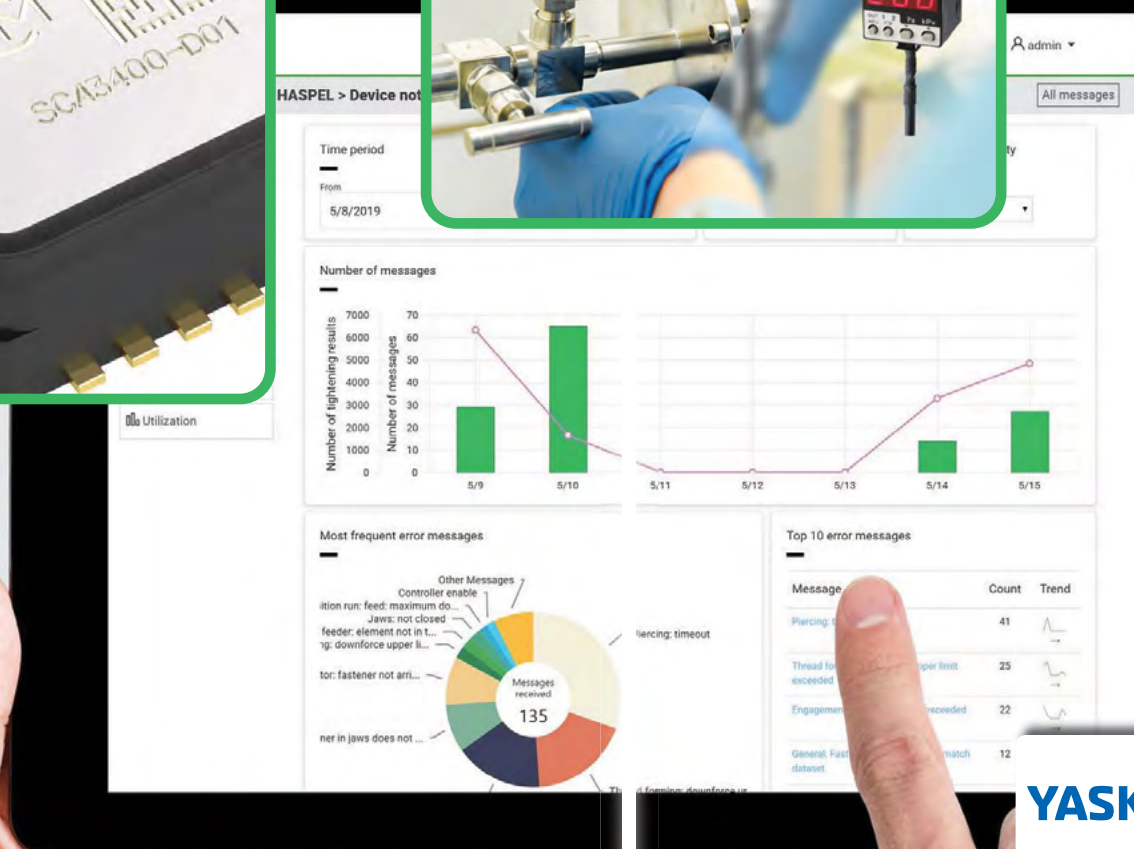


MEHATRONIKA svet

REVIJA ZA AVTOMATIZACIJO, ROBOTIKO, STROJNIŠTVO IN INFORMATIKO



september 2025/XIII
številka 51
izhaja 4 x letno



YASKAWA

Since 1965
Tehnovent
www.tehnovent.si

OLMA75
SINCE 1947

BALLUFF

Conphis
MACHINE VISION

Hoffmann Group

**Ustrezno vakuumsko prijemalo
za vašega kolaborativnega robota**

Nov samozdravilni polimer

Nove metode 3D tiskanja

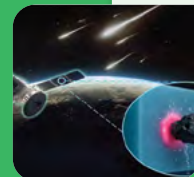
Senzorji tlaka so lahki in fleksibilni

**Varnostni laserski skener
velikosti teniške žogice**

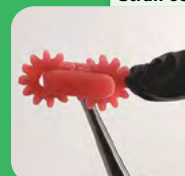
Stran 49



Stran 66



Stran 68



Stran 72



Vpenjanje, prijetanje, avtomatizacija

Vaš specialist za vpenjanje, prijetanje
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

TOČKA REVJE

Poiščite **brezplačno revijo**
v izbranih trgovinah!

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



www.svet-me.si



revija@svet-me.si



01 549 14 00



AX ELEKTRONIKA

ZALOŽNIK

AX ELEKTRONIKA d.o.o.

Depala vas 39, 1230 Domžale

TEMATIKE

- novice
- elektronika za začetnike
- programiranje
- samogradnje

NAROČNINA



<https://svet-el.si>



prodaja04@svet-el.si



01 549 14 00



svet ELEKTRONIKE

UVODNIK

- 5 Spet nazaj!
Jure Mikeln

AVTOMATIZACIJA

- 6 UniCloud AR – pametna vizualizacija v realnem času
www.tipteh.com/si
- 8 Ujemanje industrijskih napajalnih konektorjev z zahtevami aplikacij
Avtor: Rolf Horn
<https://www.digikey.com>
- 12 Najmanjši varnostni laserski skener na trgu
www.tipteh.com/si
- 14 MIS2025, mednarodni industrijski sejem
<https://www.ce-sejem.si>
- 21 Z gotovostjo dobra izbira
<https://www.murrelektronik.si>
- 22 Unified Basic paneli
Avtor: Toni Zupančič
<https://www.siemens.si>
- 26 LAPP decentralizirane oddaljene IO naprave: revolucija v industrijski avtomatizaciji
www.lappslovenija.si
- 32 Schneider-jev specialist za e-mobilnost predstavlja novost: polnilnica Charge Pro
<https://telem.si>
- 34 Maksimalna razpoložljivost avtomatizacijskih sistemov z napajalniki Weidmüller PROeco II
<https://www.elektrospoji.si>
- 36 Eplan Platform 2026 – prihodnost je tukaj!
<https://www.eplan.si>

STROJNIŠTVO

- 39 Napredna rešitev!
www.schunk.com, www.mb-naklo.si
- 42 Revolucija v industrijskem vijačenju: Digitalni elektronski vijačnik MINIMAT-EDS
Avtor: Janaz Draksler
www.mb-naklo.si
- 43 Mikrovarjenje – ključna tehnologija sodobne proizvodnje
www.kocevar.eu
- 46 MB-NAKLO: Pametni sistem za breztežno manipulacijo bremen 3arm Spider
www.mb-naklo.si

ROBOTIKA

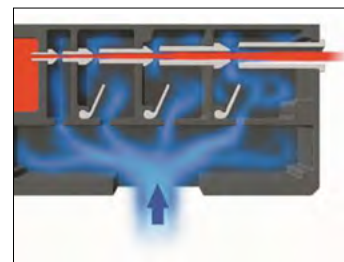
- 48 SCHUNK CPS - Pnevmatiski sistem menjave orodja za večjo prilagodljivost robotov
Avtor: Janaz Draksler
www.mb-naklo.si
- 49 PIAB: Izberite ustrezno vakuumsko prijemalo za vašega kolaborativnega robota
<https://www.inotech.si>
- 52 Avtomatizacija, ki nikoli ne počiva: FANUC Adria med tehnološko odličnostjo in trajnostjo
<https://www.fanuc.si>
- 54 Novi mobilni robot OL-450S
<https://www.miel.si>

NOVICE

- 56 MEAN WELL NTN-5K Inverter
<https://lcr.si>

stran

49



stran

66



stran

68



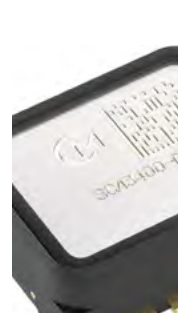
stran

72



OGLAŠEVALCI

13	ALKATRON	31	LAPP
01	BALLUFF	57	LCR
83	BECKHOFF	84	MB-NAKLO
01,69	CONPHIS	61	MIEL
75	CSI	21	MURR ELEKTRONIK
35	ELEKTROSPOJI	01	OLMA
38	EPLAN	67	RITTAL
53	FANUC	02	SCHUNK
77	HENNLICH	25	SIEMENS
01	HOFFMANN	01	TEHNOVENT
51	INOTEH	33	TELEM
45	KOČEVAR	07	TIPTEH
73	KOVIMEX	01,41	YASKAWA



Fotografija na naslovnici



Spet nazaj!

Pozdravljene drage bralke, pozdravljeni dragi bralci. Upam, da ste lepo preživeli poletni čas, da vas niso tresla huda neurja in drug neprimlik, ki nas lahko doletijo med poletjem. Upam, da se vam je dogajalo kaj lepega in tudi zanimivega.

Kaj vse se dogaja na področju industrije, pa naj bo to 3D tisk, avtomatizacija, robotika ali strojništvo, pa boste lahko prebrali v tokratni številki. Ko smo mislili, da smo že vse videli, nas raziskovalci in razvojniki ponovno znova presenetijo.

Tako boste v septembrski številki lahko prebrali, kako video senzorji vplivajo na robotiko in avtomatizacijo.

Robotika postaja vedno bolj dostopna in se pojavlja v vedno več področjih v industriji. Zato je tudi smiselno, da se razvijajo novi motorji za robote.

Napredek se dogaja tudi na področju ladjarstva. Tako boste lahko prebrali novico o kitajski avtonomni ladji, ki je uspešno prestala krstno vožnjo. Med testom je ladja opravila več kot 100 testov vključno s celovitim testom sistemov, nivojem hrupa, inteligentno navigacijo, daljinskim nadzorom in še druge.

Kaj če bi obstajala tkanina, ki bi bila podobna tisti na Supermanu, ki lahko prenese kroglo in se sama zaceli? Takšen superdinamičen, akcijski polimer bi lahko dejansko pomagal zaščititi resnične astronave v vesolju. Na univerzi Texas A&M so razvili prav takšen polimer z edinstveno lastnostjo samozdravljenja, ki je doslej še ni bilo mogoče opaziti v nobenem obsegu.

Ne samo Supermanu, tudi v industriji je potrebno skrbeti za varnost, še posebej tam, kjer veliki stroji ali roboti opravljajo neke manipulacije, ki bi človeka, ki bi zašel v ta delokrog, lahko poškodovale. Podjetje Leutze je predstavilo laserski varnostni skener, ki je malce večji od žogice za tenis, zato ga lahko vgradite v tesne prostore. S tem varnostnim senzorjem lahko uspešno zavarujete delokrog tako, da se robot ali stroj zaustavi, ko se z vstopom človeka prekine laserski žarek.

- 58 LAPP AKTIVNE OMREŽNE KOMPONENTE
www.lappslovenija.si
- 59 Tehnologija magnetnega vpenjanja
www.schunk.com, www.mb-naklo.si
- 60 Preprost in kompakten frekvenčni pretvornik J1
<https://www.miel.si>
- 62 Ladja Tong Ji zaključila osemdnevno poskusno plovbo in opravila teste
<https://global.chinadaily.com.cn>
- 63 Dnevi industrijske robotike 2025
Avtorji: Janez Podobnik, Sebastjan Šlajpah, Matjaž Mihelj, Marko Munih
<https://www.dnevirobotike.si>
- 66 Nov samozdravilni polimer ima lastnosti, ki jih doslej še ni bilo mogoče opaziti v nobenem obsegu
<https://stories.tamu.edu>
- 68 Nova metoda 3D tiskanja omogoča kompleksno oblikovanje in ustvarja manj odpadkov
<https://news.mit.edu/>
- 71 SERIJA KONEKTORJEV LAPP EPIC® M23P
www.lappslovenija.si
- 72 Novi OMRON E8Y-L sensorji tlaka so lahki, kompaktni in fleksibilni
<https://omron.eu>
- 74 Svetovno prvenstvo v robotiki Robocup 2024, Eindhoven - Nizozemska
Avtor: Matej Veber
<https://www.smm.sc-celje.si>
- 76 Vpliv slikovnih senzorjev na robotiko in avtomatizacijo
<https://www.onsemi.com>
- 79 Zamenjava tradicionalnih motorjev bi lahko izboljšala naslednjo generacijo robotov
<https://earth.stanford.edu>
- 82 Industrijski 3-osni merilnik pospeška ima visoko stabilnost odmika (offseta)
<https://www.murata.com>

Tokrat pa predstavljamo tudi pnevmatski sistem menjave orodij za robote podjetja Schunk imenovano **CPS tool changer**. Ta rešitev je del novega portfelja Robot PLUS, ki ponuja celovite možnosti za fleksibilno manipulacijo obdelovancev z roboti.

Vsa industrija gre v smeri čim hitreje narejenega in cenejšega proizvoda. Pri tem so nam v pomoč roboti, umetna inteligenca, 3D tisk in še marsikaj. Kot zdaj vidim, se s prihodom umetne inteligence odpirajo nova vrata k hitrejšemu razvoju na vseh področjih. To pa hkrati pomeni tudi to, da moramo vedno bolj preverjati, ali je nek »super« proizvod, ki ga zasledimo nekje na spletu, resničen in res tako dober, ali pa je samo spletna vaba za naivne kupce. Na koncu tega uvodnika vas še povabim, da nas obiščete na sejmu MOS v Celju od 17. do 21. septembra.

Lep pozdrav!

Jure Mikeln,

gl. urednik revije Svet mehatronike

Jure

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 pisnega
soglasja uredništva.

UniCloud AR – pametna vizualizacija v realnem času

Tipteh d.o.o.

Rešitev UniCloud AR podjetja Unitronics prinaša prednosti obogatene resničnosti (AR) tudi v industrijsko okolje. Z dodajanjem klikljivih (angl. clickable) AR elementov omogoča vrhunsko uporabniško izkušnjo pri uporabi tega orodja za enostavnejše servisiranje strojev, povečanje učinkovitosti in zniževanje stroškov.

Podatki v realnem času tam, kjer jih potrebujete

Unitronics s svojo inovacijo UniCloud AR uvaša obogateno resničnost tudi v industrijsko avtomatizacijo. Rešitev omogoča prikaz realno-časovnih digitalnih podatkov iz PLC krmilnikov (npr. odčitkov senzorjev, statusov strojev ali procesnih parametrov) neposredno na mobilnih

napravah, kjer si jih lahko uporabniki ogledajo na 3D-modelu stroja.

To intuitivno orodje tako omogoča vzdrževalcem in operaterjem takojšen dostop do ključnih informacij o strojih in napravah – točno tam in takrat, ko jih potrebujejo.

Klikljivi AR-elementi za takojšnje ukrepanje

V platformi UniCloud AR so na voljo klikljivi AR-elementi, ki uporabnikom omogočajo:

- pripenjanje učnih vodičev, videoposnetkov, PDF-jev ali navodil neposredno na realno-časovne podatke stroja,
- takojšnje odpravljanje napak »korak-za-korakom« za vzdrževalce,
- povečanje učinkovitosti vzdrževanja na osnovi interaktivnega vpogleda v stanje stroja.

S tem se pohitri diagnostika, občutno poveča servisna učinkovitost in skrajša čas izpada.

Prednosti platforme

Enostavnejše servisiranje in diagnostika: Hiter dostop do ključnih informacij poenostavi odpravljanje napak, pospeši popravila in poveča natančnost med vzdrževanjem strojev.

Takojšen vpogled v delovanje strojev: Ažurni podatki (status sistema, odčitki senzorjev, procesne vrednosti) so prikazani neposredno na mobilni napravi (iOS ali Android), ni torej potrebe po dodatnih zaslonih, HMI-vmesnikih ali drugi namenski opreми. Naprednejše spremljanje stanja strojev omogoča strateške in na podatkih temelječe odločitve.

Večja učinkovitost servisa: UniCloud AR poenostavi vzdrževanje in diagnostiko strojev z vizualnimi vodiči, ki zmanjšujejo napake in čas izpada – ne glede na raven izkušenj uporabnika. Vzdrževalci lahko tako do realno-časovnih podatkov dostopajo neposredno na lokaciji, ne da bi se vračali v nadzorno sobo, sočasno pa ohranjajo varno razdaljo od potencialno nevarne opreme.

Trajna konkurenčna prednost: UniCloud AR se brezhibno integriira v obstoječe sisteme in povečuje učinkovitost, zanesljivost vzdrževanja ter inovativnost. Hkrati zagotavlja boljše uporabniško izkušnjo, podporo in večje zadovoljstvo strank.



Enostavna nastavitve v treh korakih

Korak 1: 3D CAD model vašega stroja uvozite v IIoT platformo UniCloud shranjeno v oblaku, da se obdela v t.i. »trening« fazi. Za UniCloud, zasnovan za strojograditelje in OEM proizvajalce, ne potrebujete programerskega znanja.

Korak 2: Izvedete ogled in rotacijo 3D modela v UniCloud AR iz katerega koli zornega kota, s popolno 360° rotacijo.

Korak 3: Na 3D modelu stroja želene točke enostavno označite s PLC oznakami (angl. tags) po principu »povlecite in spustite« (angl. drag & drop) ter določite način prikaza podatkov.

To je vse – lahko začnete z uporabo!



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

INOVANCE

Vrhunska kakovost po dostopni ceni

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



PREBERITE VEČ

tipteh

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

Ujemanje industrijskih napajalnih konektorjev z zahtevami aplikacij

DigiKey

Avtor: Rolf Horn

Za napajanje industrijske opreme v tovarni, na gradbišču ali v podatkovnem centru so potrebni kabelski priključki, ki so zasnovani tako, da ustrezajo posebnim potrebam vsake namestitve in zagotavljajo varne, zanesljive in dolgotrajne povezave.

Posebne namestitve lahko zahtevajo odpornost na vodo ali industrijske kemikalije ter zaščito pred prahom ali ultravijolično svetlobo. Konektorji morajo vzdržati mehanske obremenitve zaradi ponavljajočih se ciklov spajanja

in odklapljanja, pri čemer so stiki lahko izpostavljeni onesnaženju. Hkrati morajo zagotavljati varnost uporabnikov in opreme.

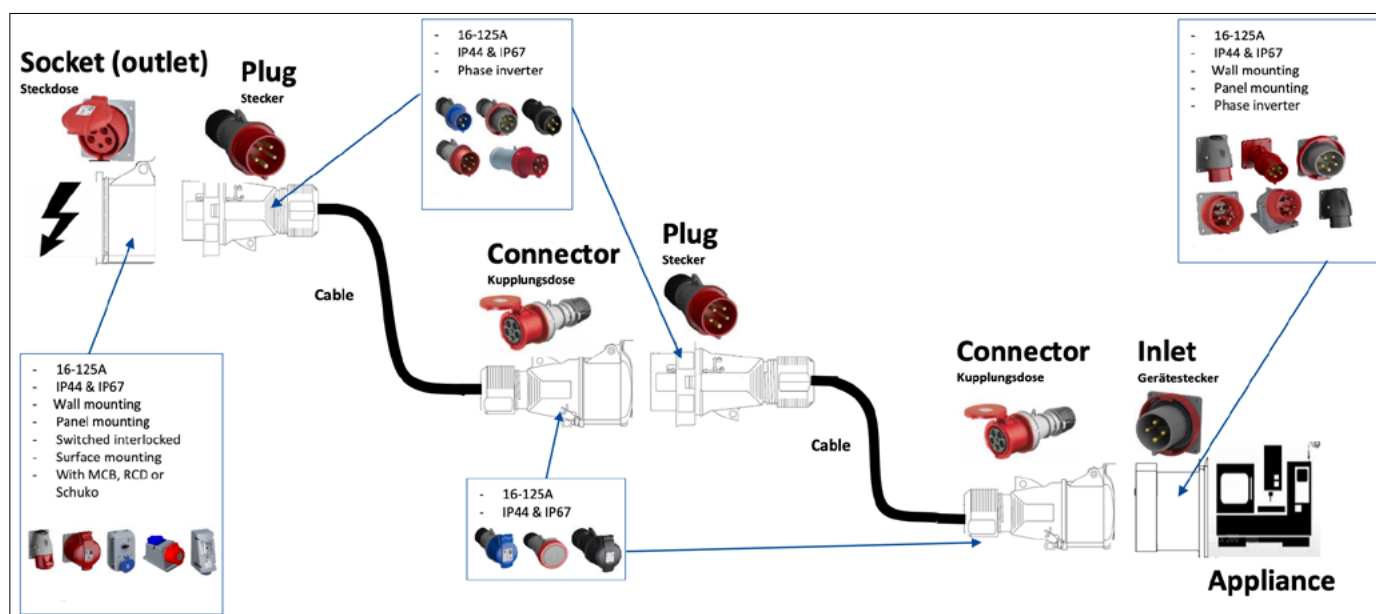
Glavni izziv za razvijalce je razumeti odtenke teh zahtev za vsako situacijo in poiskati zaupanja vreden povezovalni vir, ki bo pomagal zanesljivo izpolniti te zahteve.

Ta članek vsebuje pregled izzivov poveztljivosti, ki jih oblikovalci lahko pričakujejo v industrijskih aplikacijah. Nato predstavi industrijske moške/ženske konektorje in vtičnice podjetja Amphenol Sine Systems [1] ter pokaže, kako omogočajo varne in zanesljive povezave ter odklope industrijske opreme.

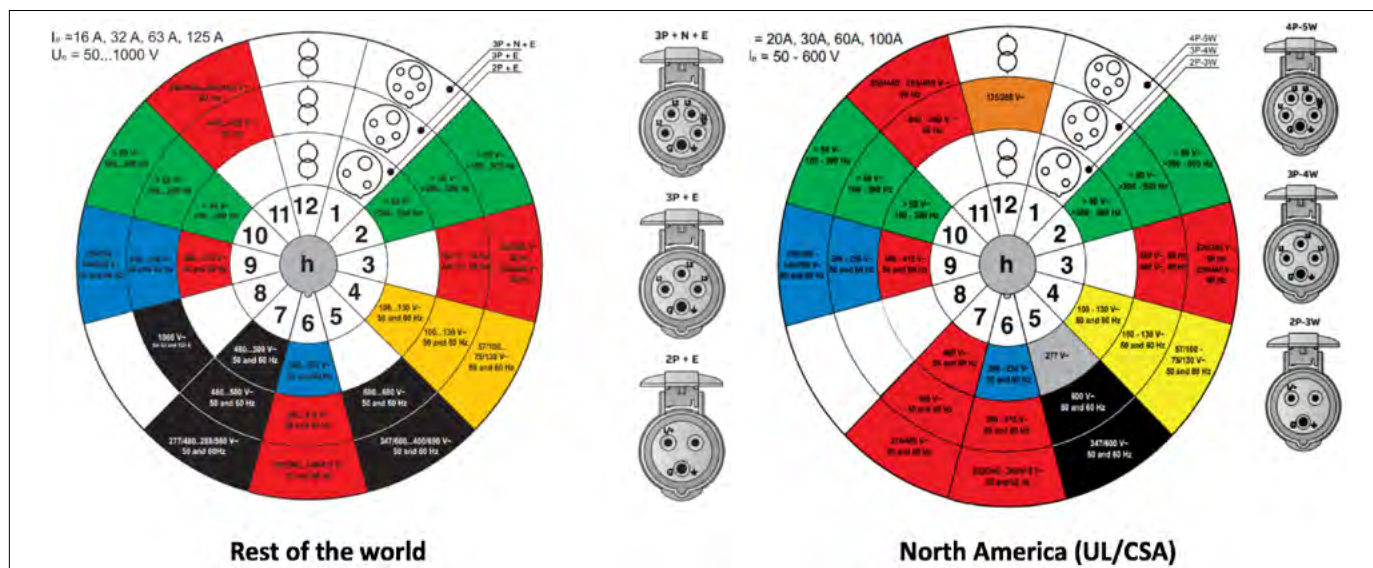
Okolje napajalnega priključka

Okolja, v katerih se uporabljajo napajalni priključki, se lahko zelo razlikujejo, od hladnih in suhih podatkovnih centrov do vročih in vlažnih tovarniških tal ali celo mokrih obratov za predelavo hrane. Konektorji lahko prenašajo enofazne izmenične napetosti, trifazne izmenične napetosti v konfiguraciji zvezda ali trikot ali različne vrste izmenične in enosmerne napetosti. Konektorji so potrebni tudi za prenos energije od stenskih vtičnic do priključkov strojev, nameščenih na plošči (slika 1). Morada bodo potrebni tudi linijski pari vtikačev in vtičnic za izpolnjevanje zahtev glede konfiguracije napajanja, kot so fazni zasuki ali podaljški kablov.

Za napajalne priključke so potrebni od trije do pet vodnikov ali polov. Za enofazno izmenično napajanje in ozemljitev so na primer potrebni priključki s tremi vodniki. Za trifazno napajanje v konfiguraciji trikot, ki vključuje trifazne signale in ozemljitveni vodnik, so potrebni štirižilni vodniki. Za trifazno napajanje s konfiguracijo



Slika 1: Razpon konfiguracij uporabe konektorjev v industrijskem okolju vključuje priključke za vgradnjo v linijo, ploščo in stensko montažo. (Vir slike: Amphenol Sine Systems)



Slika 2: Diagrami „ure“ IEC 60309-2 ali UL/CSA prikazujejo lokacijo ozemljitvenega kontakta v konektorju, ki označuje konfiguracijo konektorja in njegovo nazivno napetost. (Vir slike: Amphenol Sine Systems)

zvezda so potrebni vodniki za vsako fazo, nevtralni vodnik in ozemljitev, skupaj torej pet vodnikov. Velikost vodnikov in priključkov se razlikuje glede na tok, za katerega so namenjeni.

Izbrana vrsta priključka se razlikuje glede na predvideno uporabo. Za vstopno točko za napajanje je običajno potreben priključek za namestitev na steno, za napajano napravo pa je običajno potreben priključek za namestitev na ploščo. Seveda pa linijski konektorji povezujejo kable med fiksnimi zaključki, da omogočajo vstavljanje podaljškov, faznih pretvornikov ali drugih vmesnih povezav.

(3P+E ali 3P-4W) ali pet- (3P+N+E ali 4P-5W) kabelske konektorje z barvno oznako glede na nazivno napetost konektorja. Premer vodnika in s tem konektorja je prilagojen nazivnemu toku bremena.

Primeri industrijskih napajalnih konektorjev

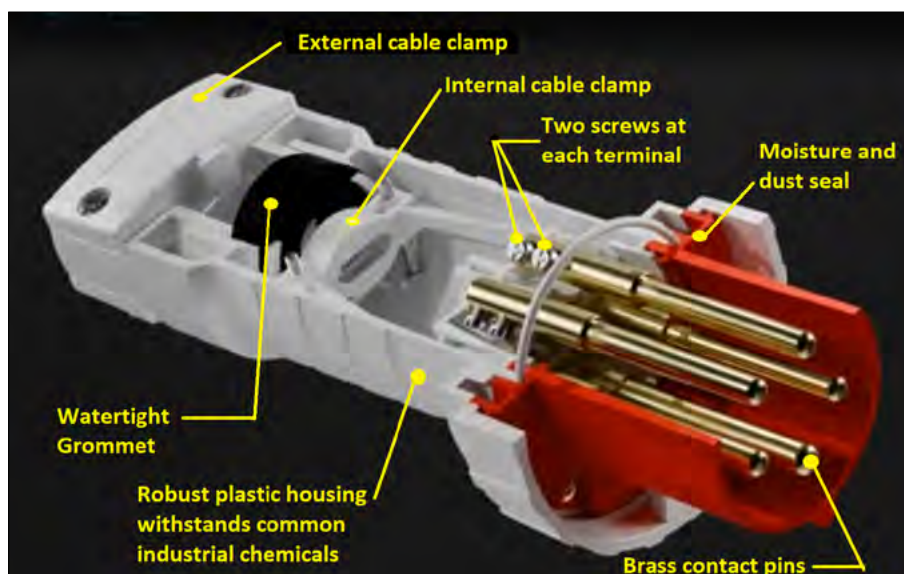
Amphenol Sine Systems ponuja obsežno paleto industrijskih konektorjev in vtičnic [2], namenjenih za aplikacije, ki zahtevajo do 100 amperov (A) in 690 voltov.

Na primer, Amphenol Sine Systems 2CMA104446R1000

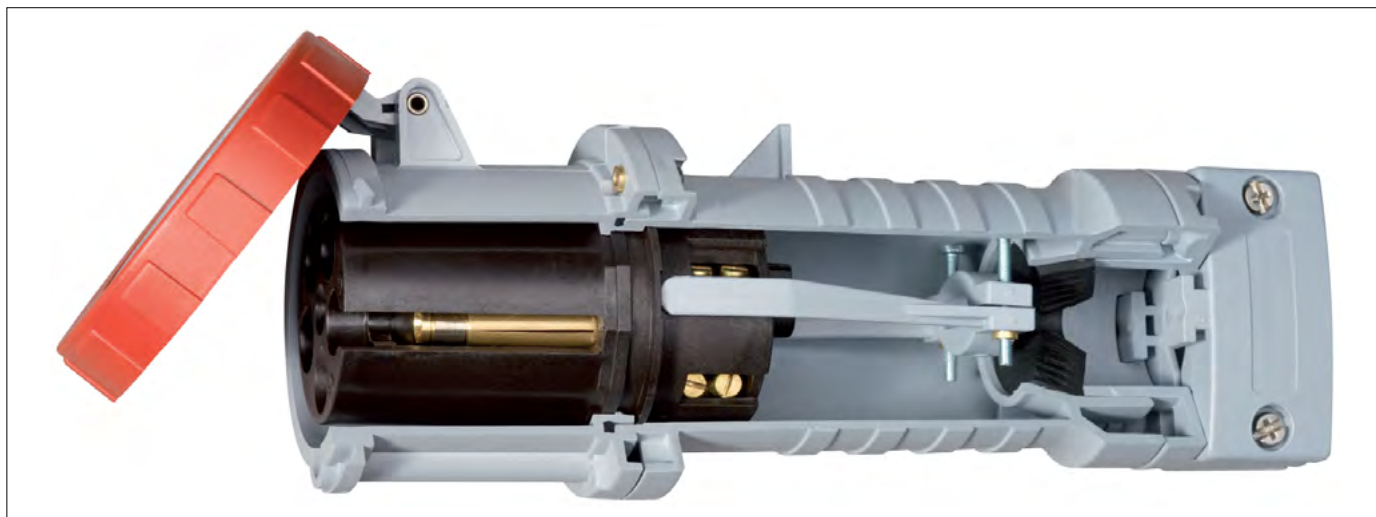
Preprečevanje slabih kontaktov

Načrtovalci morajo upoštevati tudi dejstvo, da večina naprav vključuje več strojev, kar lahko povzroči večje število napajalnih kablov in večjo možnost napačnih povezav. Mednarodni standardi, kot sta IEC 60309-2 in UL/CSA, določajo razporeditev priključnih žic/polov glede na vrsto prenesene energije (slika 2), s čimer se zmanjša možnost napačnih povezav.

Lokacija ozemljitvenega priključka glede na utor v ohišju konektorja določa konfiguracijo konektorja. Ozemljitveni priključek se lahko nahaja na katerem koli od 12 možnih položajev v razmiku 30° , ki jih povzema diagram „ure“. Ta označuje vsakega od njih za tri- (2P+E ali 2P-3W), štiri-



Slika 3: Prikazane so ključne značilnosti petpolnega konektorja za napetost od 200 do 415 V; ohišje konektorja je sestavljeno iz PBT. (Vir slike: Amphenol Sine Systems, priredil Art Pini)



Slika 4: Prikazan je izrez vtičnice s tulcem, ki ima podobno strukturo kot konektor, da se ohrani celovitost ožičenja. (Vir slike: Amphenol Sine Systems)

[3] za linijski napajalni konektor, ki je namenjen za trifazne aplikacije s priključkom zvezda, ima pet vodnikov: enega za vsako od treh faz, enega za nevtralno in enega za maso. Dimenzioniran je za napetosti od 200 do 415 voltov pri 32 A (največ). Njegov ozemljitveni priključek se nahaja na isti poziciji ure 6 kot ključ priključka. Zunanji obroč na shemi (za petpolne konektorje) na položaju 6, ki je obarvan rdeče, označuje območje napetosti, v tem primeru od 200 do 415 voltov.

Konstrukcija konektorja

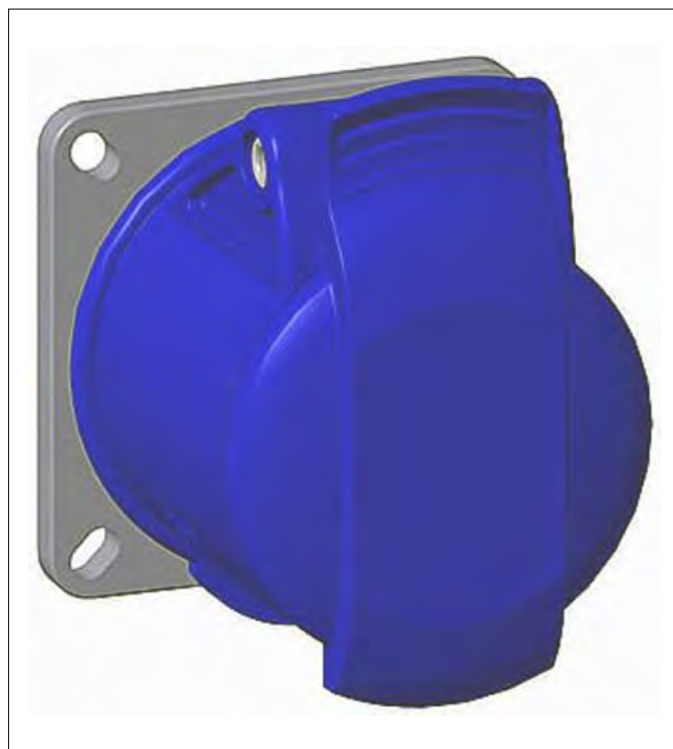
Priključki Amphenol Sine Systems imajo sodobno, robustno zasnovo (slika 3). Ohišje konektorja je sestavljeno iz polibutilen tereftalata (PBT), termoplastičnega poliestra. PBT odlikujejo odlična električna izolacija, visoka trdnost, dimenzijska stabilnost ter odpornost na vročino in kemikalije. Ima izjemno odpornost proti obrabi, absorbira zelo malo vlage in je enostaven za strojno obdelavo.

Rdeča kapica označuje napetost priključka od 200 do 415 V, kot je prikazano v diagramu ure. Ozemljitveni priključek ima večji premer kot drugi priključki in je v tem konektorju, glede na njegove napetostne specifikacije, nameščen na dnu (položaj ob 6. uri). Poleg tega je nekoliko daljši od drugih, zato prvi sklene kontakt. Kontaktni priključki so izdelani iz medenine in se po spojitvi z ustrezno vtičnico samočistijo. Stiki so umerjeni tako, da sčasoma ohranjajo natančen kontaktni tlak, kar zagotavlja kakovost in zmožljivost. Dva vijaka iz nerjavnega jekla služita pritrditvi žice na vsak kontakt. Zaščitni tulec okoli vtičnih priključkov služi tudi kot zaščita pred prahom in vlago. Na kontaktnem bloku znotraj priključka so vtisnjene jasne oznake priključkov, ki označujejo fazo (L1, L2 ali L3), nevtralno (N), linijo (L/+) ali ozemljitev (G), da se zmanjšajo napake pri montaži.

Kabli so v ohišju konektorja pritrjeni z dvema objemka-

ma: zunanjo objemko na zadnji strani in notranjo objemko. Med objemkama je nameščena vodotesna vdolbina, ki zapira vhod kabla in preprečuje, da bi tekočine prek kabla vstopile v telo konektorja. Odvisno od modela imajo konektorji stopnjo zaščite pred vdorom vode IP44 (odpornost na brizganje) ali IP67 (odpornost na prah in vodo).

Vtičnica ima podobno strukturo, pri kateri so za kontakt uporabljeni okrogli tulci (slika 4).



Slika 5: 2CMA193146R1000 je primer dvopolne, trižilne napajalne vtičnice za montažo na ploščo. (Vir slike: Amphenol Sine Systems)

Verzija vtičnice ima enako vrsto tesnil za zaščito notranjosti pred prahom in vlago. Stiki so prav tako izdelani iz medenine in so opremljeni z dvojnimi varovalnimi vijaki za pritrditev žic. Poleg tega je odprtina konektorja zaščiten z barvno označenim plastičnim pokrovčkom, ki zmanjšuje onesnaženje, kadar konektor ni povezan.

Amphenol Sine Systems 2CMA166618R1000 [4] je konektor s petimi kontakti, ki ima enak nazivni tok 32 A in napetost od 200 do 415 V kot konektor 2CMA104446R1000. Pri tej nazivni napetosti je njegov ozemljitveni priključek nameščen na položaju ure 6 in ima rdečo kapico. Upoštevajte, da so vsi konektorji iz te serije skladni z IEC 60309-1, 2 in 4 ter so odobreni tudi s strani UL in CSA.

Konec napajalnega kabla z vtičnico na stroju ali drugi napravi se običajno priključi prek priključka za montažo na ploščo, kot je Amphenol Sine Systems 2CMA193146R1000 [5] (slika 5) z dvema poloma in tremi žicami.

Ta vtičnica je zasnovana za namestitev na zunanjo stran naprave z uporabo montažne prirobnice. Namenjena je za enofazno napetost 200 do 250 voltov pri 16 A. Glede na diagram ure se pri konfiguraciji s tremi žicami (notranji obroč) uporablja nastavev na položaju ure 6 z modrim pokrovčkom. Konektorji za montažo na plošče so na voljo v ravni ali kotni izvedbi.

Priključki za vir napajanja so običajno nameščeni na steno. 2CMA178699R1000 [6] (slika 6), ki se montira na steno, je štiripolna petžilna vtičnica.

Ta stenska vtičnica za podometno vgradnjo je deklarirana za napetosti od 380 do 415 voltov in 16 A. Na diagramu ure je prikazana v režo na uri 6 in ima rdečo identifikacijsko barvo, ki je prikazana v obročku okoli kontaktnega bloka. Ima stopnjo zaščite IP44, kar pomeni, da je odporna na brizganje vode. Kot vsi vtični konektorji ima tudi ta vzmetni pokrov, ki ščiti kontakte vtičnice, ko je konektor odklopljen.

Zaključek

Industrijska oprema potrebuje napajalne priključke, ki so zasnovani tako, da ustrezajo posebnim potrebam vsake namestitve za varne, zanesljive in dolgotrajne povezave. Industrijski konektorji in vtičnice podjetja Amphenol Sine System, ki so na voljo za različne napetosti, tokove in fizične konfiguracije, so zasnovani tako, da izpolnjujejo posebne zahteve, ki jih postavlja širok razpon okoljskih pogojev v sodobnih proizvodnih, infrastrukturnih in podatkovnih centrih.



Slika 6: 2CMA178699R1000 je primer stenske industrijske vtičnice. (Vir slike: Amphenol Sine Systems)

Viri:

1: <https://www.digikey.com/en/supplier-centers/amphenol-sine-systems>



2: <https://www.digikey.com/en/product-highlight/a/amphenol-sine-systems/industrial-plugs-and-sockets>



3: <https://www.digikey.com/en/products/detail/amphenol-sine-systems-corp/2CMA104446R1000/26668259>



4: <https://www.digikey.com/en/products/detail/amphenol-sine-systems-corp/2CMA166618R1000/22491033>



5: <https://www.digikey.com/en/products/detail/amphenol-sine-systems-corp/2CMA193146R1000/22490983>



6: <https://www.digikey.com/en/products/detail/amphenol-sine-systems-corp/2CMA178699R1000/22490991>



<https://www.digikey.com>

Najmanjši varnostni laserski skener na trgu

Tipteh d.o.o.

Kompakten varnostni laserski skener RSL 200 podjetja Leuze je le malce večji od teniške žogice, zato ga lahko enostavno vgradite tudi v tesne prostore in je idealen za brezhiben nadzor strojev, avtomatsko vodenih vozil (AGV) in robotov.

Inovativne funkcije, kot so vrtljivi priključki in pametna diagnostika, pohitrijo in olajšajo njegovo nastavitve in vzdrževanje.

Maksimalna varnost z miniaturnim skenerjem

Kljub majhnosti (80x80x86 mm) se RSL 200 odlikuje z visoko zmogljivostjo. Z nadzorom kota 275° ta varnostni laserski skener omogoča sočasno varovanje stroja iz dveh strani. Zato dodatna oprema ni več potrebna, nižji pa so tudi stroški namestitve.

RSL 200 je optimiziran za mobilne aplikacije, kot so AGV-ji (avtomatsko vodena vozila) in AMR-ji (avtonomi mobilni roboti), saj se varnostna in opozorilna polja



dinamično prilagajajo ovinkom, spremembam hitrosti ter obremenitvam. Preklop med do 32 trojčki varnostnih in opozorilnih polj, s skupno kar 96 nastavljivimi polji, omogoča prilagajanje v realnem času.

Ključne prednosti

Kompaktnost: višina le 80 mm in površina 80 x 86 mm sta idealni za majhne AGV-je in AMR-je

Fleksibilna zaščita: do 32 preklopnih nizov s po 3 polji (eno varnostno in dve opozorilni) omogoča dinamično prilagajanje gibanju in obremenitvam

Pripravljenost za navigacijo: kakovostni merilni podatki omogočajo zanesljivo navigacijo

Robustnost: odpornost na udarce, vibracije, prah in delce v zraku

Pametna integracija: vrtljivi M12 priključki za enostavno napeljavo kablov

Hitra diagnostika: obveščanje v realnem času in odpravljanje napak z namensko aplikacijo za RSL 200

Enostavna integracija in raznolika komunikacija

Na račun kompaktne zasnove, inteligentne priključne tehnologije in vrtljivih M12 priključkov je napeljava kablov prilagodljiva in prostorsko varčna, kar bistveno olajša namestitve in skrajša njen čas. Inovativen montažni nosilec omogoča natančno vodoravno in navpično poravnavo ter zagotavlja stabilno pritrditev tudi v zahtevnem okolju.

Namenska RSL 200 aplikacija prek povezave Bluetooth, tudi na težko dostopnih mestih, omogoča dostop do stanja in diagnostike v realnem času, neposredno na pametnem telefonu ali tablici (Android/iOS). Servisne datoteke lahko pošljete neposredno Leuzejevi podpori za stranke, diagnostiko pa izvedete brez deaktivacije varnostnih polj.

Intuitivno konfiguriranje in diagnostika sta možna prek treh komunikacijskih vmesnikov: Bluetooth, USB ali Ethernet TCP/IP za maksimalno uporabniško prilagodljivost.



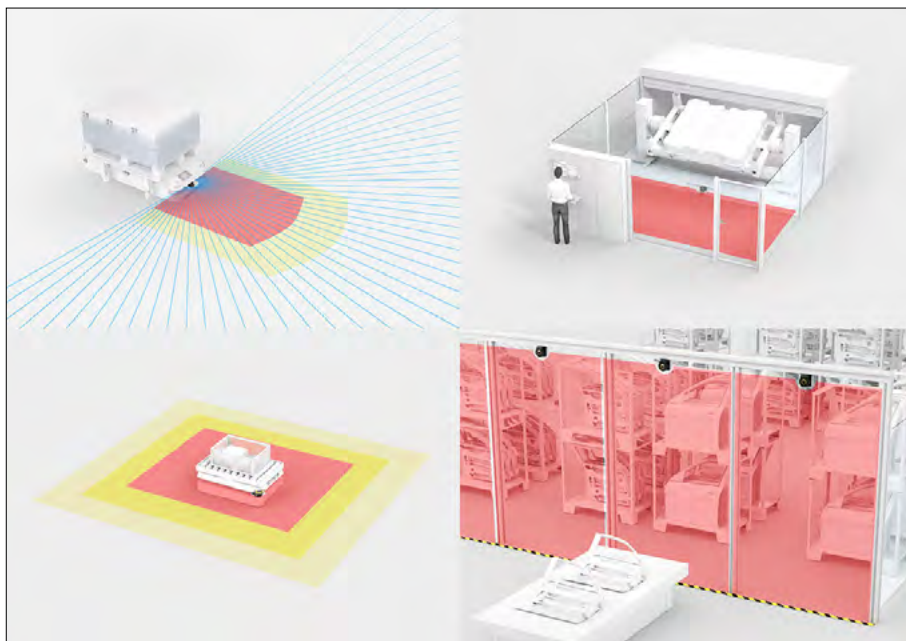
Zmanjšajte izpade in zagotovite varnost v različnih aplikacijah

Za zagotavljanje največje razpoložljivosti sistema ima ta laserski skener odstranljiv konfiguratorski pomnilnik, ki omogoča brezhiben prenos shranjenih nastavitvev na novo napravo brez ročne ponastavitve.

Če je popravilo vseeno potrebno, je možno skener zamenjati v nekaj preprostih korakih, brez ponovne poravnave. Na ta način se skrajšajo izpadi in zagotovi nemoteno delovanje sistema.

RSL 200 je idealen tako za mobilne kot stacionarne aplikacije, na primer:

- Varovanje omnidirekcijskih AGV-jev/AMR-jev namenjenih majhnim obremenitvam
- Zagotavljanje varnosti pri ponovnem zagonu in nadzor mrtvih kotov
- Zaščita kompaktnih vozil na enostavnih transportnih poteh



Tipteh d.o.o.

Ulica Ivana Roba 23, 1000 Ljubljana

Telefon: +386 (0)1 200 51 50

E-pošta: info@tipteh.si

www.tipteh.com/si



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



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

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



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



MIS2025, mednarodni industrijski sejem

Celjski sejem d.d.

Kljub nekaterim ocenam izpred nekaj let, da sejmi nikoli ne bodo več to, kar so bili, so se te ocene tudi v primeru sejma MIS2025 izkazala za nepravilne.

Tokrat je organizator, podjetje Celjski sejem d.d., sejmu MIS pridružil še sejem komunalne opreme, ravnanja z odpadki in vodnih tehnologij, ki ga je poimenoval KOMOT.

Oba sejma je v štirih dneh obiskalo okoli 17.000 obiskovalcev iz 24 držav, razstavljalo pa je 370 razstavljalcev iz 11 držav. Ti so predstavljali več kot 1.000 blagovnih znamk iz 36 držav, razporejenih v 9 sejmskih dvoranah in na zunanjih površinah, skupno na 25.000 m² razstavnega prostora.

Letos se je dogodku pridružilo 20 odstotkov več tujih razstavljalcev kot leta 2023, kar potrjuje naraščajoč mednarodni pomen Mednarodnega industrijskega sejma in sejma KOMOT.

Sejem je otvoril minister za gospodarstvo, turizem in šport Matjaž Han, obiskovalce pa sta na slavnostni otvoritvi nagovorila še župan Mestne občine Celje Matija Kováč in predsednica upravnega odbora Celjskega sejma Nina Ermenc Pangerl.

Zaradi velikega zanimanja so na sejmu postavili še 3 dodatne montažne dvorane, kar je pomenilo, da so se razstavljalci predstavljali v desetih sejmskih dvoranah, ena izmed njih pa je bila namenjena tekmovanju v varjenju.

Minister Matjaž Han je v svojem govoru poudaril pomen strateškega povezovanja industrije in komunale ter vlogo Slovenije v trajnostnem prehodu in dodal, da je industrija še vedno srce slovenskega gospodarstva: »V predelovalnih dejavnostih je lani delovalo več kot 21.000 podjetij, ki so ustvarila 42 milijard evrov prihodka in zaposlovala 226.000 ljudi. Dodana vrednost na zaposlenega raste – to pomeni, da gremo v pravo smer. Vendar brez razvoja, raziskav in trajnostne vizije dolgoročno



ne bo uspeha. Tega se na ministrstvu zavedamo, zato bomo nadaljevali s podporo vlaganjem v inovacije,« je še poudaril minister.

Na sejmu se je poleg strokovnih posvetov dogajalo tudi tekmovanje varilcev, ki je tradicionalno privabilo številne tekmovalce, obiskovalce, navijače in strokovnjake. Tekmovanje je potekalo v treh različnih varilnih postopkih (REO, TIG, MAG), najboljši posamezniki pa so se izkazali z vrhunskim znanjem in spretnostjo. Varilstvo se med mladimi ponovno uveljavlja kot cenjen poklic. Letos je sodelovalo rekordno število varilcev, kar 59, največ v MAG postopku.

V okviru Mednarodnega industrijskega sejma je potekal najpomembnejši strokovni dogodek slovenskega orodjarstva – Dan orodjarstva 2025. TECOS Razvojni center orodjarstva Slovenije, ki je bil organizator dogodka, je tudi letos podjetjem iz orodjarske, avtomobilske in proizvodne panoge ponudil več priložnosti za aktivno sodelovanje. »Prva možnost sodelovanja je udeležba na dogodku in sodelovanje na mreženju, saj je iskanje novih poslovnih vezi letos podprto s platformo b2match, ki podjetjem omogoča, da se na mreženja pripravijo, vnaprej dogovorijo za sestanke in proaktivno preživijo čas, namenjen B2B sestankom,« je pojasnil direktor TECOS-a dr. Aleš Hančič.

Na Dnevu vzdrževanja, ki je potekal v okviru Mednarodnega industrijskega sejma, so se med drugim lotili tudi varnega dela vzdrževalcev pri servisiranju električnih vozil, največ tematike pa so posvetili umetni inteligenci v vzdrževalnih procesih. Osrednji dogodek je bila okrogla miza o pomenu informacijske podpore v vzdrževanju. Na dan vzdrževanja se je prijavilo 100 udeležencev, največ doslej, zato so, kot je poudaril dr. Viktor Lovrenčič, predsednik Društva vzdrževalcev Slovenije, dogodke zaključili z zavezo, da bodo prihodnji Dan vzdrževanja še nadgradili z razstavljalci in širšim naborom predavateljev.

Kot omenjeno, je bil MIS dejansko največji do sedaj, saj so organizatorji zapolnili resnično zadnje koticke razstav-

nih prostorov. Zaradi velikosti sejma je bilo nemogoče obiskati in predstaviti vsa podjetja, ki so razstavljala.

Smo se pa ustavili na razstavnem prostoru podjetja **IGUS**, ki je predstavilo plastično kolo, ki je v veliki večini narejeno iz recikliranih plastičnih ribiških mrež. Kolesa praktično ni potrebno vzdrževati, saj so uporabljeni IGUS-ovi ležaji s samodejnim mazanjem. Predstavili so tudi cenovno ugodne robotske roke, ki so primerne za manjše industrijske obrate.



Slika 1: Kolo iz reciklirane plastike

Podjetje **Henlich** je na sejmu predstavilo kompenzator. To je ogromna objemka, ki služi spajanju velikih cevi in preprečuje, da bi spoj cevi pričel spuščati zaradi premikov cevi. Ne glede na to, da so velike cevi dobro zakopane v zemljo se dogaja, da zaradi raznih premikov



Slika 2: Ogromna objemka, ki preprečuje puščanje spojev cevi

zemljine spoji cevi popustijo in pričnejo puščati. Premiki cevi so lahko aksialni, lateralni ali angularni in vse te premike lahko, do neke mere seveda, kompenzira kompenzator.

Predstavili so tudi baterijsko črpalko, ki je novost v njihovem programu. Črpalko napaja 20 V baterija akumulatorskega orodja, pretok črpalke pa je 60 litrov/minuto.

Na njihovem razstavnem prostoru smo opazili centralni sistem za avtomatsko mazanje, ki se uporablja na strojih za mazanje pločevine, ležajev. Manjši sistemi se uporabljajo za manjše delovne stroje. Sistem je stalno priključen na 12 ali 24 V napajanje. Kartuške z mazivom so enostavno zamenljive, sistemu se lahko doda tudi senzor, ki uporabnika obvesti, kdaj je potrebno kartušo zamenjati.



Slika 3: Centralni sistem za avtomatsko mazanje

Centralni sistem mazanja se lahko razpelje do 90 mazalnih mest.

Pri industrijski opremi omenimo še industrijska tesnila proizvajalca Hallite, ki so letos predstavili novo tesnilo za bat in batnico, ki se nahajata v hidravličnih cilindrih.

Podjetje **MB-NAKLO** je uspešno predstavilo svoje inovativne rešitve in strokovno znanje.



Slika 4: Odličen obisk na razstavnem prostoru

Na razstavnem prostoru velikosti 100 m² so obiskovalcem predstavili najnovejše tehnologije in orodja, ki jih ponujajo. Predstavili so novosti proizvajalca vrhunskih obdelovalnih orodij MAPAL, vpenjalno in prijemalno tehniko proizvajalca SCHUNK, kotne glave in gnana orodja BENZ, vpenjalne sisteme HAINBUCH, švicarska frezala FRAISA, vijačno tehniko DEPRAG, kolaborativnega robota NEURA ROBOTICS, vakuumsko tehniko SCHMALZ, in druge.



Slika 5: Ekipo podjetja MB-NAKLO je na sejmu obiskal g. Matej Bernard, ustanovitelj podjetja MB-NAKLO

Razstaveni prostor MB-NAKLO je bil med najbolj obiskanimi na sejmu. Posebno veseli so bili dejstva, da so se pri njih zadržali tudi tisti obiskovalci, ki so iskali konkretne rešitve za svoje proizvodne izzive. Obiskovalci so pokazali velik interes za testiranja orodij (Tungaloy, Fraisa ipd.), za tehnično podporo ter rešitve za optimizacijo obdelave.



Slika 6: Obiskovalci so pokazali velik interes za testiranja orodij

Vzdušje na razstavnem prostoru MB-NAKLO je bilo sproščeno, a strokovno, polno konstruktivnih pogovorov, izmenjave izkušenj in prijetnega druženja. Obenem so poskrbeli tudi za kulinarčni pridihi – obiskovalce so razvajali s pristnim slovenskim in vrhunskim španskim pršutom, ki ga je pripravil edini certificirani rezalec pršuta v Sloveniji, kar je dodatno prispevalo k pozitivnemu vzdušju in neformalni izmenjavi mnenj.

Podjetje **CGS** poznamo po industrijskih 3D tiskalnikih. Na sejmu MIS2025 so predstavili nove materiale, s katerimi dosegajo bolj gladko površino 3D natisnjenega izdelka. Velika letošnja novost pa je ognjevaren material za 3D tiskanje. V svojo ponudbo so dodali tudi bel material, ki ga do sedaj niso imeli v ponudbi.



Slika 7: Predstavitev materialov za 3D tiskanje

Predstavili so tudi novost, ki bo pripomogla pri medicinskih rehabilitacijskih pripomočkih, kjer s 3D skenerjem poskenirajo pacientovo nogo in za nogo s 3D tiskalnikom natisnejo ortozo.

Podjetje **ADDProS** je na sejmu predstavilo svojo ponudbo principalov, odkar so postali distributer National Instruments. Zdaj ponujajo tudi inženirske rešitve. Med ponudbo so napajalniki, bremena, varnostni testerji, testerji baterij podjetja Chroma. Na sejmu so predstavili tudi robotsko roko podjetja Doosan Robotics, ki lahko manipulira z bremeni do 30 kg. Roboti podjetja Doosan Robotics so kolaborativni roboti, ki omogočajo varno delo v okolju človeka. Prikazali so pospeškometre in senzoriko podjetja WTS. Za srednje šole in fakultete imajo v ponudbi učila podjetja Edibon.



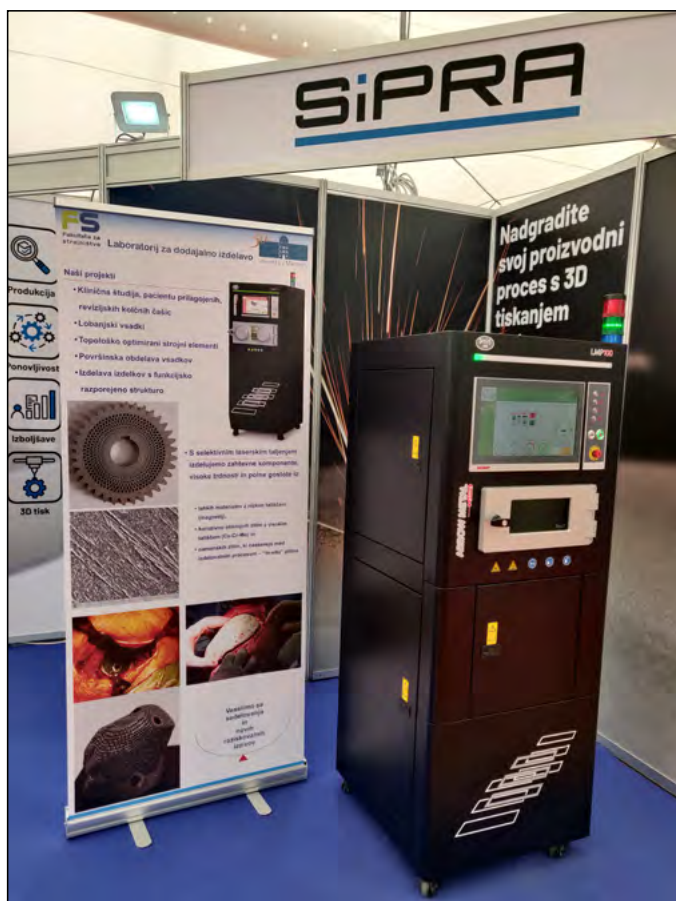
Slika 8: Robotska roka zmore prenesti 30 kg.

Podjetje **Sipra** je na MIS2025 predstavilo 3D tiskalnik kovine, ki je slovenski proizvod. Podjetje Sipra je svoj 3D tiskalnik ponudilo za področje orodjarstva. 3D tiskalnik lahko tiska ne-reaktivne in reaktivne materiale, ki je primeren za izdelavo nekega orodja. Od ne-reaktivnih materialov lahko tiskajo orodna jekla vseh vrst, tudi nerjaveče jeklo in tudi medicinska jekla. Pri reaktivnih materialih pa lahko tiskajo titan, magnezij, aluminij, tantal in druge. Za vsako tiskanje nekega materiala je potrebno zagotoviti ustrezno atmosfero, saj gre pri tem stroju pravzaprav za varjenje nekega materiala z laserjem. Za ne-reaktivne materiale tiskajo v dušikovi atmosferi, za reaktivne pa v atmosferi argona. V tiskalniku je vgrajeno tudi ultrazvočno sito, ki z dani atmosferi zaščiti reaktivne materiale. Podjetje Sipra sodeluje tudi s Fakulteto za strojništvo, laboratorijem za dodajalno tehniko, ki uporablja njihov 3D tiskalnik za namene razvoja raznih kompozitnih materialov ter pripravljajo procese in strategije 3D tiska. Laboratorij tudi veliko dela za medicino, saj sodelujejo z Onkološkim inštitutom, za katerega tiskajo implantante iz titana ali nekega drugega materiala.



Slika 9: 3D tiskalnik kovin podjetja Sipra je bil razvit v Sloveniji

Podjetje **Inoteh** je na sejmu predstavilo standardni program avtomatizacije. Kot novost so predstavili kapacitivne tipke.



Slika 10: Podjetje Inotech je predstavilo svoje novosti

Od lani pa imajo v programu nov program rotacijskih tesnilnih glav podjetja Deublin. Uporaba teh glav je pri CNC strojih, mini elektrarnah in tiskarskih strojih za prenos medija.



Slika 11: Rotacijska tesnilna glava podjetja Deublin

Predstavili so tudi tračne transportne pogone in dodatne opcije in možnosti pogonov. Dolžine teh pogonov so do 6 metrov.

Predstavili so tudi t.i. FIFO regale, ki so jih sicer predstavili lani. Letos pa so jim dodali vizualne indikatorje, ki uporabniku sporočajo, ali je regal poln, pol prazen ali prazen. LED trakovi so v RGB izvedbi, kar pomeni, da lahko spreminjajo barvo glede na zahteve kupca.

Podjetje **Yaskawa** je predstavilo zadnje novosti s sveta robotike, robotske opreme, integracije, robotske celice in inženiringom. Razlika med roboti, ki so jih predstavljali nekaj let nazaj in sodobnimi je v tem, da so vsi sodobni roboti kolaborativni in torej lahko delujejo v prostorih, kjer se nahaja človek. Poudarek je tudi na energetski učinkovitosti, saj roboti zavirajo svoje gibanje s pomočjo rekuperacije. Prihranek energije je lahko od 8 pa do 25 %.



Slika 12: Podjetje Yaskawa se je predstavilo s svojo paleto industrijskih robotov

Podjetje **Hoffmann** je na sejmu imelo standardni razstavni prostor na prostem v svojem paviljonu. Predstavili so svoj program omar za izdajo blaga. Predstavili so tudi napravo GMT35 za obdelavo majhnih delov in pa zaščitno opremo.

Podjetje Hoffmann ima tudi spletno trgovino, in po



Slika 13: Paviljon podjetja Hoffmann



Slika 14: Naprava GMT za obdelavo majhnih delov.

njihovih besedah jo njihove stranke tudi pohvalijo, saj omogoča veliko tega, kar potrebuje nek profesionalni kupec, ki deluje na področju industrije.

Podjetje **MIEL**, ki je zastopnik podjetja Omron v Sloveniji, je predstavilo rešitve za prediktivno vzdrževanje v industriji. Gre za različne nadzorne komponente. Predstavljajo sisteme strojnega vida, od enostavnih do zmogljivih z vgrajeno umetno inteligenco. Predstavili so nov segment varnostnih komponent in tudi varnostne krmilnike v povezavi z osnovnimi krmilnimi siste-

mi. Videli smo tudi novo serijo induktivnih senzorjev, ki imajo večjo razdaljo zaznavanja, vgrajen imajo tudi IO-LINK. V ponudbi imajo tudi nove signalne stolpiče, ki se priključijo na MODBUS omrežje. Predstavili so celovite rešitve industrijske avtomatizacije na industrijskih krmilnikih, povezanih z varnostnimi krmilniki. Ogledali smo si prikaz sinhronizacije sistema kamer s servo sistemom za hiter video pregled izdelkov na industrijski liniji. Na ta način lahko pregledajo do 30 proizvodov v sekundi. Kamere imajo vgrajeno lastno osvetlitev, zato okoliška svetloba ne vpliva na pregled izdelkov.



Slika 15: Signalni stolpiči se povežejo preko LAN povezave na krmilnik

Na področju robotike je podjetje Omron precej aktivno. Tako je podjetje MIEL predstavilo celovito rešitev pozicioniranja in sortiranja razsutega materiala. Sistem vsebuje stresalnik, kateremu avtomatsko krmilijo amplitudo in frekvenco. S pomočjo vgrajene kamere sistem prepozna posamezne elemente, Scara robot pa zloži te elemente po zahtevah kupca. Vse je zasnovano na IPC-ju, programska oprema jim omogoča programiranje, parametriranje, vizualizacijo, simulacijo in animacijo.

Podjetje **Fanuc** je na sejmu predstavilo družino industrijskih robotov. Med drugim so obiskovalcem ponudili pizzo, ki jo je spekel robot. Pizze žal nisem poizkusil, ker jo je vedno hitro zmanjkalo, kar je gotovo dober znak.



Slika 16: Podjetje Beckhoff na sejmu MIS2025

Podjetje **Beckhoff** je na letošnjem sejmu MIS predstavilo novosti s področja industrijskih računalnikov, vhodno-izhodnih modulov, pogonske tehnike, programske opreme za avtomatizacijo, strojnega vida in avtomatizacije brez krmilne omare.

Največ pozornosti sta ponovno pritegnila transportna sistema XTS® in XPlanar®, novost pa so tudi servo motorji z vodnim hlajenjem. Vsako leto podjetje predstavi tudi nekaj novih vhodno-izhodnih modulov, katerih je trenutno že več kot 1000 različnih, kar Beckhoff uvršča v vrh ponudnikov tovrstne opreme. Zanimiva je tudi inovativna rešitev MX-System®, ki omogoča avtomatizacijo brez krmilne omare. Z novimi kamerami in osvetlitvijo pa Beckhoff zaokrožuje ponudbo na področju strojnega vida.



Slika 18: Transportni sistem XTS®



Slika 17: Transportni sistem XPlanar®

Sejem je ponujal veliko in če ste kot obiskovalec prišli zgolj gledati in iskati, kaj je novega, bi en dan ogleda sejma bil skorajda premalo. Tudi člani uredništva si nismo uspeli ogledati celotnega sejma. Vsekakor pa je sejem nudil pregled industrije, od 3D tiska z različnimi materiali do varjenja različnih materialov in seveda robotike ter umetne inteligence, ki prodira tudi na področje industrije.

Zaključek

Sejem MIS2025 je bil uspešen, tako za organizatorja sejma, kot tudi za

razstavljalce in obiskovalce. Kot omenjeno, je sejem obiskalo okoli 17.000 obiskovalcev, kar je približno ista številka, kot pred dvema leti.

Občasno se je opazilo, da v montažnih dvoranah ni bilo toliko obiska, kot v hali L, kjer ste lahko našli tudi razstavni prostor revij Svet elektronike in Svet mehatronike in kjer ste lahko uživali – lahko se pohvalimo, v najboljšem kapučinu na sejmu.

Organizatorji so zavoljo letošnjega uspeha v dilemi, ali sejem organizirati vsako drugo leto ali celo vsako leto z malce spremenjenim programom. Kako se bodo odločili, bo verjetno znano že kmalu, saj bo leto hitro naokoli.



<https://www.ce-sejem.si>

Z gotovostjo dobra izbira

Murrelektronik GmbH

Podjetje Murrelektronik sedaj ponuja tudi hibridni varnostni modul za EtherNet I/P.

Hibridni Fieldbus moduli MVK Fusion podjetja Murrelektronik združujejo tri osnovne funkcije inštalacijske tehnologije: digitalne standardne senzorje in aktuatorje, digitalne varnostne senzorje in aktuatorje ter IO-Link. Po tej pametni rešitvi 3 v 1 je po vsem svetu vedno večje povpraševanje, zato ima podjetje zdaj v svojem programu tudi hibridni modul za aplikacije EtherNet I/P, ki temelji na „skupnem industrijskem protokolu Safety“ - ali na kratko: CIP Safety: nov modul MVK Fusion CIP Safety.

Preprosta, brezhibna in stroškovno učinkovita industrijska avtomatizacija s spretnimi rešitvami - to je DNK podjetja Murrelektronik.

Dober primer tega so Fieldbus moduli MVK Fusion. Ti hibridni moduli namreč združujejo tri osnovne funkcije inštalacijske tehnologije: digitalne standardne senzorje in aktuatorje, digitalne varnostne senzorje in aktuatorje ter IO-Link.

Ta kombinacija standardnih podatkov in komunikacije varnostnih podatkov v enem modulu poenostavi arhitekturo sistema ter olajša in pospeši namestitev, kar je značilno za podjetje Murrelektronik.

Zaradi tega inovativnega pristopa načrtovalci sistemov potrebujejo manj modulov Fieldbus na modularno enoto, v najboljšem primeru le enega. To bistveno zmanjša delo pri namestitvi in prihrani veliko prostora.

Modul 3 v 1 zdaj tudi za Ethernet I/P

Podjetje Murrelektronik predstavlja najnovejšega člana družine MVK Fusion: MVK Fusion CIP Safety. Kot pove že ime, temelji na „skupnem industrijskem varnostnem protokolu“ ali na kratko: CIP Safety. To pomeni, da bodo lahko izdelovalci strojev in načrtovalci sistemov tudi v prihodnje uporabljali ta priljubljeni pristop 3 v 1 in njegove številne prednosti za aplikacije EtherNet I/P.

Standardizirani varnostni protokol CIP, certificiran po IEC 61508 do SIL3, omogoča prenos varnostno pomembnih podatkov v realnem času in se kot razširitev široko uporabljenega protokola CIP uporablja posebej za vključevanje varnostnih funkcij v nove ali obstoječe sisteme avtomatizacije namesto vzpostavljanja ločenih varnostnih omrežij. Z novimi moduli MVK Fusion CIP Safety je to mogoče tudi v zelo omejenih prostorih. Podjetje Murrelektronik namreč uporablja priključke z oznako M 12 Power L. Ti ne navdušujejo le s kompaktno zasnovo, temveč tudi z visoko tokovno zmogljivostjo, zanesljivostjo in uveljavljenim kodiranjem na tem področju.



Podjetje Murrelektronik z novim MVK Fusion CIP Safety zdaj ponuja tudi modul 3 v 1 za aplikacije EtherNet I/P, ki temelji na standardiziranem protokolu CIP Safety, certificiranem po IEC 61508 do SIL3. Avtor: Murrelektronik GmbH

Novi hibridni varnostni moduli za EtherNet I/P prav tako znatno poenostavljajo konfiguracijo varnostnih senzorjev in aktuatorjev. Parametrizacija se brez težav izvede v inženirskem orodju proizvajalca krmilnika. To pomeni, da za prenos številke SNN (Safety Network Number) in parametrizacije na novo napravo ni potrebno posebno orodje proizvajalca. S tem prihranite čas in se izognete stresu.

Varna izhodna vrata X3 prav tako zagotavljajo največjo prilagodljivost aktuatorjev: uporabljajo se lahko kot dva preklopna izhoda PP (plus plus), en preklopni izhod PM (plus minus) ali kombinirani preklopni izhod PPM (plus plus minus).

Pomembno je vedeti: zaradi granulacije kanalov je mogoče vsa vrata prilagoditi posebnim zahtevam, kar še poveča prilagodljivost in učinkovitost.

Novi MVK Fusion CIP Safety je torej še ena pametna rešitev, ki se odlično prilega DNK podjetja Murrelektronik in odlično dopolnjuje obsežno ponudbo za aplikacije EtherNet I/P, kot so glavni moduli MVK Pro IO-Link in stikala.

Robustna izvedba za največjo prilagodljivost

Podjetje Murrelektronik je pionir decentraliziranih električnih inštalacij in tehnologije avtomatizacije ter je zdaj vodilno podjetje na področju te pionirske tehnologije.

Zato so novi varnostni moduli MVK Fusion CIP do zadnje podrobnosti zasnovani za namestitev v neposredni bližini procesa in za uporabo v težkih razmerah: imajo robustno, popolnoma zaprto kovinsko ohišje, so odporni na udarce in vibracije, izpolnjujejo zaščitni razred IP67 in so serijsko predvideni za temperature od -30 °C do +60 °C.

Za podjetje Murrelektronik so značilne tudi obsežne diagnostične možnosti: vsi moduli stalno spremljajo vsak posamezen kanal za napake, kot so preobremenitev, kratek stik senzorja ali prekinitev kabla. Tako lahko upravljavec sistema hitro ugotovi in analizira napake ter tako zgodaj sprejme popravne ukrepe.



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

Unified Basic paneli

Siemens d.o.o.

Avtor: Toni Zupančič

Unified Basic paneli, podobno kot Unified Comfort paneli, ki smo jih predstavili v eni od preteklih števil revije Svet mehatronike, so del obsežnega vizualizacijskega sistema WinCC Unified. Ta sodobni sistem združuje vizualizacijo na različnih platformah – od industrijskih HMI panelov in industrijskih računalnikov, do vizualizacije na krmilnikih SIMATIC S7-1500 ter EDGE napravah.

WinCC Unified temelji na sodobnih tehnologijah, kot so HTML5, SVG grafike in JavaScript, ki jih poznamo predvsem iz IT sveta in spletnih aplikacij. S tem Siemens odpira vrata k bolj fleksibilni, zmogljivi in prihodnosti usmerjeni vizualizaciji v industrijskem okolju.

WinCC Unified je Siemensov sodobni sistem za industrijsko vizualizacijo, razvit povsem na novo – ne kot nadgradnja obstoječih rešitev. Potreba po takšnem sistemu je nastala zaradi vse večje količine podatkov, ki jih ustvarjajo sodobne naprave, zahtev po večji odprtosti in prilagodljivosti ter možnosti oddaljenega dostopa. Hkrati nove IT tehnologije vse bolj prodirajo tudi na področje

industrijske avtomatizacije. WinCC Unified je zasnovan z mislijo na prihodnost in je pripravljen na izzive, ki jih prinašajo umetna inteligenca, virtualna in obogatena resničnost ter EDGE in IoT tehnologije.

Standardizacija

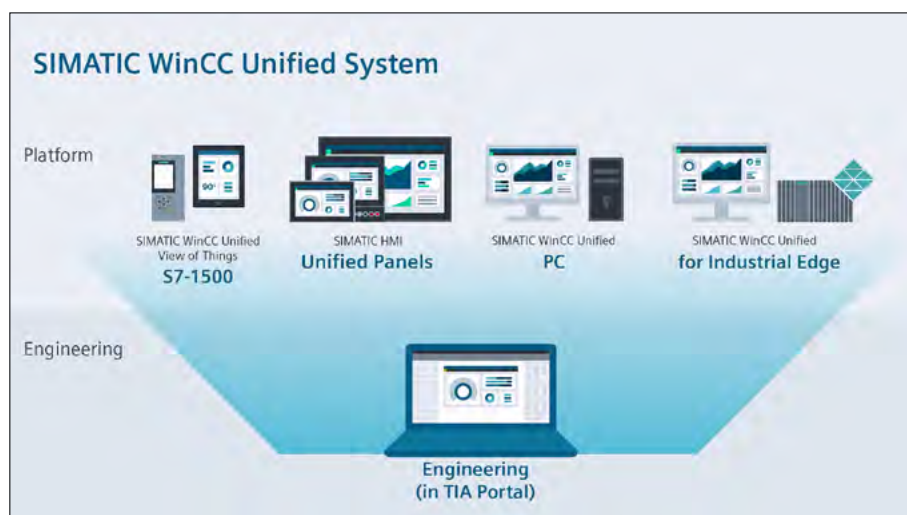
Za izdelavo vizualizacije, za vse štiri platforme, torej HMI panele, industrijske računalnike, EDGE naprave in S7-1500 krmilnike, kjer je vizualizacija realizirana preko integriranega spletnega strežnika, uporabljamo inženirsko orodje TIA Portal.

Unified Basic paneli (UBP) so bili prvič dodani v TIA Portal z verzijo V18 Update 3, priporoča pa se uporaba zadnje verzije TIA Portala. Dizajn vizualizacije je homogen, tako da imamo enake elemente in kontrole na vseh podprtih platformah. Zaradi enotnosti sistema lahko projekt začnemo razvijati za UBP panele in ga pozneje enostavno prilagodimo za Unified Comfort panele ali celo za PC Runtime – SCADA okolje. Možno je tudi obratno, da projekt, ki smo ga razvil za PC Runtime okolje, spremenimo v projekt za HMI panel. Za spremembo enostavno zamenjamo napravo v inženirskem orodju TIA Portal. S tem Unified sistem bistveno pripomore k standardizaciji znotraj podjetja, saj objekte za vizualizacijo, kot so na primer faceplate-i, razvijemo enkrat in jih uporabljamo na katerokoli platformi. Standardizacija omogoča hitrejšo izvedbo projektov za programerje, končnim uporabnikom pa zagotavlja enotno uporabniško izkušnjo na vseh platformah ter zmanjšuje potrebo po dodatnem usposabljanju ob uvedbi novih naprav.

Tehnične lastnosti

Portfelj UBP panelov obsega štiri modele različnih velikosti, z diagonalo zaslona od 4 do 12 palcev. Ločljivost zaslonov se prilagaja velikosti posameznega panela, medtem ko so funkcionalnosti enake ne glede na dimenzije. Paneli so opremljeni s kapacitivnim multi-touch senzorjem, ki omogoča upravljanje tudi z rokavicami. Uporabniška izkušnja

je primerljiva s sodobnimi mobilnimi napravami – podprte so osnovne geste, kot so swipe, zoom, pan in scroll. Možno je tudi dvoročno upravljanje, ki ga predhodno konfiguriramo v inženirskem okolju TIA Portal. Paneli imajo integrirano detekcijo napačnih interakcij. Primer napačne interakcije je naslonitev s komolcem oz. dlanjo na zaslon – na takšne interakcije se panel ne odzove. Zaslon je dodatno zaščiten s protiodsevnim slojem, ki izboljša berljivost v različnih svetlobnih pogojih. Operacijski sistem novih panelov temelji na Linux jedru. Uporabnik nima dostopa do samega operacijskega sistema, ima pa dostop do



Slika 1: Eno inženirsko orodje za vse platforme



Slika 2: Unified Basic paneli

tako imenovane nadzorne plošče, kjer lahko nastavi vse potrebno za učinkovito delovanje.

Povezljivost

Na področju povezljivosti z ostalimi napravami imamo širok nabor možnosti. Podprta je komunikacija s SIMATIC krmilniki serije S7-1200/1500, S7-300/400 preko Profi-net povezave. Možna je tudi povezava z LOGO! krmilniki, poleg tega pa so podprti tudi komunikacijski protokoli nekaterih drugih proizvajalcev. Na UBP panel lahko sedaj priklopimo kar 8 krmilnikov. Pri OPC UA povezavah lahko panel deluje kot OPC UA klient. Preko USB vmesnikov je možno priklopiti različne periferne enote, kot so miška, tipkovnica, čitalnik črtne/QR kode in podobno. Podatke arhiviramo neposredno na USB ključek, pri čemer se uporablja SQLite podatkovna baza, dobro poznana iz IT sveta. Za UBP panele je v razvoju tudi funkcionalnost WinCC Collaboration, ki je že na voljo na drugih Unified platformah (Unified Comfort paneli in Unified PC Runtime). Ta funkcionalnost omogoča izmenjavo celotnih procesnih slik in alarmov med napravami. V prihodnosti bo možna

tudi izmenjava posameznih procesnih vrednosti (tagov) ter parametrov oz. receptov. Tipičen primer uporabe Collaboration funkcionalnosti je proizvodna linija z večjim številom Unified Comfort panelov, ki so povezani z Unified SCADA sistemom. V tem primeru SCADA služi za pregled celotne linije in lahko vsebuje tudi procesne slike posameznih panelov. Procesne slike si paneli lahko izmenjujejo tudi med seboj. Varnost izmenjave podatkov je zagotovljena z uporabo ustreznih digitalnih certifikatov.

Panele je možno vključiti v sistem za centralno administracijo uporabnikov. Za ta namen se uporablja orodje User Management Component (UMC), ki je naslednik rešitve SIMATIC Logon. V UMC lahko uporabnike in njihove pravice ustvarimo ročno ali pa jih uvozimo iz 'Active Directory-ja'.

Novosti pri programiranju

Unified sistem nam je prinesel številne prednosti na področju izdelave projekta. Ker je Unified sistem predviden za vse platforme, lahko vse prednosti uporabljamo tudi pri UBP panelih. Ena od teh prednosti je zgradba procesnih slik. Namesto klasičnih predlog oz. 'template-ov', procesne slike oblikujem s pomočjo 'Screen window' tehnologije, ki nam je bolj poznana iz SCADA sistemov. S to tehnologijo razdelimo zaslon na več področij, kot na primer, navigacijski meni, opravilna vrstica, področje za prikaz procesnih slik, področja pop-up zaslonov in podobno. Posamezno področje lahko potem nastavljamo neodvisno od ostalih. Pri novi seriji panelov imamo sedaj na voljo uporabo skript tudi na nivoju Basic panelov. Uporablja se programski jezik JavaScript. S skriptami lahko na primer animiramo razne objekte ali sprogramiramo nove funkcionalnosti, ki niso na voljo

v osnovnem naboru sistemskih funkcij. Za lažje programiranje skript si lahko pomagamo s pred-pripravljenimi kodo, za bolj pogosta opravila, kot so branje ali zapisovanje procesnih točk, navigacija po procesnih slikah, delo z recepti, povezava s podatkovnimi bazami in podobno. Poleg predpripravljenih krajši skript, imenovanih 'snippets' (odlomki kode), nam inženirsko orodje TIA Portal nudi tudi Autocomplete in IntelliSense podporo za hitrejše in lažje programiranje. Ena



Slika 3: Primer WinCC Unified Collaboration funkcionalnosti



Slika 4: Spletne tehnologije

od večjih novosti je tudi možnost uporabe faceplate tehnologije. Kot je bilo že omenjeno v standardizaciji, lahko sedaj razvijemo enoten faceplate in ga uporabljamo na kateri koli Unified platformi.

Novosti pri vizualizaciji

Za prikaz so uporabljene tehnologije, ki so nam poznane iz spletnih strani. Sistem za prikaz uporablja jezik HTML5 in vektorske (SVG) grafike. TIA Portal že vsebuje obsežno knjižnico vektorskih grafik, tudi dinamičnih. Če želimo lasten dizajn vizualizacije, lahko preko zunanjih orodij izdelamo svoje (dinamične) vektorske grafike in jih uvozimo v TIA Portal.

Osnovna vizualizacija vključuje tri različne teme: default, bright in dark. Med samim delovanjem panela lahko enostavno preklapljam med temami. Bright tema s svetlimi objekti je namenjena uporabi ob dnevni svetlobi, dark s

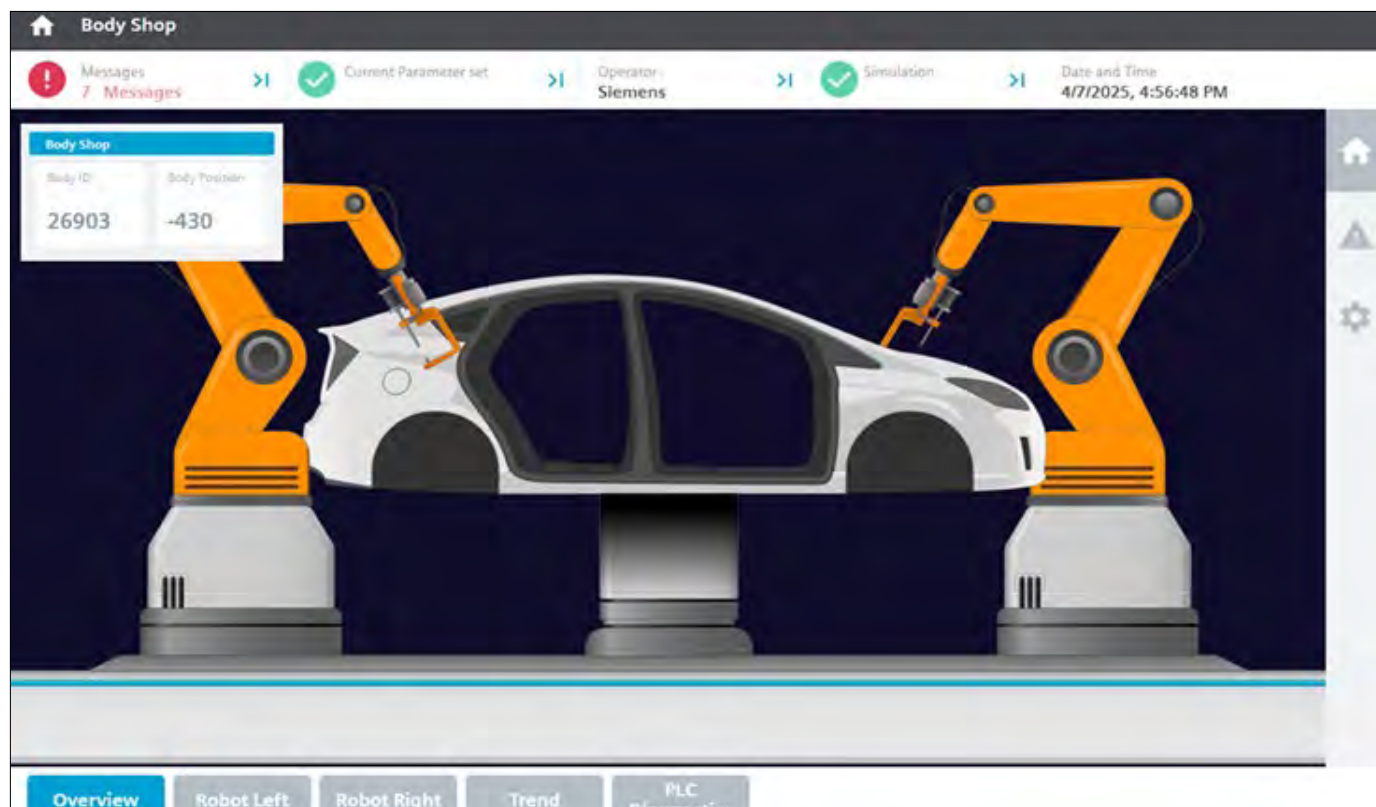
temnimi pa za delo ponoči. Soroden primer temu je menjava dnevne in nočne teme pri napravah za navigacijo v avtomobilih. Če nam osnovne teme ne zadostujejo, lahko preko orodja SIMATIC WinCC Unified Corporate Designer, ustvarimo tudi svoje poljubne teme.

Oddaljeni dostop

Uporabniki lahko do panela dostopajo oddaljeno prek katerekoli naprave z nameščenim spletnim brskalnikom. Gre za asinhroni način dostopa, pri katerem je omogočen en neodvisen odjemalec. Oddaljeni uporabnik ima na svoji napravi prikazane lastne procesne slike, neodvisno od prikaza na samem panelu. Funkcionalnost oddaljenega dostopa je brezplačna, varnost pa je zagotovljena z uporabo varne povezave preko ustreznih digitalnih certifikatov. Certifikate za Unified naprave lahko enostavno ustvarimo z orodjem WinCC Unified Certificate Manager, ki je sestavni del Unified sistema. Na področju kibernetske varnosti UBP paneli sledijo Siemensovemu konceptu Defense in Depth, ki temelji na mednarodnem standardu IEC 62443. Ta pristop vključuje večplastno zaščito industrijskih obratov pred grožnjami in zagotavlja visoko stopnjo varnosti pri uporabi v zahtevnih industrijskih okoljih.



Siemens d.o.o.
Letališka c. 29C, 1000 Ljubljana
E-pošta: info.si@siemens.com
T: + 386 1 4746 100
<https://www.siemens.si>



Slika 5: Primer procesne slike iz UBP



SIMATIC SCADA sistemi

Pravi nadzorni sistemi za vsako industrijo.

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

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

SIEMENS

LAPP

decentralizirane oddaljene IO naprave: revolucija v industrijski avtomatizaciji

Lapp, d.o.o.

Sodobna industrija se sooča z naraščajočimi zahtevami po fleksibilnosti, učinkovitosti in zmanjševanju stroškov infrastrukture. V tem kontekstu predstavljajo decentralizirane oddaljene IO (Input/Output) naprave ključno tehnološko rešitev, ki omogoča optimizacijo industrijskih procesov.

Nemški proizvajalec LAPP, znan po svojih inovativnih rešitvah za industrijsko povezljivost, je z razvojem decentraliziranih oddaljenih IO naprav postavil

nove standarde na področju industrijske avtomatizacije.

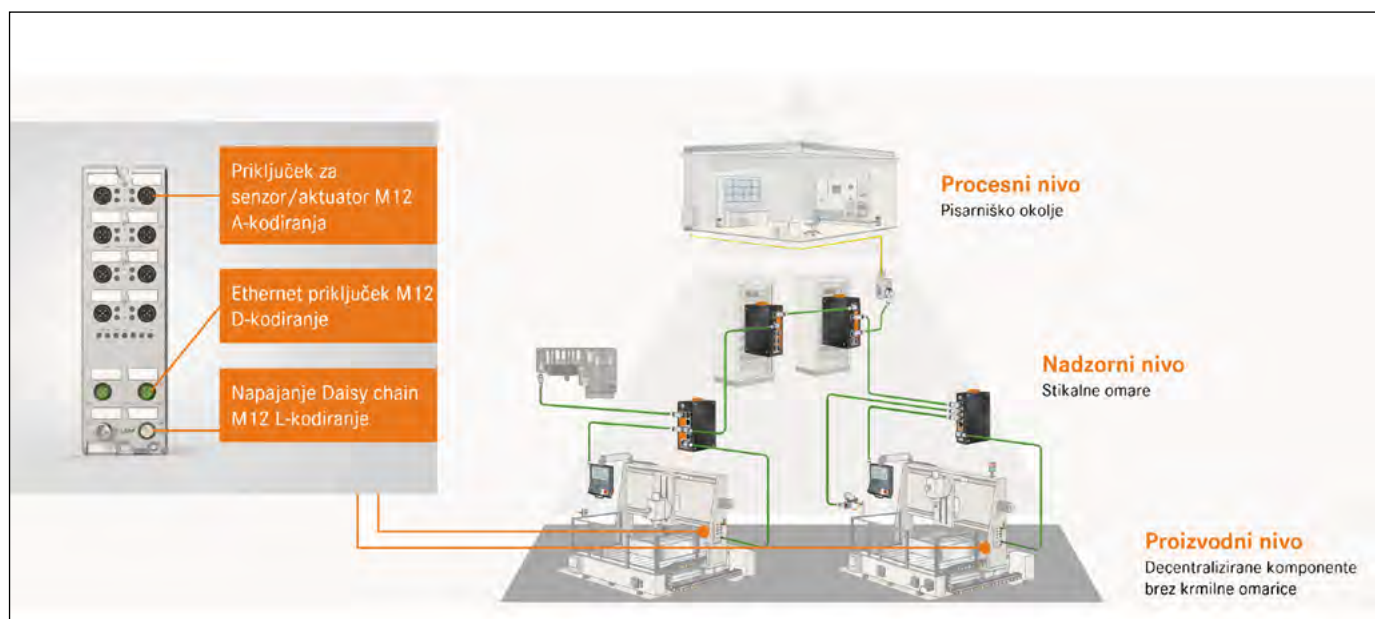
Vloga decentraliziranih IO naprav v sodobni industriji

Decentralizirane oddaljene IO naprave predstavljajo premik od tradicionalnih centraliziranih sistemov k distribuirani arhitekturi. V klasičnih industrijskih sistemih so bili vsi senzorji in aktuatorji povezani direktno s centralnim krmilnikom preko dolgih kablov, kar je povzročalo kompleksno ožičenje, visoke stroške instalacije in vzdrževanja ter povečano možnost okvar.

LAPP-ove decentralizirane IO naprave rešujejo te izzive z omogočanjem lokalne obdelave signalov neposredno na mestu uporabe. Te naprave delujejo kot inteligentni vmesniki med fizičnimi senzorji/aktuatorji in nadrejenim krmilnim sistemom, pri čemer komunicirajo preko industrijskih komunikacijskih protokolov, kot so PROFINET, EtherNet/IP, Modbus TCP/IP, EtherCAT in CC-Link.

V praksi to pomeni, da lahko na primer v proizvodnih celicah, kjer je potrebno zbirati podatke iz številnih senzorjev temperature, tlaka, pretoka ali pozicije, namestimo lokalno IO napravo, ki prevzame funkcijo zbiranja in predhodne obdelave podatkov. Ti podatki se nato preko enega samega komunikacijskega kabla prenašajo do centralnega krmilnika, kar dramatično zmanjša kompleksnost ožičenja.

Sodobni trendi industrije 4.0 zahtevajo še večjo integracijo in inteligentnost na vseh ravneh proizvodnje. LAPP-ove naprave se odlično prilagajajo tem zahtevam z vgrajeno podporo za IoT protokole, povezljivost v oblaku in napredne analitične funkcije. To podjetjem omogoča, da svojo proizvodno opremo povezujejo v pametni ekosistem, ki omogoča optimizacijo v realnem času.



Prednosti uporabe LAPP decentraliziranih IO naprav

Zmanjšanje stroškov instalacije in vzdrževanja

- Najpomembnejša prednost decentraliziranih IO naprav je drastično zmanjšanje stroškov instalacije. Tradicionalno ožičenje zahteva polaganje individualnih kablov od vsakega senzorja do centralnega krmilnika, kar v kompleksnih industrijskih objektih lahko pomeni kilometre kablov. Z uporabo LAPP-ovih decentraliziranih naprav se ta kompleksnost zmanjša na en komunikacijski kabel med vsako IO napravo in centralnim sistemom.
- Stroški instalacije se lahko zmanjšajo tudi za 40% v primerjavi s tradicionalnimi rešitvami. Dodatno se zmanjšajo tudi stroški vzdrževanja, saj je diagnostika napak bistveno enostavnejša – sistem lahko natančno lokalizira izvor težave na določeni IO napravi, namesto da bi bilo potrebno preverjati cele kabelske poti.
- Pomemben vidik je tudi zmanjšanje časa za inštalacijo. Medtem ko tradicionalno ožičenje lahko traja tedne ali celo mesece v kompleksnih projektih, decentralizirane rešitve omogočajo bistveno hitrejšo implementacijo. To pomeni krajše čase zastoja proizvodnje med nadgradnjami in hitrejši povratek investicije.

Večja fleksibilnost sistema

- Modularnost LAPP-ovih decentraliziranih IO naprav omogoča enostavno dodajanje ali odstranjevanje IO točk brez potrebe po ponovni konfiguraciji celotnega sistema. To je posebej pomembno v dinamičnih proizvodnih okoljih, kjer se zahteve pogosto spreminjajo. Nova proizvodna linija lahko dobi potrebne IO funkcionalnosti preprosto z dodajanjem ustreznih modulov, medtem ko se pri prenovi ali optimizaciji procesa nepotrebni moduli enostavno odstranijo.
- Fleksibilnost se kaže tudi v možnosti prilagajanja različnim komunikacijskim protokolom brez zamenjave strojne opreme. LAPP-ove naprave podpirajo več-protokolno delovanje, kar omogoča enostavno integracijo v obstoječe sisteme različnih proizvajalcev.

Izboljšana zanesljivost in diagnostika

- Decentralizirane IO naprave vključujejo napredne diagnostične funkcije, ki omogočajo kontinuirano spremljanje stanja sistema. LAPP-ove naprave so opremljene z inteligentnimi algoritmi za zaznavanje anomalij, prediktivno vzdrževanje in samodejno poročanje o statusu vseh povezanih komponent.
- Poleg tega arhitektura omogoča redundanco – če ena IO naprava odpove, lahko ostale še vedno delujejo normalno, kar bistveno povečuje razpoložljivost celotnega sistema. To je kritično pomembno v



MADE IN GERMANY

- Fleksibilnost in možnost nadgradnje
- Zmanjšanje stroškov kabliranja
- Enostavna vgradnja in zamenjava digitalnih in IO-link naprav
- IP 67 zaščita omogoča delovanje v najzahtevnejših pogojih
- IO-link tehnologija omogoča napredno diagnostiko senzorjev in aktuatorjev
- Nadomesti dodatno decentralizirano krmilno omarico

procesnih industrijah, kjer lahko nepredvidene prekinitev povzročijo velike finančne izgube.

Optimizacija komunikacijskih protokolov

- LAPP-ove naprave podpirajo najnovejše industrijske komunikacijske protokole z Real-Time funkcionalnostmi. To omogoča deterministično komunikacijo z nizko latenco, kar je ključno za aplikacije, ki zahtevajo natančno sinhronizacijo, kot so robotika, CNC obdelava ali visoko-hitrostni procesi.
- Implementacija TSN (Time-Sensitive Networking) tehnologije omogoča prioritizacijo kritičnih podatkov in zagotavlja deterministično dostavo sporočil. To je še posebej pomembno v aplikacijah, kjer časovni zamiki lahko povzročijo varnostne težave ali degradacijo kakovosti proizvoda.

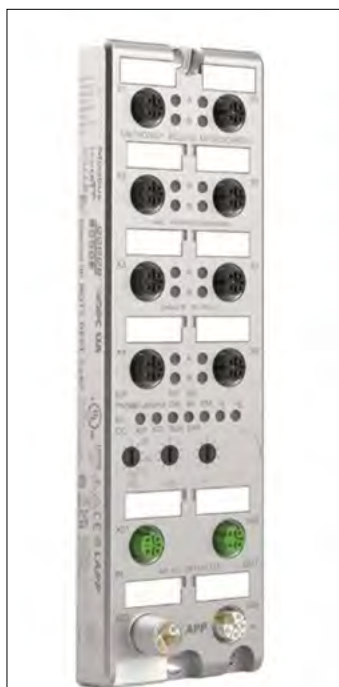
Kaj lahko ponudi LAPP

LAPP ponuja več različic decentraliziranih naprav, prilagojenih različnim industrijskim zahtevam. V nadaljevanju predstavljamo osnovne tehnične specifikacije.

IO-Link master single/multiprotocol:

- IO-Link Master, single/multiprotocol (PROFINET, EtherNet/IP, EtherCAT, Modbus TCP, CC-Link IE Field Basic), IoT protokoli (OPC UA, MQTT, CoAP, REST)
- 8 IO-Link Master portiklase A
- Kovinsko ohišje IP65, IP67, IP69
- 8 x M12 A- kodiran I/O 5-polnikipriključek
- 2 x M12 D-kodiran Ethernet4-polni priključek
- 2 x M12 L-kodirano napajanje

IO-Link master se uporablja za vhod in izhod iz IO link senzorja v krmilnik. Na voljo so kot singleali multiprotocol. To pomeni, da je podprt eden od protokolov industrijskega ethernet ali pa so podprti vsi protokoli. Enostaven zagon in po potrebi enostavna zamenjava naprav IO-Link. Digitalna oblika signala omogoča uporabo standardnih kablov brez opleta. Primeren je za zahtevna okolja saj nudi zaščitni razred IP 67. Zaščitni razred IP 69K omogoča uporabo visokotlačnih čistil.



**IO-Link master
- Single protocol
- Multiprotocol**

Digitalni modul – multiprotocol:

- IO-naprava, multiprotocol (PROFINET, EtherNet/IP, EtherCAT, Modbus TCP, CC-Link), IoT protokoli (OPC UA, MQTT, CoAP, REST)
- 16 dig.vhodnih/izhodnih - kanalov (univerzalni I/O)
- Kovinsko ohišje IP65, IP67, IP69K
- 8 x M12 A- kodiran I/O 5-polnikipriključek
- 2 x M12 D-kodiran Ethernet4-polni priključek
- 2 x M12 L-kodirano napajanje

Digitalni modul podpira vse protokole in se uporablja za digitalni vhod in izhod od digitalnega senzorja do krmilnika.

Združuje več protokolov na osnovi industrijskega ethernet in IoT. Zmanjša raznolikost delov v skladišču in poenostavi vzdrževanje. Zaščitni razred IP 67. Digitalna oblika signala omogoča uporabo standardnih kablov brez opleta.

IO-Link hub:

- IO-Link I/O Hub
- Kovinsko ohišje, do IP69
- 16 dig.vhodnih/izhodnih - kanalov
- 8 x M12 A- kodiran I/O 5-polnikipriključek
- 1 x M12 A- kodiran IO-Link klasa A 5-polni priključek

Modul za povezavo digitalnih senzorjev in aktuatorjev z IO-Link master.

Napajanje poteka prek IO-Link master in ne zahteva ločenih kablov in napajalnih enot, kar zmanjšuje stroške. Svetovno standardizirana IO-Link tehnologija podpira vse običajne komunikacijske protokole. Digitalni prenos signala omogoča uporabo standardnih kablov brez opleta. Primeren za zahtevna okolja - zaščitni razred IP 67. Zaščitni razred IP 69K omogoča uporabo visokotlačnih čistil.



**Digital module
- Multiprotocol**



IO-Link hub

Remote I/O					Industrial Ethernet protocol						
Remote I/O device					IO-Link	Digital	PROFINET	EtherNet/IP	EtherCAT	Modbus TCP	CC-Link IE
Naziv	Opis	Razlika	Tip naprave								
UNITRONIC [®] ACCESS	SP08 IOL	PN08IOLA08DIO	Single protocol	IO-Link master	✓		✓				
	SP08 IOL	EIP08IOLA08DIO	Single protocol	IO-Link master	✓			✓			
	SP08 IOL	EC08IOLA08DIO	Single protocol	IO-Link master	✓				✓		
	SP08 IOL	MTCP08IOLA08DIO	Single protocol	IO-Link master	✓					✓	
	SP08 IOL	CCL08IOLA08DIO	Single protocol	IO-Link master	✓						✓
	MP08 IOL	MP08IOLA08DIO	Multiprotocol	IO-Link master	✓		✓	✓	✓	✓	✓
	MP08 DIO	MP08DIO08DIO	Multiprotocol	Digital module		✓	✓	✓	✓	✓	✓
	HUB08 IOL	IOL08DIO08DIO		IO-Link hub	✓	✓					

Prednosti pred konkurenco

Tehnološke prednosti

- LAPP-ove decentralizirane IO naprave se od konkurence ločijo po več ključnih vidikih. Prvič, kompaktna zasnova omogoča namestitve v omejen prostor, medtem ko robustna gradnja zagotavlja zanesljivo delovanje v težkih industrijskih pogojih. Uporaba najnovejših mikroprocesorskih tehnologij omogoča hitrejšo obdelavo podatkov in krajše odzivne čase.
- Posebna pozornost je namenjena elektromagnetni kompatibilnosti (EMC), kar zagotavlja zanesljivo delovanje tudi v elektromagnetno obremenjenih okoljih. Implementacija naprednih ohišij zaščitene pred EMC in filtrov zagotavlja skladnost z najstrožjimi EMC standardi.

Ekosistem povezljivosti

- Kot vodilni proizvajalec kablov in povezovalnih sistemov ima LAPP edinstveno prednost v integraciji celotnega ekosistema povezljivosti. To pomeni, da lahko ponudimo optimizirane rešitve, ki vključujejo IO naprave, kable, konektorje in drugo.

Stroškovna učinkovitost

- Čeprav začetna investicija v LAPP-ove naprave morda ni najnižja na trgu, TCO (Total Cost of Ownership) analiza kaže, da so te rešitve dolgoročno najbolj stroškovno učinkovite. To je posledica:
 - Nižjih stroškov instalacije zaradi enostavnejšega ožičenja.
 - Manjših stroškov vzdrževanja zaradi napredne diagnostike.

Industrijska avtomatizacija



Strojgradnja

- Proizvodni obrati
- Obdelovalni stroji



Avtomobilska industrija

- Robotske celice
- Nadzor in vodenje proizvodnih procesov



Energetika in komunalne storitve:

- Energetika
- Vodovod in odpadne vode
- Oskrba z nafto



Intralogistika

- Nadzor in krmiljenje tekočih trakov
- Napredna tehnologija pakiranja



Procesna industrija

- Nadzor procesnih parametrov



Obnovljivi viri energije:

- Nadzor sončnih in vetrnih elektrarn

- » Daljše življenjske dobe naprav.
- » Manjših stroškov nenačrtovanih prekinitev.
- Ekonomska analiza kaže tudi na pomembne prihranke pri prostoru in infrastrukturnih stroških. Decentralizirane naprave omogočajo boljšo izkoriščenost prostora v omarah in zmanjšujejo potrebo po klimatizaciji zaradi nižje toplotne obremenitve.

Globalna podpora

- LAPP-ova mednarodna prisotnost zagotavlja lokalno tehnično podporo in servis po vsem svetu. To je ključnega pomena za mednarodna podjetja, ki potrebujejo enotne standarde in podporo v različnih državah.

Pripravljenost na prihodnost

- LAPP kontinuirano investira v raziskave in razvoj kar zagotavlja, da bodo naše naprave kompatibilne z nastajajočimi tehnologijami in standardi. To vključuje podporo za 5G komunikacije, TSN (Time-Sensitive Networking) in najnovejše OPC UA specifikacije.

Uporaba v različnih industrijskih sektorjih

Strojegradnja

- Modularni sistem omogoča vsestransko uporabo v CNC in obdelovalnih strojih z veliko količino senzorike in aktuatorjev.

Avtomobilska industrija

- V avtomobilski industriji se LAPP-ove decentralizirane IO naprave uporabljajo za nadzor proizvodnih linij, robotskih celic in testnih sistemov. Visoka natančnost in zanesljivost sta ključni za zagotavljanje kakovosti končnih izdelkov.
- Specifične aplikacije vključujejo nadzor varilnih procesov, montažnih linij in kontrole kakovosti. Možnost integracije strojnega vida omogoča implementacijo naprednih procesov nadzora kvalitete z avtomatsko detekcijo napak in klasifikacijo izdelkov.

Intralogistika

- Nadzor in krmiljenje tekočih trakov, žerjavov in drugih sistemov za transport materiala, kakor tudi parkirnih sistemov.

Procesna industrija

- V kemični, farmacevtski in prehrabni industriji omogočajo natančno nadziranje procesnih parametrov, kot so temperatura, tlak, pH, pretok, idr. Varnostni moduli zagotavljajo skladnost s strogimi varnostnimi standardi.
- Implementacija v procesnih industrijah zahteva odpornost na korozijo in eksplozijsko varno izvedbo. LAPP ponuja specializirane izvedbe za območja z možnostjo eksplozije (ATEX/IECEx certificiranje).

Energetika in komunalne storitve

Energetika

- V elektro-energetskih sistemih se uporabljajo za nadzor in upravljanje generatorjev, transformatorjev in stikalnih omar.

Vodovod in odpadne vode

- V oskrbi z vodo in čiščenju odpadnih vod omogočajo napredne naprave precizen nadzor kvalitete vode, optimizacijo porabe kemikalij in energijsko optimizacijo.

Oskrba z nafto

- LAPP naprave omogočajo oddaljen nadzor in upravljanje procesov na naftnih ploščadih, nafto/plinovodih in rafinerijah.

Obnovljivi viri energije

- Aplikacije vključujejo monitoring sončnih elektrarn, vetrnih elektrarn in energijskih hranilnikov. Nudi podporo za napredne komunikacijske protokole, ki omogočajo integracijo v pametno omrežje in optimizacijo energijske distribucije.

Zaključek

LAPP decentralizirane oddaljene IO naprave predstavljajo tehnološko zrelo rešitev, ki naslavlja ključne izzive sodobne industrijske avtomatizacije. Z optimalno kombinacijo funkcionalnosti, zanesljivosti in stroškovne učinkovitosti podjetjem omogočajo, da se prilagodijo hitro spreminjajočim se tržnim razmeram in tehnološkemu trendom.

Modularna arhitektura, napredne komunikacijske zmogljivosti in obsežna podpora različnih industrijskih protokolov zagotavljajo, da so te naprave primerne za širok spekter aplikacij - od enostavnih zbirnih sistemov do kompleksnih, kritičnih procesov. Dodatno omogoča podporo za najnovejše tehnologije kot so edge computing in kibernetsko varnost kar zagotavlja, da bodo te rešitve ostale aktualne tudi v prihodnosti.

Za industrijska podjetja, ki iščejo zanesljive, fleksibilne in stroškovno učinkovite rešitve za industrijsko avtomatizacijo, predstavljajo LAPP decentralizirane IO naprave optimalno izbiro, ki lahko bistveno prispevajo k povečanju produktivnosti, zmanjšanju stroškov in izboljšanju konkurenčnosti na globalnem trgu.

Investicija v LAPP decentralizirane oddaljene IO naprave predstavlja korak v prihodnost industrijske avtomatizacije, kjer bodo fleksibilnost, zanesljivost in »pamet« ključnega pomena za uspeh v vedno bolj konkurenčnem globalnem okolju.

Lapp, d.o.o.

Limbuška cesta 2, 2341 Limbuš

Tel.: +386(0)2 421 35 64

E-pošta: vid.voncina@lapp.com

www.lappslovenija.si



LAPP Harnessing Solutions

Zanesljiv partner za konfekcionirane povezovalne rešitve!



Kontaktirajte nas:

Email: info.si.iso@lapp.com

Telefon: +386 2 42 13 550

Web: www.etrgovina-lappslovenija.si

Schneider-jev specialist za e-mobilnost predstavlja novost: polnilnica Charge Pro

Schneider Electric, eno od globalno vodilnih podjetij za integrirane rešitve na področju upravljanja z energijo, predstavlja novo linijo polnilnic za električna vozila Schneider Charge Pro.

Te polnilnice so zasnovane za domačo rabo ter za rabo v eno ali večstanovanjskih objektih s skupno uporabo, saj združujejo pametno tehnologijo, varnost in prilagodljivost potrebam sodobnih uporabnikov električnih vozil. Vsaka Charge Pro polnilnica se lahko upravlja s pomočjo aplikacije Monta ali pa jo upravlja operater polnilnih mest (CPO).



Schneider Charge Pro

Ključne značilnosti

Pametno upravljanje: Polnilnice omogočajo dina-



mično prilagajanje polnilne moči glede na razpoložljivo električno zmogljivost v gospodinjstvu ali objektu, kar preprečuje preobremenitev omrežja, znižuje konične obremenitve in s tem strošek omrežnine, zamika čas polnjenja v cenejšo tarifo in tako dodatno znižuje račun za električno energijo.

Kompatibilnost: s solarno elektrarno, podpira komunikacijo OCPP 1.6 JSON/Ethernet TCP/IP/Wi-Fi, način dostopa z RFID kartico ali NFC komunikacijo.

Fleksibilnost: Podpira enofazno in trifazno polnjenje z močmi od 7,4 kW (enofazno) do 22 kW (trifazno), nastavljivostjo toka od 6-32A, z ali brez kabla, z možnostjo stenske montaže ali na stebričku, z MID števcem ali brez, vse kar omogoča prilagajanje različnim potrebam na mestu montaže.

Razbremenilnik: Dinamično prilagajanje moči polnilnice se izvaja s pomočjo razbremenilnega modula montiranega za števcem, ki komunicira s polnilnico po faznem vodniku in tako ni potrebno vzpostaviti žične komunikacije do polnilnice, s čimer se znižujejo stroški montaže. Razbremenilnik podpira do 6 polnilnic v skupni razdalji do 200m.



Razbremenilnik

Varnost, robustnost, atmosferska in mehanska zaščita: V polnilnici so integrirane vse zakonsko predpisane zaščite, kot so diferenčna tokovna zaščite (RCD), stopnja zaščite IP55, stopnja odpornosti na udarce IK10, temperaturno območje delovanja od -30 °C do +50 °C.

Integracija s pametnimi sistemi: Polnilnice podpirajo povezljivost z mobilnimi aplikacijami in sistemi pametnega doma, kar omogoča nadzor in upravljanje polnjenja na daljavo.

Trajnost: Schneider Charge Pro polnilnice so zasnovane z mislijo na energetske učinkovitost in skladnost z evropskimi standardi za trajnostno mobilnost.

Ob postavitvi polnilne infrastrukture ne smemo pozabiti na možnost subvencije Borzena za postavitev polnilnic, ki jih lahko dobite za postavitev Schneiderjevih polnilnic.

Borzen, je v letu 2025 objavil javni poziv za nepovratne finančne spodbude za postavitev zasebnih polnilnih postaj za električna vozila. Subvencije so namenjene fizičnim in pravnim osebam, ki želijo investirati v polnilno infrastrukturo.

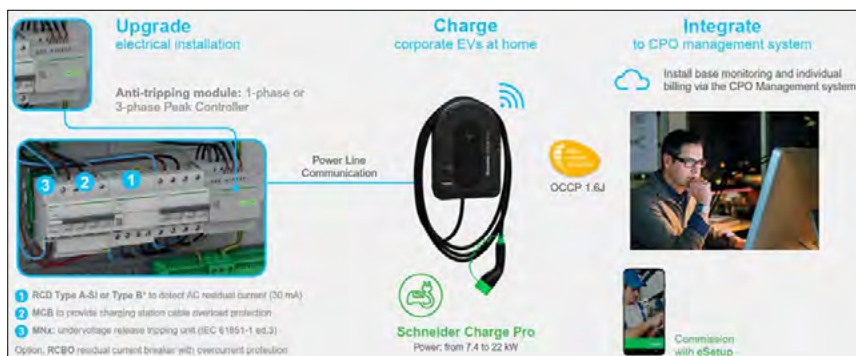
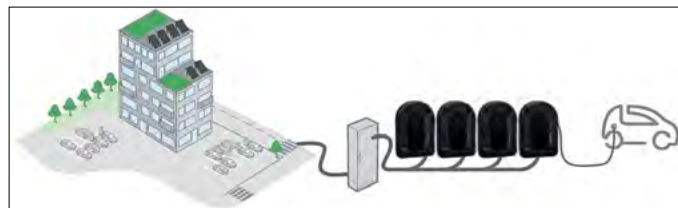
Povzetki subvencij

Fizične osebe:

- Subvencija za nakup polnilnice: do 60 % upravičenih stroškov, največ 700 EUR na polnilno mesto.
- Subvencija za montažo: do 50 % upravičenih stroškov, največ 300 EUR na polnilno mesto.
- Skupna subvencija: do 1.000 EUR na polnilno mesto, pri čemer lahko posameznik uveljavlja subvencijo za največ dve polnilni mesti (skupno do 2.000 EUR).
- DDV se za fizične osebe šteje kot upravičen strošek.

Pravne osebe:

- Subvencija za nakup: do 60 % upravičenih stroškov,



največ 700 EUR na polnilno mesto.

- Subvencija za montažo: do 50 % upravičenih stroškov, največ 600 EUR na polnilno mesto.
- DDV ni upravičen strošek.
- Ni omejitve glede števila polnilnih mest, za katera lahko pravna oseba zaprosi.
- Predstavljena linija izdelkov Schneider Charge Pro je le ena od možnosti iz nabora izbire Schneiderjevih polnilnic in za optimalno izbiro svetujemo, da se obrnete na podjetje Telem, kjer smo uradni distributer in integrator Schneiderjevih polnilnic v Sloveniji in zagotavljamo celovito podporo pri izbiri, svetovanju, podpori in vzdrževanju teh naprav, kar olajša prehod na električno mobilnost tako za posameznike kot za podjetja.



<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



SIEMENS

Schneider
Electric

rittmeier
BRUGG

arcon



INŽENIRING
AVTOMATIZACIJA
ZASTOPSTVA

V borovju 8 • 2000 Maribor • Slovenija

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

Maksimalna razpoložljivost avtomatizacijskih sistemov z napajalniki Weidmüller PROeco II

Elektrospoji d.o.o.

Zanesljivost napajanja je eden ključnih dejavnikov za stabilno in učinkovito delovanje sodobnih industrijskih procesov.

Izpadi električne energije lahko pomenijo ne le izpad proizvodnje, temveč tudi finančne izgube, poškodbe opreme in varnostna tveganja. Weidmüller je zato razvil novo generacijo napajalnikov PROeco II, zasnovano za maksimalno razpoložljivost in enostavno integracijo v avtomatizacijske aplikacije.

Učinkovitost, ki se pozna pri stroških

Ena od glavnih prednosti serije PROeco II je izjemna energijska učinkovitost, ki dosega do 94,9 %. To ne pomeni le manjše porabe električne energije, ampak tudi manj segrevanja, kar prispeva k daljši življenjski dobi komponent in manjši potrebi po hlajenju. Učinkovita raba energije se neposredno odraža v nižjih obratovalnih stroških.

Razpon, ki pokrije vse potrebe

Napajalniki PROeco II so na voljo z izhodnim tokom od 3 A do 40 A, kar pokriva širok spekter industrijskih aplikacij – od manjših krmilnih sistemov do zahtevnejših obratov z večjimi porabniki. Delujejo v razširjenem temperaturnem območju



-25 °C do +70 °C, zato so primerni tudi za zahtevne pogoje v industriji.

Kompaktna zasnova brez kompromisov

Kljub visoki zmogljivosti se PROeco II ponaša z izjemno kompaktno obliko – ožjo od številnih primerljivih modelov na trgu (širina od 32 mm). To omogoča učinkovito izrabo prostora v elektro omarah, kar je še posebej pomembno pri sodobnih sistemih, kjer je vsaka enota prostora dragocena. Manjše dimenzije ne pomenijo kompromisov pri zanesljivosti ali robustnosti.

Združljivost in pametna diagnostika

Serijsko je združljiva z enosmernimi UPS-sistemi, diodnimi moduli in elektronskim nadzorom obremenitve, kar omogoča enostavno nadgradnjo in razširitev obstoječih sistemov. Tribarvna LED-dioda na ohišju jasno prikazuje stanje naprave, kar bistveno olajša diagnostiko in servisne posege.

Napajalniki Weidmüller PROeco II so zasnovani z mislijo na sodobne izzive industrijske avtomatizacije – visoko energijsko učinkovitost, prostorsko varčnost, združljivost in zanesljivost. Za podjetja, ki želijo zmanjšati tveganje izpadov in optimizirati svoje procese, predstavlja celovito in dolgoročno rešitev.

V podjetju Elektrospoji, kot specializiranem dobavitelju industrijskih rešitev skrbimo, da stranke poleg kakovostne opreme prejmejo tudi strokovno tehnično podporo in svetovanje. Naša ekipa pomaga izbrati ustrezen napajalnik glede na zahteve aplikacije, optimizirati porabo energije in zagotoviti najvišjo možno razpoložljivost sistema.

Skenirajte spodnjo 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>



Kako hitreje do materiala?

Pridružite se zadovoljnim strankam, ki z uporabo Elektrospoji e-trgovine uspešno skrajšujejo nabavne procese.
Prihranite čas, tudi ko ste v službi.



Komponente in rešitve
 za industrijo 4.0
www.elektrospoji.si/izdelki

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

Elektrospoji
 Zanesljivo. Povezano.

Eplan Platform 2026 – prihodnost je tukaj!

EPLAN

Nova Eplan Platforma 2026 je ustvarjena z mislijo na vas. Še bolj poudarja koristi za uporabnike, poenostavlja naš portfelj in vam omogoča, da svoje procese oblikujete bolj učinkovito, pregledno in dosledno kot kadarkoli prej.

Od prvih idej in konceptov, prek natančnega inženiringa in proizvodnje, pa vse do zagona in delovanja – vse faze projekta so zdaj povezane v enotno, brezhibno izkušnjo. V okviru nove platforme smo izdelke temeljito prenovili in jim dodali vrsto novih zmogljivosti. Kar je bilo prej na voljo kot dodatna razširitev, je zdaj vključeno



Slika 1 – Eplan Platforma



Slika 2 – Industrijski paketi

kot standardna funkcionalnost! Tako so v paketih Eplan Electric P8, Eplan Pro Panel in Eplan Preplanning že zajete tudi aplikacije v oblaku, kot so Eplan Collaboration Apps, Eplan Data Portal, ter napredna orodja za upravljanje komponent - Parts management (eStock) in podatkov - Data management (eManage). Glej sliko 1.

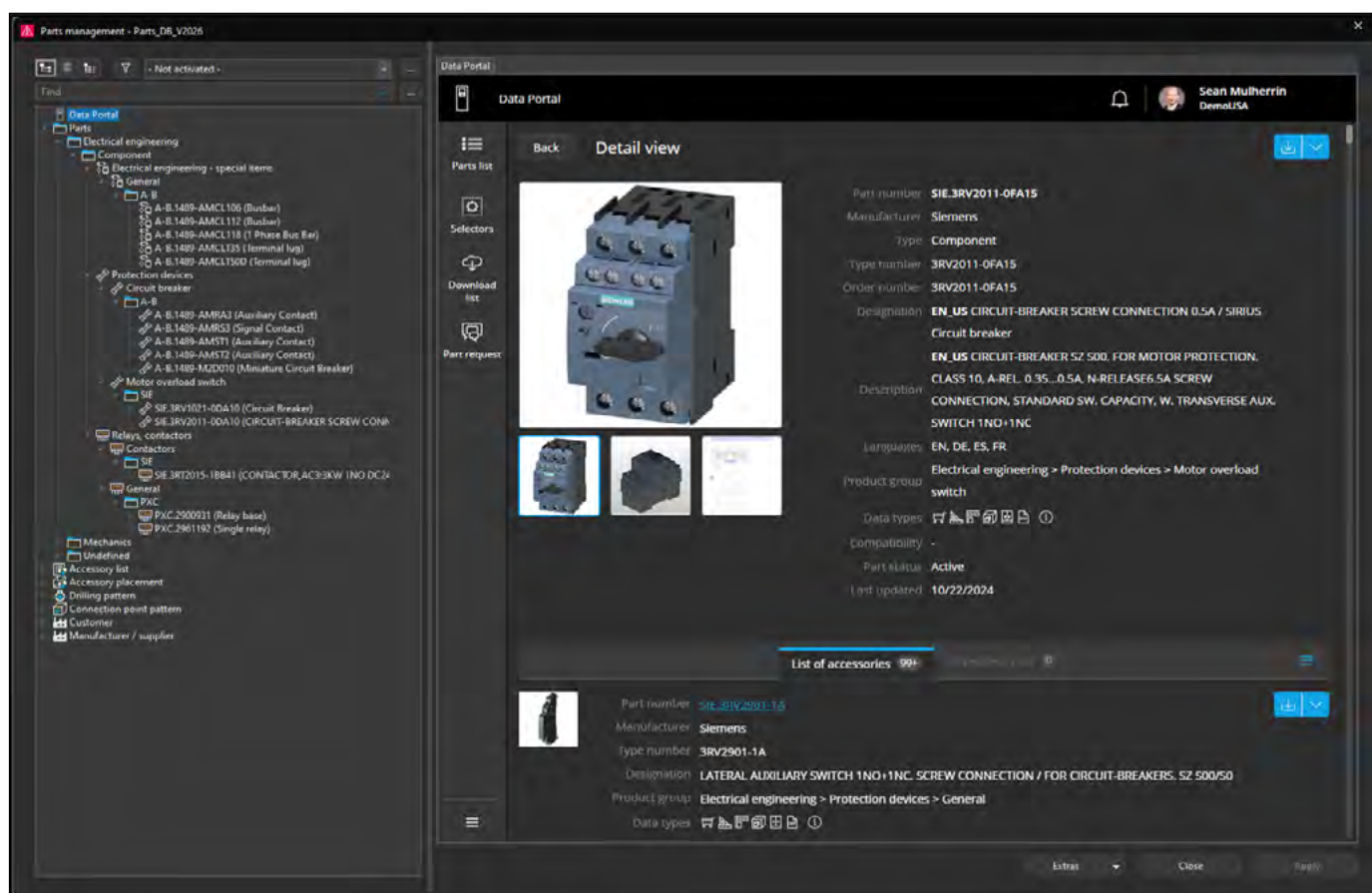
Platforma je zasnovana po meri uporabnikov – glede na različne segmente in njihove potrebe. Z nalogam prilagojeno funkcionalnostjo lahko uporabniki dostopajo do vsega, kar potrebujejo, brez dodatnih nakupov programske opreme. Vse, kar potrebujete za širitev uporabe sistema Eplan, je že vključeno – pripravljeno, da vas podpre pri vsakem novem izzivu.

Nova Eplan platforma združuje bogat nabor programskih rešitev, razširljivost in hitrost oblaka ter neskončne možnosti skozi integrirane AI rešitve.

Novi Industrijski paketi

Pod funkcionalnimi komponentami Eplan Platforme je na voljo 9 prilagojenih in prosto izbirnih industrijskih paketov, med katerimi lahko izbirajo uporabniki.

Ti paketi niso vezani na ceno licence, uporabniki pa lahko izberejo tudi več kot enega.



Slika 3

Industrijski paketi vsebujejo vzorčne projekte in osnovne podatke, prilagojene posamezni panogi/industriji. Glej sliko 2.

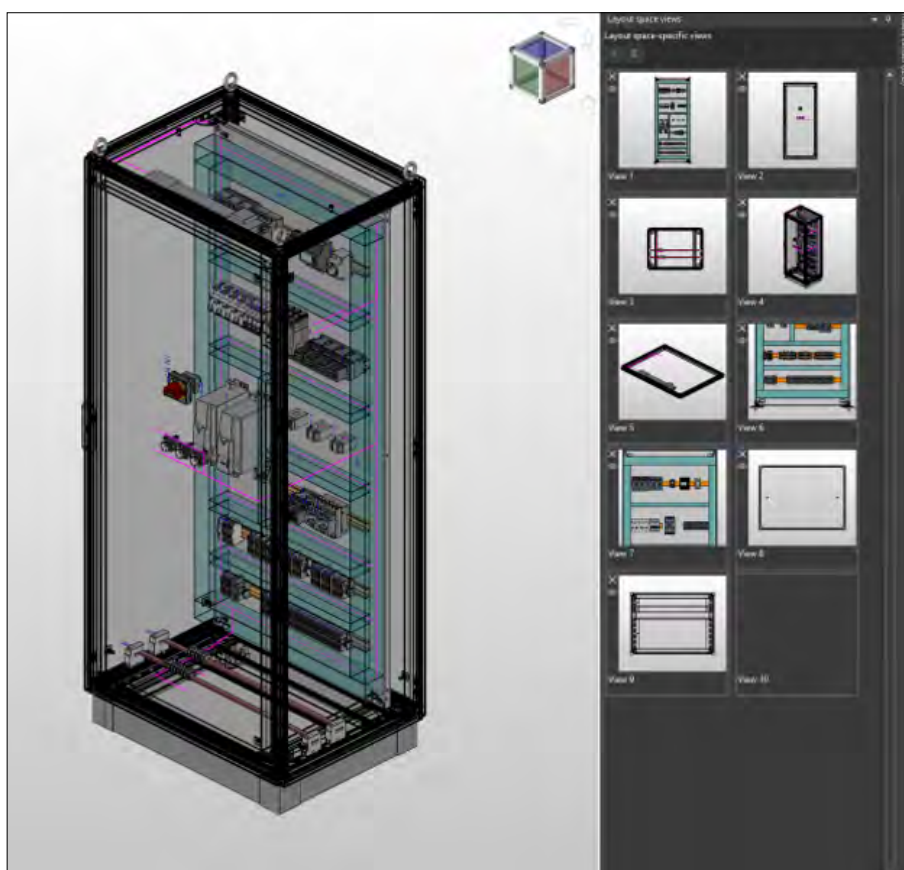
Glavne novosti Platforme 2026

Download Center

Eplan Download Center je zdaj na voljo vsakemu uporabniku sistema Eplan. Do programske opreme, orodij in informacij o licencah lahko preprosto dostopate neposredno preko svojega Eplan Cloud računa (eplan.com). Na voljo so tudi informacije o trenutno aktualni različici ter pripadajočim posodobitvam, ki omogočajo enostavne nadgradnje tudi starejših različic – z enim samim klikom.

Neposreden dostop do Eplan Data Portal-a

Nova različica omogoča, da lahko preko vaše baze Parts Management dostopate neposredno do podatkov v Eplan Data Portalu. Preklapljanje med Platformo in Data Portal-om ni



Slika 4

Connections: 59							
Id: Nummer	Check run: Message text	Status	Layout space: Routing ...	Wire termination proce...	Wire termination proce...	Potential type	Potential value
		Routed	+A1-U48;+A1-U49;+A1...	End sleeve	End sleeve	N	N
		Routed	+A1-U47;+A1-U50;+A1...	End sleeve	End sleeve	PE	PE
		Routed	+A1-U4	Stripping	End sleeve	Undefined	L1
		Routed	+A1-U4	Stripping	End sleeve	Undefined	L2
		Routed	+A1-U4	Stripping	End sleeve	Undefined	L3
		Routed	+A1-U7;+A1-U5;+A1-U...	Stripping	Stripping	Undefined	L1
		Routed	+A1-U7;+A1-U5;+A1-U...	Stripping	Stripping	Undefined	L2
		Routed	+A1-U7;+A1-U5;+A1-U...	Stripping	Stripping	Undefined	L3
		Routed	+A1-U12;+A1-U5;+A1-...	Stripping	End sleeve	Undefined	
		Routed	+A1-U12;+A1-U5;+A1-...	Stripping	End sleeve	Undefined	
		Routed	+A1-U12;+A1-U5;+A1-...	Stripping	End sleeve	Undefined	
		Routed	+A1-U12;+A1-U5;+A1-...	Stripping	End sleeve	Undefined	
		Routed	+A1-U12;+A1-U5;+A1-...	Stripping	End sleeve	Undefined	
		Routed	+A1-U12;+A1-U5;+A1-...	Stripping	End sleeve	Undefined	
		Routed	+A1-U48;+A1-U49;+A1...	End sleeve	End sleeve	N	N
		Routed	+A1-U48;+A1-U49;+A1...	End sleeve	End sleeve	Undefined	L3

Slika 5

več potrebno – en klik v Eplan Electric P8 vas popelje do izbire naprav, podatki pa so na voljo za takojšnji prenos. To velja tudi za upravljanje komponent preko Eplan Cloud-a. Komponente v bazi je zdaj možno še natančneje opisati – z več kot 400 novimi lastnostmi. Glej sliko 3.

Shranjeni pogledi v Pro Panel-u

V Eplan Pro Panel-u je uporabnikom na voljo do deset različnih pogledov istega projekta. Poglede elektro omar v 3D prostoru lahko shranite in si jih ogledate iz različnih perspektiv, kar občutno pospeši navigacijo vaših 3D objektov. Glej sliko 4.

Razširjene možnosti iskanja

Ne najdete komponente, ki jo iščete? Zdaj lahko iščete

več objektov hkrati in v več različnih lokacijah, vključno z Eplan Data Portal-om. Tako hitro in enostavno pridete do želenih podatkov – brez prekinitev vašega delovnega toka.

Ožičenje

Novi »Wiring Manager« izboljšuje načrtovanje ožičenja vodnikov.

Dostop je zdaj enostavnejši in preglednejši, saj lahko vse informacije o ožičenju upravljate iz enega samega osrednjega mesta – kar vam omogoča boljši pregled in večjo učinkovitost. Glej sliko 5.



<https://www.eplan.si>



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

Napredna rešitev!

SCHUNK Intec GmbH

Pri zavornih diskih bodo v prihodnosti prvič upoštewane emisije finih prašnih delcev zaradi abrazije zavor in obrabe pnevmatik, kar bo regulirano z novim standardom o emisijah Euro 7.

Podjetje EMAG LaserTec je razvilo koncept stroja, ki uporablja »lasersko nanašanje kovin« za izdelavo prevleke, ki zavorne diske varuje pred korozijo in obrabo ter bistveno zmanjšalo emisije finih prašnih delcev. Osrednji del sistema za strego stroja je pnevmatsko prijemalo z dolgim hodom PLG proizvajalca SCHUNK. V kombinaciji z vrtljivimi prsti GFS zmanjša čase nastavitve in izboljša procesno stabilnost pri proizvodnji zavornih diskov, medtem ko ponuja potencial za prihodnji razvoj. Možnost konfiguracije prijemala v le nekaj minutah pomeni, da uporabniki dobijo prilagojeno rešitev rokovanja ter izkoriščajo prednosti, kot so preglednost stroškov in časovni prihranki.

Zelo je verjetno, da je večina voznikov resnično vesela, da so njihova vozila popolnoma čista. Žal pa se vozila lepo bleščijo le kratek čas, predvsem na platiščih koles, saj se na njih zelo hitro nabere prah od zaviranja. Ta sloj črne nečistoče ni le estetsko neprivlačen, temveč je tudi škodljiv za zdravje. Trenje, ki se ustvari med vsakim zaviranjem, povzroči abrazijo, pri čemer nastanejo delci različnih velikosti, od finega prahu z delci velikosti manj kot 10 mikrometrov, pa vse do izjemno finega prahu z delci manjšimi od 0,1 mikrometra, ki preko pljuč vstopijo v krvni obtok in lahko povzročijo bolezni dihal in kardiovaskularne bolezni. Za zmanjšanje te potencialne nevarnosti, je treba emisije finega prahu iz zavor bistveno zmanjšati. Novo sprejet standard o emisijah Euro 7 predpisuje vse emisije vozil, tako delcev iz izpuhov kot tudi abrazijo pnevmatik in zavor ter bo veljal za vsa novo registrirana potniška vozila od konca leta 2027 naprej. Podjetje EMAG LaserTec je razvilo nov kon-

cept stroja za proizvodnjo zavornih diskov v prihodnosti, ki z laserskim varjenjem nanaša trdo kovinsko prevleko na zavorne diske.

Prijemalo z dolgim strokom PLG na vgrajenem sistemu za rokovanje

»Predstavili smo stroj ELC 450 LMD, tako da naši uporabniki lahko dosežejo zahteve glede zavornih diskov v prihodnosti. Stroj uporablja tehnologijo laserskega nanašanja (LMD) za nanos dvoplastne prevleke na zavorni disk, tako da postane praktično neobčutljiv na obrabo in korozijo, medtem ko se bistveno zmanjša emisija finih prašnih delcev,« potrjuje Martin Fritz, vodja razvojne skupine pri podjetju EMAG LaserTec iz Heubacha. »Podjetje SCHUNK nam je zagotovilo pomembno podporo pri izdelavi avtomatizirane strege komponent v lasersko celico v obliki kompaktnega in zanesljivega procesa ter s predpisanim ciklom. Pnevmatično prijemalo z dolgim hodom PLG se uporablja v kombinaciji z univerzalnimi vrtljivimi prsti GFS, kar za nas predstavlja prepričljivo rešitev rokovanja na novem stroju.« Razvojni inženirji v podjetju EMAG so prijemalo z dolgim hodom namestili na linijski portal stroja ELC. »To nam je omogočilo opustitev klasičnega robota pri stregi komponent, saj ni bilo prostora v tem omejenem območju,« pove Martin Fritz, ko predstavi okolje stroja ELC. »Obstoječ linearni sistem za rokovanje podjetja EMAG in prijemalo PLG z vrtljivimi prsti GFS proizvajalca SCHUNK zagotavljata idealno kinematiko za strego zavornih diskov.«



Posamično prilagodljivo standardno prijemalo PLG je popolna rešitev za rokovanje velikih in težkih komponent. V podjetju EMAG se pnevmatično prijemalo z dolgim hodom uporablja za strego zavornih diskov v sistemu za nanos prevleke.



Martin Fritz, vodja razvojne ekipe pri podjetju EMAG LaserTec iz Heubach (levo) in Jürgen Kolbus, projektni vodja za prijemal in tehnologijo avtomatizacije pri podjetju SCHUNK.

PLG in GFS podajata zavorne diske v celico za izdelavo prevleke

Kompaktna rešitev za strego v delovnem prostoru stroja ELC 450 LMD DUO se je izkazala kot robustna rešitev za dve laserski celici. Prijemalo PLG iz valjčnega transporterja pobere vnaprej centriran zavorni disk iz sive litine, ki tehta približno 30 kilogramov. Zavorni diski so očiščeni, stehani in predgreti na približno 300 stopinj Celzija v predhodnih procesih, medtem ko se jih na valjčni transporter lahko podaja na ročen, delno avtomatiziran ali popolnoma avtomatiziran način, kar je odvisno od postavitve proizvodnje pri uporabniku. Prijemalo PLG postavi disk v vodoravnem položaju na vreteno prve laserske celice, kjer se nanese prvi sloj iz nerjavnega jekla, ki disk varuje pred korozijo. Ko hermetično zatesnjena laserska enota obdelava disk, ga prijemalo PLG odstrani z vretena in obrne z vrtljivimi prsti GFS, predno ga postavi nazaj na držalo, da se še na drugo stran diska nanese protikorozijski sloj. S tem je zaključena obdelava na prvi laserski postaji, tako da sistem za rokovanje premakne disk na naslednjo postajo nad sesalnim lijakom, ki poseša ostanke kovinskega prahu. Disk je nad lijakom obrnjen, da se ga poseša na obeh straneh. Prijemalo PLG nato poda disk v vodoravnem položaju na drugo lasersko postajo, kjer se navari plast karbidne trdnine na obeh strani diska.

V obe celici stroja ELC 450 LMD DUO se material za prevleko dovaja v obliki prahu in s taljenjem nanese na površino komponente z laserjem. Po štirih postopkih nanašanja prevleke (dve strani diska na dveh celicah), je disk pripravljen za odstranitev s stroja. V podjetju

EMAG so proces laserskega nanašanja opremili z merilnim sistemom za zagotavljanje kakovosti, pri čemer senzor preverja debelino prevleke, tako da se neskladne izdelke odstrani iz procesa z vgrajenim mehanizmom. Prijemalo PLG premakne zavorni disk s prevleko do izstopne točke delovne postaje ELC na valjčni transporter, kjer potekajo naslednji postopki, kot je brušenje in čiščenje.

Konfiguracija preko spleta omogoča hitro doseganje postavljenih zahtev

»Naše specifikacije za prijemalo v tem novem konceptu stroja so bile jasno opredeljene,« povzema Martin Fritz. Prijemalo je moralo biti primerno za komponento diskaste oblike premera 250 do 500 milimetrov, teže približno 30 do 50 kilogramov,

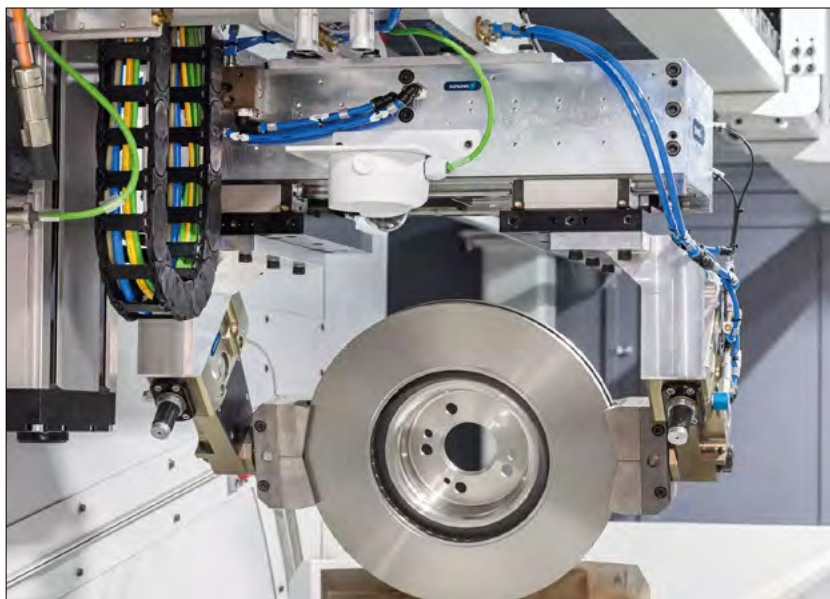
z višino prijemanja približno 45 milimetrov in dovolj robustno zasnova za uporabo v okolju z ostanki kovinskega prahu. »Omejen prostor stroja ELC je predstavlja dodaten robni pogoj,« razlaga vodja razvojen skupine. »Rešitev je morala biti kompaktna. Želeli smo strego komponente v vodoravnem položaju in da se odprta stran prijemala vedno premika v smeri procesa. Dodatna zahteva je bila možnost nastavitve za določen razpon obdelovancev, saj smo želeli prijemati vse velikosti diskov z enim setom čeljusti. Poleg tega potrebujemo varnost in analogno spremljanje hoda čeljusti na zagotavlja način, da neposredno vemo, če je bil prijet ustrezen obdelovanec. Ne nazadnje, obračanje mora biti hitro.

Cilj je trajnost v prihodnosti

Sofisticiran koncept stroja za proizvodnjo zavornih diskov v prihodnosti zahteva prav tako sofisticirane komponente. Hitro je postalo jasno, da je uporaba novega prijemala z dolgim hodom proizvajalca SCHUNK ustrezna rešitev. »Konfiguracija prijemala skupaj z Jürgenom Kolbusom pri nas za pisalno mizo je vse zelo poenostavila in nam prihranila veliko časa,« potrjuje Martin Fritz. »V le nekaj minutah smo imeli CAD-model in v manj kot eni uri smo v oddelku razvoja lahko videli, če vse sodi skupaj.« Posebne rešitve v industrijski proizvodnji so pogosto povezane z visokimi stroški in dolгими dobavnimi roki. Ponudba izdelkov podjetja SCHUNK, ki se jih lahko hitro konfigurira so odgovor na to težavo, saj kupci dobijo individualno in cenovno dostopno rešitev zelo hitro, tudi v primeru majhnih serij in visokih zahtev. Vrtljivi prsti GFS s časom obračanja le 0,8 sekunde, so bili končni

odločilni dejavnik za podjetje EMAG pri izbiri te rešitve. »Prsi prijemala GFS proizvajalca SCHUNK so bili najboljša rešitev za specifičen proces, poudarja Martin Fritz. V podjetju EMAG so namestili prijemalo PLG velikosti 50 na stroj ELC 450 LMD DUO in tako dosegli vse zahteve.

Celovit in popolnoma avtomatiziran proces v sistemu za izdelavo prevleke traja nekaj manj kot štiri minute. Odprava časov nastavitve in mrtvih časov, avtomatizacija 24/7 in hitri cikli. Za podjetje EMAG, nov sistem za lasersko nanašanje prevlek mora dosegati visoke zahteve glede kakovosti, ki izhajajo iz uvedbe standarda Euro 7. Prijemalo PLG v kombinaciji z vrtljivimi prsti GFS bistveno pripomore k doseganju tega cilja, tako glede kakovosti in varnosti kot tudi hitrosti procesa.



Prijemalo GFS s prizmatičnimi čeljustmi prime in obrne zavorni disk.

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

info@mb-naklo.si

040 253 500

www.mb-naklo.si

ME1000

Heavy-payload horizontal articulated Robot

YASKAWA

ME1000 je 6-osni kompaktni robot razvit posebej za horizontalni prenos težkih bremen do 1000 kg.

KLJUČNE PREDNOSTI

- o Varo in natančno ravnanje s težkimi kosi
- o Odlično razmerje med nosilnostjo in težo
- o Visoka nosilnost in togost s kompaktnimi dimenzijami
- o Prihranek prostora in energije zaradi namenske zasnove



Controlled by
YRC1000



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

Revolucija v industrijskem vijačenju: Digitalni elektronski vijačnik MINIMAT-EDS

MB-NAKLO

Avtor: Janaz Draksler

Avtomatizacija proizvodnje je v zadnjih letih doživela izjemen napredek, pri čemer se vse večji poudarek daje natančnosti, sledljivosti in fleksibilnosti. V tem kontekstu podjetje DEPRAG predstavlja svojo inovacijo – digitalni elektronski vijačnik MINIMAT-EDS, ki združuje inteligentno tehnologijo z visoko zmogljivostjo.

Kaj prinaša MINIMAT-EDS?

MINIMAT-EDS ni zgolj vijačnik – je samostojen inteligentni sistem, ki omogoča popolno kontrolo nad procesom vijačenja. Z integriranim krmilnikom in napredno EtherCAT komunikacijo se enostavno vključi v obstoječe avtomatizirane linije, brez potrebe po dodatni strojni opreми.

Ključne prednosti:

- Vgrajen krmilnik: Odpravlja potrebo po zunanem krmilniku, kar poenostavi sistem in zmanjša stroške.
- Visoka ponovljivost: Natančnost vijačenja z odstopanjem navora manj kot $\pm 2\%$.
- Hot-plug funkcionalnost: Omogoča menjavo orodja med delovanjem sistema.
- TwinCAT III podpora: Enostavna integracija v Beckhoff okolje za napredno programiranje.
- DEPRAG Cockpit: Intuitivna programska oprema za konfiguracijo, nadzor in analizo.



Tehnične specifikacije

Model	Navor (Nm)	Hitrost (rpm)	Teža (kg)
330EDS36-0012	0,24–1,2	do 1500	1,2
330EDS36-0180	3,6–18	do 900	1,2

Zaradi širokega razpona navora je vijačnik primeren za različne aplikacije – od občutljivih elektronskih komponent do robustnih mehanskih sklopov.

Pripravljen na industrijo 4.0

MINIMAT-EDS je zasnovan z mislijo na prihodnost. Njegova sposobnost zbiranja podatkov, sledljivosti vsakega vijačenja in poveztljivosti z MES sistemi ga postavlja v ospredje pametne proizvodnje. Poleg tega njegova modularna zasnova omogoča uporabo v več vijačnih sistemih, kar povečuje produktivnost in zmanjšuje čas cikla.

Digitalni elektronski vijačnik MINIMAT-EDS je več kot le orodje – je ključni člen sodobne proizvodne verige, ki združuje zanesljivost, inteligenco in prilagodljivost. Za podjetja, ki želijo narediti korak naprej v smeri pametne tovarne, je to nepogrešljiv partner.

DEPRAG



janez.draksler@mb-naklo.si

Kontakt: 040 975 528

www.mb-naklo.si



Mikrovarjenje – ključna tehnologija sodobne proizvodnje

Kočevar d.o.o.

Z naraščajočim trendom miniaturizacije v elektroniki, avtomobilski industriji in proizvodnji medicinskih pripomočkov postaja mikrovarjenje vse pomembnejša tehnologija.

Gre za proces natančnega spajanja zelo majhnih kovinskih delov, kjer so odločilnega pomena visoka ponovljivost, natančno doziranje energije in zanesljiva kontrola procesa. Mikrovarjenje se uporablja pri izdelavi senzorjev, baterij, elektronskih modulov, mikrožil, konektorjev in številnih drugih komponent, ki zahtevajo zanesljive in trajne stike tudi pri zelo majhnih dimenzijah.

Ključni izzivi mikrovarjenja so nadzor toplote, preprečevanje poškodb občutljivih komponent ter zagotavljanje stalne kakovosti spojev. Zato imajo **napredni krmilni sistemi** odločilno vlogo – omogočajo prilagodljivo regulacijo varilnega toka, zbiranje podatkov o procesu in integracijo s sistemi za kakovost ter digitalno proizvodnjo.

Bosch Rexroth PXC7100 – nova rešitev za natančno varjenje majhnih delov

Z novim **PXC7100** podjetje Bosch Rexroth širi svoj portfelj krmilnih naprav za varjenje s posebej stroškovno učinkovito rešitvijo za natančno varjenje majhnih delov v kovinski in elektroindustriji. Izredno natančno krmiljenje za varjenje ponuja orodja za kvalitetno ponovljiv postopek varjenja, je opremljeno z modernimi procesnimi krmilniki in odpira možnosti za

optimizacijo procesov z umetno inteligenco. To uporabnikom omogoča povečanje produktivnosti varilnega procesa.

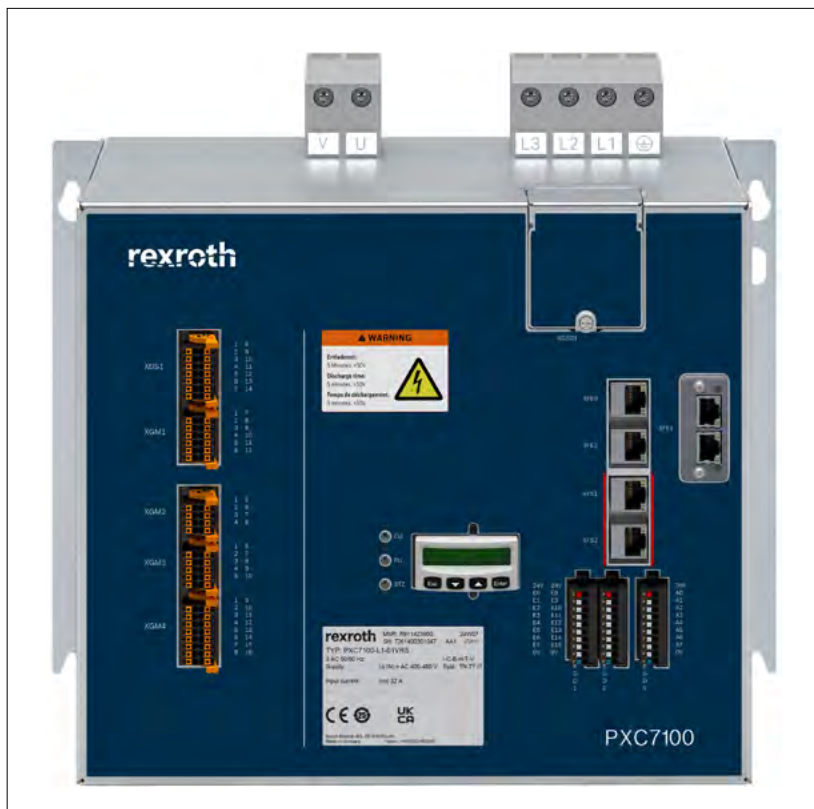
Bosch Rexroth, vodilni na trgu na področju krmilnih sistemov za varjenje v avtomobilski karoserijski industriji, svoj portfelj širi s posebej stroškovno učinkovitim krmilnim sistemom za natančno varjenje pri aplikacijah z zelo nizkimi tokovi. Prvič doslej podjetje ponuja rešitev, namenjeno prav natančnemu varjenju predvsem majhnih in električnih delov za kovinsko in elektroindustrijo. Nova rešitev je uporabna na primer pri varjenju kontaktov za senzorje, stiskanju žic majhnih dimenzij ali varjenju baterij.

Eden od glavnih poudarkov pri razvoju sistema je **preprostost uporabe**. Spletni uporabniški vmesnik **PRI-web** omogoča enostavno in intuitivno uporabo PXC7100 – tudi prek mobilnih naprav, kot so tablice. Dodatna prednost je čarovnik za nastavitve, ki omogoča hitrer zagon sistema.

Pri varjenju nastaja velika količina podatkov o procesu, ki jih je mogoče uporabiti za optimizacijo, napovedano vzdrževanje ali zagotavljanje kakovosti. **IoT Connector** podjetja Bosch Rexroth uporabnikom omogoča prenos podatkov, da jih je mogoče nadalje obdelati glede na specifične zahteve. Analize, podprte z umetno inteligenco, lahko na primer ocenjujejo procese in tako prispevajo k zagotavljanju kakovosti. IoT Connector podpira protokola MQTT in OPC UA.

Modul MGD (Measuring-Gun-Data-Module), ki je na voljo v funkcijskem paketu, deluje predvsem kot analogno-digitalni pretvornik in digitalizira vse analogne senzorje ter procesne podatke neposredno na varilni glavi (npr. signal sile, signal položaja, signal toka, podatke transformatorja). Predobdelani podatki se prek





WIC (Weld-Interface-Controller) vodila v realnem času (s frekvenco 1 kHz) prenesajo neposredno v krmilno napravo za nadaljnjo obdelavo. V MGDM so shranjeni tudi skalirni podatki, števec in mehanski podatki. Dodatna

prednost je zmanjšanje ožičenja, saj je treba med modulom in krmilno napravo namestiti le en kabel vodila. Skupaj z IoT Connectorjem to uporabnikom odpira številne možnosti za optimizacijo procesov in s tem povečanje produktivnosti.

Kot **globalni vodilni ponudnik pogonskih in krmilnih tehnologij** Bosch Rexroth združuje desetletja izkušenj s področij industrijske avtomatizacije, tovarniške avtomatizacije, mobilnih aplikacij in rešitev za obnovljive vire energije. S prek 32.000 zaposlenimi po vsem svetu ter močnim poudarkom na inovacijah podjetje razvija pionirske tehnologije, ki proizvodnjo delajo učinkovitejšo, trajnostno naravnano in povezano. Z združevanjem poglobljenega strokovnega znanja in najsodobnejših digitalnih orodij Bosch Rexroth podpira proizvajalce pri doseganju višje produktivnosti, boljše kakovosti in tehnološko prihodnosti odpornih proizvodnih sistemov.

Predstavitve PXC7100 potrjuje strategijo podjetja Bosch Rexroth, da ponuja ne le napredne rešitve za krmiljenje varjenja v avtomobilski industriji, temveč širi ponudbo tudi na nova področja uporabe, kot sta elektronika in proizvodnja mikrokomponent. Razširitev portfelja izdelkov jasno kaže zavezanost podjetja k temu, da svojim strankam pomaga obvladovati izzive digitalizacije, miniaturizacije ter vse višjih zahtev po učinkovitosti in kakovosti v sodobni proizvodnji.

Tehnična podpora v Sloveniji – Kočevar d.o.o.

V Sloveniji uporabnikom pri uvajanju in uporabi teh rešitev stoji ob strani podjetje **Kočevar d.o.o.**, certificiran **Excellence Partner Bosch Rexroth**. Podjetje nudi celovito tehnično podporo, strokovno svetovanje ter pomoč pri izbiri in integraciji rešitev v konkretne proizvodne procese. S svojo lokalno prisotnostjo, strokovnim znanjem in neposrednim dostopom do globalnih izkušenj Bosch Rexroth podjetje Kočevar d.o.o. zagotavlja, da imajo slovenski uporabniki zanesljivega partnerja na poti k večji produktivnosti, učinkovitosti in digitalizaciji.



info@kocevar.eu
www.kocevar.eu

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 Kočevar d.o.o. s svojo raznoliko paleto izdelkov nudi raznovrstne rešitve za mikro uporovno varjenje.

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



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

Del spektra storitev podjetja Kočevar 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.

MB-NAKLO: Pametni sistem za breztežno manipulacijo bremen 3arm Spider

MB-NAKLO

Ste v industriji, kjer je varno, natančno in ergonomsko ravnanje z bremen ključnega pomena? 3arm Spider je rešitev, ki vas bo navdušila.

3arm Spider je elektronski balanser za vrvi, ki je na voljo v dveh glavnih različicah: stebni sistem in tirni sistem.

Oba sistema je mogoče opremiti z različnimi končnimi prijemali, kot so klešče, magneti, vakuumski prijemali in prilagojene rešitve za prijemanje. Glede na konfiguracijo lahko z napravo ročno upravljate bremena do 600 kg v breztežnem stanju. Ta pametni dvizni sistem pomaga upravljavcu pri natančnem ravnanju z bremenom, ter hkrati zagotavlja varnost in ergonomsko uporabo.

SMART LIFT SPIDER R

3arm Spider vključuje funkcije, ki naredijo ta balanser vrvi edinstven.

Merilna celica: Uporaba merilne celice omogoča op-



Slika 1: SMART LIFT SPIDER 75R

timalno delovanje naprave, saj sama regulira težo za balansiranje in prikazuje natančno težo bremena

Neomejena rotacija: Rotacijske enote so nameščene na upravljalnem ročaju in na stolpu, ter s tem omogočajo neomejeno vrtenje in premikanje bremena.

Enostavno programiranje: Naprava omogoča preprosto nastavitev hitrosti pri dvigovanju in odlaganju bremena.

Tirni sistem: Lahko se namesti na katerikoli tirni sistem, saj je na voljo širok nabor pritrdilnih plošč za vozičke

Prilagodljivost: Fleksibilna programska oprema omogoča prilagoditev naprave z različnimi končnimi orodji ali drugimi vhodno-izhodnimi aplikacijami

Območje delovanja:

- Vertikalno: 2500mm *pri verziji 0 do 600 kg 1250 mm
- Horizontalno: Dolžina tirnice

Različica	Nosilnost	Napajanje	Hitrost dviganja/spuščanja	Doseg vertikalno	Doseg horizontalno
SMART 75 R	0-75 kg	230 V	Do 650 mm/s	2500 mm	Omejitev je dolžina tirnic
SMART 150 R	0-150 kg	230 V	Do 420 mm/s	2500 mm	Omejitev je dolžina tirnic
SMART 225 R	0-225 kg	230 V	Do 392 mm/s	2500 mm	Omejitev je dolžina tirnic
SMART 300 R	0-300 kg	230 V	Do 327 mm/s	2500 mm	Omejitev je dolžina tirnic
SMART 600 R	0-600 kg	230 V	Do 163 mm/s	1250 mm	Omejitev je dolžina tirnic

Tehnične lastnosti.

*hitrosti dviganja/spuščanja so pri vseh modelih nastavljive na različnih višinah. Točka pobiranja/odlaganja.



Slika 2: SMART LIFT SPIDER 225C

Različica	Nosilnost	Napajanje	Hitrost dviganja/spuščanja	Doseg horizontalno	Doseg vertikalno
SPIDER 75C	0-75 kg	230 V	Do 650 mm/s	2,5 m, 3 m, 3,5 m in 4 m	2500 mm
SPIDER 150C	0-150 kg	230 V	Do 420 mm/s	2,5 m, 3 m, 3,5 m in 4 m	2500 mm
SPIDER 225C	0-225 kg	230 V	Do 392 mm/s	2,5 m, 3 m in 3,5 m	2500 mm
SPIDER 300C	0-300 kg	230 V	Do 327 mm/s	2,5 m ali 3 m	2500 mm

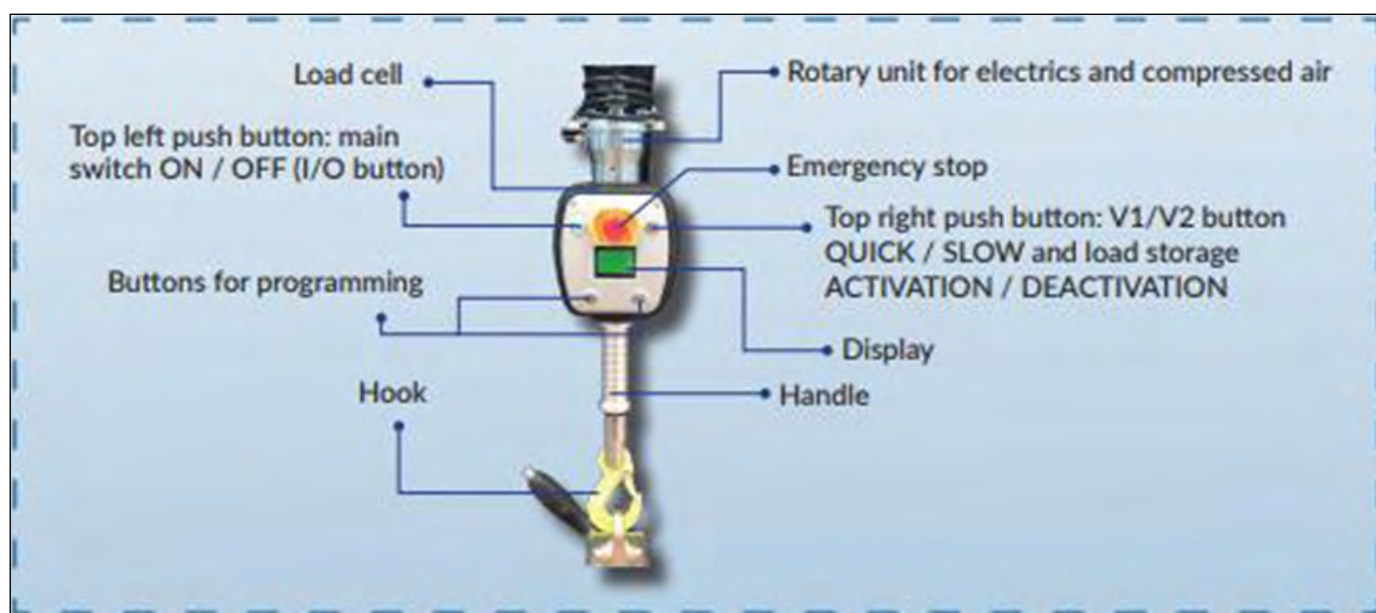
Več informacij preko QR kode

info@mb-naklo.si
Kontakt: 040 293 113
www.mb-naklo.si



Tehnične lastnosti:

**hitrosti dviganja/spuščanja so pri vseh modelih nastavljive na različnih višinah. Točka pobiranja/odlaganja.*



Slika 3: Upravljanje

SCHUNK CPS - Pnevmatiski sistem menjave orodja za večjo prilagodljivost robotov

MB-NAKLO**Avtor: Janaz Draksler**

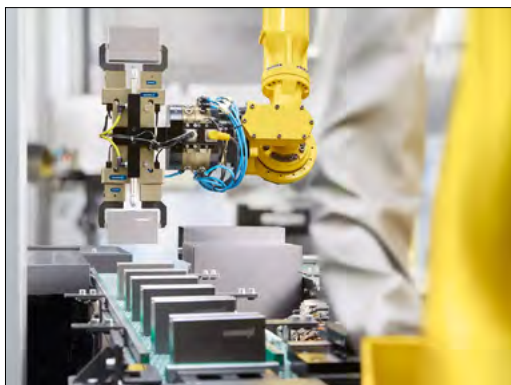
V času, ko industrijska avtomatizacija zahteva vedno večjo prilagodljivost in učinkovitost, podjetje SCHUNK postavlja nove standarde z inovativnim sistemom za menjavo orodij – CPS tool changer. Ta rešitev je del novega portfelja Robot PLUS, ki ponuja celovite možnosti za fleksibilno manipulacijo obdelovancev z roboti.

Kaj je CPS tool changer?

CPS je pnevmatski sistem za samodejno menjavo končnih efektorjev na robotu. Omogoča hitro, zanesljivo in varno menjavo prijemal, orodij ali drugih komponent, kar bistveno zmanjša čas preklopa med različnimi aplikacijami.

Ključne prednosti:

- Menjava brez dodatne nastavitve: Robot lahko samodejno preklopi med različnimi nalogami brez ročnega posega.
- Nosilnost do 1000 kg: Primeren za širok spekter industrijskih aplikacij.
- 18 velikosti: Zagotavlja kompatibilnost z različnimi roboti.
- Varnostna funkcija: Vgrajena vzmet preprečuje odklop v primeru padca tlaka.
- Senzorska podpora: Zaznavanje prisotnosti orodja in stanja zaklepanja za večjo preglednost.



Tehnološka dovršenost

CPS sistem je sestavljen iz dveh komponent:

- CPS-K (Master): Nameščen na robotu.
- CPS-A (Adapter): Nameščen na orodju.

Oba dela se mehansko zaskočita s pomočjo stisnjenega zraka, kar zagotavlja trdno in varno povezavo. Sistem je združljiv z obstoječimi SCHUNK menjalnimi sistemi, kar pomeni, da ni potrebe po ponovnem učenju ali spremembi programske opreme.

Robot PLUS: več kot le menjava orodij

Poleg CPS sistema SCHUNK v okviru portfelja Robot PLUS ponuja tudi:

- Kompenzacijske enote
- Senzorje sile/navorov
- Magnetna prijemala in dvojna pnevmatska prijemala

Ta modularni pristop omogoča oblikovanje celovitih končnih rešitev za robote, ki so prilagodljive, učinkovite in pripravljene na prihodnost.

SCHUNK s CPS menjalnim sistemom dokazuje, da je fleksibilnost ključ do uspeha v sodobni proizvodnji. Z zmanjšanjem izpadov, povečano produktivnostjo in enostavno integracijo v obstoječe sisteme CPS predstavlja nepogrešljiv element v avtomatizaciji obdelave obdelovancev.

**janez.draksler@mb-naklo.si****Kontakt: 040 975 528****www.mb-naklo.si**

PIAB: Izberite ustrezno vakuumsko prijemalo za vašega kolaborativnega roboata

INOTEH d. o. o.

Razmišljate o naložbi v pomoč v obliki kolaborativnega robota? »Plug

-and-play« kolaborativni roboti oz. koboti ponujajo popoln prehod iz ročnega rokovanja ali montaže v bolj avtomatizirane operacije. Vendar je pomembno, da izberete takšnega z močnim in varnim oprijemom!

Kolaborativni roboti ali koboti so roboti, zasnovani za delo skupaj z ljudmi. Opremljena s prijemali, senzorji in tehnologijo vida, je ta najnovejša robotska tehnologija varna in enostavna za uporabo v skoraj vseh okoljih. Ni čudno, da hitro postajajo znana praksa v industriji.

Več različnih proizvajalcev promovira modele »plug-and-play«, ki so posebej namenjeni majhnim delavnicam ali podjetjem, kjer se je delo doslej opravljalo ročno. Vendar pa se lahko zmogljivost teh različnih kobotov in končnih efektorjev, odvisno od njihove zasnove, precej razlikujeta. Pravzaprav imajo nekateri vakuumski končni efektorji desetkrat večjo dvizžno zmogljivost kot drugi.

Skrivnost uspešnega kolaborativnega vakuumskega



Kobot opremljen s Piabovo vakuumsko ejektorsko enoto na stisnjen zrak piCOBOT®

prijemala je njegov vakuumski pretok. Brez močnega in neprekinjenega vakuumskega pretoka kolaborativni vakuumski končni efektor ne bo mogel prijeti in varno dvigniti tistega, kar želite, da obvladuje. Kobot z nezadostno dvižno zmogljivostjo bo frustrirajoč in nevaren. »Šibek« kobot bo padel in poškodoval dele, kar bo ogrozilo delovno okolje in povečalo tveganje za industrijske nesreče.

Zato je pomembno preveriti, kako se vakuum ustvarja v kobotu in prijemalni enoti, ki jo boste izbrali. Vendar začnimo na začetku:

Vakuum opravi delo

Vakuum, ki ga pogosto dojemamo kot popolnoma prazen prostor, je idealno in nedosegljivo stanje. Iz praktičnih razlogov inženirji vakuum običajno vidijo kot negativen tlak, saj ta opisuje silo, ki jo je mogoče izkoristiti za opravljanje dela.

V vakuumskem sistemu je razlika med atmosferskim tlakom (enakim teži zraka nad glavo) in vakuumskim (negativnim) tlakom tista, ki omogoča izvajanje dejanj, kot so dvigovanje, držanje, premikanje in tako naprej.

Različni koboti uporabljajo različne vakuumske črpalke

V inženirstvu se vakuum običajno ustvarja z vakuumsko črpalko in čeprav obstaja več različnih vrst va-

kuumskih črpalk, se v kolaborativnih vakuumskih končnih efektorjih uporabljata dve glavni vrsti – miniaturne elektromehanske črpalke in črpalke/ejektorji na stisnjen zrak.

Vakuumske črpalke so ocenjene glede na njihovo sposobnost ustvarjanja vakuumskega pretoka. Vakuumski pretok je induciran zrak, ki ga telo črpalke vsesa iz atmosferskega tlaka. Ta številka je običajno izražena v normalnih litrih na minuto (NI/min).

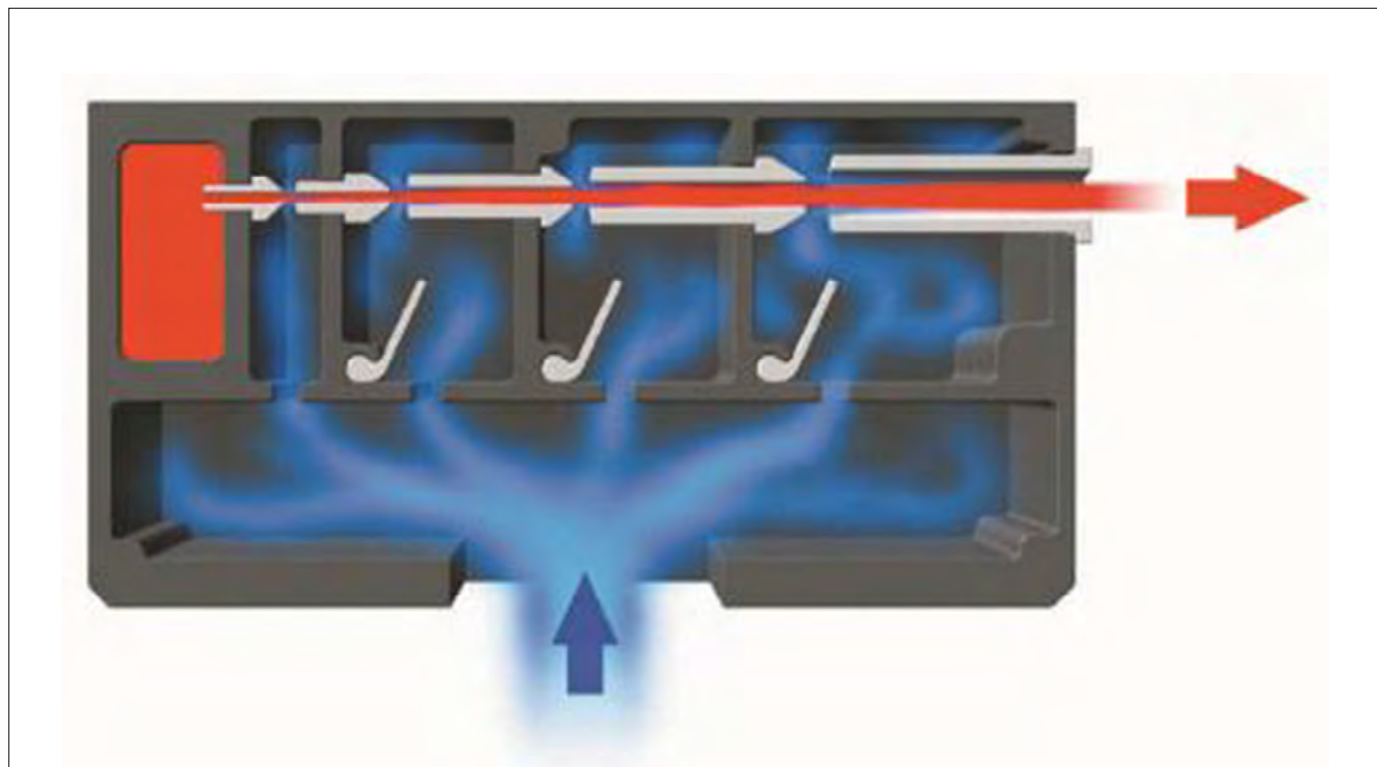
Miniaturne elektromehanske črpalke zagotavljajo nižji pretok

Nekatera vakuumska prijemala za kobot, ki so danes na voljo na trgu in so zasnovani po principu »plug-and-play«, uporabljajo miniaturne elektromehanske vakuumske črpalke. To je morda edina alternativa v okoljih brez dostopa do stisnjenega zraka. Ali v primeru, če je kobot namenjen uporabi na mobilni aplikaciji.

Vendar pa miniaturne elektromehanske vakuumske črpalke zagotavljajo bistveno manjši vakuumski pretok v primerjavi z vakuumskimi črpalkami, ki jih poganja stisnjen zrak.

Boljša dvižna zmogljivost s stisnjenim zrakom

Ker je dvižna zmogljivost odvisna od vakuumskega



Večstopenjski ejektor

pretoka, bodo kolaborativni roboti, opremljeni z vakuumskimi črpalkami na stisnjen zrak, zagotavljali od štirikrat do desetkrat večjo dvžno zmogljivost kot kolaborativni roboti, ki uporabljajo miniaturne elektromehanske črpalke.

Najpreprostejša vrsta vakuumске črpalke na stisnjen zrak je znana kot enostopenjska ejektorska črpalka. Vakuum se ustvari s potiskanjem stisnjenega zraka skozi majhno odprtino ali ejektorsko šobo z zelo veliko hitrostjo, kar povzroči nastanek negativnega tlaka v sistemu. Zunanji del sistema poskuša z atmosferskim tlakom uravnotežiti ta negativni tlak in ponovno vzpostaviti ravnovesje. To ustvari vakuumski ali induciran pretok zraka.

Večstopenjski ejektorji so še boljša rešitev

V tako imenovanih večstopenjskih ejektorskih črpalkah stisnjen zrak vstopi v črpalko in se dovaja skozi sistem ejektorskih šob in komor različnih velikosti, ki delujejo kot „ojačevalnik tlaka“. Večstopenjski vakuumski ejektorji optimalno izkoriščajo energijo, shranjeno v stisnjenem zraku, s pomočjo posebej zasnovanih zračnih šob v seriji postopoma večjih ejektorjev, ki omogočajo, da se pretok stisnjenega zraka v nadzorovanih stopnjah širi.

Večstopenjske ejektorske vakuumске črpalke ponujajo številne prednosti pred enostopenjskimi ejektorji in mehanskimi ali elektromehanskimi vakuumskimi črpalkami. So tihe, imajo malo gibljivih delov in ne proizvajajo toplote ali vibracij, zaradi česar delujejo praktično brez vzdrževanja.

Pametna izbira

»Plug-and-play« vakuumska prijemala na kolaborativnih robotih s funkcijo ki uporablja večstopenjske vakuumске ejektorje, ponuja vrhunski vakuumski pretok, kar se odraža v najboljši dvžni zmogljivosti in zmožnosti rokovanja s široko paleto izdelkov, vključno s predmeti, ki jih je težko prijeti. Zato je izbira »močnega« kobotnega vakuumskega končnega efektorja na stisnjen zrak pametna izbira za vse, ki vlagajo v najnovejša orodja za souporabo delovnih prostorov.

O proizvajalcu PIAB

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

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

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



INOTEH d.o.o.

K železnici 7

SI-2345 Bistrica ob Dravi

tel.: 02 / 673 01 34

E-mail: gp@inoteh.si

<https://www.inoteh.si>



Sistem transportnega traku item

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

INOTEH d.o.o.
K Železnici 7
2345 Bistrica ob Dravi
si.item24.com

Avtomatizacija, ki nikoli ne počiva: FANUC Adria med tehnološko odličnostjo in trajnostjo

FANUC Adria d.o.o.

Nedavno smo se pogovarjali z direktorjem podjetja FANUC Adria gospodom Groboljšek Bojanom. Vabimo vas, da si preberete, kaj nam je povedal.

V zadnjih letih v industriji opažamo trende, ki gredo predvsem v smeri povečevanja produktivnosti. Kako konkretno uvajajo ta tehnologije vaše stranke?

Pomagamo pri povečanju produktivnosti z rešitvami, kot so ZDT za preprečevanje zastojev robotov, FsBP za zbiranje podatkov s strojev različnih proizvajalcev, digitalni dvojčki za pripravo procesov brez prekinitve proizvodnje ter z uvajanjem umetne inteligence, kolaborativne robotike in trajnostnih pristopov za večjo učinkovitost in nižje stroške. Pri FANUCU se zavedamo tudi drugih pomembnih trendov, kot so uporaba umetne inteligence, zmanjševanje ogljičnega odtisa, ter sodelovanje med stroji in ljudmi (t. i. kolaborativna robotika). Vpeljava teh tehnologij lahko pomembno prispeva k zmanjšanju operativnih stroškov, povečanju učinkovitosti in boljši izkoriščenosti strojev.

Nedavno je FANUC na trg lansiral novi robotski krmilnik R-50iA – prvi robotski krmilnik na svetu z vgrajeno kibernetsko zaščito. Kako pomembna mislite, da bo kibernetska zaščita v prihodnosti?

Kibernetska varnost postaja ključen dejavnik v industriji. Z digitalizacijo in povezovanjem strojev se povečuje tudi tveganje za napade. FANUC na to odgovarja z novim robotskim krmilnikom R-50iA, ki je prvi na svetu s certifikatoma IEC 62443-4-1 in 4-2. Ti potrjujeta najvišjo raven zaščite industrijskih sistemov. Krmilnik poleg izboljšane zmogljivosti in manjše porabe energije omogoča varno proizvodnjo, zaščito zaposlenih ter varovanje intelektualne lastnine.

FANUC nenehno nadgrajuje svoje produkte, tako strojni kot tudi programski del, omenila sva že nov robotski krmilnik in kibernetsko varnost. Za katere novosti in izboljšave pričakujete, da bodo še posebej zaželeni pri vaših kupcih?



Med ključnimi novostmi izpostavljamo izboljšano uporabniško izkušnjo pri novem krmilniku R-50iA, ki omogoča hiter uvoz/izvoz nastavitev in ima vgrajen PLK za enostavnejšo avtomatizacijo. Natančnejši nadzor poti orodja izboljšuje aplikacije, kot je na primer nanos lepila. V sodelovanju z Inbolt roboti zdaj sledijo gibajočim se objektom v realnem času, kar povečuje fleksibilnost linij. Kobot seriji CR in CRX zdaj pokrivata nosilnosti do 50 kg, nov paletizacijski robot M-410/800 zmaga 800 kg, M-1000 pa kar 1000 kg. Novi Robodrill ima večjo Y-os in večji zalogovnik orodij, servo sistemi ai-D pa omogočajo do 10 % prihranka energije.

Energetska učinkovitost in majhen okoljski odtis – te stvari FANUC poudarja tudi na globalnem nivoju. Kako se pa to odraža v vaših produktih?

Na področju trajnosti smo si do leta 2030 zastavili cilj zmanjšati emisije toplogrednih plinov za 40 % v proizvodnji in za 12 % pri uporabi izdelkov. To dosegamo z regenerativnim zaviranjem, varčnimi načini delovanja, optimizacijo gibanja ter sistemi FsBP in ZDT za učinkovitejšo proizvodnjo. Naši stroji delujejo več kot 20 let, omogočamo regeneracijo robotov in posodobitve CNC strojev, ter zmanjšujemo uporabo embalaže za enkratno uporabo. Stranke vse bolj zanimajo rešitve za izboljšanje OEE in usklajevanje z ESG cilji, kar kaže, da trajnost postaja ključni dejavnik pri investicijah.

Sodelujoči roboti (koboti) so tudi eden od aktualnih trendov v industriji. Kako gledate na ta del robotike? Koliko so ti roboti že razširjeni v naših podjetjih?

Trend kobotov je dobil svoj zagon z večanjem potreb po avtomatizaciji in pomanjkanjem delovne sile. Če so stranke pred, recimo 5 leti, še povpraševale po kobotih zato ker je bilo to »in«, se kupci danes že precej bolj zavedajo, čemu so koboti dejansko namenjeni – to je sodelovanje s človekom ali pa delo v neposredni bližini drugih delavcev. Naša serija kobotov CRX kombinira odlike naših standardnih industrijskih robotov z uporabniku prijaznim vmesnikom, poenostavljenim programiranjem in konkurenčno ceno. Vse to jih dela zanimive za podjetja, ki šele začenjajo svojo pot avtomatizacije, z opcijo klasičnega načina programiranja pa se tudi stari programerski mački počutijo kot doma. Kar se pa tiče razširjenosti – vseh industrijskih robotov ne bodo zamenjali, bodo pa vsekakor našli svoj prostor v proizvodnjah. To opažamo tudi pri naših strankah, le-te se tudi vedno bolj zavedajo v splošnem nižjih skupnih stroškov lastništva kobotov nasproti klasičnim industrijskim robotom.

FANUC je znan po sloganu »Service First«, ki postavlja na prvo mesto poprodajno podporo strankam. Kaj v resnici predstavlja ta slogan?

Pri FANUCU »Service First« ni le slogan, temveč temeljna vrednota, ki pomeni, da je podpora strankam vedno



na prvem mestu – ne le ob težavah, temveč tudi preventivno. Stranke danes pričakujejo hitro odzivnost in proaktivne rešitve, zato vlagamo v lokalno prisotnost, inovacije in sisteme, kot je ZDT, ki omogoča spremljanje stanja robotov na daljavo. Tako lahko morebitne težave zaznamo vnaprej in preprečimo izpade.

Ključno vlogo pri tem ima mreža lokalnih servisnih centrov z lastnimi zalogami in visoko usposobljenimi ekipami, ki delujejo kot svetovalci in razumejo potrebe lokalne industrije. Naša podpora je zato zanesljiva, odzivna in pametna – sestavni del vsake FANUC rešitve, ne doatek.

Omenili ste dolgoročne odnose s strankami. Del tega so tudi vaši izobraževalni programi.

Vsekakor. FANUC Akademija je ključni del naše poprodajne podpore, saj strankam omogoča, da svoje naprave uporabljajo kar najbolj učinkovito. Ponujamo širok nabor izobraževanj – od osnov za upravljalce robotov do naprednih tečajev za tehnologe na Roboshot strojih. Cilj je, da uporabniki naprave ne le obvladajo, temveč jih znajo tudi optimalno vključiti v proizvodnjo.

Akademija pa je tudi naš most do prihodnosti – sodelujemo z izobraževalnimi ustanovami, podpiramo tekmovanja, kot sta Euroskills in Worldskills, ter razvijamo šolske celice za praktično učenje programiranja robotov in CNC strojev. S tem prispevamo k razvoju kompetenc, ki bodo ključne za prihodnost industrije.



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

Novi mobilni robotOL-450S

MIEL d.o.o.

Vsestranski in učinkovit mobilni robot, zasnovan za racionalizacijo prevoza vozičkov z najsodobnejšo varnostno tehnologijo in zmogljivostjo.

Inovativni vsesmerni OL-450S podjetja OMRON predstavlja pomemben napredek na področju avtomatizacije. Zaradi izjemne zmogljivosti, za katero je značilna visoka hitrost in impresivna dvižna zmogljivost, v kombinaciji z naprednimi varnostnimi funkcijami, je OL-450S vsestranska rešitev za širok spekter aplikacij.

Glavne značilnosti:

- Nosilnost 450 kg
- Zmogljivosti vsesmernega pogona
- 360° pokritost s tehnologijo LiDAR
- Skladnost s standardom ISO 3691-4 (razen klavzule 4.12)
- Peturni čas delovanja s 45-minutnim časom polnjenja (20%-80%)
- Višina dvižne ploščadi 108 mm
- Pripravljen na delo iz škatle



Integrirana nizkoprofilna dvižna plošča:

OL-450S, ko je spuščen, je njegova višina 108 mm in zlahka zdrsne pod vozičke ali stojala. Dvig plošče do



308 mm predstavlja najvišji dvig v panogi in omogoča ravnanje z najrazličnejšimi vozički.

- Visoka nosilnost 450 kg, ki pokriva večino potreb po prevozu vozičkov
- Popolnoma integrirana dvižna plošča z nastavljivo višino (med 108-308 mm)
- 108 mm znižana višina plošče za maksimalno združljivost vozička brez dodatnih sprememb
- Namenska LiDAR tehnologija za prepoznavanje vozička in relativno fino pozicioniranje

Funkcionalna varnost

OL-450S je zasnovan tako, da je varnost glavna prednostna naloga. Njegove napredne varnostne funkcije, vključno s senzorji Lidar in inteligentno programsko opremo, pomagajo preprečevati nesreče in zagotavljajo varno delovno okolje. OL-450S postavlja novo merilo varnosti s svojim dinamičnim inteligentnim varnostnim sistemom.

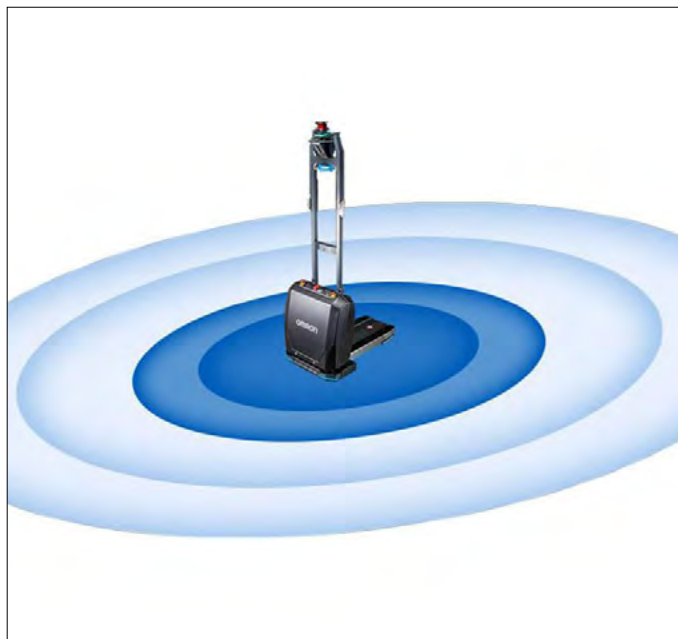


- Skladnost s standardom ISO 3691-4
- 360° LiDAR skeniranje za popolnoprepoznavanje okolice
- Popolna varnostna pokritost
- Izogibanje statičnim in premikajočim se oviram
- Kompleksen, raznolik varnostni sistem in tehnologija dinamičnega zaviranja
- Izmenjava podatkov med vozili za inteligentno napovedovanje izogibanja oviram

Brezžično polnjenje

OL-450S je prvi v liniji avtonomnih mobilnih robotov OMRON, ki ima možnost brezžičnega sistema polnjenja kot primarno metodo za avtonomno polnjenje. S časom polnjenja 7 ur in 40 minut zagotavlja osupljivo razmerje med časom delovanja in polnjenja 10,5: 1.

- Popolnoma integriran brezžični sistem polnjenja
- Precizni sistem za fino pozicioniranje zaščitnih blazinic
- 40-minutni čas polnjenja od 20% do 80%
- Čas delovanja: 11 ur (brez obremenitve tovora) / 7 ur (s polnim tovorom)



Vsesmerna vožnja

Opremljen z vsesmernim pogonom, OL-450S izboljšuje sistem diferencialnega pogona z dodajanjem možnosti bočnega gibanja, ki ustreza vsem prilagodljivim navigacijskim potrebam.

- Tesni gibi in popolnoma avtonomna navigacija
- Sposobnost gibanja v vse smeri; naprej, nazaj ter stransko gibanje in prosto vrtenje na mestu
- Prilagoditev navigacijske logike
- Izogiba se statičnim in premikajočim se oviram



AMR tehnologija in programska oprema:

- Namenska tehnologija AMR, ki jo uporabljajo AMR proizvajalca OMRON, vključuje različne senzorje, kot so laserski skenerji, ki robotom omogočajo natančno kartiranje okolja in varno navigacijo.
- Programska oprema, ki se uporablja za upravljanje AMR naprav OMRON, je uporabniku prijazna in intuitivna, kar omogoča enostavno programiranje robotov za izvajanje določenih nalog.



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>



MEAN WELL NTN-5K Inverter

LCR d.o.o.

5 kW Off-Grid Inverter s polnilnikom baterij in UPS funkcijo.

Po uspešnem lansiranju NTS/NTU serije 250-3200 W off-grid DC-AC invertorjev, ki so prejeli odlične kritike, je podjetje MEAN WELL razširilo svojo ponudbo, da bi zadostilo potrebam po višjih močeh. Predstavili so novo serijo, NTN-5K, ki je zasnovana za širšo uporabo in ponuja 5 kW off-grid sinusni inverter z vgrajeno funkcijo polnjenja in UPS funkcijo.

Ta serija predstavlja celovito rešitev, ki združuje AC-DC polnjenje, DC-AC pretvorbo in AC bypass. Vgrajena je tudi podpora za uporabo MPPT polnilnikov solarnega sistema.

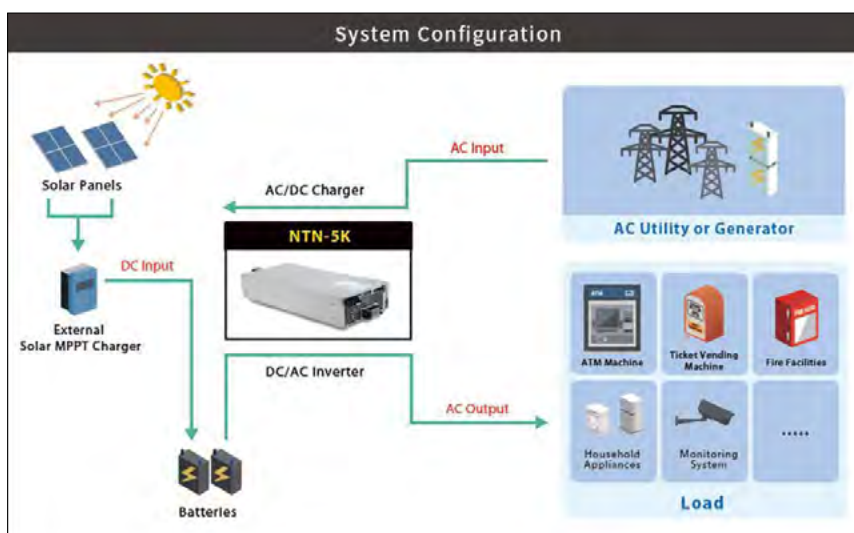
Glavne lastnosti vključujejo pet ključnih poudarkov:

- Vgrajen AC-DC polnilnik z močjo 4520 W in hitro polnjenje
- Modularna zasnova, ki omogoča paralelno povezovanje več enot za doseg do 30 kW (1+5 enot), s tem pa nudi visoko prilagodljivost pri širjenju moči
- Kovinsko ohišje 2U višine, ki omogoča enostavno montažo in hitro sestavljanje sistema v standardni 19" omari
- Nadzorni enoti CMU2E ali CM2E-R, za grafično upravljanje in spremljanje delovanja naprave (enoto je potrebno naročiti ločeno in ni priložena inverterju)
- Možnost uporabe treh NTN-5K za izvedbo trifaznega 3Ø4W AC izhoda

Trifazni 3Ø4W UPS sistemi so široko uporabljeni v večjih komercialnih objektih, industrijskih obratih, podatkovnih centrih, zdravstvenih ustanovah, transportu in drugih področjih, kjer je potrebna stabilna oskrba z električno energijo, saj omogočajo širšo uporabo tudi v mobilnih aplikacijah. V teh okoljih so številne naprave zelo občutljive na izpade električne energije, vključno s strežniki, proizvodnimi stroji, medicinskimi pripomočki in komunikacijsko opremo. Trifazni 3Ø4W UPS sistem zagotavlja stabilno trifazno napajanje, uravnava obremenitev med posameznimi fazami in s tem zagotavlja stabilnost napetosti, kar preprečuje poškodbe naprav zaradi nihanj v napetosti ali izpadov napajanja.

Za mobilne aplikacije, kot so aktivnosti na prostem, intervencijska vozila ali gradbišča trifazni UPS sistemi lahko zagotavljajo zanesljivo zaščito pred izpadi napajanja, ko ni na voljo stabilnega omrežnega napajanja. Ta funkcionalnost zagotavlja, da lahko ključna oprema deluje zanesljivo kjerkoli, s čimer ohranja kontinuiteto poslovanja, operativno učinkovitost in preprečuje izgubo podatkov ali motnje v proizvodnji zaradi izpadov električne energije.

Poleg enofazne uporabe je možno združiti tri enote NTN-5K, da zagotovijo trifazni, štiržični (3Ø4W) AC izhod. Ta konfiguracija se lahko uporabi za trifazne štiržične naprave (L1/L2/L3/N) ali za ločeno povezovanje faznih napetosti (L1/L2/L3-N) z enofaznimi napravami.



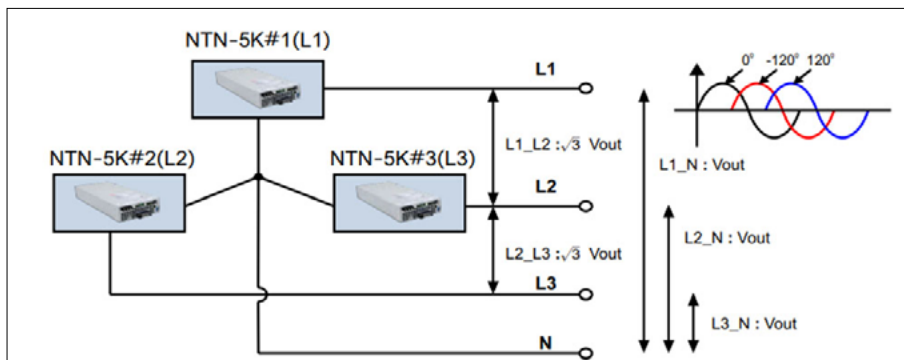
MEAN WELL je s svojo novo NTN-5K serijo prinesel visoko zanesljiv 5000 W off-grid inverter s čistim sinusnim valom in vgrajeno funkcijo polnjenja ter UPS funkcijo. Ta naprava je primerna za širok spekter aplikacij, od gospodinjstev, pisarn, vozil, plovil, oddaljenih območij, do zunanjih off-grid rešitev. Zaradi modularnosti in možnosti širjenja moči ter naprednih zaščitnih funkcij je idealna izbira za zagotavljanje stabilnega napajanja v različnih okoljih in aplikacijah.

Lastnosti

- Vgrajen AC-DC polnilec do 4520 W
- Modeli z DC vhodno napetostjo 24 VDC, 48 VDC ali 380 VDC
- DC-AC sinusni izhod (THD < 3%)
- Kratkotrajna preobremenitev do 10 kW (odvisno od modela)
- Do 6 enot AC izhoda se lahko poveže v paralelo, kar poveča moč do 30 kW (5+1 enot)
- Uporaba 3 NTN-5K za izvedbo trifaznega 3Ø4W AC izhoda
- Ultra širok temperaturni razpon od -30 do +70 °C, primeren za globalno uporabo ali namestitev v zaprtih prostorih
- Vgrajena daljinska ON/OFF kontrola

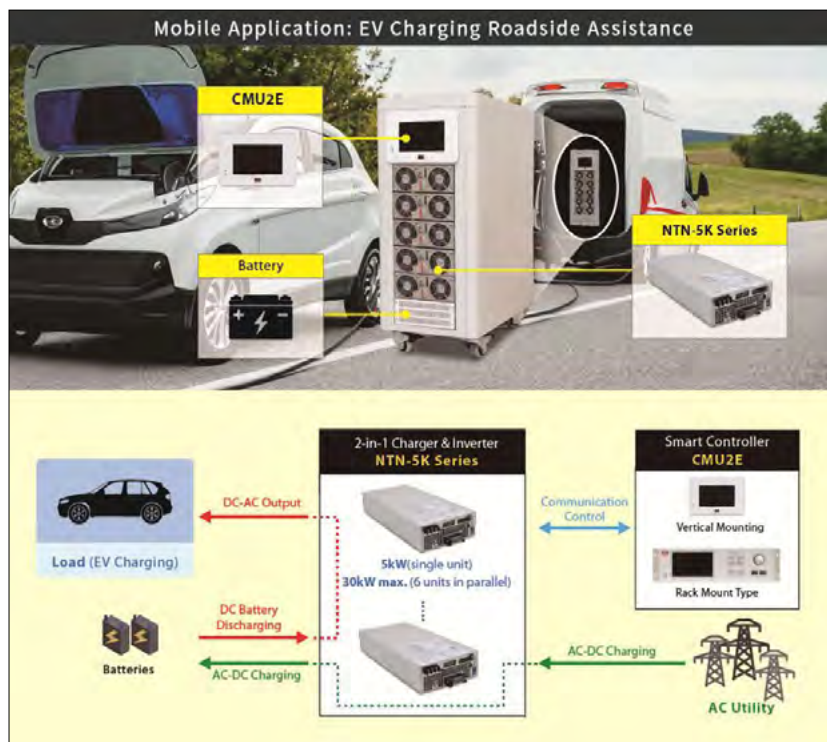
Zaščite:

- DC vhod: Obrnjena polariteta, opozorilo in izklop pri nizki napetosti, previsoka napetost, prekomerno praznjenje baterije
- AC izhod: Kratak stik, preobremenitev, prekomerna temperatura
- Vgrajen Modbus ali CAN bus za spremljanje komunikacije
- Na voljo so opcijski inteligentni krmilniki za nakup: CMU2E (samostojna vertikalna montaža ali montaža na DIN letev) ali CMU2E-R (montaža v omarico)



- Premaz PCB-ja za osnovno zaščito pred vlago, prahom in umazanijo
- Certifikati: CB / TUV / RCM / EAC / CE / UKCA / FCC
- Združljivo z akumulatorji na osnovi svinca ali litija
- 5-letna garancija

<https://lcr.si>



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

LAPP AKTIVNE OMREŽNE KOMPONENTE

Lapp, d.o.o.

Ethernet omrežja ne sestavljajo samo računalniki in strežniki ampak tudi številne pasivne in aktivne omrežne komponente. Medtem ko so pasivne komponente, kot so kabli in konektorji, potrebne za vzpostavitev omrežne strukture, so aktivne omrežne komponente odgovorne za distribucijo Ethernet povezave v omrežju, za aktivno procesiranje ali ojačanje signalov. LAPP v svojem portfelju ponuja številne aktivne omrežne komponente.



pred kibernetскими napadi. Omogočajo komunikacijo med pisarniškim in strojnim omrežjem ter ga hkrati ščitijo pred nepooblaščenim dostopom.

ETHERLINE® GUARD – stacionarna naprava za napovedno vzdrževanje spremlja, ocenjuje in prikazuje trenutno zmogljivost podatkovnega kabla. Ocena temelji na fizičnih lastnostih kabla in povezanem prenosu podatkov.

Oddaljene I/O naprave UNITRONIC® ACCESS – oddaljene I/O naprave beležijo vrednosti in stanja naprav, kot so senzorji in aktuatorji. Ti podatki se nato prenesejo v nadrejeni krmilni sistem. Oddaljenih I/O naprav ni treba nameščati v neposredni bližini krmilnega sistema, običajno jih namestimo v neposredni bližini proizvodnih naprav, ki jih je treba upravljati. To zmanjša potrebo po kablilih med senzorji in aktuatorji ter krmilnim sistemom. Glede na IP razred zaščite se lahko oddaljene I/O naprave uporabljajo tudi v zelo zahtevnih okoljih.

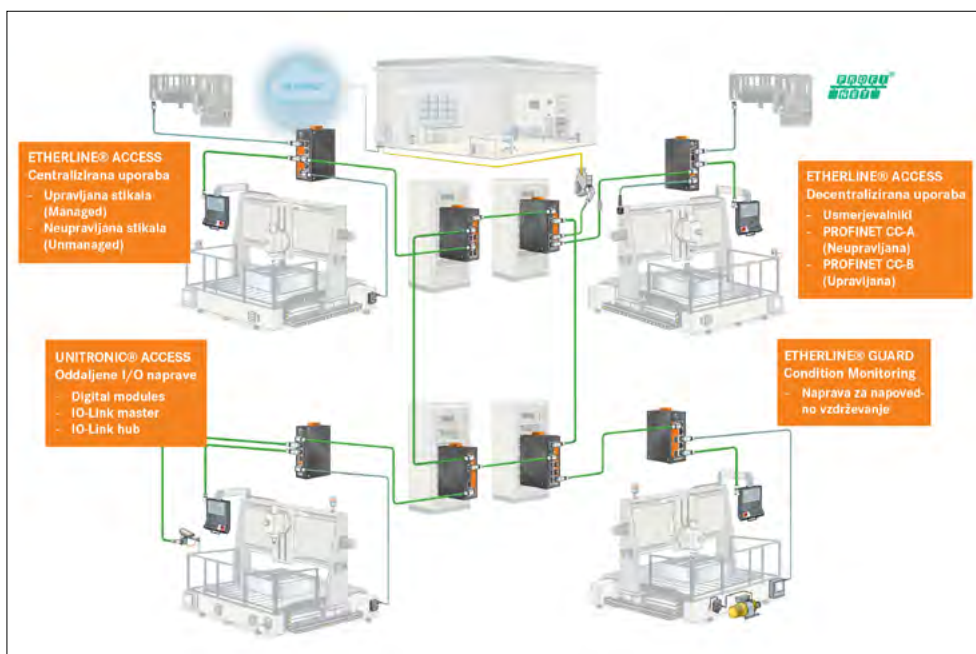
Neupravljana stikala ETHERLINE® ACCESS – omogočajo preprosto razdelitev paketov v katero koli območje, vendar ne omogočajo „upravljanja“ omrežja. Primerna so za majhna, enostavna omrežja, na primer za povečanje števila vhodov, ne zahtevajo konfiguracije in delujejo po principu „prikluči in uporablaj“ (plug & play).

Upravljana stikala ETHERLINE® ACCESS – ob osnovnih funkcijah ponujajo tudi dodatne upravljalne funkcije. Te omogočajo diagnostiko in spremljanje omrežja ter višjo raven omrežne varnosti.

Usmerjevalniki ETHERLINE® ACCESS – NAT usmerjevalniki z vgrajenim požarnim zidom se uporabljajo za izolacijo strojev in proizvodnih celic ter tako zagotavljajo zaščito

Več informacij preko QR kode.

www.lappslovenija.si



Tehnologija magnetnega vpenjanja

SCHUNK Intec GmbH

Večja varnost magnetnega vpenjanja s prikazovalnikom stanja ePaper in aplikacijo za izračune

Podjetje SCHUNK z revizijo svojih magnetnih vpenjal MAGNOS za obdelavo brez deformacij s petih strani ponuja dodatno procesno zanesljivost in enostavno uporabo. Nov zaslon ePaper za prikazovanja stanja operaterju stroja pokaže, če je magnetno vpenjalo vklopljeno ali izklopljeno. V kombinaciji s posebej razvito aplikacijo MAGNOS lahko uporabnik simulira primere vpetja pred obdelavo.

Magnetna vpenjala MAGNOS proizvajalca SCHUNK že vrsto let izstopajo s svojim energijsko učinkovitim in zanesljivim vpenjanjem feromagnetnih obdelovancev. Vpenjanje obdelovancev s tehnologijo magnetnega vpenjanja ne navdušuje le z visoko silo vpenjanja, temveč je tudi idealna rešitev vpenjanja pri frezanju za obdelavo s petih smeri v enem vpetju. Elektro permanentna tehnologija zagotavlja enakomerno magnetno silo vpetja po celotnem obdelovancu, kar omogoča izvedbo kompleksnih obdelav. V tem primeru plošče potrebujejo le kratek električni pulz za magnetenje ali razmagnetenje, kar veliko prispeva k energijskim prihrankom med procesi obdelave.

Podjetje SCHUNK je prvi dobavitelj, ki je svoja magnetna vpenjala opremil s prikazovalnikom stanja na ohišju konektorja. Zelena in rdeča barva zagotavljata operaterju stroja informacijo o stanju magnetenja. Med revizijo sistema je strokovnjak za



Podjetje SCHUNK je preverjena magnetna vpenjala MAGNOS MFRS opremilo s prikazovalnikom stanja ePaper, ki jasno prikaže status vpetja. Vir: SCHUNK



Patentiran prikazovalnik stanja: »MAG ON« prikazuje stanje magnetenja. Sedaj je obdelovanec čvrsto vpet na tem magnetnem vpenjalnem modulu. Vir: SCHUNK



Vpenjanje obdelovancev s tehnologijo magnetnega vpenjanja ne zagotavlja le visoke sile vpenjanja, temveč je tudi idealna rešitev vpenjanja pri frezanju za obdelavo s petih smeri v enem vpetju. Vir: SCHUNK

vpenjalno tehnologijo zamenjal ta varnostni element z zaslonom ePaper, kar je edinstveno na trgu in še bolj jasno prikazuje stanje vpetja »MAG ON« in »MAG OFF«.

Pametna kombinacija

V kombinaciji z aplikacijo MAGNOS podjetja SCHUNK prikazovalnik stanja poenostavi zelo poenostavi uporabo magnetnih vpenjal MAGNOS, kar zagotavlja maksimalno zanesljivost procesa. Aplikacija se lahko uporabi za hiter in enostaven izračun sile vpetja pred obdelavo na podlagi velikosti in materiala obdelovanca. Ker kalkulacija v celoti vsebuje procesne podatke, omogoča optimizacijo procesa. Aplikacija uporablja simulacijo, ki pokaže, če so bili vsi procesni parametri pravilno določeni za varno obdelavo in tako odpravi kakršnokoli negotovost.

Magnetna vpenjala MAGNOS MFRS s prikazovalnikom stanja na zaslonu ePaper je na voljo od prvega četrtletja 2025, medtem ko je trenutno v načrtovanju oprema za seriji MFPS in MFRS-DM.

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
info@mb-naklo.si
040 253 500
www.mb-naklo.si



Preprost in kompakten frekvenčni pretvornik J1

MIEL d.o.o.

Pretvornik J1 je zasnovan za učinkovitost, prilagodljivost in enostavnost uporabe.



200V Enofazni, moči od 0,4 do 2,2 KW in 400V Trifazni, moči od 0,4 do 3,7 KW

S svojo kompaktno velikostjo in naprednimi krmilnimi funkcijami se brezhibno integrira v različne aplikacije, kar zagotavlja nemoteno delovanje in maksimalne prihranke energije.

- Preprost in kompakten, prostorsko varčna zasnova
- V/F in dinamično vektorsko krmiljenje
- Sposobnost preobremenitve: 150%
- Največja izhodna frekvenca 400 Hz
- Modbus RS-485 kot standardni komunikacijski protokol
- Opremljen s funkcijo nadzora PID
- Analogni vhod in izhod (0 do 10 VDC/0 do 20 mA)
- Raznolika funkcionalnost
- Programsko orodje za konfiguracijo: Sysmac Studio IDE, J1 Editor
- CE, UKCA, UL/cUL, EAC in RoHS

Frekvenčni pretvornik »3S«: Simple, Small, Smart

Zasnovan za nemoteno integracijo ima pretvornik J1 aktivno vlogo v najrazličnejših aplikacijah, ki zagotavljajo maksimalno prilagodljivost. Njegova intuitivna zasnova zagotavlja enostaven postopek namestitve in nastavitve, za-



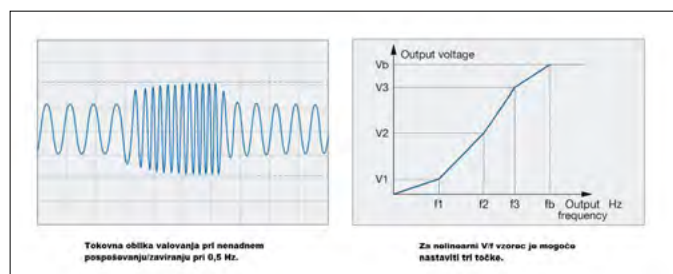
radi česar je idealna izbira za učinkovito delovanje: poenostavljena zasnova / kompaktna in prostorsko varčna izvedba / intuitivna namestitvev in enostavnejše upravljanje:

- Poenostavljena zasnova
- Kompaktna in prostorsko varčna
- Intuitivna namestitvev in enostavnejše upravljanje



Idealna rešitev za širok spekter uporabe

Zasnovan je za stabilnost z vgrajeno funkcionalnostjo za preprečevanje zastoja, ki zagotavljajo nemoteno delovanje med obremenitvijo ali nihanjem napajanja.



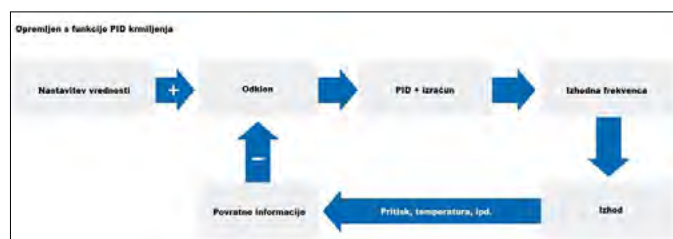
- Hiter odziv na zunanje motnje, zahvaljujoč dinamičnemu vektorskemu nadzoru napora.
- Izogibanje prenapetostnemu izklopu zahvaljujoč samodejnemu nadzoru pojemka.
- Nadzor preprečevanja preobremenitve samodejno zmanjša frekvenco, dokler se frekvenčni pretvornik ne ohladi.
- Funkcija počasnega ustavljanja pretoka za zaustavitve ventilatorja ali črpalke pri hitrosti, nižji od spodnje meje, je dodana za ohranjanje najnižje hitrosti, da se doseže nadaljnji prihranek energije v povezavi s PID krmiljenjem.

Idealne funkcije, ki služijo številnim potrebam po pretvornikih majhne zmogljivosti

Izkusite enostavno upravljanje z uporabniku prijaznim vmesnikom, zasnovanim za največjo učinkovitost.

Standardno opremljen z RS-485

Zasnovan za brezhibno integracijo, J1 omogoča zanesljive povezave z več enotami hkrati. Podpira tudi Modbus komunikacijo, kar zagotavlja učinkovito in prilagodljivo izmenjavo podatkov v vašem omrežju.





Opremljen s funkcijo nadzora PID

Nadzor PID se uporablja za odpravo razlik v dejanskih merilnih vrednostih in želenih vrednostih za aplikacije, ki vključujejo regulacije, ki se uporabljajo za ventilatorje in črpalke, kar olajša nadzor temperature, pretoka in tlaka s proporcionalnim členom (P), integralnim členom (I) in diferencialnim členom (D).



Raznolika funkcionalnost

- Analogni vhod (0 do 10V/0 do 20mA)
- Analogni izhod (0 do 10 V do 20 mA)
- Večstopenjska nastavitve frekvence (16 stopenj)
- FunkcionalnostJOG
- Oddaljeno/lokalno krmiljenje

Podpora za Sysmac Studio

Enotna programska oprema za programiranje, konfiguracijo in spremljanje. Uporabniku prijazen in uporaben grafični vmesnik za konfiguracijo pogona s Sysmac Studio Drive Edition.

- Integrirana konfiguracija
- Nastavitev in uglaševanje



Enostavna in intuitivna programska oprema

Optimizirajte svoj potek dela z uporabniku prijaznim programiranjem in hitrim urejanjem parametrov za hiter zagon.



<https://www.miel.si>

Frekvenčni pretvorniki OMRON serije J1 in M1

Omron frekvenčni pretvorniki so vrhunska rešitev za natančno in energetsko učinkovito upravljanje. Omogočajo enostavno integracijo in optimizacijo procesov. Zagotavljajo visoko zanesljivost in zmanjšujejo porabo energije. S sodobno tehnologijo in intuitivnim upravljanjem so idealna izbira za doseganje večje energetske učinkovitosti in boljše obvladovanje proizvodnih procesov.



- Eno-fazni in tri-fazni modeli z močmi do 2,2 kW in 3,7 kW
- Preprost in kompakten, prostorsko varčna zasnova
- V / F dinamično vektorsko krmiljenje
- Sposobnost preobremenitve: 150%
- Največja izhodna frekvenca 400 Hz
- Modbus RS-485
- Opremljen s funkcijo nadzora PID

- Eno-fazni in tri-fazni modeli z močmi do 3,7kW in 22kW
- Funkcija hitrosti, položaja in prestave
- Krmiljenje motorja IM in PM v PLV in CLV (200% navor pri 0 Hz)
- Namenska funkcionalnost za varčevanje z energijo
- Prilagodljiva konfiguracija EtherCAT
- Enostaven razvoj vtičnikov, ki omogoča funkcionalnost po meri znotraj pretvornika



MIEL®

MIEL d.o.o., Industrijska Avtomatizacija | OMRON
Ulica svežih idej 4A
3320 Velenje Slovenija
+386 (0)3 77 77 000



Želite izvedeti več?

Kontaktirajte nas na info@miel.si ali na www.miel.si

Ladja Tong Ji zaključila osemndnevno poskusno plovbo in opravila teste

Chinadaily

Prvo kitajsko inteligentno morsko raziskovalno plovilo Tong Ji je uspešno zaključilo osemndnevno poskusno plovbo, je sporočila univerza Tongji s sedežem v Šanghaju.

Med preizkusom je bilo na ladji opravljenih več kot 100 preskusov, med drugim so bili preverjeni njena splošna zmogljivost, raven podvodnega sevanja in hrupa ter inteligentni navigacijski sistemi in sistemi daljinskega upravljanja. Vsi rezultati so ustrezali zahtevanim standardom, upravljanje ladje, najvišja hitrost in življenjski pogoji na ladji pa so presegli pričakovanja, je sporočila univerza.

Tong Ji meri 82 metrov v dolžino in 15 metrov v širino, ima izpodriv približno 2800 ton, največjo hitrost 16 vozlov in doseg do 8000 navtičnih milj. Sposobna je pluti po vseh regijah, razen po zaledenelih območjih, in deluje v vseh vremenskih razmerah, podnevi in ponoči.

Plovilo je opremljeno z najsoodobnejšimi pametnimi sistemi, ki omogočajo daljinski nadzor na kopnem, avtonomno navigacijo v odprtih vodah in inteligentno upravljanje energetske učinkovitosti - vse to je vključeno v eno samo platformo.

Zasnovo je tudi za daljinsko vodena podvodna vozila in več zabojniških laboratorijev, kar omogoča široko paleto znanstvenih raziskav in interdisciplinarnih dejavnosti.

„Ladja omogoča raziskave na področju morske geologije, morske kemije, morske biologije, fizične oceanografije in morske inženirske geologije,“ je dejal Shi Zhenming, podpredsednik univerze Tongji, kot ga navaja Shanghai Observer.

Hibridni energetski sistem plovila zmanjša porabo energije za približno 8 odstotkov v primerjavi s podobnimi ladjami. Inteligentno upravljanje energije in pametno načrtovanje poti prav tako pripomoreta k zmanjšanju operativnih stroškov za približno 3 do 5 odstotkov.

Tong Ji je optimiziran za učinkovitost na krovu in ponuja 460 kvadratnih metrov površine za delovanje, 320 kvadratnih metrov laboratorijskega prostora, povprečno 10,2 kvadratnega metra bivalnega prostora na člane posadke in več kot 100 kvadratnih metrov za sestanke, prosti čas in fitnes. Po besedah Tuoja Shoutinga, prodekana Fakultete za znanosti o oceanih in Zemlji na Univerzi Tongji, te specifikacije ustrezajo operativni zmogljivosti 3000-tonskega raziskovalnega plovila.

Tong Ji poudarja napredek Kitajske pri razvoju sodobnih plovil za raziskave in usposabljanje. Od leta 2010 do lani je Kitajska zgradila več kot 30 oceanografskih raziskovalnih ladij, med njimi Xuelong 2, prvi polarni raziskovalni ledolomilec na svetu z možnostjo dvosmerne lomljenja ledu, in plovilo univerze Sun Yat-sen, največjo oceanografsko raziskovalno in učno ladjo v državi, je poročala kitajska osrednja televizija.

Povzeto po:

- <https://global.chinadaily.com.cn/a/202505/20/WS682b-da88a310a04af22c05c2.html>

<https://global.chinadaily.com.cn>



Ladja Tong Ji, vir: <https://global.chinadaily.com>

Dnevi industrijske robotike 2025

Univerza v Ljubljani, Fakulteta za elektrotehniko
Avtorji: Janez Podobnik, Sebastjan Šlajpah,
Matjaž Mihelj, Marko Munih

Dnevi industrijske robotike 2025 so se tradicionalno odvijali na Fakulteti za elektrotehniko Univerze v Ljubljani med 1. in 3. aprilom. Letošnja, že 21. izvedba dogodka, ki ga organizira Laboratorij za robotiko, je študentom ponovno ponudila priložnost za praktično delo z roboti in soočenje z izzivi iz industrijskega okolja.

Dogodek, zasnovan kot robotski hekaton, je privabil študente različnih fakultet Univerze v Ljubljani, ki so se spopadli z aktualnim izzivom iz industrije, pripravljenim v sodelovanju s podjetjema INCOM in FPM Tech, povezanim s prepoznavo in manipulacijo čokoladnih izdelkov Leone. DIR25 je ponovno potrdil svoj pomen kot prilož-



nost za povezovanje študentov, industrije in akademskega okolja, hkrati pa je udeležencem omogočil pridobivanje praktičnih izkušenj in novih veščin na področju robotike.

Dogodek se je v torek začel z uvodnimi nagovorom dekana Fakultete za elektrotehniko prof. dr. Marka Topiča ter organizatorjev hekatona. Ga. Jana Damiš je predstavila podjetje INCOM LEONE, spoznali smo se s samim izzivom ter opremo, ki je na voljo udeležencem. Posebno pozornost smo posvetili tudi varnosti v robotiki, kjer smo demonstrirali varnostne rešitve podjetja SICK. Letošnja





izziv je bil razvoj robotske celice za prepoznavo in manipulacijo čokoladnih izdelkov v obliki slona, leva, medveda in samoroga, pri čemer je bil poudarek na natančnem pobiranju, zlaganju v blistre in zagotavljanju varnosti.

Hekatona se je udeležilo pet ekip s petimi študenti. Večina je prihajala s Fakultete za elektrotehniko, nekaj pa jih je bilo tudi s Fakultete za računalništvo in informatiko. Prvi dan so ekipe posvetile zasnovi rešitev, pri čemer so imele na voljo industrijske robote, ustrezno periferijo in dostop do 3D tiskalnikov za izdelavo ustreznih povezovalnih delov in prijemal. Ekipa so imele na voljo tudi

podporo mentorjev – študentov zadnjih letnikov magistrskega študija robotike. Izziv je zahteval programiranje robotov, uporabo robotskega vida in umetne inteligence za prepoznavo čokoladic, načrtovanje optimalnih strategij pobiranja in zlaganja ter integracijo varnostnih senzorjev. Ključni element reševanja problema je bila uporaba robotskega vida, pri čemer so skoraj vse ekipe razvile modele umetne inteligence za prepoznavo različnih oblik čokoladnih izdelkov – slona, leva, medveda in samoroga. Študentje so se soočili z različnimi pristopi, vse ekipe pa so za detekcijo oblike in položaja čokoladic uporabile kombinacijo barvnih in globinskih slik.





Drugi dan je bil namenjen intenzivnemu razvoju rešitev. Ekipe so se osredotočile na učenje AI modelov za prepoznavanje čokoladic. Študentje so si razdelili naloge – od programiranja in načrtovanja prijemal do integracije uporabniških vmesnikov – a so ob težavah pogosto sodelovali vsi člani ekipe. Mentorji so bili ključni pri odpravljanju tehničnih težav, občasno pa so na pomoč priskočili tudi zaposleni iz Laboratorija za robotiko. Vzdušje je bilo delovno, a sproščeno, kar je potrdila izjava enega od udeležencev: »Z veseljem pridem že ob osmih zjutraj in sem do osmih zvečer tukaj na hekatonu.« Dodaten motiv je prinesla tudi degustacija čokoladic, ki so jo študentje pohvalili z besedami: »Čokoladice so (bile) odlične.« Za vmesno sprostitev pa je poskrbel robotski šah, razvit v sodelovanju s podjetjem Tajfun Planina.

Tretji dan so ekipe pred komisijo, sestavljeno iz predstavnikov Laboratorija za robotiko in strokovnjakov iz podjetij INCOM in FPM Tech, predstavile svoje rešitve. Vse ekipe so uspešno razvile osnovne sisteme za prepoznavo in manipulacijo čokoladic, pri čemer so nekatere izstopale z inovativnimi pristopi, kot so napredni uporabniški vmesniki in optimizirane strategije zlaganja, pri čemer je samorog zaradi kompleksnega reliefa predstavljal največji izziv.

Zmagovalna ekipa »Redundantni Robotiki« je prepričala s svojo robustno rešitvijo, ki je vključevala napreden sistem zaznave na kontrastnem in nekontrastnem ozadju ter AI model za prepoznavo oblike, orientacije in položaja čokoladnih izdelkov z uporabo barvne in globinske kamere. Njihova rešitev je omogočala tudi preverjanje kvali-

tete in je bila opremljena z intuitivnim grafičnim uporabniškim vmesnikom. Posebej izdelano prijemalo je zagotavljalo zanesljivo manipulacijo z vsemi tipi čokoladic, še posebej zahtevnega samoroga, medtem ko je hiter čas cikla poudaril učinkovitost celotne rešitve.

Druga uvrščena ekipa »JILDM« je prepričala s svojim dobro zasnovanim grafičnim vmesnikom ter pisanim elaboratom, ki je podrobno opisoval koncept modularnega in rekonfigurabilnega prijemala, prilagodljivega različnim vrstam čokoladnih izdelkov. Njihova rešitev je pokazala visoko stopnjo prilagodljivosti in potencial za nadaljnji razvoj.

Tretje mesto je osvojila ekipa »B-Stran«, ki je prepričala predvsem s hitrim časom cikla in zanesljivo prepoznavo čokoladic. Njihov sistem je kljub enostavnejši izvedbi uspešno izpolnil vse ključne zahteve nalo-

ge, kar je bilo posebej opazno pri hitrosti obdelave in natančnosti zaznave. Vse tri ekipe so pokazale odlično tehnično podkovanost in kreativnost pri reševanju kompleksnega robotskega izziva.

Poleg hekatona so v avli fakultete potekale predstavitve sponzorjev, ki so obiskovalcem in študentom predstavili svoje tehnologije in karijerne priložnosti. Dogodek je privabil tudi medijsko pozornost, kar je pripomoglo k večji prepoznavnosti.

Dnevi industrijske robotike 2025 so se zaključili z zadovoljstvom vseh sodelujočih. Udeleženci so pohvalili zanimivost problema in praktične izkušnje, ki so jih pridobili, organizatorji pa so izpostavili uspešno povezovanje akademskega znanja z industrijskimi potrebami. »Problem je zanimiv,« je povedal eden od študentov, medtem ko je drug dodal, da namerava izkušnjo izkoristiti za prihodnje projekte. Sponzorji so dogodek označili za odlično priložnost za odkrivanje talentov.

Posebna zahvala gre generalnim sponzorjem INCOM, FPM Tech ter ostalim podpornikom: ABB, Intelligent Mechatronics, IHS, RLS, Yaskawa, Amiteh, Domel, Fanuc, Iskraemeco, MIEL, LTH Casting, ADD ProS, Rigol, LITEK, Elektrospoji, TPV Automotive, Camincam, IC Elektronika. Njihova podpora je omogočila izvedbo hekatona, zagotovila nagrade in opremo ter prispevala k uspehu dogodka. Več informacij o DIR25 je na voljo na spletni strani.

<https://fe.uni-lj.si>
<https://www.dnevirobotike.si>



Nov samozdravilni polimer ima lastnosti, ki jih doslej še ni bilo mogoče opaziti v nobenem obsegu

Texas A&M University

Znanstveniki s področja materialov na univerzi Texas A&M so razvili dinamičen material, ki se po predrtju samodejno popravi, tako da se spremeni iz trdnega v tekoče stanje in nazaj.

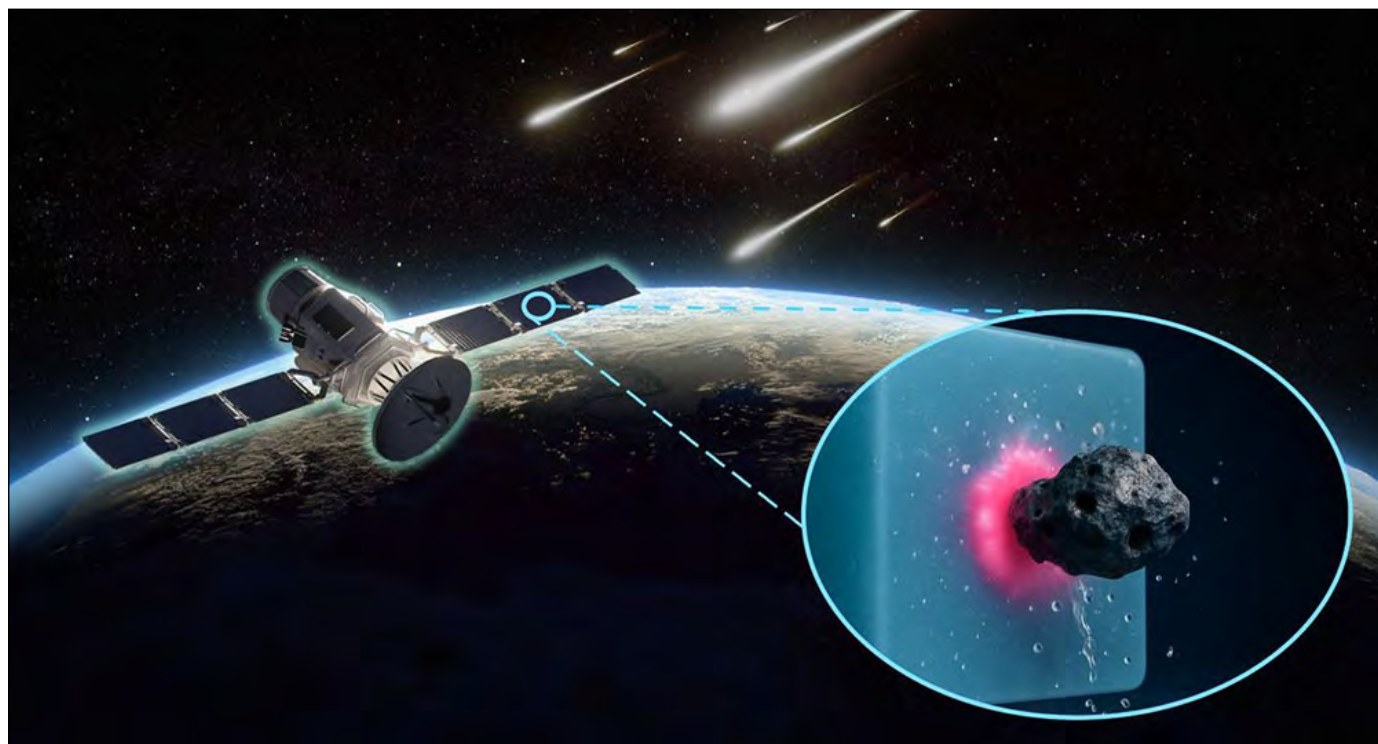
Kaj če bi obstajala tkanina, ki bi bila podobna tisti na Supermanu, ki lahko prenese kroglo in se sama zace-li? Takšen superdinamičen, akcijski polimer bi lahko dejansko pomagal zaščititi resnične astronave v vesolju.

Znanstveniki s področja materialov na univerzi Texas A&M so razvili prav takšen polimer z edinstveno lastnostjo samozdravljenja, ki je doslej še ni bilo mogoče opaziti v nobenem obsegu. Ko ga zadene projektil, se ta material tako raztegne, da projektil, ko ga prebije, s seboj odnese le majhno količino polimera. Posledica tega je, da je luknja, ki ostane za njim, veliko manjša od samega projektila.

Vendar pa je bil ta učinek zaenkrat opazovan le pri ekstremnih temperaturah in na nanometrski ravni.

„To je prvič, da je material v kakršni koli meri pokazal takšno obnašanje,“ je dejala dr. Svetlana Sukhishvili, profesorica na Oddelku za znanost o materialih in inženirstvo, ki je razvijala ta polimerni film skupaj s profesorjem za znanost o materialih in inženirstvo dr. Edwonom (Nedom) Thomasom in takratnim podiplomskim študentom dr. Zhenom Sangom. Njihove ugotovitve so bile objavljene v marčevski/aprilski številki revije Materials Today [1].

„Poleg tega, da je zelo »kul«, bo novi polimer verjetno imel številne uporabe, med drugim tudi za izdelavo oken vesoljskih plovil, ki bodo bolj odporna proti udarcem mikrometeoritov,“ je dejal Thomas. Vesoljska plovila so



Samozdravilni polimer, razvit na univerzi Texas A&M, bi lahko zaščitil vesoljska plovila pred mikrometeoriti, saj absorbira udarce z visoko hitrostjo in se hitro popravi. Vir: Texas A&M University College of Engineering

pogosto bombardirana z mikrometeoriti, ki potujejo s hitrostjo 10 kilometrov na sekundo. Mikrometeorit lahko v oknu ustvari luknjo, ki je sicer majhna, vendar vidna s prostim očesom. Okno, izdelano s plastjo tega polimera, pa bi lahko utrpelo škodo, ki bi bila manjša od samega meteorita.

Thomas, ki je prvi predlagal, da se polimer podvrže balističnim testom, je dejal, da je ključni cilj raziskave oblikovanje materiala, ki bo ščitil strukture, kot so sateliti v orbiti in plovila v vesolju, z uporabo za vojaško opremo in neprebojno zaščito na Zemlji.

Fenomenalno obnašanje se pojavi v novem trdnem polimernem filmu, ko se stopi ob udarcu hitrega projektila, izstreljenega z laserjem, in se po ohladitvi vrne v prvotno obliko. Polimer to stori tako, da absorbira večino kinetične energije, ki jo ustvari projektil, zaradi česar se folija raztegne in utekočini, medtem ko projektil nadaljuje svojo pot in na koncu prebije folijo. Ko je folija prebita, se polimer hitro ohladi, njegove kovalentne vezi se ponovno oblikujejo in vrne se v prvotno trdno stanje, pri čemer ostane majhna luknja.

„Glavni cilj našega dela je bil ugotoviti, ali lahko hkrati zagotovimo material, ki bi absorbiral veliko kinetične

energije na enoto ciljne mase iz hitrega projektila in bil sposoben zelo hitrega celjenja prebodene površine,“ je dejal Thomas. „Želeli smo, da bi material po udarcu še vedno lahko opravljal svojo namembno funkcijo, kot je prenos zraka ali tekočin, in ostal neprepusten za izgubo takih tekočin skozi membrano materiala.“

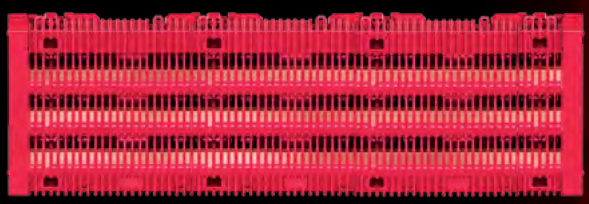
Material je Diels-Adler Polymer ali DAP, ki so ga raziskovalci poimenovali po njegovih dinamičnih kovalentnih veznih mrežah, ki se lahko prekinjajo in ponovno oblikujejo. Spada v skupino materialov, imenovano Covalent Adaptive Networks ali CAN. Medtem ko so bile v znanstveni literaturi opisane tudi druge Diels-Adler mreže, so specifična kemija, topologija in samozdravilne lastnosti DAP-a novost. Akronim DAP bi lahko pomenil tudi, da je njihov polimer dinamični material, ki se samodejno popravi.

„Ko smo sintetizirali DAP-je, smo si prizadevali, da bi se polimeri ob povišanju temperature spremenili v tekočine,“ je pojasnil Sukhishvili. „Čeprav je bila ta lastnost uvedena za lažje 3D-tiskanje, smo menili, da bi naši polimeri zaradi svoje sposobnosti, da se ob segrevanju spremenijo v tekočino, lahko pokazali izboljšane balistične samozdravilne lastnosti.“

Sukhishvili in Thomas nameravata nadaljevati raziskave



RiLineX
THE POWER PLATFORM



**ODKRIJ NAJVEČJO
PRILAGODLJIVOST**

RiLineX: Energetska platforma

Zasnovana za prihodnost. Ustvarjena za vse sektorje.
Modularna, varna in globalno prilagodljiva rešitev
za distribucijo električne energije.

OHIŠJA

ELEKTRIČNI RAZVODI

KLIMATIZACIJA

IT INFRASTRUKTURA

PROGRAMI IN SERVIS

FRIEDHELM LOH GROUP



www.rittal.si

super DAP z uporabo različnih polimernih sestav, temperaturnih in napetostnih odzivov.

„Lahko si celo predstavljamo oblikovanje DAP-ov s takšnimi lastnostmi, da bi bilo mogoče absorbirati kinetično energijo z lomljenjem DAP-vez, nato pa bi se nekatere od teh lomljenih vezi zelo hitro ponovno oblikovale – morda z ustreznim katalizatorjem za ponovno oblikovanje vezi v materialu, pri čemer bi projektil moral te vezi zlomiti še enkrat (ali celo večkrat), preden bi se material končno sam popravil in bil pripravljen za naslednji balistični dogodek.

„Do danes noben material nima potrebnega odzivnega časa, da se deformira, pretrga, ponovno oblikuje, nato pa se ponovno deformira, pretrga in ponovno oblikuje v intervalu pod mikrosekundo balističnega dogodka,“ je

dejal Thomas. Drugi soavtorji članka so doktorski študent materialnih znanosti Hongkyu Eoh, nekdanji podoktorski raziskovalci dr. Kailu Xiao, dr. Wenpeng Shan in dr. Jinho Hyon ter dr. Dmitry Kurovski, izredni profesor na oddelku za biokemijo in biofiziko na univerzi Texas A&M.

Viri:

- 1: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1369702124002852>

Povzeto po:

- <https://stories.tamu.edu/news/2025/05/05/new-self-healing-polymer-possesses-a-quality-never-before-seen-at-any-scale/>

<https://stories.tamu.edu>



MIT News
ON CAMPUS AND AROUND THE WORLD

Nova metoda 3D tiskanja omogoča kompleksno oblikovanje in ustvarja manj odpadkov

Massachusetts Institute of Technology

Inženirji MIT so razvili tehniko za izdelavo zapletenih struktur s podporami, ki jih je mogoče raztopiti in ponovno uporabiti namesto da bi jih zavrgli.

Slušni aparati, ustni ščitniki, zobni vsadki in druge zelo prilagojene strukture so pogosto izdelki, ki so narejeni

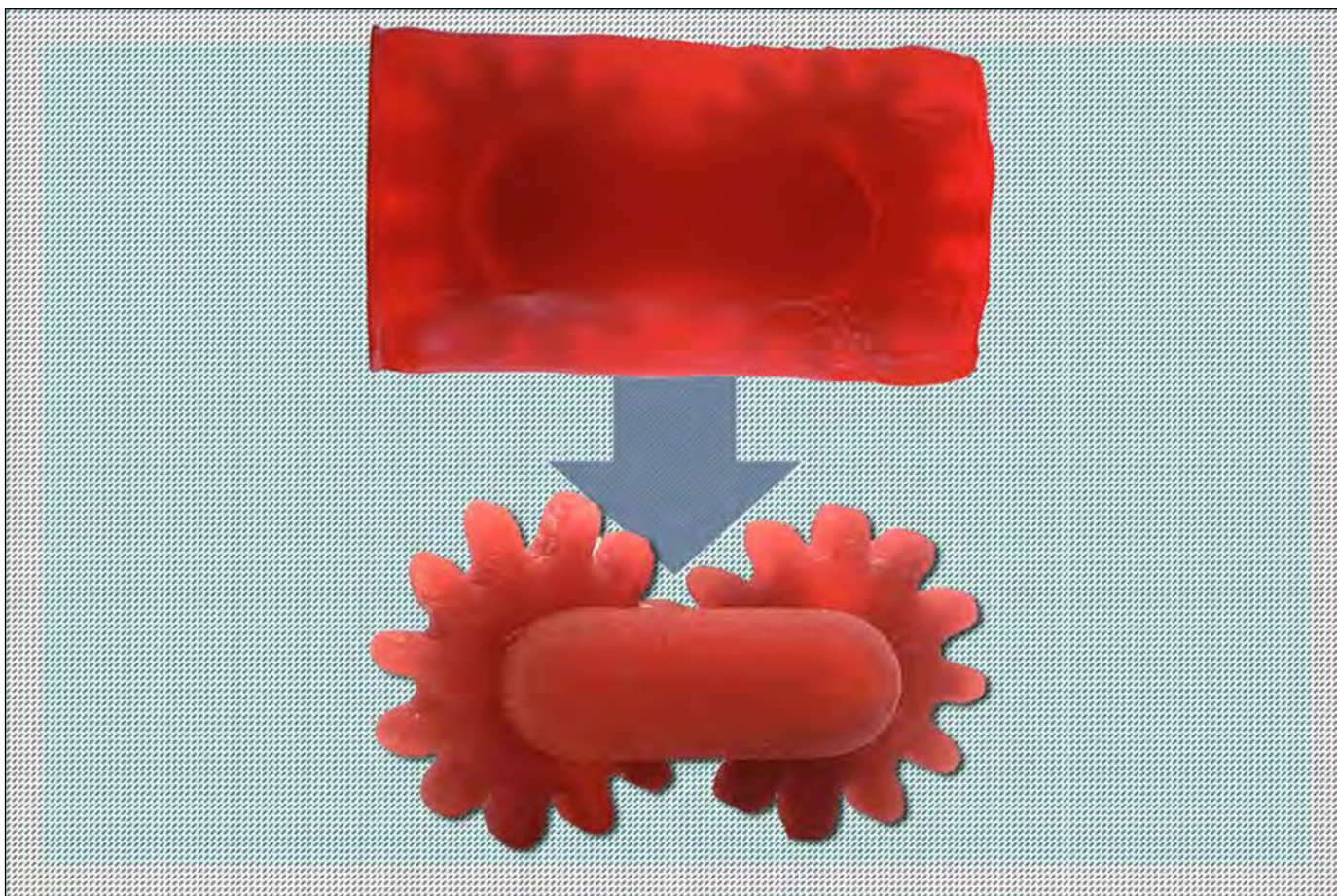
s tehnologijo 3D tiskanja. Te strukture so pogosto izdelane s fotopolimerizacijo v kadi - obliko 3D tiskanja, ki uporablja vzorce svetlobe za oblikovanje in strjevanje smole po posameznih plasteh.

Postopek vključuje tudi tiskanje strukturnih nosilcev iz istega materiala, ki med tiskanjem držijo izdelek na mestu. Ko je izdelek v celoti oblikovan, se podpore ročno odstranijo in običajno zavržejo kot neuporaben odpad.

Inženirji MIT so našli način, kako zaobiti ta zadnji zaključni korak, kar bi lahko znatno pospešilo postopek 3D-tiskanja. Razvili so smolo, ki se glede na vrsto svetlobe, ki jo osvetljuje, spremeni v dve različni vrsti trdnih snovi: ultravijolična svetloba smolo utrdi v zelo odporno trdno snov, medtem ko vidna svetloba isto smolo spremeni v trdno snov, ki se zlahka raztopi v nekaterih topilih.

Slika: Raziskovalci so razvili smolo, ki se glede na vrsto svetlobe, ki jo osvetljuje, spremeni v dve različni trdni snovi: ultravijolična svetloba smolo utrdi v zelo odporno trdno snov, vidna svetloba pa isto smolo spremeni v trdno snov, ki se zlahka raztopi v nekaterih topilih. Vir: MIT News

Ekipa je novo smolo istočasno izpostavila vzorcem UV svetlobe, da je nastala trdna struktura, in vzorcem vidne svetlobe, da so nastali nosilci strukture. Namesto da bi morali previdno odstraniti nosilce, so natisnjeni material preprosto potopili v raztopino, ki je raztopila nosilce in razkrila trden del, natisnjen z UV-žarki.



Majhni zobniki, natisnjeni v 3D tehniki iz nove smole, se premikajo tako kot običajni zobniki iz drugega materiala. Vir: MIT News

Nosilci se lahko raztopijo v različnih raztopinah, varnih za živila, vključno z otroškim oljem. Zanimivo je, da se nosilci lahko raztopijo celo v glavni tekoči sestavini originalne smole, kot se raztopi kocka ledu v vodi. To pomeni, da bi lahko material, ki se uporablja za tiskanje strukturnih podpor, nenehno reciklirali: ko se podporni material natisnjene strukture raztopi, se lahko ta zmes

neposredno vmeša nazaj v svežo smolo in uporabi za tiskanje naslednjega sklopa delov - skupaj z njihovimi raztopljivimi podporami.

Raziskovalci so novo metodo uporabili za tiskanje kompleksnih struktur, vključno s funkcionalnimi zobniki in zapletenimi mrežami.

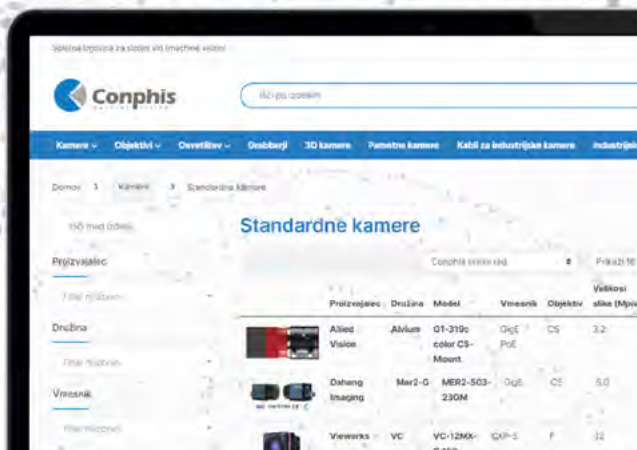
Ničesar ne spregledamo!

www.zmachinevision.si

Na **Conphis**-ovi 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.machinevision.si





„Zdaj lahko z enim tiskom natisnete večdelne funkcionalne sklope z gibljivimi ali med seboj povezanimi deli, nosilce pa lahko v bistvu odplaknete,“ pravi podiplomski študent Nicholas Diaco. „Namesto da ta material zavržete, ga lahko reciklirate na kraju samem in ustvarite veliko manj odpadkov. To je največje upanje.“

Diaco in njegovi sodelavci so o podrobnostih nove metode poročali v članku, ki je bil objavljen v reviji *Advanced Materials Technologies*. Soavtorji študije MIT so Carl Thrasher, Max Hughes, Kevin Zhou, Michael Durso, Saechow Yap, profesor Robert Macfarlane in profesor A. John Hart, vodja oddelka za strojništvo MIT.

Običajna fotopolimerizacija v kadi (VP) se začne s 3D računalniškim modelom strukture, ki jo je treba natisniti, na primer dveh med seboj povezanih zobnikov. Poleg zobnikov model vključuje tudi majhne podporne strukture okoli zobnikov, pod njimi in med njimi, ki med tiskanjem ohranjajo vse elemente na mestu. Ta računalniški model se nato razreže na številne digitalne plasti, ki se pošljejo v VP tiskalnik za tiskanje.

Standardni VP tiskalnik vključuje majhno posodo s tekočo smolo, ki se nahaja nad svetlobnim virom. Vsaka rezina modela se prevede v ustrezen vzorec svetlobe, ki se projicira na tekočo smolo, ki se strdi v enak vzorec. Plast za plastjo se na gradbeni ploščadi oblikuje trdna, s svetlobo natisnjena različica zobnikov in nosilcev modela. Ko je tiskanje končano, platforma dvigne dokončani del nad kopel s smolo. Ko se odvečna smola izpere, lahko oseba ročno odstrani vmesne nosilce, običajno z obrezovanjem in piljenjem, nosilni material pa se na koncu zavrže.

Diaco in ekipa so iskali način, kako poenostaviti in pospešiti odstranjevanje natisnjenih nosilcev ter jih v idealnem primeru pri tem tudi reciklirati. Oblikovali so splošni koncept smole, ki lahko glede na vrsto svetlobe, ki ji je izpostavljena, prevzame eno od dveh faz: prožno fazo, ki bi oblikovala želeno 3D-strukturo, in sekundarno fazo, ki bi delovala kot podporni material, vendar bi jo bilo mogoče tudi enostavno raztopiti.

Po nekaj kemijskih postopkih je ekipa ugotovila, da lahko takšno dvofazno smolo izdelata z mešanjem dveh komercialno dostopnih monomerov, kemijskih gradnikov, ki jih najdemo v številnih vrstah plastike. Ko na mešanico posije ultravijolična svetloba, se monomeri povežejo v tesno povezano mrežo in tvorijo čvrsto trdno snov, ki je odporna proti raztapljanju. Ko isto mešanico osvetlimo z vidno svetlobo, se isti monomeri še vedno strdijo, vendar na molekularni ravni ostanejo nastale monomerne verige med seboj ločene. Ta trdna snov se lahko hitro raztopi, če jo damo v določene raztopine.



Raziskovalci so pri preskusih na majhnih stekleničkah z novo smolo ugotovili, da se je material pri odzivu na ultravijolično oziroma vidno svetlobo spremenil v netopno in topno obliko. Ko pa so prešli na 3D tiskalnik z LED diodami, ki so bile šibkejše od tistih na delovni mizi, je material, utrjen z UV svetlobo, v raztopini razpadel. Šibkejša svetloba je le delno povezala monomerne niti, ki so ostale preohlapno prepletene, da bi lahko držale strukturo skupaj.

Diaco in njegovi sodelavci so ugotovili, da lahko z dodajanjem majhne količine tretjega „premostitvenega“ monomera pod UV svetlobo povežejo oba prvotna monomera in ju povežejo v veliko trdnejše ogrodje. Ta rešitev je raziskovalcem omogočila hkratno tiskanje prožnih 3D struktur in raztopljenih nosilcev s časovno usklajenimi impulzi UV in vidne svetlobe v eni seriji.

„Še naprej bomo preučevali omejitve tega postopka in želimo razviti dodatne smole s takšno selektivnostjo valovne dolžine in mehanskimi lastnostmi, ki so potrebne za trajne izdelke,“ pravi profesor strojništva John Hart. „Skupaj z avtomatiziranim ravnanjem z deli in ponovno uporabo raztopljenih smole v zaprtem krogu je to vznemirljiva pot do obsežnega polimernega 3D-tiska, ki je gospodaren z viri in stroškovno učinkovit.“

To raziskavo so delno podprli Center za zaznavanje in interaktivno inteligenco (InnoHK) v Hongkongu, Nacionalna znanstvena fundacija ZDA, Ameriški urad za pomorske raziskave in Urad za raziskave ameriške vojske.

Povzeto po:

- <https://news.mit.edu/2025/new-3d-printing-method-enables-complex-designs-creates-less-waste-0603>

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



SERIJA KONEKTORJEV LAPP EPIC® M23P

LAPP na novo definira okrogle konektorje s serijo EPIC® M23P. Naši motorni in kabelski konektorji postavljajo nove standarde, tako tehnološko kot cenovno.

Glavne prednosti

Optično označevanje z obročki - z barvnimi označevalnimi obročki lahko preprosto označite različne osi svojih robotov ali pa poudarite svojo korporativno identiteto s povezavami.

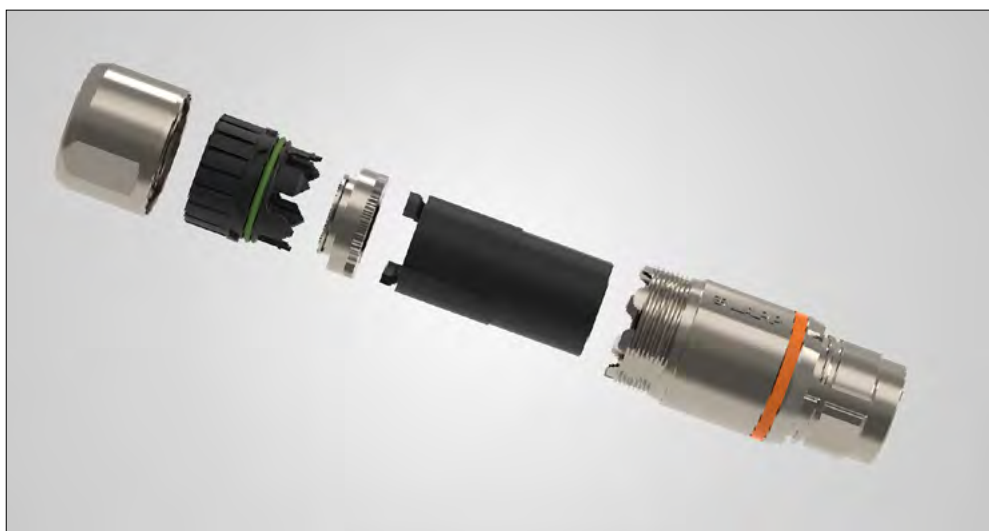
Ojačana konstrukcija - povečana debelina sten zagotavlja večjo stabilnost, kar je še posebej koristno pri udarcih, vibracijah in pogostih spremembah obremenitve.

Optimizirane preskočne in plazilne razdalje - z visokonapetostnim vložkom naši napajalni konektorji prenesejo napetosti do 1000 V pri neprekinjenem delovanju.

Krajša zasnova kabelskih in spojnih konektorjev - odlično za omejene prostore, saj inštalacijskega prostora v povezavi nismo zmanjšali.

Oblika brez nepotrebnih vogalov in robov - konektorji so enostavni za čiščenje in primerni za higienske aplikacije, kjer nerjaveče jeklo ni potrebno. Ko so priključeni, izpolnjujejo zaščitna razreda IP 68 in IP 69.

Lapp, d.o.o.



Quickflex sistem za hitro zapiranje - optimizirana hitra zapirala se zaklenejo že po eni osmini obrata - varno in hitro z maksimalnim prekrivanjem kontaktov.

Prenesite brošuro izdelka preko QR kode.

www.lappslovenija.si



EPIC® M23P SERVO SERIJA

Nova doba povezlivosti
servo motorjev

Novi OMRON E8Y-L sensorji tlaka so lahki, kompaktni in fleksibilni

Omron Corporation

“Vse v enem” elektronski senzor za varnost, procesno kontrolo in nadzor stanja.

Podjetje OMRON Electronic Components Europe je predstavila serijo kompaktnih prikazovalnikov tlaka E8Y-L, ki združujejo enostavno namestitev in prilagodljive funkcije, primerne za različne aplikacije za nadzor industrijskih procesov in nadzor opreme.

Enote velikosti 31 mm × 30 mm × 30 mm prikazujejo zaznani tlak na 3-številčnem, 7-segmentnem LED prikazovalniku in na dveh izhodnih priključkih z odprtim

kolektorjem. Nekatere vrste imajo standardni industrijski analogni izhod 4-20 mA. Štiri možnosti omogočajo načrtovalcem, da izberejo območje merjenja tlaka od 0-200Pa, 0-500Pa, 0-2kPa in 0-5kPa. Na voljo je tudi izbira priključka 4,5-milimetrskega tlačnega priključka ali 1/8" navojnega priključka BSPT za standardne cevne priključke, ki je na voljo pri dveh različicah visokotlačnih merilnikov.

Prilagodljive možnosti tem senzorjem omogočajo spremljanje tlaka v različnih scenarijih in na različnih območjih, na primer za vzdrževanje reguliranega tlaka v čistem prostoru in samodejno regulacijo kanalov ali ventilov. Med tipičnimi aplikacijami se senzorji E8Y-L uporabljajo v reaktorjih za obdelavo polprevodniških ploščic, za spremljanje pretočnih poti organskih plinov med implantacijo in v varnostnih sistemih, kot je zaznavanje uhajanja čistilnih plinov. Uporabniki lahko preprosto nastavijo prage za zgornjo in spodnjo mejo merilnega tlaka, kar lahko poenostavi odkrivanje napak strojev, kot so zamašeni izpušni kanali ali zamašeni zračniki.

Posebne lastnosti novih senzorjev OMRON E8Y-L vključujejo nastavitve ničelne točke, ki uporabnikom omogoča nastavitve ničelne točke na poljubno vrednost in poenostavitev sledenja spremembam tlaka. Poleg tega lahko uporabnik s samodejnim učenjem nastavi tlak, pri katerem se senzor vklopi ali izklopi. Uporabniki s štirimi preprostimi gumbi na sprednji plošči izbirajo merilno območje, prikazani kanal in način delovanja.





Senzorji lahko delujejo od -10 °C do 55 °C brez kondenzacije ali zaledenitve in pri relativni vlažnosti do 85 %, kar omogoča uporabo v najrazličnejših industrijskih okoljih. S širokim razponom napajalne napetosti od 12 do 24 V in porabo do 50 mA ali 75 mA so senzorji pripravljeni za delovanje na priljubljenih industrijskih napajalnih vodilih. Skupno nova linija izdelkov E8Y-L vsebuje 13 članov, vključno z vsemi možnostmi za merilno območje, izhodno povezavo in tlačni priključek. Vse različice so zdaj v proizvodnji in so na voljo pri distributerjih ali na spletni strani podjetja OMRON.

Za več informacij obiščite:

- <https://components.omron.com/eu-en/products/sensors/E8Y-L>

Web:

- <https://components.omron.com/eu-en>

LinkedIn page:

- <https://www.linkedin.com/company/omron-electronic-components-europe-b-v-/>

<https://omron.eu>



SERIJA D1 VENTILSKI OTOK Z COILVISION TEHNOLOGIJO

kovimex

CAMOZZI
Automation



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



NOVICE

Svetovno prvenstvo v robotiki Robocup 2024, Eindhoven - Nizozemska

ŠC Celje, Srednja šola za strojništvo, mehatroniko in medije
Avtor: Matej Veber

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

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

Dijaki programa Tehnik mehatronike SSI, Jernej Romih, Blaž Strajnič, Blaž Gril, Rok Vnučec in Filip Kokol, so tekmovali v kategoriji hitro prototipiranih reševalnih robotov. Mobilnega robota so razvijali skozi celo šolsko leto v okviru projektnega in raziskovalnega dela. Tako je mobilni robot rezultat njihove ustvarjalnosti, znanja in predanosti.

Ekipo Mechatronics Rescue Team je sestavljalo šest članov, vsak s svojo jasno opredeljeno vlogo: elektronik je skrbel za električna vezja in senzoriko, programerja sta razvijala programsko opremo za mikroračunalnik Raspberry Pi, konstrukterja sta načrtovala in izdelovala



mehanske sklope ter prototipe s 3D tiskalnikom, vodja ekipe pa je usklajeval delo, skrbel za idejno zasnovo, dokumentacijo in tekmovalno strategijo. Vsak član je prispeval ključen del k uspehu ekipe.





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

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

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

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

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

Pogumno naprej - novim izzivom naproti!

Video RoboCup 2024:

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

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



CSI

TopSolid

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

csi@siol.net +386 1 505 21 40

www.csi.si www.topsolid.com

Vpliv slikovnih senzorjev na robotiko in avtomatizacijo

Robotika in avtomatizacija spreminjata industrije po vsem svetu. Te tehnologije povečujejo produktivnost, učinkovitost, varnost in vizualizacijo delovanja, od skladišč do zdravstvenih ustanov.

Osrednji del njihovega delovanja so slikovni senzorji, ki robotom omogočajo zaznavanje in interakcijo z okoljem. Ta novica raziskuje vlogo slikovnih senzorjev v robotiki s poudarkom na napredku podjetja onsemi, vodilnega na področju slikovne tehnologije.

Vpliv mobilnih robotov v moderni industriji

Mobilni roboti so v ospredju avtomatizacije in pomagajo industriji racionalizirati delovanje. Ti roboti spadajo v dve glavni kategoriji: avtonomni mobilni roboti (AMR) in avtomatizirana vodena vozila (AGV). AMR so zasnovani tako, da delujejo samostojno in se prilagajajo dinamičnim okoljem brez človeškega posredovanja. Z uporabo naprednih tehnologij zaznavanja, kot sta hkratna lokalizacija in kartiranje (SLAM), lahko AMR-ji kartirajo svojo okolico, prepoznajo ovire in se samostojno premikajo. Zaradi tega so še posebej primerni za aplikacije, kot sta avtomatizacija tovarn in skladišč.

V nasprotju s tem se vozila AGV pri premikanju po fiksni poti zanašajo na zunanje sisteme vodenja, kot so magnetni trakovi ali sledenje z vidom. Čeprav so vozila AGV idealna za strukturi-

rana okolja, kot so montažne linije in upravljanje zalog, jim manjka prilagodljivost vozil AMR. AGV lahko primerjamo z vlakom, ki vozi po določeni progi, medtem ko je AMR bolj podoben avtomobilu, ki lahko manevrira okoli ovir. Zaradi te razlike so vozila AMR prednostna izbira za panoge, ki zahtevajo dinamične in prilagodljive rešitve.

Kako slikovni senzorji pomagajo AMR-jem

AMR se zanašajo na slikovne senzorje za izvajanje nalog, kot so navigacija po okolju, 3D-načrtovanje, izogibanje trčenju in branje kod. Te naloge zahtevajo natančne in učinkovite zmogljivosti zaznavanja. Pri 3D-kartiranju AMR uporabljajo tehnologije, kot so stereotipno slikanje, posredni čas leta (iToF) in LiDAR za merjenje globine in izdelavo podrobnih okoljskih zemljevidov. Z zaznavanjem globine lahko AMR-ji zaznajo predmete, tudi ljudi, in se izognejo morebitnim nevarnostim. Ta funkcija je ključna za zagotavljanje varnosti v okoljih, kjer ljudje in roboti delujejo drug ob drugem.

Izogibanje trkom je še ena bistvena funkcija, ki jo omogočajo slikovni senzorji ali skupaj s senzorjem globine. Senzorji, opremljeni z rolo zaklopom in/ali globalnimi zaslonkami, visokimi hitrostmi obdelave in visokim dinamičnim razponom (HDR), omogočajo AMR prepoznavanje ovir in odzivanje nanje v realnem času. Tehnologija HDR je še posebej pomembna v okoljih z mešano osvetlitvijo, kot so tovarne ali skladišča, kjer lahko odsevi in sence otežijo vizualno zaznavanje.

Poleg tega imajo slikovni senzorji ključno vlogo pri branju kod, kar je pogosta naloga v proizvodnji in logistiki.



Roboti v skladišču, vir: onsemi

AGV	AMR
Automated G uided Vehicle	Autonomous M obile Robot
	
• Guidance is required • Pre-programmed • Suitable for Fixed Environment, High-Volume, and Repetitive Tasks	• Use sensors to move autonomously • Can learn and map the surroundings (SLAM) • Suitable for Dynamic Environments where flexibility and adaptability is essential

Opis razlike med AGV in AMR, vir: onsemi

Senzorji z globalnimi zaslonkami in nizko porabo energije se v teh aplikacijah odlikujejo z omogočanjem hitrega in natančnega skeniranja ter obdelave AMR kod. Sposobnost učinkovitega delovanja v daljšem časovnem obdobju še povečuje njihovo vrednost v industrijskih okoljih z visokimi zahtevami.

Stacionarni roboti in njihova uporaba

Medtem ko na področju mobilne robotike prevladujejo vozila AMR in AGV, imajo tudi stacionarni roboti pomembno vlogo pri avtomatizaciji. Ti roboti ostajajo fiksirani na enem mestu in opravljajo naloge, kot sta pobiranje in razvrščanje predmetov. Tako kot njihovi mobilni kolegi se tudi stacionarni roboti zanašajo na slikovne senzorje za zaznavanje globine in natančnost. Napredne tehnologije zaznavanja zagotavljajo, da lahko ti roboti natančno opravljajo svoje naloge tudi v zapletenih industrijskih okoljih.

Kaj poganja rast v robotiki

Hitro uvajanje robotike v različnih panogah spodbuja več dejavnikov. Ključno gonilo je produktivnost, saj lahko roboti dolge ure brez utrujenosti opravljajo ponavljajoča se opravila. Učinkovitost je še ena pomembna prednost, saj roboti odpravljajo zamude, ki jih povzroča človeško posredovanje, kar delavcem omogoča, da se osredotočijo na dejavnosti z večjo dodano vrednostjo. Enako pomembna je tudi varnost, saj roboti prevzemajo nevarne naloge, ki bi lahko ogrozile človeške delavce.

Za povečanje produktivnosti, učinkovitosti in varnosti večina strank išče izčrpne podatke za vizualizacijo obratovalnih stopenj. Ti podatki jim omogočajo izvedbo temeljitih analiz in opredelitev učinkovitih strategij za izboljšanje produktivnosti. Z uporabo podrobnih vizualizacij lahko stranke pridobijo dragocen vpogled v svoje delovanje, kar omogoča bolj premišljeno sprejemanje odločitev in optimizirano delovanje.

Trg robotike doživlja veliko rast, zlasti v segmentu AMR.



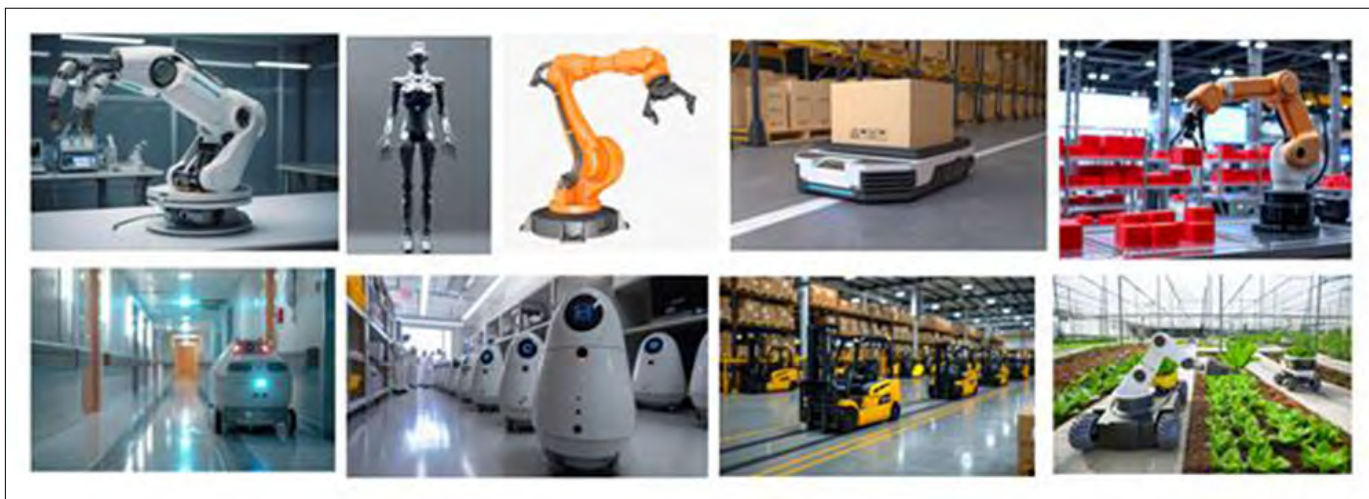
PIRANOMETER PYRAFAST

- » Senzor za natančno merjenje sončne obsevanosti.
- » Zmogljiv tudi v različnih vremenskih pogojih.
- » Napredne diagnostične funkcije.
- » Vgrajen okoljski nadzor.
- » Enostavna namestitev.



www.hennlich.si

HENNLICH d.o.o., Ul. Mirka Vadnova 13, 4000 Kranj / Pokličite nas: 041 386 002



Različne vrste robotov, vir: onsemi

Industrijski analitiki napovedujejo, da bo sestavljena letna stopnja rasti (CAGR) za AMR med letoma 2024 in 2030 znašala od 16 % do 20 %. To rast spodbuja napredek na področju umetne inteligence (AI) in tehnologij avtomatizacije, ki širijo zmogljivosti robotov in odpirajo nove priložnosti za inovacije.

Prispevek podjetja onsemi k robotskemu vidu

Podjetje onsemi je kot vodilno na področju slikovne tehnologije razvilo vrsto inovativnih slikovnih senzorjev, prilagojenih potrebam robotike. V njegovi ponudbi so senzorji z rolo in globalnim zaklopom ter specializirane rešitve za zaznavanje globine in aplikacije HDR. Te tehnologije omogočajo robotom, da opravljajo naloge z večjo natančnostjo, učinkovitostjo in zanesljivostjo.

Senzorji z rolo zaklopom so znani po manjših velikostih pikslov in večji občutljivosti, zato so idealni za aplikacije, ki zahtevajo podrobno slikanje pri šibki svetlobi. Vendar pa lahko povzročajo artefakte gibanja, kar lahko omejuje njihovo uporabo v dinamičnih okoljih. Nasprotno pa senzorji z globalnim zaklopom odpravljajo artefakte gibanja, saj hkrati osvetlijo vse piksele. Zato so primerni za naloge, ki vključujejo premikajoče se predmete, izogibanje trkom in branje kode.

Zaznavanje globine je še eno področje, na katerem je podjetje onsemi odlično. Tehnologija iToF podjetja meri fazno razliko odbite svetlobe za določanje globine. onsemi iToF lahko pokriva tako kratke (30 do 50 cm) kot dolge razdalje do 20 metrov z odlično natančnostjo.

HDR: izboljšanje vizualne natančnosti

Visok dinamični razpon je ključna lastnost za robote, ki

delujejo v okoljih z zahtevnimi svetlobnimi pogoji. HDR senzorji zajamejo več ekspozicij, da ustvarijo uravnoteženo in natančno sliko, ki robotom zagotavlja jasno vidljivost tudi na območjih z visokim kontrastom ali odsevi. Obstaja več pristopov k HDR. Na primer, HDR z več izpostavitvami zagotavlja odlično zmogljivost pri šibki svetlobi, vendar lahko trpi zaradi artefaktov pri gibanju. HDR z razdeljenimi piksli diod zmanjša artefakte gibanja, vendar je lahko nagnjen k utripanju LED-ic. Ena izpostavljenost z večkratnim povečanjem, imenovana način superekspozicije, združuje najboljše lastnosti obeh pristopov. Izbira tehnologije HDR je odvisna od posebnih zahtev aplikacije.

Družina vizualnih senzorjev Hyperlux

Podjetje onsemi ima na voljo različne družine slikovnih senzorjev Hyperlux [1], ki zadovoljujejo različne potrebe industrijske robotike. Ti senzorji združujejo nizko porabo energije, visok dinamični razpon in napredne funkcije ter zagotavljajo izjemno zmogljivost.

Serijska Hyperlux LP [2] se osredotoča na izjemno nizko porabo energije, zato je idealna za aplikacije, kjer je energetska učinkovitost prednostna naloga.

Serijska Hyperlux LH [3] je zasnovana za industrijska in komercialna okolja ter ponuja 120 dB HDR za vrhunsko zmogljivost v mešanih svetlobnih pogojih.

Serijska Hyperlux SG [4] odlikuje majhna oblika in vrhunska učinkovitost globalnega zaklopa, zato je primerna za aplikacije skeniranja, AR/VR in AMR.

Usmeritve za prihodnost

Prihodnje usmeritve za slikovne senzorje vključujejo doseganje višjih ločljivosti, manjših optičnih formatov, večjega dinamičnega razpona, manjše porabe energije in večje natančnosti. Podjetje onsemi se s stalnimi inovacijami proaktivno loteva teh napredkov, s čimer zagotavlja, da njegovi senzorji ostajajo v ospredju industrije.

V prihodnosti bo povezovanje umetne inteligence in naprednih senzorskih tehnologij odprlo nove možnosti za robotiko. Ta napredek bo robotom omogočil opravljanje vse bolj zapletenih nalog v različnih okoljih, od zdravstva do izobraževanja. Ker se stroški robotike zmanjšujejo, lahko pričakujemo tudi večjo uporabo v storitvenih panogah in gospodinjstvih.

Slikovni senzorji so temelj sodobne robotike, saj omogočajo naloge od 3D kartiranja do izogibanja trkom z neprimerljivo večjo natančnostjo. Inovativne tehnologije senzorjev proizvajalca onsemi, vključno z družino Hyperlux, rešitvijo iToF in senzorji SWIR, poganjajo naslednji val napredka v robotiki in avtomatizaciji.

Z nadaljnjim razvojem teh tehnologij se bodo razširile zmogljivosti robotov, kar bo odprlo nove priložnosti v različnih panogah ter izboljšalo naš način dela in življenje.

Viri:

- 1: <https://www.onsemi.com/solutions/technology/hyperlux>
- 2: <https://tinyurl.com/48uhnm6p>
- 3: <https://tinyurl.com/yzwuchax>
- 4: <https://tinyurl.com/355s5tkc>

Povzeto po:

- <https://www.onsemi.com/company/news-media/blog/industrial/en-us/the-impact-of-image-sensors-in-robotics-and-automation>

<https://www.onsemi.com>

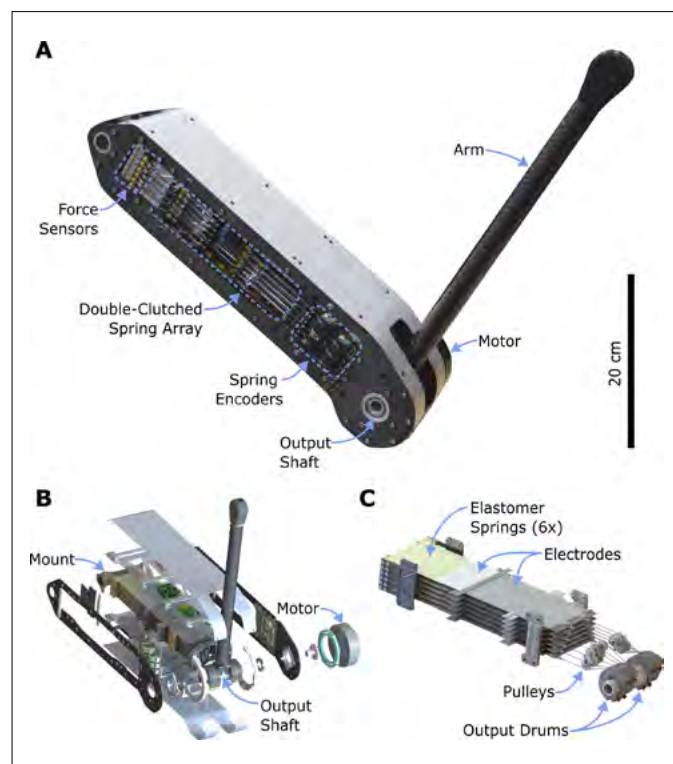


Zamenjava tradicionalnih motorjev bi lahko izboljšala naslednjo generacijo robotov

Stanford University

Raziskovalci na Stanfordu so zasnovali aktuator z vzmetjo - napravo, ki lahko opravlja dinamične naloge z manjšo porabo energije, kot je bila potrebna do sedaj.

Stanford University



Od strojev zahtevamo, da opravljajo vse bolj zapletene in dinamične naloge, ne glede na to, ali gre za protezo, ki pomaga osebi, ki je izgubila okončino, ali za samostojnega robota, ki krmili zunanji svet. Toda standardni



Prototip aktuatorja, ki vrača energijo, vir: Erez Krimsky

električni motor je bil zasnovan za enakomerne, stalne dejavnosti, kot je pogon kompresorja ali vrtenje tekočega traku - tudi posodobljene zasnove pri bolj zapletenih gibih porabijo veliko energije.

Raziskovalci na Univerzi Stanford so iznašli način, kako z novo vrsto aktuatorja, naprave, ki uporablja energijo za premikanje stvari, povečati učinkovitost električnih motorjev pri izvajanju dinamičnih gibov. Njihov aktuator, objavljen 20. marca v reviji *Science Robotics* [1], uporablja vzmeti in sklopke za izvajanje različnih nalog z delom energije, ki jo porabi običajni elektromotor.

„Namesto da bi zapravljali veliko električne energije, ki bi samo brnela in proizvajala toploto, naš aktuator uporablja te sklopke za doseganje zelo visokih stopenj učinkovitosti, ki jih vidimo pri elektromotorjih v neprekinjenih procesih, ne da bi se pri tem odrekli možnosti nadzora in drugim značilnostim, zaradi katerih so elektromotorji privlačni,“ pravi Steve Collins, izredni profesor strojništva in glavni avtor prispevka.

Vzmet v akciji

Aktuator deluje tako, da izkorišča sposobnost vzmeti, da ustvarja silo brez uporabe energije - vzmeti se upirajo raztezanju in se ob sprostitvi poskušajo vrniti na svojo naravno dolžino. Ko aktuator na primer spušča nekaj težkega, lahko raziskovalci vključijo vzmeti, da se

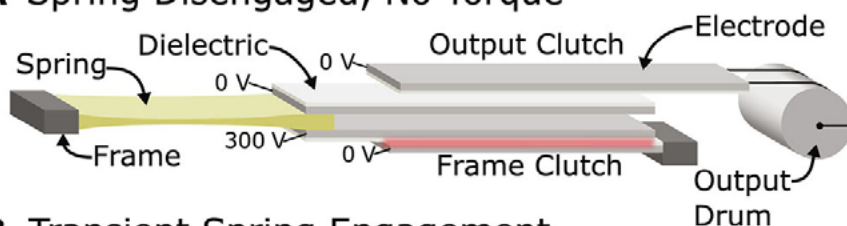
raztegnejo, s čimer motorju odvzamejo del obremenitve. Če se vzmeti zaklenejo v raztegnjenem položaju, se lahko ta energija shrani in pozneje pomaga motorju pri drugi nalogi.

Za hitro in učinkovito vklapljanje in izklapljanje vzmeti je ključnega pomena vrsta električnih sklopk. Vsaka gumijasta vzmet je vstavljena med dve sklopki: ena povezuje vzmet s zglobov za pomoč motorju, druga pa zaklene vzmet v raztegnjenem položaju, ko se ne uporablja.

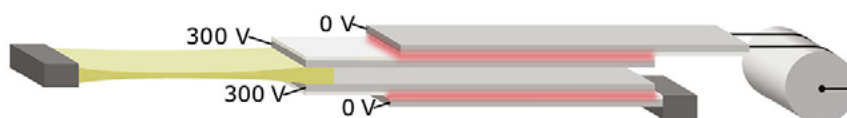
Te sklopke sestavljata dve elektrodi - ena je pritrjena na vzmet, druga pa na okvir ali motor, ki gladko drsita druga mimo druge, kadar nista aktivni. Raziskovalci vklopijo sklopko tako, da na eno od njenih elektrod priključijo visoko napetost. Elektrodi se ob zvočnem kliku potegneta skupaj - kot hitrejša in močnejša različica statične elektrike, zaradi katere se balon prilepi na steno, ko ga podrgnete po preprogi. Sprostitev vzmeti je tako preprosta, kot če ozemljite elektrodo in znižate njeno napetost na nič.

„So lahki, majhni, zelo energetske učinkoviti in jih je mogoče hitro vklopiti in izklopiti,“ je povedal Erez Krimsky, glavni avtor članka, ki je pred kratkim doktoriral v Collinsovem laboratoriju. „In če imate veliko vzmeti s sklopkami, se vam odprejo številne zanimive možnosti,

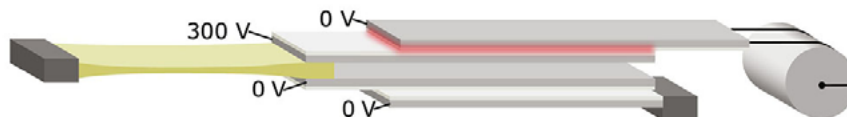
A Spring Disengaged, No Torque



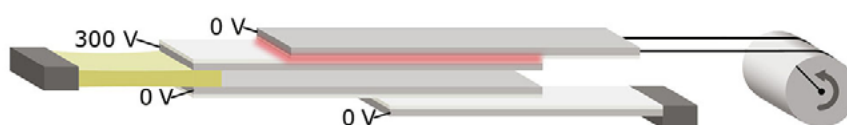
B Transient Spring Engagement



C Spring Engaged, Torque



D Energy Exchange



kako jih lahko konfigurirate in nadzorujete, da dosežete zanimive rezultate."

Pogon, ki sta ga izdelala Collins in Krinsky, ima motor s šestimi enakimi vzmetmi s sklopko, ki jih je mogoče vklopiti v poljubni kombinaciji. Raziskovalca sta zasnovo preizkusila z vrsto zahtevnih preskusov gibanja, ki so vključevali hitro pospeševanje, spreminjanje obremenitev ter gladko in enakomerno gibanje. Pri vsaki nalogi je razširjeni motor porabil vsaj 50 odstotkov manj energije kot standardni elektromotor, v najboljšem primeru pa je porabo energije zmanjšal za 97 odstotkov.

Motorji lahko naredijo več

Z bistveno učinkovitejšimi motorji bi lahko roboti potovali dlje in dosegli več. Robot, ki lahko deluje cel dan in ne le uro ali dve, preden ga je treba napolniti, lahko opravlja veliko pomembnejše naloge. Obstaja veliko nevarnih situacij, ki vključujejo strupene snovi, nevarna okolja ali druge nevarnosti, v katere bi raje poslali robota kot pa ogrozili človeka.

„To vpliva tudi na pripomočke za pomoč, kot so proteze ali eksoskeleti,“ je dejal Krinsky. „Če jih ni treba nenehno polniti, imajo lahko večji učinek za ljudi, ki jih uporabljajo.“

Trenutno traja nekaj minut, da krmilnik aktuatorja izračuna najučinkovitejši način uporabe kombinacije vzmeti za izvedbo povsem nove naloge, vendar raziskovalci načrtujejo, da bodo ta čas precej skrajšali. Predvidevajo sistem, ki bi se lahko učil iz prejšnjih nalog, ustvaril naraščajočo podatkovno zbirko vedno bolj učinkovitih gibov in s pomočjo umetne inteligence intuitivno ugotovil, kako učinkovito opraviti nekaj novega.

„Obstaja še veliko majhnih kontrolnih in oblikovnih popravkov, ki bi jih radi izvedli, vendar menimo, da je tehnologija resnično pripravljena za komercialni preizkus,“ je dejal Collins. „Z veseljem bi poskusili to prenesti iz laboratorija in ustanoviti podjetje, ki bi začelo izdelovati te aktuatorje za robote prihodnosti.“

To delo je financirala Nacionalna znanstvena fundacija.

Viri:

- 1: <https://www.science.org/doi/10.1126/scirobotics.adj7246>

Povzeto po:

- <https://news.stanford.edu/stories/2024/03/new-efficient-motor-alternative-next-gen-robotics>

<https://earth.stanford.edu>



Industrijski 3-osni merilnik pospeška ima visoko stabilnost odmika (offseta)

Murata Electronics Ltd

Murata je predstavila 3-osni merilnik pospeška za industrijski trg, ki združuje visoko temperaturno in časovno stabilnost, dobro linearnost, nizko gostoto šuma in odlično robustnost.

Akcelerometer SCA3400-D01 XYZ je namenjen za uporabo v industrijskih aplikacijah, kot so spremljanje strukturnega zdravja (SHM), nadzor strojev, inercialne merilne enote ter gradbena orodja in sistemi.

Stabilnost premika merilnika pospeška se nanaša na doslednost njegovega izhoda, ko je v mirovanju, hkrati pa izpostavljen različnim temperaturam ali učinkom staranja. V idealnem primeru bi moral biti ta izhod enak nič, vendar pogosto ni, zato morajo proizvajalci opreme svoje rešitve kalibrirati tako, da to upoštevajo. Bolj ko je odmik stabilen, večja je natančnost meritev senzorja. Visoka stabilnost odmika omogoča proizvajalcem opreme, da svoje modele kalibrirajo za celotno življenjsko dobo izdelka, namesto da od uporabnikov pričakujejo, da jih bodo redno ponovno kalibrirali, da bi ohranili natančnost.

V primeru SCA3400-D01 je odmik v času trajanja 0,5 mg za osi X in Y ter 2 mg za os Z. Napaka odmika zara-

di spreminjanja delovne temperature znaša 2 mg na oseh X in Y ter 3 mg na osi Z. Murata SCA3400-D01 ponuja izjemno zmogljivost v smislu natančnosti. Njegova vrednost napake linearnosti znaša 1 mg v območju 1,2 g, gostota šuma pa 20 $\mu\text{g}/\sqrt{\text{Hz}}$, kar prispeva k natančnejšim meritvam.

Druga značilnost 3-osnega merilnika pospeška, ki bi morala biti zanimiva za proizvajalce industrijske opreme, je uporabniško nastavljivo dinamično območje in nizkoprepustno filtriranje, ki oblikovalcem omogoča, da konfigurirajo del za najboljšo kombinacijo ločljivosti, linearnosti in šuma za določeno aplikacijo. Del ima tudi samodiagnostične funkcije, ki mu omogočajo, da zazna, kdaj je izmerjeni signal zanesljiv.

SCA3400-D01 (8,6 × 7,6 × 3,3 mm; 0,34" × 0,30" × 0,13") je izdelan na najnovejši različici Muratina preizkušene procesa 3D MEMS in uporablja najnovejšo zasnovano in postopke ASIC podjetja. Na voljo bo kot posamezni deli na razvojnem tiskanem vezju, vzorčne vrečke s štirimi kosi in koluti s 100 ali 1.000 kosi.

Za več informacij obiščite spletno stran [1], za naročila pa kontaktirajte podjetje na spletni strani: [2].

Vir:

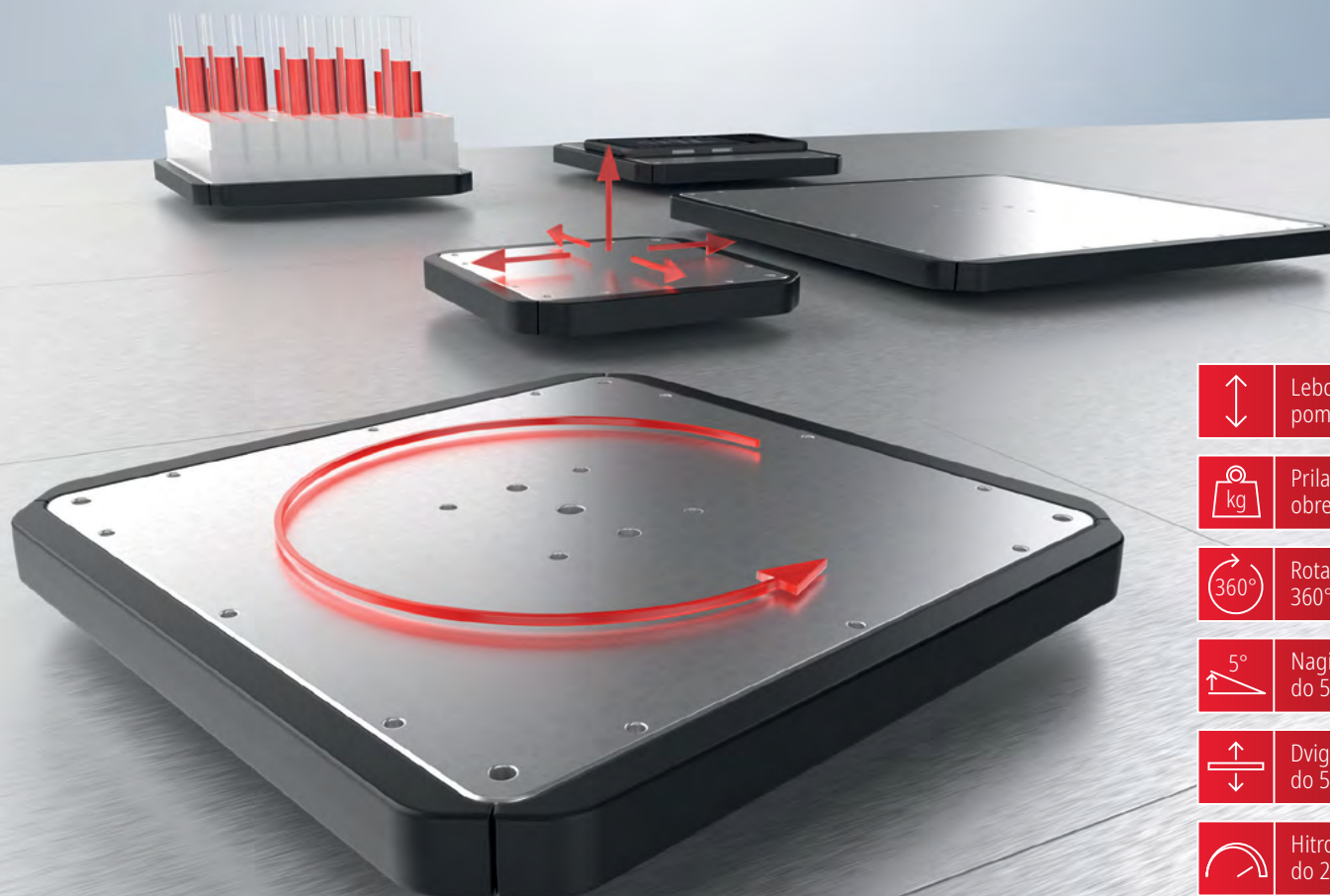
- 1: <https://www.murata.com/products/sensor/accel/overview/lineup/sca3400>
- 2: https://www.murata.com/contactform?&Product=Sensor&Detail=SCA3400&excid=jp_pr-o_ow_nro_xxx_xx

<https://www.murata.com>



XPlanar®: Lebdeč, brezkontakten, inteligennten!

Prosto 2-dimenzionalno pomikanje izdelkov z do 6 prostostnih stopenj



	Lebdeče pomične enote
	Prilagodljiva obremenitev
	Rotacija 360°
	Nagib do 5°
	Dvig do 5 mm
	Hitrosti do 2 m/s

Sistem XPlanar omogoča več svobode pri stregi izdelkov: pomične enote lebdiijo nad sestavljenimi ploščami, po katerih se prosto določa pot gibanja.

- Individualni 2-dimenzionalni transport s hitrostjo do 2 m/s
- Obdelava izdelkov z do 6 prostostnimi stopnjami gibanja
- Transport in obdelava v enem sistemu
- Higijenska izvedba, enostavna za čiščenje in brez obrabljanja
- Prosto razporejanje plošč za optimalno zasnovo stroja
- Istočasni nadzor nad več enotami omogoča vzporedno in streglo posamičnih izdelkov
- Popolnoma integriran s konceptom Beckhoff PC krmiljenja (TwinCAT, PLC IEC 61131, Motion, Measurement, Machine Learning, Vision, Communication, HMI)

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



Skenirajte
kodo in izkusite
XPlanar v akciji

New Automation Technology

BECKHOFF



MB-NAKLO



ORODJA:

- PKD, CBN in HM orodja
- HM in HSS frezala
- vpenjalna tehnika
- optimizacija in obnova orodij
- orodne rešitve za E-mobilnost
- celostne rešitve za strojno obdelavo

AVTOMATIZACIJA:

- pnevmatska, električna in kolaborativna prijemala
- obračalne in linearne enote
- roboti in robotski dodatki
- vakuumski prijemala in generatorji
- vijačniki, dozirniki in merilna tehnika
- stiskalnice, krmilniki in kontrolni sistemi



STROJI IN NAPRAVE:

- obdelovalni centri
- stružnice
- ergonomske roke
- žica za erozijo

... Vir rešitev!

MB-NAKLO d.o.o., Toma Zupana 16, SI-4202 Naklo

T +386 (0)4 277 17 00 **M** +386 (0)31 308 565 **E** info@mb-naklo.si **W** www.mb-naklo.si

