočajo majhnim dronom, da se v temi orientirajo s pomočjo dotika
https://www.tudelft.nl

54 Predelava plastičnih odpadkov v čisto gorivo s pomočjo sončne svetlobe
https://adelaide.edu.au

56 Roji robotov se učijo sporazumevati
Avtorji: Jernej Puc, Gašper Škulj, Jan Pleterski, Primož Podržaj, Rok Vrabič
https://www.fs.uni-lj.si

58 Raziskovalci so odkrili material z rekordno toplotno prevodnostjo
https://www.aps.anl.gov

Svet mehatronike

ISSN 2335-3058
© AX, d.o.o.

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:
Mag. Cirila Colnar Mikeln

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

Tisk:
Tiskano v Sloveniji
Naklada: do 4000 izvodov

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.

Od zahtev stroja do PLC logike v nekaj minutah

Tipteh d.o.o.

Koliko časa pri razvoju PLC aplikacije dejansko zahteva inženirsko razmišljanje in koliko ga porabimo za rutinsko pisanje, pregledovanje in prilagajanje kode?

Unitronicsov UniLogic AI z novimi funkcionalnostmi umetno inteligenco vključuje neposredno v proces razvoja PLC aplikacij. Do 80 % manj časa za programiranje pomeni več časa za inženirsko delo, optimizacijo in reševanje zahtevnejših izzivov avtomatizacije.

Ko zahteve stroja postanejo izhodišče za kodo

Pri razvoju stroja je čas od opredelitve zahtev do delujoče aplikacije eden ključnih dejavnikov učinkovitosti projekta. Žal inženirji pogosto porabijo dragoceni čas za naloge, ki so sicer nujne, a ponavljajoče: pisanje posameznih delov kode, njeno pregledovanje in spreminjanje, komentiranje ter prilagajanje že obstoječih rešitev. Prav ta del razvoja želi Unitronics skrajšati z rešitvijo UniLogic AI. Umetna inteligenca je vključena v proces dela s celovitim programskim okoljem UniLogic za programiranje Unitronicsovih PLC krmilnikov UniStream. Omogoča, da inženir namesto pisanja logike v strukturiranem tekstu (ST), torej vrstico za vrstico, najprej opredeli, kaj mora stroj narediti.

AI nato pomaga zahteve pretvoriti v PLC logiko. Tako se težišče dela premika od pisanja kode k opredelitvi funkcionalnosti, preverjanju rešitve in optimizaciji delovanja stroja.

Več kot le generiranje kode

Pomemben del rešitve je AI Wizard, ki uporabnika vodi skozi vprašanja o aplikaciji, načinu krmiljenja in uporabljenih V/I enotah. Na podlagi odgovorov ter podatkov obstoječega projekta in oznak (angl. tags) samodejno pripravi podroben ukaz (angl. prompt) za UniLogic okolje. Uporabiti ga je mogoče z vodilnimi AI orodji, kot so ChatGPT, Claude ali Gemini.

UniLogic AI lahko zahteve stroja pretvori v logiko v strukturiranem tekstu, vendar to predstavlja le del njegove uporabnosti. AI je mogoče uporabiti tudi za pregled in prilagajanje kode, spreminjanje obstoječe logike, samodejno pripravo komentarjev in dokumentacije ter iskanje morebitnih težav.

Koristna je tudi možnost prilagajanja kode po IEC 1131.3 oziroma kode drugih ponudnikov za uporabo v okolju UniLogic. Inženirju tako ni treba vsake obstoječe rešitve ponovno izdelati od začetka.

Do 80 % manj časa za programiranje

Največja potencialna korist takšnega pristopa je prihranek časa. Po podatkih proizvajalca lahko UniLogic AI skrajša čas programiranja do 80 %, zahteve stroja pa je mogoče v PLC logiko pretvoriti v minutah namesto dnevih.

Prihranek ni pomemben zgolj zaradi hitrejšega zaključka posameznega projekta. Razvojni inženir lahko več časa nameni optimizaciji stroja, diagnostiki, preizkušanju in reševanju zahtevnejših aplikativnih problemov, manj pa rutinskemu pisanju kode.

AI hkrati poenostavlja uvajanje manj izkušenih PLC programerjev, ki zaradi pomoči pri generiranju in razlagi kode hitreje postanejo produktivni.

AI predlaga, inženir odloči

Za krmiljenje strojev je pri uporabi umetne inteligence ključno vprašanje nadzora nad ustvarjeno kodo. UniLogic



AI ni zamišljen kot zamenjava za PLC programerja, temveč kot njegovo razvojno orodje.
Nadzor nad generirano logiko ostaja v rokah inženirja. Preden se koda prenese na stroj, jo lahko pregleda, preizkusi in spremeni.
Takšen pristop združuje hitrost generativne umetne inteligence z znanjem in odgovornostjo človeka, ki pozna stroj, proces in zahteve konkretne aplikacije.

AI kot nadgradnja celovitega razvojnega okolja

Prednost rešitve je tudi, da možnost uporabe AI ne zahteva uvajanja novega programskega okolja. UniLogic že združuje razvoj PLC logike in HMI, konfiguriranje strojne opreme in komunikacij, servo krmiljenje, upravljanje alarmov in receptov, vizualizacijo trendov in merilnih vrednosti ter integracijo IIoT in oblačnih tehnologij.
Podprte so industrijske in IT komunikacijske tehnologije, med drugim: EtherNet/IP, EtherCAT, MODBUS TCP/RTU, CANopen, BACnet, MQTT, OPC UA, SQL, FTP, SNMP in REST API.
Čas razvoja dodatno zmanjšuje možnost ponovne uporabe že izdelanih Ladder blokov, HMI zaslonov, spletnih strani in oznak. Preverjeno funkcionalnost je tako mogoče izdelati enkrat in jo nato uporabiti v naslednjih projektih.

Bo PLC programer prihodnosti predvsem opisoval, kaj mora stroj narediti?

UniLogic AI nakazuje zanimivo spremembo načina razvoja avtomatizacije. Vprašanje ni več samo, kako hitro zna inženir napisati kodo, temveč kako dobro zna opredeliti zahteve, oceniti predlagano rešitev in jo prilagoditi dejanskemu procesu.

Če umetna inteligenca prevzame več rutinskega generiranja, pregledovanja in dokumentiranja kode, lahko PLC programer več časa posveti tistemu, kar ustvarja največ dodane vrednosti: razumevanju stroja in procesa ter iskanju najboljše rešitve konkretnega problema.

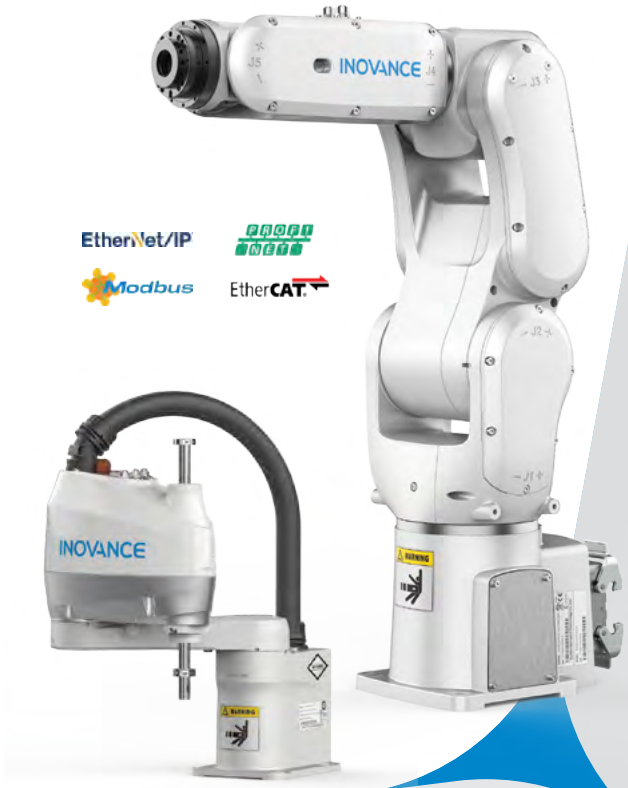
Programska oprema Unitronics UniLogic in njene posodobitve so na voljo brezplačno. V Tiptehu je na voljo tudi brezplačno izobraževanje za programiranje PLC krmilnikov Unitronics UniStream z okoljem UniLogic.

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

Industrijski roboti

Izkoristite:
- hitro in natančno gibanje,
- enostavno integracijo v IE okolje,
- uporabniku prijazno programiranje,
- optimalno razmerje med zmogljivostjo in investicijo.



PREBERITE VEČ

tipteh 30 let

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



MEAN WELL ES-S baterijske postaje

LCR d.o.o.

MEAN WELL predstavlja baterijske postaje za mobilno in rezervno napajanje.

Naraščajoča priljubljenost aktivnosti na prostem, mobilnega dela in potrebe po zanesljivem rezervnem napajanju ustvarjajo vse večje povpraševanje po zmogljivih prenosnih energetskih sistemih. Na te trende se odziva tudi podjetje MEAN WELL, ki je v ponudbo prenosne baterijske postaje ES-S serije. Serija obsega tri modele z energijskimi kapacitetami približno 0,5 kWh, 1 kWh in 2,2 kWh.

Zasnovane za sodoben način uporabe energije

Tradicionalni viri napajanja pogosto ne zadostujejo potrebam mobilnih aplikacij, kjer so ključni avtonomija, enostavna uporaba in možnost napajanja različnih vrst porabnikov. Serija ES-S združuje napredno baterijsko tehnologijo, elektroniko pretvornika napetosti in inteligentno upravljanje energije v kompaktni napravi, namenjeni tako zasebnim kot profesionalnim uporabnikom. Nova družina izdelkov omogoča uporabo v najrazličnejših okoljih, od rekreativnih aktivnosti do zagotavljanja električne energije ob izpadih omrežja.

Dolga življenjska doba z $LiFePO_4$ baterijsko tehnologijo

Vse baterijske postaje serije ES-S uporabljajo litij-železo-fosfatne ($LiFePO_4$ oziroma LFP) baterijske celice v izvedbi blade battery. Ta tehnologija je znana po visoki stopnji varnosti, dobri termični stabilnosti in dolgi življenjski dobi. Proizvajalec navaja življenjsko dobo več kot 4.000 ciklov polnjenja in praznjenja, kar omogoča dolgotrajno uporabo tudi v zahtevnejših aplikacijah. Za zaščito baterijskega sklopa skrbi integriran sistem BMS (Battery Management System), ki zagotavlja zaščito pred prenapolnitvijo, prekomernim praznjenjem, kratkim stikom in previsoko temperaturo.

Več možnosti polnjenja in široka uporabnost

Pomembna prednost serije ES-S je njena prilagodljivost pri polnjenju. Sistemi podpirajo polnjenje iz:

- električnega omrežja,
- sončnih modulov,
- avtomobilskega električnega sistema.

Na voljo so različni izhodi za napajanje porabnikov, vključno z AC, DC in USB priključki ter avtomobilsko



vtičnico. To omogoča uporabo za napajanje prenosnih računalnikov, komunikacijske opreme, dronov, LED razsvetljave, ventilatorjev, projektorjev in številnih drugih naprav.
Čeprav gre za prenosne baterijske postaje, je proizvajalec v serijo vključil številne funkcije, ki jih običajno srečamo v naprednejših rešitvah:

- čisti sinusni AC izhod,
- funkcijo AC bypass,
- inteligentno temperaturno regulacijo ventilatorjev,
- digitalni prikazovalnik delovanja,
- nadzor in spremljanje preko mobilne aplikacije z uporabo povezave Wi-Fi,
- celovit zaščitni sistem BMS.



Čisti sinusni izhod omogoča zanesljivo napajanje tudi za občutljivo elektronsko opremo, medtem ko zasnova dvosmerne pretvorbe energije prispeva k učinkovitejšemu upravljanju pretokov energije med polnjenjem in praznjenjem sistema.

Serijo sestavljajo trije modeli, glede na kapaciteto vgrajene baterije.

ES-S500

Model ES-S500 predstavlja najkompaktnejšo izvedbo v seriji. Namenjen je uporabnikom, ki potrebujejo mobilni vir energije za krajše terenske aktivnosti, kampiranje, merilno opremo ali rezervno napajanje manjših električnih porabnikov. Izdelek je opremljen z varnostnimi in transportnimi certifikati CE, CCC, UN38.3 in drugimi ustreznimi odobritvami.

ES-S1000

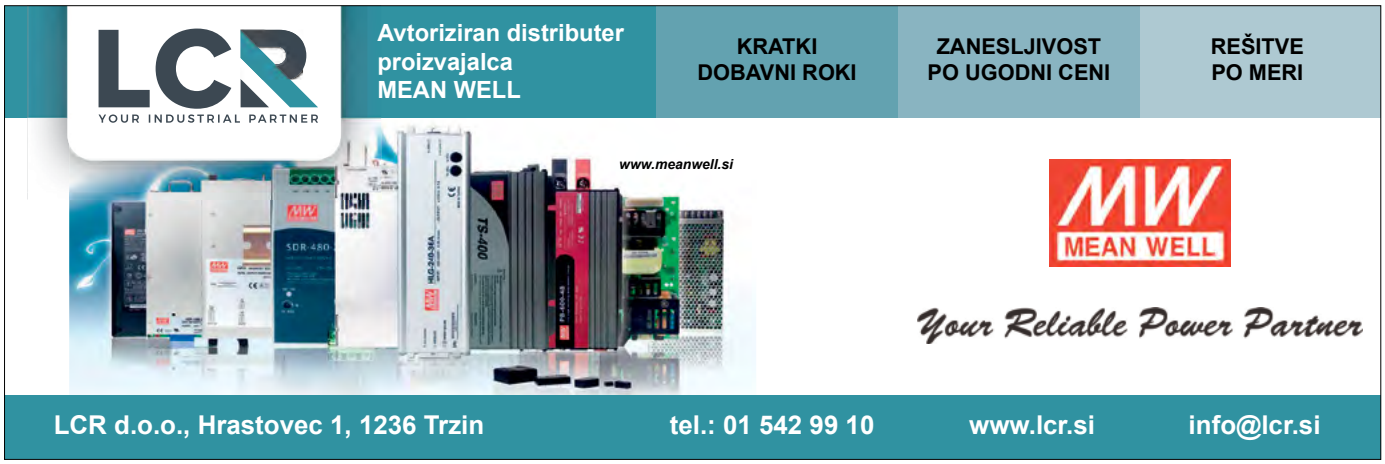
Model ES-S1000 ponuja večjo energijsko kapaciteto in predstavlja uravnoteženo rešitev med mobilnostjo in zmogljivostjo. Izdelek je certificiran za mednarodne trge in med drugim vključuje certifikate CE, FCC, NCC, BSMI, RoHS in UN38.3.

ES-S2200

Najzmogljivejši model ES-S2200 s kapaciteto približno 2,2 kWh je namenjen zahtevnejšim uporabnikom, profesionalnim terenskim aplikacijam ter rezervnemu napajanju večjih porabnikov. Model razpolaga s številnimi mednarodnimi certifikati, med katerimi so CE-RED, FCC, NCC, BSMI, RoHS in UN38.3.

Prenosne baterijske postaje niso več namenjene zgolj prostemu času in kampiranju. Zaradi vse večje mobilnosti servisnih ekip, vzdrževalcev, monterjev in merilnih tehnikov postajajo pomemben del sodobnega industrijskega okolja. Možnost napajanja opreme na lokacijah brez dostopa do elektroenergetskega omrežja lahko bistveno poveča produktivnost in zanesljivost izvajanja del.
Serija ES-S združuje dolgo življenjsko dobo LFP baterij, različne možnosti polnjenja, inteligentno upravljanje energije in sinusni AC izhod. Zato predstavlja zanimivo rešitev tako za profesionalne uporabnike kot za vse, ki želijo zanesljiv vir energije ne glede na lokacijo uporabe.

https://lcr.si



Več možnosti na terenu: ponudba z novim IO-Link Multiplier

Murrelektronik GmbH

Iz enega postanejo štirje: kompaktna rešitev za terensko uporabo omogoča štiri polno funkcionalna IO-Link vrata ter poenostavlja modularne koncepte strojev in nadgradenj

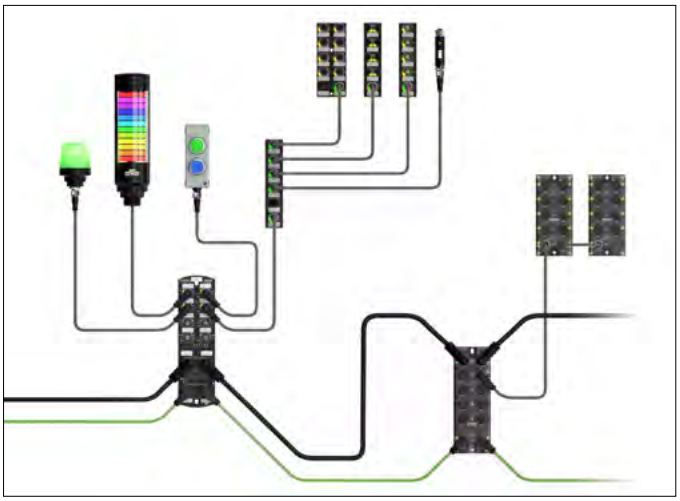
Z novim IO-Link Multiplier je podjetje Murrelektronik razširilo svoj portfelj za decentralno avtomatizacijo za kompaktno rešitev za prilagodljivo razširitev obstoječih inštalacij IO-Link. Terenski modul iz obstoječih glavnih vrat IO-Link ustvari štiri polno funkcionalna IO-Link vrata. Na ta način je mogoče prek enih samih glavnih vrat priključiti do štirih IO-Link naprave – brez dodatnih glavnih modulov in brez omejitev pri procesnih podatkih, nastavitvah ali diagnostiki.

Število pametnih senzorjev, aktuatorjev in V/I-modulov v strojih in napravah se nenehno povečuje. Istočasno so prosta glavna IO-Link vrata pogosto omejena. Če je treba napravo razširiti, so pogosto potrebni dodatni nadrejeni moduli in moduli vodila Feldbus. To poveča potrebo po prostoru v stikalni omarici ali na terenu, poveča obseg ožičenja in povzroča dodatne stroške. IO-Link Multiplier v ta namen ponuja stroškovno učinkovito alternativo, saj razširja obstoječe IO-Link strukture neposredno na terenu in tako omogoča prilagodljivo širitev.

Zagon poteka preprosto po načelu »plug-and-play«: IO-Link Multiplier se priključi na obstoječa glavna IO-Link vrata in nato zagotovi štiri polno funkcionalna IO-Link vrata za nadaljnje udeležence. Zato je ta rešitev primerna tako za nove, modularne koncepte strojev kot tudi za razširitev in posodobitev obstoječih naprav v okviru nadgradenj.



Štiri IO-Link vrata: IO-Link Multiplier ponuja rešitev: iz enih glavnih IO-Link vrat nastanejo štiri polno funkcionalna IO-Link vrata. Podatki o procesih, parametrih in diagnozi priključenih naprav ostajajo pri tem v celoti dostopni.



Prilagodljiva razširitev in nadgradnja: IO-Link Multiplier kot vmesna postaja omogoča dolžine kablov do 20 metrov. To omogoča več svobode pri načrtovanju modularnih strojev in pri posodobitvi obstoječih naprav.

Pri tem ostane ohranjena celotna IO-Link funkcionalnost: procesni podatki, parametri in diagnostični podatki vseh priključenih naprav so še naprej na voljo. To zagotavlja preglednost vse do ravni terena, poenostavlja zagon in omogoča hitro analizo napak v primeru servisiranja. LED-indikatorji stanja na vsakem vmesniku omogočajo tudi takojšen pregled stanja neposredno na napravi.

Poleg priključitve do štirih IO-Link naprav je prek štirih vrat mogoče alternativno integrirati tudi do osem digitalnih vhodov ali štiri digitalne izhode. Razpoložljivih 32 bajtov procesnih IO-Link podatkov iz glavnih vrat je mogoče prilagodljivo razporediti na štiri vrata enote Multiplier in jih prilagoditi zahtevam priključenih naprav. Poleg tega IO-Link Multiplier poveča prilagodljivost pri namestitvi. Kot vmesna postaja med nadrejeno IO-Link enoto in napravo omogoča dolžino kablov do 20 metrov med nadrejeno enoto in enoto Multiplier ter dodatnih 20 metrov med enoto Multiplier in priključeno napravo. To omogoča večjo svobodo pri načrtovanju strojev in naprav.

S kompaktno zasnovo in stopnjo zaščite IP65/67 je IO-Link Multiplier zasnovan za zanesljivo delovanje neposredno v industrijskem okolju. S to rešitvijo podjetje Murrelektronik dopolnjuje svojo ponudbo za decentralizirano avtomatizacijo z zmogljivim terenskim modulom, ki omogoča večjo prožnost pri uresničevanju sodobnih konceptov strojev in naprav.

Slike: Murrelektronik GmbH
https://www.murrelektronik.si

R1 frekvenčni pretvornik

MIEL d.o.o.

Novi visokozmogljivi frekvenčni pretvornik.

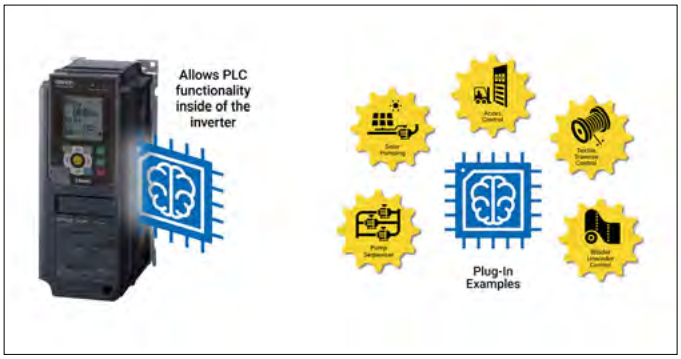
Ta novi član družine dopolnjuje portfelj OMRON frekvenčnih pretvornikov, ponuja boljšo krmilno zmogljivost, izboljša uporabnost območja uporabe in izboljša vzdrževalne funkcije.

- **Visoko zmogljivo krmiljenje IM in PM motorjev** v OLV in CLV, ki zagotavlja **200 % ali več navora pri 0,0 Hz** in podpira aplikacije, ki zahtevajo visoke vrtljaje z minimalnim nihanjem hitrosti in navora.
- **Napredno krmiljenje 40 Hz brez senzorja, 200 Hz vektorskim zaprtim zankam, odzivom toka 1500 Hz** in največjo izhodno frekvenco **599 Hz**.
- **Prilagodljive zmogljivosti pogona** s štirikratnimi možnostmi: **HHD 150 % / 1 min, 200 % / 3 sekunde; HND 120 % / 1 min; HD 150 % / 1 min; ND 120 % / 1 min.**
- **Integrirana strojna oprema**, vključno z vgrajenim EMC filtrom (celoten razpon), vgrajenim zavornim tranzistorjem do **75 kW** in vgrajenim zavornim uporom do **7,5 kW**.
- **Celovite aplikacijske funkcije**, vključno s pozicioniranjem, funkcijo Master-Follower, avtomatskim varčevanjem z energijo in regenerativnimi rešitvami kot možnost.
- **Enostaven inženiring in zagon** s programsko opremo Multifunctional Programming Plug-In in **Sysmac Studio IDE.**
- **Vgrajena funkcionalna varnost** s **STO (SIL3 / Cat.3 / PL:e)** in podpora **za štiri izbirne kodirne plošče** (100 kHz odprti kolektorski in linijski gonilniki).
- **Obsežna povezljivost** z **vgrajenim Modbus RTU** (vključno z Modbus Mapping Function) in komunikacijskimi možnostmi za **EtherCAT, PROFIBUS, PROFINET** in **Modbus TCP** (kmalu na voljo).
- **Zanesljiva in trpežna zasnova** z **10-letno življenjsko dobo** glavnih komponent ter skladnostjo s **CE, UL, cUL, RoHS2** ter **3C2 PCB premazom**.
- **Širok razpon moči od 0,4 kW do 630 kW (400 V)**, za širok spekter industrijskih aplikacij.



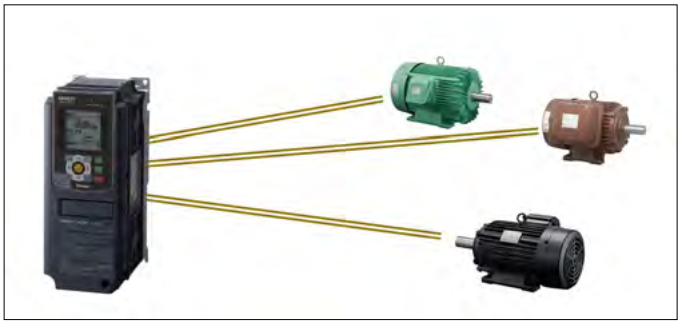
Programska programska oprema za vtičnike

R1 frekvenčni pretvornik lahko izvaja preprosto programiranje zaporedja (programska oprema za vtičnike). Krmiljenje žerjava, krmiljenje napetosti in drugi obsežni procesi, ki zahtevajo visoke hitrosti krmilja, je mogoče konfigurirati brez PLC, kar optimizira stroške.



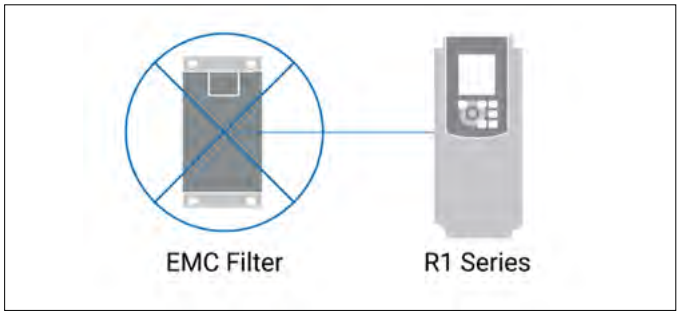
Poganja več vrst motorjev

Serija R1 poganja več vrst motorjev, ki se lahko uporabljajo za pogonski sistem. Podprti so standardni indukcijski motorji, motorji s trajnimi magneti, PM motorji z neposrednim pogonom (do 128 polov) in posebni motorji, kot so bobnasti motorji. Vključuje nove funkcije samodejnega nastavljanja, ki omogočajo delovanje z več pogoni z indukcijskimi in sinhronimi motorji ter pomagajo varčevati z energijo.



Vgrajeni EMC filter

Vgrajeni filtri za šum, ki ustrezajo evropski direktivi EMC IEC61800 -3 2. kategorija okolja C3 in UL oprema za pretvorbo energije/UL61800 -5 -1, bodo prihranili zunanjo strojno opremo in dodatne stroške.



Vgrajena zavorna enota in zavorni upor

- Vgrajeni zavorni tranzistor
- Vgrajen zavorni tranzistor do 75kW.
- Vgrajeni zavorni upor
- Vgrajeni zavorni upor je vključen v hladilnik do 7,5kW.



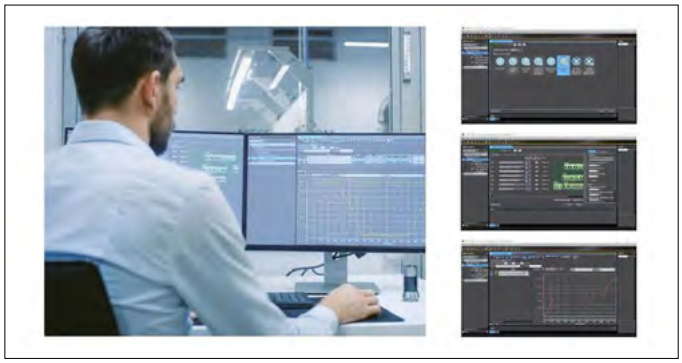
Nova več funkcijska tipkovnica

- Velik grafični LCD panel.
- USB povezava.
- Na voljo je 10 jezikov.
- SD kartica: Sledenje podatkov
- RTC z baterijo
- Vodoodporna površina.
- Kopiraj/prilepi funkcionalnost.
- Bluetooth povezava.



Učinkovitost sestavljanja in konfiguracije
Izboljšana uporabnost

Ena programska oprema za programiranje, konfiguracijo, simulacijo in nadzor. Uporabniku prijazen in uporaben grafični vmesnik za konfiguracijo diskov pri Sysmac Studio Drive Edition.



Integrirana konfiguracija

- Nastavitev in uglaševanje
- Čarovniki
- Monitor sledenja podatkom
- Preizkus
- Samodejno nastavljanje

Predstavljamo OMRON-ovo novo brezplačno programsko opremo za konfiguracijo diskov

Doživite brezhibno konfiguracijo diskov z aplikacijo OMRON Drives – vašim vse-v-enem orodju za pametne telefone, tablice in osebne računalnike. Ne glede na to, ali ste v tovarni ali delate na daljavo, vam ta brezplačna aplikacija daje nadzor in udobje v roke.

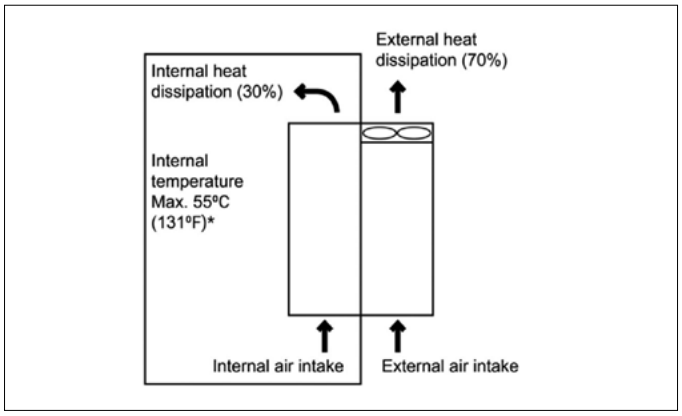
Ključne značilnosti:

- Brezplačno orodje za pametne telefone, tablice in računalnike
  - » Uživajte v polni funkcionalnosti na vseh svojih napravah – naročnina ni potrebna.
- Na voljo v Microsoft Store in Google Play Store
  - » Prenesite takoj in začnite v nekaj sekundah.
- Funkcionalnost kopiranja in lepljenja
  - » Prihranite čas z intuitivno podporo za kopiranje in prilepitev parametrov in nastavitev diska.
- Konfiguracija protokola M1-EP
  - » Enostavno konfigurirajte protokol M1-EP za poenostavljeno komunikacijo in integracijo.
- Podpora M1 in R1
  - » Podpora za nalaganje/prenos in parametersko izdajo



Možnost IP55

IP55 zaščita glavnega hladilnega sistema frekvenčnika prispeva k boljšemu hlajenju zunaj omarice, nižjim stroškom in zmanjšanju prostora. Za modele od 30 kW do 630 kW.



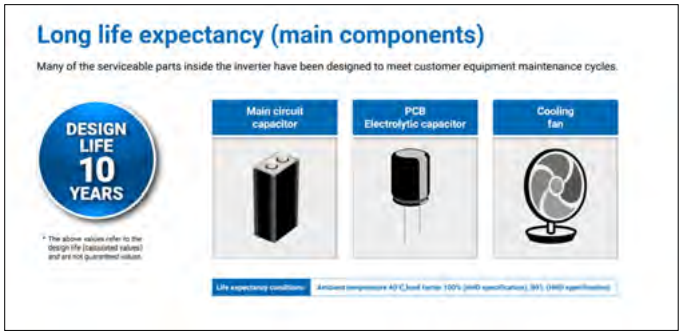
Napovedno vzdrževanje

- Opozorilo na pričakovano življenje v IGBT kategoriji.
- Opozorilo: zmanjšan pretok hladilnega zraka.
- Alarmni podatki + RTC informacije.
- Informacije o sledenju.



Visokozmogljiva kontrola, uporabnost in vzdržljivost

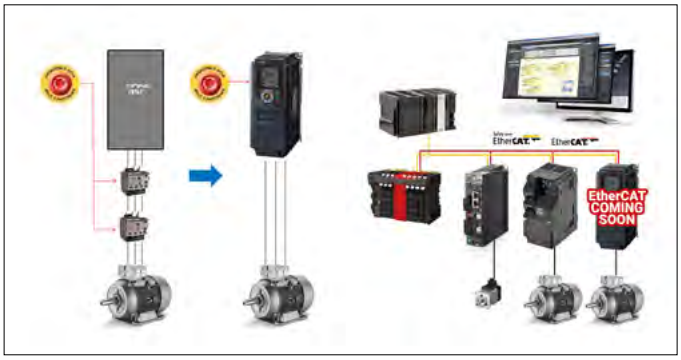
Servisni deli znotraj frekvenčnika so zasnovani za 10 let življenjske dobe (vključno s hladilnim ventilatorjem). Izboljšana krmilna in močna odpornost na zahtevna okolja (standardno podpira IEC60721-3-3/JIS C60721-3-3 razred 3C2).



Varna in zanesljiva proizvodnja

Varno delovno okolje

Varnost je vedno na prvem mestu. Omronove razširljive varnostne rešitve vam omogočajo načrtovanje varnosti strojev glede na potrebe strank. Seriji M1 in R1 razširjata prilagodljivost varnostnih funkcij.



Zanesljiva proizvodnja

Sodobne proizvodne linije morajo biti hkrati varne in zanesljive. Omronova integrirana varnostna rešitev zagotavlja varno delovno okolje za delavce in visoko operativno razpoložljivost vsakega stroja.



Varčevanje z energijo

Skoraj polovico svetovne porabe električne energije povzročajo motorji. Izbira pravega motorja in optimizacija gibanja sta najučinkovitejši način za varčevanje z energijo. Serija R1 je prilagodljiva za različne vrste motorjev in jih lahko poganja.

MIEL d.o.o.
Ulica svežih idej 4A
3320 Velenje
E-pošta: info@miel.si
Tel.: +386 (0)3 77 77 000
https://www.miel.si

Ultra-kompaktni 4K laserski profilni senzor za zahtevne industrijske meritve

Tipteh d.o.o.

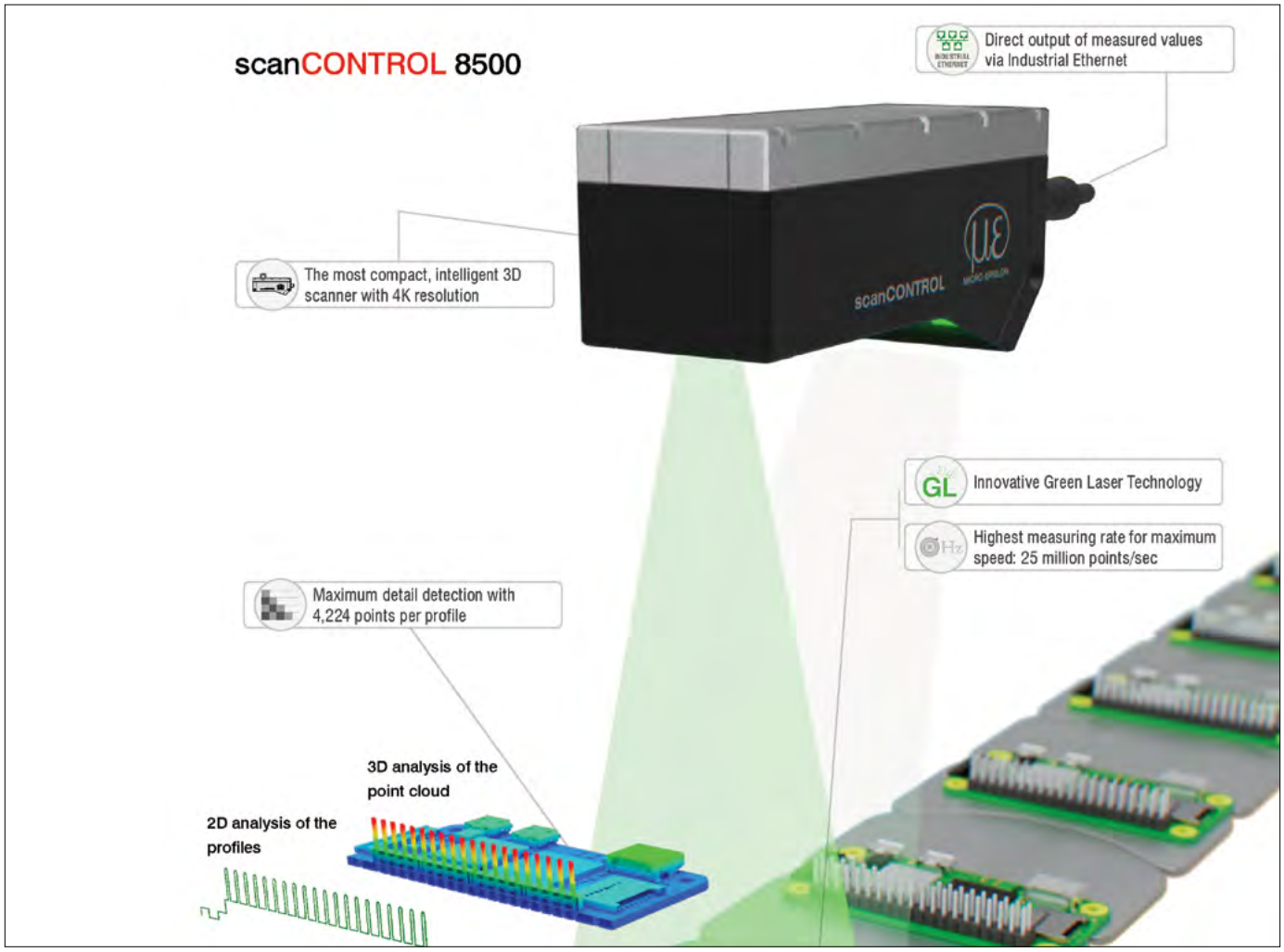
Nova generacija laserskih profilnih senzorjev scanCONTROL 8x00 podjetja Micro-Epsilon prinaša visoko natančne 2D in 3D meritve v kompaktni izvedbi.

Z uporabo zelene laserske tehnologije in obdelave podatkov neposredno v senzorju omogoča stabilne in ponovljive rezultate tudi na zahtevnih površinah, hkrati pa poenostavlja integracijo merilnih sistemov.

4K ločljivost za zaznavanje najfinejših detajlov

Z naraščajočimi zahtevami po kakovosti in sledljivosti postajajo napredni merilni sistemi nepogrešljiv del sodobne proizvodnje. Klasične rešitve pogosto ne zagotavljajo zadostne ločljivosti in stabilnosti, zlasti pri kompleksnih geometrijah, visokih hitrostih ali zahtevnih materialih.

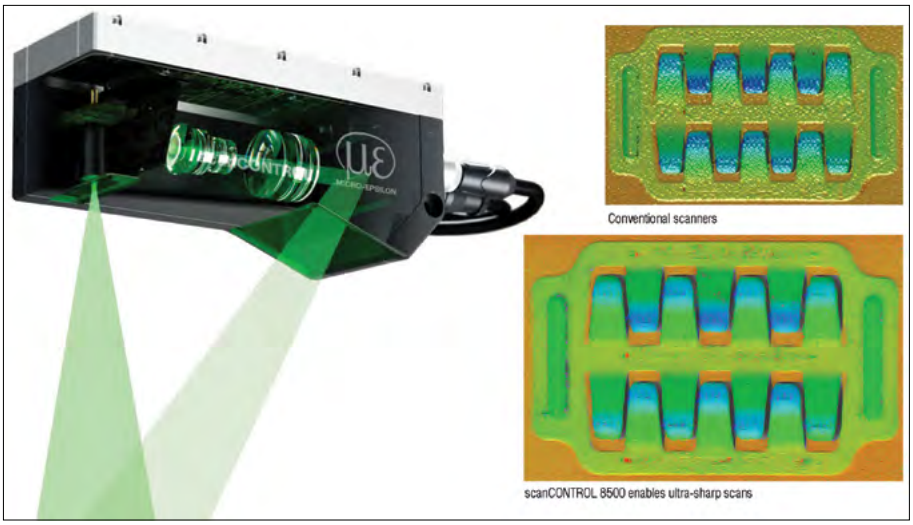
Nova generacija laserskih profilnih senzorjev scanCONTROL 8x00 podjetja Micro-Epsilon zato temelji na 4K senzorski matrici, ki omogoča zajem do 4.224 točk v posameznem profilu ter merilne hitrosti do 25 milijonov točk na sekundo. To omogoča natančno zaznavanje tudi najmanjših odstopanj neposredno v proizvodnem procesu, kar prispeva k višji kakovosti izdelkov in večji stabilnosti procesov.



Zelena laserska tehnologija za zanesljive rezultate

Pomemben tehnološki preskok predstavlja uporaba zelene laserske svetlobe z valovno dolžino 520 nm. Ta zagotavlja boljši izkoristek senzorja, kar se odraža v stabilnejšem signalu, manjšem šumu ter boljši ponovljivosti meritev.

Merjenje je zanesljivo tudi na odbojnih, temnih ali strukturiranih površinah, kjer imajo klasični sistemi pogosto omejitve, s čimer se bistveno razširi spekter možnih industrijskih aplikacij.



Pametna obdelava podatkov neposredno v senzorju

Za nastavitev in optimizacijo meritev je na voljo programska oprema 3DInspect, ki omogoča enostavno konfiguracijo parametrov, filtriranje oblakov točk ter pripravo merilnih programov.

Ključna prednost serije scanCONTROL 8x00 je integrirana SMART obdelava podatkov. Pri modelu scanCONTROL 8500 se analiza 2D profilov in 3D podatkov izvaja neposredno v senzorju, z več kot 80 vgrajenimi merilnimi programi. To pomeni, da dodatna zunanja obdelovalna enota ni potrebna.

Takšna zasnova poenostavi sistemsko arhitekturo, zmanjša količino ožičenja in skrajša čas namestitve, hkrati pa omogoča fleksibilno uporabo – bodisi kot samostojen merilni sistem bodisi kot vir podatkov za nadaljnjo analizo.

Enostavna integracija in dostop do 3D podatkov

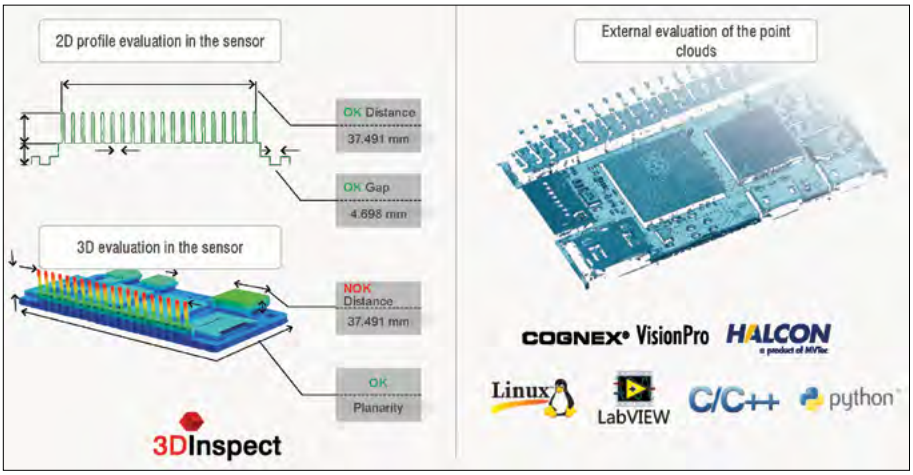
Serija scanCONTROL 8x00 podpira standardne industrijske komunikacijske protokole, kot so PROFINET, EtherCAT, EtherNet/IP, ter komunikacijo prek UDP in Modbus TCP, kar omogoča enostavno vključitev v obstoječe avtomatizirane sisteme.

Poleg neposrednega prenosa merilnih rezultatov senzorji omogočajo tudi izvoz kalibriranih 3D oblakov točk prek standarda GigE Vision. Tako imenovani »Valid3D« podatki predstavljajo realne 3D informacije, ki jih je mogoče uporabiti v različnih programskih okoljih za nadaljnjo analizo, kar dodatno povečuje uporabnost sistema v kompleksnih merilnih nalogah.

Uporaba v številnih industrijskih aplikacijah

Zaradi kombinacije hitrosti, natančnosti in robustnosti so ti senzorji primerni za številne industrijske naloge. Uporabite jih lahko npr. za kontrolo pinov na konektorjih, preverjanje geometrije baterijskih celic, nadzor prisotnosti komponent na tiskanih vezjih ter spremljanje varilnih procesov ali nanosa materialov.

Zajem natančnih 3D podatkov v realnem času omogoča izvajanje meritev neposredno v proizvodnji, brez potrebe po zaustavljanju linije, kar pomembno prispeva k večji produktivnosti in zanesljivosti procesov.



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

»Eigen Engineering Agent«: Ko umetna inteligenca postane član avtomatizacijske ekipe

Siemens

Avtor: Matej Kupljenik

Pomanjkanje usposobljenih strokovnjakov za industrijsko avtomatizacijo postaja eden največjih izzivov proizvodnih podjetij po vsej Evropi.

Hkrati se projekti avtomatizacije vse hitreje razvijajo, zahteve po prilagodljivosti in kakovosti pa nenehno naraščajo. V takšnem okolju rešitve, kot je Eigen Engineering Agent, ne predstavljajo zgolj tehnološke novosti, temveč tudi odgovor na vse večje kadrovske in organizacijske izzive industrije.

Pojav rešitev, kot je Eigen Engineering Agent, nakazuje začetek nove faze razvoja industrijske avtomatizacije. Umetna inteligenca ne nadomešča inženirja, temveč postaja njegov digitalni sodelavec, ki prevzema rutinska opravila in omogoča hitrejše ter kakovostnejše izvajanje projektov. Za podjetja, ki uporabljajo okolje TIA Portal, sisteme SIMATIC, vizualizacijo WinCC Unified in pogone SINAMICS, predstavlja ta tehnologija pomembno priložnost za povečanje produktivnosti ter ohranjanje konkurenčnosti v času pospešene digitalne transformacije.

Inteligenten pomočnik za vsakodnevni inženiring

Eigen Engineering Agent je generativna AI rešitev, tesno povezana z okoljem TIA Portal, ki razume strukturo in vsebino posameznega avtomatizacijskega projekta. Za razliko od splošnih rešitev umetne inteligence pozna logiko industrijske avtomatizacije, razume programske bloke, podatkovne strukture, uporabniške vmesnike in povezave med posameznimi elementi projekta. Prav zato lahko uporabniku ponudi konkretne in neposredno uporabne predloge ter rešitve.

Eno najpomembnejših področij uporabe je razvoj PLC programske opreme. Eigen Engineering Agent podpira





generiranje programov v SCL in LAD jezikih, pri čemer ne pomaga zgolj pri pisanju kode, temveč tudi pri ustvarjanju testne logike in odpravljanju sintaktičnih ter prevajalskih napak.
Posebno vrednost predstavlja njegova sposobnost razumevanja obstoječega projekta. Inženirju lahko pojasni logiko starejše programske opreme, samodejno pripravi komentarje v kodi, preveri skladnost z internimi programerskimi smernicami ter predlaga izboljšave za ponovno uporabo programskih komponent. Prav tako omogoča učinkovito izvajanje množičnih sprememb nastavitev objektov, kar je pri večjih projektih pogosto zamudno in administrativno zahtevno opravilo.
Rezultat so hitrejši razvojni postopki, večja standardizacija rešitev in manjša verjetnost človeških napak skozi celoten življenjski cikel projekta.

Več kot programiranje: podpora celotnemu inženirskemu procesu

Moč rešitve Eigen Engineering Agent ni omejena zgolj na razvoj PLC programov. Orodje je zasnovano kot digitalni pomočnik skozi celoten življenjski cikel projekta. Inženirjem pomaga že pri začetni vzpostavitvi projekta, nadaljuje pri konfiguraciji strojne opreme in programske logike, podpira izdelavo uporabniških vmesnikov v okolju WinCC Unified ter sodeluje pri pripravi testov, dokumentacije in preverjanja rešitev.
Zaradi neposredne povezanosti s TIA Portal okoljem razume medsebojne povezave med vsemi elementi projekta, zato lahko predlaga rešitve, ki so usklajene s celotno arhitekturo sistema. To omogoča bolj dosleden razvoj in zmanjšuje potrebo po ročnem usklajevanju posameznih delov projekta.
Posebej zanimiva je tudi možnost povezovanja ECAD podatkov z avtomatizacijskim projektom. Na ta način je mogoče bistveno skrajšati čas od priprave električne dokumentacije do vzpostavitve avtomatizacijskega projekta, kar odpira nove možnosti za digitalizacijo inženirskih procesov.

Merljive koristi

Po podatkih podjetja Siemens lahko uporaba rešitve Eigen Engineering Agent pomembno vpliva na produktivnost in kakovost dela avtomatizacijskih ekip. Podjetje navaja, da lahko inženirji posamezne naloge opravijo od dva- do petkrat hitreje, ob tem pa dosegajo tudi do 50 odstotkov višjo učinkovitost. Ker umetna inteligenca pomaga pri preverjanju programa, testiranju in standardizaciji rešitev, lahko kakovost končnih projektov naraste tudi do 80 odstotkov. Obenem se občutno zmanjša količina rutinskega dela, povezanega z dokumentiranjem, administracijo in ponavljajočimi se programerskimi opravili.
Čeprav bodo konkretni učinki odvisni od vrste aplikacije, stopnje standardizacije in izkušenosti razvojne ekipe, je potencial za izboljšanje poslovne učinkovitosti izjemen. Še posebej v obdobju, ko podjetja iščejo načine za povečanje zmogljivosti brez sorazmernega povečevanja števila zaposlenih.

Pogled v prihodnost

Eden največjih izzivov sodobne industrije ostaja pomanjkanje usposobljenih strokovnjakov. Rešitve, kot je Eigen Engineering Agent, zato niso zgolj tehnološki dodatek, temveč pomembno orodje za prenos znanja in povečanje učinkovitosti ekip. Manj izkušenim inženirjem omogočajo hitrejše osvajanje dobrih praks, izkušene strokovnjake pa razbremenjujejo rutinskih opravil, da se lahko osredotočijo na naloge z višjo dodano vrednostjo.

Prihodnost industrijske avtomatizacije najverjetneje ne bo temeljila na vprašanju, ali bo umetna inteligenca del inženiringa, temveč kako učinkovito jo bodo podjetja vključila v svoje vsakodnevne procese. Eigen Engineering Agent predstavlja enega prvih konkretnih korakov v smeri, kjer umetna inteligenca ne deluje le kot pomočnik, temveč kot enakovreden član avtomatizacijske ekipe.

Siemens d.o.o.
Letališka cesta 29c
1000 Ljubljana
https://www.siemens.si



S8NR napajalnik

MIEL d.o.o.

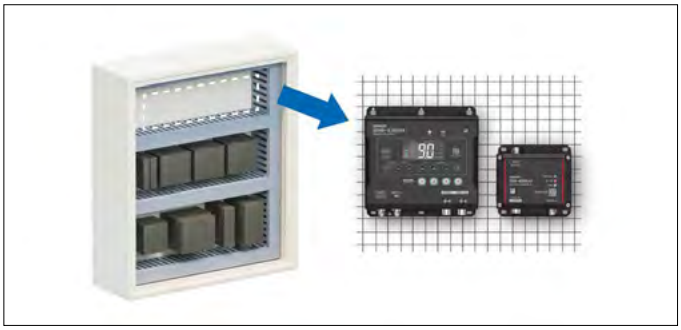
Decentralizirano napajanje za zahtevna industrijska okolja

V sodobnih industrijskih sistemih postajata zanesljivost napajanja in učinkovita diagnostika vse pomembnejši. Proizvajalci strojev in avtomatiziranih rešitev si prizadevajo zmanjšati kompleksnost električnih omar, količino ožičenja ter čas, ki je potreben za montažo in zagon. Pri tem pomembno vlogo prevzemajo decentralizirane rešitve, ki omogočajo namestitev komponent neposredno tam, kjer so potrebne.
Serija **S8NR** je zasnovana kot robustna decentralizirana rešitev za napajanje v zahtevnih industrijskih okoljih. Napajalnik z IP67 zaščito združuje napajanje, večkanalno zaščito, nadzor in diagnostične funkcije v eni napravi. Takšna zasnova poenostavlja arhitekturo sistema, zmanjšuje potrebo po dodatnih komponentah in omogoča učinkovitejšo uporabo prostora.



Manj komponent in enostavnejša arhitektura

Ena ključnih prednosti serije S8NR je integracija funkcij, ki so bile pri klasični zasnovi pogosto izvedene z več ločenimi komponentami. Večkanalni izhodi z vgrajeno elektronsko zaščito zmanjšujejo potrebo po zunanjih zaščitnih elementih in s tem tudi količino ožičenja.
Takšna zasnova lahko prispeva k manjši in preglednejši krmilni omari, boljšemu odvajanju toplote ter enostavnejši postavitvi sistema. Komponente je mogoče namestiti bližje porabnikom, kar skrajša kabelske povezave in poenostavi celotno infrastrukturo.



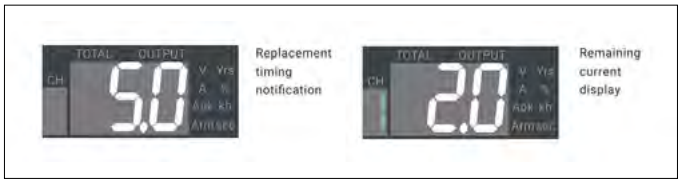
Hitrejši zagon in enostavnejša uvedba v obratovanje

Za učinkovito upravljanje industrijskega sistema ni pomembno samo zagotavljanje stabilnega napajanja, temveč tudi hiter dostop do informacij o njegovem stanju. S8NR omogoča spremljanje ključnih električnih parametrov, pri čemer digitalni zaslon prikazuje napetost, tok in diagnostične informacije v realnem času.
Povezljivost IO-Link omogoča oddaljeno parametrizacijo, zato ročno nastavljanje posameznih naprav ni več nujno. To lahko poenostavi zagon kompleksnejših sistemov in skrajša čas, potreben za pripravo stroja na obratovanje.



Napovedno vzdrževanje in hitrejša diagnostika

Pomembna funkcija je tudi zaznavanje napak na ravni posameznega kanala. Namenske LED-indikacije omogočajo hitro lokalno prepoznavanje težav, medtem ko IO-Link povezljivost omogoča dostop do diagnostičnih podatkov tudi na daljavo.
Vzdrževalcem tako ni potrebno preverjati posameznih komponent in povezav po celotnem sistemu, saj lahko stanje posameznih kanalov spremljajo centralizirano. To omogoča hitrejše odpravljanje napak in lahko pripomore k zmanjšanju nenačrtovanih zastojev.



Neprekinjeno spremljanje napetosti, toka in stanja naprave omogoča tudi zgodnejše prepoznavanje nepravilnosti. Na ta način lahko vzdrževanje temelji na dejanskem stanju opreme in ne samo na vnaprej določenih intervalih.

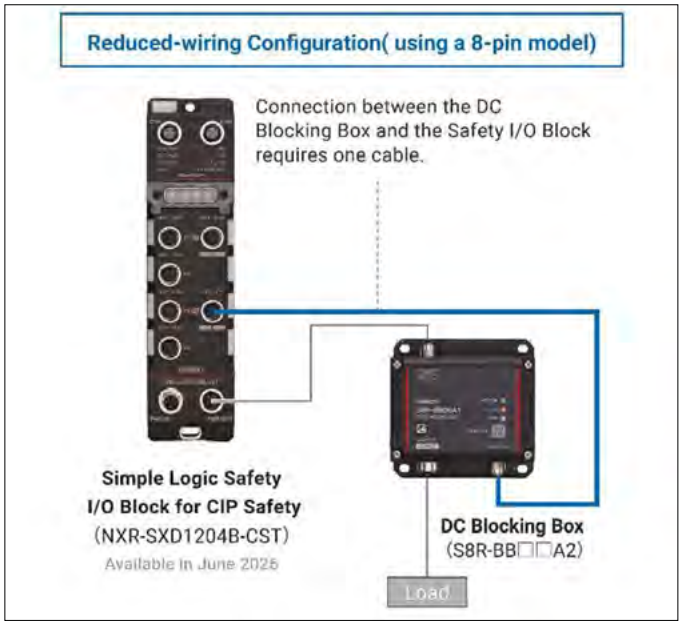
Hitra montaža in manj možnosti za napake pri ožičenju

Čas montaže in kakovost ožičenja imata neposreden vpliv na stroške izdelave stroja ter zanesljivost končnega sistema. S8NR uporablja priključke Smartclick, ki omogočajo hitro povezovanje brez zahtevnega orodja.
Z decentralizirano namestitvijo se lahko posamezne komponente približajo porabnikom. Posledično so lahko kabelske poti krajše, ožičenje bolj pregledno, sama montaža pa hitrejša.
Manj povezav in enostavnejša izvedba hkrati zmanjšujeta možnost napak pri ožičenju. To je pomembno predvsem pri kompleksnejših strojih, kjer lahko že ena napačna povezava povzroči dolgotrajno iskanje napake in zamude pri zagonu.



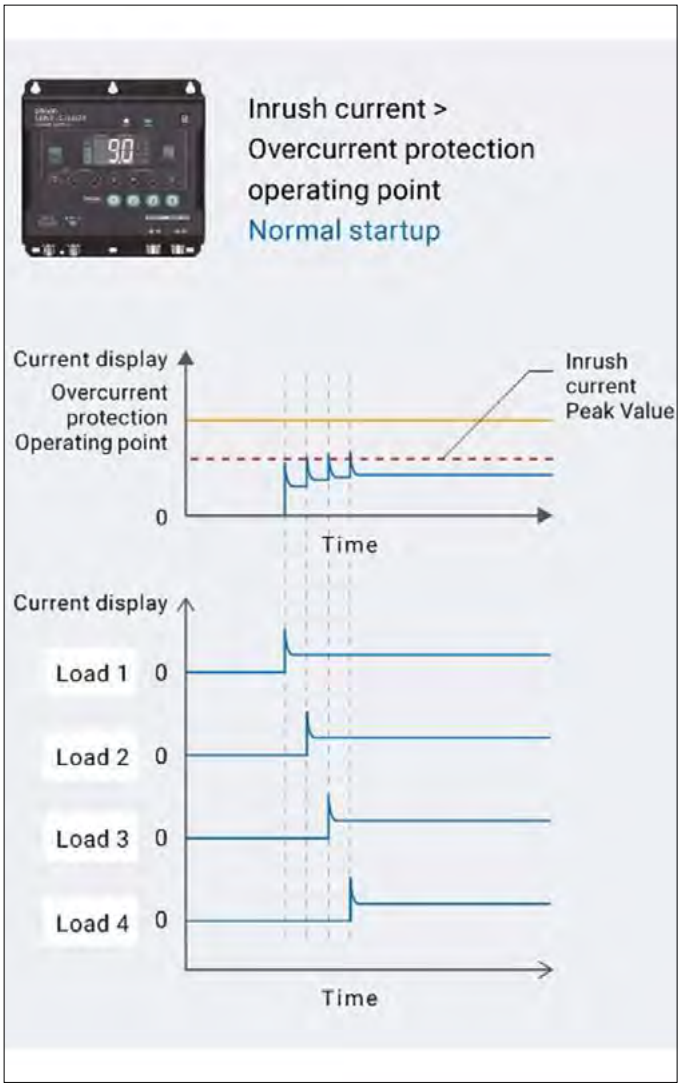
Varnostne funkcije zunaj električne omare

Koncept decentralizacije ni omejen samo na napajanje. Pri izvedbi varnostnih funkcij je mogoče varnostne kroge postaviti bližje mestu uporabe, kar zmanjšuje količino potrebnega ožičenja.
»DC Blocking Box« je ohišje z vgrajenimi varnostnimi releji, kar omogoča izvedbo varnostnih funkcij neposredno v industrijskem okolju. Ohišje je seveda v IP67 izvedbi. Povezava signalnega kabla s CIP Safety terminalom lahko dodatno poenostavi povezovanje in zmanjša kompleksnost napeljave.

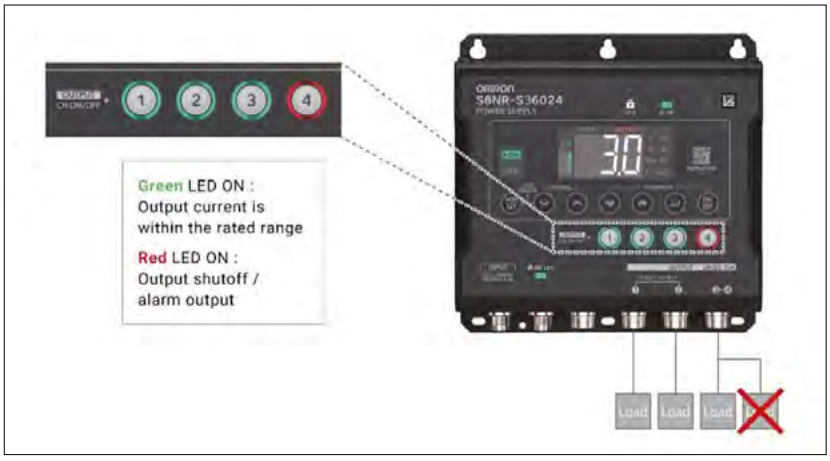


Nadzor zagona za stabilnejše delovanje

Pri industrijskih sistemih je lahko trenutek zagona posebej zahteven, saj se takrat aktivira več porabnikov hkrati. S8NR omogoča nadzor zaporedja zagona in s tem bolj usklajeno vključevanje posameznih tokokrogov.
Elektronska zaščita je na voljo na posameznih kanalih, izklopni tok pa je mogoče nastavljati v natančnih korakih po 0,1 A. Tako je mogoče zaščito prilagoditi konkretnemu porabniku in uporabljeni napeljavi.
Takšen pristop omogoča natančnejše dimenzioniranje zaščite, tudi pri uporabi tanjših vodnikov, ter pomaga preprečevati neželene izklope in težave pri zagonu sistema.



Čistejša zasnova strojev in večja prilagodljivost



IP67 zaščita omogoča namestitev naprave tudi zunaj klasične elektro omare, neposredno v bližini aplikacije. S tem se odpira možnost decentralizirane zasnove, pri kateri se napajalne in zaščitne funkcije približajo mestu uporabe.

Decentralizirani moduli lahko zmanjšajo število in velikost centralnih omar, ter sprostijo prostor v proizvodnem okolju. Takšna zasnova je posebej zanimiva pri strojih in proizvodnih linijah, kjer so pomembni prilagodljivost, modularnost in možnost kasnejših sprememb.

Pri razširitvah, prenovah ali nadgradnjah je mogoče decentralizirane module prilagoditi novi postavitvi sistema, kar poenostavi nadaljnji razvoj stroja.

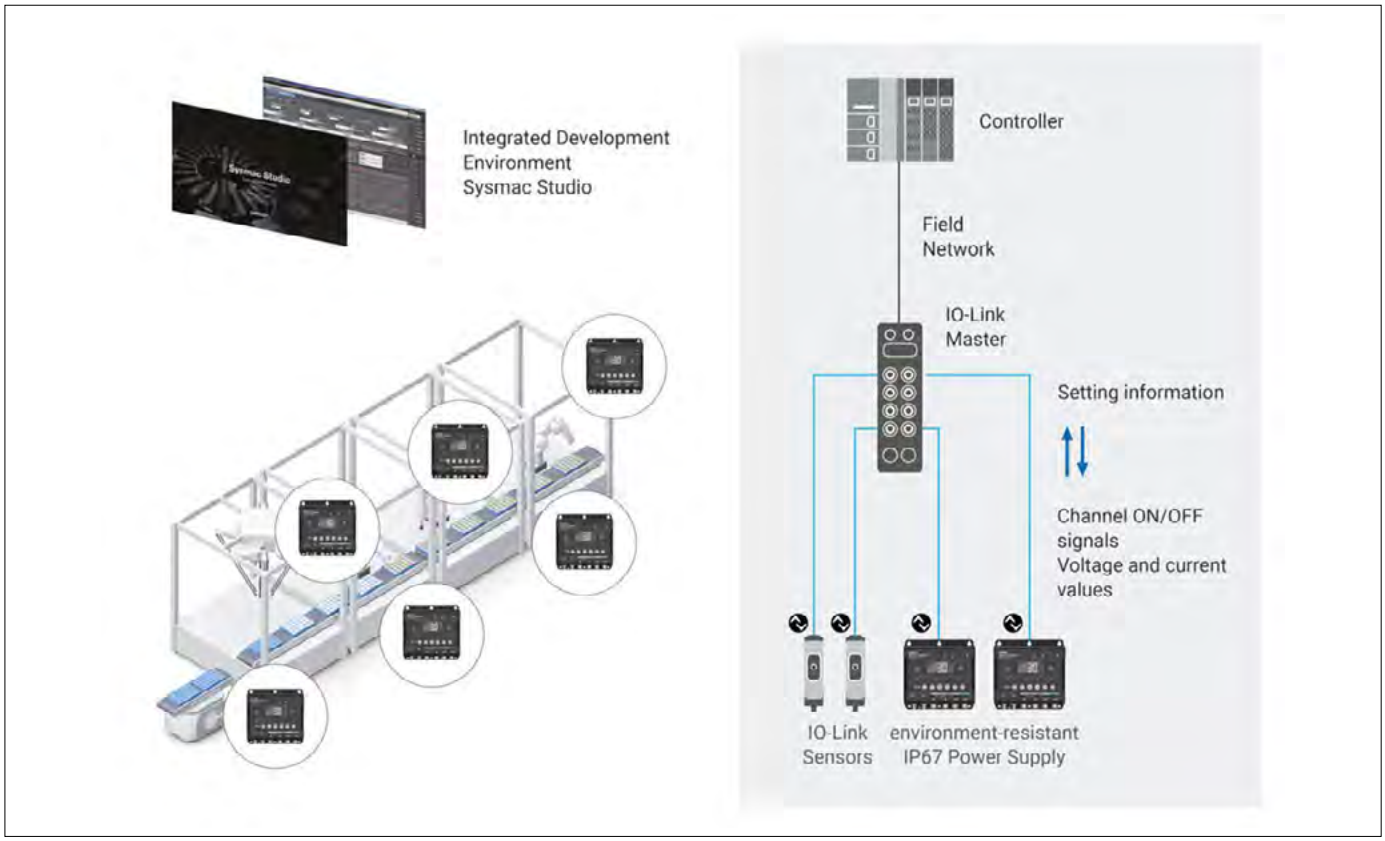
Od napajanja do celovitega nadzora

S8NR tako ni zgolj napajalnik, temveč rešitev, ki združuje več funkcij, potrebnih za zanesljivo delovanje decentraliziranih avtomatiziranih sistemov. Integrirana elektronska zaščita, nadzor posameznih kanalov, digitalni prikaz, IO-Link, nadzor zagonskega zaporedja in možnost namestitve v okolju IP67 združujejo napajanje in diagnostiko v enoten koncept.

Za izdelovalce strojev to pomeni predvsem možnost poenostavitve električne arhitekture, zmanjšanja količine ožičenja ter lažjega zagona in vzdrževanja. Za uporabnike pa lahko decentralizirana zasnova pomeni boljši pregled nad stanjem sistema in hitrejše prepoznavanje morebitnih težav.

V času, ko industrijska avtomatizacija zahteva vse več podatkov, večjo razpoložljivost in hkrati čim bolj učinkovito zasnovo strojev, postajajo takšne integrirane rešitve pomemben del razvoja sodobnih proizvodnih sistemov.

MIEL d.o.o.
Ulica svežih idej 4A
3320 Velenje
E-pošta: info@miel.si
Tel.: +386 (0)3 77 77 000
https://www.miel.si



Več pogonov, manj prostora: modularna zasnova z Delta MX300

Elektrospoji d.o.o.

Večje število motornih pogonov v stroju praviloma prinese tudi več zahtev pri načrtovanju krmilne omare.

Z vsako dodatno osjo se povečujejo število komponent, količina ožičenja in potreben prostor, zahtevnejša pa postajata tudi načrtovanje napajanja in komunikacij.
Pri aplikacijah z več pogonskimi osmi zato klasična zasnova z več samostojnimi frekvenčnimi pretvorniki ni vedno najbolj smiselna rešitev. Alternativo predstavlja **Delta MX300**, modularni multi-drive sistem, pri katerem več pogonskih modulov uporablja skupno napajalno arhitekturo in DC-vodilo.
Takšna zasnova omogoča bolj racionalno razporeditev pogonskih komponent ter poenostavi izvedbo sistemov, pri katerih je v eni krmilni omari treba krmiliti več motorjev.

Ko število osi začne vplivati na zasnovo omare

Pri stroju z enim ali nekaj motorji so samostojni frekvenčni pretvorniki praviloma preprosta in učinkovita izbira. Ko pa se število motorjev povečuje, raste tudi število naprav, priključkov, zaščitnih elementov in komunikacijskih povezav.
Posledice so hitro vidne v krmilni omari: potrebnega je več prostora, poveča se količina ožičenja, montaža traja dlje, celotna zasnova pa postaja zahtevnejša za načrtovanje in vzdrževanje.
MX300 je namenjen prav takšnim aplikacijam z večjim številom motorjev. Namesto več popolnoma samostojnih pretvornikov uporablja kombinacijo usmerniškega modula in več inverter modulov, povezanih v skupen multi-drive sistem.

En usmerniški modul lahko podpira do šest inverter modulov oziroma do 15 osi, to omogoča prilagajanje sistema različnim večosnim aplikacijam.
Takšna arhitektura je posebej uporabna tam, kjer je več pogonskih osi skoncentriranih v eni krmilni omari in kjer so prostor, preglednost ter čas izdelave pomembni dejavniki pri načrtovanju stroja.

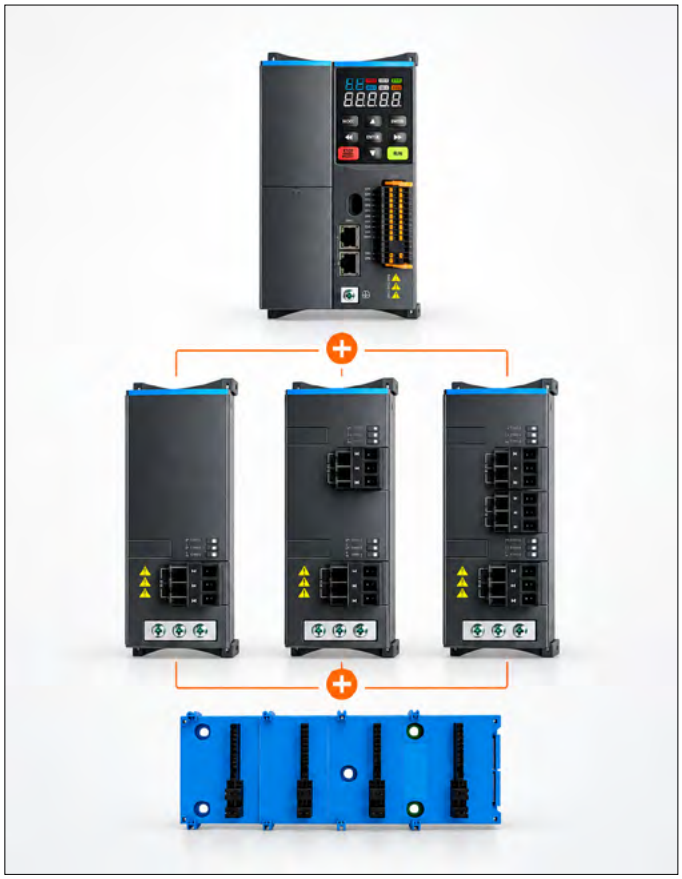
Skupno DC-vodilo zmanjša podvajanje komponent

Ena ključnih značilnosti sistema MX300 je **skupno DC-vodilo**. Pri običajni zasnovi vsak frekvenčni pretvornik deluje kot samostojna enota z lastno napajalno arhitekturo. Pri multi-drive sistemu si posamezni pogonski moduli delijo skupen napajalni del.
S tem se zmanjša podvajanje posameznih komponent, poenostavi ožičenje in omogoči bolj kompaktna razporeditev opreme v omari.
Modularna izvedba obenem omogoča, da se konfiguracija prilagodi dejanskemu številu osi in zahtevam aplikacije. Pri strojih z več pogoni je takšna zasnova primerna tudi za kasnejše prilagoditve ali razširitve sistema, saj so posamezni moduli razporejeni bolj sistematično kot pri več ločenih pretvornikih.
Pri večosnih sistemih lahko skupno DC-vodilo prispeva tudi k učinkovitejši rabi energije, saj se energija znotraj pogonskega sistema lahko izkorišča bolj usklajeno.



Komunikacija kot del večosne arhitekture

Pri stroju z večjim številom motorjev ni pomembna samo močnostna zasnova. Z večanjem števila osi postaja vse pomembnejša tudi komunikacija med pogoni in krmilnim sistemom.
Če je v omari nameščenih več samostojnih frekvenčnih pretvornikov, je treba za vsakega zagotoviti ustrezno komunikacijsko povezavo. Pri večjem številu naprav to pogosto pomeni več kablov, več komunikacijskih portov in po potrebi dodatno omrežno opremo.



V praksi takšna zasnova pomeni:

- manj zasedenega prostora v krmilni omari,
- manj napajalnega, povezovalnega in komunikacijskega ožičenja,
- hitrejšo montažo,
- bolj urejeno razporeditev pogonskih komponent,
- lažje načrtovanje aplikacij z večjim številom motorjev,
- enostavnejše kasnejše servisiranje ali prilagoditve sistema.

To so tudi glavne prednosti, ki jih izpostavlja zasnova MX300 pri uporabi v okolju z večjim številom motorjev. Takšna rešitev je zato posebej zanimiva pri strojih, kjer se več pogonov nahaja v isti omari in kjer optimizacija prostora, količine ožičenja ter časa izdelave vpliva tudi na končno izvedbo in strošek stroja.

Kje je multi-drive zasnova najbolj smiselna?

Delta MX300 je namenjen aplikacijam z več motornimi osmi, kjer je smiselno pogone združiti v skupno arhitekturo. Posebej primeren je za stroje, pri katerih se v eni omari nahaja več pogonov manjših moči in kjer so pomembni kompaktna izvedba, preglednost ter hitra montaža.

Med tipične aplikacije sodijo:

- pakirni stroji,
- transporterji in transportne linije,
- sistemi za manipulacijo materiala,
- sortirne linije,
- tekstilni stroji,
- lesnoobdelovalni stroji,
- proizvodne linije z več pogonskimi osmi.

V takšnih primerih se prednosti multi-drive zasnove pokažejo predvsem pri zmanjšanju potrebnega prostora,

MX300 podpira več industrijskih komunikacijskih protokolov, med njimi **EtherNet/IP, PROFINET, EtherCAT, Modbus in CANopen**, kar omogoča vključevanje v različna avtomatizacijska okolja in povezovanje več pogonskih osi v skupen sistem.
Prednost je še posebej izrazita pri sistemih z večjim številom osi. Če bi enako število osi izvedli s posameznimi pretvorniki, bi bilo treba zagotoviti dodatno komunikacijsko infrastrukturo, na primer industrijska stikala z zadostnim številom portov. To lahko pomeni več prostora, dodatne stroške in še en element, ki ga je treba načrtovati, priključiti ter vzdrževati.
Z integrirano komunikacijsko zasnovo lahko MX300 zato zmanjša potrebo po dodatni omrežni opremi in poenostavi arhitekturo krmilne omare.

Vpliv na izdelavo krmilne omare

Pri proizvajalcih strojev in izdelovalcih elektro omar sta prostor in čas montaže neposredno povezana tudi s stroškom izdelave. Če se namesto več posameznih frekvenčnih pretvornikov uporabi kompaktna multi-drive rešitev, je mogoče zmanjšati število ločenih montažnih elementov in količino povezav.

CANopen EtherCAT PROFINET EtherNet/IP

Model		CANopen	EtherCAT	PROFINET	EtherNet/IP
MX300-C	VFD***MX***CA	O	-	-	-
MX300-E*	VFD***MX***EA	-	O	O	O (Under developing)

*Selected by parameter



hitrejši montaži, manjši potrebi po dodatni opremi in bolj urejeni zasnovi pogonskega sistema.

Pravilna konfiguracija je ključna

Pri večosnih pogonskih sistemih sama izbira arhitekture ni dovolj. Pomembno je tudi pravilno dimenzioniranje posameznih elementov sistema.

Pri konfiguraciji je treba upoštevati število osi, moč posameznih motorjev, način delovanja stroja, komunikacijske zahteve, razpoložljiv prostor v omari in morebitne zahteve po kasnejši razširitvi.

Za izbiro in sestavo Delta pogonskih rešitev je na voljo tudi **DIASelector**, ki pomaga določiti ustrezno konfiguracijo glede na zahteve posamezne aplikacije. Pri multi-drive sistemu je posebej uporaben pri preverjanju kombinacije napajalnega oziroma usmerniškega modula, inverter modulov in drugih elementov pogonske arhitekture.

Kdaj razmisliti o Delta MX300?

Najbolj očiten primer so aplikacije, kjer se v isti krmilni omari že uporablja več posameznih frekvenčnih pretvornikov.

Če takšna zasnova zahteva veliko prostora, veliko napajalnega ali komunikacijskega ožičenja, daljši čas



montaže ali postaja nepregledna, je smiselno preveriti, ali bi bilo pogonski sistem mogoče izvesti z modularno multi-drive arhitekturo.

MX300 največ prednosti prinaša pri večmotornih strojih, kjer so pogoni del istega sistema in kjer kompaktna zasnova neposredno vpliva na strošek, preglednost ter izvedbo elektro omare.

V Elektrospojih z rešitvami Delta podpiramo proizvajalce strojev, sistemske integratorje in vzdrževalce pri izbiri ustreznih pogonskih rešitev. Če načrtovani stroj uporablja več frekvenčnih pretvornikov v isti krmilni omari, je zato možnosti multi-drive zasnove smiselno preveriti že v fazi načrtovanja.

Elektrospoji d.o.o.
Stegne 27, 1000 Ljubljana
E-pošta: info@elektrospoji.si
Tel.: 01 511 38 10
https://www.elektrospoji.si



Rotacijski sklopi Deublin: Zanesljiv prenos medijev pod najvišjimi tlaki

INOTEH d. o. o.

Deublin je vodilni globalni proizvajalec rotacijskih sklopov (rotary unions) in električnih drsnih obročev (slip rings).

Podjetje je bilo ustanovljeno leta 1945, njegov sedež pa se nahaja v kraju Waukegan, Illinois (ZDA).
Njihova tehnologija omogoča zanesljiv prenos različnih medijev iz stacionarnega vira v rotirajoče dele strojev.

Glavni prodajni program:

- **Rotacijski sklopi (vrtljivi priključki):** Mehanske naprave, prilagojene za prenos zraka (stisnjenega), hladilne tekočine, pare, termičnih olj in vode, hkrati pa te naprave lahko prenašajo več medijev hkrati. Uporabljajo različne tehnologije tesnjenja, kot so mehanska tesnila, hidrostatična tesnila in plastomerni sklopi.
- **Električni drsni obroči:** Naprave, ki skrbijo za nemoten prenos električne energije, signalov in podatkov med mirujočimi in vrtečimi se komponentami industrijskih sistemov.
- **Sistemi za papirno industrijo:** Parni priključki in sifonski sistemi za sušilne valje v papirni industriji.

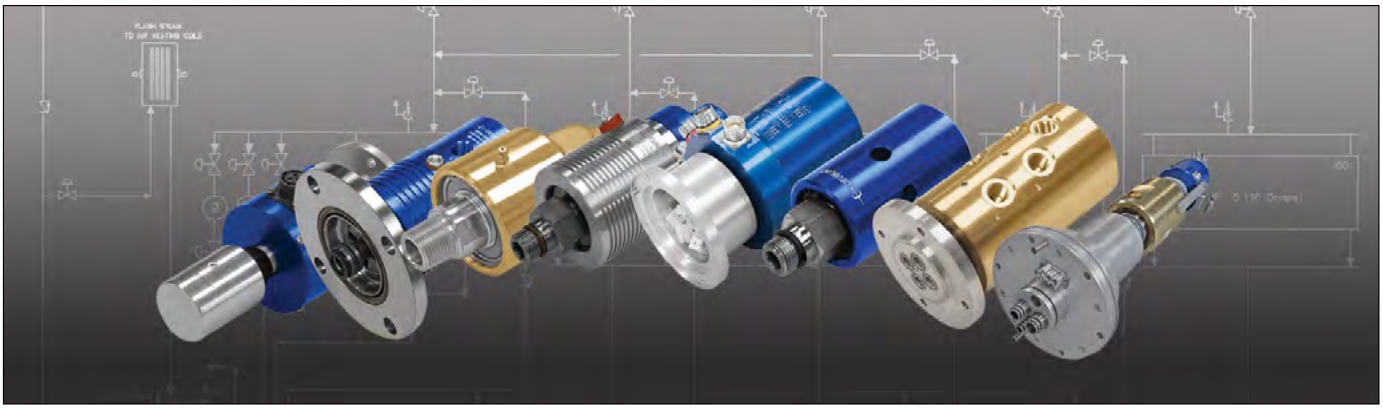
Področja uporabe

Izdelki blagovne znamke DEUBLIN so ključni sestavni deli v številnih panogah:

- Avtomobilska industrija in proizvodnja pnevmatik.
- Strojegradnja (npr. CNC obdelovalni centri).
- Proizvodnja plastike, embalaže ter papirna industrija.
- Obnovljivi viri energije (npr. vetrne elektrarne).
- Proizvodnja hrane, pijač in izdelkov široke potrošnje (npr. pametni telefoni in oblačila).

Rotacijski sklopi

Rotacijski sklopi (imenovani tudi rotacijski priključki ali rotary unions) delujejo kot precizna mehanska vez med fiksno cevjo kot so valji, gredi in vretena in vrtečim se delom stroja. Njihova primarna naloga je prenos medijev pod pritiskom in pri visokih obratih brez puščanja ali medsebojne kontaminacije.



Slika 1: Rotacijski priključki DEUBLIN

Tehnologija tesnjenja	Značilnosti in delovanje	Tipična uporaba
Balansirana mehanska tesnila	Hidrodinamične sile so uravnotežene, kar minimalizira trenje, obrabo in segrevanje. Izjemno gladke tesnilne površine so nadzorovane na mikron natančno.	Visoki obrati (>40.000 RPM) in pritiski nad 140 barov (npr. CNC stroji).
Brezstična (hidrostatična) tesnila	Vrteči se elementi »plavajo« na tankem filmu tekočine brez neposrednega mehanskega stika. Izjemno dolga življenjska doba brez obrabe.	Zelo visoki pritiski in neprekinjeno delovanje (npr. vetrne turbine).
Pop-Off® tehnologija	Tesnili se stakneta le takrat, ko je prisoten pritisk medija. Ko se pritisk izklopi (npr. suha obdelava na CNC), se tesnili razmakneta.	Preprečevanje poškodb zaradi teka na suho v obdelovalnih centrih.
Mehka tesnila (plastomerna)	Uporabljajo namenske polimerne ali elastomerne obroče (O-ringe). Imajo višje trenje.	Primerna za nižje hitrosti vrtenja, oscilacijska gibanja in večkanalne sklope.

Spodaj so podrobneje predstavljene ključne tehnične lastnosti, tipi in tesnilne tehnologije, po katerih se ti sklopi razlikujejo.

Razdelitev glede na število kanalov (prehodov)

Glede na kompleksnost naprave in število medijev, ki jih moramo hkrati prenašati, rotacijske sklope delimo na:

- **Eno-kanalni sklopi (Monoflow):** Imajo en sam prehod in omogočajo pretok medija le v eno smer (npr. zgolj dovod hladilne tekočine).
- **Dvo-kanalni sklopi (Duoflow):** Vsebujejo dva ločena kanala (običajno koncentrična – cev znotraj cevi). Uporabljajo se predvsem pri segrevanju ali hlajenju valjev, kjer medij (npr. vroče olje ali para) vstopi skozi en kanal in izstopi nazaj skozi drugega.
- V**eč-kanalni sklopi (Multi-passage):** Naprednejši sistemi, ki lahko hkrati prenašajo več različnih medijev (npr. hkrati hidravlično olje, stisnjen zrak in hladilno tekočino). Vsak kanal ima neodvisna tesnila, ki preprečujejo mešanje medijev.

Ključne tehnologije tesnjenja (Deublin inovacije)

Tesnilo je najpomembnejši del vsakega rotacijskega sklopa. Izbira tehnologije je odvisna od pritiska, hitrosti vrtenja (RPM) in vrste medija, glej tabelo.



Slika 1: Rotacijski priključek serije 57

Tehnični parametri in omejitve

Pri izbiri primernega rotacijskega sklopa je treba upoštevati specifične delovne parametre:

- **Medij:** Voda, para, termično olje, zrak. Vsak medij zahteva uporabo specifičnih materialov (npr. bron, ogljikove ležaje za vodo ali nerjaveče jeklo za agresivne medije).
- **Tlak:** Standardni zračni sklopi delujejo do ca. 10 barov, medtem ko hidravlični visokotlačni sklopi zdržijo tlake preko 250 barov.
- **Temperatura:** Posebni sklopi za paro in vroče olje so grajeni tako, da prenesejo ekstremne temperature do 250 °C ali več.

Za potrebe v industrijski avtomatizaciji se ti fluidni priključki pogosto kombinirajo z električnimi drsnimi obroči (slip rings), s čimer dobimo hibridno enoto, ki skozi isto rotirajočo os prenaša tako tekočine/pline kot tudi električno energijo in podatkovne signale (npr. Profinet, Ethernet).

Proizvajalec DEUBLIN ima razvejano mrežo hčerinskih družb in proizvodnih obratov v več kot 14 državah po vsem svetu, vključno z Nemčijo, Italijo, Avstrijo in drugimi evropskimi državami.
Na slovenskem trgu so njihovi izdelki na voljo preko specializiranega distributerja za industrijsko avtomatizacijo podjetja INOTEH.

INOTEH d. o. o.
K železnici 7
SI-2345 Bistrica ob Dravi
info@inoteh.si
+386(0)2 673 01 34
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

KOČEVAR®

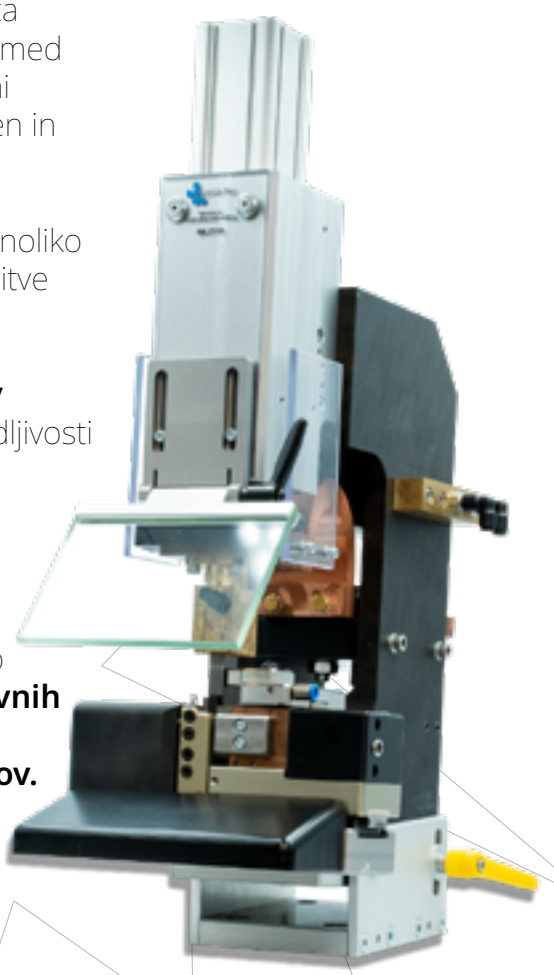
We help you weld your product.



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 raznovrstne 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.

HWH HARMS+WENDE

Certified Excellence rexroth A Bosch Company

International Organization for Standardization ISO 9001:2015

KOČEVAR, d.o.o., Sončna cesta 10, Ločica ob Savinji, 3313 Polzela, Slovenia, EU
T: +386 (0)3 570 14 47 | +386 (0)3 570 14 46 | E: info@kocevar.eu

www.kocevar.eu

Adaptivno krmiljenje procesa pri uporovnem točkovnem varjenju

Kočevar d.o.o.

Uporovno točkovno varjenje že desetletja predstavlja enega ključnih postopkov spajanja pločevinastih materialov v industriji. Kljub navidezno enostavnemu procesu pa gre v praksi za zelo kompleksen fizikalni pojav, pri katerem na kakovost zvara vpliva veliko število parametrov.

Nuja sodobne industrije ali le dodatna funkcija?

Z razvojem avtomatizacije, lahkih materialov, baterijskih sistemov in zahtev po sledljivosti proizvodnje, postaja vedno pomembnejše tudi vprašanje stabilnosti samega procesa varjenja. Prav zato v ospredje prihaja adaptivno krmiljenje procesa, ki ga danes ponujajo sodobni varilni kontrolerji, med njimi tudi sistemi podjetja Bosch Rexroth.

Klasično uporovno točkovno varjenje temelji na vnaprej nastavljenih parametrih, kot so varilni tok, čas varjenja in sila elektrod. V idealnih pogojih sistem pri vsakem varu ponovi popolnoma enak proces. V realnem industrijskem okolju pa pogoji skoraj nikoli niso popolnoma enaki. Že manjše spremembe materiala, oksidacije, obrabe elektrod ali kontaktne površine lahko povzročijo bistvena odstopanja pri kakovosti zvara.

Industrija se danes sooča z uporabo vedno tanjših materialov, visoko trdnih jekel, aluminija in različnih prevlečenih materialov, kjer postane stabilnost procesa bistveno bolj občutljiva. Klasični pristop s fiksnimi parametri pogosto ne zagotavlja več dovolj stabilne kakovosti. Posledice so povečano število slabih zvarov, večji izmet, pogostejše nastavitve strojev in večje obremenitve operaterjev ter vzdrževanja.
Adaptivno krmiljenje procesa predstavlja odgovor na te izzive. Gre za sistem, ki med samim procesom varjenja spremlja dejansko obnašanje zvara in na podlagi meritev sproti prilagaja parametre procesa. Sistem ne deluje več zgolj kot izvrševalec vnaprej določenih nastavitev, temveč aktivno sodeluje pri optimizaciji kakovosti posameznega vara.
Najpogosteje adaptivni sistemi spremljajo dinamično upornost med varjenjem, potek toka, napetosti, energije ter v nekaterih primerih tudi pomik elektrod ali dejansko varilno silo. Na podlagi teh podatkov kontroler prepoznava odstopanja od pričakovanega procesa in lahko avtomatsko korigira parametre. Če sistem zazna povečano kontaktno upornost zaradi obrabe elektrod ali spremembe materiala, lahko samodejno prilagodi energijski vnos in s tem stabilizira kakovost zvara.

Posebej pomembno vlogo imajo adaptivni sistemi v avtomobilski industriji, kjer posamezno vozilo vsebuje več tisoč uporovnih zvarov. Že minimalno povečanje odstotka neustreznih zvarov lahko pomeni zelo visoke stroške reklamacij ali odpoklicev. Zaradi tega postajajo sistemi za spremljanje in prilagajanje procesa praktično standard pri sodobnih robotskih varilnih celicah.

Podobno velja tudi za baterijsko industrijo, kjer je stabilnost procesa še bistveno bolj kritična. Pri varjenju baterijskih kontaktov, tankih bakrenih ali nikljevih povezav ter mikro uporovnem varjenju, so tolerance izredno





majhne. Premajhen energijski vnos povzroči slab električni kontakt, prevelik pa lahko poškoduje material ali celo baterijsko celico. Adaptivno krmiljenje omogoča bistveno boljšo ponovljivost in zmanjšuje možnost napak. Sodobni kontrolerji omogočajo tudi napredno zbiranje procesnih podatkov. Vsak posamezen zvar lahko vsebuje zapis dejanskih parametrov procesa, alarmov, energijskega vnosa in drugih pomembnih informacij. Takšna sledljivost je danes ključna predvsem v avtomobilski, letalski in medicinski industriji. Proizvajalci ne zahtevajo več zgolj kakovostnega izdelka, temveč tudi dokazljivo stabilnost proizvodnega procesa.

Pomembno je poudariti, da adaptivno krmiljenje samo po sebi še ne rešuje vseh težav procesa. Kakovost uporovnega varjenja je še vedno močno odvisna od mehanske stabilnosti varilne opreme, pravilne zasnove elektrod, kakovosti transformatorjev, hlajenja in ustrezne nastavitve parametrov. Adaptivni sistem lahko kompenzira določena odstopanja, ne more pa nadomestiti slabo zasnovane varilne aplikacije.

V praksi se pogosto pojavlja tudi vprašanje, ali je adaptivno krmiljenje potrebno pri vseh aplikacijah. Odgovor je odvisen predvsem od zahtevnosti proizvodnje. Pri enostavnejših aplikacijah, robustnih jeklenih konstrukcijah ali manjših serijah je lahko klasično krmiljenje še vedno povsem zadovoljivo. Pri zahtevnih materialih, avtomatiziranih linijah, velikih serijah in aplikacijah z visokimi zahtevami kakovosti pa postaja adaptivno krmiljenje praktično nujno.

Posebno področje razvoja predstavljajo sistemi, povezani s konceptom Industrije 4.0. Moderni kontrolerji omogočajo komunikacijo s proizvodnimi informacijskimi sistemi, analizo podatkov v realnem času ter uporabo algoritmov umetne inteligence za optimizacijo procesa. Prihodnost uporovnega varjenja bo zato vse bolj povezana z digitalizacijo, avtomatskim učenjem sistema in napredno analitiko proizvodnih podatkov.

Adaptivno krmiljenje procesa danes tako ni več zgolj dodatna funkcija sodobnih varilnih kontrolerjev, temveč postaja pomemben element zagotavljanja stabilne kakovosti, zmanjševanja stroškov in povečanja zanesljivosti proizvodnje. Podjetja, ki želijo dolgoročno zagotavljati konkurenčnost v zahtevnih industrijskih panogah, bodo morala vedno več pozornosti namenjati prav stabilnosti in inteligentnemu nadzoru varilnega procesa.

Pomembnosti naprednega nadzora varilnih procesov se zavedajo tudi v slovenskem podjetju Kočevar d.o.o., kjer se že vrsto let ukvarjajo z razvojem in proizvodnjo opreme za uporovno varjenje. Kot certificirani Certified Excellence Partner podjetja Bosch Rexroth združujejo sodobne tehnologije krmiljenja z lastnim inženirskim znanjem ter praktičnimi izkušnjami iz industrije. Pri razvoju varilnih rešitev posebno pozornost namenjajo stabilnosti procesa, ponovljivosti zvarov in prilagajanju opreme zahtevam posamezne aplikacije, saj je prav povezava med kakovostno mehansko zasnovo in inteligentnim krmiljenjem ključna za zanesljivo proizvodnjo.

Literatura:

- [1] Zhang, H., Senkara, J.: Resistance Welding – Fundamentals and Applications. CRC Press, 2017.
- [2] Gould, J. E.: Advances in Resistance Welding Technology. Welding Journal, AWS, 2021.
- [3] Bosch Rexroth – Welding Control Systems
- [4] Dickinson, D. W.: Dynamic Resistance Monitoring in Resistance Spot Welding. Welding Research Supplement, AWS.

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

MOTOMAN NEXT: AI Vodeni roboti: Nova doba

Yaskawa Slovenija d.o.o.
Avtor: Matej Merkač

Nova generacija robotskega krmilnika MOTOMAN NEXT uvaja koncept veščin oziroma »skills«. Prilagodljivi roboti s pomočjo umetne inteligence (AI) z uporabo senzorjev in kamer zaznavajo okolico, se prilagodijo in z uporabo lastnih veščin samodejno opravljajo naloge.

Industrijska robotika je bila desetletja sinonim za hitrost, natančnost in ponovljivost. Klasični industrijski robot je izjemno učinkovit, dokler deluje v dobro definirani in predvidljivi proizvodnji. Toda industrija se spreminja. Večja raznolikost izdelkov, manjše serije in pomanjkanje delovne sile od avtomatizacije zahtevajo več prilagodljivosti.

Yaskawa s platformo **MOTOMAN NEXT** ta izziv naslavlja z drugačnim konceptom robotizacije. Strojni vid, senzorika, samodejno načrtovanje poti in umetna inteligenca niso več le zunanji dodatki robotski celici, ampak postajajo del skupne robotske platforme. Cilj je robot, ki se lahko prilagaja spremembam v okolju in samostojneje izvaja kompleksnejša opravila.

Od programiranih gibov k robotskim veščinam

Pri klasični robotizaciji programer določi položaje robota, zaporedje premikov in logiko procesa. Takšen koncept je učinkovit pri ponavljajočih se nalogah z majhnim številom neznank. MOTOMAN NEXT uvaja koncept veščin oziroma »skills«. Uporabnik določi, kaj mora robot narediti, programska oprema in posamezne storitve pa rešujejo vprašanje, kako nalogo izvesti. Preprost ukaz za premik od točke A do točke B vključuje samodejno načrtovanje poti in izogibanje oviram. Pri zahtevnejših nalogah se temu pridružita strojni vid in umetna inteligenca.

Nov pristop odpira možnosti za avtomatizacijo procesov, ki jih je bilo doslej težko, ali ekonomsko neupravičeno robotizirati, kot so na primer: sortiranje odpadkov, obiranje pridelkov, manipulacija z živili, čiščenje medicinskih instrumentov ter prijemanje predmetov z neznano lego ali geometrijo.

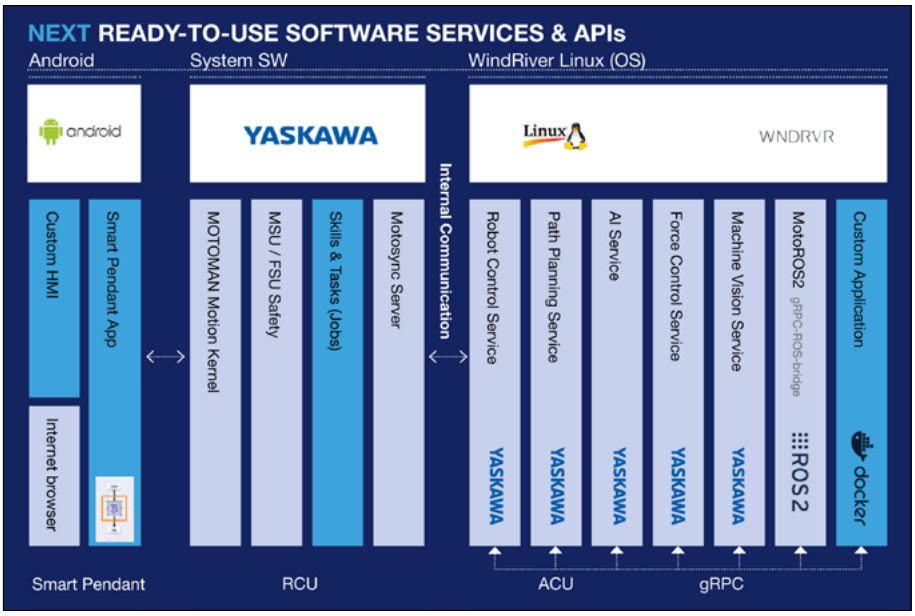
Spojitev OT in IT

Pomembna posebnost platforme je povezovanje dveh svetov, ki sta bila v industrijski avtomatizaciji pogosto ločena. Na eni strani je OT (Operational Technology) z robotskim krmiljenjem, varnostjo in povezovanjem s proizvodno opremo, na drugi pa IT (Information Technology) s podatkovno komunikacijo, vizualizacijo, simulacijo, digitalnimi dvojčki, strojnim vidom in umetno inteligenco.

MOTOMAN NEXT združuje obe področji z robotskim krmilnikom RCU in dodatno avtonomno **krmilno enoto ACU**. Ta uporablja modul NVIDIA Jetson Orin NX z več jedrnim procesorjem, grafičnim procesorjem in lastnim pomnilnikom. ACU zagotavlja računsko osnovo za AI, strojni vid in načrtovanje poti neposredno v robotskem sistemu.

Robot si sam poišče pot

Ena ključnih funkcij je **Path Planning Service**. Sistem v realnem času generira trajektorijo robota in se pri tem samodejno izogiba oviram. Model kolizij vključuje geometrijo robotske roke, prijemala (skupaj z vpetim predmetom) in drugih objektov v robotski celici. Informacije



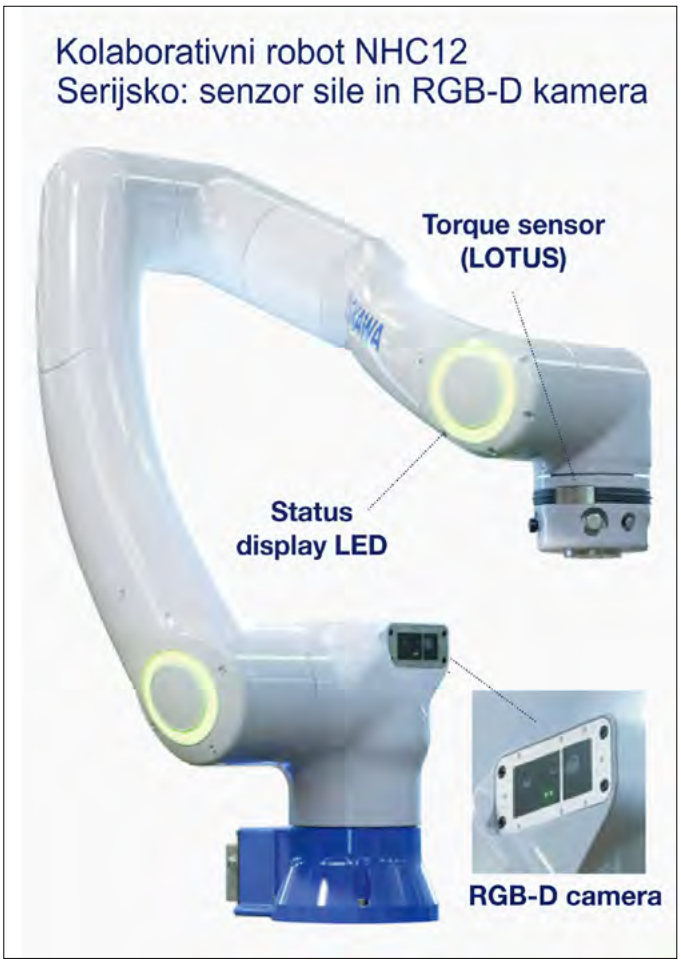


o dodatnih ovirah sistem pridobi iz CAD-podatkov ali kot oblak točk iz 3D-kamere.

Praktična razlika je precejšnja. Namesto programiranja več vmesnih točk, aplikacija robotu poda cilj, sistem pa sam poišče ustrezno pot do njega. Yaskawa to funkcionalnost ponuja kot veščino **MOVAUTO**. Ta pristop zmanjša zahtevnost programiranja in čas, potreben za nastavljanje trajektorij ob zagonu robotske aplikacije.

Strojni vid in nadzor sile kot sistemski storitvi

Adaptivni robot potrebuje informacije o okolju. **Machine Vision Service** podpira obdelavo 2D, 2,5D in 3D slik, kalibracijo kamer ter razvoj aplikacij strojnega vida. Platforma vključuje knjižnico HALCON in vizualno programsko okolje. Strojni vid je namenjen prepoznavanju predmetov, inteligentnemu Pick & Place, Binpicking-u, adaptivnim montažnim procesom, raznim manipulacijam z izdelki, pakiranju in končni obdelavi. Drugi pomemben element je **Force Control Service**. Robotsko gibanje se prilagaja glede na informacije zunanjih senzorjev sile ali vgrajenih senzorjev navora. Takšen način vodenja robota je posebej uporaben v natančnih montažnih procesih. Zelo se poenostavi tudi programiranje aplikacij, ki zahtevajo konstantno potisno silo robota na obdelovanec. Robot med gibanjem vzdržuje zahtevano silo med brušenjem ali poliranjem izdelkov.





Programiranje z bloki ali klasičen razvoj programske opreme

MOTOMAN NEXT ne nagovarja samo klasičnih programerjev robotov. Sistem omogoča grafično sestavljanje blokov, ki ponazarjajo operacije delovnega postopka z vnaprej pripravljenimi veščinami. Posamezen blok lahko predstavlja preprost linearni premik, lahko pa v ozadju aktivira bistveno zahtevnejšo funkcijo, kot je načrtovanje poti ali izvajanje algoritma umetne inteligence.

Razvijalci uporabljajo lastne aplikacije v okolju Docker in prek API-jev dostopajo do storitev platforme. Dokument navaja podporo za **C++ in Python**, komunikacijo **gRPC,** ter povezovanje z okoljem **ROS 2** prek MotoROS2. S tem se robotska platforma NEXT približuje tudi načinu dela, ki ga poznajo sodobni razvijalci programske opreme.

Digitalni dvojček pred dejanskim robotom

Pomembno vlogo ima tudi **YNX Robot Simulator**, namenjen razvoju robotskih aplikacij v okolju digitalnega dvojčka. Omogoča offline simulacijo in programiranje, simulirane poglede kamer, simulacijo I/O in napak, ter samodejno načrtovanje poti.
Povezava platforme z **NVIDIA Isaac Sim** in konceptom Sim2Real omogoča, da se del razvoja, testiranja in učenja izvede v virtualnem okolju ter nato prenese na dejansko robotsko aplikacijo. Generiranje virtualnih delovnih okolij za učenje nevronskih mrež ponese offline programiranje na višji novo.

Nova generacija manipulatorjev

Platformo MOTOMAN NEXT dopolnjuje nova družina industrijskih robotov **NEX** z nosilnostmi od 4 do 35 kg. Robote odlikuje absolutna natančnost (serijsko), lahka konstrukcija, integrirani vodi za medije ter servo motorji Yaskawa najnovejše generacije Σ10. Z modeli robotov so pokrita delovna področja od 550mm (NEX4) do 2060mm (NEX35).

Za sodelovanje z operaterjem sta na voljo dva kolaborativna robota tip **NHC12** in **NHC30** z nosilnostma 12 oziroma 30 kg. Opremljena sta s senzorji navora v vseh oseh, podpirata ročno vodenje in imata serijsko vgrajeno kamero v prvi robotski osi (S-os).

Robotika postaja vse bolj programsko definirana

MOTOMAN NEXT lepo ponazarja širšo spremembo v industrijski robotiki. Klasični robot ostaja natančen in hiter izvršilni manipulator. Vedno večjo vlogo in vrednost prevzema programski del kamor spadajo: zaznavanje okolja, načrtovanje poti, obdelavo podatkov, digitalni dvojčki ter algoritmi umetne inteligence. Najpomembnejša sprememba ni posamezna tehnična funkcija, ampak **način razmišljanja o programiranju robota**. Opisovanje naloge bo zamenjalo dolgotrajen proces načrtovanja vsakega robotskega giba posebej. Odločanja programer prepustiti sistemu. Prav to je osnova adaptivne robotike, ki lahko razširi avtomatizacijo tudi na procese z večjo variabilnostjo in manj predvidljivim okoljem. MOTOMAN NEXT nov robotski krmilnik za AI vodene robote.

Vir:

- https://www.yaskawa.eu.com/robotics/robots/next

https://www.yaskawa.com



Nova serija FANUC R-2000/E za večjo produktivnost in manj vzdrževanja

FANUC Adria d.o.o.

Ko govorimo o robotih za najzahtevnejše naloge v industriji, je serija FANUC R-2000 že vrsto let ena izmed najbolj prepoznavnih referenc.

Več kot 350.000 nameščenih robotov po svetu potrjuje njen položaj med vodilnimi rešitvami za varjenje, manipulacijo materiala, oskrbo obdelovalnih strojev in druge zahtevne industrijske aplikacije, kjer so ključni visoka nosilnost, zanesljivost in dolga življenjska doba. Z novo generacijo R-2000/E FANUC to preverjeno platformo nadgrajuje s hitrejšim delovanjem, manj vzdrževanja in nižjimi obratovalnimi stroški.

Nova generacija R2000/E je bila razvita v tesnem sodelovanju z uporabniki in na podlagi njihovih zahtev po večji produktivnosti, nižjih stroških vzdrževanja ter večji fleksibilnosti proizvodnih procesov. Optimizirana zasnova omogoča učinkovitejše načrtovanje proizvodnih celic in kompaktnejše postavitve, ne da bi pri tem žrtvovala visoke nosilnosti in zmogljivosti rokovanja.

Serija R-2000/E prinaša vrsto tehničnih izboljšav, katerih cilj ni zgolj povečanje zmogljivosti, temveč tudi zmanjšanje skupnih stroškov lastništva skozi celotno življenjsko dobo robota. Med najopaznejšimi izboljšavami so višje delovne hitrosti in krajši cikli. Novi modeli dosegajo do 20 % višje hitrosti gibanja ter do 10 % krajše cikle v primerjavi s prejšnjo generacijo. Poleg večje produktivnosti izboljšana togost konstrukcije zagotavlja tudi višjo natančnost in stabilnost procesov, kar je še posebej pomembno pri aplikacijah, kjer je ponovljivost ključnega pomena.

Posebno pozornost so razvijalci namenili tudi področju vzdrževanja, ki pomembno vpliva na razpoložljivost robotskih sistemov in skupne stroške lastništva. Serija R-2000/E uporablja novo generacijo enkoderjev brez



baterij, kar odpravlja potrebo po rednih menjavah baterij in zmanjšuje potrebo po rutinskih servisnih posegih. Hkrati izboljšana diagnostična orodja omogočajo hitrejše odkrivanje morebitnih napak ter krajše zastoje proizvodnje, kar je še posebej pomembno v obratih z večjim številom robotov.

Pomembne izboljšave prinaša tudi področje manipulacije in rokovanja z obdelovanci. Nosilnost zapestja je povečana za do 85 %, povečani pa so tudi dovoljeni vztrajnostni momenti. To uporabnikom omogoča uporabo večjih prijemal, varilnih gorilnikov in drugih procesnih orodij ter rokovanje z večjimi in kompleksnejšimi komponentami. Posledično se področje uporabe še dodatno širi, od varjenja in manipulacije materiala do oskrbe obdelovalnih strojev ter drugih zahtevnih industrijskih aplikacij.

Pri razvoju nove generacije niso zanemarili niti trajnostnih vidikov. V primerjavi s prejšnjimi modeli serija R-2000/E porabi do 15 % manj energije in ustvari do 25 % manj hrupa, kar prispeva tako k nižjim obratovalnim stroškom kot tudi k prijetnejšemu delovnemu okolju.

Družina obsega osem modelov, med katerimi so tudi izvedbe za zgornjo montažo ter nova različica z dosegom do 3.905 mm. Slednja je bila razvita predvsem kot odgovor na potrebe evropskega trga, kjer narašča povpraševanje po manipulaciji velikih ulitkov, brizganih plastičnih komponent in drugih kosovnih izdelkov večjih dimenzij.

Vsi modeli uporabljajo novi krmilnik FANUC R-50iA, ki poleg izboljšanih zmogljivosti upravljanja zagotavlja tudi napredne funkcije kibernetske varnosti v skladu s standardom IEC 62443. Odprta arhitektura omogoča integracijo sodobnih tehnologij, kot so Python, programski PLC in ROS, kar uporabnikom olajša vključevanje robotov v sodobna digitalizirana proizvodna okolja.

Z večjo hitrostjo delovanja, izboljšanimi zmogljivostmi rokovanja, zmanjšanimi potrebami po vzdrževanju in novim krmilnikom R50iA serija R2000/E nadgrajuje preverjeno platformo, ki ji z več kot 350.000 nameščenimi roboti po svetu že vrsto let zaupajo podjetja v avtomobilski industriji, splošni industriji in drugih zahtevnih proizvodnih okoljih.

FANUC Adria d.o.o.
Ipavčeva 21
3000 Celje
Sledite nam na LinkedInu!
https://www.fanuc.si



Telem specializacija: Napredna polnilna infrastruktura za e-mobilnost

Telem d.o.o.

Primer celovite izvedbe na parkirišču poslovne stavbe.

Prehod na trajnostno mobilnost in električna vozila narekuje hiter razvoj ter vgradnjo sodobnih, zanesljivih in inteligentnih polnilnih sistemov. Dober primer celovite električne inštalacije in programskega nadzora, predstavlja nedavni projekt postavitve polnilne infrastrukture za električna vozila na lokaciji Gorenjske banke na Dunajski cesti 152 v Ljubljani. Projekt združuje visoko zmogljivo polnilno opremo kategorije AC in DC polnilnih postaj, napredno distribucijo električne energije, pametno dinamično upravljanje moči ter zanesljiv nadzorni sistem.

Arhitektura polnilnih mest in zunanja izvedba

Na lokaciji so bile zasnovane polnilne cone, ki omogoča tako hitro polnjenje na enosmerninapetosti (DC) kot tudi polnjenje na izmeničninapetosti (AC):

- **AC polnilnice:** Vgrajene so bile polnilnice tipa **Schneider Electric EVLink Pro AC** z močjo **22 kW**. Te polnilnice so nameščene v trpežnih kovinskih ohišjih, kar zagotavlja visoko mehansko robustnost in odpornost proti zunanjim vplivom ter vandalizmu.
- **DC polnilnice:** Postavljeni sta bili dve hitri enosmerni (DC) polnilnici **Schneider Electric StarCharge Fast** z močjo do **60kW**, ki omogočata hitro polnjenje vozil.

Za izvedbo projekta so bila najprej potrebna manjša gradbena dela in inštalacijska dela, ki so vključevala izdelavo novih betonskih temeljev za polnilnice ter polaganje novih močnostnih in signalnih kablov vse do nove krmilne omare za polnilne postaje.

Energetska prenova razvodne omare in zbiralnega sistema

Za varno napajanje in možnost distribucije energije z novimi odcepi je bila potrebna predelava glavne razvodne omare. V njo je bil vgrajen robusten Rittalov **185 mm zbiralčni sistem**, ki omogoča varno in pregledno montažo močnostne stikalne opreme.
Poleg glavne omare je za potrebe polnilnic postavljena tudi samostoječa elektro omara, ki vsebuje ustrezne odklopnike na **60 mm zbiralčnem sistemu proizvajalca Rittal**. V tej omari je hkrati nameščeno centralno krmilje celotnega polnilnega sistema.

Merjenje in nadzor električnih veličin

Za natančno merjenje električnih veličin je bil izbran napredni merilni sistem proizvajalca Schneider Electric **PowerLogic (PowerTag)**.

- **PowerTag tokovniki:** Neposredno na dovodu in posameznih odcepih merijo napetosti, tokove in moči.
- **Brezžična komunikacija Zigbee:** Podatki se iz merilnikov brezžično prenašajo prek protokola Zigbee do univerzalnega serverskega vmesnika oz. prehodnega modula **PAS600 (EcoStruxure Panel Server)**.
- **Modbus TCP/IP:** Vmesnik PAS600 pretvarja podatke v standardni industrijski protokol Modbus TCP/IP,





kar omogoča popolno integracijo merilnih podatkov v nadzorni sistem in zanesljivo komunikacijo s krmilnikom EV Charging Expert.

Pametno upravljanje moči

Ena ključnih tehničnih prednosti sistema je preprečevanje preobremenitve obstoječega električnega omrežja in razpolaganje z energijo glede na povpraševanje po polnjenju. Za ta namen je vgrajen nadzorni sistem **EV Charging Expert (LMS - load management system)**.

Naloga EV Charging Expert krmilnika je nenehno spremljanje trenutne razpoložljive moči na glavnem napajalnem dovodu objekta. Glede na trenutno porabo stavbe sistem dinamično izračunava preostalo razpoložljivo moč in jo inteligentno razporeja med posamezne aktivne polnilnice. To zagotavlja optimalno izrabo energije brez ne želenega izklopa glavnih varovalk ali preseganja pogodbenih moči.

Zaledni sistem

Nadzorni sistem EV Charging Expert je nadgrajen s hibridnim zalednim sistemom, ki po eni strani skrbi za obračunavanje porabe električne energije v sklopu javno dostopnih polnilnic in po drugi strani skrbi za statistiko porabe električne energije za notranje uporabnike Gorenjske banke na katerem koli polnilnem mestu pred Gorenjsko banko.

Zaključek

Projekt na Dunajski cesti pri Gorenjski banki v Ljubljani prikazuje, kako je z uporabo preverjenih industrijskih komponent (Rittal zbiralčni sistemi, Schneider Electric EVlink in PowerLogic PowerTag) mogoče zagotoviti zanesljivo, varno in pametno polnilno infrastrukturo. Integracija dinamičnega upravljanja moči (EV Charging Expert) in naprednega merjenja predstavlja zgled sodobne rešitve, ki uspešno povezuje porabnike visoke moči z omejenimi zmogljivostmi obstoječega omrežja.

Telem: vaš strokovni partner za epolnilnice

Telem je **uradni distributer Schneider Electric** polnilnih postaj v Sloveniji ter nudi celostno podporo – od tehničnega svetovanja in projektiranja do dobave, montaže in poprodajne storitve. Naše rešitve vključujejo AC in DC polnilnice z napredno programsko opremo za upravljanje (OCPP) ter integracijo v pametne energetske sisteme.

Pravilna izbira epolnilnice ali DC hitre polnilnice zahteva strateški pristop: oceno potreb, skladnost s standardi, pametno upravljanje energije, optimizacijo stroškov investicije in kasneje obratovalnih stroškov. S strokovno podporo podjetja TeleM boste zagotovili zanesljivo, varno in v prihodnost usmerjeno polnilno infrastrukturo.

https://telem.si



Storitve in rešitve
PROJEKTIRANJE
AVTOMATIZACIJA IN NADZORNI SISTEMI
POGONSKA TEHNIKA
PROCESNA INSTRUMENTACIJA
UPRAVLJANJE HIDROMEHANSKE 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

Solution Partner Automation Drives SIEMENS
Schneider Electric
rittmeyer BRUGG
arcon

TELEM d.o.o.
INŽENIRING
AVTOMATIZACIJA
ZASTOPSTVA

V borovju 8 ◦ 2000 Maribor ◦ Slovenija
info@telem.si ◦ www.telem.si ◦ T: +386 (0)2 228 44 10

Integrirana varnost in pogoni



MIEL d.o.o.

Zakaj zapletati stvari? Pogoni in varnost so integrirani.

Pri strojih ni pogonov brez vključene in zagotovljene varnosti. Z Omron platformo Sysmac so nadzor, pogoni in varnost integrirani na enoviti programski opremi in na samo enem krmilniku.

Brez varnosti ni pogonov – nova uredba o strojih

Kjerkoli potrebujemo pri stroju gibanje, mora biti, po zakonu, vgrajena tudi varnostna funkcija.
Od 20. januarja 2027 bo Direktivo o strojih (MD) nadomestila Uredba EU o strojih (2023/1230). Vsak nov stroj / linija bo morala biti skladna s to uredbo.
S pravilno izbiro razvojne platforme, ki upošteva integracijo pogonov in varnosti, boste na varni strani!

Strošek dela s tremi dobavitelji

Večina izdelovalcev strojev se še vedno poslužuje več dobaviteljev: en dobavitelj za servomotorje, en dobavitelj za krmilnike in en za varnostno logiko. Deluje, je sprejemljivo. A povezovanje med sistemi stane inženirske ure, varnostna logika v ločenem orodju pa pomeni ločeno odpravljanje napak in ločeno pot kvalifikacije.
Sistemski integratorji, ki povezujejo sistem v enovito celoto, rezultate opisujejo različno in dajejo poudarke na močnejši povezanih podatkih, varnosti in učinkovitosti.

Sysmac Studio - ena in enotna programska oprema, ki omogoča razvoj aplikacije od krmilnika do servo sistema

S Sysmac Studiom v enem projektu programiramo logiko, pogone, varnost, robotiko, strojni vid in HMI. Integrirani varnostni programi niso novost in ne bomo se pretvarjali, da to je.
Razlika je v preprostejši uporabi: en projekt, ena pot kvalifikacije, en odnos z dobaviteljem in knjižnice, ki se prenašajo med različicami stroja. Brez vzporednega varnostnega PLC-ja! Varnostni modul NX-SL5 prinaša varnost v isti krmilnik, medtem ko samodejno generiranje varnostnih programov skrajša čas programiranja. In v proizvodnji to še vedno deluje: dober primer za to so stroji za formiranje kartonske embalaže, kjer Sysmac Studio hkrati upravlja delovanje stroja, pogone, varnostne funkcije, HMI in nadzor kvalitete s strojnim vidom. Enovita programska oprema in enak varnostni pristop veljata za vse serije krmilnikov, tj. od NX1 do NX7. Dovolj je, da se programerska ekipa tega nauči le enkrat, vaša ponudba strojev pa lahko raste brez ponovnega ali nadgradnje učenja.

https://www.miel.si



Elettroexpo 2026

Marchiol d.o.o.

Pordenone je gostil 22. izvedbo sejma elektromateriala.

Od 10. do 12. septembra 2026 je sejemski center Pordenone Fiere znova postal stičišče strokovnjakov elektro panoge. Elettroexpo, ki ga organizira skupina Marchiol, je v svoji 22. izvedbi predstavil aktualne rešitve in novosti s področja elektromateriala.

Bienalni sejem že desetletja povezuje proizvajalce, distributerje in uporabnike elektromateriala. Letošnja izdaja je obiskovalcem ponudila priložnost za spoznavanje novih izdelkov, tehnoloških rešitev in aktualnih smernic na trgu. Neposredna srečanja na razstavnih prostorih so omogočila tudi pogovor s predstavniki podjetij ter izmenjavo izkušenj iz prakse.

Za strokovno javnost je Elettroexpo več kot pregled novosti: na enem mestu združi različne dele elektro panoge ter odpira prostor za nova poznanstva in poslovno sodelovanje. Marchiol s sejmom predstavlja širino svoje ponudbe in storitev ter krepi stik s kupci in dobavitelji.

Kupcem Marchiola je na voljo tudi spletna trgovina B2B, namenjena pogodbenim partnerjem.

Po prijavi lahko preverijo podatke o izdelkih in zalogi, oddajo naročila ter spremljajo njihov status.

Elettroexpo 2026 je po treh sejemskih dneh v Pordenone Fiere sklenil še eno srečanje elektro stroke.

Fotografija ujame živahno dogajanje na 22. izdaji sejma.

Marchiol d.o.o.
Industrijska cesta 5A, Kromberk
5000 NOVA GORICA
Tel.: 05/33-13-100
https://www.marchiol.si



Elettroexpo 2026 v Pordenone Fiere

30 let podjetja Hennlich



Matej Tomšič, direktor podjetja Hennlich

HENNLICH d.o.o.

Podjetje Hennlich je septembra letos praznovalo 30 let svojega obstoja. Ob tej priložnosti so odprli svoja vrata in povabili svoje poslovne partnerje na predstavitev delovanja podjetja in prijetno druženje.

Med predstavitvami dejavnosti podjetja smo k mikrofonu povabili direktorja podjetja, g. Tomšič Mateja, ki nam je na kratko povedal zgodovino slovenske »sestre« matičnega podjetja Hennlich.

Gospod Tomšič je 14. septembra 1994 podpisal pogodbo o zastopanju podjetja Hennlich v Sloveniji, leta 1996 pa se je ustanovilo podjetje Hennlich v Sloveniji, katerega večinski lastnik je bil g. Tomšič.

Po osamosvojitvi ni bilo enostavno preživeti na trgu. Slovenska strojegradnja se je precej skrčila in nekje do leta 2006 so bili zahtevni časi. Ker so ves čas investirali ves zaslužek v kader, so do leta 2008 zrasli na 18 sodelavcev, in se zaradi krize leta 2008 zmanjšati na 12 sodelavcev.

Že od začetka je podjetje Hennlich zastopalo zelo kvalitetna podjetja, kot recimo podjetje Lechler šobe. Takrat so zastopali podjetje Lincoln za centralno mazanje, ki se danes imenuje SKF. Kmalu so dobili zastopstvo za IGUS, ki je številka 1 v svetu na področju energijskih verig in polimernih puš.

Vsa navedena podjetja (in mnoga druga, ki jih zastopajo) so še danes paradni konji v svetu industrije. Iz teh zastopstev je raslo tudi vse ostalo. Tako so pričeli z montiranjem sistemov za centralna mazanja. Rastli so tudi s številom drugih zastopstev izven zastopstev podjetja Henlich Nemčija.

Pred kratkim so imeli delavnico Vizija 2030, kjer so določili strateški cilj, da prečistijo portfolio zastopstev. Preiskali bodo trg in ugotovili, kateri so tisti novi izdelki, s katerimi bodo rasli v prihodnje in katerih izdelkov se ne izplača več prodajati.

Podjetje Henlich Slovenija s svojim naborom izdelkov in storitev pokriva področje Slovenije. Razen za področje centralnega mazanja, kjer pokrivajo še hrvaški trg predvsem zato, ker je za to področje potrebno imeti ustrezne tehnologe in monterje, ter ustrezno usposobljen kader v prodaji.

Podjetje Henlich se je od svoje ustanovitve selilo 3x, zdaj so na lokaciji v Kranju, kjer imajo prostora za 100 sodelavcev.

In kako naprej? Matej Tomšič nam je povedal, da bodo še naprej gojili pristne človeške stike s kupci, kljub temu,





razdeli v humanitarne namene tako, da sodelavci izberejo, kam se donira humanitarni prispevek podjetja.

Dan odprtih vrat je minil preko tehničnih predstavitev proizvodov in storitev, ter sproščenem druženju ob pikniku na dvorišču podjetja. V uredništvu revije Svet mehatronike pa podjetju Hennlich želimo še veliko uspešnih let delovanja!

HENNLICH d.o.o.
Ulica Mirka Vadnova 13
4000 Kranj
04 532 06 10.
info@hennlich.si
https://www.hennlich.si

da se svet digitalizira. Spletno stran bodo prenovili tako, da bodo preko www strani imeli interaktivni stik s kupci. Postavili bodo tudi konfiguratorje, ki bodo kupcem olajšali izbiro izdelkov do te mere, ko se to da.

Kljub temu, da je trg kolaborativnih robotov že precej zaseden, se bodo usmerili tudi na ta del trga, saj v tem trgu vidijo prihodnost. Temu bodo dodali tudi program prijemal in senzorjev, da bodo popolnili svojo ponudbo.

Na koncu pogovora sva se še ustavila na področju kadrov. Podjetje Hennlich vsako leto ponudi študentom in dijakom delovno mesto za prakso. Poleg tega sodelujejo s srednjim šolstvom z dnevi odprtih vrat, kjer dijakom razkažejo svoje podjetje in možnosti za zaposlitev. Pohvalno pa je tudi, da podjetje Hennlich del svojega dobička



HENNLICH

E-VERIGE IN KABLI IGUS



» Največja izbira energijskih verig na enem mestu.
» Fleksibilni in torzijsko odporni kabli.
» Zaščita kablov na robotih.
» Do 48 mesecev garancije.
» Program “chainge” - recikliraj svojo staro verigo, ne glede na proizvajalca.

www.hennlich.si

HENNLICH d.o.o., Ul. Mirka Vadnova 13, 4000 Kranj / Pokličite nas: 041 386 035

Eplan Platform 2027: nova generacija integriranega inženiringa

EPLAN

Odkrijte ključne novosti, ki poenostavljajo delo in povečujejo produktivnost.

Z izidom nove različice Eplan Platform 2027 stopamo v naslednjo generacijo povezanega inženiringa. Posodobljena platforma prinaša napredne funkcionalnosti, dodatne možnosti avtomatizacije ter še učinkovitejšo integracijo podatkov in delovnih procesov v vseh fazah projekta.

Eplan Platform 2027 v enotnem digitalnem okolju združuje procesno načrtovanje, elektrotehnično projektiranje, 3D načrtovanje elektro omar in 3D kabliranje strojev. S centralizirano podatkovno osnovo omogoča usklajeno delo med različnimi področji projektiranja, zagotavlja večjo sledljivost informacij in ustvarja pogoje za razvoj digitalnega dvojčka.

Eplan Platform 2027 prinaša nadgradnje orodij in nove funkcionalnosti, ki poenostavljajo vsakodnevna inženirska opravila ter pospešujejo pripravo projektne in proizvodne dokumentacije. Med pomembnejšimi so:

- **Eplan Copilot**, ki z uporabo umetne inteligence ponuja predloge, vsebinsko podporo in pomoč pri vsakodnevnih inženirskih opravilih.
- **Eplan ProPanel**, ki omogoča napredno avtomatizirano obdelavo vodnikov ter samodejno dodeljevanje zaključnih elementov glede na razred vodnika, s čimer olajša pripravo proizvodne dokumentacije.
- **Eplan Preplanning**, ki prinaša dodatne možnosti procesnega načrtovanja (P&ID) s samodejno poravnavo simbolov in preglednejšim prikazom procesnih shem.
- **Parts Management**, ki omogoča preglednejše upravljanje podatkov o komponentah, primerjavo lastnosti artiklov in iskanje ustreznih nadomestnih komponent za ukinjene izdelke.
- **Izboljšan Graphical Editor**, ki prinaša preglednejše



Slika 1: Eplan Platform 2027 združuje specializirane module v enotno digitalno inženirsko okolje.

upravljanje oznak (Tags), hitrejše delo z makri ter standardiziranimi elementi.

- **Nadgrajene integracije z rešitvami drugih ponudnikov**, ki olajšujejo izmenjavo informacij med inženirskimi, ERP, PLM in proizvodnimi sistemi.
- **Napredno podporo za kabliranje strojev in kabelske sestave**, ki omogoča pomembne časovne prihranke pri načrtovanju in pripravi dokumentacije.
- **Prenovljen Data Management v okolju Eplan Cloud**, ki omogoča centraliziran dostop do projektov, komponent, predlog in drugih pomembnih podatkovnih virov.
- **Predstavljene funkcionalnosti prispevajo k večji preglednosti projektov**, zmanjševanju ročnega dela in bolj usklajenemu sodelovanju med posameznimi fazami načrtovanja in izvedbe.

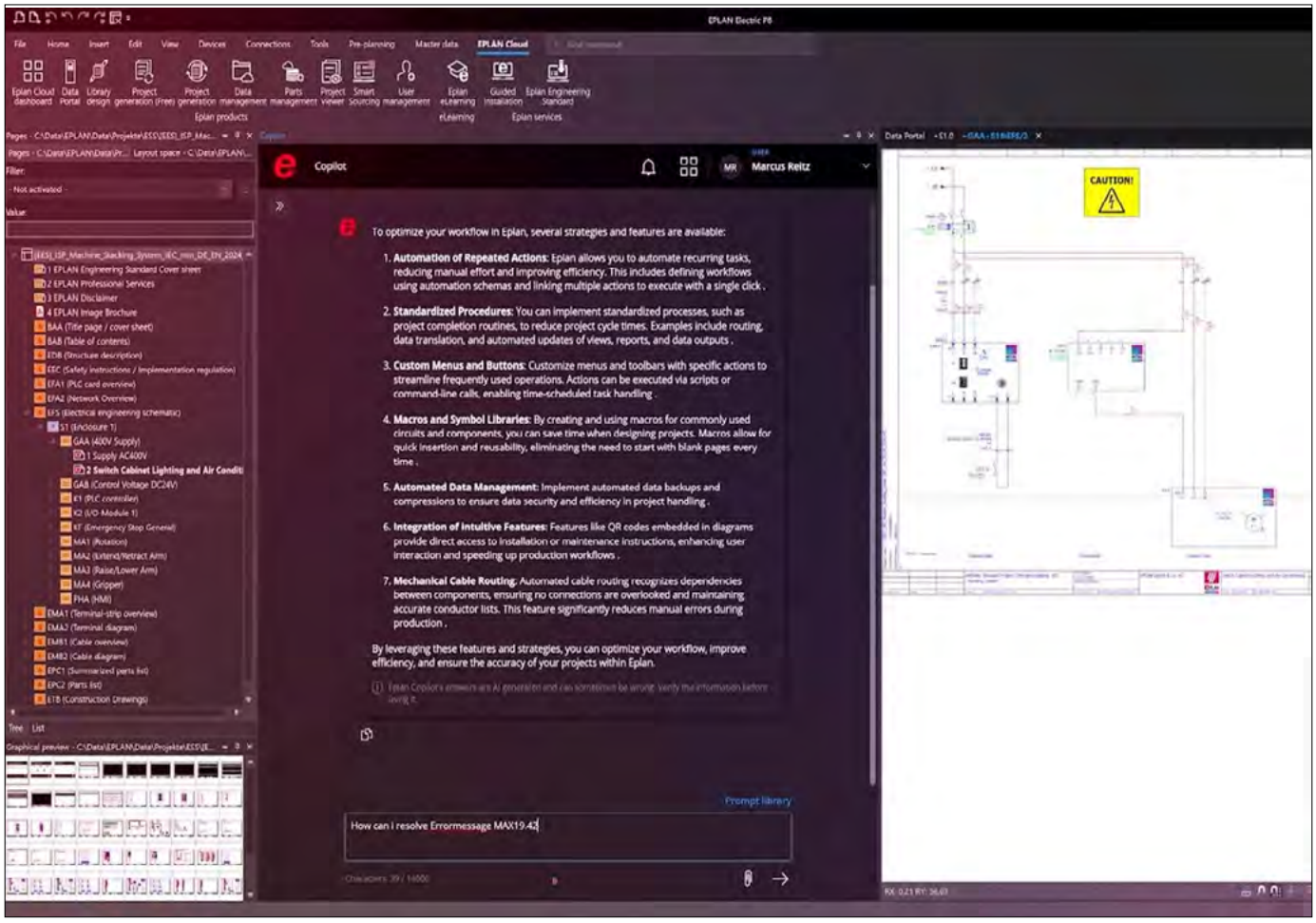
Novosti predstavljene tudi na srečanju uporabnikov Let's Eplan Day 2026

Novosti Eplan Platform 2027 smo predstavili tudi v okviru srečanja uporabnikov Let's Eplan Day 2026, kjer smo udeležencem podrobneje predstavili ključne funkcionalne novosti, spremembe licenčnih paketov ter prenovljeno ponudbo izobraževanj Eplan.

Med predstavljenimi rešitvami sta izstopala Eplan Copilot in Smart Sourcing, ki predstavljata pomemben korak v smeri inteligentnejšega in učinkovitejšega inženiringa. Rešitvi odražata usmeritev družbe Eplan v področja avtomatizacije, umetne inteligence in enotnega upravljanja podatkov skozi celoten življenjski cikel projektov.

Dogodek je poleg strokovnih vsebin ponudil tudi priložnost za odprt dialog z uporabniki, izmenjavo praktičnih izkušenj ter razpravo o aktualnih izzivih sodobnega inženirstva. Neposreden stik z uporabniki ostaja eden ključnih elementov razvoja rešitev, ki odgovarjajo na potrebe industrije prihodnosti.

Prihodnost inženiringa temelji na povezovanju podatkov, inteligentni avtomatizaciji in brezhibnem pretoku informacij med vsemi fazami projektiranja. Eplan Platform 2027 te trende združuje v enotno digitalno okolje, ki uporabnikom omogoča hitrejše, natančnejše in učinkovitejše delo. Z naprednimi funkcionalnostmi, izboljšano uporabniško izkušnjo ter novimi pristopi k avtomatizaciji inženirskih procesov postavlja nove standarde sodobnega inženiringa.



Slika 2: Eplan Copilot ob izidu nove verzije Eplan Platform 2027, integriran neposredno v projektno okolje.

NOVICE



Slika 3: Utrinek z dogodka Let's Eplan Day 2026, kjer smo uporabnikom predstavili novo generacijo Eplan Platform 2027.

Nova generacija platforme Eplan ne prinaša le novih funkcionalnosti, temveč predstavlja pomemben korak k bolj integriranemu, avtomatiziranemu in podatkovno podprtemu inženiringu. Organizacijam omogoča, da hitreje pretvarjajo ideje v izvedljive rešitve ter učinkoviteje obvladujejo vse faze projektnega življenjskega cikla. Za več informacij vas vabimo, da skenirate QR kodo in obiščete našo spletno stran.

https://www.eplan.si

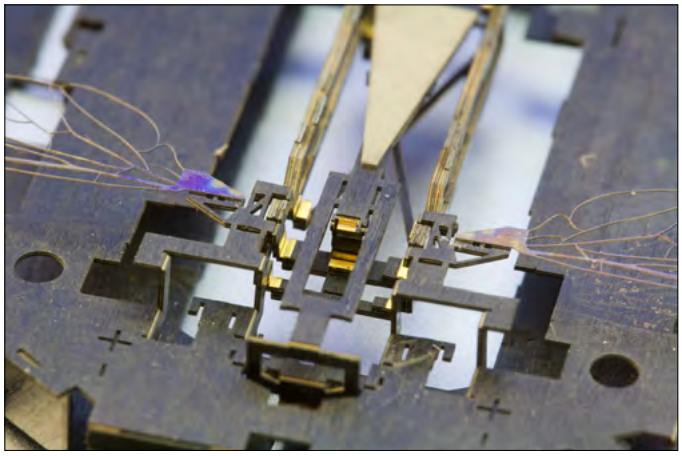


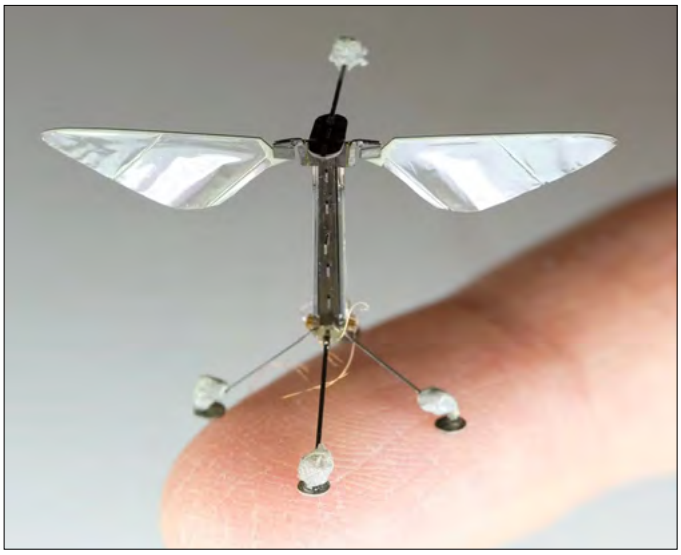
RoboBees: avtonomni leteči mikroroboti

Wyss Institute

Roboti, zasnovani po vzoru žuželk, ki se lahko uporabljajo za opraševanje pridelkov, iskalne in reševalne misije, nadzor ter visokoločljivo spremljanje vremena, podnebja in okolja

Raziskovalci na inštitutu Wyss, ki so se zgledovali po biologiji čebele, razvijajo »RoboBees« – umetne sisteme, ki bi lahko opravljali najrazličnejše naloge v kmetijstvu ali pri pomoči ob naravnih nesrečah. RoboBee je velik približno polovico sponke za papir, tehta manj kot desetino grama in leti s pomočjo »umetnih mišic«, sestavljenih iz materialov, ki se skrčijo ob priključitvi napetosti. Dodatne spremembe omogočajo nekaterim modelom RoboBee prehod iz plavanja pod vodo na letenje, pa tudi »pristajanje« na površinah s pomočjo statične elektrike. Za razvoj RoboBee robota je bila glavna spodbuda ideja o razvoju avtonomnih mikro-letalnih naprav, ki so sposobne samostojnega, samodejno usmerjenega letenja ter usklajenega delovanja v velikih skupinah. V ta namen je razvoj RoboBee-ja na splošno razdeljen na tri glavne komponente: telo, možgane in kolonijo. Razvoj telesa obsega izdelavo robotskih žuželk, ki so sposobne samostojnega letenja s pomočjo kompaktnega in brezhibno vgrajenega vira energije; razvoj možganov se nanaša na »pametne« senzorje in krmilno elektroniko, ki posnemajo oči in tipalke čebele ter lahko zaznavajo okolje in se nanj dinamično odzivajo; osrednji cilj projekta »Colony« je usklajevanje vedenja številnih neodvisnih robotov, da delujejo kot učinkovita enota.





Za izdelavo RoboBee so raziskovalci na Wyssovem inštitutu razvili inovativne proizvodne metode, tako imenovane »Pop-Up« mikroelektromehanske (MEMS) tehnologije [1], ki so že znatno razširile meje sedanjega oblikovanja in inženirstva na področju robotike.
Da bi RoboBee lahko deloval zunaj laboratorija, je še vedno potreben znaten napredek. Vendar se osnovna tehnologija Pop-Up MEMs že uporablja za proizvodnjo mini kirurških robotov [2].
Robotska žuželka, imenovana RoboBee, ki črpa navdih iz biologije čebele z anatomijo v obsegu manj kot milimetra in dvema tankima kriloma, ki mahata 120-krat na sekundo, je zmožna vertikalnega vzleta, lebdenja in krmarjenja. Ti drobni roboti mahajo s krili s pomočjo piezoelektričnih aktuatorjev – keramičnih trakov, ki se raztezajo in krčijo ob delovanju električnega polja. Tanki plastični tečaji, vgrajeni v okvir iz ogljikovih vlaken, služijo kot sklepi, medtem ko natančno uravnotežen krmilni sistem nadzoruje rotacijska gibanja robota z mahajočimi krili, pri čemer se vsako krilo krmili neodvisno v realnem času. Uporaba RoboBee robotov bi lahko vključevala razpršeno spremljanje okolja, iskalno-reševalne operacije in pomoč pri opraševanju pridelkov.

Viri:

- 1: https://wyss.harvard.edu/technology/pop-up-mems-origami-inspired-micromanufacturing/
- 2: https://wyss.harvard.edu/technology/manufacturing-mini-surgical-robots/

Povzeto po:

- https://wyss.harvard.edu/technology/robobees-autonomous-flying-microrobots/

Slike vir: Inštitut Wyss na Univerzi Harvard https://wyss.harvard.edu

NOVICE

Nagrada Red Dot za GARANT Cargo Scooter

HOFFMANN GROUP

Industrijski transportni skiro navdušuje z robustno zasnovo in prilagodljivostjo.

Izdelek blagovne znamke GARANT je znova prejel prestižno nagrado Red Dot. Približno 40-članska mednarodna strokovna žirija je GARANT Cargo Scooter nagradila v kategoriji Product Design. Letos so na natečaj prispeli izdelki iz 61 držav. Priznano oznako kakovosti so podelili v 52 klasičnih kategorijah industrijsko izdelanih proizvodov z najboljšimi zasnovami.

Glavne lastnosti:

- GARANT Cargo Scooter je za visoko kakovost oblikovanja prejel nagrado Red Dot: Product Design 2026.
- Robusten skiro za hiter in varen prevoz orodja in materiala.
- Združuje dinamično in funkcionalno oblikovanje, dobro ergonomijo ter praktične podrobnosti.

Z novim transportnim skirojem GARANT Cargo Scooter Hoffmann Group svojim kupcem ponuja inovativno rešitev za mobilnost v industriji, obrti, logistiki in pri upravljanju objektov. Robustni transportni skiro združuje učinkovitost, varnost in trajnostno naravnanost ter omogoča hiter notranji transport po industrijskih območjih, skladiščih in obsežnih poslovnih kompleksih. V sodobnih proizvodnih in logističnih okoljih šteje vsaka minuta: dolge poti, ki jih zaposleni prehodijo peš, in neučinkoviti transportni postopki povzročajo nepotrebno izgubo časa ter povečujejo stroške procesov. GARANT Cargo Scooter je bil razvit posebej za hiter in udoben prevoz materiala, orodja, nadomestnih delov in dokumentacije na kratkih in srednje dolgih razdaljah.

Z dinamično, a hkrati funkcionalno zasnovo, dobro ergonomijo in premišljenimi podrobnostmi, kot so perforirane stene za pritrditev pribora oziroma kavljev in držal GARANT easyFix, ter vgrajenim predalom pod tovorno ploščadjo GARANT Cargo Scooter prinaša novo raven notranjega transporta.

Posebna prednost je prilagodljiva tovorna ploščad. Modularna zasnova omogoča varen prevoz kovčkov z orodjem, zabojnikov za material ali drugih nosilcev tovora. Pri prevozu večjih predmetov je mogoče varnostni lok preprosto odstraniti. Robustno bambusovo ploščo je mogoče opremiti tudi z nosilci za sistem L-BOXX®. Z namestitvijo predalnega modula se GARANT Cargo Scooter v hipu spremeni v mobilno delavnico. Stabilen okvir in kakovosten prašni premaz zagotavljata robustnost in dolgo življenjsko dobo skiroja, zato je primeren za uporabo v industriji. Velika kolesa iz materiala TPE z majhnim kotalnim uporom, okretno krmiljenje in učinkovita nožna zavora omogočajo preprosto upravljanje ter visoko raven udobja med vožnjo.

Zavorni pedal ima nedrsečo površino, krmilo pa je mogoče zavarovati z U-ključavnico. Ročaja iz dvokomponentnega materiala Haptoprene® (2K) zagotavljata zanesljiv oprijem tudi z mokrimi ali oljnatimi rokami.



Ergonomsko oblikovana konca krmila in vgrajeni zvonec dodatno prispevajo k udobju. GARANT Cargo Scooter prepriča tudi z videzom: barvni poudarki in bambusova plošča dopolnjujejo robusten temen cevni okvir ter poživijo njegovo zadržano oblikovanje.
Ocena žirije: »GARANT Cargo Scooter prepriča z robustno konstrukcijo in veliko prilagodljivostjo, ki omogoča, da se tovorna ploščad in celotna zasnova prilagodita različnim načinom uporabe.«

Izdelki blagovne znamke GARANT so v preteklih letih za funkcionalno, ergonomsko in estetsko dovršeno oblikovanje prejeli že več kot 60 nagrad.



Red Dot Award: Product Design 2026

Red Dot Award: Product Design je eno mednarodno uveljavljenih tekmovanj na področju oblikovanja izdelkov. Leta 2026 so na natečaj prispeli izdelki iz 61 držav. Nagrajeni izdelki kažejo, kako raznoliko se sodobno oblikovanje odziva na tehnološke, funkcionalne in družbene zahteve v različnih panogah in okoljih uporabe.



O podelitvi nagrad odloča neodvisna skupina mednarodnih strokovnjakinj in strokovnjakov. Prijavljene izdelke podrobno ocenijo ter nagradijo tiste, ki izstopajo po oblikovanju, funkcionalnosti, uporabni vrednosti in inovativnosti.

Hoffmann Group

Približno 4.000 zavzetih zaposlenih s svojim delom soustvarja Hoffmann Group, danes vodilnega evropskega partnerja za kakovostna orodja. Podjetje zagotavlja skoraj vse, kar potrebujemo v desetmetrskem radiju industrijskega delovnega mesta: orodja, delavniške potrebščine, osebno varovalno opremo, delavniško pohištvo in opremo, sisteme za izdajo materiala, digitalne izdelke, digitalne rešitve za proizvodnjo ter sisteme za avtomatizirano nalaganje obdelovalnih strojev.

Več kot 120.000 artiklov je dobavljivih iz zaloge z zagotovljeno certificirano kakovostjo dobave, dodatnih 500.000 artiklov pa je v ponudbi. Poleg blagovnih znamk GARANT in HOLEX lahko kupci izbirajo med več kot 500 vodilnimi blagovnimi znamkami. Ponudbo dopolnjujejo široko dostopno strokovno svetovanje, podpora kupcem in različne storitve. Leta 2025 je Hoffmann Group ustvarila več kot 1,4 milijarde evrov prihodkov in imela več kot 135.000 kupcev v 50 državah. Sedež podjetja je v Münchnu, na lokaciji družbe Hoffmann SE, ki je od leta 2022 del skupine SFS Group in v njej predstavlja samostojen segment »Distribution & Logistics«.

Več informacij: www.hoffmann-group.com

Veliko poslanstvo. Nizke cene.
Promocija ob koncu leta 2026.

https://www.hoffmann-group.com

NOVICE

Komentar strokovnjaka: 3D-tiskanje

CSIRO

Ko se je 3D-tiskanje prvič pojavilo, je šlo izključno za plastiko. Raziskovalci iz CSIRO pojasnjujejo, kaj je 3D-tiskanje, kako deluje in kakšno vlogo igra v širši avstralski predelovalni industriji, ki uporablja kovine.

S 3D-tiskanjem se izdelujejo majhni, zapleteni ali po meri izdelani predmeti iz različnih materialov, imenovanih tudi »črnila«, kot so plastika, kovina ali celo hrana. Ta tehnologija, ki je uporabna za izdelavo posameznih kosov ali delov v majhnih serijah, je sčasoma postala vse bolj izpopolnjena. Zdaj jo preizkušajo celo na vesoljskih misijah [1], da bi po potrebi lahko izdelovali sestavne dele na zahtevo.

3D-tiskanje je prav tako pomenilo prelomnico za predelovalno industrijo. Najnovejši podatki [2], ki jih je objavila organizacija Additive Manufacturing Research, kažejo, da je svetovni trg 3D-tiskanja v prvem četrtletju leta 2026 dosegel vrednost 4,35 milijarde dolarjev.

Kako deluje 3D-tiskanje?

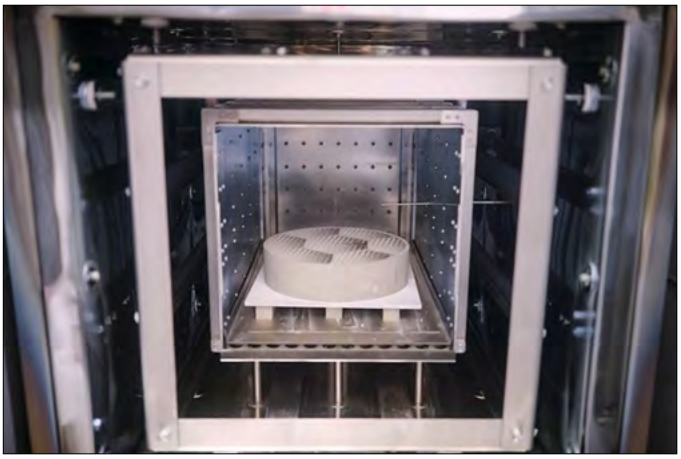
Dr. Daniel East, vodja skupine za napredno proizvodnjo in kovine pri CSIRO je povedal: »V osnovi 3D-tiskanje ustvarja predmete sloj za slojem na podlagi digitalnega načrta. Namesto da bi material odstranjevali – kar je značilno za tradicionalno obdelavo, aditivna proizvodnja dodaja material le tam, kjer je to potrebno.«

»Postopek se začne z izdelavo 3D-modela v programu za računalniško podprto načrtovanje (CAD). Ta model se nato razreže na stotine ali tisoče tankih plasti, ki jih tiskalnik zaporedoma nanaša z uporabo materialov, kot so polimeri, kovine ali keramika.«

»3D-tiskanje ponuja povsem drugačen pristop k proizvodnji in je pomenilo prelomnico za predelovalno industrijo. Dele je mogoče izdelati brez dragih orodij, kar pospeši proizvodnjo in omogoča ustvarjanje zelo zapletenih ali po meri prilagojenih modelov.«

Kako se je razvilo 3D-tiskanje?

3D-tiskanje se je začelo v 80. letih prejšnjega stoletja s stroji, ki so za utrjevanje tekoče smole uporabljali ultravijolično svetlobo, predvsem za drago industrijsko izdelavo prototipov. Preboj je prišel leta 1989 s tehnologijo modeliranja z nanašanjem taljene plastike (FDM), ki ustvarja predmete s taljenjem in nanašanjem zelo tankih plastičnih niti.



Del, izdelan z aditivno proizvodnjo v podjetju CSIRO, v peči za toplotno obdelavo. ©, vir: CSIRO

Ko so se leta 2009 iztekli ključni patenti, se je konkurenca zaostrila, cene so padle, 3D-tiskanje pa je prvič postalo dostopno ljubiteljem in širši javnosti. Prvi visokokakovostni tiskalniki za tiskanje kovin so se na trgu pojavili sredi prvega desetletja tega stoletja, in prav te naprave uporabljamo še danes. Delujejo na podoben način kot zgodnji tiskalniki, vendar namesto UV svetlobe in smole uporabljajo zmogljiv laser in kovinski prah. 3D-tiskanje so v Avstraliji z navdušenjem sprejeli, saj lokalni proizvajalci iščejo prožnejše, odpornejše in učinkovitejše načine za proizvodnjo visokokakovostnih komponent.

Kaj je mogoče in česa ni možno izdelati s 3D-tiskanjem?

3D-tiskanje se odlikuje pri izdelavi zapletenih oblik, ki jih je s konvencionalnimi metodami težko, drago ali celo nemogoče izdelati. To vključuje lahke rešetkaste strukture, notranje kanale za hlajenje ali pretok tekočin, visoko prilagojene dele ter zapletene sklope, združene v en sam sestavni del. 3D-tiskanje kovin je še posebej uporabno za izdelavo manjših, zapletenih in visoko zmogljivih delov, kot so medicinski vsadki ali sestavni deli letal. Namesto da bi zgolj kopirali dele, ki jih že znamo izdelati, 3D-tiskanje inženirjem omogoča, da oblikujejo povsem nove oblike, ki delujejo bolje – na primer dele, ki se učinkoviteje ohlajajo, so lažji ali imajo daljšo življenjsko dobo. Nekaterih teh modelov z tradicionalno proizvodnjo ne bi bilo možno proizvesti.

Vendar 3D-tiskanje ni vedno prava rešitev. Pri preprostih delih, ki se proizvajajo v velikih serijah, so tradicionalne proizvodne metode ponavadi hitrejše in cenejše. Poleg tega 3D-proces ni zgolj »natisni in končano« – deli pogosto potrebujejo dodatne korake, kot so segrevanje, obrezovanje ali glajenje, preden so pripravljeni za uporabo, zato je treba ta dodatni čas in stroške vključiti v načrt.

Ali obstaja razlika med 3D-tiskanjem in aditivno proizvodnjo?

Dr. Daniel East je dodal:
»Izraz »3D-tiskanje« je prvotno opisoval zgodnje tehnologije tiskanja na osnovi polimerov in se še vedno pogosto uporablja v potrošniškem in namiznem kontekstu.

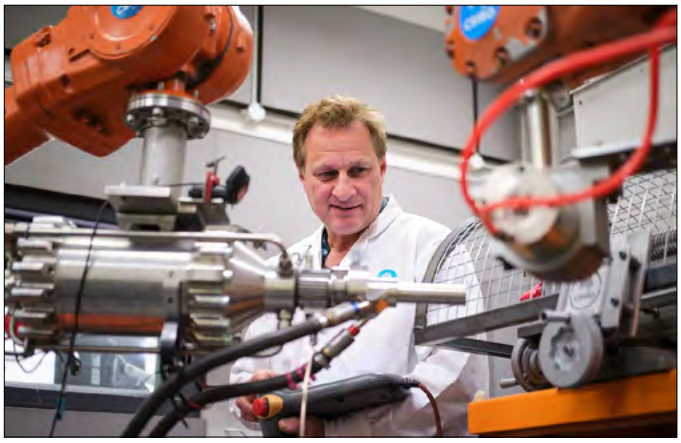
»Aditivna proizvodnja« je širši industrijski izraz, ki zajema široko paleto postopkov s polimeri, kovinami in keramiko, ki se uporabljajo v profesionalnih proizvodnih okoljih.
V praksi se oba izraza nanašata na isto družino tehnologij, ki na podlagi digitalnih načrtov izdelujejo dele sloj za slojem.«

Kateri materiali se lahko uporabijo?

Sodobna aditivna proizvodnja omogoča uporabo vedno širšega spektra materialov, med katerimi so:

- polimeri, kot so termoplasti in kompoziti, ojačeni z vlakni
- kovine, vključno s titanom, aluminijem, jekli in bakrenimi zlitinami
- keramika, ki se uporablja za visokotemperaturne ali obrabljive namene.

Eden od najpomembnejših dosežkov v zadnjih letih je bil razvoj materialov, ki so bili posebej zasnovani za aditivno proizvodnjo, namesto da bi jih prilagodili iz konvencionalnih proizvodnih metod. Ti materiali so bili zasnovani tako, da prenesejo hitro segrevanje in ohlajanje, ki se pojavljata med tiskanjem.
Raziskovalci eksperimentirajo tudi s tiskanjem delov, ki so izdelani iz več kot enega materiala hkrati, ali posameznih delov, sestavljenih iz materialov, ki se postopoma spreminjajo. To inženirjem omogoča, da pri načrtovanju zagotovijo trdnost, lahkost, toplotno odpornost ali



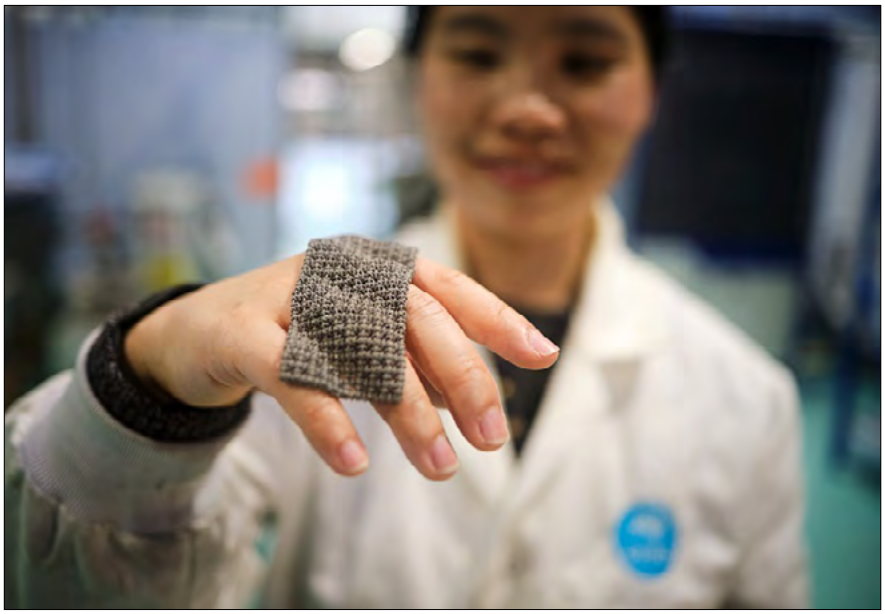
trajnost točno tam, kjer je to potrebno, ter tako ustvarijo dele, ki delujejo bolje kot katerikoli izdelek, izdelan s tradicionalnimi metodami.

Koliko časa traja 3D-tiskanje v primerjavi s tradicionalno proizvodnjo?

Čas tiskanja se lahko giblje od ur do dni, odvisno od velikosti dela, njegove zapletenosti in postopka. Čeprav se to morda zdi počasno, lahko aditivna proizvodnja skrajša skupne roke izvedbe, saj odpravlja potrebo po orodjih, kalupih in številnih proizvodnih korakih.
Pri prototipih, proizvodnji majhnih serij ali visoko prilagojenih delih, aditivna proizvodnja pogosto omogoča izdelavo komponent veliko hitreje in stroškovno učinkoviteje kot tradicionalne metode. Novejše tehnologije, kot je robotsko tiskanje, še dodatno pospešujejo hitrost proizvodnje in povečujejo velikost delov, ki jih je mogoče natisniti.
Tradicionalna proizvodnja temelji na izdelavi velikega števila delov enotnega dizajna. Najprej se oblikuje in izdela orodje ali kalup, kar lahko traja več mesecev in



je drag proces, vendar je proizvodnja od tega trenutka naprej lahko hitra in v velikih količinah.
Če je rok dobave pomemben ali je serija majhna, je aditivna proizvodnja pogosto dobra ekonomska rešitev za proizvodnjo.



Kakšne so prednosti in omejitve 3D-tiska?

3D-tiskanje ponuja številne prednosti, med drugim svobodo pri ustvarjanju izjemno zapletenih modelov, manjše količine odpadnega materiala, hitrejše izdelovanje prototipov in ponavljanje ter možnost prilagajanja delov v velikem obsegu. Prav tako lahko prispeva k bolj odpornim in razpršenim dobavnim verigam, saj omogoča proizvodnjo bližje kraju, kjer so deli potrebni.
Vendar pa to ni brez omejitev. Stroški so še vedno višji pri preprostih komponentah, proizvedenih v velikih serijah, proizvajalci pa morajo izpolnjevati stroge zahteve glede kvalifikacije materialov in postopkov. Deli pogosto zahtevajo dodatno naknadno obdelavo in pregled, potrebna pa sta tudi specializirano znanje in ustrezna infrastruktura.



Kakšna je vloga CSIRO na področju aditivne proizvodnje za industrijo?

CSIRO, avstralska nacionalna znanstvena agencija, je ustanovila namenski center za reševanje raziskovalnih in razvojnih izzivov, s katerimi se soočajo podjetja, ki uporabljajo aditivno proizvodnjo kovin – Inovacijski center Lab22 [3].

Lab22 ponuja vrsto najsodobnejših tehnologij aditivne proizvodnje kovin. Laboratorij Lab22, ki se nahaja na lokaciji CSIRO v Claytonu v Melbournu, podjetjem omogoča, da raziskujejo možnosti aditivne proizvodnje z novimi materiali, proizvodnimi tehnikami in raziskovalnim strokovnim znanjem, kar jih loči od komercialno ponujenih storitev. Laboratorij deluje že deset let in je eden od vodilnih nacionalnih raziskovalno-razvojnih središč za 3D-tiskanje kovin.

Viri:

- 1: https://www.esa.int/Science_Exploration/Human_and_Robotic_Exploration/epsilon/3D-printed_metal_unlocking_crew_autonomy
- 2: https://www.australianmanufacturing.com.au/manufacturing-growth-drives-global-3d-printing-market-to-4-35b-in-q1-am-research-reports/
- 3: https://www.csiro.au/en/research/technology-space/it/lab22

Povzeto po:

- https://www.csiro.au/en/news/All/Articles/2026/August/Expert-commentary-3D-printing

https://www.csiro.au

Nova tehnologija bi lahko umazane tovarniške izpušne pline neposredno pretvorila v uporabno gorivo

Adelaide University

Skupina mednarodnih raziskovalcev je odkrila način, kako ogljikov dioksid iz onesnaženih tovarniških emisij neposredno pretvoriti v gorivo, ne da bi bilo treba plin najprej očistiti ali prečistiti.

Ta preboj, objavljen v reviji *Nature Communications*, premaguje enega največjih izzivov, s katerimi se soočajo tehnologije zajemanja ogljika: zapleteno mešanico plinov v industrijskih dimnih plinih, ki so glavni vir globalnih emisij CO_2.

Znanstvena skupina pod vodstvom Univerze v Montpellierju [1] in Univerze v Adelaidi je razvila nov sistem. Le-ta s pomočjo posebne organske tekočine učinkovito pretvarja CO_2 iz industrijskih emisij v ogljikov monoksid (CO), ključno sestavino za proizvodnjo goriv in kemikalij. Industrijski dimni plini običajno vsebujejo le majhne količine CO_2 poleg velikih količin dušika in kisika. Te nečistoče že dolgo ovirajo prizadevanja za pretvorbo zajetega ogljika v uporabne proizvode, saj sprožajo različne kemijske reakcije, ki zmanjšujejo učinkovitost.

Večina obstoječih tehnologij zajemanja ogljika zahteva, da se CO_2 najprej loči in očisti, preden ga je mogoče pretvoriti v uporabne proizvode. Zato je postopek drag in energetsko intenziven.



Dekan Fakultete za kemijsko inženirstvo Univerze v Adelaidi, profesor Yan Jiao [2], je dejal, da je ekipa razvila mešanico organskih topil, ki oslabi vodikove vezi. Stem zavira neželene stranske reakcije, hkrati pa spodbuja pretvorbo CO_2.
»Naše raziskave kažejo, da je mogoče CO_2 uporabiti neposredno iz industrijskih izpušnih plinov brez obsežnega čiščenja. To naredi izkoriščanje ogljika veliko bolj praktično in potencialno tudi bolj ekonomično,« je dejal prof. Jiao.
»To bi lahko pomagalo težki industriji, kot so jeklarstvo, predelava aluminijevega oksida, proizvodnja cementa, kemikalij in energije, pri prehodu na čistejšo in bolj krožno proizvodnjo.«

Z uporabo simuliranih industrijskih dimnih plinov, ki so vsebovali 15 % CO_2 in 8 % kisika, so raziskovalci dosegli skoraj 100-odstotno selektivnost pretvorbe v ogljikov monoksid. Proces je porabil 30,7 gigajoulov energije na tono proizvedenega CO, s čimer se uvršča med najbolj konkurenčne metode neposrednega zajemanja in pretvorbe ogljika, o katerih je bilo doslej poročano.
Tehnologija je pokazala tudi visoko vzdržljivost, saj je delovala neprekinjeno več kot 100 ur ob ohranjanju visoke zmogljivosti.

Da bi raziskali njen potencial na področju obnovljive energije, je ekipa sistem povezala z visoko učinkovito sončno celico. Integrirana naprava je dosegla učinkovitost pretvorbe sončne energije v gorivo približno 5,5 %, kar je primerljivo z mnogimi sistemi, ki temeljijo na že prečiščenem CO_2.

Dr. Damien Voiry [3] z Univerze v Montpellierju je dejal, da ugotovitve kažejo na obetavno pot za pretvorbo industrijskih emisij v dragocene proizvode, hkrati pa zmanjšujejo potrebo po energetsko intenzivni infrastrukturi za zajemanje ogljika.
»Ugotovili smo, da je nadzor nad interakcijami vodikovih vezi ključnega pomena za preprečevanje neželenih

reakcij in omogočanje visoko selektivne pretvorbe ogljikovega dioksida,« je dejal dr. Voiry.
»To odpira novo smer za tehnologije izkoriščanja ogljika in bi lahko pripomoglo k pospešitvi prehoda na trajnostno proizvodnjo goriv in kemikalij, ki jo poganjajo obnovljivi viri energije.«

Članek z naslovom »Motnja v mreži vodikovih vezi omogoča učinkovito neposredno reaktivno zajemanje CO_2 iz dimnih plinov« je bil objavljen v reviji Nature Communications. Avtorji članka so raziskovalci z Univerze v Montpellieru, Univerze v Adelaidi, Univerze za znanost in tehnologijo v Shaanxiju ter Jugozahodne univerze Jiaotong. DOI: 10.1038/s41467-026-74647-z [4].

Viri:
- 1: https://www.umontpellier.fr/
- 2: https://researchers.adelaide.edu.au/profile/yan.jiao
- 3: https://iem.umontpellier.fr/en/damien-voiry-en/
- 4: https://doi.org/10.1038/s41467-026-74647-z

Povzeto po:
- https://adelaide.edu.au/about/news/2026/new-technology-could-turn-dirty-factory-exhaust-directly-into-us/

https://adelaide.edu.au

Od prahu do možnosti: novi laboratorij CSIRO pomaga oblikovati prihodnost 3D-tiska s kovinami

CSIRO

Majhni kovinski delci pomagajo oblikovati prihodnost avstralske proizvodnje v novem laboratoriju za praške pri CSIRO, kjer razvijajo praške po meri.

Želijo da bi 3D-tiskanje s kovinami postalo cenovno dostopnejše, zanesljivejše in primerno za uporabo v industriji. V novem laboratoriju na lokaciji CSIRO v Claytonu v Melbournu se drobni kovinski delci pretvarjajo v nekaj veliko večjega: gradnike za novo generacijo avstralske proizvodnje.

Na novo odprti laboratorij za praške industriji ponuja prostor za razvoj, testiranje in izpopolnjevanje naprednih praškov, ki omogočajo 3D tiskanje kovin. Ti praški se lahko uporabljajo za izdelavo kompleksnih, visoko zmogljivih delov, katerih izdelava bi bila s tradicionalnimi metodami težka, draga ali celo nemogoča. Srce laboratorija predstavljata dve visoko specializirani napravi: sistem Tekna TEK SPHERO 15, ki z visokotemperaturno radiofrekvenčno plazmo izgladi in preoblikuje nepravilne delce v bolj enotne, sferične praške. Ter hibridni mlin za praške NARA NHS-1, ki z uporabo strižnih sil in zračnih tokov na mikroskopski ravni lahko prevleče ali združi različne materiale.
Skupaj ti sistemi raziskovalcem omogočajo eksperimentiranje s kombinacijami kovin, keramike in kompozitov ter izdelavo praškov z lastnostmi, prilagojenimi izdelkom, ki jih želi industrija proizvajati. Od lažjih in



Naprava za mešanje z udarnim mešanjem NHS-1 za manipulacijo kovinskega prahu in kombinacij kovinskega prahu ter prahu Metal-X v trdnem stanju. (vir: CSIRO)

trdnejših delov do materialov, namenjenih za zahtevna okolja. Za dr. Roberta Wilsona, metalurškega inženirja in vodjo ekipe Powder Lab pri CSIRO, ta priložnost ne pomeni le izdelave boljših praškov, temveč tudi povezovanje celotnega procesa od surovine do končnega prototipa.
»Surovine, ki jih razvijamo, se lahko uporabljajo za aditivno proizvodnjo in izdelavo komponent s pomočjo praškaste metalurgije, ki imajo izboljšane lastnosti,« je dejal dr. Wilson.
»To sega od izdelave stisljivih praškov do predoblikovanih stisnjenih kosov, ki se uporabljajo za proizvodnjo žice s pomočjo tehnologije TiWi® organizacije CSIRO.«
Ta zmožnost se razteza tudi na izdelavo »dopiranih« kovin, tj. materialov, ki so namerno izboljšani, da spremenijo lastnosti končnega izdelka, bodisi fizikalne, mehanske ali toplotne. V sodelovanju s partnerji, med katerimi sta tudi A*STAR iz Singapurja in Romar Engineering iz Sydneya, lahko ekipa te prilagojene surovine uporabi za izdelavo prototipnih kompozitnih delov s 3D tiskanjem.

Praški, ki so gonilna sila aditivne proizvodnje

To je zmogljivost, ki prihaja ravno ob pravem času. 3D tiskanje s kovinami se spreminja iz specializirane tehnologije v vse pomembnejši del napredne proizvodnje. Praški, ki se uporabljajo v teh strojih, pa niso več le drugotnega pomena. Postajajo samostojna visoko donosna industrija.
Ker proizvajalci tehnologijo nenehno izpopolnjujejo, potrebujejo praške, ki so prilagojeni posameznim izdelkom, zahtevam glede zmogljivosti in proizvodnim procesom. Poleg tega morajo biti ti praški cenovno ugodnejši, zanesljivejši in lažje dostopni, če želi Avstralija ostati konkurenčna na svetovnem proizvodnem trgu.
»Ker se aditivna proizvodnja vedno bolj izpopolnjuje, proizvajalci iščejo bolj prilagojene surovine, ki so posebej zasnovane za izpolnjevanje edinstvenih zahtev njihovih izdelkov po meri,« je dejal dr. Wilson.
»Prav tako želijo, da bi bila njihova uporaba cenejša, da bi tako znižali stroške surovin v globalnem in konkurenčnem okolju. Zaradi tega je nastala potreba po lokalno proizvedenih nišnih kovinskih praških.«
Ta potreba kaže na širšo nacionalno priložnost: razvoj suverene zmogljivosti na področju razvoja in proizvodnje naprednih surovin, da bodo avstralska podjetja lahko pridobivala potrebne materiale bližje domu in hitreje prehajala od ideje do industrijske uporabe.

Od zasnove izhodne surovine do izdelave prototipnih naprav

Z namestitvijo naprav NHS-1 in TEK SPHERO 15 je laboratorij za praške pri CSIRO zasnovan tako, da pomaga premostiti vrzel med raziskavami materialov in dejanskimi proizvodnimi rezultati.
Prvi prototipni sestavni deli kažejo, da proizvedeni materiali presegajo okvire raziskovalnega laboratorija in se približujejo praktični industrijski uporabi.
»Že smo dosegli nekaj uspehov pri lokalni predelavi visokokakovostnih kovinskih in baterijskih materialov,« je dejal dr. Wilson.
Ti projekti so bili izvedeni v sodelovanju z glavnimi partnerji iz industrije in mednarodnimi sodelavci, med katerimi so podjetja iz letalsko-vesoljske industrije in sektorja naravnih virov, programa Trailblazer ter centri za kooperativne raziskave. Za industrijo je to sodelovanje ključnega pomena, saj pomaga zmanjšati tveganja pri inovacijah, hitreje preizkušati nove ideje in ustvariti jasnejšo pot od laboratorijskega odkritja do komercialne uporabe.
V sodelovanju z Lab22 organizacije CSIRO laboratorij Powder Lab krepi celovite zmogljivosti za proizvodnjo kovinskih, kompozitnih in tehničnih keramik – od zasnove surovin do izdelave prototipnih naprav. To pomeni, da lahko industrijski partnerji sodelujejo z organizacijo CSIRO skozi celoten razvojni proces, namesto da bi vsak izziv reševali ločeno.
Laboratorij za praške organizacije CSIRO je odprt in pripravljen na sodelovanje s partnerji, ki želijo razviti surovine po meri, pospešiti inovacije in napredne materiale pretvoriti v praktične izdelke.

Povzeto po:

- https://www.csiro.au/en/news/All/Articles/2026/September/From-powder-to-possibility

https://www.csiro.au



Z biologijo navdihnjeni brki omogočajo majhnim dronom, da se v temi orientirajo s pomočjo dotika

TUdelft

Majhni avtonomni droni bi kmalu lahko leteli v temi, prahu in dimu s pomočjo umetnih brkov, ki so navdihnjeni z živalmi. Zaradi njihove majhnosti namreč ni mogoče uporabljati velikih ali težkih senzorjev za navigacijo.

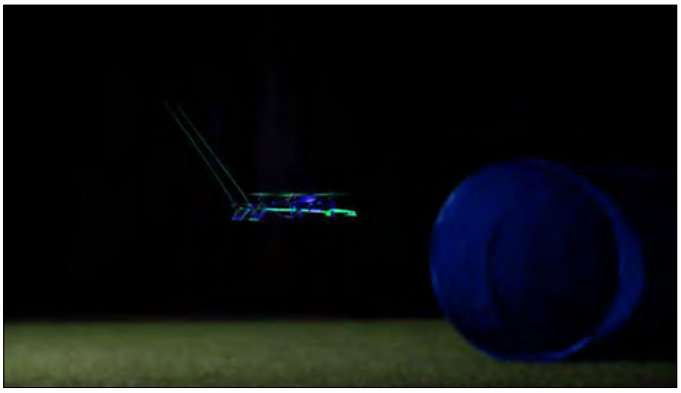
Zato so raziskovalci s Tehnične univerze v Delftu razvili lahek taktilni senzor na osnovi brkov, ki dronom omogoča navigacijo in raziskovanje okolice z nežnim dotikom. Študija je bila pred kratkim objavljena v reviji *Nature Communications*.

Orientiranje v zapletenih okoljih je temeljna spretnost avtonomnih robotov. Vendar pa se droni, ki tehtajo manj kot 100 gramov, soočajo z resnimi omejitvami na področju zaznavanja, računske moči in energije. Konvencionalni senzorji, kot so kamere, LiDAR ali daljinomeri, so pogosto pretežki in postanejo nezanesljivi v okoljih z omejeno vidljivostjo, kot so z dimom napolnjene stavbe ali jame.

Da bi to težavo odpravili, sta dr. Salua Hamaza in njena ekipa razvili lahek sistem taktilnega zaznavanja z nizko zakasnitvijo, ki omogoča navigacijo, neodvisno od vida.

Navdihnjeno z brki glodalcev

Na sprednjem delu majhnega drona je nameščen par umetnih brkov, navdihnjenih z brki glodalcev, ki med stikom zagotavljajo neprekinjeno povratno informacijo o okolju. Za razliko od prejšnjih sistemov, ki temeljijo na



stiku in se pogosto opirajo na večje drone, opremljene z robotskimi rokami ali mehanskimi odbijači, ta pristop omogoča aktivno taktilno zaznavanje v realnem času na majhnem letečem robotu. Pri tem se dotik uporablja kot glavni način zaznavanja.

Salua Hamaza je dejala: »Naš cilj je opremiti drone z zmogljivim taktilnim zaznavanjem – ne za manipulacijo v zraku, temveč za nov koncept taktilne navigacije. Z dotikom raziskovati in leteti skozi neznano. Vendar to prinaša izziv: da bi taktilno zaznavanje delovalo na dronih, mora biti lahkotno, z majhno zakasnitvijo in nizko porabo energije. Navdihnili smo se pri naravi in odgovor našli v brkih.«

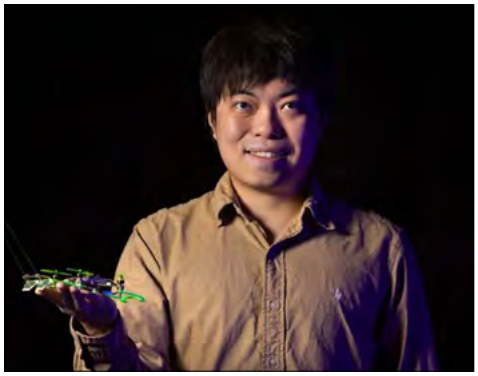
Vsak brk je na svojem dnu opremljen s tremi miniaturnimi senzorji tlaka, kar dronu omogoča zaznavanje stika v treh dimenzijah. Ko se brk po stiku s površino upogne, se na podlagi sprememb tlaka oceni globina stika in njegova prostorska lega. To dronu zagotavlja podrobne informacije o bližnjih površinah in omogoča ravnanja, kot so izogibanje oviram, sledenje površinam in taktilno kartiranje.



Salua Hamaza, izredna profesorica za področje zračne fizične interakcije in utelešene inteligence pri zračnih robotih na Tehniški univerzi v Delftu, vir: Tehniška univerza v Delft

Filtriranje šuma

Glavni izziv je bil ločevanje pristnih signalov dotika od motenj, ki jih povzroča sam dron. Zračni tok, ki ga ustvarjajo propelerji, lahko povzroča šum, odklon in druge motnje. Da bi to rešili, je ekipa razvila lahek sistem za obdelavo v realnem času, ki te učinke popravi in signale brkov pretvori v ocene globine z milimetrsko natančnostjo. S pomočjo napredne ugnezdene programske opreme sistem loči pomembne informacije o dotiku od turbulenc, ki jih ustvarjajo lastni propelerji drona, in med letom pridobi zanesljive taktilne informacije, pri čemer porabi le 34 kilobajtov pomnilnika.



Chaoxiang Ye, vir: Tehnična univerza v Delftu

Chaoxiang Ye je dejal: »Želeli smo pokazati, da se dotik ne sme izvajati na račun velikosti ali računske moči. Celoten naš proces taktilnega zaznavanja poteka na sami napravi in porabi le 34 kilobajtov pomnilnika. To majhnemu dronu omogoča, da v realnem času zazna svoje okolje in se nanj odzove.«

To vodilo, ki deluje izključno na mikrokontrolerju, omogoča zaznavanje v realnem času, sprejemanje odločitev in avtonomno letenje brez zunanjih računalniških sistemov za določanje položaja.

Navigacija zgolj z dotikom

V poskusih je dron v popolni temi uspel slediti obrisom tako trdnih kot mehkih površin ter raziskovati zaprte prostore s pomočjo gibanja ob stenah. Z neprekinjenim zbiranjem informacij prek svojih brkov je lahko ustvarjal tudi taktilne zemljevide neznanih okolij in našel izhod, ne da bi se zanašal na kamere ali druge senzorje, ki temeljijo na vidu.

To delo približuje letalsko robotiko zmogljivostim podgan, ki s svojimi brki najdejo pot v temnih in prepolnih okoljih. S kombinacijo lahke strojne opreme in napredne ugnezdene obdelave podatkov so raziskovalci dokazali, da lahko dotik služi kot zanesljiv način zaznavanja tudi za najmanjše avtonomne leteče robote.

Povzeto po:

- https://www.tudelft.nl/en/2026/lr/bio-inspired-whiskers-enable-tiny-drones-to-navigate-in-darkness-using-touch

https://www.tudelft.nl



Predelava plastičnih odpadkov v čisto gorivo s pomočjo sončne svetlobe

Adelaide University

Znanstveniki razvijajo obetavno rešitev za dva največja svetovna izziva – onesnaževanje s plastiko in čisto energijo. In to tako, da s pomočjo sončne svetlobe predelujejo odpadno plastiko v dragocena goriva.

Nova raziskava [1], ki jo je vodil doktorski kandidat Xiao Lu z Univerze v Adelaideju, preučuje, kako lahko tehnologije s pomočjo sončne energije pretvorijo zavrženo plastiko v vodik, sintezni plin in druge koristne industrijske kemikalije. S tem ponujajo pot k bolj trajnostnemu krožnemu gospodarstvu.

Na svetovni ravni se vsako leto proizvede več kot 460 milijonov ton plastike, od katerih se milijoni ton znajdejo v okolju. Hkrati pa je nujna potreba po zmanjšanju odvisnosti od fosilnih goriv spodbudila iskanje čistejših virov energije.

Raziskava, ki je bila objavljena v reviji »Chem Catalysis«, poudarja, kako je mogoče plastiko – ki je bogata z ogljikom in vodikom – ponovno uporabiti kot neizkoriščen vir namesto kot odpadek.

»Plastika se pogosto obravnava kot velik okoljski problem, vendar predstavlja tudi pomembno priložnost,« je dejala gospa Lu. »Če bomo z uporabo energije sonca lahko učinkovito pretvorili odpadno plastiko v čista goriva, bomo lahko hkrati rešili probleme onesnaževanja in energetske izzive.«

V tem postopku, znanem kot fotopreoblikovanje, ki ga poganja energija sonca, se za razgradnjo plastike pri relativno nizkih temperaturah uporabljajo materiali, ki jih aktivira svetloba, imenovani fotokatalizatorji. Pri teh reakcijah lahko nastane vodik – čisto gorivo brez emisij na mestu uporabe – pa tudi druge dragocene kemikalije, ki se uporabljajo v industriji.

Za razliko od tradicionalnega razcepljanja vode za proizvodnjo vodika je fotoreformiranje na osnovi plastike energetsko učinkovitejše. Plastiko je namreč lažje oksidirati, proces pa je potencialno bolj primeren za uporabo v velikem obsegu.

Nedavne študije so pokazale impresivne rezultate, kot navaja glavni avtor, profesor Xiaoguang Duan [2] s Fakultete za kemijsko inženirstvo Univerze v Adelaidi.

Raziskovalci so dosegli visoke stopnje proizvodnje vodika, ocetne kisline in celo ogljikovodikov iz skupine dizelskih goriv. V nekaterih primerih so pretvorbeni sistemi delovali neprekinjeno več kot 100 ur, kar kaže na njihovo vse večjo stabilnost in zmogljivost.

Vendar pa ta študija opozarja tudi na pomembne izzive, ki jih je treba premagati, preden bo mogoče to tehnologijo široko uvesti.

»Ena od glavnih ovir je kompleksnost plastičnih odpadkov



samih,« je dejal prof. Duan. »Različne vrste plastike se med predelavo obnašajo različno. Dodatki, kot so barvila in stabilizatorji, pa lahko motijo ta proces. Učinkovito sortiranje in predobdelava sta zato bistvena za doseganje največje učinkovitosti in kakovosti izdelka.«

Še en izziv je povezan z zasnovo fotokatalizatorjev. Ti materiali morajo biti hkrati visoko selektivni in trajni ter morajo biti sposobni prenesti zahtevne kemijske pogoje, pri čemer morajo ohraniti učinkovitost tudi na dolgi rok. Sedanje sisteme lahko prizadene razgradnja, kar omejuje njihovo dolgoročno uporabo.

»Med uspehom v laboratoriju in uporabo v praksi še vedno obstaja vrzel,« je dejal prof. Duan. »Potrebujemo zanesljivejše katalizatorje in boljše zasnove sistemov, s čemer bomo zagotovili, da bo tehnologija v večjem obsegu učinkovita in ekonomsko izvedljiva.«

Tudi ločevanje proizvodov ostaja ključno vprašanje. Pri pretvorbenem procesu pogosto nastane mešanica plinov in tekočin, kar zahteva energetsko intenzivne postopke čiščenja, ki lahko zmanjšajo splošne okoljske koristi.

Za reševanje teh izzivov raziskovalci pozivajo k bolj celostnemu pristopu, ki združuje napredek na področju zasnove katalizatorjev, inženiringa reaktorjev in optimizacije sistemov. Med novimi koncepti so reaktorji s kontinuiranim pretokom, več-energetski sistemi, ki združujejo sončno energijo s toplotnimi ali električnimi vnosi, ter pametnejše spremljanje procesov za izboljšanje učinkovitosti.

S pogledom v prihodnost ekipa predstavlja načrt za širjenje uporabe te tehnologije, katerega cilji vključujejo izboljšanje energetske učinkovitosti in neprekinjeno industrijsko delovanje v prihodnjih desetletjih.

»To je zanimivo in hitro razvijajoče se področje,« je dejala gospa Lu. »Verjamemo, da bi lahko tehnologije pretvorbe plastike v gorivo s pomočjo sončne energije ob nenehnih inovacijah odigrale ključno vlogo pri gradnji trajnostne, nizkoogljične prihodnosti.«

Članek »Priložnosti in izzivi pri trajnostni proizvodnji goriva iz plastike« je objavljen v reviji Chem Catalysis. DOI: 10.1016/j.checat.2026.101746

Viri:

- 1: https://doi.org/10.1016/j.checat.2026.101746
- 2: https://researchers.adelaide.edu.au/profile/xiaoguang.duan

Povzeto po:

- https://adelaide.edu.au/about/news/2026/turning-plastic-waste-into-clean-fuel-using-sunlight/

https://adelaide.edu.au



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.



Serija **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

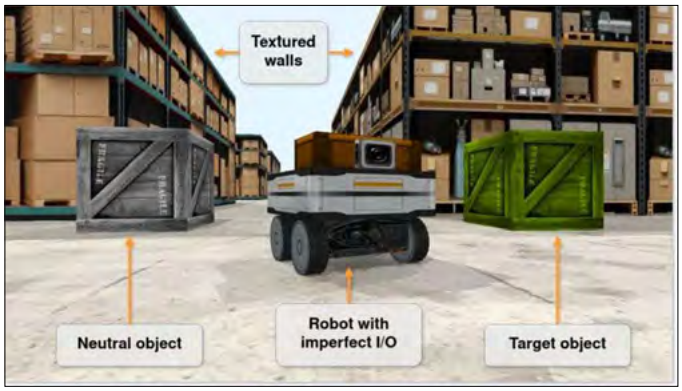
Roji robotov se učijo sporazumevati

Fakulteta za strojništvo, Univerza v Ljubljani
Avtorji: Jernej Puc, Gašper Škulj, Jan Pleterski, Primož Podržaj, Rok Vrabič

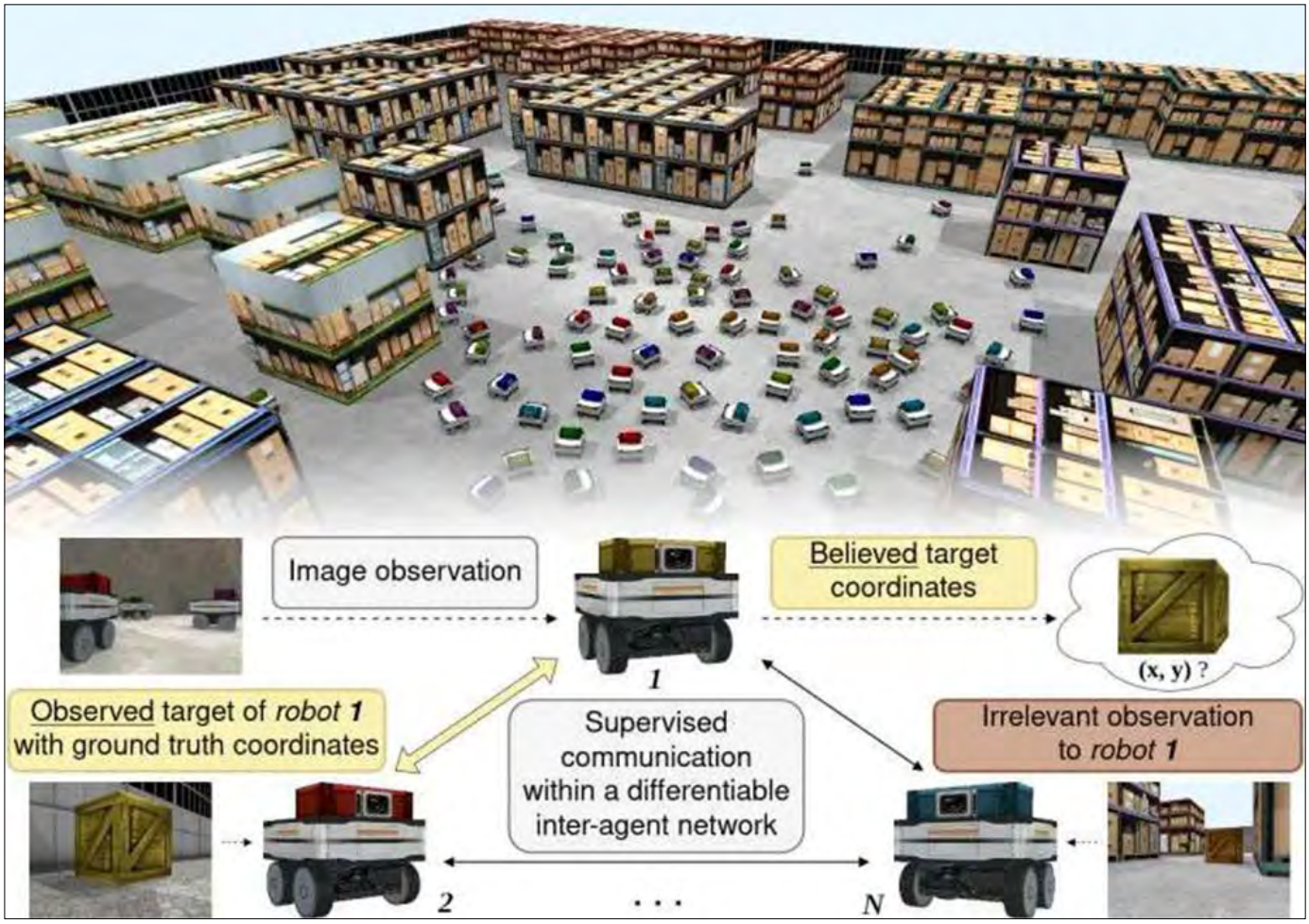
Roji robotov lahko učinkoviteje delujejo v skladiščih, iščejo preživele po naravnih nesrečah ali skupaj nadzirajo obsežna območja, a le, če znajo učinkovito komunicirati.

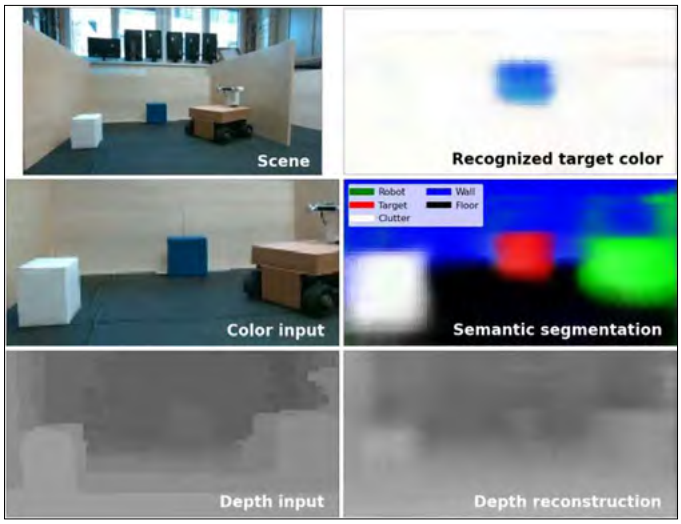
Nova metoda omogoča sodelovanje več kot 100 avtonomnih robotov

Raziskovalci Fakultete za strojništvo Univerze v Ljubljani so razvili novo metodo strojnega učenja, ki omogoča usklajeno sodelovanje več kot 100 robotov. Metoda postavlja temelje za zanesljivejše in bolj razširljive sisteme avtonomnih mobilnih robotov v industriji in storitvenih dejavnostih.



Z naraščajočim številom avtonomnih mobilnih robotov v skladiščih, tovarnah in storitvenih okoljih postaja njihovo medsebojno sodelovanje vse pomembnejše. Skupina nalogo opravi hitreje, se hitreje odzove na lokalne dogodke in je odpornejša na okvare. Vendar pa se z večanjem števila robotov hitro pojavijo težave. Prostor skupnih dejanj raste eksponentno, komunikacijski kanali so hitro preobremenjeni, signali posameznih robotov pa se izgubijo v šumu sočasnih sporočil.
Dosedanji pristopi spodbujevalnega učenja (ang. reinforcement learning) so se osredotočali na manjše skupine ali poenostavljene scenarije brez vizualnega zaznavanja. Učinkovito učenje sporazumevanja v velikih skupinah robotov, ki bi okolje zaznavali s kamerami, je ostajalo odprt problem.





Raziskovalci so razvili Century Maze, simulirano okolje za sodelovalno navigacijo velikih skupin robotov, in dve novi komponenti učenja, ki med njimi omogočita uspešno usklajevanje.
Prva, odvedljivo medagentno učenje predstav (ang. differentiable inter-agent belief learning), robote uči, da svoje predstave o ciljih sooblikujejo na podlagi opazovanj sosedov, in skozi komunikacijski kanal posreduje jasen učni signal. Druga, podoživljanje informativnih dogodkov (ang. informative event replay), pa v postopku učenja zaznava in ohranja redke, a ključne dogodke za razvoj sporazumevanja. Pristop presega obstoječe metode tudi v realističnih razmerah z motnjami v komunikaciji ter spremenljivimi vizualnimi in fizikalnimi pogoji.
Članek [1] je bil objavljen v reviji IEEE Transactions on Robotics (IF 10.5 za 2024), izvorna koda, naučeni modeli in drugo gradivo pa so javno dostopni na spletnem repozitoriju (https://github.com/JernejPuc/centurymaze).

Raziskavo sta podprli Javna agencija za znanstvenoraziskovalno in inovacijsko dejavnost Republike Slovenije (ARIS) v okviru programa P2-0270 in projekta L2-60153.

Vir:
- 1: https://ieeexplore.ieee.org/document/11456614

Povzeto po:
- https://www.fs.uni-lj.si/sporocila-za-javnost/roji-robotov-se-ucijo-sporazumevati-nova-metoda-omogoca-sodelovanje-vec-kot-100-avtonomnih-robotov/

https://www.fs.uni-lj.si

Rittal – The System.
Faster – better – everywhere.

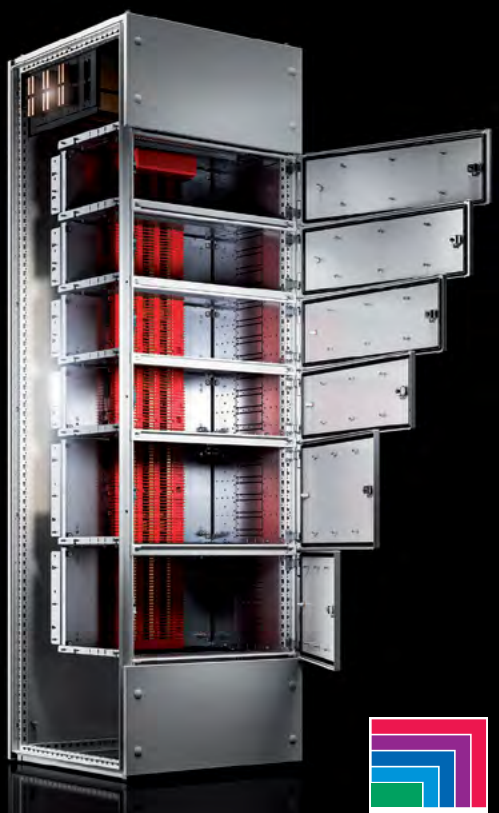
Ri4Power

Ko distribucija energije ne dopušča kompromisov

Modularni sistem **Ri4Power** omogoča izdelavo tipsko preizkušenih stikalnih blokov do 6300 A. Z visoko prilagodljivostjo, pregledno zasnovo in preverjeno varnostjo zagotavlja učinkovito distribucijo energije za današnje in prihodnje potrebe.

Ri4Power v kombinaciji z inovativnim zbiralčnim sistemom **RiLineX** omogoča prilagodljivo integracijo različnih komponent ter zagotavlja učinkovito, pregledno in zanesljivo distribucijo energije.

Več informacij
o rešitvah Ri4Power
ODKRIJTE



OHIŠJA | ELEKTRIČNI RAZVODI | KLIMATIZACIJA | IT INFRASTRUKTURA | PROGRAMI IN SERVIS

FRIEDHELM LOH GROUP

www.rittal.si

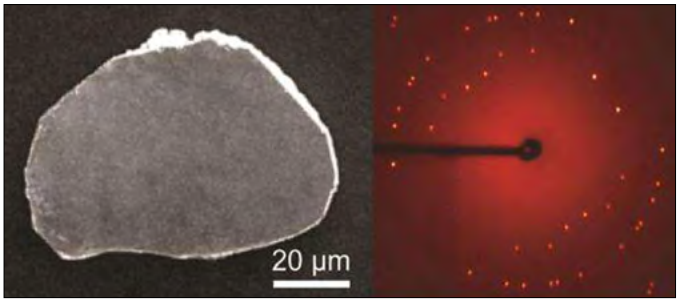
RITTAL

Raziskovalci so odkrili material z rekordno toplotno prevodnostjo

U.S. Department of Energy Office of Science

Znanstveniki so odkrili nov material, ki prevaja toploto trikrat bolje kot baker.

Vsakdo, ki ga je kdaj razjezilo pregrevanje mobilnega telefona ali se je spraševal, kako bodo naprave prenesle toploto, ki jo ustvarjajo aplikacije umetne inteligence (AI), bo morda navdušen nad nedavnim odkritjem, ki postavlja pod vprašaj dolgoletna prepričanja o načinih hlajenja v elektroniki. Večinstitucionalna raziskovalna skupina, ki deluje v okviru Advanced Photon Source (APS) – uporabniške ustanove Urada za znanost ameriškega Ministrstva za energijo (DOE) v Nacionalnem laboratoriju Argonne, ki ga upravlja DOE, je odkrila kovinski material z najvišjo toplotno prevodnostjo, ki je bila doslej izmerjena med kovinami. Toplotna prevodnost opisuje, kako učinkovito lahko material prenaša toploto. Materiali z visoko toplotno prevodnostjo so bistvenega pomena za odpravo lokaliziranih vročih točk v elektronskih napravah, kjer pregrevanje omejuje njihovo zmogljivost. »Te natančne meritve so omogočile izboljšane zmogljivosti nadgradnje APS. Eksperiment in teorija skupaj ponujata mikroskopsko razlago za rekordno visoko toplotno prevodnost.« – Ahmet Alatas, Nacionalni laboratorij Argonne. Ta poskus je bil prvi, ki je bil izveden na posodobljeni žarkovni liniji 30-ID v APS, po obsežnem projektu preoblikovanja objekta v najsvetlejši vir sinhronskega rentgenskega sevanja [1] na svetu.



Slika iz elektronskega mikroskopa (levo) in slika rentgenske difrakcije (desno) monokristala tantalovega nitrida v theta-fazi. (Slike z dovoljenjem Yongjie Huja/UCLA.)

Raziskovalna skupina pod vodstvom Yongjieja Huja z Univerze Kalifornije v Los Angelesu (UCLA) je poročala, da kovinski tantalov nitrid v teta-fazi (θ-TaN) prevaja toploto skoraj trikrat učinkoviteje kot baker ali srebro, ki sta najboljši konvencionalni toplotno prevodni kovini. Baker trenutno predstavlja približno 30 odstotkov komercialnih materialov za upravljanje toplote. Njegova toplotna prevodnost znaša približno 400 vatov na meter -kelvin. Nasprotno pa ima novo odkriti material izjemno visoko toplotno prevodnost, ki znaša približno 1.100 vatov na meter-kelvin, s čimer postavlja nov mejnik za kovinske materiale in na novo opredeljuje možnosti prenosa toplote v kovinah. »V času, ko se tehnologije umetne inteligence hitro razvijajo, zahteve po odvajanju toplote potiskajo konvencionalne kovine, kot je baker, na meje njihovih zmogljivosti, pri čemer postaja velika svetovna odvisnost od bakra v čipih in pospeševalnikih umetne inteligence vse bolj zaskrbljujoča,« je dejal Hu. »Naše raziskave kažejo, da bi lahko tantalov nitrid v theta-fazi predstavljal temeljito novo in boljšo alternativo za doseganje visoke toplotne prevodnosti ter bi lahko pomagal usmerjati razvoj toplotnih materialov naslednje generacije.« V kovinskih materialih toploto prenašajo tako prosto gibljivi elektroni kot tudi atomska nihanja, znana kot fononi. Močne interakcije med elektroni in fononi so v preteklosti omejevale učinkovitost pretoka toplote v kovinah. Teoretični modeli raziskovalcev so nakazovali, da bi ta novi material s svojo edinstveno atomsko strukturo lahko prenašal toploto z izjemno učinkovitostjo. Raziskovalna skupina je za preverjanje lastnosti novega materiala uporabila nedavno nadgrajeni APS. Izvedli so neelastično rentgensko razpršitev z visoko ločljivostjo in ugotovili izredno šibke interakcije med elektroni in fononi, kar omogoča precej učinkovitejši pretok toplote kot pri običajnih kovinah. »Te natančne meritve so omogočile izboljšane zmogljivosti nadgrajene naprave APS,« je dejal znanstvenik iz Argonneja Ahmet Alatas. »Eksperiment in teorija skupaj ponujata mikroskopsko razlago za rekordno visoko toplotno prevodnost.« Raziskovalci menijo, da bi to odkritje lahko vplivalo ne le na mikroelektroniko in strojno opremo za umetno inteligenco, temveč tudi na širok spekter tehnologij, ki jih vedno bolj omejuje toplota, vključno z podatkovnimi centri, vesoljskimi sistemi in nastajajočimi kvantnimi platformami.

Rezultati so bili objavljeni v reviji Science [2].

Viri:

- 1: http://www.anl.gov/science-101/light-source
- 2: https://www.science.org/doi/full/10.1126/science.aeb1142

Povzeto po:

- https://www.aps.anl.gov/APS-News/2026-04-13/researchers-discover-record-setting-heat-conducting-material/2026-04-13

https://www.aps.anl.gov

Kompaktna pogonska tehnika: Sistemsko integrirana in zmogljiva



Kompaktna pogonska tehnika:

- združljivost vseh konvencionalnih pogonskih tehnologij s periferijo Beckhoff
- nizko napetostno območje do 48 V
- izjemno prilagodljiv nabor pogonov za najrazličnejše aplikacije
- univerzalne različice v zaščiti IP20 in IP65/67, primerne za krmilne omare ali za uporabo brez krmilnih omar
- kompatibilnost s širokim naborom motorjev in reduktorjev
- enostaven razvoj s programsko opremo TwinCAT
- obsežna izbira dodatne opreme: od sestavljenih kablov do zunanjih ventilatorjev za večjo zmogljivost

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

Skenirajte za več informacij o kompaktnih pogonih Beckhoff

New Automation Technology **BECKHOFF**

Varnostni krmilniki



- Varnostna komunikacija preko EtherNet/IP omrežja
- Enostavna integracija varnostnih funkcij v avtomatizirane sisteme
- Visoka stopnja fleksibilnosti in zanesljivosti
- Podpora do 254 varnostnih povezav
- Modularna zasnova za različne aplikacije
- Razširljivost z NX I/O enotami
- Konfiguracija, programiranje in diagnostika s Sysmac Studio
- Centralizirano upravljanje varnostnih funkcij
- Enostavna diagnostika in pregled stanja varnostnega sistema

Frekvenčni pretvorniki



- Integriran AC frekvenčni pretvornik za učinkovito krmiljenje motorjev
- Podpora za indukcijske motorje in motorje s trajnimi magneti
- EtherCAT komunikacija za hitro in fleksibilno integracijo
- Funkcije krmiljenja hitrosti, položaja in prestavnega razmerja
- Vgrajena varnostna funkcija Safe Torque Off (STO)
- Energijsko učinkovito delovanje in funkcije za varčevanje z energijo
- Kompaktna in robustna zasnova z zaščitenim PCB-jem za odpornost proti prahu in vlagi

Servo pogoni



- Servo pogoni za natančno krmiljenje hitrosti, položaja in navora
- Podpora za EtherCAT, MECHATROLINK-II, pulzne in analogne vhode
- Širok izbor rešitev za različne aplikacije in moči
- Napredne varnostne funkcije za varnejše delovanje strojev
- Omrežno krmiljenje in enostavna integracija v krmilne sisteme
- Visoka dinamika in natančnost pri zahtevnih aplikacijah
- Rešitve za povečanje produktivnosti in zanesljivosti strojev

– Zanesljiv partner za pametno, povezano in učinkovito industrijo.

+386 (0)3 77 77 000 **info@miel.si** **www.miel.si** **MIEL d.o.o.**