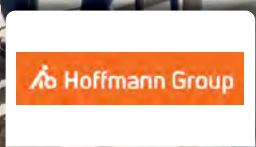


MEHATRONIKA svetNIKE

REVIJA ZA AVTOMATIZACIJO, ROBOTIKO, STROJNIŠTVO IN INFORMATIKO



april 2024/XII
številka 46
izhaja 4 x letno



igus z natečajem ROIBOT ponovno išče
ustvarjalne projekte avtomatizacije
Mikro-kompaktiranje in varjenje
NEUGART: reduktorja PLQE in PLFE
Avtomatizirano prijetanje
zahtevnih komponent





SCHUNK

Vpenjanje, prijemanje, avtomatizacija

Vaš specialist za vpenjanje, prijemanje
in avtomatizacijo
SCHUNK je vodilno globalno podjetje na
področju opreme za sodobne proizvodne
linije in robotizirane sisteme.

[schunk.com](https://www.schunk.com) →

Hand in hand for tomorrow

svet MEHATRONIKE



TEMATIKE

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

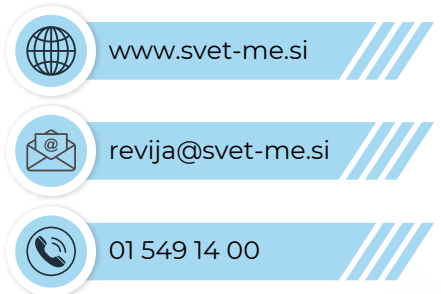
NAROČNINA

4 revije na leto
PTT strošek 6,00 €/leto

TOČKA REVIEJE

Poiščite **brezplačno revijo**
v izbranih trgovinah!

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



AX ELEKTRONIKA

ZALOŽNIK

AX ELEKTRONIKA d.o.o.

Depala vas 39, 1230 Domžale

TEMATIKE

- novice
- elektronika za začetnike
- programiranje
- samogradnje

NAROČNINA

PRAVNE OSEBE: 49,50 €/leto

FIZIČNE OSEBE: 44,00 €/leto

DIJAKI IN ŠTUDENTJE: 41,25 €/leto



svet ELEKTRONIKE

UVODNIK

- 5 Lep pozdrav drage bralke in dragi bralci
revije Svet mehatronike!
Jure Mikeln

AVTOMATIZACIJA

- 6 IO-Link System by Murrelektronik
<https://www.murrelektronik.si>
- 7 Direktno linearne osi SLD proizvajalca SCHUNK
www.schunk.com, www.mb-naklo.si
- 8 HF bralno/pisalna glava z redundanco S2
www.tipteh.com/si
- 10 Dankon, d. o. o. –INNOMOTICS LV & MV drives
and motors
<https://www.dankon.si>
- 12 Enostavno po zaslugi umetne inteligence (AI):
avtomatizirano prijemanje zahtevnih komponent
www.schunk.com, www.mb-naklo.si
- 15 Vsestransko varnostno stikalo AZM201
www.tipteh.com/si
- 18 IFAM 2024 je praznoval 19. obletnico
Avtor: Jurij Mikeln
<https://svet-me.si>
- 30 Ethernet po eni parici (SPE - Single Pair Ethernet) -
prihodnost IIOT
www.lappslovenija.si

STROJNIŠTVO

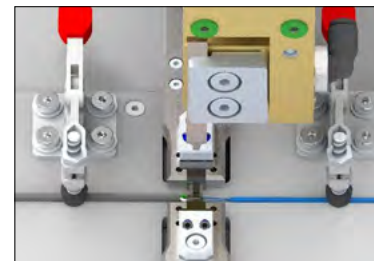
- 36 Nove priložnosti – Mikro-kompaktiranje
in varjenje v eni napravi
www.kocevar.eu
- 38 UFM Line5 RX - odkrijte novo dinamiko!
Pripravil: Andraž Zupan
www.mb-naklo.si
- 40 NEUGART: reduktorja PLQE in PLFE zdaj
tudi v manjših izvedbah
Pripravil: Janez Draksler
www.mb-naklo.si

ROBOTIKA

- 42 Prijemala serija CSSP za kolaborativne robote
<https://www.kovimex.si>
- 43 FANUC: Pametne tovarne se zanašajo
na tehnologijo vida
<https://www.fanuc.si>
- 44 Enostavna in hitra menjava prijemalnih prstov
med procesom
Pripravil: Miha Piščanec
www.mb-naklo.si
- 45 Dvoročni kolaborativni robotski sistem
za reševanje Rubikove kocke
Avtorja: Mitja Golob, Aleš Hace
<https://feri.um.si>

stran

12



stran

36



stran

40



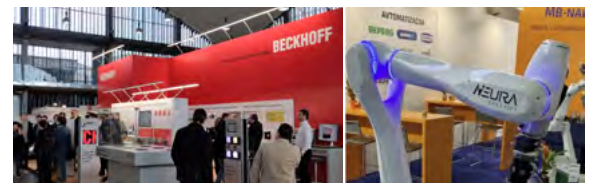
stran

52

OGLAŠEVALCI

58 ALKATRON
27 BECKHOFF
75 CELJSKI SEJEM
01,49 CONPHIS
50 CSI
11 DANKON
55 ELEKTROPOJI
63 EPLAN
01,43 FANUC
53 HENNLICH
01,76 HOFFMANN
59 INOTEH
48 INSTR0

35 KOČEVAR
70 KOVIMEX
30 LAPP
64 LCR
41,47 MB-NAKLO
74 MIEL
06 MURR ELEKTRONIK
01 OLMA
02 SCHUNK
45 SOLID WORLD
01 TEHNOVENT
61 TELEM
17 TIPTEH
71 YASKAVA



Fotografija na naslovnici:

<https://www.ifam.si>



Lep pozdrav drage bralke in dragi bralci revije Svet mehatronike!

Vsi vidimo, kakšen napredek se dogaja tako rekoč pred našimi očmi. Če smo nekaj 10 let nazaj poročali o razvoju nekega izdelka, ki se je takrat razvijal dve ali več let, se zdaj pogovarjamo o razvoju, ki se dogaja na mesečnem ali tedenskem nivoju. Kako tudi ne, saj nam pri razvoju pomaga tudi umetna inteligenca, oziroma napisano z angleško kratico, AI.

Tako boste v novi številki revije Svet mehatronike lahko prebrali, kako znanstveniki s pomočjo AI kreirajo nove metamaterialne z nenavadnimi lastnostmi. Lastnosti običajnih materialov, kot sta togost in prožnost, so odvisne od molekularne sestave materiala, lastnosti metamaterialov pa so odvisne od geometrijske strukture. Raziskovalci te strukture oblikujejo digitalno in jih nato natisnejo v 3D-tehniki.

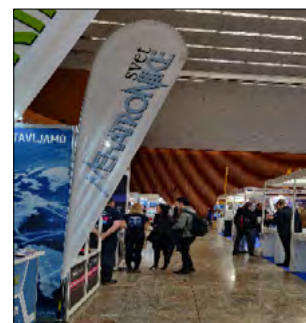
NOVICE

- 51 SCHUNK predstavlja: Drago Helbl – prodajni strokovnjak za tehnologijo vpenjanja!
www.schunk.com, www.mb-naklo.si
- 52 igus z natečajem ROIBOT ponovno išče ustvarjalne projekte avtomatizacije z najhitrejšim donosom naložbe
Avtor: Klemen Šobak
<https://www.hennlich.si>
- 54 Pozabite na vezice, Elektrospoji predstavljamo nove Hook-and-loop trakove
<https://www.elektrospoji.si>
- 56 Intuitivna meritev višine
<https://www.hoffmann-group.com>
- 59 DEUBLIN sifonski sistemi za papirno industrijo
<https://www.inotech.si>
- 60 TELEM predstavlja novost: Hitra polnilnica EVlink Pro DC podjetja Schneider Electric
<https://telem.si>
- 62 Natančni rezultati meritev - preizkusite ga!
<https://www.hoffmann-group.com>
- 63 Eplan – močan mednarodni partner pri vašem inženirskem procesu
<https://www.eplan.si>
- 64 MEAN WELL NPB-450-NFC
<https://lcr.si>
- 65 Novo orodje umetne inteligence odkriva realistične „metamaterialne“ z nenavadnimi lastnostmi
<https://www.tudelft.nl>
- 68 World of Tools 2024: pogled v prihodnost industrije
<https://www.hoffmann-group.com>
- 69 Okolju prijazni materiali
<https://kist.re.kr/eng>
- 74 Predstavljamo regulator temperature OMRON NX-HTC za izboljšano analizo stanja stroja
<https://www.miel.si>

Vendar pa ne bo vedno na voljo dovolj rudnin, marsikatere države so zelo odvisne od uvoza. Zato so na korejski univerzi so raziskovali v drugo smer. Tam so naredili okolju prijazen in nizkoenergijski samoregenerativni vlaknati material za pridobivanje dragocenih kovin iz industrijskih odpadkov.

V kolikor se niste udeležili sejma IFAM, smo v tokratno številko uvrstili tudi reportažo s sejma, ki je praznoval 19. obletnico. Videli smo marsikaj zanimivega in verjamemo, da bo tudi branje zanimivo za vas.

Zato vas vabim, da si zagotovite svoj izvod revije Svet mehatronike na svoji Točki revije v vaši bližini. Prav tako pa bo Svet elektronike brezplačno na voljo tudi na strokovni konferenci Seenergy meseca maja v Celju.



Vabljeni!

Lep pozdrav!
Jure Mikeln,
gl. urednik revije Svet mehatronike

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:
Jurij Mikeln, dipl. inž.

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

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

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

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

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

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

Tisk:
Tiskano v Sloveniji
Naklada: do 4000 izvodov

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 pismene
soglasja uredništva.

IO-Link System by Murrelektronik

Murrelektronik GmbH

Učinkovitejša komunikacija za industrijsko avtomatizacijo.

Komunikacijska omrežja v sodobni tehnologiji industrijske avtomatizacije morajo zanesljivo in brez prekinitev prenašati ogromne količine podatkov. Ti podatki lahko zagotovijo dragocene informacije o tem, kako optimizirati proizvodne procese in povečati učinkovitost obrata. To zahteva hitro, preprosto in učinkovito povezavo vseh senzorjev in aktuatorjev v sistemu s centralnim nadzornim sistemom. Podjetje Murrelektronik se zanaša na decentralizirano tehnologijo namestitve s sistemom IO-Link, ki ponuja številne prednosti v smislu prenosa podatkov in upravljanja.

Decentralizirana namestitvena tehnologija podjetja Murrelektronik za industrijsko podatkovno komunikacijo decentralizirana namestitev naprav IO-Link podjetja Murrelektronik je najenostavnejša rešitev za povezovanje senzorjev in aktuatorjev. „Zero cabinet“ je v DNK-ju podjetja Murrelektronik. Namestitev neposredno v stroj ali sistem prihrani stroške, čas in prostor ter tako poveča konkurenčnost. Ta sistem odpravlja potrebo po zapletenih stikalnih omaricah z veliko količino komponent in zapletenih kablov.

Manj naprav in manj povezav pomeni lažje upravljanje podatkov, ki jih zbirajo naprave. S tem se optimizira prenos signalov za upravljanje in integracijo naprav IO-Link, na primer signalnih stolpov z vizualnimi in akustičnimi elementi.

Sistem IO-Link je sestavljen iz velikega števila naprav, ki jih je mogoče medsebojno kombinirati za industrijsko

podatkovno komunikacijo. Podjetje Murrelektronik že nudi portfelj IO-Link, ki se nenehno širi. V modulih vodil IP67-Feldbus „MVK Pro“ in „IMPACT67 Pro“ je skupno integriranih osem večfunkcionalnih glavnih vrat, zahvaljujoč L-kodiranim vtičnim spojnikom M12 pa so mogoči veliki električni tokovi. Prav tako lahko brez težav upravljamo Ethernet protokole PROFINET, EtherNet/IP in EtherCAT. Poleg tega je možna uporaba modulov neodvisno od vodila fieldbus, in sicer preko OPC UA, MQTT, JSON REST API. To omogoča že vgrajen standardiziran vmesnik SMI (Standardized Master Interface).

Praktična dodatna oprema

Vozlišča, pretvorniki in naprave IO-Link zagotavljajo inteligentno in decentralizirano omrežno povezovanje krmilnika z senzorji in aktuatorji. Murrelektronik ponuja vozlišča in pretvornike kot že vnaprej parametrisane različice Plug & Play za hiter zagon ali kot večfunkcijske različice z razširjenim razponom parametrov za prilagodljivo uporabo. Analogni pretvorniki IO-Link pretvarjajo vse običajne analogne signale (električni tok, napetost, upor in temperaturo) v IO-Link.

Dodatne prednosti zagotavlja integrirani vmesnik IO-Link, ki omogoča obsežno in pregledno komunikacijo ter daljinsko konfiguracijo in nadzor. Napajanje pa se iz električne omare prenese v industrijsko polje. Prek IO-Linka lahko upravljamo celo stikalne napajalnike Emparro67 Hybrid, ki so predvideni za uporabo v zaščitnem razredu IP67.

Poleg tega lahko dodamo tudi drugo dodatno opremo, kot so stikala Fast Ethernet in Gigabit Ethernet, signalne luči z vmesniki IO-Link in stikalo M12 ali adapterji M12. Sistem IO-Link podjetja Murrelektronik kot večfunkcijska rešitev za avtomatizacijo popolnoma izkoristi svoje prednosti.



Murrelektronik GmbH
Office Park 4, 4. OG/Top A.45
1300 Wien-Flughafen / Austria
info@murrelektronik.si
Telefon: +43 1 7064525-0
Fax: +43 1 7064525-300
<https://www.murrelektronik.si>



Direktne linearne osi SLD proizvajalca SCHUNK

SCHUNK Intec GmbH

Podjetje SCHUNK predstavlja novo generacijo direktnih linearnih osi serije SLD.

Dinamične osi za zahtevne pogoje delovanja z direktnim linearnim električnim pogonom zagotavljajo kratke čase ciklov in večjo produktivnost pri zelo hitri montaži in manipulaciji na področju proizvodnje elektronike, elektromobilnosti ali znanosti o življenju. Serija SLD je bila razvita kot vsestransko uporabna dinamična rešitev, ki dosega zahteve večjih osnovnih obremenitev in daljše življenjske dobe. Hkrati pa podjetje SCHUNK, ki je specializirano za področje avtomatizacije, s to serijo širi svojo ponudbo direktnih linearnih osi in zaradi modularne zasnove omogoča tudi aplikacije s privlačnim razmerjem med ceno in zmogljivostjo. Trenutno sta na voljo dve velikosti, vsaka s po štirimi različnimi velikostmi elektromotorjev, ki za širok nabor aplikacij ponujata pogone do 2,4 kN in nosilnost do 106 kN. V prihodnosti bodo na voljo tudi dodatne različice. Električni pogon in sistem merjenja poti sta integrirana v kompaktno os, kar omogoča agilno gibanje, ki zaseda malo prostora, medtem ko pospeški direktnih pogonov do 100 m/s² in hitrosti do 5 m/s zagotavljajo visoko dinamičnost in kratke cikle. Hkrati pa pogon uporabniku zagotavlja natančnost ±0.01 mm. Elementi osi delujejo brez mehanske zračnosti, kar odpravlja obrabo delov in zagotavlja minimalne stroške vzdrževanja. Poleg tega pa je pogon lahko zasnovan v katerikoli dolžini brez izgube zmogljivosti. Direktne linearne osi serije SLD so certificirane v skladu s standardi UL, kar je predpogoj za hiter dostop do trga v ZDA in drugih trgov.

Opcije povečajo razpon aplikacij

Profilno vodilo, ki je ključna komponenta osi SLD, omogoča kompaktno zasnovo in visoke obremenitve. Dosegajo se lahko hodi do 6.000 mm. Poleg preprečevanja vstopa umazanije in prahu v notranjost osi, uporaba pokrova omogoča uporabo osi tudi v območjih z ostrimi robovi ali vročimi predmeti, kar tlakuje pot za aplikacije v zahtevnih delovnih pogojih. Pokrov tudi preprečuje puščanje maziva.

Podjetje SCHUNK ponuja serijo osi s širokim naborom opcij, vključno z zadrževalno zavoro, ki preprečuje spust vertikalno postavljene osi, ko je obremenjena, kar zagotavlja



Za direktne linearne osi SLD proizvajalca SCHUNK obstaja širok nabor aplikacij. Na področju industrije elektronike se lahko na primer uporabljajo ločevanje in manipulacijo tiskanih vezij. Vir: SCHUNK

varnost aplikacij. Zavora, ki je nameščena pod vodilo in deluje pnevmatsko, se zanesljivo vklopi v primeru izpada električnega napajanja. Poleg tega pa direktne linearne osi uporabljajo modularni sistem enkoderjev s preverjenimi vmesniki Hiperface/HiperfaceDSL, DRIVE-CLiQ, Sin/Cos in SSI. Vsi enkoderji so na voljo v različici SIL2/PLd, medtem ko se na željo uporabnika lahko integrirajo tudi merilni sistemi po meri uporabnika. Serija SLD ponuja velik nabor opcij glede pritrditve, namestitve in različnih kombinacij. To pomeni, da se direktne linearne osi lahko enostavno kombinirajo z uporabo vmesniške plošče, pritrdijo s sponkami in uporabljajo za raznolike aplikacije. Zaradi svoje visoke dinamičnosti, nosilnosti in dolge življenjske dobe so te osi idealno primerne za industrijska področja od elektronike in elektro industrije, živilske industrije, pakiranja, znanosti o življenju, avtomatizacije montaže, pa vse do fotovoltaike in avtomobilske industrije. Na področju elektromobilnosti se lahko na primer uporabljajo tako za učinkovito rokovanje prizmatičnih celic kot tudi v proizvodnji električnih navitij, ki zahtevajo visoko fleksibilnost, dinamičnost in natančnost. Podjetje SCHUNK širi svojo ponudbo digitalnih storitev in še letos namerava lansirati praktični konfigurator, ki bo omogočil enostavno konfiguriranje in snovanje svojih linearnih električnih osi.

SCHUNK Intec GmbH

Friedrich-Schunk-Straße 1

AT 4511 Allhaming, Austria

Tel. +49-7133-103-2327

Kathrin Müller, dipl. ekonomistka (BA)

kathrin.mueller@de.schunk.com

www.schunk.com



MB-NAKLO

Zastopnik v Sloveniji:

MB-NAKLO d.o.o.

Ulica Toma Zupana 16

4202 Naklo, Slovenija

andraz.potocnik@mb-naklo.si

051 354 904

www.mb-naklo.si



HF bralno/ pisalna glava z redundanco S2

Tipteh d.o.o.

Robustna HF bralno/pisalna glava podjetja Turck se ponša s širokim temperaturnim območjem delovanja, večjim bralno/pisalnim dosegom, večprotokolnim Ethernetom ter sistemsko redundanco S2.

Na račun ekspresnega zagona je model TNSLR-Q130-EN idealna industrijska RFID rešitev za visoko dinamične aplikacije. Industrijska radiofrekvenčna identifikacija (RFID) skrbi, da vaši procesi potekajo čim učinkoviteje in inteligentneje.

Povečajte inteligenco svojih aplikacij

RFID sistemi podjetja Turck zagotavljajo avtomatsko identifikacijo in sledenje blaga od surovin oz. vhodnih izdelkov, skozi celotno proizvodnjo, vse do trgovca. Njihove visokokakovostne in svetovno priznane bralno/pisalne glave zadostijo potrebam tako HF kot tudi UHF RFID aplikacij.

HF tehnologija (13,56 MHz) je pomemben gonilnik digitalnih proizvodnih procesov, ki temeljijo na elektromagnetni tehnologiji komunikacije bližnjega polja (angl. near-field communication). Turck je v ta namen razvil robustno HF bralno/pisalno glavo z vgrajenim večprotokolnim Ethernet vmesnikom. S svojimi edinstvenimi prednostmi glede zagona, komunikacije in varnosti, model TNSLR-Q130-EN predstavlja učinkovito rešitev, ki dopolnjuje obstoječo Turckovo RFID ponudbo.

Prednosti in ključne funkcije HF bralno/pisalne glave:

- Stroškovno in časovno učinkovita namestitve
- Priključitev in delo v obstoječih omrežnih topologijah
- Visoka stopnja svobode pri namestitvi

- Hitrejše branje/pisanje
- Večji doseg branja/pisanja: vse do 70–80 cm
- Kombinacija bralno/pisalne glave in Ethernet vmesnika v eni napravi
- Širok temperaturni razpon: od -40 °C do +70 °C
- Podpora več protokolom: Ethernet/IP, Profinet in Modbus TCP
- SU/Quick Connect in sistemska redundanca S2
- Vgrajen spletni vmesnik za uporabniku prijazno upravljanje

Izjemno hitra in zanesljiva HF bralno/pisalna glava

Zahvaljujoč večprotokolnemu vmesniku, model TNSLR-Q130-EN samodejno komunicira v omrežjih Profinet, Ethernet/IP ali Modbus TCP.

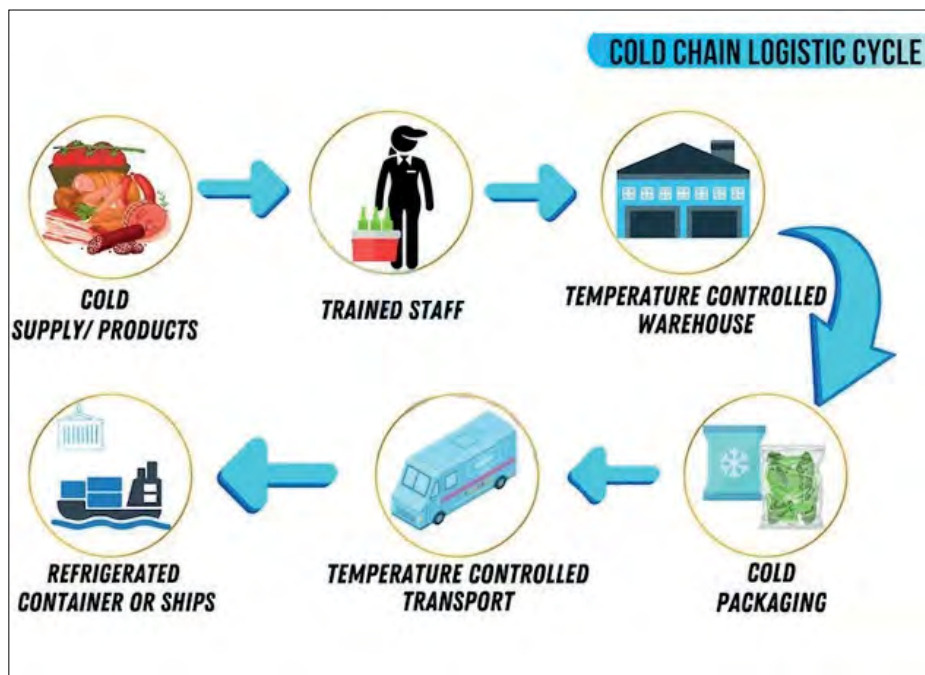
Na račun izjemno hitrega zagona (pod 500 ms), je ta večprotokolna bralno/pisalna glava optimalna rešitev za visoko dinamične aplikacije, ki zahtevajo hiter odziv. Še posebej za tiste, v katerih sta natančnost in časovna učinkovitost ključnega pomena, kot npr. za menjavo orodij.

Razširjeni temperaturni razpon naprave (od -40 °C do +70 °C) vam omogoča celo njeno uporabo v logistiki hladne verige, kot trenutno edino tovrstno možnost na trgu.

Podvojena varnost s S2 redundanco

Sistemska redundanca temelji na principu večjem številu povezav z napravo ali krmilnikom, ki poskrbijo, da se v primeru okvare sistem ohrani oz., se njegovo de-





sistema.

Uporabniku prijazna namestitvev in delovanje

Model TNSLR-Q130-EN, ki se odlikuje s povečanim bralno/pisalnim dosegom, zelo preprosto integrirate v različne obrate in stroje. Njegovo nameščanje in ožičenje bistveno olajšajo v eni napravi združeni funkcionalnost RFID TNSLR in večprotokolni Ethernet vmesnik, skupaj z zmogljivostjo QuickConnect.

Naštete značilnosti poskrbijo za učinkovito in prilagodljivo rešitev za bralno/pisalne potrebe uporabnikov v različnih industrijah, npr. v avtomobilski industriji, logistiki in pri rokovanju z materialom. S to napravo lahko pokrijete širok nabor aplikacij, vse od serijske strojegradnje, transporta, proizvodnih linij in rokovanja z materialom, pa do fiksnih in avtonomnih mobilnih robotov (AMR).

lovanje ne prekine. Če se naprave in krmilniki lahko z omrežjem povežejo preko večjega števila fizičnih točk dostopa (angl. Network Access Points, NAPs), ohranijo neprekinjeno povezavo tudi ob okvari strojne opreme. Sistemska redundanca S2 je enostavna redundantna povezava, v kateri ima PROFINET naprava eno samo točko dostopa do omrežja, podpira pa dve aplikacijski povezavi (angl. Application Relationships, AR). Sistemska redundanca S2 torej Turckovi bralno/pisalni glavi omogoča redundantno komunikacijo z dvema krmilnikom v Profinet omrežju, kar pomembno izboljša varnost



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



Dankon, d. o. o. –INNOMOTICS LV & MV drives and motors

Dankon, d. o. o.

Innomotics je novo podjetje, ki je v letu 2023 nasledilo proizvodnjo Siemensovih elektromotorjev, gonil z motorjem in sredjenapetostnih regulatorjev. Prišel je čas, da Innomotics prevzame aktivno vlogo ter dokaže zagon in željo po navdihujočih spremembah v industriji ter odločnost.

Obveščamo vas, da izdelki, ki so se do nedavnega dobavljali pod blagovno znamko Siemens, v celoti prehajajo na blagovno znamko Innomotics (vključno z vso

TERMINI IZOBRAŽEVANJ

SIEMENS SITRAIN

**Program: PROGRAMIRANJE I (5 dni):
8.–12. april 2024**

**Program: SIMATIC S7-300 (5dni):
15.–19. april 2024**

**Program: SINAMICS DR-G12-PM (3 dni):
3.–6. junij 2024**

dokumentacijo), spremenili se bodo tudi nazivi linij izdelkov.

Naročniške oznake ostajajo nespremenjene, pripravili pa smo nekaj dodatnih informacij glede dobave in obdelave naročil.

INNOMOTICS



Innomotics

Produkti	Trenutna znamka	Novo ime linije in izdelkov
Motorji in generatorji	SIEMENS SIMOTICS npr. SIMOTICS 1LE	INNOMOTICS Moves! npr. INNOMOTICS 1LE
Pretvorniki	SIEMENS SINAMICS npr. SINAMICS PERFECT HARMONY GH180	INNOMOTICS Converts! npr. INNOMOTICS PERFECT HARMONY GH180
Digitalizacija	SIEMENS SIDRIVE IQ	INNOMOTICS Inspires! e.g. Innomotics Inspire IQ
Rešitve		INNOMOTICS Solves!
Servis		INNOMOTICS Serves!

Nova naročila:

- Od 1. 4. 2024 – ponudbe, izdane za dobavo po 31. 7. 2024, bodo izdane kot INNOMOTICS.
- Od 1. 5. 2024 – nova naročila bodo sprejeta z znamko INNOMOTICS (dodatna opcija D99).
- Od 1. 8. 2024 naprej – vsa naročila bodo potrjena in dobavljena z znamko INNOMOTICS.

- Velja takoj – nova naročila z dobavo po 31. 3. 2025 bodo prejeta in dobavljena le z znamko INNOMOTICS.

Obstoječa naročila:

- Obstoječa naročila z dobavo do 31. 3. 2025 so lahko dobavljena z znamko Siemens.
- Obstoječa naročila z dobavo po 1. 4. 2025 in kasneje bodo dobavljena le z znamko INNOMOTICS.

Vzporedno z linijami izdelkov Moves, Coverts in Inspires bodo izdelki servisa (Serves), npr. rezervni deli, označeni z znamko Innomotics.

Na funkcionalnost in kompatibilnost posameznih delov te spremembe ne vplivajo. Prav tako se ne spreminjajo datumi zastaranja izdelkov.

Skupaj s podjetjem Innomotics bomo tudi pri podjetju Dankon še naprej zagotavljali podporo kupcem pri snovanju optimalnih konfiguracij z izdelki, servisi in rešitvami »best-in-class« za vaše izzive.



V primeru vprašanj nam pišite na: info@dankon.si

<https://www.dankon.si>

SIEMENS

Approved Partner
Value Added Reseller

Distribucija opreme Siemens za industrijsko avtomatizacijo
Distribucija opreme Siemens za avtomatizacijo zgradb
Tehnična podpora
Izobraževanje TIA PORTAL



Dankon
Industrijska avtomatizacija

Dankon, d.o.o.
www.dankon.si
info@dankon.si
01 3200 861





TIA PRO1 • PROGRAMIRANJE 1



TIA PRO2 • PROGRAMIRANJE 2



TIA PRO3 • PROGRAMIRANJE 3



Enostavno po zaslugi umetne inteligence (AI): avtomatizirano prijemanje zahtevnih komponent

SCHUNK Intec GmbH

Komplet za prijemanje 2D (2D Grasping Kit) omogoča podjetjem enostavno avtomatizacijo njihovih nalog prijemanja in sortiranja. Nastavitve ne zahtevajo usposobljenih operaterjev, učenje in delovanje poteka na podlagi »offline« AI podpore, medtem ko je uporabniški vmesnik enostaven.

Vsa proizvodna podjetja se soočajo z istim izzivom: kako lahko ohranijo ali celo razširijo stroškovno učinkovito in učinkovito proizvodnjo z enakim številom zaposlenih? Pomanjkanje kadrov je postalo nekaj običajnega v vseh industrijah. Zaradi tega podjetja želijo avtomatizirati vse več proizvodnih korakov, predvsem fizično zahtevnih ali monotonih nalog, za katere se najde čedalje manj delavcev.

Na srečo pa napredek na področju robotike, AI in prijemalnih sistemov še naprej omogoča nove in stroškovno učinkovite aplikacije za rešitve avtomatizacije. V preteklosti so podjetja običajno imela dovolj usposobljenih zaposlenih za postavitev



Komplet za prijemanje 2D razbremeni zaposlene monotonih nalog, kot sta sortiranje in natančno postavljanje objektov.

in delovanje sistemov avtomatizacije, tako da so sistemi pridobivali čedalje več funkcij, vendar so postali bolj zahtevni za uporabo. Danes to predstavlja težavo predvsem za majhna in srednja podjetja, ki se soočajo s pomanjkanjem kadrov, kar preprečuje avtomatizacijo njihove proizvodnje, tako da niso pripravljena na prihodnost. Podjetja se še posebej soočajo z velikimi izzivi pri rokovanju komponent z roboti. Ko je potrebna uporaba sistema s kamero za doseganje natančnega pozicioniranja pri prijemanju komponent, številna podjetja naletijo na omejitve in morajo poiskati pomoč pri zunanjih ponudnikih storitev avtomatizacije in tako postanejo odvisni od njih.



Programska oprema za procesiranje slik, ki deluje na podlagi AI, seznanja robota s položajem, kotom zasuka in položajem prijemanja vsake komponente.

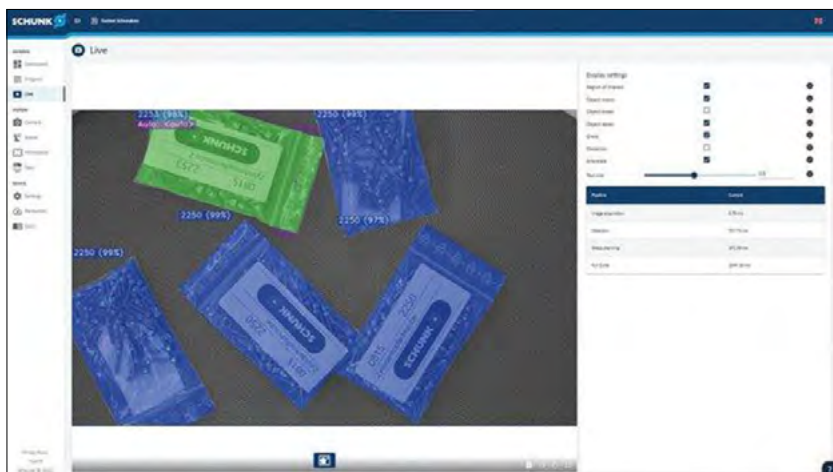


Sistem zanesljivo zazna in rokuje z zahtevnimi komponentami, kot so paketi vijakov v plastičnih vrečkah (različne konture in odsevi).

Enostaven način, kako začeti avtomatizacijo

Da bi naslovili vse te težave, so v podjetju SCHUNK predstavili komplet za prijemanje 2D, aplikativni komplet, ki omogoča hitro, stroškovno učinkovito in neposredno avtomatizacijo, ki jo zagotavlja AI razvita v podjetju SCHUNK v Nemčiji. Komplet sestavlja kamera z lečami, industrijski PC, programska oprema SCHUNK AI in potrebni kabli. Vse komponente so med seboj usklajene zaradi odprtega TCP/IP vmesnika in se lahko kombinirajo s katerikoli robotom ali celo krmilnikom višje ravni (kot je na primer Siemens PLC). Komplet omogoča rokovanje in sortiranje različnih komponent, ki so nključno razporejene na ravnini. Tako je končno na voljo rešitev za vse tiste naloge, ki so bile kompleksne za avtomatizacijo ter hkrati monotone in nepriljubljene za delavce.

Dober primer so struženi deli v podjetju, ki ponuja storitve obdelave in običajno padajo v škatlo. Te dele zaposleni sortira ročno in jih postavlja na pladnje v določen



Spletni uporabniški vmesnik vodi tudi neusposobljene zaposlene skozi proces učenja korak za korakom.

položaj, kar omogoča lažjo avtomatizacijo naslednjega postopka obdelave. Kljub temu pa je zelo verjetno, da se pri tem opravilu komponente poškodujejo ali pomešajo. Ko robot prevzame to nalogo, je zaposleni razbremenjen tega opravila, hkrati pa sta zmanjšani kompleksnost in verjetnost napak pri nadaljnjih avtomatiziranih postopkih.

Podjetje SCHUNK uporablja komplet za prijemanje 2D v svoji proizvodnji v Nemčiji. Kupci imajo tako možnost preverjanja svojih aplikacij v centru za robotske aplikacije CoLab in tako lažje poiščejo sistem, ki lahko izboljša njihovo proizvodnjo.

Poenostavljena kompleksna naloga

Sortiranje komponent v prozornih vrečkah

Če je sistem mehansko strukturiran, bo povprečni uporabnik porabil manj kot polovico dneva, da sistem nauči za prepoznavo novih komponent. Spletni vmesnik programske opreme vodi uporabnika do rezultata korak za korakom.

Korak 1: fotografiranje komponent

Kamera gleda dol na transportni trak, pladenj ali odlagalno mizo iz zgornje strani. Programska AI oprema prepozna in razlikuje komponente na podlagi vnaprej naučenih slik in poda optimalen položaj prijemanja. Pri tem kamera najprej zajame ozadje, na katero bodo komponente položene, nato zajame številne fotografije komponent, ki jih je treba prijeti. Če je na primer naloga robota, da prime komponente skupaj s prozorno embalažo (kot na primer vijake in matice v plastični vrečki), operater enostavno posname večje število slik komponent v različnih položajih.

Osvetlitev je velikokrat podcenjen izziv pri avtomatiziranih sistemih, ki temeljijo na uporabi kamere. Odvisno od prostora za namestitev je izbira primerne osvetlitve lahko zahtevna, še posebej zato, ker je treba upoštevati številne različne parametre (ko je na primer velikost, oddaljenost, valovna dolžina ali zorni kot). Komplet za 2D prijemanje ne potrebuje namenskega vira svetlobe in po zaslugi programske opreme, ki deluje na podlagi AI, je bistveno bolj odporen na ambientalno svetlobo kot konvencionalni sistemi strojnega vida. Kamera je zasnovana tako, da obvladuje različne pogoje osvetlitve, vključno s spremembami dnevne svetlobe, ki je odvisna od položaja sonca in se lahko prilagaja različnim ozadjem. Barva in odsev površine imata prav tako zelo majhen vpliv. Sistem zanesljivo zazna kovinske komponente na sijočem ozadju.



Po kratkem učenju komplet za 2D prijemanje deluje samostojno.

Korak 2: definicija predmeta in točk prijemanja

V naslednjem koraku operater enostavno označi in poimenuje komponente. Programska oprema SCHUNK AI samodejno izvleče konturo objekta iz ozadja, jo izolira in preračuna odstopanja za zorne kote, pogoje osvetlitve in druge parametre. Po samo 10 do 20 slikah ima programska oprema že dovolj podatkovnih nizov objekta, ki ga je treba zaznati.

Korak 3: učenje AI in začetek uporabe

Ko sta prva dva koraka zaključena, se AI v celoti uči »offline«. Uporabnik ves čas ohranja popolni nadzor nad podatki, saj v celoti ostanejo v omrežju podjetja. Učenje traja le eno do dve uri. Po tem pa je komplet za 2D prijemanje pripravljen za uporabo.

Kamera, ki deluje na podlagi AI, prepozna komponente v plastičnih vrečkah na podlagi značilnosti, kot so oblika, velikost in barva. AI prilagaja in kompenzira kakršnakoli odstopanja, ki se lahko pojavijo, kot so na primer odsevi ali deformacije plastičnih vrečk. Programska oprema za obdelavo slik komunicira z robotom in sporoča, katere komponente so prepoznane, kje se nahajajo, za koliko naj bo prijemalo odprto in pri kakšnem kotu zasuka lahko najbolje prime komponente. Robot nato premakne prijemalo do komponente in jo pobere ter položi v pravilen položaj na vnaprej določeno mesto. Med procesom prijemanja in premikanja kamera hkrati zazna naslednji objekt, ga prepozna in preračuna točko prijema. To traja približno

dve sekundi, kar robotu omogoča takojšen prijem drugega objekta, takoj ko odloži prvega.

Tega sistema ne odlikuje le dejstvo, da prepozna objekte, temveč tudi samodejno preračuna točke prijema za posamezno prijemalo, ki se ga uporablja. Poleg tega pa prenese parametre, kot so kot zasuka in širina odprtja prijema v krmilni sistem robota. Uporabnik, če želi, lahko zelo enostavno ročno shrani številne točke prijema. Trenutno komplet za 2D prijemanje deluje z univerzalnim prijemalom EGK. V prihodnosti pa bo komplet deloval tudi z drugimi pnevmatskimi in mehatronskimi vzporednimi prijemali ter z magnetnimi, vakuumskimi in adhezivnimi prijemali.

Povzetek

Komplet za 2D prijemanje številnim podjetjem omogoča, da enostavno začnejo avtomatizacijo:

- Po zaslugi uporabniku prijaznega spletnega vmesnika, se proces učenja lahko uspešno zaključi v manj kot pol dneva, celo s strani neizučenihih zaposlenih.
- Celo zahtevne komponente (fleksibilne ali visoko odsevne) se lahko zelo enostavno in zanesljivo prepozna z uporabo AI.
- Programska oprema SCHUNK AI ne omogoča le delovanja, temveč zagotavlja, da je sistem prijazen za uporabo in brehibno deluje v ozadju.

Po zaslugi te programske opreme se končno lahko avtomatizira, na zanesljiv način z minimalnim naporom, številne proizvodne operacije, predvsem monotone naloge sortiranja pri proizvodnih strojih ali na področju logistike, ko se pripravlja naročila.

SCHUNK Intec GmbH

Friedrich-Schunk-Straße 1

AT 4511 Allhaming, Austria

Tel. +49-7133-103-2327

Kathrin Müller, dipl. ekonomistka (BA)

kathrin.mueller@de.schunk.com

www.schunk.com



Zastopnik v Sloveniji:

MB-NAKLO d.o.o.

Ulica Toma Zupana 16

4202 Naklo, Slovenija

andraz.potocnik@mb-naklo.si

051 354 904

www.mb-naklo.si

Vsestransko varnostno stikalo AZM201

Tipteh d.o.o.

Uporabniku prijazno Schmersalovo varnostno stikalo z zaklepanjem se ponša s številnimi konfiguracijami.

Lahko ga uporabite v okoljih z visokimi varnostnimi zahtevami, kjer z naprednimi diagnostičnimi funkcijami pomaga skrajšati čas izpada v proizvodnji.

Schmersalovo varnostno stikalo AZM201 združuje elektromehansko stikalo in elektronski varnostni senzor, ki mu je dodan aktivator z vratno kljuko. Na račun raznolike konfiguracije je vsestransko uporaben, ozko ohišje pa je prilagojeno za montažo na profile 40 mm.

Izkoristite raznoliko uporabo in konfiguracijo

To stikalo z zaklepanjem lahko v kombinaciji s širokim naborom različnih aktivatorjev uporabite tako za tečajna kot tudi drsna vrata. Ker je aktivator možno vstaviti

z leve in desne strani, smer odpiranja vrat ni omejujoča.

Serijska vezava AZM201 s samonadzorom lahko vključuje do 31 senzorjev. Stikalo je opremljeno s tremi LED lučkami za prikaz statusa delovanja. Tako je stikalo primerno tudi za okolja z najstrožjimi varnostnimi zahtevami.

Namestite stikalo hitro in brez težav

Upravljanje varnostnega stikala je preprosto in intuitivno, ob montaži dodatni ročaji za vrata niso potrebni. Brezhibno prileganje aktivatorja ohišju stikala preprečuje tveganje za okvare in poškodbe.

V stikalo vgrajeni senzorji zaznajo zapiranje vrat, tehnologija RFID pa aktivator. Stikalo je na ta način možno zakleniti šele, ko so vrata zaprta. Tehnologija RFID omogoča izbiro različnih nivojev kodiranja in uporabo izvedb z nizko in visoko stopnjo kodiranja glede na specifične zahteve aplikacije.

Izberite iz širokega nabora aktivatorjev

Za tečajna vrata je najprimernejši aktivator B30 z vgrajeno vratno kljuko. Na voljo je tudi dodaten vratni zapah za večjo stabilnost, kar pride prav predvsem pri velikih vratih (do višine 2,5 m). Kot alternativa je za tečajna vrata primeren tudi aktivator B40, ki je od različice B30





- Sila zaklepanja
 $F_{Zh} = 2000N, F_{max} = 2600N$
- Sila pridrzanja odklenjenih vrat 30N

učinkovitejši predvsem pri tečajnih vratih s prekrivajočimi se utori.

Obe različici sta izbirno na voljo z vrtljivim gumbom namesto vratne kljuke. Poleg tega ju je možno kombinirati z notranjo kljuko za zasilni izhod, ki operaterju omogoči odpiranje vrat od znotraj.

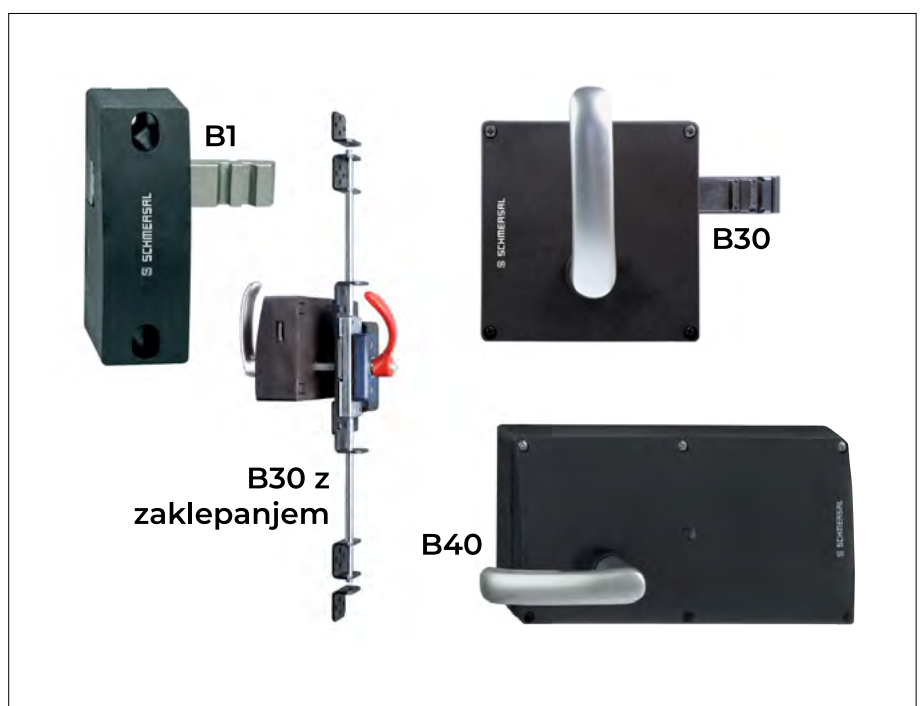
Za drsna vrata je na voljo kompaktnější aktivator B1, z ali brez notranjega zasilnega izhoda.

Ne ostanite zaklenjeni

Različni nastavki na varnostnem stikalu preprečujejo, da bi se vzdrževalci med delom nenamerno zaklenili. S pritrditvijo obešanke na nastavek, ostanejo vrata ob vstopu v nevarno območje odprta, kar preprečuje nevaren nenamerni zagon stroja.

Aktivatorja B30 in B40 imata priključke za odklepanje v sili že integrirane, na voljo pa sta še dve dodatni različici. Ena je kompaktna struktura, ki poteka skozi odprtino

aktivatorja, druga pa se namesti zgoraj na aktivator in v celoti pokrije odprtino. Varnostno stikalo AZM201 je na voljo v izvedbah z mehanskim ali električnim zaklepanjem, priklop pa je možen preko konektorja ali z vzmetnimi ali vijačnimi sponkami.



Povečajte varnost in zmanjšajte izpad

AZM201 je primeren za aplikacije z zahtevano varnostno zaščito do stopnje SIL3 v skladu z mednarodnim standardom EN 62061 ali stopnje PL-e v skladu z mednarodnim standardom EN ISO 13849-1.

Zaradi širokega temperaturnega območja uporabe (od -25 °C do +60 °C) ter nabora aktivatorjev in dodatne opreme je to varnostno stikalo uporabno na najrazličnejših področjih. Najpogostejše aplikacije vključujejo: robotske celice, stroje za predelavo hrane, farmacevtske stroje, medicinske aplikacije, stroje za pakiranje, opremo za kemično obdelavo, razne stiskalnice, stroje za brizganje, paletizerje ipd.

Zahvaljujoč svojim naprednim diagnostičnim funkcijam vam inteligentno varnostno stikalo pomaga povečati varnost in zmanjšati čas izpadov v proizvodnji.



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



tipteh

ELEKTRIČNI CILINDRI SERIJE RC ZA KORAČNE IN SERVO MOTORJE

- Brezhiben nadzor sile, položaja in hitrosti
- Visoka zmogljivost
- Izredna stroškovna učinkovitost
- Izjemna trpežnost in vsestranskost
- Enostavna integracija v avtomatizacijske in robotske aplikacije



Preberite več
<https://tipteh.com/si/motorni-pogoni/ta-elektricni-cilindri-serije-rc/>



 **Plug & Go**

 **ISO 15552**

Tipteh d.o.o., Ulica Ivana Roba 23, Ljubljana // tipteh.com/si // [b2b.tipteh.com](mailto:info@tipteh.si) // info@tipteh.si // 01 200 51 50

IFAM 2024 je praznoval 19. obletnico

AX elektronika d.o.o.
Avtor: Jurij Mikeln

Kako hitro teče čas, drage bralke in dragi bralci. Ni prav dolgo nazaj, ko smo skupaj s podjetjem ICM organizirali prvo konferenco Trendi in tehnologije v avtomatizaciji v Portorožu.

Morda se še kdo od vas bralcev spomni, da smo konferenco imeli v hotelu z lepim pogledom na morje. Tudi vreme je bilo takrat na naši strani, saj smo februarja na terasi hotela pili kavo v kratkih rokavih.

Konferenca se je prelevila v sejem IFAM, ki se je razvijal do današnjih dni, ko je v Ljubljani na Gospodarskem razstavišču spet odprl svoja vrata za razstavljalce in obiskovalce. IFAM je tokrat zasedal hale A, A1 in B.

Po podatkih organizatorja je na sejmu razstavljajo 74 razstavljalcev iz 7 držav, sejem letos obiskalo nekaj več kot 3.300 strokovnih obiskovalcev iz 12. držav. Letos se je prvič zgodilo, da smo na sejmu videli obiskovalce iz daljnega vzhoda, na našem razstavnem prostoru pa se je ustavil obiskovalec iz Libije. Torej prvi vtis je, da je bilo letos veliko več obiskovalcev iz tujine, kot v preteklih letih.

Na sejmu so se tako, kot tudi pretekla leta, odvijala strokovna predavanja in posveti. Tokrat so bili posveti v dvorani B, kar je zaradi privabilo veliko obiskovalcev.



Slika 1: Predavanja v hali B

Rittal

Bralci naše revije dobro poznajo podjetje Rittal. Na sejmu IFAM so predstavili podobno opremo, kot so predstavili na dogodku Fokus septembra lani. Na sejmu IFAM so predstavili nerjavna (INOX) ohišja, ki so namenjena uporabi na prostem. Ker je naprave v ohišju potrebno zaščititi, je potrebno poskrbeti za zaščito pred previsoko temperaturo in vlago. Za to so predvideli odprtine za ventilatorje, za zahtevnejše primere uporabe pa so predvideli klimatsko napravo. Ohišja zagotavljajo IP66 in se zaradi dodatne zaščite nahajajo znotraj še enega ohišja.



Slika 2: Razstavni prostor podjetja Rittal

Najavili so tudi nove ventilatorje, ki jih bodo najprej predstavili na industrijskem sejmu v Hannoveru. Spremenil se bo tudi zbiralni sistem – torej napovedi za nove proizvode je veliko.



Slika 3: Rittal je predstavil svoje proizvode



Slika 4: Naprava za snemanje izolacije in natikanje votlice

Na razstavnem prostoru so se letos osredotočili na prikaz konkretnih rešitev. Tako so prikazali primer uporabe Rittal RiPanel konfiguratorja, s katerim so zasnovali VX25 ohišje in v katerem je nameščena oprema za sončno elektrarno in Rittal Ri4Power 185 mm zbiralčni sistem z nizkonapetostnimi ločilniki in ostalo zbiralčno opremo.

Predstavili so tudi napravo za obdelavo žic, s katero delavec sname izolacijo in na žico namesti tulec.

Na sejmu IFAM so se pravzaprav predstavili podobno opremo, kot na dogodku Fokus ter tako optimirali stroške.

Tipteh

Podjetje Tipteh je na sejmu IFAM predstavilo na istem mestu v Hali A, kot pretekla leta.

Predstavili so roke za panele in prikazovalnike Teknokol, ki so sicer bile predstavljene že lani in so bile dobro sprejete med kupci. Nekateri kupci so v preteklosti to delali sami, ampak so ugotovili, da to ni ekonomsko upravičeno.

V varnostnih proizvodih so predstavili t.i. bele semaforje. To so semaforji z vgrajenimi različnimi barvami LED-icami, ki uporabnikom sporočajo stanje neke naprave.



Slika 5: Podjetje Tipteh

Ugotovljeno je bilo, da se beli semaforji bolje vidijo v prostorih, kjer je okoliška svetloba močnejša.

Predstavljeni semaforji delujejo na podlagi LED tehnologije in lahko delujejo tudi kot bargraf prikazovalnik, kjer uporabnik lahko poljubno definira barve prikazov.

Letos je še vedno veliko poudarka na IO-link, tako pri svetlobni signalizaciji, kot pri krmilnikih.

Na razstavnem prostoru so prikazali tudi delovanje nekaterih IO-Link modulov podjetja Unitronics. Tako slika



Slika 6: Roke Teknokol



Slika 7: Beli semaforji



Slika 8: IO-Link moduli



Slika 9: Merilna letev kot IO-Link modul

9 prikazuje IO-Link merilno letev, preko katere so prikazali jakost svetilnosti žarnice.

Prednost IO-Link povezave je to, da je to Point-Point digitalna komunikacija, ki ne izgublja resolucije. Ker je komunikacija digitalna, tudi motnje manj vplivajo na komunikacijo. Hkrati pa je povezava med krmilnikom in moduli enostavna, saj je vse izvedeno s klasični dvožilno povezavo.

Predstavili so tudi IO-Link module proizvajalca Turk, ki delujejo na multiprotokolni osnovi. To pomeni, da moduli na Ethernetu podpirajo tri najbolj pogoste protokole: ProfiNet, Ethernet IP in ModBus TCP. Skratka eno napravo lahko priključimo na različne nadzorne ali krmilne sisteme. To je zelo pomembno pri gradnji modularnih strojev, kjer še ne vemo, kam bo ta modul lahko priključen.

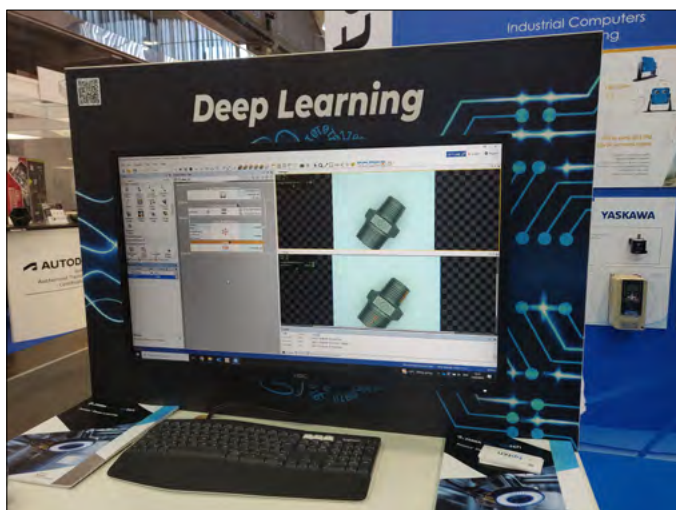
Na sejmu je bila poudarjena tudi RFID identifikaciji. Predstavili so UHF čitalnike za interno logistiko proizvodov v tovarni.

Že v času Covid-a se je povečala potreba po daljinskem dostopu. Tudi sicer je zahteva po daljinskem dostopu vedno večja. Zato so predstavili proizvode podjetja Secomea, preko katerih lahko stranke dostopajo do posameznih naprav preko WiFi, Ethernet žične povezave ali GSM povezave. Osnova je nek usmerjevalnik (angl. router), ki je priključen na nek PLC krmilnik ali pa na neko drugo napravo preko USB-ja, Ethernet ali preko serijske komunikacije. Usmerjevalnik se preko teh povezav poveže s strežnikom preko varne povezave. Seveda je potrebno poudariti, da je veliko truda bilo vloženega v to, da so povezave varne. Daljinski dostopi so zelo pomembni v večjih sistemih, kjer skrbijo za kibernetsko varnost. S temi daljinskimi dostopi stranke dostopajo samo do določenih naprav, ki so fizično ločene od mreže podjetja. Poleg tega kriptirana povezava preprečuje vdor v sistem.

Podjetje Tipteh je na sejmu predstavilo tudi vision sistem. Videli smo t.i. Bin Picking sistem, ki je pobiral kocke (slika 10).



Slika 10: Bin Picking sistem, ki ga je predstavilo podjetje Tipteh



Slika 11: Deep Learning sistem

Bin Picking sistem je sistem za pobiranje razsutega tovara. Če so predmeti nametani v zabojniku iz nekega stroja, jih bo ta sistem namesto delavca prebral in vložil v nek drug stroj za nadaljnjo obdelavo. 3D kamera zajame posnetek. Na tej sliki na podlagi CAD modela predmeta se s pomočjo programske opreme izvede prepoznavanje in sortiranje. Program pa tudi vodi robota v točko za pobiranje predmeta. V aplikaciji, ki so jo predstavili na sejmu, so dodali še običajno 2D kamero, ki prepozna pike na kocki, jih prešteje in število pik javi na signalnem stolpu. Na sliki 10 zgoraj levo se vidi 3D kamera.

Predstavili so tudi t.i. Deep Learning sistem – 2D strojni vid, ki prepoznava slabe proizvode na podlagi predhodno naučenih vzorcev dobrih proizvodov. Sistem torej ne potrebuje nekega programiranja, pač pa uporabnik na slikah vzorcev označi, kaj so napake. Na podlagi 20-30 vzorcev se sistem nauči prepoznavati dobre od slabih proizvodov.

Predstavili so tudi Smart Motors sistem. Na razstavnem mestu so predstavili 2-osni sistem, obstaja pa tudi več -osni sistem. Predstavili so 2 osi, ki sta se sinhronizirano vrteli, kar vidimo na sliki 11.



Slika 12: Smart Motors sistem



Slika 13: Radarski varnostni sistem

Motorji imajo v svojem ohišju vključen tako pogonski kot komunikacijski sistem. Več teh pametnih motorjev lahko povežejo med seboj in tako kreirajo zelo natančno sinhrono gibanje.

Predstavili so tudi krmilnike za vozila in delovne stroje, ki se nahajajo v ohišjih IP67. V to področje spadajo vozila, ki delujejo v težkih delovnih pogojih, kot so gozdarski stroji, teptalniki snega, reševalna vozila in podobno. Prikazali so tudi razne oblike joystickov za upravljanje.

Na sliki 13 pa je predstavljen varnostni radarski sistem, ki služi varovanju človeka v bližini robotov in pa tudi za avtonomna vozila. Pri optičnih sistemih je problem to, da velika količina vlage, prahu, žaganja in podobno zasitirajo pogled optičnim sistemom. Radarskega sistema pa takšni drobni delci v zraku ne motijo in zato odlično opravijo svojo varnostno funkcijo.

Elektrospoji

Podjetje Elektrospoji se je na sejmu IFAM predstavilo na zunanjih prostorih, saj so pripeljali svoj demo-bus v Ljubljano.

V podjetju Elektrospoji se držijo slogana »Od senzorja do oblaka«. Ta ponudba zajema vse za elektrifikacijo



Slika 14: Elektrospoji so se predstavili s svojim demo-busom



Slika 15: Stikalna tehnika



Slika 16: Oprema za prenos podatkov



Slika 17: Novi senzorji v ponudbi

elektro omare, s poudarkom na Push-In in najnovejše Snap-In tehnologije. Nekateri bralci verjetno že poznajo obe tehnologiji, za tiste, ki pa ju ne poznajo, na kratko

zapišimo razliko med obema. Push-in omogoča priklop žice brez uporabe orodja, v kolikor je na žici votlica, Snap-in pa ima prednapeto vzmet, ki poskrbi, da konektor prešči pne izolacijo. Tako mehko žico brez votlice vtaknemo v konektor in zagotovimo dober stik.

V ponudbi imajo tudi stikala in opremo za prenos podatkov na Ethernet-u in Profinet-u. Prikazali so tudi zaščitno opremo, kot so požarni zidovi in prehodi.

Predstavili so tudi zbiralni sistem za senzorje. Na senzorski »otok« se vežejo različni senzorji (do 8 senzorjev) in potem se podatki preko enega kabla vodijo v krmilnik, kjer se tudi obdelajo. Seveda pa se podatki lahko vodijo tudi brezžično preko Bluetooth ali WiFi povezave, kjer je poskrbljeno za varno brezžično povezavo.

Na IFAM-u so pokazali tudi paleto novih senzorjev. Tako so prikazali induktivni, fotoelektrični, kapacitivni senzorji in magnetna Reed stikala.

Prikazali so tudi induktivne senzorje, ki so zaščiteni pred elektromagnetnimi motnjami in so predvideni za okolje, kjer se npr. pojavlja iskrenje in podobne elektromagnetne motnje.

Predstavili so tudi nove kable – komunikacijske in močnostne kable. Po besedah predstavnika podjetja Elektrospoji, se je situacija z dobavami kablov stabilizirala. Predstavili pa so tudi naprave za odstranjevanje izolacije na žicah. Naprava je povezana z računalnikom, ki na podlagi delovnega naloga odreže določeno dolžino žice, ji odstrani izolacijo in montira votlico.

Hennlich

Podjetje Hennlich je predstavilo več blagovnih znamk na svojem razstavnem prostoru. Vedno je zanimivo videti ponudbo podjetja IGUS, ki je na nedavnem SPS sejmu prikazal zelo veliko primerov dobre prakse pri uporabi njihovih komponent. Tudi na sejmu IFAM so jih predstavili nekaj. Med drugim so predstavili cenovno ugodnega robota, katerega cena je okoli 3.700 €. Poleg robota, IGUS dobavi tudi programsko opremo, ki je vključena v tej ceni in je brezplačno na voljo na IGUS-ovi spletni strani.

S pomočjo te programske opreme kupec nauči robota, kaj mora delati.

IGUS je naredil še korak naprej in je vzpostavil ekipo 10 strokovnjakov, ki služijo kot pomoč kupcem. Vzpostavili so tudi večje število robotov, ki služijo preizkušanju programske opreme. Ko kupec definira, kaj bi želel narediti, se stranka poveže na robota v Nemčiji in skupaj z IGUS-ovimi strokovnjaki robot zaživi tako, kot kupec želi.

Seveda se IGUS-ovi roboti ne morejo primerjati z npr. Yaskawa roboti v natančnosti in ponovljivosti, saj je natančnost IGUS-ovega robota 0,5mm. Je pa to popolno-



Slika 18: Robot, ki ga IGUS prodaja po 1.700 €

ma dovolj za pobiranje nekaj škatlic ali manipuliranje z drugimi objekti. Omenjen robot je varen za sodelavce, saj sodi v razred kolaborativnih robotov.

IGUS je predstavil tudi ostale proizvode, med drugim linearna vodila, s pomočjo katerih so naredili robota za igranje namiznega nogometa.



Slika 19: Namizni nogomet



Slika 20: Naprava za čiščenje zraka

V podjetju Hennlich so še predstavili novosti za čiste sobe, kjer nudijo opremo skladno s standardom ISO1. Poleg tega pa so na področju kablov kot edini ponudnik razširili garancijo do 4 leta na fleksibilne in torzijsko odporne kable.

Prikazali pa so tudi napravo za čiščenje zraka, ki vsebuje HEPA filter. Z ustreznimi čistilnimi enotami je možno oljne meglice, hlape, prah ali vonjave vseh vrst, ki nastanejo med proizvodnimi procesi učinkovito obvladovati in prečiščevati zrak.

Podjetje AR Filtrazioni ima v svoji ponudbi širok spekter robustnih in zanesljivih čistilcev zraka, katerih modularna zasnova omogoča vsestransko uporabo. Čistilne enote so zelo učinkovite in glede na posebnost vsake aplikacije zagotavljajo čisto delovno okolje, hkrati potrebujejo minimalno in enostavno vzdrževanje.

Baluff

Podjetje Baluff je na sejmu IFAM predstavilo različne RFID sisteme za identifikacijo, ki so od UHF pa do LF RFID sistemov, frekvence pa so od 125 kHz, 13,5 MHz do 850 MHz sistemov. Najbolj uporaben je 13,5 MHz sistem.

Prikazali so tudi aplikacijo, kjer naprava uporabniku s



Slika 21: Različni sistemi za RFID identifikacijo



Slika 22: Primer uporabe IO-Link komponent



Slika 23: Različne vrste senzorjev

signalizacijo pokaže, kateri izdelek mora vzeti, da bo naročilo kompletno.

Delavec poskenira delovni nalog in semafor mu pokaže



Slika 24: Aplikacija nastavljanja delovanja semaforja

iz katerega kupa izdelkov mora vzeti posamezni izdelek. Ta sistem se v tujini imenuje »Pick to Light«.

Videli smo tudi več različnih vrst senzorjev, ki so jih predstavili na svojem razstavnem prostoru.

Prikazali so tudi aplikacijo, kjer je RFID tag montiran v orodje in tako sistem ve, kdaj se orodje iztroši in bo potrebna zamenjava.

Videli smo tudi enostavno aplikacijo, ki preko IO-Linka nastavlja delovanje barvnega semaforja. Tudi v tem primeru so uporabili brezbarven semafor, ki ima vgrajene večbarvne LED-ice, ki jim lahko nastavljamo način delovanja, vrsto barv, utripanje in podobno. Na razstavnem mestu so prikazali tudi nastavljanje in delovanje semaforja glede na vhodni signal, ki je lahko linearna letev, merilnik obratov, tlačni senzor in podobno.

Murrelektronik

Podjetje Murrelektronik je na sejmu IFAM med drugim dalo poudarek na napravo, ki ji v Murrelektronik-u pravijo »Cabinet-Free« rešitev. To pomeni, da pod napravo na sliki 25 uporabnik ne potrebuje prostora za pnevmatsko ali hidravlično krmiljenje. Celotna naprava je IP67 in vsebuje PLC, napravo za dodajanje, 24 in 48V napajanje. Celotna ideja je bila, da so nadomestili manual-



Slika 25: »Cabinet-Free« rešitev ter sodelavci podjetja Murrelektronik

ne aktuatorje z električnimi. Zato ni potreben sistem za pnevmatiko, ki se običajno nahaja v omari pod napravo. Krmilnik je zelo zmogljiv, saj je narejen okoli 4-jedrnega procesorja.

Prikazana demonstracijska naprava ima vgrajeno tudi IO-Link polje za priklop različnih senzorjev.

MB-NAKLO



Slika 26: Podjetje MB-NAKLO je na sejmu IFAM



Slika 27: Neura kolaborativni robot

Podjetje MB-NAKLO je na sejmu IFAM predstavilo opremo za avtomatizacijo. Med njimi so Schunk prijemala, Neura kolaborativni roboti, Schmalz vakuumska tehnika. Predstavili pa so tudi druge blagovne znamke, ki jih zastopajo: Schmidt preše, Jaeger vretena, Agme kovičnike, Neugart reduktorje, ki so hitro dobavljivi naprav drugi konkurenci in ostale principale. Omenili smo Schunk prijemala, ki so v primerjavi s konkurenčnimi močnejša in imajo daljšo življenjsko dobo. Imajo patentiran sistem in so veliko bolj vodena, kot konkurenčni proizvodi. Dodatna prednost je hitra dobavljivost in velikokrat tudi dobava iz zaloge. Poleg tega so predstavili tudi hitre spojke in »feed-through« spojke za robote.

Pokazali so tudi različne vrste vakuumskih prijemal. Med drugim je eden od robotov demonstriral dviganje kartonske škatle. Takšna vakuumska prijemala lahko dvigne predmete teže do 8 kg, kar je v tem primeru omejitev robota in ne prijemala. Sicer Schmalz prijemala zmorejo prijemati tudi objekte do 200 kg. Prijemanje je možno za ravne in tudi neravne površine. Za ta primer imajo razne penaste enote in vzmetne kompenzatorje, ki se prilagajajo glede na obliko predmeta in mehaste sesalke, ki se glede na količino mehov tudi prilagajajo površini nekega neravnega izdelka.

Neura kolaborativni roboti so enostavni za uporabo in primerni za delo, kjer so tudi ljudje. V primeru, da robota skušamo ustaviti na njegovi poti, bo robot to zaznal, se ustavil in se rahlo umaknil nazaj, ter tako preprečil poškodbe človeka.

Prikazali so tudi Deprag avtomatsko vijačenje, kjer so pokazali nekaj dozornikov za različne vrste okolja. Vijačniki so EC serije in pnevmatski. Pri EC – elektronskih vijačnikih je možno nastaviti velikost navora in globine

vijačenja. Nudijo tudi Graph viewer, kjer se lahko pregleduje navor skozi celotno globino vijačenja. Možno je tudi prilagajanje navora glede na uporabo in zahteve kupca. Vsi te podatki se lahko shranijo v neki tabeli, da uporabnik za spremljanje kvalitete proizvodnje lahko ugotavlja, kaj je šlo narobe pri nekem defektnem proizvodu.

MIEL

Podjetje MIEL je predstavilo novo generacijo SCARA robotov 4L in 4H. Na sejemskem prostoru so predstavili aplikacijo podajalnika sortirnega stroja.



Slika 28: Podjetje MIEL se je predstavilo na sejmu IFAM



Slika 29: Podjetje MIEL je predstavilo opremo za avtomatizacijo



Slika 30: Podjetje MIEL je predstavilo robote

Prikazali so elemente krmilne tehnike, kot so temperaturni regulatorji solid-state releji, relejska tehnika, napajalniki in podobno. Pokazali so tudi vision tehniko s končno kontrolo proizvodov. S tem v povezavi je tudi sistem za sledljivost proizvodu skozi celoten proces proizvodnje, kamor sodi tudi spremljanje statistike. Prikazali so tudi sortiranje kosov glede na QR kodo in barvo pokrovčkov.

MIEL ima v svoji ponudbo tudi kolaborativne robote, ki so predvideni za teže proizvodov od 5 do 20 kg. Roboti imajo integrirano tudi osvetlitev. Na voljo so seveda tudi različna prijemala. Na sejmu so prikazali aplikacijo strege obdelovalnih strojev.

Beckhoff Avtomatizacija

Podjetje Beckhoff Avtomatizacija se je na letošnjem sejmu IFAM predstavilo s svojo bogato paleto produktov, med katerimi izstopajo industrijski računalniki, vhodno-izhodni moduli, pogonska tehnika, programska oprema za avtomatizacijo, oprema za avtomatizacijo brez krmilnih omar in oprema za strojni vid.

V sklopu vhodno-izhodnih enot je podjetje razstavilo širok nabor EtherCAT modulov s poudarkom na rešitvah



Slika 31: Podjetje Beckhoff Avtomatizacija na sejmu IFAM

Večja prilagodljivost in produktivnost strojev: linearni transportni sistem XTS



- XTS izboljšuje izkoristek zaradi prosto gibajočih premičnih enot
- XTS skrajšuje proizvodni proces z inovativnimi koncepti transporta
- XTS omogoča programsko spreminjanje formata brez zastojev v delovanju
- XTS s kompaktno zasnovo zmanjšuje prostorske potrebe oz. dimenzije naprave

Optimalna rešitev za različne namene uporabe:

- posamične tirnice omogočajo prilagoditev poti glede na geometrijo/postavitev transportnega sistema
- skalabilni razredi zmogljivosti povečujejo teže in dinamiko transportiranih enot
- integrirana simulacija sistema XTS olajša načrtovanje naprave
- predsestavljeni funkcijski moduli olajšajo sestavo sistema in pohitrijo izvedbo projekta
- izvedba iz nerjavnega jekla XTS Hygienic, primerna za posebno zahtevna okolja v prehranski in pakirni industriji
- XTS Track Management omogoča večjo prilagodljivost zaradi dodajanja in odstranjevanja premičnih enot na različnih nivojih sistema

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



Skenirajte za
več informacij
o transportnem
sistemu XTS

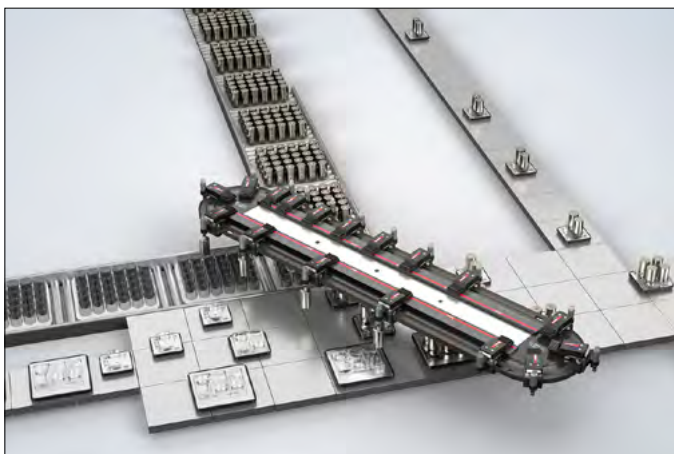
New Automation Technology

BECKHOFF



Slika 32: Podjetje Beckhoff je predstavilo opremo za avtomatizacijo

za merjenje energije in moči, krmiljenju pixel LED svetil ter merilnih modulih, namenjenih hitrim in natančnim meritvam v avtomatizaciji. Poleg vhodno-izhodnih enot so bili predstavljeni tudi 24V in 48V napajalniki z integriranim EtherCAT vmesnikom.



Slika 33: Primer uporabe sistemov XTS in XPlanar



Slika 34: MX-System za krmiljenje brez elektro omar

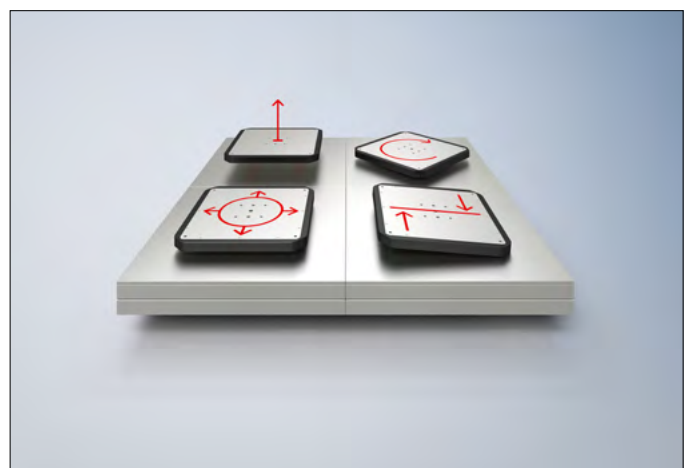


Slika 35: Razstavni prostor Beckhoff, XPlanar v ospredju

Tudi s področja pogonske tehnike Beckhoff so si obiskovalci sejma lahko ogledali širšo družino produktov. Poleg že dobro uveljavljenih klasičnih servo pogonov in servo motorjev je podjetje predstavilo tudi servo motorje z integriranim servo pogonom in električne cilindre. Novost s področja pogonske tehnike je koračni motor z integriranim pogonom, ne moremo pa niti mimo naprednih transportnih sistemov XTS (eXtended Transport System) in XPlanar, ki sta privabila največ obiskovalcev in jih navdušila s svojo vsestranskostjo. Predstavljena je bila možnost uporabe več povezanih sistemov XTS za premikanje težjih bremen.

Med drugim je podjetje Beckhoff Avtomatizacija predstavilo MX sistem PC krmilja, ki ne potrebuje elektro omare. Zaradi robustne zasnove je sistem namenjen za direktno montažo na stroj brez elektro omare in ne potrebuje klasičnega ožičenja, saj so vse povezave izvedene prek konektorjev.

Eden pomembnejših programov podjetja Beckhoff so industrijskih računalniki in krmilniki. Seriji CX8200 in CX9240 predstavljata najnovejše kompaktne krmilnike



Slika 36: Napredni transportni sistem XPlanar

z večjedrnimi procesorji ARM Cortex™. Na teh serijah krmilnikov bo tekel novi operacijski sistem Beckhoff RT Linux®. CX8200 pa sedaj omogoča tudi upravljanje različnih motorjev v PTP načinu pozicioniranja.

Za zahtevnejše aplikacije je podjetje Beckhoff predstavilo tudi izjemno zmogljiv industrijski računalnik C6040 z Intel® Core™ procesorji 13. generacije, ki po novem vključuje tudi procesorje Intel® Core™ i9 s kar 24 procesorskimi jedri. Novi procesorji med drugim omogočajo bolj učinkovito razporejanje procesne moči procesorja – krmilnemu programu se sedaj lahko dodeli namensko jedro procesorja z višjo hitrostjo v primerjavi z ostalimi funkcijami, kot so uporabniški vmesnik in zajem podatkov, ki imajo nižjo prioriteto in tečejo na počasnejših jedrih procesorja. Za hitro obdelavo slik in za strojno učenje bo sedaj na voljo tudi računalnik C6043, v kateremu je vgrajena grafična kartica NVIDIA RTX™.

Tudi na področju strojnega vida ponuja Beckhoff nekaj novosti. Nove, visoko kakovostne kamere z ločljivostjo do 24 megapikslov v robustnem aluminijastem ohišju omogočajo napredne rešitve v industriji. Odlikuje jih integracija področnega vodila EtherCAT P za napajanje, upravljanje in sinhronizacijo kamere, vse v enem kablu. Strojni vid zahteva seveda tudi dobro osvetlitev, zato podjetje Beckhoff ponuja tudi LED komponente v različnih oblikah. Pomembne lastnosti so visoka moč osvetlitve do 1 kW, natančna barvna reprodukcija, robustna izvedba in enokabelski priklop z vodilom EtherCAT P, ki omogoča napajanje in hkraten nadzor luči. Pomembna prednost lastne opreme za strojni vid je enostavna integracija z ostalimi komponentami podjetja Beckhoff, kar lahko zmanjša čas in stroške razvoja aplikacije.

Že dolgo prisotna programska oprema TwinCAT dobiva moderno preobrazbo. Nova verzija, TwinCAT 3.1: 4026, nadomešča serijo instalacijskih datotek s poenotenim upraviteljem paketov. Upravitelj bo skrbel za poenoteno nameščanje in posodabljanje celotne palete TwinCAT programske opreme. Z upraviteljeve kontrolne plošče bo lahko uporabnik preprosto označil, katere pakete ali skupine paketov (ang. »workload«) želi, napredni uporabniki pa bodo veseli terminalskega vmesnika (CLI), kateri bo omogočil še večjo stopnjo avtomatizacije v razvojnem procesu.

Zaključek

Sejem IFAM je za letos zaprl svoja vrata in prvi vtis s sejma je bil, da so bili razstavljalci in obiskovalci zadovoljni. Kot običajno je prvi dan sejma bil morda malo slabši obisk, zadnja dva dneva pa dober, tako da se je čutilo tisto pravo sejmsko vzdušje.

Kljub temu, da se je med Covid-om kazal nek trend, da lahko sejme in konference izvajamo preko spleta, se je spet pokazalo, da sejmi in konference v živo gotovo ne bodo izumrli. Ljudje se radi družimo, si stisnemo roko in najrajši »rešujemo svet« s pogovorom v živo.

Kot vedno do sedaj, tudi tokrat nismo utegnili obiskati vseh razstavljalcev, zato smo predstavili le nekaj od njih. Na IFAM-u smo lahko videli veliko zanimivih proizvodov in rešitev.

Tisti, ki ste se bolj podrobno sprehodili po sejmu ste gotovo opazili, da se pojavlja trend poceni robotike in avtomatizacije. Ne mislim cenene, pač pa poceni, kar je velika razlika. Robotika in avtomatska strega strojem se bosta tako še bolj približala uporabnikom. Podjetniki bodo lahko tako s programsko kot tudi strojno opremo za relativno majhen denar polavtomatizirali svojo proizvodnjo in storili korak naprej proti avtomatizirani proizvodnji.

Opazili smo tudi, da ponudniki veliko govorijo o skrbi za rabo energije, kar bo gotovo trend v letih, ki prihajajo. In seveda je 3D tiskanje v velikem porastu na vseh področjih, tako na področjih tiskalnikov, kot materialov, ki jih danes lahko tiskamo. Nekatera podjetja skrbi bližnja prihodnost zaradi krize v Nemčiji, saj se bo ta kriza odrazila tudi v Sloveniji. Drugi spet (hudomušno) pravijo, da je v Sloveniji kriza ves čas in da smo že navajeni nanjo. Nekateri pa so poročali o tem, da so dobili veliko naročil iz tujine za dele za dizelske motorje. Kot da je avtomobilska industrija ugotovila, da je električni prehod nekaj, kar ni uresničljivo in tako bodo motorji z notranjim izgorevanjem še kar nekaj časa prisotni. Kakor koli že, kaj bo prinesla prihodnost je negotovo. Gotovo pa bo naslednji IFAM praznoval že 20. obletnico, kar je gotovo lepa številka.

<https://svet-me.si>



Ethernet po eni parici (SPE - Single Pair Ethernet) - prihodnost IIOT

Lapp, d.o.o.

V četrty industrijski revoluciji, oz. Industriji 4.0, bodo inteligentna omrežja prinesla temeljne spremembe. Industrija 4.0 predstavlja ogromen potencial za večjo profitabilnost in fleksibilnost industrije, okrepitev gospodarstvene konkurenčnosti, za visok življenjski standard in nova delovna mesta.

V tovarnah prihodnosti je vse povezano. Postrojenja, stroji, manipulatorji, senzorji, aktuatorji in celo orodja so povezana med seboj kakor tudi z internetom/oblakom in usmerjena s pomočjo umetne inteligence. Vsak prijemljiv del proizvodnje ima svojo virtualno različico.

V tem članku vam bomo predstavili prednosti SPE in njegove aplikacije v industriji, istočasno bomo podrobneje pogledali osnove standarda SPE in kaj je potrebno vedeti za vpeljavo SPE v obrat ali objekt in tako omogočiti nemoteno komunikacijo od najnižjega do najvišjega nivoja.

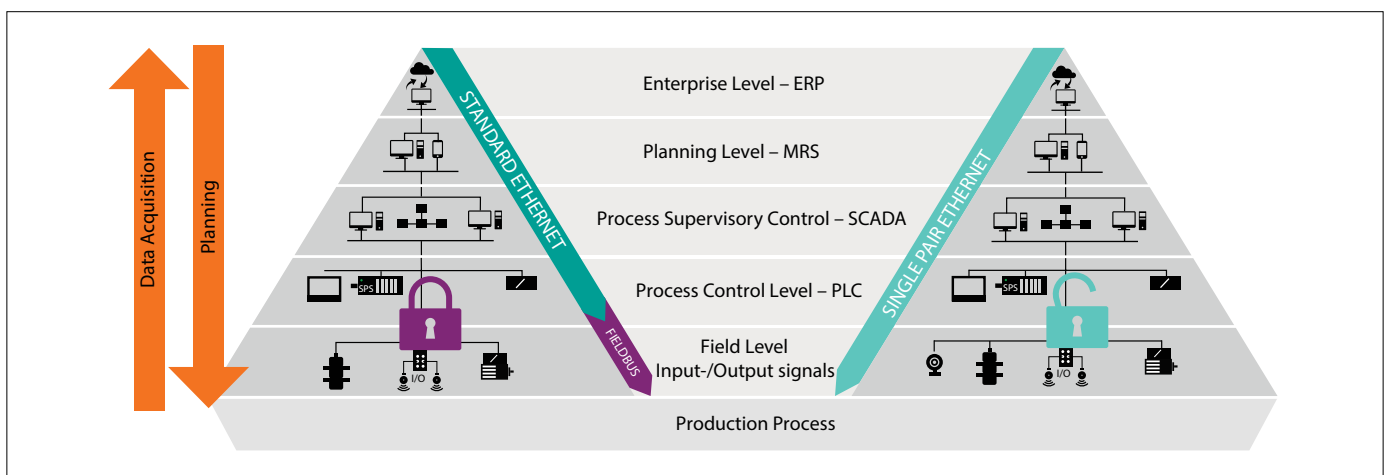
Ethernet je že dolgo uveljavljen standard v industrijski komunikaciji, kjer prihaja do vse večjih težav v najnižjih nivojih avtomatizacijske piramide (Slika 1). Ko govorimo o senzorjih in aktuatorjih, Fieldbus sistemi še vedno prevladujejo. Ponekod določene komponente še vedno komunicirajo na analogni osnovi. Če želimo uresničiti zahteve Industrije 4.0 moramo zagotoviti neprekinjeno komunikacijo med vsemi nivoji industrije, zato najnižji nivo ne sme izostati. Da omogočimo osnovne komunikacijske pogoje za Industrijo 4.0, je osnovni pogoj, da priskrbimo Ethernet komunikacijo od najnižjega nivoja navzgor. Inkorporacija takšne komunikacije pa mora biti ekonomsko upravičena in zadovoljiti dimenzijske omejitve, saj je na najnižjem nivoju v večini primerov zelo malo prostora.

Prenos podatkov po enem paru žic

Ethernet se uporablja že vrsto desetletji in sega vse do leta 1970, katerega namen je bil povezava med računalniki in podatkovnimi bazami. V zadnjih 20 letih se je intenzivno delalo na tem, da Ethernet najde svoje mesto tudi v industriji, saj ima ogromno prednosti:

- uporaba istega omrežja za prenos IT in RT (real time) podatkov,
- možnost razširitve omrežja,
- prenos veliko podatkov z veliko hitrostjo,
- vsi udeleženci imajo enake pravice,
- število udeležencev je skoraj neomejeno,
- uporaba različnih medijev (kablji, wifi, optika...).

Industrijski Ethernet je tako v zadnjih letih zabeležil zelo visoko stopnjo rasti, ki je precej višja od stopenj rasti Fieldbusov. Industrijski Ethernet je že vrsto let prevladujoča tehnologija za mreženje v industriji. Na nižji ravni pa še ni tako, saj tam še vedno prevladujejo sistemi Fieldbus, kljub številnim prednostim industrijskega Etherneteta. Z industrijo 4.0 in pametnimi tovarnami si tega razhoda ne moremo privoščiti. Zahteva se popolno povezovanje vseh petih ravni avtomatizacijske piramide (Slika 1) z uporabo enotnega standarda s protokolom TCP/IP.



Slika 1: Avtomatizacijska piramida

V avtomobilski industriji od leta 2015 razmišljajo o razvoju prostorsko varčnega naslednika CAN bus sistema za prenos večjih količin podatkov v vozilu. Takrat so bili definirani prvi standardi za kable, pri katerih se uporablja le ena parica namesto dveh ali štirih, kot je običajno za Ethernet.

Rešitev za zahteve avtomobilske industrije po hitrem prenosu podatkov v vozilih in zahteve industrije po brezhibnem omrežnem delovanju v tovarnah je ena in ista: Ethernet po eni parici (SPE - Single Pair Ethernet), standard, kjer se lahko uporablja samo ena parica za prenos podatkov, ima številne prednosti:

- omrežje s TCP/IP brez sistemskih motenj,
- vsak udeleženec ima svoj IP naslov,
- primeren za TSN (Time-Sensitive Networking),
- velike razdalje prenosov do 1000 metrov,
- omogoča enostavno kabiranje, ni potrebe po gateway-ih,
- napajanje naprav preko istega kabla – PoDL (Power over Data Line),
- manj materiala in posledično manjša teža,
- zavzame manj prostora, je fleksibilen in primeren za kabske verige,
- enostavna namestitvev, prihranek časa pri montaži,
- večja zanesljivost kot brezžične tehnologije.

Od takrat so številni proizvajalci kablov in priključkov združili moči v več partnerskih omrežjih za napredek SPE tehnologije. Člani konzorcija pričakujejo, da bo SPE v prihodnjih letih zamenjal prevladujoče sisteme field-bus, ki so danes prevladujoči na ravni senzorjev/aktuatorjev in tako postal primarna infrastruktura za inteligentne senzorje/aktuatorje v pametnih tovarnah.

Prednosti SPE

SPE je revolucija v industrijskih omrežjih, saj omogoča povezovanje senzorjev in aktuatorjev v omrežje na najnižji ravni proizvodnje. Tanjši kabli prihranijo prostor in se lahko vgradijo tudi v manjše upogibne radije.

Enostavna vgradnja

Ker se število komponent, ki so povezane v mrežo na najnižji ravni proizvodnje hitro povečuje, postajajo časi montaže za uporabnike vse bolj pomembni. Zaradi enostavne vgradnje (ni potrebno povezati I/O link, remote I/O itd.) se lahko prihrani več kot polovico delovnega časa in tako očitno znižajo stroški dela. Skrajša se lahko tudi čas, potreben za zagon strojev in sistemov, saj zaradi enostavnosti montaže pride do manj napak v povezavi in slabih kontaktov.

Nižji stroški

Do sedaj so se med najnižjo ravniyo proizvodnje in

ETHERLINE® T1 PN FLEX T Y Art. No.: 2170922		ETHERLINE® PN Cat.6, FLEX FC Art. No.: 2170586	
1000 Base-T1	NEW	Ethernet specifikacije	1000 Base-T
S/FTP	Shielding	SF/UTP	SF/UTP
1	Število paric	4	
5.8 mm	Outer diameter	8.9 mm	
44 mm	Minimum bending radius (moving)	72 mm	
42	Weight (kg/km)	130	

ostalimi nivoji uporabljali gateway-ji, pri SPE pa niso več potrebni. SPE zahteva tudi manj pasivnih komponent za Ethernet vmesnik, kar zmanjša površino PCB naprav na četrtno. Stikala prihodnosti bodo tako veliko bolj kompaktna, kar prihrani prostor na stroju in v krmilni omari ter pripomore k vitkejši proizvodnji.

Večje razdalje

Velika prednost SPE je daljša dolžina prenosov do 1000 metrov. To naredi Industrijski Ethernet zanimiv tudi za podjetja, ki upravljajo obsežne sisteme, na primer v kemični industriji, kjer lahko ena procesna linija pokrije več nogometnih igrišč. V preteklosti so bili povezani senzorji ali aktuatorji prek počasnih analognih kablov ali brezžično, kar pomeni, da sta doseg in odpornost na motnje omejena. Poleg tega za brezžično povezavo še vedno potrebujete napajalni kabel. SPE združuje vse v enem: visoko zanesljivost povezave in hitrost na dolge razdalje. Hkrati PoDL (Power over Dataline) zagotavlja napajanje preko istega kabla.

PoDL

V skladu s standardom IEEE 802.3bu PoDL lahko kabel SPE prenaša moč do 50 vatov pri 48 voltih prek ene parice. To ponuja velike prednosti, predvsem na ravni stroja. Tu se uporablja vedno več senzorjev, majhnih aktuatorjev in IP kamer, ki zahtevajo napajanje. V proizvodnji, kjer morajo biti vzdrževalni cikli dolgi, baterije ne predstavljajo trajnostne rešitve, kar pomeni, da številne komponente poleg podatkovnega kabla potrebujejo še en kabel za napajanje. S PoDL napajalni kabel v mnogih primerih ni več potreben, kar prepolovi napor pri napeljavi kablov in zmanjša težave s tesnimi prostori za namestitvev. PoDL je možen za kable od 10 Mbit/s do 10 Gbit/s, z največjo dolžino kabla do 1000 metrov. Za višje izhodne moči do 400 vatov, so možni hibridni kabli, ki vsebujejo dve dodatni jedri v enem plašč.

Zanesljivost

V zadnjem času se veliko govori o brezžičnih tehnologijah pri povezovanju s tovarnami, zlasti 5G. Brezžične

tehnologije imajo prednosti, ko gre za podatkovno komunikacijo v pametnih tovarnah, še posebej tam, kjer se uporabljajo hitro spreminjajoči in mobilni sistemi in kjer je potrebno premostiti večje razdalje. Vendar imajo brezžične tehnologije tudi slabosti: nimajo možnosti prenašanja električne energije, kar pomeni, da so za napajanje še vedno potrebni kabli in obstajajo tudi brezžične sence, kjer ni sprejema. SPE se ne sooča s temi omejitvami. Tanki kabli gredo v reže, ki so še vedno tesne in takoj zagotovi napajanje. Z dolžino kabla 1000 metrov je SPE tudi kabelska alternativa za brezžične komunikacije na dolge razdalje. Uporabnik je lahko prepričan, da bodo vsi podatki vedno prispeli v celoti, ne glede na motnje. Z SPE se odpirajo nove možnosti za bakrene kable. SPE je nadgradnja ASI Bus sistema. Glavna tekmeča SPE sta brezžična tehnologija in steklena vlakna, ki se danes uporabljajo za premoščanje daljših razdalj.

Tipična področja uporabe SPE

Industrija

SPE omogoča povezovanje celotne tovarne v piramido avtomatizacije, od sensorja do ravni upravljanja in oblačka – vsi uporabljajo isto tehnologijo. V skladu s trendom zmanjševanja je treba ekonomično povezati vse več sensorjev. SPE zapolni vrzel med sensorjem in aktuatorjem. Neposredna integracija pomeni, da lahko tudi sensorji in aktuatorji postanejo »pametnejši«, tj. lahko zagotovijo dodatne podatke ali pa jim je mogoče določiti parametre in diagnosticirati na daljavo. Druga smiselna uporaba v industriji je omrežno povezovanje naprav v krmilnih omarah, kjer tanjši kabli in manjši konektorji prihranijo veliko prostora.

Avtobus in železnica

V javnem prometu je SPE primeren za povezovanje informacijskih sistemov v omrežje, na primer za prikaz

postankov, rezervacijo sedežev, za kamere za spremljanje ali štetje potnikov, WiFi...

Elektromobilnost

V baterijskih električnih vozilih SPE ponuja bolj kompaktno zasnovo z nižjimi upogibnimi polmeri in večjo prilagodljivostjo. SPE prihrani tudi težo: standardni kabel s štirimi paricami je znatno težji od SPE kabla z eno parico.

Avtomatizacija zgradb

V stavbah lahko SPE omreži sensorje za požarni alarmni sistem, svetlobne oz. temperaturne sensorje, kot tudi sisteme za nadzor dostopa, informacijske table in še marsikaj.

Maloprodaja

V supermarketih, na prodajnih mestih s hitro pokvarljivim blagom, lahko sensorji oddajajo informacije o ravnih zalog prodajnih mest prek SPE.

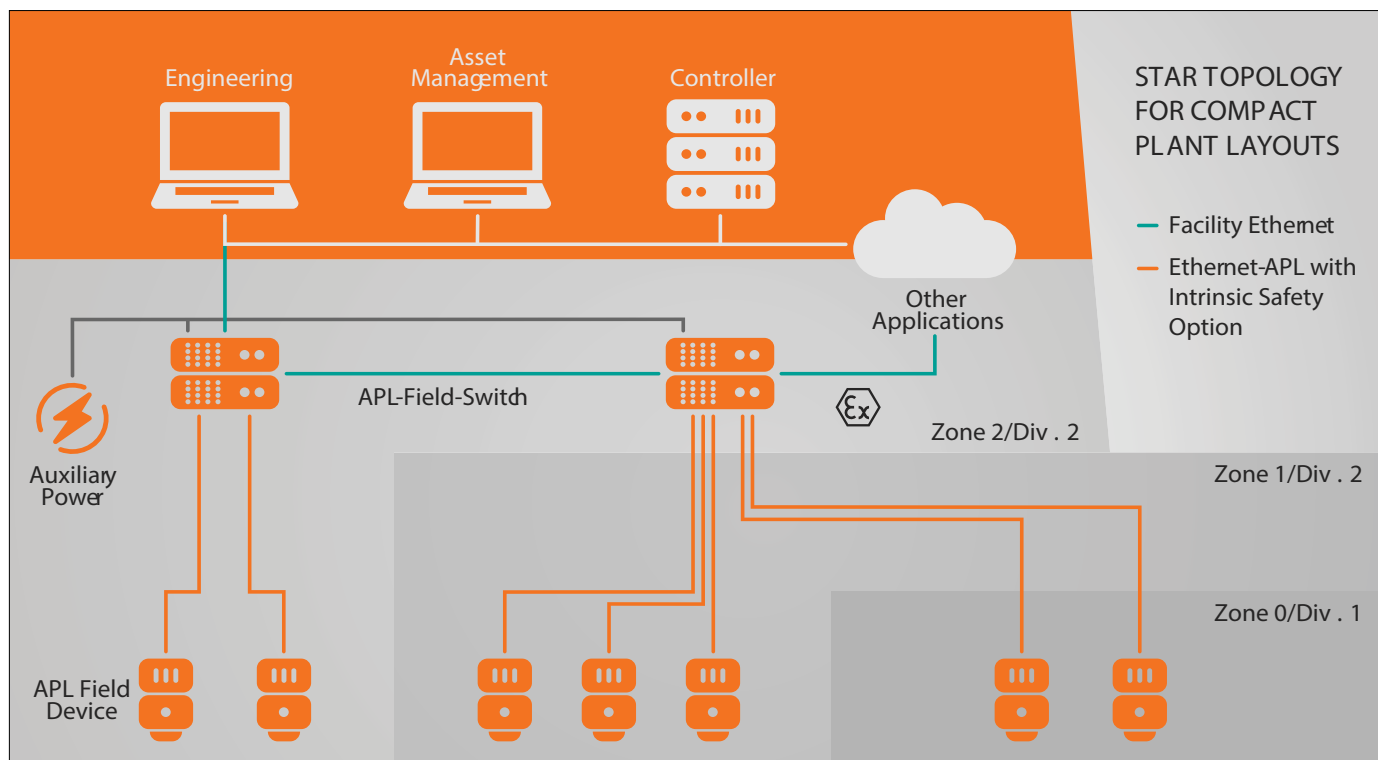
Naslednja tabela prikazuje nekatere aplikacije, za katere je SPE posebej primeren, pa tudi aplikacije, kjer je Ethernet s štirimi pari še vedno uporaben.

Ethernet APL v primerjavi z SPE

Spodnja tabela (Slika 3) prikazuje nekatere aplikacije, za katere je SPE posebej primeren, pa tudi aplikacije, kjer je Ethernet s štirimi pari še vedno uporaben. Za velike razdalje v obratih, kot so kemična industrija, rafinerije ali živilskopredelovalna industrija, je Ethernet APL spremenil pravila igre. Ethernet z enim parom bakrenih žičk omogoča dosledno in enotno Ethernet povezavo vse do najnižjega nivoja. Vendar pa do sedaj ni bilo mogoče SPE uporabljati v potencialno eksplozivnih območjih procesne industrije. To se zdaj spreminja z naprednim fizičnim slojem Etherneta. Ethernet APL, ki temelji na 10BASE-T1L, izpolnjuje dodatne varnostne

Application	Cable Type	Data rate	Protocol
Passenger Counter	SPE	10 Mbit/s	10BASE-T1S (MD) OR 100BASE-T1
Door Monitoring and Control	SPE	10 Mbit/s	10BASE-T1S (MD)
IP Speaker	SPE	10 Mbit/s	10BASE-T1S (MD)
SOS Terminal	SPE	10 Mbit/s	10BASE-T1S (MD)
Display	SPE	100 Mbit/s	100BASE-T1
Driver assistance terminal	SPE	1 Gbit/s	1000BASE-T1
IP-Cameras (indoor/outdoor)	SPE	100 Mbit/s	100BASE-T1
GSM-/WiFi Router and access	4 pair	1 Gbit/s	1000BASE-T1
Door opener	SPE	10 Mbit/s	10BASE-T1S (MD)
Ticket vending machine	SPE	10 Mbit/s	10BASE-T1S (MD)

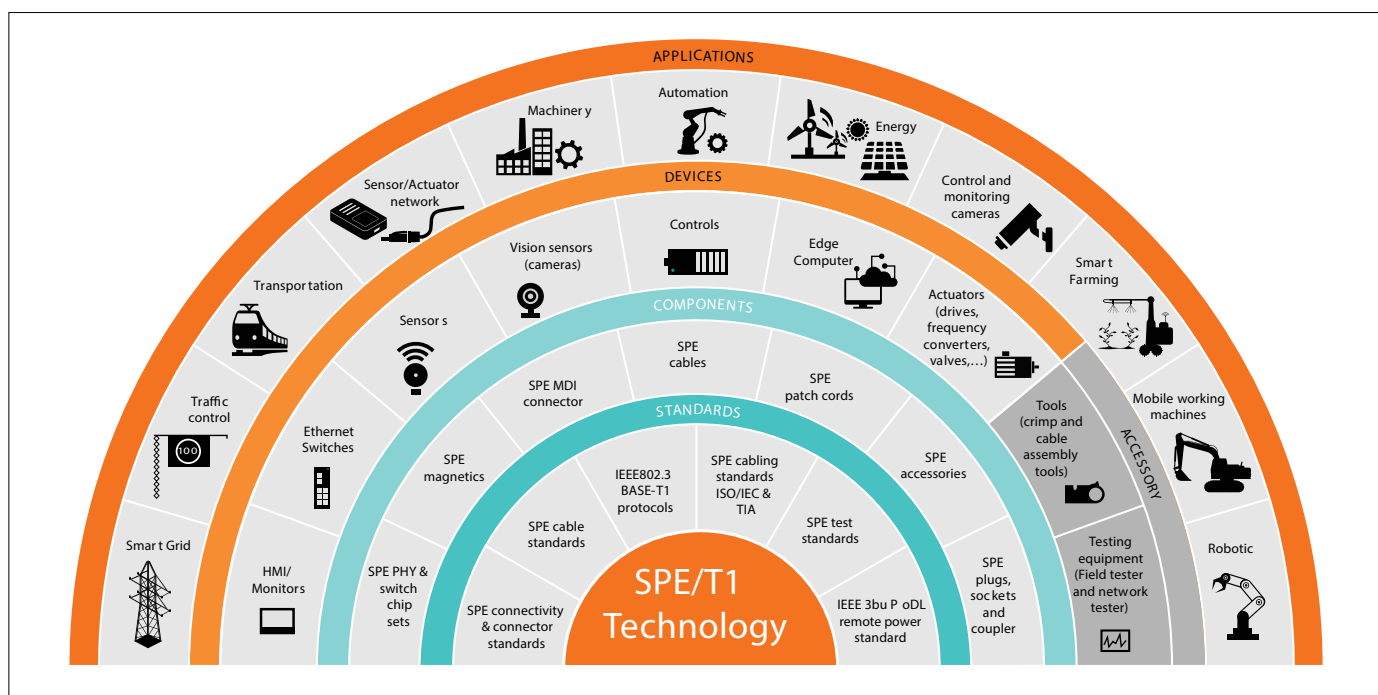
Slika 3: Primeri uporabe SPE protokola






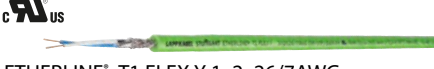


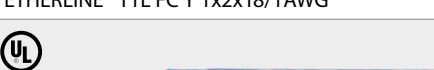
Slika 4: Primer uporabe APL kabla

ukrepe v skladu s standardom IEEE 802.3cg. Na primer, pri Ethernet-APL je upoštevana intrinzična varnost, kar omogoča, da se lahko uporablja v potencialno eksplozivnih okoljih. Prednosti protokola Ethernet-APL dodaja pomembne lastnosti fizični plasti omrežja Ethernet:

- intrinzična varnost za območja z nevarnostjo eksplozije,
- razdalje do 1000 metrov,
- dvosmerna komunikacija do 10 Mbit/s,
- možnost prenosa podatkov v realnem času,
- vgrajeno napajanje,
- zanesljiva prihodnost zaradi standarda IEEE,
- enostavna integracija v sistem za nadzor procesov,
- enostavna namestitvev in zagon,
- daljinski dostop za hitro konfiguracijo naprave.



Slika 5: SPE ekosistem

	Product	Outer jacket	Insert	Data rate	Length max.	Diameter
Cables	 ETHERLINE® T1 FD P 1x2x26/19AWG	PUR	Drag chain	Up to 100 Mbit/s	15 m	4,6 mm
	 ETHERLINE® T1 PN FLEX T Y 1x2x22/7AWG	PVC	Flexible	10 Mbit/s – 1 Gbit/s	40 m	5,8 mm
	 ETHERLINE® T1 PN FLEX Y 1x2x22/7AWG	PVC	Flexible	10 Mbit/s – 1 Gbit/s	40 m	5,5 mm
	 ETHERLINE® T1 FLEX Y 1x2x26/7AWG	PVC	Flexible	100 Mbit/s – 1 Gbit/s	15 m	4,6 mm
Patchcords	 EPIC® DATA SPE-6 PC M-M CT001	PVC	Flexible	100 Mbit/s – 1 Gbit/s	Various lengths available	5,8 mm
SPE APL cables for hazardous environments	 ETHERLINE® T1L FC Y 1x2x18/1AWG	PVC	Fixed	Up to 10 Mbit/s	Max. 1000 m	8,0 mm
	 ETHERLINE® T1 L FLEX FC Y 1x2x18/7AWG	PVC	Flexible	Up to 10 Mbit/s	Max. 1000 m	8,0 mm

Slika 6: Nabor Lapp SPE kablov

Za uporabnike ima to številne prednosti:

- Ethernet APL prenese počasno in analogno komunikacijo v digitalno sedanjost in ji zagotovi možnost nadgradnje v prihodnosti,
- z dolžino kablov do 1000 metrov je mogoče v omrežje povezati zelo velike obrate z velikimi prenosi,
- omogoča nove poslovne modele v procesni industriji, ki so osnovani na podatkih,
- območja, kjer obstaja nevarnost eksplozije, lahko postanejo del pametne proizvodnje,
- poenotena Ethernet komunikacija po celotni piramidi avtomatizacije, kar prihrani uporabnikom čas in denar.

SPE ekosistem

Na sliki 5 je razvidno, da Ethernet po eni parici ni le od številnih novih standardov za podatkovne kable, temveč celoten ekosistem komponent za brezhibno omrežje najnižjega nivoja v industriji. Poleg kablov in priključkov vključuje tudi povezovalne kable in stikala ter številne aplikacijske komponente, kot so senzorji, aktuatorji in kamere. Novi polprevodniški čipi za fizični vmesnik med elektroniko in kablji, čipi za stikala, krmilniki za PoDL in pasivne komponente, kot so magnetni transformatorji, se istočasno razvijajo.

Ponudba Lapp

Tehnologija Single Pair Ethernet je že mednarodno standardizirana, kar je osnova za globalno širitev. Če želi uporabnik uporabljati SPE, potrebuje celotno infrastrukturo. Poleg kablov in konektorjev (Slika 6), ki podpirajo SPE, so tu še posebej stikala in terminalske naprave.

Vsi sestavni deli trenutno niso na voljo na trgu. Lapp dela tudi na tem in bo eden prvih proizvajalcev, ki bo ponudil takšne izdelke. Poleg standardiziranih vrst kablov se pripravljajo tudi posebne različice za različne mehanske obremenitve, kot je torzija, zelo fleksibilni kabli za vlečne verige ali robotske aplikacije, ki morajo biti odporni tudi na ekstremne okoljske vplive, kot sta vročina in mraz, ali na agresivne medije, kot so olja in kisline.



Lapp, d.o.o.
Limbuška cesta 2
2341 Limbuš
Tel.: +386(0)2 242 135 64
E-pošta: vid.voncina@lapp.com
www.lappslovenija.si

INOVATIVNA TEHNIKA SPAJANJA

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

Podjetje Kočever 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.



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

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

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

Nove priložnosti – Mikro- kompaktiranje in varjenje v eni napravi

Kočevar d.o.o.

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

Tehnologija omogoča natančno ponovljive in varne zvarke. Ker dodatni materiali niso potrebni, je to cenovno ugodna varianta tehnologije spajanja. Poleg tega je metoda primerna za široko paleto prevodnih materialov in se lahko uporablja na skoraj vseh industrijskih področjih, kjer je potrebno spajati mikro komponente (do 0,10 mm²). Vse večja miniaturizacija produktov postavlja tehnologijo varjenja in razvojnike pred vedno nove izzive.

Posebej zanimiva naloga je kompaktiranje tankih kablov (filamentov Ø 0,142 mm) za kasnejšo nadaljnjo obdelavo

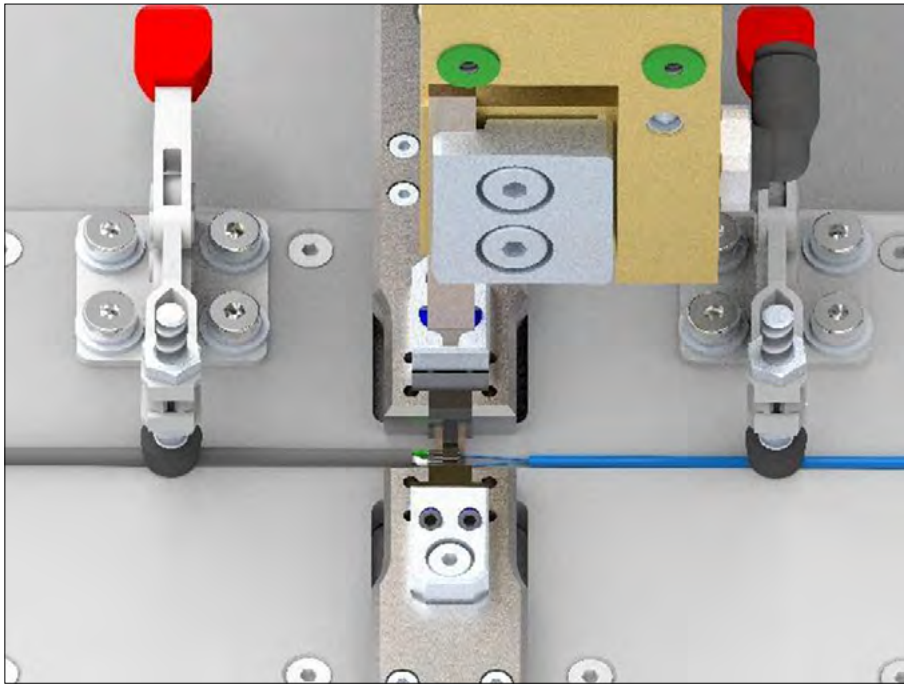


vo ter izdelava linearnih povezav med predenimi žicami in/ali žicami in/ali sponkami.

Podjetje Kočevar d.o.o. je specializirano za tehnologijo uporovnega varjenja in se je lotilo tega zahtevnega izziva skupaj s partnerjem iz Nemčije. Z razvojem novega orodja „KVZ-Micro“ so strokovnjaki za varjenje ustvarili inovativno rešitev za stiskanje in povezovanje pramenov žic v mikro obsegu.

S KVZ-Micro lahko žice iz bakra, kositrnega bakra, niklja in nikljevih zlitin med AWG 27 (prerez približno 0,10 mm²) do AWG 16 (prerez približno 1,00 mm²) z odstranjeno izolacijo enakomerno in pravokotno stisnemo. Orodje se lahko uporablja tudi za varjenje enojnih žic neposredno na oguljene predene žice, na primer nogice senzorja na oguljeno predeno žico. Z uporabo različnih materialov elektrod in spreminjanjem različnih formatov lahko orodje prilagodimo različnim materialom komponent in prerezum.

Ker ima KVZ-Micro dva varilna položaja enega za drugim, je mogoče izvesti enega ali dva vara na operacijo. Obema položajema varjenja je mogoče določiti ločen varilni profil z uporabo vira varilnega napajanja. Varilni profil za varilno točko se izbere preko zaslona na dotik na krmilniku PLC. Na tem uporabniku prijaznem zaslonu je mogoče nastaviti različne druge funkcije PLC-ja. Integrirana krmilna programska oprema ima trostopenjski uporabniški koncept, zaščiten z geslom, ki spremlja



prikličete ločen varilni program.

Postopek varjenja se sproži s pritiskom na dvoročni vklop. Odvisno od nastavitve se nato samodejno približa ena ali obe poziciji varjenja in vstavljene komponente se skompaktirajo ali zvarijo. Na samem orodju je rezultat varjenja tudi vizualno prikazan operaterju stroja kot „OK“ (=zeleno) ali „NOK“ (=rdeče) s pomočjo indikatorske lučke. Po varjenju se držalo obdelovanca samodejno premakne nazaj v položaj za nalaganje.

KVZ-Micro je zasnovan kot „delovno mesto za enega operaterja“. Zasnovan je tako, da je uporabniku prijazen in zahteva malo vzdrževanja. Končni kupec ni vezan na izbiro varilnega izvora (inverterja) in ga glede na zahteve proizvodnje in specifi-

stanje napake v samodejnem načinu in omogoča samo nastavitve v ročnem načinu, zaščitene s geslom. Prav tako krmili vse ventile, pnevmatski cilindri spremljajo vse premike orodja in sproži postopek varjenja.

Pri zasnovi krmiljenja je bilo poskrbljeno, da ima že osnovna izvedba dodatne zmogljivosti za krmiljenje dodatnih ventilov, med drugim tudi za nadzor varnostnih komponent, držalnih in vpenjalnih naprav ter ventilov za dovod inertnega plina. Da bi omogočili uporabniku prijazno, ergonomsko obdelavo sestavnih delov, so le-ti nameščeni v posebnih držalih za izdelek in tam pritrjeni z natančnim prilaganjem, medtem ko so v »nakladalnem položaju«.

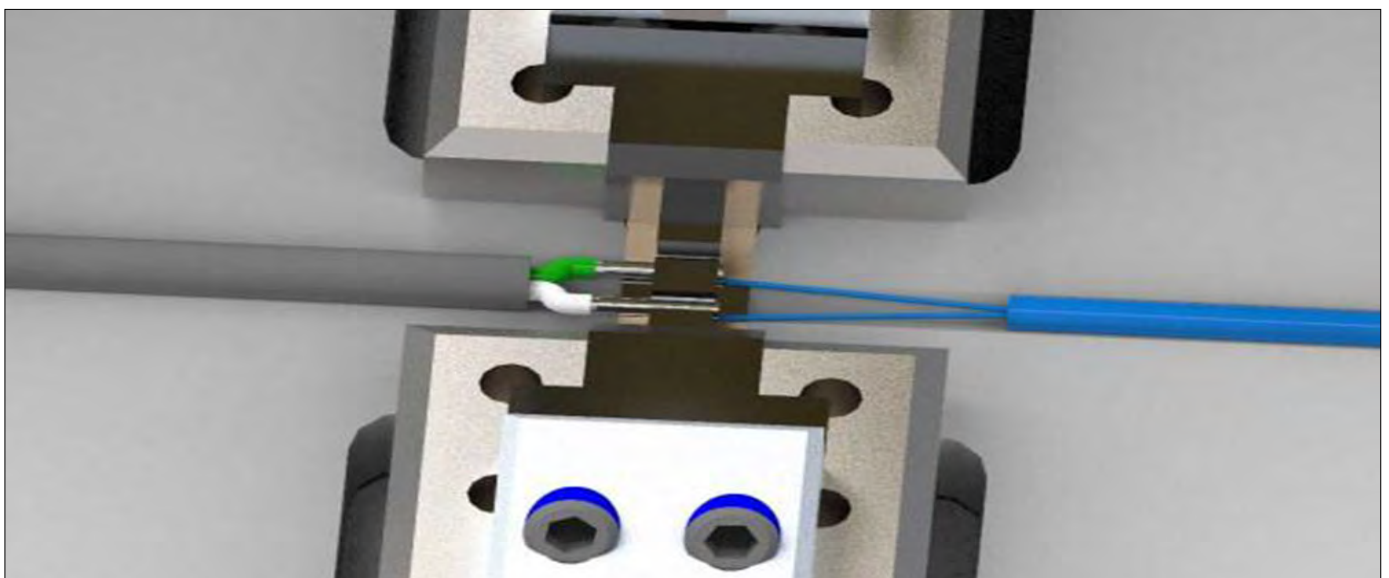
Odvisno od zahtev sestavnih delov, ki jih je potrebno variti, lahko KVZ-Micro deluje z enim ali dvema položajema varjenja. Po potrebi lahko za vsako varilno točko

ke izdelka dimenzionira ter predlaga integrator varilne opreme. Za pred-serijske vzorce, specifičnih za kupce, Kočevar d.o.o. ponuja predhodne teste v lastnem varilnem laboratoriju. Tu se tudi določi ustrezen vir napajanja (inverter).

KVZ-Micro je mogoče dobaviti kot popolnoma pripravljeno napravo ali namestiti na ročno delovno postajo. Stranka potrebuje stisnjen zrak ($\geq 5,0$ bar), delovno napetost (220 V) za integrirani PLC in za varilni vir energije (400 V/min. 16 A).



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



UFM Line5 RX - odkrijte novo dinamiko!

MB-NAKLO d.o.o.
Pripravi: Andraž Zupan

PROMESS je že več kot 20 let specializiran za razvoj in proizvodnjo servo stiskalnic. Njihove temeljne kompetence so razvoj celovitih tehnologij za reševanje individualnih in kompleksnih nalog sestavljanja in testiranja. Danes so izdelki znani po neprekosljivi kakovosti in neomejenih možnostih uporabe.

Univerzalni servo moduli Line5 RX so primerni za enostavne in kompleksne postopke montaže in spajanja ter za pregledovanje in testiranje v območju sil od 0,2 do 500 kN. Zaradi njihove večosne zmožnosti je možno sinhronizacijo ali naloge oblikovanja z več mehanikami realizirati tudi samo z enim krmilnikom.

Prednosti:

- Večosna zmogljivost
- Večsenzorska tehnologija
- Intuitiven spletni vmesnik
- PLC znanje ni potrebno
- Vrednotenje podatkov neposredno v krmilniku RX
- Razširjene diagnostične možnosti
- Absolutni kodirnik v standardni različici: ni potrebe po referenčnem teku
- Samo servo ojačevalnik, dodatna zunanja nadzorna naprava ni potrebna
- Gibanje in spremljanje kot celostna rešitev

Struktura mehanike

Mehanska zasnova temelji na vretenu z vodikom, integriranim v jekleno ohišje. Pri inline izvedbi vreteno poganja motor, ki je poravnan z vretenom. Rotacijsko gibanje motorja se prenaša na vreteno spojnega modula in prevede v linearno gibanje. Pogon vretena omogoča uporabo polne sile tako v smeri vlečenja kot potiska. Položaj bata se meri z integriranim dajalnikom absolutne vrednosti.

Robusten mehanizem:	Prednosti mehanike:
<ul style="list-style-type: none"> • Kompaktna, optimirana oblika • Servo motor z integriranim dajalnikom absolutne vrednosti • Natančni menjalnik (razen tipa 1) • Integriran pretvornik sile • Jekleno ohišje z vijačnim pogonom • Nerotacijski bat • Opcijsko: varnostna sklopka za zaščito mehanike pred preobremenitvijo (opcijsko) in samodejno centralno mazanje 	<ul style="list-style-type: none"> • Dolga življenjska doba (> 15 milijonov gibov) • Optimizirano razmerje med ceno in zmogljivostjo • Absolutni kodirnik v standardni različici: ni potrebe po referenčnem teku • Kompaktna enota, opcijsko tudi v vzporedni izvedbi • Izboljšane možnosti mazanja



Servo stiskalnice Promess so znane po neprekosljivi kakovosti in neomejenih možnostih uporabe.

Uporabljeno silo beležijo vgrajeni pretvorniki sile in prenašajo v krmilni sistem stiskalnice. Spojni moduli Universal Line5 RX so zasnovani v inline ali vzporedni izvedbi. Zaradi njihove robustne konstrukcije je mogoče v povprečnih standardnih postopkih montaže doseči do 15 milijonov ciklov.

Struktura krmilnika

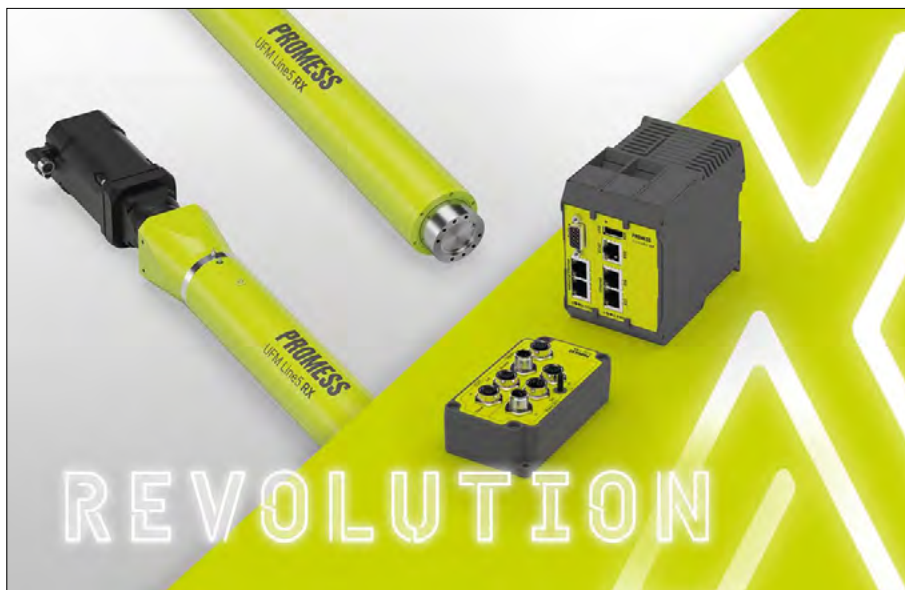
Mehanika univerzalnih spojnih modulov Line5 RX je krmiljena in nadzorovana preko centralnega krmilnika RX. To omogoča vzporedno krmiljenje do štirih mehanik in 16 senzorjev. Signal sile servo stiskalnice se brez izgub prenaša v krmilnik z digitalnim predojačevalnikom PDM-S RX. TTL vhod omogoča priklop dodatnih senzorjev in merilnih sond ter tako ponuja razširjene diagnostične možnosti. Vgrajeni absolutni kodirnik zagotavlja natančno pozicioniranje stiskalnega bata in onemogoča referenčno vožnjo na začetku cikla. Vrednotenje podatkov se izvaja neposredno v krmilniku RX. Tu lahko shranite do 1.001 program in 100.000 procesnih krivulj.

Prednosti krmilnika:

- Vzporedno krmiljenje do 4 mehanizmov in 16 senzorjev
- 4 digitalni vhodi/izhodi
- Vrednotenje podatkov neposredno v krmilniku RX
- Protokoli: Profibus, Profinet, OPC UA, EtherCAT, Ethernet/IP
- Vmesnik z varnostnim modulom BBH

Software

Parametriranje in vizualizacija procesa spajanja poteka preko programske opreme RX. Zaradi intuitivnega spletnega vmesnika lahko program nastavite in upravljate prek vseh običajnih brskalnikov na različnih napravah. Programe za spajanje in zaporedja za krmiljenje mehanike spajanja je mogoče enostavno ustvariti brez znanja PLC-ja. Programska oprema prav tako beleži in spremlja postopek spajanja prek ovojnih krivulj in/ali tehnologije oken ter ovrednoti podatke. Poleg mehanike je mogoče



Univerzalni servo moduli Line5 RX so primerni za enostavne in kompleksne postopke montaže in spajanja ter za pregledovanje in testiranje v območju sil od 0,2 do 500 kN.

priključiti, krmiliti in spremljati dodatne komponente strojne opreme, kot so zunanji senzorji ali oddajniki signalov.

Prednosti software-a:

- Zmogljiv za industrijo 4.0
- Intuitiven spletni vmesnik
- Podpora do 4 osi in 16 senzorjev
- Diagnostične funkcije
- Spletna pomoč
- Prediktivno vzdrževanje
- Znanje programiranja ni potrebno



PROMESS
ASSEMBLY + SENSOR TECHNOLOGY

info@mb-naklo.si
www.mb-naklo.si



Spojni moduli Universal Line5 RX so zasnovani v inline ali vzporedni izvedbi. Zaradi njihove robustne konstrukcije je mogoče v povprečnih standardnih postopkih montaže doseči do 15 milijonov ciklov.

NEUGART: reduktorja PLQE in PLFE zdaj tudi v manjših izvedbah

MB-NAKLO d.o.o.

Pripravil: Janez Draksler

Na tržišču se že uveljavljata novi izvedbi reduktorjev PLQE040 in PLFE055. Dodatno širita nizko cenovni seriji PLQE in

PLFE za dvema manjšima velikostma. Neugart s tem odgovarja na potrebo številnih proizvajalcev strojev po bolj kompaktnih in lahkih servo pogonih.

Proizvajalec planetnih reduktorjev NEUGART zdaj dopolnjuje svojo serijo nizkocenovnih reduktorjev z reduktorjem velikosti 40 mm. Gre za serijo PLQE, katera ima zdaj dimenzijski razpon od 40 do 120 mm. S skupno dolžino nekaj več kot 90 mm (vključno z adapterjem) in premerom centrirnega obroča na izhodni strani le 35 mm, gre res za zelo kompaktno izvedbo z zelo dobrimi karakteristikami. Odvisno od prestavnega razmerja lahko prenaša nazivne navore do 20 Nm.

Z novim PLFE055 nizko cenovna serija reduktorjev PLFE s prirobničnim izhodom zdaj ponuja tudi štiri velikosti okvirja, začeni pri 55 mm. Ta novinec je na voljo v enostopenjski in dvostopenjski različici ter s prestavnimi razmerji od $i=3$ do $i=100$. Premer centrirnega obroča je pri tem 55 mm in lahko glede na prestavno razmerje doseže nazivne navore do 20 Nm.



Dve novi oz. manjši izvedbi reduktorjev v nizko cenovni izvedbi s tehnologijo zobnikov z ravnimi zobmi. (Vir: NEUGART)



Planetni reduktor PLFE ima na izhodni strani priobnico namesto izhodne osi. Po velikosti so ti reduktorji vsaj za tretjino manjši kot reduktorji z izhodno osjo. Zaradi standardizirane priobnice je namestitev reduktorja zelo enostavna. Vgrajen utor za moznike zagotavlja dodatno stabilnost med namestitvijo.

Dva nova reduktorja temeljita na milijonih enot nizko cenovne serije, ki uporabljajo tehnologijo zobnikov z ravnimi zobmi, in sta že integrirana v programski orodji Neugart Calculation Program (NCP) in Tec Data Finder (TDF).



Reduktor PLQE ni zapleten, je pa zmogljiv. Lahko se montira neposredno na opremo brez potrebe po izdelavi kakšne vmesne priobnice. Večji kroglični ležaji z globokimi utori na izhodu omogočajo absorpcijo večjih aksialnih in radialnih sil. To je razlog za visoko učinkovitost samega reduktorja, kar pa pomeni, da vedno deluje zanesljivo, tudi ko so proizvodni cikli zahtevni.



info@mb-naklo.si
www.mb-naklo.si

MB-NAKLO
...Viri rešitev!

Razumemo, kaj potrebujete.

VODILNI PROIZVAJALEC REDUKTORJEV

- › Ekonomičnost
- › Učinkovitost
- › Vzdržljivost
- › Kakovost



HITRA DOBAVA

14 milijonov možnih standardnih konfiguracij izdelkov

MB-NAKLO d.o.o.
Toma Zupana 16
SI-4202 Naklo
T +386 (0)4 277 17 00
E info@mb-naklo.si
W www.mb-naklo.si



STROJNIŠTVO

Prijemala serija CSSP za kolaborativne robote

Kovimex d.o.o.

Prijemalo CSSP proizvajalca CAMOZZI je vzporedno, samocentrirno, enojno delujoče (NO ali NC) prijemalo z drsnim vodilom v obliki črke T. Na voljo samo v eni velikosti (40).



Zahvaljujoč zasnovi pokrova in omejitvi sile, ki velja za prste prijemala, je prijemalo CSSP primerno za delovanje v okoljih, kjer je robot v neposrednem stiku s človekom (kolaborativna robotika).

Vključitev ventilov in senzorjev za končne lege prijemala omogoča ohranjanje lahke in kompaktne zasnove, zaradi česar je prijemalo posebej primerno za delo na zapestju robota. Poleg tega je možno oskrbeti prijemalo z enim dovodom zraka in rokovati s prijemalom preko vhodov in izhodov, tako da je primerno za vse sisteme in dostopno vsem.

Tipična uporaba prijemala je pobiranje in odlaganje, vstavljanje in posluževanje stroja. Priporočljiva je uporaba prijemala CSSP s kolaborativnimi roboti kot so FANUC, UR in ABB, kjer je opremljen s sistemom Plug & Play in aplikacijo za robote, ki olajša uporabo prek intuitivnega grafičnega vmesnika.

Prijemalo lahko naročite pri podjetju KOVIMEX d.o.o.



<https://www.kovimex.si>

FANUC: Pametne tovarne se zanašajo na tehnologijo vida

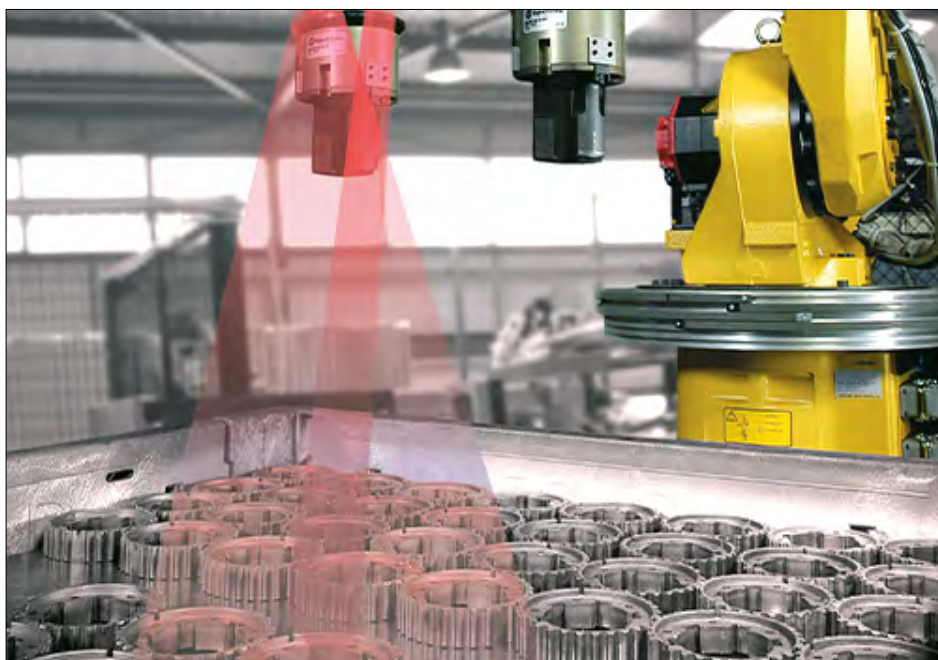
FANUC Adria d.o.o.

Roboti z »očmi« omogočajo varne in fleksibilne proizvodne procese in so danes nepogrešljivi pri izzivih v proizvodnji.

Trend usmerjen v »pametne tovarne« osvaja proizvajalce po vsem svetu. Kako je mogoče s pomočjo digitalnih podatkov, umetne inteligence in mobilnih napajalnih sistemov preoblikovati proizvodne procese za izpolnjevanje zelo individualnih naročil kupcev? Ena od vrst naprav, ki so bistvenega pomena za ta namen, so vizualni sistemi, ki ponujajo ogromno fleksibilnost v proizvodnem procesu in so v zadnjih letih doživeli velik razmah, zlasti v kombinaciji z robotskimi aplikacijami.

Ne glede na to, ali gre za vzdrževanje strojev, ravnanje z materialom, varjenje, sestavljanje, barvanje, pobiranje zabojnikov, pregledovanje ali pakiranje, sistemi vida vodijo do izjemnih izboljšav procesov. To še posebej velja za tako imenovane 3D-vizijske sisteme, s katerimi lahko med drugim merimo ravnost, površinski kot ali prostornino delov.

Sistemi vida dajejo robotom, vključno s koboti, »očmi«, ki jim omogočajo, da locirajo, obdelajo in samostojno izvedejo nalogo, ne da bi zahtevali posredovanje operaterja. Poleg inteligentnega tovarniškega delovanja poskrbijo tudi za varnejše procese. Vision sistemi so pravi »vsestranski« in se uporabljajo pri zaznavanju trkov, iskanju objektov, inšpekciji, branju kode in številnih drugih opravilih.



Roboti s 3D vidom prinašajo številne prednosti, z vključno sledečimi:

- Povečana produktivnost: s prepoznavanjem obdelovancev in načrtovanjem lastne poti robot skrajša čas cikla in poveča stopnjo proizvodnje.
- Boljša natančnost: sistemi 3D vida zagotavljajo natančnost meritev manj kot 1 mm, kar robotu omogoča natančno izvajanje nalog, ki brez podpore vidnih senzorjev ne bi bilo mogoče.
- Zanesljivost in varnost: z integracijo sistemov vida s funkcijami za preprečevanje motenj robot izvaja varne premike in se izogiba trkom z deli, drugimi stroji in ljudmi.
- Razvrščanje delov: Poleg 3D meritev položaja delov lahko robot preveri in sortira tudi velikost, stanje in obliko komponent.
- Prihranek stroškov: Čeprav sistemi strojnega vida zahtevajo visoke investicijske stroške, se v večini primerov njihova uporaba izplača z izogibanjem trkom z drugimi predmeti. To še posebej velja pri uporabi AGV ali drugih mobilnih proizvodnih sistemov, kjer je natančno pozicioniranje ključnega pomena za preprečevanje zloma prijemal, na primer.

Nekateri dodajanje 3D vidnega senzorja razumejo kot dodatno zapletenost, v resnici pa je implementacija te tehnologije relativno enostavna. Za več informacij nas kontaktirajte: sales@fanuc.si

Sledite nam preko LinkedIn-a in ostanite v stiku z našimi rešitvami in dogodki: FANUC Adria [in](#)



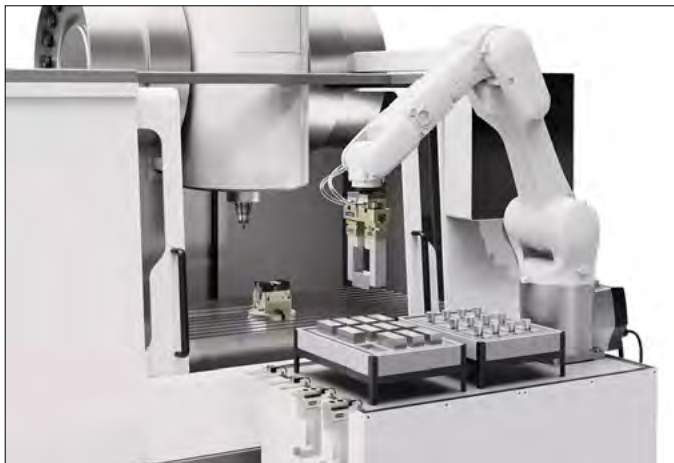
FANUC Adria d.o.o.
Ipavčeva 21
3000 Celje
Sledite nam na LinkedInu!
<https://www.fanuc.si>

Enostavna in hitra menjava prijemalnih prstov med procesom

MB-NAKLO d.o.o.
Pripravil: Miha Piščanec

Z novim sistemom za hitro menjavo čeljusti BSWS-R SCHUNK omogoča samodejno menjavo prstov med procesom. Pametno zasnovan sistem je sestavljen iz le nekaj komponent in je združljiv z vsemi prijemali PGN-plus-P. BSWS-R je naslednja stopnja evolucije serije BSWS proizvajalca SCHUNK.

V številnih panogah se proizvodnja vedno bolj premika k različnim izdelkom in majhni količini. Za podjetja postaja velika prednost, da lahko proizvajajo široko paleto različic, tudi v najmanjših serijah, ne da bi potrebovali ročno nastavitve. To prilagodljivost zdaj omogoča sistem za hitro menjavo čeljusti BSWS-R. Z najnovejšo evoliucijsko stopnjo serije BSWS lahko roboti samodejno zamenjajo svoje prijemalne prste med procesom – v manj kot treh sekundah!



Samodejni sistem za hitro menjavo čeljusti BSWS-R omogoča hitro in samodejno menjavo prstov na prijemu – in to na zelo enostaven način. (Vir: SCHUNK)



Novost SCHUNK: hitro izmenljivi sistem prstov BSWS-R. (Vir: SCHUNK)

Preprosta struktura, enostavna uporaba, več svobode

Doslej je bila avtomatska menjava možna le z zamenjavo celotnega prijemala. BSWS-R opravi to nalogo z minimalno uporabo komponent: vse, kar potrebujete za vsak prijemalni prst, je osnova za hitro menjavo čeljusti, dva adapterska zatiča in postajo za shranjevanje. Podstavek je privit na prst prijemala, specifičen za obdelovanec, adapterski zatiči pa so pritrjeni na osnovno čeljust prijemala. Ko se osnova premakne v shranjevalno postajo, se sproži zaklepni zatič in mehanizem za zaklepanje se odklene. Robot se premakne navzgor iz sistema za hitro menjavo čeljusti, prsti in podstavek pa ostanejo v odlagalni postaji. Dodaten napor ni potreben, saj robot izvede spremembo z lastno silo. Nova zasnova sistema odpravlja potrebo po vrtnanju skozi prste, potrebne so le luknje z navojem. To daje uporabnikom še več svobode pri oblikovanju prstov.

Zanesljivost procesa zahvaljujoč spremljanju prisotnosti BSWS-R je na voljo v devetih velikostih. V manjših različicah do velikosti 100 so skladiščne postaje zasnovane z elastomernimi ležaji, zaradi česar so idealne za uporabo s coboti. Za še večjo zanesljivost procesa je na voljo opcijsko induktivno stikalo za nadzor, ali je prst v pomnilniški postaji. Podlaga je pripravljena tudi za namestitvev RFID nosilca podatkov za prstno kodiranje. Poleg novega BSWS-R bosta še naprej na voljo dva sistema ročne menjave. Pri preizkušenem BSWS upravljavec preprosto zamenja prst z imbus ključem, pri BSWS-M pa s pritiskom na gumb.



info@mb-naklo.si
www.mb-naklo.si

Dvoročni kolaborativni robotski sistem za reševanje Rubikove kocke

UM FERI

Avtorja: Mitja Golob, Aleš Hace

E-pošta: mitja.golob@um.si, ales.hace@um.si

V članku je predstavljen dvoročni kolaborativni robotski sistem za reševanje Rubikove kocke.

Robotski sistem se sestoji iz dveh majhnih kolaborativnih robotskih rok UR3 z dodanim strojnim vidom. Celotna robotska aplikacija je bila razvita v Laboratoriju za industrijsko robotiko na UM FERI v okviru projektno orientiranega izobraževalnega procesa na š.p. Mehatronike z namenom spodbujanja zanimanja dijakov in študentov za študij mehatronike in robotike z demonstracijo kolaborativne robotske manipulacije na zanimivem, splošno znanem in popularnem problemu.

Hiter razvoj robotike je povzročil, da se roboti vse več uporabljajo na precej različnih področjih, v industriji, medicini, kmetijstvu ipd. Predvsem razvoj kolaborativne robotike pa je povzročil prehod robotike tudi na

področja, kjer robotike prej praktično ni bilo zaznati oz. jo je bilo zaznati v precej manjši meri. Glavni razlog je predvsem v tem, da kolaborativni roboti omogočajo varno in zanesljivo sodelovanje človeka in robota v skupnem delovnem prostoru. Kolaborativni roboti so namreč večinoma lahke zasnove, njihovi robovi so zaobljeni, najbolj pomembno pa je, da omogočajo funkcijo zaznavanja trkov z okolico, zato imajo vgrajen senzor sile/navora, nudijo pa tudi intuitivne funkcije za sodelovanje s človekom [1]. Zraven tega kolaborativni roboti omogočajo tudi uporabo naprednih načinov vodenja, kot je vodenje po sili oz. hibridno vodenje. Omenjene lastnosti smo s pridom izkoristili tudi pri razvoju robotske aplikacije reševanja Rubikove kocke s kolaborativno robotsko roko UR3. V preteklosti je bilo sicer razvitih in izdelanih veliko različnih mehatronskih sistemov, ki so bili izključno namenjeni za reševanje Rubikove kocke [2], [3]. Veliko manj pa je zaslediti primerov uporabe komercialnih robotskih sistemov, ki bi bili uporabljeni za namen reševanja Rubikove kocke. Razlog je ravno v predhodno omenjenih lastnostih, ki jih imajo današnje izvedbe kolaborativnih robotov in nam omogočajo, da lahko reševanje Rubikove kocke uspešno izvedemo tudi z robotskimi rokami [4].

Osnovna Rubikova kocka 3 x 3 x 3 je nastala leta 1974 (izumil jo je Ernő Rubik) in že od njenega nastanka ostaja uganka in velik izziv, kako s čim manj potezami in čim hitreje priti do končne rešitve. Rubikova kocka ima šest ploskev. Vsaka je razdeljena na devet kvadratov, vsak kvadrat je obarvan z eno od šestih barv: bela, rumena, modra, rdeča, zelena in oranžna. Rubikova kocka je lahko v splošnem v enem od 43 trilijonov (približno) različnih položajev [5]. Zaenkrat velja, da je možno katerokoli začetno kombinacijo zasuka ploskev Rubikove kocke rešiti v nekaj deset potezah, kar predstavlja optimalno rešitev. Cilj reševanja Rubikove kocke je sestaviti enobarvne ploskve.

ROBOTIKA

STROŠKOVNO UČINKOVITO 3D-TISKANJE KOVINSKIH DELOV

3D tiskalniki Desktop Metal so odlična rešitev za izdelavo funkcionalnih prototipov in 3D tiskanje malih in srednjih serij. Zaradi čistega postopka delovanja so primerni tudi za postavitev v pisarniško okolje, njihova uporaba pa je povsem enostavna. Ne izgubljajte časa z dolgimi dobavnimi roki za prototipe in tako občutno skrajšajte čas za razvoj vašega izdelka!



powered by







Desktop Metal Shop System

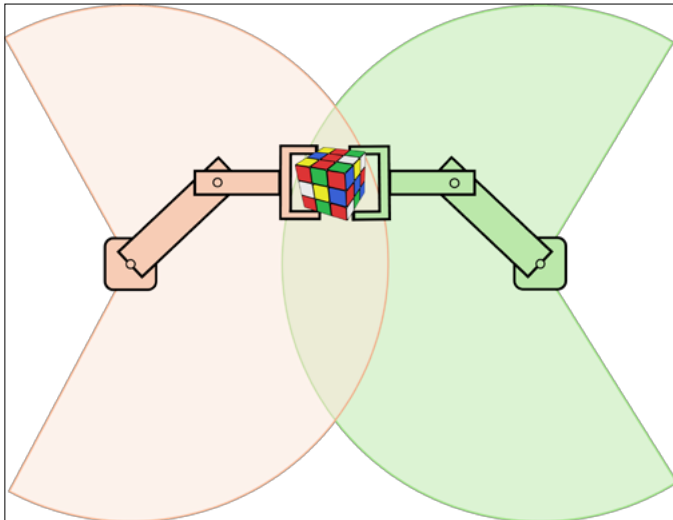


Desktop Metal Studio System



3D advanced solutions
SLOVENIJA

Za več informacij pokličite 01 / 422 49 00
ali obiščite www.solidworld.si



Slika 1: Ilustracija dvoročne robotske sodelovalne aplikacije za sestavljanje Rubikove kocke (vir: lasten).

Glavni namen je bil načrtovati in pripraviti robotsko aplikacijo, ki omogoča dvoročno robotsko reševanje Rubikove kocke in uporabe sistema strojnega vida za detekcijo začetne postavitve ploskev kocke.

Na sliki 1 je prikazan primer kolaborativnega sodelovanja dveh robotskih rok, ki si delita skupni delovni prostor in skupaj opravljata določeno nalogo. Kolaborativna robota imata v tem primeru vlogo manipulatorja za premik oz. zasuk posameznih ploskev Rubikove kocke. V okviru razvoja celotne robotske aplikacije je bil razvit tudi digitalni dvojček laboratorijskega sistema, s katerim lahko virtualno simuliramo obnašanje fizičnega sistema. Prav tako so bila v okviru razvoja sistema opravljena testiranja in optimiranja na demonstracijskem laboratorijskem sistemu.

Strojna in programska oprema

Na sliki 2 je prikazan demonstracijski laboratorijski sistem, ki ga sestavljata kolaborativna robota UR3-cb in UR3-e, kamera Omron FQ-MS125 ter nadzorni računalnik.

Osnovne lastnosti robotskih rok so podane v tabeli 1.

	UR3-cb	UR3-e
Nosilnost	3 kg	
Doseg	500 mm	
Ponovljivost	± 0.1 mm	± 0.03 mm
Hitrost vrha robota	1 m/s	
Hitrost sklepov robota	1.-3. sklep: ± 180°/s 4.-6. sklep: ± 360°/s	

Tabela 1: Osnovne lastnosti kolaborativnih robotov.

Na prirobnici kolaborativnih robotov sta nameščeni električni prijemači. Na kolaborativnem robotu UR3-cb je nameščeno fleksibilno robotsko prijemalo OnRobot RG2, medtem ko je na kolaborativnem robotu UR3-e name-



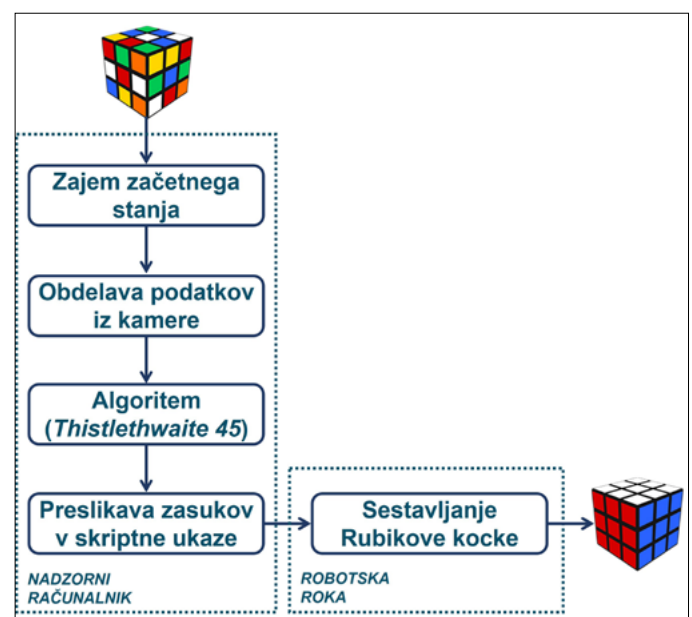
Slika 2: Demonstracijski laboratorijski dvoročni robotski sistem (vir: lasten).

ščeno adaptivno robotsko prijemalo Robotiq 2F-85. V robotski celici se nahaja še industrijska kamera Omron FQ-MS125, ki je namenjena za zajem posameznih ploskev Rubikove kocke.

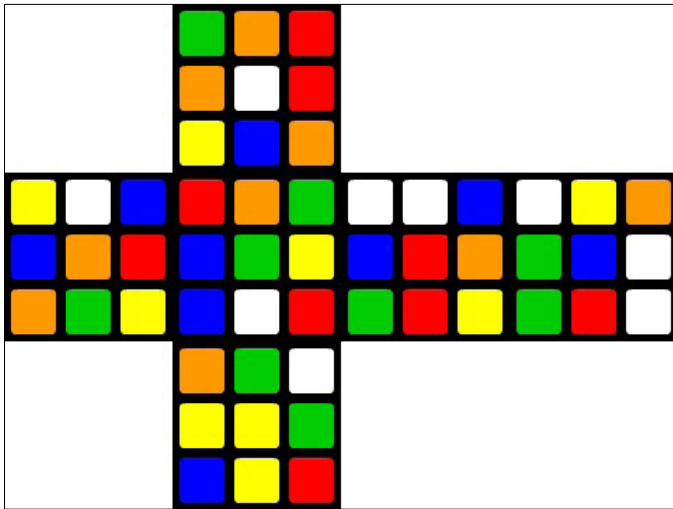
Celotna aplikacija reševanja oz. sestavljanja Rubikove kocke je bila razvita v programskem okolju MATLAB in RoboDK. Pri tem lahko celotni postopek reševanja oz. sestave predstavimo z diagramom poteka, prikazanim na sliki 3.

Celovit potek sestavljanja Rubikove kocke je zasnovan iz več faz:

- 1. faza: pobiranje kocke,
- 2. faza: zajemanje začetnega stanja kocke,



Slika 3: Diagram poteka izvajanja reševanja Rubikove kocke (vir: lasten).



Slika 4: Mreža virtualne Rubikove kocke (vir: lasten).

- 3. faza: premik robotskih rok v lego za začetek sestave kocke,
- 4. faza: reševanje in sestavljanje kocke,
- 5. faza: odlaganje kocke.

Po postopku pobiranja Rubikove kocke se izvede zajemanje posameznih ploskev kocke. Zajemanje poteka na način, da robotski roki izmenoma postavljata Rubikovo kocko na ustrezno mesto pod kamero, ki je fiksno nameščena na nosilcu. Proženje zajema slike posamezne ploskve Rubikove kocke se izvede iz nadzornega računalnika. Po postopku zajemanja vseh šestih ploskev Rubikove kocke se kreira mreža oz. matrike virtualne kocke, kot je prikazano na sliki 4. Posamezna matrika nam predstavlja posamezno ploskev Rubikove kocke, ki jo predstavimo s 3x3 matriko z vrednostmi elementov od 1 do 6, odvisno od barve pripadajočih kvadratov na ploskvi. Ko imamo na razpolago popolno mrežo oz. vseh šest 3x3 matrik virtualne Rubikove kocke, se podatki posredujejo v Thistlethwaite 45 (T45) algoritem za reševanje kocke.

Rešitev algoritma je potrebno zaporedje zasukov za dosego končne rešitve. Posamezni korak v celotnem zaporedju zasukov se pretvori v ustrezno skriptno programsko obliko za izbran robotski krmilnik in ustrezno izvedbo premika robotske roke. Podatki se posredujejo na robotski krmilnik preko namenskih sistemskih omrežnih vrat, ki so namenjena izključno za vodenje in upravljanje UR robotov. Po uspešno končanem reševanju Rubikove kocke se ta odloži na mesto pobiranja oz. odlaganja.

Sistemska arhitektura

Laboratorijski sistem na sliki 2 je v osnovi sestavljen iz dveh kolaborativnih robotskih rok in pripadajočih krmilnikov, nadzornega računalnika ter sistema strojnega vida. Pri tem so nadzorni računalnik in pripadajoča robotska krmilnika ter ostale komponente povezani v celovit kontrolni sistem preko komunikacijskega omrežja Ethernet TCP/IP.



**VIJAČIŠ?
SEVEDA, Z
DEPRAGOM!**

TEHNIČNO
SVETOVANJE

**REŠITVE NA PODROČJU
TEHNOLOGIJE VIJAČENJA**

- › Vijačenje – ročno ali avtomatsko
- › Doziranje vijakov
- › Testiranje na vaši lokaciji
- › Analiziranje

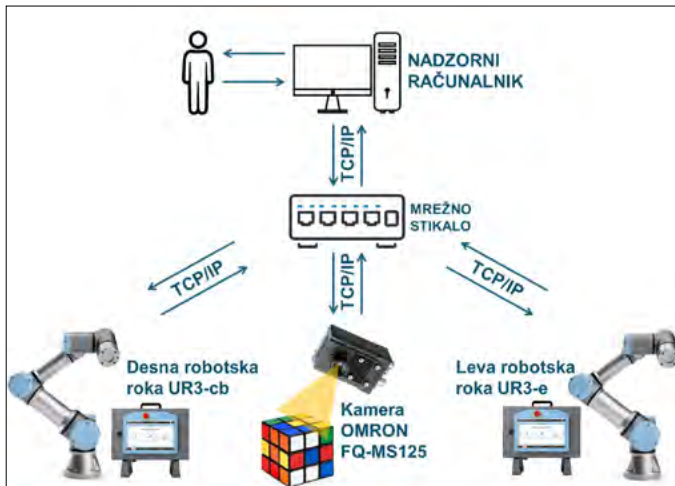
DEPRAG



**Odlične reference in pozitivni
odzivi uporabnikov.**

MB-NAKLO d.o.o.
Toma Zupana 16
SI-4202 Naklo
T +386 (0)4 277 17 00
E info@mb-naklo.si
W www.mb-naklo.si





Slika 5: Sistemski diagram robotske aplikacije (vir: lasten).

Osnovna ideja pri snovanju kontrolnega sistema robotske aplikacije je bila, da bi celotni nadzor in upravljanje nad delovanjem aplikacije bil izveden preko nadzornega računalnika, kot je podrobneje prikazano na sistemskem diagramu na sliki 5.

Nadzorni računalnik koordinira izvajanje celotnega postopka za reševanje in sestavljanje Rubikove kocke, ki ga tvorijo naslednji programski moduli:

- algoritem za obdelavo podatkov iz kamere,



Instro d.o.o.
www.instro.si info@instro.si T: 040 243 755

Vaš partner v tehnični diagnostiki:

Laserska poravnava strojev

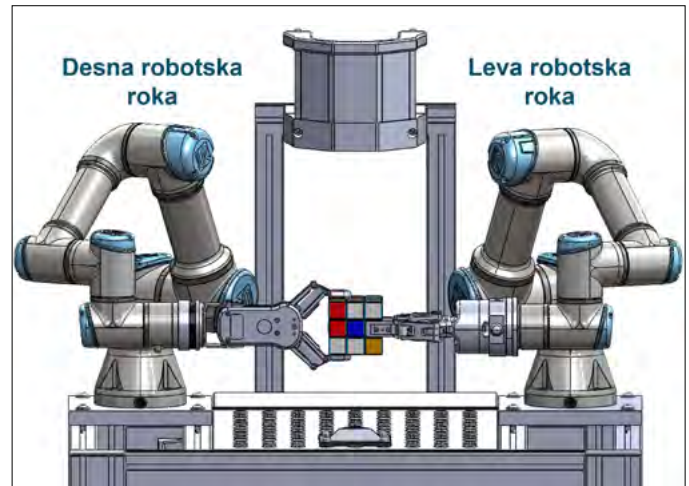
Merjenje in analiza vibracij



Adash A4900 - Vibrio



info@instro.si • 040 243 755



Slika 6: Model laboratorijskega dvoročnega robotskega sistema (vir: lasten).

- algoritem za logično reševanje Rubikove kocke,
- algoritem za robotsko sestavljanje Rubikove kocke,
- grafični uporabniški vmesnik in
- digitalni dvojček (MATLAB – RoboDK).
- Uporabnik pa ima pri tem možnost vplivanja na izvajanje aplikacije preko nadzornega računalnika.

Za logično reševanje Rubikove kocke smo uporabili algoritem T45, ki se izvaja v programskem okolju MATLAB [6]. Algoritem za iskanje rešitve iz poljubne začetne postavitve Rubikove kocke potrebuje največ 45, povprečno pa 31 potez. Izhodni podatki iz algoritma so zasuki posameznih ploskev oz. potrebno zaporedje zasukov vseh ploskev Rubikove kocke, ki je podano v standardni notaciji (F-Front, U-Up, R-Right, B-Back, L-Left, D-Down). Pri zasukih posameznih ploskev obstajajo tako tri možnosti, npr.: premik desne ploskve za 90° v smeri urinega kazalca (R), premik desne ploskve za 90° v nasprotni smeri urinega kazalca (R') in premik desne ploskve v smeri urinega kazalca za 180° (R2).

Za potrebe izvedbe reševanja Rubikove kocke s sistemom dualnih kolaborativnih robotskih rok je bilo treba vzpostaviti tudi komunikacijo preko povezave Ethernet TCP/IP, in sicer preko namenskih sistemskih omrežnih vrat na robotskem krmilniku, ki omogočajo, da lahko robota upravljamo neposredno iz nadzornega računalnika. Pri tem treba upoštevati, da morajo biti programski ukazi predstavljeni v ustrezni skriptni obliki za programiranje v specifičnem robotskem jeziku. Dodatno je bilo treba vzpostaviti še komunikacijo nadzornega računalnika z industrijsko kamerom ter opraviti ustrezno konfiguracijo le-te za pravilno detekcijo posameznih ploskev Rubikove kocke.

Za potrebe vizualizacije smo dodatno še implementirali digitalni dvojček laboratorijskega sistema, ki je bil razvit v kombinaciji z namenskim programskim okoljem RoboDK, in je prikazan na sliki 6.

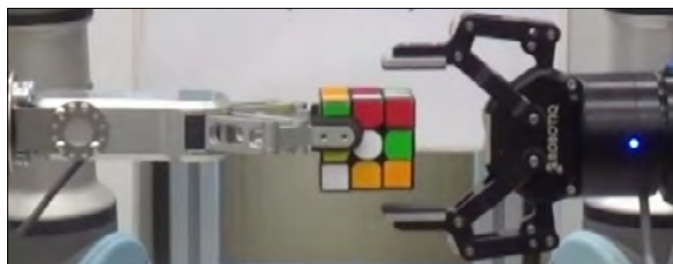
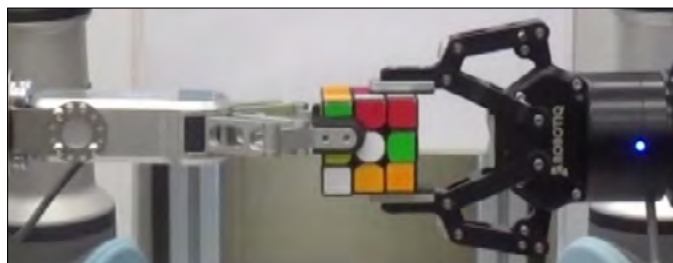
Vodenje pri kolaborativnem sestavljanju

Pri vodenju kolaborativnih robotov za kolaborativno sestavljanje Rubikove kocke so uporabljeni trije načini vodenja, in sicer:

- položajno vodenje,
- vodenje po sili in
- hibridno vodenje.

Trije načini vodenja so implementirani zaradi različnih potreb v določenih korakih zajemanja ploskev in sestavljanja Rubikove kocke. Položajno vodenje je uporabljeno zgolj pri premikih, kjer robota ne delujeta kolaborativno. V primeru, ko robota delujeta kolaborativno, kot je npr. pri prepriemu (slika 7), se vodenje robotskih rok kombinira kot sledi: pri enoročnem prijemu kocke sta roki vodeni položajno, ob dvoročnem prijemu kocke prosta roka preklopi v vodenje po sili, po končanem prepriemu pa sta obe roki spet v položajnem načinu vodenja. V primeru, ko robotski roki vrtita ploskev Rubikove kocke kolaborativno (slika 8) pa je roka, ki drži kocko fiksno, vodena položajno, medtem ko je roka, ki vrti ploskev vodena hibridno, s čimer se omogoči podajanje roke, kar je nujno potrebno zaradi netočne lege.

Pri zasuku posamezne ploskve Rubikove kocke pa je zelo težko doseči točno lego vrha robota glede na trenutno lego kocke. Določena položajna deviacija Rubikove kocke, ki se pojavi kot posledica manjših premikov kocke, kateri se zgodijo pri posameznem prepriemu oz. zasuku ploskve kocke, nam povzroči določen odmik kocke od zelene lege. Z vključitvijo naprednih načinov vodenja pa smo dosegli, da se vrh robota do določene mere prilagaja glede na trenutno lego Rubikove kocke oz. zunanje sile in navore, ki delujejo nanj pri prepriemu oz. zasuku ploskve kocke, in tako lahko bistveno



Slika 7: Prikaz kolaborativnega delovanja robotov pri prepriemu Rubikove kocke: a) kocka v levi roki, b) dvoročni prijem, c) kocka v desni roki (vir: lasten).

izboljšamo hitrost ter kakovost izvedenega zasuka posamezne ploskve kocke.

Na spodnji povezavi se nahaja videoposnetek delujoče robotske aplikacije: <https://youtu.be/75E0Ao4I9O4>.

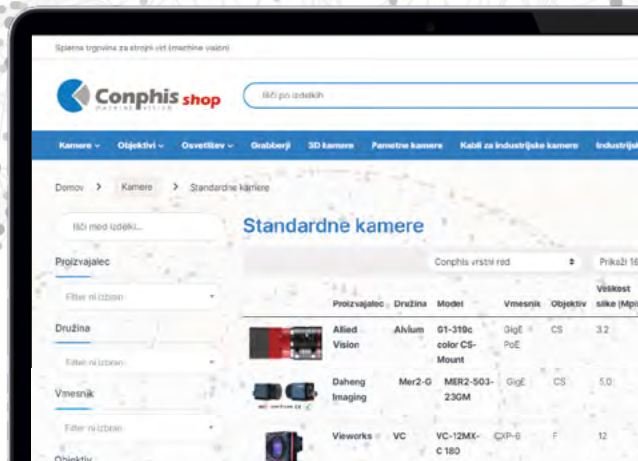
Ničesar ne spregledamo!

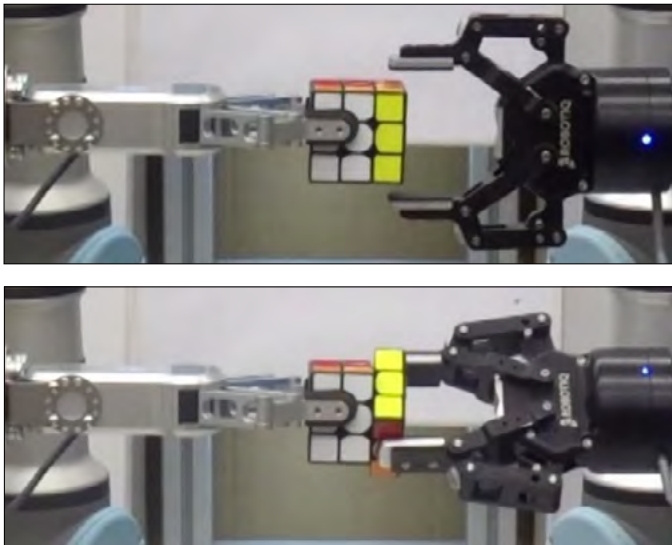
www.shop.machinevision.si

Na **Conphisovi** novi spletni strani, specializirani za **strojni vid** najdete več kot **2.000 izdelkov**. Spletna stran omogoča **filtriranje izdelkov ter prenos tehničnih listov ter STEP datotek**. Za lažje iskanje izdelkov, hitrejši dostop do specifikacij ter enostavnejšo implementacijo v Vašo aplikacijo.

Kersnikova 27, 1234 Mengeš, Slovenija **E-pošta:** info@conphis.si

M: 041 617 108 **W:** www.conphis.si www.shop.machinevision.si





Slika 8: Prikaz kolaborativnega delovanja robotov pri zasuku ploskve Rubikove kocke: a) pred zasukom, b) sukanje ploskve (vir: lasten).

Zaključek

V članku smo predstavili robotsko aplikacijo reševanja Rubikove kocke z dvema kolaborativnima robotskima rokama in sistemom strojnega vida, ki služi za zajem začetnega stanja Rubikove kocke. Pri načrtovanju in izvedbi robotske aplikacije smo bili soočeni z različnimi tehničnimi

izzivi, kot je npr. izbira ustrezne postavitve kolaborativnih robotov na delovno površino robotske celice, s čimer smo dosegli, da so vse potrebne točke za posameznega robota tudi dosegljive. Zanimiv izziv je predstavljala tudi izbira ustreznega algoritma vodenja, ki se uporablja v fazi dvoročne kolaborativne manipulacije robotov, in sicer za prepriem oz. zasuk posamezne ploskve Rubikove kocke. V tem primeru je treba namreč preiti iz klasičnega položajnega vodenja v t. i. vodenje po sili oz. pri zasuku ploskve Rubikove kocke v hibridni način vodenja.

Za kakovostno izvedbo takšnega načina vodenja pa je treba pridobiti točne in kakovostne podatke o silah/navorih, ki delujejo na vrhu robota. Pri tem pa velja poudariti, da ima robot UR3-e že vgrajen senzor sile/navora, medtem ko robot UR3-cb estimira vrednost sile/navora na vrhu robota. Ob upoštevanju, da pa je lahko estimirana vrednost sile/navora precej netočna in vsebuje precej šuma ipd., smo zato morali namestiti dodatni zunanji senzor sile/navora.

Kljub vsem naštetim tehničnim izzivom smo celotno aplikacijo dvoročnega kolaborativnega robotskega sistema za reševanje Rubikove kocke uspešno izvedli, pri tem pa seveda obstajajo možnosti nadaljnje optimizacije sistema, ki se kažejo predvsem v namestitvi drugih, manjših električnih prijemal z namenom doseči večji razpoložljiv delovni prostor za posameznega robota in pospešitvi reševanja Rubikove kocke.

Viri in literatura:

- [1] Patil S., Vasu V., Srinadh K. V. S.: Advances and perspectives in collaborative robotics: a review of key technologies and emerging trends, Discover Mechanical Engineering, Springer Link, August, 2023.
- [2] Gerhold S.: Robotic Cuber: A Rubik's Cube solving robot, Bachelor's Thesis, KTH Vetenskap OCH Konst, Stockholm, Sweden, 2020.
- [3] Feng. L., Jiang D., Zhang A., Liu. S., Wang F., Liu Y.: Color recognition for Rubik's cube robot, IEEE International Conference on Smart Internet of Things (SmartIoT), Tianjin, China, 09-11 August 2019.
- [4] Chen Z., Yuan X., He D., Gu Q.: Design and implementation of dual-arm robot Rubik's cube solving system, 2023 35th Chinese Control and Decision Conference (CCDC), Yichang, China, 20-22 May 2023.
- [5] Zeng D., Li M., Wang J., Hou Y., Lu W., Huang Z.: Overview of Rubik's cube and reflections on its application in mechanism, Chinese Journal of Mechanical Engineering, China, August 2018.
- [6] Heit J.: „Rubik's Cube Simulator and Solver“ (<https://www.mathworks.com/matlabcentral/file-exchange/31672-rubik-s-cube-simulator-and-solver>), MATLAB Central File Exchange. Retrieved February 20, 2024.

CSI

CSI, d.o.o. • Vodnikova 8
1000 Ljubljana • Slovenija

csi@siol.net • +386 1 505 21 40
www.csi.si • www.topsolid.com

<https://feri.um.si>



SCHUNK predstavlja: Drago Helbl – prodajni strokovnjak za tehnologijo vpenjanja!

SCHUNK Intec GmbH

**Od začetka marca je Drago Helbl
novi član prodajne ekipe podjetja
SCHUNK za območje Slovenije.**

Drago Helbl ima večletne izkušnje na področju proizvodne industrije in obsežno strokovno znanje na področju opremljanja proizvodnih strojev z učinkovitimi orodji in tehnologijo vpenjanja obdelovancev.

Z njim podjetje SCHUNK dela odločilen korak pri širjenju in nadaljnjem razvoju dinamičnega slovenskega

trga. Njegovo strokovno znanje in veščine na področju reševanja težav bodo zagotavljale popolno doseganje zahteve kupcev na tem območju.

Poleg tega pa partnersko sodelovanje z dolgoletnim prodajnim partnerjem MB-NAKLO ostaja pomemben steber aktivnosti podjetja SCHUNK v Sloveniji. Podjetje MB-NAKLO bo še naprej podpiralo slovenski trg s tehnologijo vpenjanja podjetja SCHUNK in kot ekskluzivni partner širilo nabor izdelkov podjetja SCHUNK na področju tehnologije prijemanja in avtomatizacije.

S prihodom Draga Helbla v ekipo in izkoriščanjem sinergij sodelovanja s podjetjem MB-NAKLO bo podjetje SCHUNK povečalo raven storitev in se približalo svojim kupcem, s čimer bo okrepilo svetovanje uporabnikom izdelkov in storitev, kar je odličen predpogoj za uspešno rast na pomembnem slovenskem trgu!

SCHUNK Intec GmbH

Friedrich-Schunk-Straße 1

AT 4511 Allhaming, Austria

Tel. +49-7133-103-2327

Kathrin Müller, dipl. ekonomistka (BA)

kathrin.mueller@de.schunk.com

www.schunk.com



Zastopnik v Sloveniji:

MB-NAKLO d.o.o.

Ulica Toma Zupana 16

4202 Naklo, Slovenija

andraz.potocnik@mb-naklo.si

051 354 904

www.mb-naklo.si



igus z natečajem ROIBOT ponovno išče ustvarjalne projekte avtomatizacije z najhitrejšim donosom naložbe

HENNLICH d.o.o.
Avtor: Klemen Šobak

Po navedbah Inštituta za makroekonomijo in raziskave poslovnih ciklov (IMK) nemško gospodarstvo slabi in bo v letu 2024 le počasi okrevalo.

Tudi strojegradnja občuti posledice. Da bi okrepile konkurenčnost, se bodo morale organizacije osredotočiti na avtomatizacijo. Zahvaljujoč nizkocenovni avtomatizaciji (Low Cost Automation - LCA) in tržnici robotike RBTX podjetja igus, lahko podjetja vseh velikosti najdejo celovito rešitev, ki ustreza njihovim zahtevam in proračunu - že od 2.000 evrov naprej. Podjetje za proizvodnjo plastike že tretjič nagrajuje projekte z najhitrejšim

donosom naložbe (ROI) z nagrado ROIBOT. Uporabniki se lahko zdaj prijavijo in poleg mednarodnega priznanja dobijo LCA izdelke v vrednosti 5.000 evrov.

V času oslavljenega gospodarstva tako velika podjetja, kot tudi mala in srednje velika podjetja (MSP), iščejo rešitve za avtomatizacijo, ki so stroškovno učinkovite in enostavne za izvajanje. Prav to potrebo zadovoljuje igus



Ne glede na to, ali gre za kobota, robota z zgibno roko ali ravnega linearnega robota: igus že tretjič nagrajuje pametne in ustvarjalne LCA projekte z nagrado ROIBOT. (Vir: igus GmbH)

s tehnologijo LCA. Specializirano podjetje za plastiko iz Kölna ponuja vse, kar stranke potrebujejo za stroškovno učinkovito avtomatizacijo procesov na enem mestu: od posameznih komponent in robotov s perifernimi napravami, do celovitih rešitev za prilagojene aplikacije. Povprečni stroški naložbe so 12.000 evrov. V primerjavi s tem lahko industrijski robot stane več kot 100.000 evrov, vključno z nadzornim sistemom, programsko opremo in licencami.

„Vedno smo presenečeni nad ustvarjalnim načinom, kako podjetja uporabljajo naše komponente. Od avtomatiziranega gojenja deževnikov do robotov, ki strežejo pivo,“ pravi Alexander Mühlens, vodja poslovne enote za nizko cenovno avtomatizacijo pri igusu. Vendar mnogi od teh izumov prejmejo premalo pozornosti. „Zato organiziramo nagrado ROIBOT 2024. Že tretjič želimo ponuditi oder LCA projektom, ki kažejo pogum, ustvarjalnost in inovativno razmišljanje.“ igus organizira mednarodno tekmovanje vsaki dve leti.

Leta 2022 se je na njega prijavilo 110 projektov iz 20 držav.

Čas za prijave

Uporabniki lahko svoje projekte avtomatizacije prijavijo za nagrado ROIBOT do 30. junija 2024 na <https://www.igus.eu/info/robot-award>.



igus po potrebi nudi tudi podporo: ekipa strokovnjakov bo brezplačno posnela video in slikovni material prijave ter nadzorovala postavitve. Udeleženci lahko tako preskočijo postopek prijave in neposredno postanejo kandidati za tekmovanje. Pogoji so, da LCA rešitve delujejo z uporabo komponent, kupljenih pri igusu ali na spletnem mestu RBTX.com. Sem spadajo

na primer robotske roke z gibljivimi sklepi, robotski sistemi tipa Cartesian, delta roboti in roboti tipa SCARA.

Nagrade za zmagovalne izdelke nizko cenovne avtomatizacije v vrednosti 5.000 evrov in pritegnitev pozornosti

Žirija, ki jo sestavljajo predstavniki strokovnih medijev in industrijskih strokovnjakov, bo izbrala tri najboljše projekte, ki bodo izstopali po izvirnosti in nizkem ROI. Zmagovalec bo prejel strojno opremo LCA v vrednosti 5.000 evrov, medtem ko bosta drugo in tretje uvrščena nagrajena z 2.500 in 1.000 evri. „Tekmovanje ponuja udeležencem tudi mednarodno medijsko pozornost in priložnost za mreženje z drugimi ljubitelji avtomatizacije, izmenjavo izkušenj, pridobivanje navdiha ter morda celo raziskovanje novih karier. Na primer, na zadnji podelitvi nagrad ROIBOT so našli investitorje za mlado start-up podjetje,“ sklene Mühlens. To je koristilo tudi zmagovalcu nagrade ROIBOT 2022, podjetju MFG Technik & Service GmbH. Podjetje iz kraja Kranzberg blizu Münchna je žirijo prepričalo s svojo LCA rešitvijo, imenovano Label Monkey, ki označuje industrijske palete s treh strani s pomočjo robotske roke robotlink DP podjetja igus.

Za pomoč ali več informacij se lahko obrnete na podjetje HENNLICH. Pišete nam lahko na sobak@hennlich.si ali nas pokličete na 030 601 610.



HENNLICH d.o.o.
Ulica Mirka Vadnova 13
4000 Kranj
lin-tech@hennlich.si
<https://www.hennlich.si>



ZA ZAHTEVNE DOZIRNE PROCESSE

dozirna črpalka s koračnim motorjem Sera iSTEP XS

- » Učinkovito in zelo natančno doziranje
- » Snemljiv, velik, večbarvni zaslon
- » 1 krmilje za upravljanje več črpalk
- » Nastavljivost 1:1000
- » Skoraj brez pulziranja



www.hennlich.si

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

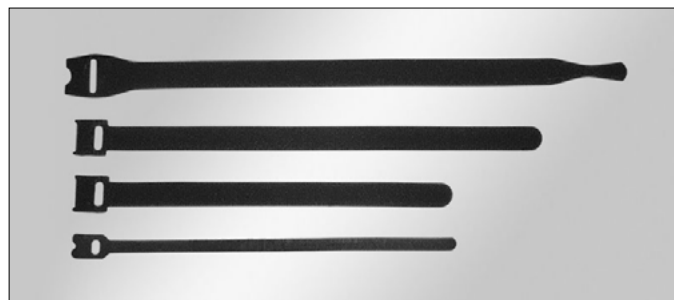
Pozabite na vezice, Elektrospoji predstavljamo nove Hook-and- loop trakove

Elektrospoji d.o.o.

Predstavljamo inovativno alternativo kablskim vezicami, Hook-and-loop velcro trakove, ki omogočajo čvrsto pritrjevanje kablov in ostalih komponent.

Večkratna uporabnost je njihova glavna prednost. Za razliko od vezic, je Hook-and-loop trakove ali ježke moč na hitro večkrat odpreti in ponovno zapreti.

Zaradi omenjene lastnosti, ježki predstavljajo vse pogostejšo zamenjavo običajnim kablskim vezicam. Velcro trakovi oz. ježki so narejeni iz mehkega materiala, kar zmanjšuje verjetnost za nastanek poškodb na kabljih, sploh tam, kjer so prisotne vibracije. Na voljo so v različnih dimenzijah in tako zadostujejo za raznolike aplikacije.

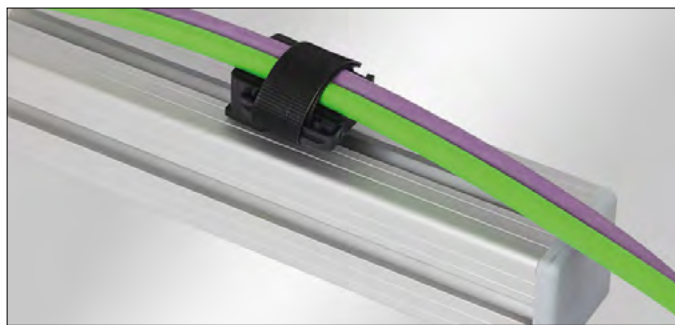


Poleg Hook-and-loop trakov, je na voljo tudi celotna serija nosilcev za nove Velcro trakove, ki omogočajo enostavno namestitvev na različne profile. Od univerzalnih s klasično vijakno montažo do posebnih različic za profile drugih proizvajalcev. Ne glede na izbor nosilca, je montažo, demontažo, naknadno opremljanje in servisiranje možno izvesti hitro in enostavno.

V Elektrospojih so na voljo naslednji nosilci za Hook-and-loop trakove:

- Vijakni nosilec trakov - Univerzalna namestitvev z vijaki M5
- Nosilec trakov za DIN letve širine 35 mm - Namestitvev s pritrdilnimi čepi
- Nosilec trakov za C-sekcijske letve C30
- Nosilec trakov za Rittal profile - Montaža z 90° vrtljivi





vim zaklepom na perforirane odseke Rittal VX25 / AX ter 23 x 23 mm montažne letve

- Nosilec trakov za MiniTec profile - Montaža z 90° vrtljivim zaklepom na MiniTec profilnih stebričkov z utorom širine 8 mm
- Nosilec trakov za Bosch Rexroth profile - Montaža z 90° vrtljivim zaklepom na Bosch Rexroth profilne stebričke z utorom širine 8 / 10 mm
- Nosilec trakov za MayTec profile - montaža z 90° vrtljivim zaklepom na MayTec profilne stebričke PG40 z utorom širine 8 mm

Elektrospoji smo zanesljiv dobavitelj profesionalnih izdelkov in rešitev za kupce na področju industrijske in procesne avtomatizacije, OEM strojogradnje in elektronskih naprav, elektroenergetike OVE ter pametne

infrastrukture. Naše osnovno vodilo je partnersko sodelovanje na dolgi rok. Pri sodelovanju s svojimi partnerji imamo standardizirane poslovne procese, ki jamčijo najboljše in najhitrejše odzive za dnevne ali projektne tehnične potrebe. Med svoje reference štejemo vsa najpomembnejša izvozno usmerjena, inovativna slovenska podjetja ter najpomembnejše igralce v slovenski elektroenergetiki.

Skenirajte QR kodo in spoznajte nas in našo ponudbo.



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

Elektrospoji
Zanesljivo. Povezano.

Vaš zanesljivi partner pametnih povezav za prihodnost

Vse na enem mestu za razdelilne in krmilne elektro omare.
Sedaj tudi v spletni trgovini
www.elektrospoji.si

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

Intuitivna meritev višine

HOFFMANN GROUP

Digitalni 2D-višinski merilnik GARANT HG1 je mogoče upravljati prek zaslona na dotik, vesplošno razumljivih simbolov in vrtljivega gumba ter omogoča izdelavo merilnih zapisnikov v formatu PDF

München, 19. septembra 2023 – Novi digitalni 2D-višinski merilnik GARANT HG1 je zasnovan za ergonomsko, preprosto uporabo in visoko zmogljivost. Naprava računa razdalje in simetrije, meri pravokotnost in ravnost ter omogoča določanje ničelnih točk na obdelovancih. Pri tem je upravljanje prek zaslona na dotik z vesplošno razumljivimi simboli zelo preprosto. Merilne zapisnike je mogoče prenesti v formatu PDF ali CSV. Dodatno je mogoče izmerjene rezultate prek USB-kabla ali povezave Bluetooth prenesti na računalnik oziroma tiskalnik.

Digitalni 2D-višinski merilnik GARANT HG1 s svojim



Novi digitalni 2D-višinski merilnik GARANT HG1 se predstavlja z jasnimi konturami, enostavnim upravljanjem in izjemno zmogljivostjo.



Velik 10-palčni zaslon na dotik z vrtljivim in nagibnim zglobov omogoča individualno nastavljanje.

optičnim inkrementalnim merilnim sistemom dosega izjemno točnost merjenja in zanesljivost v merilnih območjih 350 oziroma 600 milimetrov. S preprostim programiranjem s funkcijo povleci in spusti ter s hitro obdelavo izmerjenih podatkov predstavlja izredno zmogljiv sistem za zagotavljanje kakovosti.

Nova naprava prepričuje s svojo preprosto uporabo. Velik vrtljiv 10-palčni zaslon na dotik z vrtljivim in nagibnim zglobov omogoča ergonomično nastavitvev, prilagojeno trenutnim svetlobnim razmeram. Uporabnika intuitivno vodi skozi meni s samoumevnimi simboli, ki so vesplošno razumljivi povsod po svetu. Motorizirane merilne sani zagotavljajo enostavne in hitre meri-



Opcijsko je na voljo tudi Bluetooth tiskalnik.



Napravo je mogoče intuitivno in enostavno upravljati z velikimi in preglednimi tipkami s samoumevnimi simboli.

tve. Z vrtljivim kolescem je mogoče pozicionirati merilne sani in zagnati meritev. Integriran sistem zračnih ležajev omogoča lahkotno, nesunkovito premikanje. Obojestransko nameščena ročaja z integrirano tipko za upravljanje zračnih ležajev omogočata natančno in preprosto premikanje naprave na merilni plošči.

Z litij-ionskimi akumulatorji je mogoče digitalni 2D-višinski merilnik GARANT HG1 uporabljati tudi brez neposredne priključitve na električno omrežje. Ob premorih med meritvami se samodejno preklopi v način varčevanja z energijo, ne da bi se pri tem izgubile izmerjene vrednosti. Temperaturna kompenzacija se izvaja prek internega senzorja.

Novi digitalni 2D-višinski merilnik GARANT HG1 je na voljo v dveh različicah za merilno območje 350 oziroma 600 milimetrov pri merilni sili $1 \pm 0,2$ N. Naročiti ga je mogoče prek spletne trgovine Hoffmann Group www.hoffmann-group.com in prek kataloga 2023/2024.

Hoffmann Group

Več kot 4000 visoko motiviranih zaposlenih s svojim delom prispeva k temu, da je Hoffmann Group postala

Garant		Bediener 1 Tagschicht 6 Uhr - 14 Uhr Messraum Produktion		HG1	
Messprogramm - Musterwerkstueck-2					
Erstelldatum:		2023-01-07 08:16		Einheit: mm	
Garät:		GARANT HG1 350/14"			
Artikelnummer:		443355 350			
Seriennummer:		00000001			
Musterwerkstueck		100.200.300.400			
Vorsele		Abnahme 50 Teile			
Nicht alle Merkmale waren innerhalb der Toleranz					
	Messwert	Nennmass	Abweichung	Toleranz	
001	70,186	70,200	-0,014	0,100 -0,100	
002	120,254	120,300	-0,046	0,100 -0,100	
003	50,069	50,050	0,019	0,500 -0,500	
004	95,124	95,100	0,024	0,050 -0,050	
005	110,190	110,200	-0,010	0,050 -0,050	
006	102,657	102,600	0,057	0,100 -0,100	
007	95,221	95,200	0,021	0,100 -0,100	
008	165,141	165,100	0,041	0,030 -0,030	
	89,779	89,800	-0,021	-0,012 -0,034	
009	157,983	158,000	-0,017	0,200 -0,200	
	40,048	40,000	0,048	0,062 0,000	
010	70,021	70,000	0,021	0,200 -0,200	
	30,042	30,000	0,042	-0,020 -0,072	
011	137,974	138,000	-0,026	0,300 -0,300	
2023-01-07		GARANT HG1 - Messprogramm - Musterwerkstueck-2			1 / 2

Merilni zapisniki v formatu PDF

to, kar je danes: vodilni evropski partner za kakovostno orodje, delavniško pohištvo in osebno varovalno opremo. Z ustreznimi izdelki in storitvami olajšujejo nabavo in dobavo več kot 135.000 svojim kupcem v 50 državah. Portfelj poleg orodja za strojno obdelavo, vpenjanje, merjenje, brušenje in rezanje obsega tudi ročno orodje, delovno zaščito, delavniško pohištvo, delavniški pribor ter digitalne storitve in rešitve. Med kupce štejejo borzno kotirani veliki koncerni ter srednje velika in mala podjetja. Hoffmann Group poleg blagovnih znamk GARANT in HOLEXna enem mestu nudi več kot 500 priznanih blagovnih znamk. S celovitimi storitvami za kupce in s TÜV-certificirano kakovostjo dobave je specialist za orodje in opremo s sedežem v Münchnu zanesljiv in učinkovit partner za svoje kupce. Hoffmann Group je leta 2021 dosegla promet več kot 1,3 milijarde evrov. Hoffmann SE, osrednje podjetje skupine Hoffmann Group, je od maja 2022 sestavni del švicarske družbe SFS AG, v okviru katere se vodi kot samostojna divizija.

Prelistajte boršuro: <https://hog.tools/hg1>



HOFFMANN GROUP

Marion Schwenk

Tel.: +49 89 8391 9541

m.schwenk@hoffmann-group.com

<https://www.hoffmann-group.com>

Empowering the All Electric Society

Vse električna družba

Vse električna družba je družba, katere celoten energetski cikel temelji na električni energiji, ki je v celoti proizvedena iz obnovljivih virov. Trajnostno proizvedena električna energija je tako rekoč "primarni vir energije", vendar pa končna uporabljena energija ni vedno električna. Zanesljivost oskrbe in celovita povezanost električnega, gradbenega, mobilnostnega, infrastrukturnega in industrijskega sektorja bosta uresničljivi le, če se bo električna energija uporabljala tudi kot osnova za proizvodnjo sintetičnih goriv (e-goriv) s tehnologijama "power-to-gas" in "power-to-liquid".

V viziji družbe z izključno električno energijo je popoln in trajnostni energetski preobrat že na obzorju. Električno energijo je mogoče proizvajati iz naravnih regenerativnih virov skoraj neomejeno dolgo in z nizkimi mejnimi stroški. E-goriva lahko rešijo težave s skladiščenjem in prevozom. To pa bo omogočilo uspešno premagovanje izzivov nestabilnosti obnovljivih virov energije. Poleg tega lahko obstoječe tehnologije in infrastrukture še naprej uporabljamo za e-goriva.

Power-to-X energija po potrebi

Z uporabo tehnologije Power-to-X energija ne bo uporabna le v obliki elektrike v družbi, ki bo temeljila na električni energiji. Osnova za mešanico energetskih virov prihodnosti je vodik, ki se proizvaja iz regenerativne električne energije in se uporablja neposredno kot oblika shranjevanja energije ali vir energije (vodikovo gospodarstvo) ali pa se predeluje v metan ali tekoča goriva z obogatitvijo s CO₂ iz ozračja (krožno gospodarstvo CO₂).

Glede na omenjeno bodo energetski scenariji in oskrba z energijo temeljili na uporabi obstoječih infrastruktur in tehnologij (plinovodi, skladišča plina, soproizvodnja toplote in električne energije, polnilne postaje) in možnost prevoza (cisterne za utekočinjeni zemeljski plin). Tehnologije Power-to-X v opisani obliki so CO₂ nevtralne in imajo v prihodnosti potencial, da popolnoma nadomestijo fosilna goriva.

Povezovanje sektorjev - celostni pristop

Zlasti pri tehnologijah Power-to-X še nimamo možnosti skaliranja za zmanjšanje stroškov, ki smo ga na primer v veliki meri doživeli pri tehnologiji sončne energije.

Da bi se enakovreden zagon še povečal, morajo biti rešitve čim bolj ekonomične in stroškovno učinkovite. To je mogoče doseči z energetsko učinkovitostjo in optimizacijo povezav, povezanih z energijo in podatki, ter čim boljšim uravnoteženjem vseh porabnikov in proizvajalcev energije in morebitnih možnosti shranjevanja.

Ta pristop, znan kot sektorsko povezovanje, zahteva celovito elektrifikacijo, digitalizacijo in avtomatizacijo vseh področij, kot so energetika, infrastruktura, stavbe, mobilnost in industrija, da se ustvarijo "pametni sektorji". Povezovanje vseh področij je osnova za vzpostavitev družbe, ki bo temeljila na električni energiji. To povezovanje "pametnih" sektorjev opisuje področje uporabe, na katerem je podjetje Phoenix Contact s svojimi izdelki in rešitvami dejavno že vrsto let.



ALKATRON
d. o. o., Novo mesto

Foersterjeva ulica 17, 8000 Novo mesto



DEUBLIN sifonski sistemi za papirno industrijo

INOTEH d. o. o.

Učinkovite rešitve za optimizacijo parnih sistemov in sušilnih delov pa- pirnega stroja.

Povečanje učinkovitosti delovanja papirnih strojev je v središču pozornosti vseh proizvajalcev papirja – še posebej v luči naraščajočih stroškov energije. Sušilni del je največji porabnik parne energije v papirnem stroju - za ta del je potrebnih do 55% vseh stroškov energije. Optimiziran sistem pare in kondenzata poveča proizvodno zmogljivost in izboljša učinkovitost

papirnih strojev z zmanjšanjem stroškov sušenja in povečanjem dobička.

Rešitve za optimizacijo sušilnih sekcij se nanašajo na parne sisteme in tehnologije odvajanja kondenzata – tu gre za rotacijske spoje, stacionarne in rotacijske sifone ter druge komponente.

Prednosti:

- Zmanjšajte diferenčni tlak in zmanjšajte ali se izognite visokotlačni pogonski pari, kar povzroči dražične prihranke energije
- Zmanjšajte paro in erozijo, ki je povezana z njo
- Odpravite poplavljanje cilindra
- Osvobodite operaterja pomanjkljivosti parnega sistema
- Zmanjšajte pregreto paro tako, da izboljšate učinkovitost sistema in preprečite odtok pare
- Zmanjšajte operativne vplive na trganje papirnega traku in povečajte zanesljivost celotnega sistema
- Izboljšajte kakovost izdelkov s standardizacijo procesa sušenja (profil CD) in zmanjšanjem pobiranja v traku papirja

Da bi ustrezal vsem namenom, DEUBLIN ponuja obsežen nabor rotacijskih enot in sifonskih sistemov, ki zagotavljajo največjo zmogljivost sodobnih hitrih papirnih strojev v različnih pogojih delovanja.

Več informacij dobite pri podjetju INOTEH d.o.o.



Sifonski sistem Deublin



INOTEH d. o. o.
K železnici 7
SI-2345 Bistrica ob Dravi
E-pošta: info@inoteh.si
Tel.: 02 673 01 36
<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
si.item24.com

TELEM predstavlja novost: Hitra polnilnica EVlink Pro DC podjetja Schneider Electric

Telem d.o.o.

V zadnjih letih smo priča hitremu razvoju električnih vozil, ki postajajo vedno bolj priljubljena izbira med vozniki. Vendar pa za popolno izkušnjo lastništva električnega vozila potrebujemo tudi učinkovito infrastrukturo za polnjenje.

Tu se Schneider Electric, vodilno podjetje na področju energetskega upravljanja in avtomatizacije, uveljavlja s svojimi preizkušenimi rešitvami.

V tej luči predstavljamo hitro Schneiderjevo električno polnilnico EVlink Pro DC tipa EVD1S120TBB, ki postavlja nov korak v industriji polnilnih postaj. Polnilnica EVD1S120TBB je zasnovana z mislijo na enostavno uporabo, zanesljivost in hitro polnjenje, kar naredi idealno izbiro za poslovne in javne lokacije, kjer se predvideva do pol urni postanek vozila.

Napredne funkcije

Uporabniška izkušnja in enostavnost:

- Nakupa
- Namestitve
- Zagona
- Uporabe
- Delovanja
- Vzdrževanja

Napredna povezljivost:

- Ethernet, modem in Wi-Fi povezljivost
- Nadzor na daljavo
- Pametno polnjenje
- Odprti protokol

Prilagodljivost:

- Prilagodljivo od 120 kW do 150 kW in 180 kW
- Modularnost
- Prilagodljiv videz in inteligentno upravljanje
- Dinamično sočasno polnjenje znotraj polnilnice ali znotraj mesta priklopa



EVlink Pro DC



Zanesljivost:

- 100% testirano in certificirano
- Skladno s strogimi standardi (ISO, IEC itd.)
- Potrebna zaščita vgrajena neposredno v polnilnico
- Lokalna podpora systemskega integratorja
- Daljinski nadzor in programske nadgradnje

TELEM IN POUKAREK CELOVITE REŠITVE

V sklopu nakupnega procesa je pri kupcih/ uporabnikih smiselno opraviti svetovanje s ciljem ugotavljanja dejanskih potreb po polnilni infrastrukturi in možnostjo nadaljnega širjenja, tako na polnilniški strani, kot na strani zagotavljanja potrebne moči. Na ta način optimiziramo investicijske in obratovalne stroške, pri čemer gledamo v bodočnost. Za vsa vprašanja smo v Telem-u na voljo.



EVD1S120TBB, EVD1S150TBB, EVD1S180TBB

<https://telem.si>



Storitve in rešitve

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

Področja delovanja

INDUSTRIJA
ENERGETIKA
INFRASTRUKTURA
EKOLOGIJA
HIŠNA AVTOMATIZACIJA
POLNILNICE ZA ELEKTRIČNA VOZILA



INŽENIRING
AVTOMATIZACIJA
ZASTOPSTVA

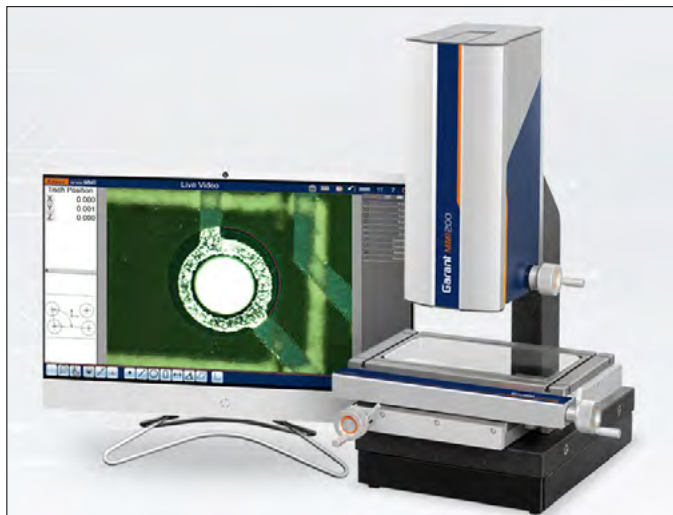
V borovju 8 • 2000 Maribor • Slovenija

info@telem.si • www.telem.si • T: +386 (0)2 228 44 10

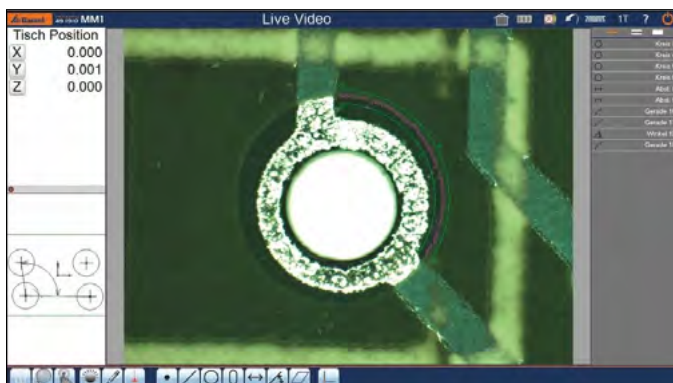
Natančni rezultati meritev - preizkusite ga!

HOFFMANN GROUP

GARANT merilni mikroskop - vaše orodje za hitro, natančno in učinkovito obdelavo slik, ki presega vaša pričakovanja. Sedaj na razpolago za testiranje v vaši proizvodnji.



In kaj ga uvršča med najboljše na svojem področju? Upravljanje z mikroskopom je tako intuitivno, da boste z lahkoto izmerili in dokumentirali najrazličnejše geometrijske oblike in materiale. Ne le to, temveč glavne funkcije GARANT merilnega mikroskopa vas bodo osupnile. Z uporabo 64-bitne aplikacije, ki omogoča hitro in natančno zajemanje kontur, prihranite dragocen



čas in energijo. Neposreden izvoz v PDF format pa vam omogoča, da svoje rezultate delite in dokumentirate s preprostostjo, ki jo potrebujete. Z inteligentnim zajemanjem kontur pa boste zagotovili le tiste podatke, ki jih dejansko potrebujete, kar povečuje učinkovitost in natančnost vašega dela.



Merilni mikroskop GARANT MM1

Zagotovite si možnost brezplačnega testiranja.

Preprosto

Vemo, da so investicije v merilne mikroskope skrbno načrtovane, zato se je potrebno dobro prepričati ali je MM1 prava naprava in kako zares izkoristiti vse njene prednosti

Prilagodljivo

Prilagodimo se vašim željam in vam pripravimo personalizirano izobraževanje točno takrat, ko vam ustreza, se dogovorimo za testno obdobje in vas sproti podpiramo pri vseh vmesnih korakih

Natančno

Prepričajte se v natančnost naših naprav

Kontaktirajte vašega Hoffmann Group prodajnega predstavnika in se dogovorite za termin brezplačnega testiranja & izobraževanja.



<https://www.hoffmann-group.com>

Eplan – močan mednarodni partner pri vašem inženirskem procesu

V podjetju EPLAN se našim strankam na mednarodni ravni trudimo nuditi kakovostno podporo v vseh delih inženirskega procesa.

Skupaj z našimi programskimi rešitvami vam ponujamo tudi široko paleto storitev: od tehnične podpore za vsakodnevno inženirsko delo do svetovalnih storitev in



EPLAN

izobraževanj, s katerimi podjetjem pomagamo kar najbolj izkoristiti zmogljivosti naše programske opreme in maksimalno optimizirati njihov inženirski proces. Tu smo za vas!

Novost v letu 2024: Nova struktura Eplan izobraževanj

Z letošnjim letom svojim partnerjem predstavljamo nekaj novosti na področju izobraževanj. Naš tradicionalni **Eplan Osnovni tečaj** je še vedno nepogrešljiv in je ključnega pomena tako pri uvajanju novih kadrov v inženirski proces, kot tudi pri začetnih korakih s programsko opremo Eplan. Poleg tega želimo kvalitetna izobraževanja in možnost nadaljnega učenja ponuditi tudi izkušenim uporabnikom, zato smo pripravili novo strukturo naprednejših izobraževanj, ki smo jih razdelili v tematske sklope.

- Eplan Cloud
- Macro Technology
- Parts & Master data
- Refresh & Update
- Norms & Standards
- Eplan scripts
- Collaboration
- PLC data

Več informacij o naših storitvah in terminih Eplan izobraževanj si lahko preberete na naši spletni strani, ki je dostopna preko spodnje QR kode.

<https://www.eplan.si>



<https://www.eplan.si/>



MEAN WELL NPB-450-NFC

LCR d.o.o.

**Univerzalni polnilnik baterij z
možnostjo nastavljanje preko NFC.**

Baterijski polnilniki serije NPB-450, predstavljeni pred 2 leti, so univerzalni polnilniki baterij moči 450W s širokim naborom polnilnih napetosti. Osnovne lastnosti so večnamenski dizajn, prilagodljive funkcije, varnost in vzdržljivost. Polnilniki so zasnovani z vgrajenim mikrokontrolerjem in patentirano tehnologijo za zaznavanje baterije s samodejnim določanjem razpona, ki samodejno prilagodi nastavitve napetosti polnjenja glede na napetost baterije (ta način je primeren samo za litij-ionske baterije z BMS). Na voljo so štiri različni modeli: 12V (10,5~21V), 24V (21~42V), 48V (42~80V) in 72V (54~100V), ki imajo širok razpon

polnilne napetosti 2:1. Polnilnik se lahko uporablja za različne vrste baterij.

Da bi zadostili povpraševanju po bolj priročnem in hitrem prilagajanju polnilnih parametrov, je proizvajalec MEAN WELL predstavil serijo NPB-450-NFC: 450W pametni polnilnik opremljen s tehnologijo NFC za patentirano brezžično komunikacijo.

Serija NPB-450-NFC je razširitev originalne serije NPB-450, pri čemer ohranja večino njenih funkcij; glavna



razlika je v enostavnejši in hitrejši metodi za prilaganje polnilnih parametrov. Z MEAN WELL aplikacijo na pametnem telefonu lahko uporabniki enostavno in brezžično prilagajajo polnilne parametre polnilnika, ne glede na to, ali je polnilnik napajen prek AC ali ne. V nasprotju s serijo NPB-450, ki zahteva povezavo s računalnikom prek programatorja SBP-001 za konfiguracijo, rešitev NFC ponuja preprost in priročen način nastavljanja parametrov. NFC model odpravlja potrebo po nakupu dodatnega programatorja SBP-001 in odpravlja uporabo kablov za komunikacijo, kar bistveno izboljšuje uporabnost in zmanjšuje stroške, ter hitrost in priročnost konfiguriranja polnilnika. Poleg tega je ta izdelek prejel varnostni certifikat IEC/EN/UL62368-1 ITE, kar zagotavlja varno uporabo in ga naredi izjemno cenovno učinkovitega in vsestransko uporabnega. Primeren je za polnjenje naprav, kot so avtonomni viličarji, avtomobilska dvigala, čistilniki tal, kosilnice, mobilni roboti, prikolice, električni motorji/kolesa, enokolesniki, skuterji in še več.. Ob 3-letni garanciji te univerzalne inteligentne polnilnike odlikuje odlično razmerje med ceno, funkcionalnostjo in kakovostjo.

Lastnosti:

- Širok nabor polnilnih napetosti (10.5~21V, 21~42V, 42~80V, 54~100V)

- Vgrajen vmesnik za NFC komunikacijo omogoča hitro prilaganje 2-stopenjskih/3-stopenjskih parametrov polnjenja
- Vgrajen vmesnik za CAN Bus komunikacijo za oddaljeno nastavljanje polnilnih krivulj in spremljanje statusa polnilnika
- 4 prednastavljene polnilne krivulje je mogoče prilagoditi prek DIP SW stikala na ohišju
- Polnilni tok je mogoče prilagoditi od 50~100% prek VR na ohišju (samo v načinu inteligentne detekcije napetosti)
- Samodejno zmanjšanje moči med polnjenjem v primeru pregrevanja
- Uporaba nizko šumnega ventilatorja s temperaturnim nadzorom
- Zunanja NTC temperaturna kompenzacija za preprečevanje hitrega poslabšanja baterije
- Večkratna inteligentna zaščita: kratek stik/previsoka napetost/pretirano segrevanje/nizka napetost/napačen priklop baterije
- Primeren za svinčene kislinske in litij-ionske baterije
- Možnost nakupa dodatnega ročaja za prenašanje
- Certifiakti: CB, UL, DEKRA, CE in UKCA
- 3 leta garancije



<https://lcr.si>



TU Delft

Novo orodje umetne inteligence odkriva realistične „metamateriale“ z nenavadnimi lastnostmi

Prevleka, ki lahko skriva predmete na vidnem mestu, ali vsadek, ki se obnaša popolnoma enako kot kostno tkivo.

Ti izjemni predmeti so že izdelani iz „metamaterialov“. Raziskovalci z univerze TU Delft so zdaj razvili orodje umetne inteligence, ki ne le odkriva takšne izjemne materiale, temveč jih tudi pripravi za izdelavo in naredi trajne. To omogoča izdelavo naprav s funkcionalnostmi brez primere. Svoje ugotovitve so objavili v reviji *Advanced Materials* [1].

Lastnosti običajnih materialov, kot sta togost in prožnost, so odvisne od molekularne sestave



NOVICE



materiala, lastnosti metamaterialov pa so odvisne od geometrije strukture, iz katere so zgrajeni. Raziskovalci te strukture oblikujejo digitalno in jih nato natisnejo v 3D-tehniki. Nastali metamateriali imajo lahko nenaravne in ekstremne lastnosti. Raziskovalci so na primer zasnovali metamaterial, ki se kljub temu, da so trdni, obnašajo kot tekočina.

„Konstruktorji pri oblikovanju nove naprave ali stroja običajno uporabljajo materiale, ki so jim na voljo. Težava pri tem je, da je nabor razpoložljivih lastnosti materialov omejen. Nekatere lastnosti, ki bi jih radi imeli, v naravi preprosto ne obstajajo. Naš pristop je: povejte nam, kakšne lastnosti želite, mi pa bomo izdelali ustrezen material s temi lastnostmi. To, kar dobimo, v resnici ni material, ampak nekaj vmesnega med strukturo in materialom, metamaterial,“ pravi profesor Amir Zadpoor z oddelka za biomehansko inženirstvo.

Obratno načrtovanje

Takšen postopek odkrivanja materialov zahteva reševanje tako imenovanega obratnega problema: problema iskanja geometrije, ki omogoča želene lastnosti. Inverzni problemi so znani kot težavni za reševanje, zato se tu pojavi umetna inteligenca. Raziskovalci TU Delft so razvili modele globokega učenja, ki rešujejo te inverzne probleme.

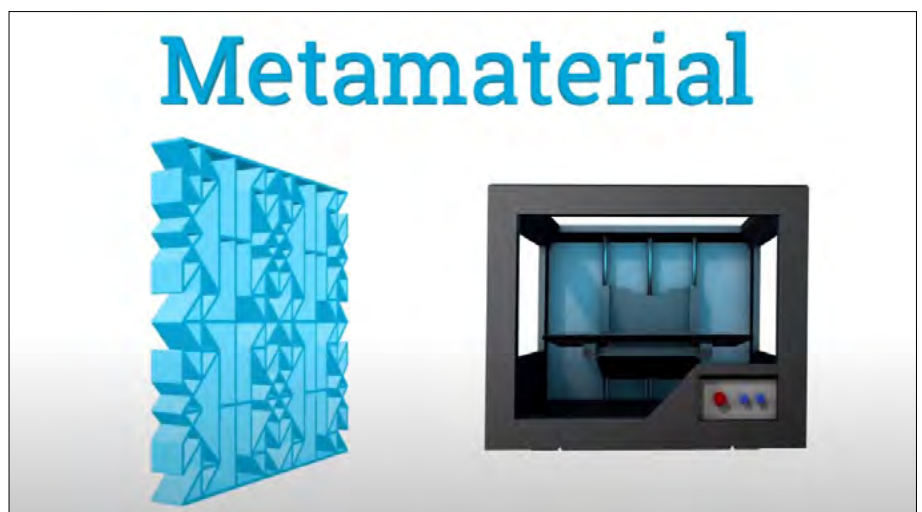
„Tudi ko so bili inverzni problemi v preteklosti rešeni, so bili omejeni s poenostavljeno predpostavko, da je geometrijo majhnega merila mogoče sestaviti iz neskončnega števila gradnikov. Težava te predpostavke je, da so metamateriali običajno izdelani s 3D-tiskanjem, pravi 3D-tiskalniki pa imajo omejeno ločljivost, kar omejuje število gradnikov, ki se prilegajo določeni napravi,“ pravi prva avtorica

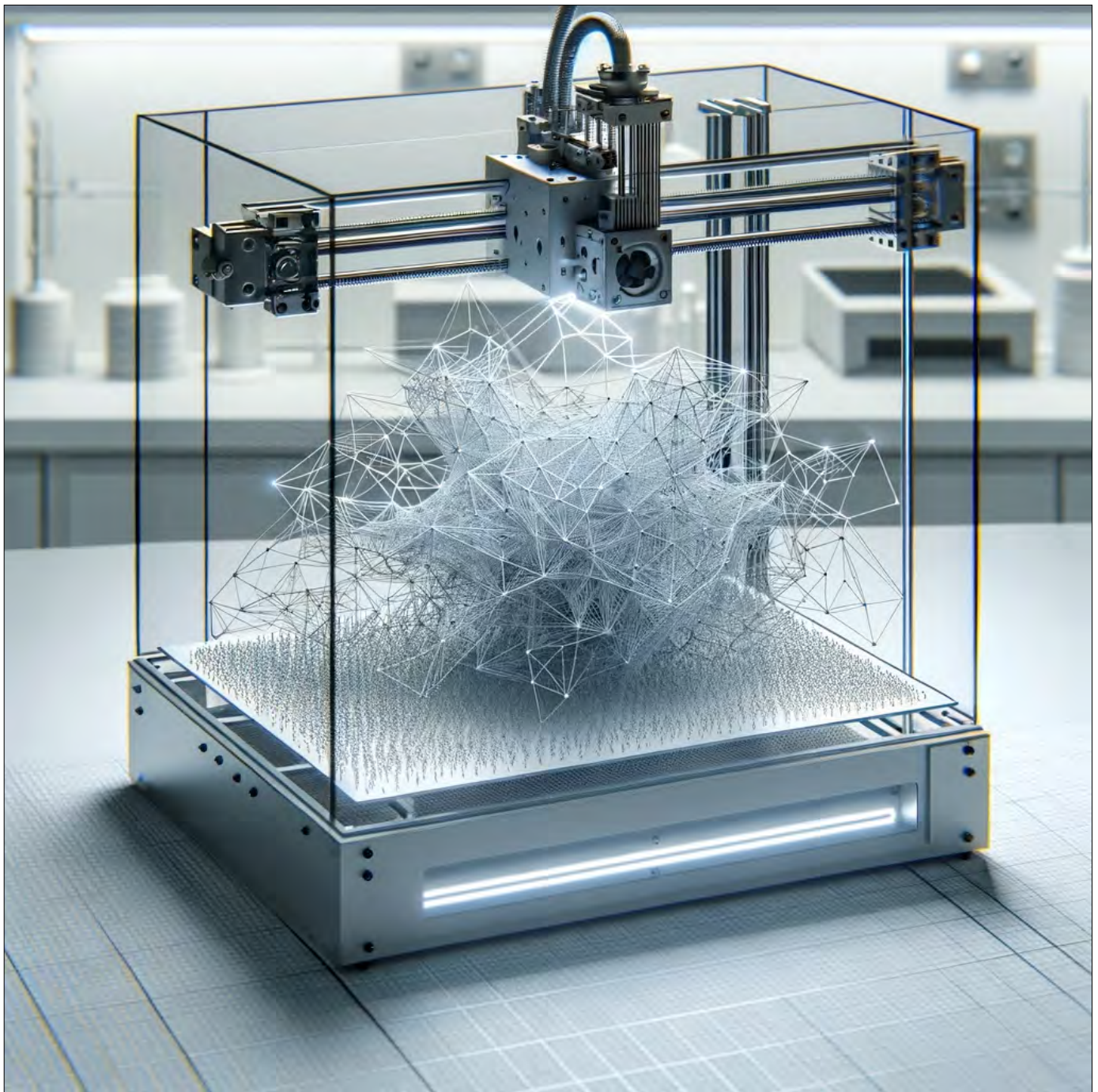
Dr. Helda Pahlavani.

Modeli umetne inteligence, ki so jih razvili raziskovalci univerze TU Delft, predstavljajo novost, saj se izogibajo takšnim poenostavitvenim predpostavkam. „Tako se lahko zdaj preprosto vprašamo: koliko gradnikov lahko vaša proizvodna tehnika vgradi v vašo napravo? Model nato najde geometrijo, ki vam zagotavlja želene lastnosti za število gradnikov, ki jih lahko dejansko izdelate.“

Sprostitev celotnega potenciala

Glavni praktični problem, ki je bil v prejšnjih raziskavah zanemarjen, je bila trajnost metamaterialov. Večina obstoječih modelov se pokvari, ko jih uporabimo le nekajkrat. Razlog za to je, da obstoječi pristopi k oblikovanju metamaterialov ne upoštevajo trajnosti. „Doslej je šlo le za to, kakšne lastnosti je mogoče doseči. Naša študija upošteva trajnost in iz velikega nabora kandidatov za zasnovo izbere najbolj vzdržljive zasnove. Zaradi tega so naši dizajni resnično praktični in ne le teoretične pustolovščine,“ pravi Zadpoor.





Slika: 3D natisnjen metamaterial (vir: <https://www.tudelft.nl/>)

Možnosti metamaterialov se zdijo neskončne, vendar še zdaleč niso izkoriščene, pravi docent Mohammad J. Mirzaali, avtor publikacije. Razlog za to je, da iskanje optimalne zasnove metamateriala trenutno še vedno v veliki meri temelji na intuiciji, vključuje poskuse in napake ter je zato delovno intenzivno.

Na področju metamaterialov je še vedno zelo redka uporaba obratnega postopka načrtovanja, pri katerem so želene lastnosti izhodišče za načrtovanje. „Vendar menimo, da je korak, ki smo ga naredili, revolucionaren na področju metamaterialov. To bi lahko privedlo do vseh vrst novih aplikacij.“ Možne so aplikacije v ortopedskih

vsadkih, kirurških instrumentih, mehkih robotih, prilagodljivih ogledalih in eksotičnih oblekah.

Viri:

- 1: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/adma.202303481>

Povzeto po:

- <https://www.tudelft.nl/en/2024/me/news/new-ai-tool-discovers-realistic-metamaterials-with-unusual-properties>

<https://www.tudelft.nl>



World of Tools 2024: pogled v prihodnost industrije

HOFFMANN GROUP

Hoffmann Group pripravlja vrhunski dogodek, ki bo spremenil vaš pogled na industrijo! World of Tools 2024 ne bo le razstavno središče priznanih blagovnih znamk v industriji, temveč tudi priložnost za izmenjavo znanja, raziskovanje inovacij ter odkrivanje potencialov, ki jih ponuja sodobna tehnologija.

Več kot 110 razstavljalcev bo predstavilo svoje najnovejše dosežke na področju strojne obdelave, orodij, osebne varovalne opreme, delavniškega pohištva in skladiščenja, avtomatizacije ter digitalizacije. Vendar pa World of Tools ni le razstava izdelkov; je celovit dogodek, ki ponuja številne možnosti za strokovno rast in razvoj.

Strokovna svetovanja in predavanja

Individualna strokovna svetovanja bodo na voljo, da vam pomagajo doseči vaše poslovne cilje. Skupaj s temi svetovanji vas čaka tudi bogat program profesionalnih predavanj. Izkušeni strokovnjaki vas bodo popeljali skozi najnovejše trende in tehnologije na področjih nabave in logistike, sodobnih proizvodnih procesov, zagotavljanja kakovosti ter varstva pri delu. Točen seznam predavanj si pogledajte na https://hog.tools/WOT_si.

Avtomatizacija in digitalizacija

Eden od vrhuncev dogodka bo predstavitev avtomatizirane proizvodnje v praksi. Ta vpogled v prihodnost indu-



strije bo osvetlil potenciale, ki jih prinaša avtomatizacija. S predstavitvijo Connected Manufacturing, Hoffmann Group Connected Tools in drugih digitalnih izdelkov, boste spoznali, kako povečati produktivnost zaposlenih ter ohraniti konkurenčno prednost pri strojni obdelavi. Z avtomatizacijo lahko izboljšate proizvodne procese, povečate zmogljivosti strojev in zmanjšate delovno obremenitev zaposlenih. Enostavno, učinkovito, inovativno.

Varstvo pri delu in logistika

Naša ponudba osebne varovalne opreme in delavniškega pohištva omogoča ustvarjanje popolnoma varnega delovnega okolja. Bodite varni in zaščiteni, medtem ko uresničujete svoje poslovne cilje. Poleg tega vas čakajo vodeni ogledi LogisticCity, kjer boste razkrili inovativne logistične rešitve, ki poganjajo naša podjetja naprej.



Prihodnost je tu!

World of Tools 2024 je priložnost, da se poglobite v svet inovacij, napredka in priložnosti. Ne zamudite priložnosti, da odkrijete najnovejše digitalne izdelke za proizvodnjo, izboljšate svoje proizvodne procese z avtomatizacijo ter ustvarite varno in produktivno delovno okolje. Vzemite si čas za obisk tega edinstvenega dogodka, ki vam bo odprl vrata v prihodnost industrije. World of Tools 2024; kjer se srečajo inovacija in priložnost!

Nürnberg, od 18. do 20. junija 2024, več podatkov preberite na https://hog.tools/WOT_si



<https://www.hoffmann-group.com>

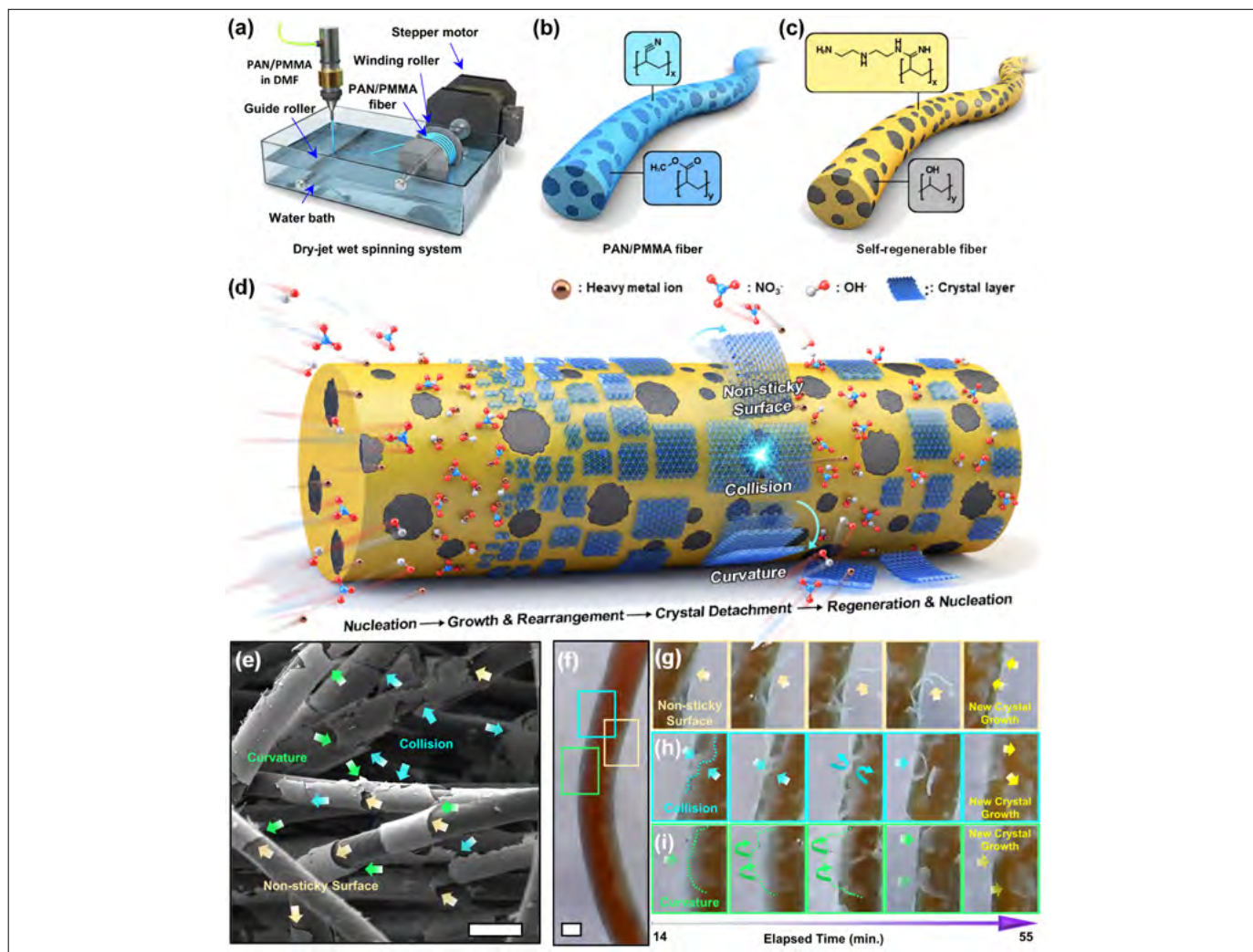
Okolju prijazni materiali

The Korea Institute of Science and Technology

Razvoj okolju prijaznega in nizkoenergijskega samoregenerativnega

vlakenskega materiala za pridobivanje dragocenih kovin iz industrijskih odpadkov.

Tehnologija za pridobivanje dragocenih kovin iz odpadne vode, ki nastaja v različnih industrijah, kot so galvanizacija, polprevodniki, avtomobili, baterije in obnovljivi viri energije, je pomembna ne le zaradi varstva okolja, temveč tudi iz gospodarskih razlogov.



Slika 1: Struktura in zasnova SRF (vir: KIST)

(a) Shematski prikaz izdelave vlaken PAN/PMMA s strojem za mokro predenje s suhim curkom. Premer vlaken PAN/PMMA je bilo mogoče enostavno nadzorovati z uravnavanjem hitrosti vbrznavanja in hitrosti valjanja. Podatki o premeru vlaken so povzeti v preglednici S1. Ilustracije, ki prikazujejo fizikalno-kemijsko strukturo (b) vlaken PAN/PMMA in (c) SRF. (d) Serija postopkov za samoregeneracijo, pri katerih se na površini SRF ponavljajoče oblikujejo-odstranjujejo kristalne plasti. Ioni težkih kovin in protiioni so inducirali jedra za rast kristalov, kar je povzročilo nastanek kristalnih plasti. Kristalne plasti se s površine SRF samoodstranijo ob medsebojnih trkih, nelepljivih površinah in ukrivljenosti vlakna, na površini SRF, na kateri so se kristalne plasti odtrgale, pa zrastejo novi kristali. (e) Slika SEM SRF, potopljenih v raztopino bakrovega nitrata s koncentracijo 1 000 ppm za 1 h. Opazili smo tri vidike samoodlepitve bakrove kristalne plasti, tj. trke med kristalnimi plastmi, nelepljivo površino in ukrivljenost SRF. Merilo: 100 μm (f) Posnetki prikazujejo potek samoodzema kristalnih plasti iz SRF prek (g) nastanka nelepljive površine, (h) trka in (i) ukrivljenosti površine v času 55 minut (Ci 100 ppm in brez prilagoditve pH). Merilo: 200 μm .

V Koreji se odpadni vodi dodajajo predvsem kemikalije za obarjanje ionov težkih kovin v obliki oksidov, vendar se nesreče, kot je uhajanje nevarnih kemikalij, pojavlja jo ena za drugo, zato je treba razviti okolju prijaznejše tehnologije.

Korejski inštitut za znanost in tehnologijo (Korea Institute of Science and Technology, KIST) je objavil, da je ekipa Dr. Jae-Woo Choija iz raziskovalnega centra za cikel vodnih virov razvila vlaknom podoben material za obnovo kovin, ki lahko z adsorpcijo in kristalizacijo kovine obnovi kovinske ione v vodi, obnovljeni kovinski kristali pa se lahko sami desorbirajo in regenerirajo.

Cilji razvoja so bili:

- Razvoj adsorpcijskega materiala na osnovi vlaken za pridobivanje dragocenih kovin iz industrijske odpadne vode
- Zmanjšanje strupenih kemikalij in porabe energije z odpravo potrebe po zamenjavi in obnavljanju materialov

Raziskovalna skupina KIST je razvila poltrajni adsorpcijski material z uporabo pojave, da kovinski ioni v vodi kristalizirajo, ko so določene kemične funkcionalne skupine pritrjene na površino vlaknu podobnega materiala, in uvedbo tehnologije za odstranitev nastalih kristalov. Pri testiranju z bakrovimi ioni je največja

adsorpcijska količina obstoječih adsorbentov le približno 1 060 mg/g, vendar je z uporabo razvitega materiala mogoče zagotoviti skoraj neskončno adsorpcijsko zmogljivost.

Poleg tega so obstoječi visoko zmogljivi adsorbenti v obliki majhnih zrn s premerom od nekaj nanometrov do deset mikrometrov, zaradi česar jih je težko uporabiti pod vodo, vendar je material za pridobivanje kovin, ki ga je razvila raziskovalna skupina KIST, v obliki vlaken, zaradi česar ga je enostavno nadzorovati pod vodo in ga je enostavno uporabiti za dejanske postopke pridobivanja kovin.

„Ker razviti material temelji na akrilnih vlaknih, ga je mogoče množično proizvajati s postopkom mokrega pređenja in uporabiti tudi odpadna oblačila,“ je povedal dr. Jae-woo Choi iz KIST. „Tehnologija recikliranja odpadne vode bo pomagala zmanjšati odvisnost industrije od tujih virov dragocenih kovin, po katerih je veliko povpraševanje.“

KIST je bil ustanovljen leta 1966 kot prvi raziskovalni inštitut v Koreji, ki ga je financirala vlada. KIST si zdaj prizadeva za reševanje nacionalnih in družbenih izzivov ter zagotavljanje gonil rasti z vodilnimi in inovativnimi raziskavami. Za več informacij obiščite spletno stran KIST na naslovu <https://eng.kist.re.kr/>.

SERIJA D1 VENTILSKI OTOK Z COILVISION TEHNOLOGIJO

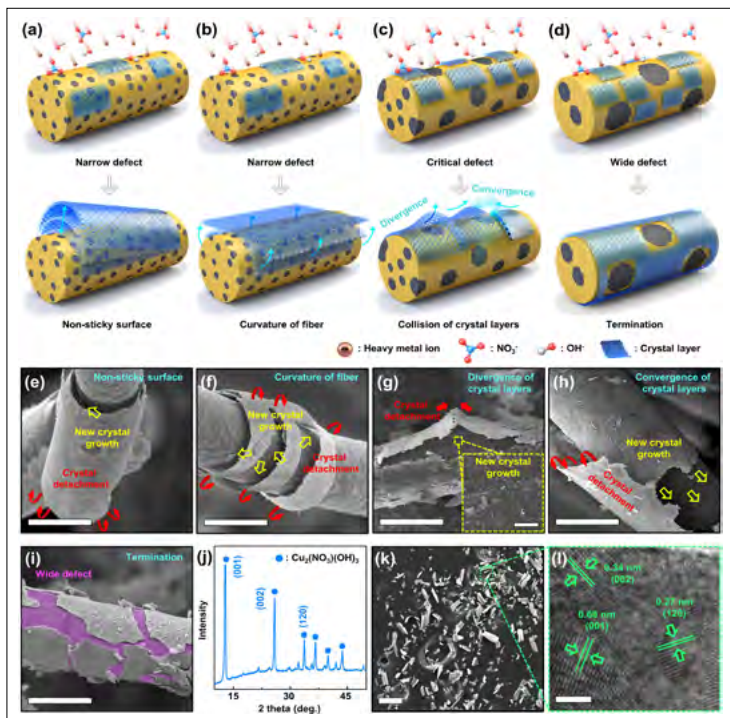
kovimex

CC
CAMOZZI
Automation



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





Slika 2: Analiza samoraztegovanja kristalnih plasti na površini SRF (vir: KIST)

(a) Defektna območja, ki so v primerjavi z velikostjo kristalnih plasti zanemarljivo ozka, povzročajo nelepljivo površino SRF. (b) Prav tako pospešuje odlepljanje kristalnih plasti elastična obnovitvena sila proti ukrivljenosti SRF. (c) Prevladujoči pojav odlepljanja kristalnih plasti okoli območja kritične napake je trk med kristalnimi plastmi, ki ga spremlja divergenca ali konvergenca, odvisno od njihovega kota in položaja. (d) Ko je območje napake večje od velikosti kristalnih plasti, se rast kristalnih plasti prekine. Slike FEG-SEM prikazujejo pojav samoodstranitve bakrovih kristalnih plasti s površine SRF. (e) Samoodvzem z nelepljivo površino, (f) ukrivljenost vlaken, (g) in divergenca (vstavek: 1 μm) ter (h) konvergenca kristalnih plasti. (i) Zaključek rasti kristalov. Vijolično območje, izraženo na vlaknu za razlikovanje od kristalne plasti težke kovine, ki je nastala na površini SRF, predstavlja široka defektna območja, kjer se kristalna plast ne oblikuje. Običajno na površini SRF rastejo novi

kristali, potem ko se obstoječa kristalna plast sama odcepi. Merilo: Merilo: 50 μm . (j) XRD vzorec SRF, vključno s kristali, ki so zrastle iz adsorbiranega Cu^{2+} . Ta se dobro ujema z vzorcem polikristala $\text{Cu}_2(\text{NO}_3)(\text{OH})_3$ (ICDD št. 01-075-1779). (k) Slika SEM plasti kristalov Cu^{2+} , ločenih od površine SRF, kaže obliko, podobno ukrivljeni površini SRF. Lestvica: 200 μm . (l) Slika HR-TEM kristalne plasti Cu^{2+} prikazuje vrednosti razmikov d , ki se dobro ujema z vzorcem XRD. Merilo: 10 nm.

GP215-200T

RAZVIT IN IZDELAN V SLOVENIJI

YASKAWA

GLAVNE PREDNOSTI

- Vitka in robustna zasnova
- Uporaba v različnih robotskih aplikacijah
- 200 kg nosilnosti
- Velik polmer dosega: 2.676 mm
- Natančnost: $\pm 0,05$ mm
- Hiter / visoki pospeški in pojemki

200 kg NOSILNOSTI

MONTAŽA NA STROP

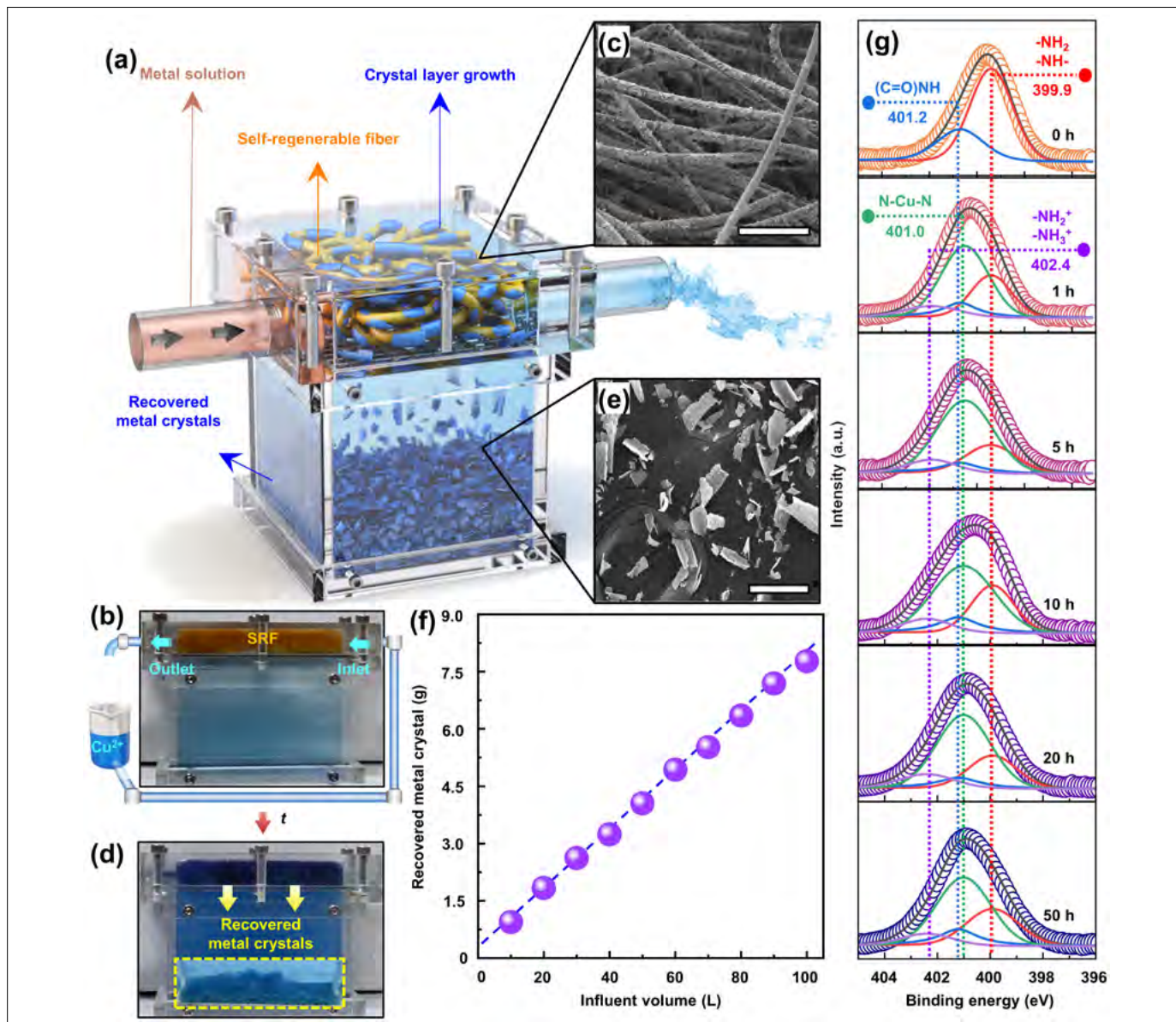


Controlled by
YRC1000

YASKAWA Slovenija d.o.o.

www.yaskawa.si
+386 018372 410
ysl-info@yaskawa.eu

NOVICE



Slika 3: Modul za rekuperacijo težkih kovin, ki je opremljen s SRF (vir: KIST)

(a) Reprezentativna slika modula, opremljenega s SRF za neprekinjeno pridobivanje težkih kovin. Modul za regeneracijo vključuje zgornji del, v katerem je napolnjen SRF in je povezan z dovodnimi in odvodnimi cevmi raztopine težkih kovin, ter spodnji prostor, v katerem se lahko kristali virov težkih kovin, ki so se sami odtrgali od površine SRF, koncentrirajo zaradi razlike v gostoti. (b) Dejanske fotografije modula, napolnjenega s SRF. (c) Ioni težkih kovin kristalizirajo na površini vlaken SRF. Merilo: 500 μm . (d) Dejanske fotografije modula, napolnjenega z vlakni SRF, med vbrizgavanjem raztopine bakrovega nitrata za 5 ur. (e) Kristalni sloji težkih kovin se sami odlepijo in zberejo na dnu modula. Merilo: 200 μm . (f) Med neprekinjenim vbrizgavanjem 100 L raztopine bakrovega nitrata s koncentracijo 100 ppm v modul, napolnjen s 5 g SRF, s hitrostjo pretoka 0,2 L/min je bilo mogoče obnoviti konstantno maso kristalnih plasti za težke kovine. (g) Dekonvolutirani vrhovi XPS N 1s na SRF z različnimi časi potopitve v raztopino bakrovega nitrata: 0, 1, 5, 10, 20 in 50 ur.

Raziskava, ki jo je financiralo korejsko ministrstvo za znanost in IKT (minister Jong-ho Lee) v okviru vodilnega projekta za inovacije na področju materialov (2020M3H4A3106366), Sejong Science Fellowship (RS-2023-00209565) in KIST Institutional Unique Project (2E32442), je bila objavljena 16. oktobra 2023 v mednarodni reviji *Advanced Fiber Materials*.

Povzeto po:

- <https://kist.re.kr/eng/newscenter/latest-research-news.do?mode=view&article-No=12512&article.offset=0&articleLimit=10>

<https://kist.re.kr/eng>



Predstavljamo regulator temperature OMRON NX-HTC za izboljšano analizo stanja stroja

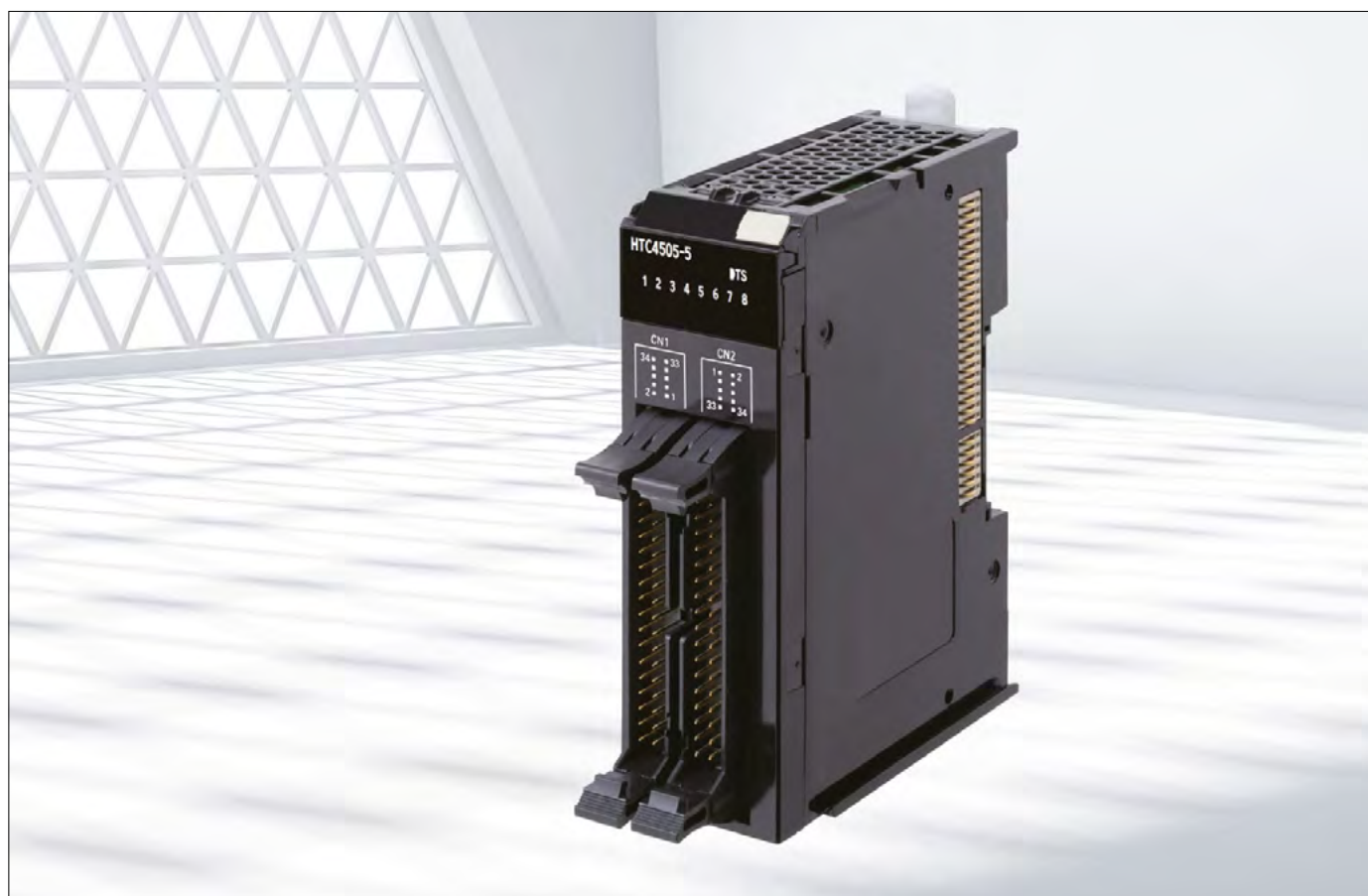
MIEL d.o.o.

OMRON, vodilni ponudnik rešitev za industrijsko avtomatizacijo, je napovedal lansiranje novega regulatorja temperature NX-HTC. Ta

30 mm širok krmilnik je zasnovan tako, da zagotavlja optimalen in samodejni nadzor brez človeškega posredovanja. Idealen je za aplikacije, kot je tesnjenje okolju prijaznih embalažnih materialov in inovativna proizvodnja polprevodniških čipov.

V proizvodnih in pakirnih aplikacijah ima nadzor temperature ključno vlogo pri zagotavljanju kakovosti izdelkov, optimizaciji procesov, obvladovanju toplotne obremenitve ter ohranjanju doslednosti in ponovljivosti. Anomalije pri sestavljanju stroja lahko povzročijo drage izpade in veliko časa, porabljenega za prepoznavanje in odpravljanje težav. S temperaturnim regulatorjem NX-HTC želi OMRON preprečiti takšne anomalije in znatno zmanjšati delovne ure, porabljene za odpravljanje težav.

NX-HTC ima edinstveno funkcijo digitalizacije temperaturnih valov, ki uporabnikom omogoča natančno zajemanje in analizo temperaturnih trendov. Ta funkcija omogoča pametnejše načrtovanje vzdrževanja z odkrivanjem zgodnjih znakov neobičajnih pogojev opreme,



Modularni temperaturni regulator NX-HTC za serijo krmilnikov NJ/NX1

kot so degradacija grelnika, nepravilna namestitvev senzorja ali oprijem prahu na površine tesnilnih palic.

Z impresivno ločljivostjo 0,01 °C regulator temperature NX-HTC zagotavlja zelo natančen nadzor temperature, tudi v scenarijih z visoko temperaturo. Poleg tega zagotavlja celovite zmožnosti nadzora ogrevanja in hlajenja, ki jih spremlja HBA (alarm za pregorelost grelnika). Poleg tega je NX-HTC opremljen s funkcijo pred-boost, ki proaktivno skrajša čakalne dobe za do 80 %. Ta funkcija takoj obravnava ustavitve stroja in vnaprej kompenzira vhodne padce temperature v sinhronizaciji z gibanjem stroja, kar poveča učinkovitost proizvodnje.

NX-HTC, ki je na voljo v modelih s 4 in 8 zankami, omogoča večtočkovno krmiljenje znotraj kompaktne širine



30 mm in zavzame 40 % manj prostora kot njegov predhodnik, model NX-TC, ki je imel 4 kanale na enoto. Ta kompaktna oblika optimizira izrabo prostora in poenostavlja namestitvev.

NX-HTC podpira univerzalni vhod, kar omogoča merjenje širokega nabora senzorjev. Združljiv je z 12 vrstami termočlenov, Pt100 in linearnimi senzorji toka/napetosti, vključno z infrardečimi. Poleg tega ima NX-HTC izjemno kompakten sistem ožičenja vmesnika, ki poenostavi postopek nastavitve in zmanjša zapletenost ožičenja.

Kontaktirajte nas za brezplačno svetovanje pri integraciji rešitev za temperaturno regulacijo v vašem proizvodnem procesu: omron.podpora@miel.si

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>



MIEL®

Za višjo produktivnost.

OMRON

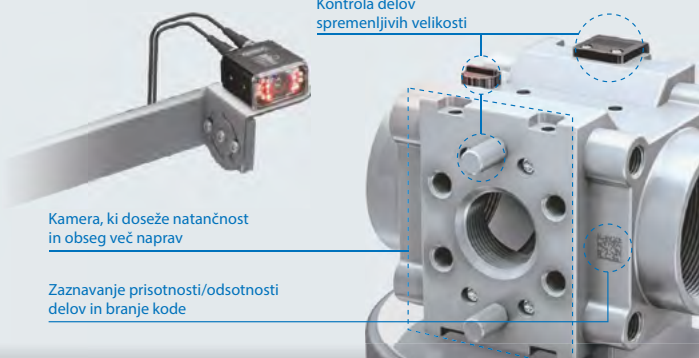
Pametna kamera • Serija F430/F420

Kompaktna naprava za natančno kontrolo



Poenostavite kontrolo z eno samo kamero, ki opravlja delo več naprav

- Ena sama kamera, ki dosega natančnost in obseg več naprav.
- Ena sama kamera opravlja zahtevne končne kontrole in branje kode.
- Vzdržljiva tekočinska leča s samodejnim ostrenjem zagotavlja dolgo življenjsko dobo in končno kontrolo pri različnih razdaljah.



MIEL d.o.o. • Ulica svežih idej 4A • SI-3320 Velenje • T +386 (0)3 77 77 000 • F +386 (0)3 77 77 001 • E info@miel.si • S www.miel.si



Celjski sejem

15.-17. MAJ 2024



SEEenergy

KONFERENCA S STROKOVNIM SEJMOVOM



Garant

ORODJA: MOČNA KOT TI.

Ali imate pri svojem delu kar največje zahteve? Imamo orodje, ki je narejeno povsem po vaši meri: več kot 45.000 certificiranih sistemskih orodij najvišje kakovosti za vse vrste uporabe na delovnem mestu. Odkrij svoje orodje:

www.garant-tools.com



Industrial Tooling and Equipment by Hoffmann Group