

MEHATRONIKA svet

REVIJA ZA AVTOMATIZACIJO, ROBOTIKO, STROJNIŠTVO IN INFORMATIKO

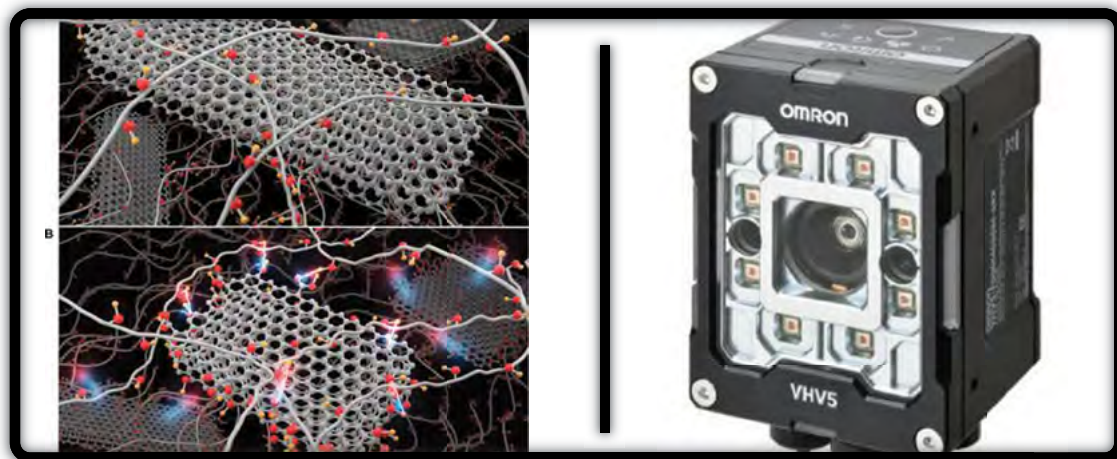


9 772335 305808

november 2025/XIII

število 52

izhaja 4 x letno



BALLUFF

Since 1965
Tehnovent
www.tehnovent.si

OLMA75
SINCE 1947

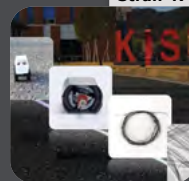
YASKAWA

Hoffmann Group

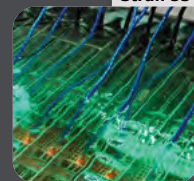
Conphis
MACHINE VISION

Elektromotor brez kovine
Umetna inteligenca razvija magnete
Kitajska je uspela narediti
zelo čisto C276 kovino
Proizvodnja plastike iz CO2
Robot razmišlja v naprej

Stran 47



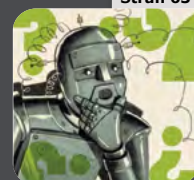
Stran 53



Stran 59



Stran 63





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



svet MEHATRONIKE



TEMATIKE

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

NAROČNINA

4 revije na leto

TOČKA REVIJE

Poiščite **brezplačno revijo**
v izbranih trgovinah!

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



www.svet-me.si



revija@svet-me.si



01 549 14 00



AX ELEKTRONIKA

ZALOŽNIK

AX ELEKTRONIKA d.o.o.

Depala vas 39, 1230 Domžale

TEMATIKE

- novice
- elektronika za začetnike
- programiranje
- samogradnje

NAROČNINA



<https://svet-el.si>



prodaja04@svet-el.si



01 549 14 00



svet ELEKTRONIKE

UVODNIK

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

AVTOMATIZACIJA

- 6 SCHUNK CPS - Nov pnevmatski sistem menjave orodja za večjo prilagodljivost robotov
www.mb-naklo.si
- 8 Maksimalna zanesljivost procesa za vir beljakovin prihodnosti
www.schunk.com, www.mb-naklo.si
- 10 Induktivni Ethernet sklopniki do 50 W
www.tipteh.com/si
- 11 ZIMMER GROUP: fleksibilna robotska celica ZiMo
<https://www.inotech.si>
- 14 Visoko zmogljiv bralnik kod s samodejnim ostrenjem VHV5-F
<https://www.miel.si>
- 18 MD800 Inovance: Več prostora in manj stroškov
www.tipteh.com/si
- 20 Standard in njegova zgodba o uspehu
<https://www.murrelektronik.si>
- 21 Digitalne sinergije med EPLAN in Rittal – Integrirana vrednostna veriga (Value Chain)
<https://www.eplan.si>
- 24 SIMATIC S7-1200 G2 – pametna izbira za osnovno avtomatizacijo
Avtor: Jernej Culetto
<https://www.siemens.si>
- 28 Preoblikovanje avtomatizacije z releji
<https://www.alkatron.si>
- 30 Raznolikost čiščenja najvišje kakovosti
Miha Strupih - prodajni Inženir
<https://www.hennlich.si>

STROJNIŠTVO

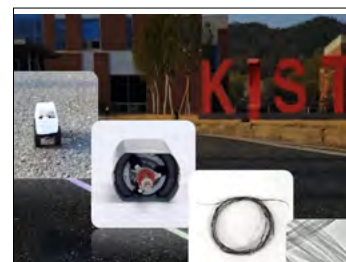
- 32 Inovacija 2025: MAPAL širi meje zmogljivosti pri rezkanju
www.mb-naklo.si
- 33 ROTA-ML flex 2+2: nižja, lažja in boljša kot kadarkoli prej
www.schunk.com, www.mb-naklo.si
- 35 Natančnost in učinkovitost pri baterijskem varjenju z ekonomičnim BAT-3
www.kocevar.eu

ROBOTIKA

- 38 NEURA Robotics: OmniSensor, inteligentna zaznava ljudi za ultimativno industrijsko varnost
Pripravil: Andraž Zupan
www.mb-naklo.si
- 40 Robotske rešitve FANUC: praktične, intuitivne in usmerjene v prihodnost
<https://www.fanuc.si>

stran

47



stran

53



stran

59



stran

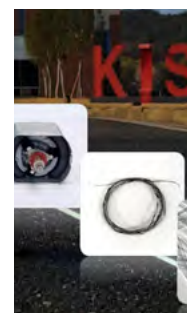
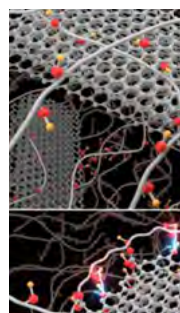
63



OGLAŠEVALCI

29 ALKATRON
01 BALLUFF
67 BECKHOFF
01,49 CONPHIS
51 CSI
43 ELEKTROPOJI
23 EPLAN
41 FANUC
31 HENNLICH
01,68 HOFFMANN
13 INOTEH
34 KOČEVAR
53 KOVIMEX

46 LCR
02 MB-NAKLO
17 MIEL
20 MURR ELEKTRONIK
01 OLMA
65 RITTAL
37 SCHUNK
27 SIEMENS
01 TEHNOVENT
45 TELEM
19 TIPTEH
01,61 YASKAWA



Fotografija na naslovnici



Novi materiali in nove tehnologije

Vroče poletje je za nami in zajadrali smo v jesen, ko se poslovno življenje iz poletnega mrtvila spet vrne v (več ali manj) ustaljene tokove.

Že v septembru smo bili prisotni na največjem obrtnem sejmu v Sloveniji in bližnji okolici – sejmu MOS. Marsikdo od vas se je oglasil na našem razstavnem prostoru, kjer smo lahko poklepetali. V uredništvu smo pripravili novembrsko številko revije Svet mehatronike, v kateri je predstavljen inovativen motor, v katerem niso uporabili bakrenih žic! Kako je to možno si preberite v tokratni številki.

Vsi vemo, da elektromotorji potrebujejo magnetne za svoje delovanje. Večinoma vsi tudi vemo, da za izdelavo magnetov potrebujemo redke zemlje, ki jih obvladuje Kitajska. Britansko podjetje je s pomočjo UI naredilo korak naprej in so v zgolj treh mesecih razvili magnet brez uporabljenih redkih zemelj. To bo močno izboljšalo konkurenčnost britanskih podjetij na trgu magnetov.

Če lahko izdelujemo magnetne iz materialov, ki ne vsebujejo redkih kovin, bi se lahko vprašali, ali lahko delamo plastiko iz CO₂. Točno to je uspelo znanstvenikom iz podjetja Caltech.

In ko že omenjam žice in nove materiale je potrebno omeniti tudi novice, ki prihaja iz Kitajske. Tam so prvič uapeli narediti kovino C276, ki se uporablja v industriji superprevodnikov in fuziji.

To in še mnogo več zanimivih člankov je objavljenih v novembrski številki Svet mehatronike, zato va-
bljeni k branju!

Lep pozdrav!

Jure Mikeln, gl. urednik

Jure

PRIMERI DOBRE PRAKSE

- 42 Izklop v sili - zanesljiva in ugodna zaščita sončnih elektrarn
<https://www.elektrospoji.si>
- 44 Telem-ova specialnost: ČHE ČAPLJINA – Meritev pretoka skozi dovodni/črpalni cevovod
<https://telem.si>

NOVICE

- 46 MEAN WELL - Serija PV-SMI: 1000VA/2000VA mikroinverterji
<https://lcr.si>
- 47 Elektromotor brez kovine
<https://kist.re.kr/eng>
- 50 Priložnosti elastokalorične tehnologije hlajenja in ogrevanja v vesoljskih aplikacijah – SPACECOOL
Vodja projekta: doc. dr. Andrej Žerovnik
<https://www.fs.uni-lj.si/>
- 51 Kitajska je uspela narediti zelo čisto C276 kovino
<https://global.chinadaily.com>
- 53 Umetna inteligenca pomaga razviti „čisti magnet“, ki bi lahko spodbudil proizvodnjo zelene energije
<https://www.matnexus.ai>
- 55 HOLEX Red Week 2025 - Dodatni 15% popust na vse izdelke HOLEX
<https://www.hoffmann-group.com>
- 56 Nova študija razkriva, da polimeri z napakami v polnilih povečajo prenos toplote v plastičnih masah
<https://www.science.org>
- 58 PORTWEST
<https://www.hoffmann-group.com>
- 58 PROMOCIJA OB KONCU LETA
<https://www.hoffmann-group.com>
- 59 Proizvodnja plastike iz ogljikovega dioksida, vode in elektrike
Avtor: Kimm Fesenmaier
<https://www.caltech.edu>
- 63 Nov sistem robotom omogoča, da v nekaj sekundah rešijo probleme pri manipulaciji
<https://news.mit.edu/>



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

Tisk:
Tiskano v Sloveniji
Naklada: do 4000 izvodov

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

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

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

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

SCHUNK CPS - Nov pnevmatski sistem menjave orodja za večjo prilagodljivost robotov

MB-NAKLO d.o.o.

V času, ko industrijska avtomatizacija zahteva vedno večjo prilagodljivost in učinkovitost, podjetje SCHUNK postavlja nove standarde z novim in inovativnim sistemom za menjavo orodij – CPS tool changer.



Podjetje SCHUNK postavlja nove standarde z novim in inovativnim sistemom za menjavo orodij – CPS tool changer. Ponuja celovite možnosti za fleksibilno manipulacijo obdelovancev z roboti.

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



CPS tool changer omogoča hitro, zanesljivo in varno menjavo prijema, orodij ali drugih komponent, kar bistveno zmanjša čas preklopa med različnimi aplikacijami.

Ključne prednosti novega sistema CPS:

- 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:

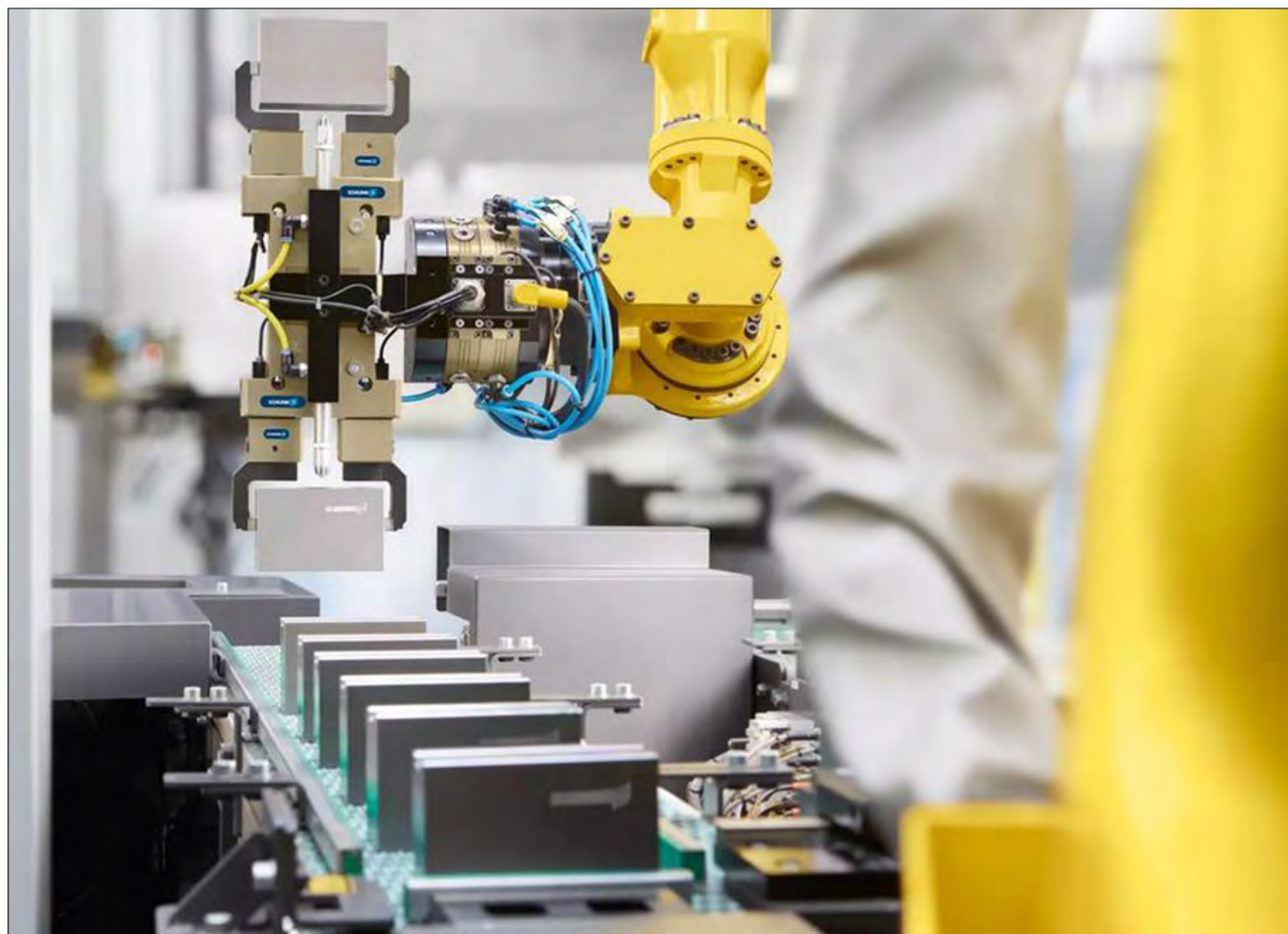
- Kompenzacijske enote
- Senzorje sile/navorov
- Magnetna prijemala in dvojna pnevmatska prijemala

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

SCHUNK s (z novim) 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.



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



Menjava brez dodatne nastavitve: Robot lahko samodejno preklopi med različnimi nalogami brez ročnega posega.

Maksimalna zanesljivost procesa za vir beljakovin prihodnosti

SCHUNK Intec GmbH

Že več kot 30 let je prijemalo PGN-plus-P proizvajalca SCHUNK najbolj vsestransko prijemalo na trgu in nenehno se odpirajo nove priložnosti uporabe.

Trenutno se na primer uporablja za zelo nenavadno aplikacijo, avtomatizirano proizvodnjo živalske krme iz ličink žuželk v Avstriji.

Optinatura Feed GmbH je zagonsko podjetje iz kraja St. Martin im Mühlkreis, ki vzreja ličinke črne vojaške



Pri avtomatizirani vzreji ličink žuželk obstajajo številne in različne zahteve za prijemalo. Še posebej predstavlja velik izziv ponovljiva natančnost ter varno pobiranje in polaganje posod. Kljub temu pa je najbolj pomembna zahteva pri uporabi prijemalnega sistema zagotavljanje procesne zanesljivosti in spremljanje hoda prijemala.

muhe, ki bi zamenjali sojo in ribjo moko v živalski krmi. Žuželke vsebujejo veliko beljakovin in hranil, zaradi česar so naraven in okolju prijazen vir beljakovin za industrijo živalske krme.

Uporaba ličink žuželk za hranjenje domačih živali ni le trajnostna odločitev, temveč obljublja bolj zdrave živali in posledično visokokakovostno hrano za vse.

Kljub temu pa vzreja ličink v velikem obsegu za proizvodnjo živalske krme predstavlja številne izzive. Pogoji vzreje, kot so temperatura, vlaga in hranjenje, morajo biti natančno spremljani in nadzorovani. Te kompleksne zahteve je treba upoštevati tudi pri avtomatizaciji procesov.

Visoko ponovljiva natančnost in zanesljivost procesa

Pri avtomatizirani vzreji ličink žuželk obstajajo številne in različne zahteve za prijemalo. Še posebej predstavlja velik izziv ponovljiva natančnost ter varno pobiranje in polaganje posod. Kljub temu pa je najbolj pomembna zahteva pri uporabi prijemalnega sistema zagotavljanje procesne zanesljivosti in spremljanje hoda prijemala. Zaradi dimenzij posod so zahtevane velike sile zapiranja in majhna lastna teža ter dolgi prijemalni prsti in njihov doseg.

Uporaba prijemala PGN-plus-P proizvajalca SCHUNK predstavlja prilagojeno rešitev za doseganje zahtev za rokovanje posod z ličinkami. »avtomatizacija ima ključno vlogo pri učinkovitem delovanju naših vzrejnih obratov. Inovativni prijemalni sistem podjetja SCHUNK je povečal zanesljivost procesa, tako da smo korak bližje našemu cilju spremembe prehranjevalne verige,« razlaga Gerald Pötsch, direktor podjetja Optinatura Feed GmbH.

Na področju hrane in živalske krme so še posebej pomembni higienski predpisi. Prijemalo PGN-plus-P z mazivi H1 se lahko uporablja v živilski industriji. Varnost hrane je zagotovljena skozi celoten proizvodni proces in dolgi servisni intervali in nizki stroški vzdrževanja zaradi trajnega maziva so bili glavni razlogi za uporabo tega prijemala.

Pnevmatično prijemalo PGN-plus-P ni le zelo robustno, temveč je opremljeno s sistemom za ohranjanje



Optinatura Feed GmbH je zagonsko podjetje iz kraja St. Martin im Mühlkreis, ki vzreja ličinke črne vojaške muhe, ki bi zamenjali sojo in ribjo moko v živalski krmi.

sile prijemanja. Ta funkcija zagotavlja zanesljivost procesa, ki je zelo pomembna za proizvodnjo. Mehansko ohranjanje sile prijemanja zagotavlja, da bo prisotna minimalna sila prijemanja v primeru padca tlaka komprimiranega zraka. To pomeni, da bodo, v primeru okvare ali zaustavitve v sili, posode padle iz prijemala, tako da bodo ličinke varno prispele do cilja.

Prijemalo zagotavlja visoko silo prijemanja, je majhne teže in kompaktne zasnove. To pomeni, da se lahko večje teže lahko premikajo s prijemalom iste velikosti. Večje vodilne površine omogočajo do 120 % večjo obremenitev prstov v primerjavi z vodenjem v T-utoru. Štrleči prsti prijemala omogočajo transport in zlaganje posod.

Avtomatizacija predstavlja temelj razširljivosti

Avtomatizacija v podjetju Optinatura Feed GmbH omogoča proizvodnjo velikih količin za doseganje velikega povpraševanja, medtem ko se zmanjša poraba virov in vplivi na okolje. Drugi vplivi avtomatizacije so dosledna

kakovost in zanesljiva dobavna veriga. Avtomatizirana proizvodnja beljakovin iz žužek je tako ključ do razširljivosti tega trajnostnega vira krme.

Strast do trajnostne proizvodnje hrane v kombinaciji z inovativno tehnologijo prispeva k zmanjšanju ekološkega odtisa.

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

Induktivni Ethernet sklopniki do 50 W

Tipteh d.o.o.

Turckovi induktivni večprotokolni Ethernet sklopniki omogočajo brezstični prenos do 50 W moči in hitrost prenosa krmilnih signalov do 100 Mbit/s.

Izkoristite jih lahko za transportne sisteme, indeksne mize, menjalnike orodja, Pick-to-Light sisteme in številne druge aplikacije.

Kombinacija hitrosti, zmogljivosti in prilagodljivosti

Večprotokolni induktivni Ethernet sklopniki NIC-Q86-ETH podjetja Turck širijo nabor možnosti za uporabo brezstičnega prenosa energije in podatkov. Brez zakasnitve ($<1 \mu s$) namreč prenesejo do 50 W energije in do 100 Mbit/s krmilnih podatkov, s polnim duplexom (sočasnim dvosmernim prenosom), v prav vseh Ethernet protokolih.



NIC-Q86-ETH je idealen vmesnik za aplikacije z gibanjem ali rotacijo. V kombinaciji z večprotokolnimi EtherCAT I/O moduli ter krmilniki Turck omogoča brezhibno integracijo v Profinet, EtherNet/IP, Modbus TCP in EtherCAT omrežja.

Še vedno pa ostajajo v ponudbi tudi Turckovi kompaktni in robustni NIC COM3 sklopniki za prenos IO-Link signalov pri 230,4 kbit/s, zasnovani za IO-Link aplikacije z energetskimi potrebami do 18 W.

Hiter zagon za učinkovitejše delovanje sistema

Funkcija »Hitrega zagona« (angl. Fast Start-up) omogoča zagon NIC-Q86-ETH že v 450 ms. Zato je optimalen izbor za aplikacije, ki bodisi zahtevajo pogoste menjave orodij, bodisi visoko hitrost oz. kratke proizvodne cikle.

Z IP65 zaščito, maksimalno razdaljo prenosa 10 mm in od protokola neodvisnim prenosom Ethernet signala, ta sklopnik predstavlja učinkovito rešitev za OEM proizvajalce in uporabnike s spremenljivimi sistemskimi zahtevami.

Vsak sklopnik je sestavljen iz primarne in sekundarne enote (NICP/NICS-Q86-ETH), ki ju je možno dinamično kombinirati tudi z drugimi primarnimi ali sekundarnimi enotami.

Povezava brez obrabe za različne aplikacije

Nekaj tipičnih področij za aplikacijo sklopnikov:

- tirni transportni sistemi
- indeksne mize
- robotski menjalniki orodja
- mobilni Pick-to-Light sistemi
- mobilne modularne enote – mobilni skidi

Multiprotokolni Ethernet sklopniki so popolna rešitev za intralogistiko in sisteme s tekočimi trakovi, avtomobilsko industrijo, strojno in procesno industrijo, farmacijo in številne druge industrijske panoge.

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



ZIMMER GROUP: fleksibilna robotska celica ZiMo

INOTEH d. o. o.

Pomanjkanje strokovne delovne sile, monotona opravila, vikend izmene in pomanjkanje fleksibilnosti v proizvodnji podjetja vse pogostejše silijo v kompromise, ki negativno vplivajo na kakovost, učinkovitost in rast.

Nadure so postale stalna rešitev za kadrovske vrzeli, medtem ko je iskanje novih strokovnjakov vse težje. Stroškovno učinkovita avtomatizacija procesov, ki se enostavno vključi, ponuja v takšnih primerih trajnostno rešitev – tako za mala in srednje velika podjetja, kot tudi za velike korporacije. Izkoristite potencial »brezosebni« dodatnih izmen, povečajte proizvodne zmogljivosti in ciljno razbremenite svoje zaposlene. Tako izboljšate produktivnost, kakovost in prilagodljivost – brez potrebe po prostorski širitvi.

Univerzalne rešitve za prijetanje

Cenovno ugodna in enostavna avtomatizacija procesov za vse, od malih do velikih podjetij – ZiMo je prava rešitev. Fleksibilna robotska celica podjetja Zimmer Group omogoča mobilni in enostaven zagon ter navdušuje s hitro integracijo v vaše procese. Ne glede na to, ali gre za nalaganje ali razkladanje strojev, »Pick-and-Place« opravila ali zagotavljanje kakovosti – ZiMo vas podpira natanko tam, kjer potrebujete pomoč. Izbirate lahko med široko paleto dodatne opreme in prejmete rešitev prilagojeno vašim potrebam.

Naše znanje – vaše prednosti:

- povečanje produktivnosti in kakovosti,

- pripravljenost 24/7,
- premostitev pomanjkanja kadra,
- najvišja zmogljivost ob maksimalni varnosti,
- idealno za majhne in pogosto spreminjajoče se serije,
- fleksibilna uporaba,
- individualno prilagodljiva konfiguracija,
- povečanje produktivnosti,
- optimizacija proizvodnih procesov,
- hitra donosnost (ROI),
- ...

Dodatna oprema in možnosti

Zahvaljujoč širokemu portfelju dodatne opreme in opcij, lahko ZiMo prilagodite svojim individualnim potrebam in zahtevam. Variabilna postavitve in možnost hitre preureditve vam zagotavljajo maksimalno fleksibilnost v vaših procesih in velik potencial za modernizacijo vaše proizvodnje. Razširite platformo fleksibilne robotske celice z vmesniki in komponentami, kot so namenski končni efektorji, robotski kompleti, varnostni skenerji, police za manjše nosilne zabojnike in še mnogo več. Možnost Zimmer HMI vam pri tem omogoča enostaven zagon in upravljanje. Z možnostjo daljinskega vzdrževanja pa bo vaš ZiMo redno optimiziran in posodobljen. Tako prihranite dragoceni čas in virov ter se lahko osredotočite na tiste dele proizvodnje, ki vašemu podjetju prinašajo resnično dodano vrednost.



Slika 1: Fleksibilna robotska celica ZiMo (v ozadju), avtonomni mobilni robot Miles (v ospredju)



Slika 2: Maksimalna fleksibilnost robotske celice ZIMMER

Enostavna integracija z »easy automation«

Z »easy automation« prejmete celovit »brezskrbni« paket. Zimmer HMI vam omogoča enostavno upravljanje, vključno z možnostjo popolne integracije in zagona. Hkrati pa izkoristite raznolike možnosti in dodatno opremo.

Prosto prilagodljiv s kompletom »platfom«

Želite ZiMo v celoti sami programirati? Komplet Platform je na voljo z ali brez PLC (programirljiv logični krmilnik) ter z vsemi ZiMo možnostmi. Robotsko celico lahko konfigurirate popolnoma po vaših zahtevah.

Prilagodljivo vsem proizvodnim situacijam

Kot vmesnik med človekom in robotom odpira fleksibilna robotska celica ZiMo pot v avtomatizacijo malim in srednje velikim podjetjem ter hkrati podpira večja pod-

jetja pri optimizaciji njihovih procesov, pri čemer intuitivni, mobilni upravljalni sistem ne pozna meja uporabe. Od ponavljajočega se nalaganja in razkladanja orodnih strojev ali opremljanja strojev, logističnih in Pick & Place aplikacij do zahtevnih montažnih nalog z večjo varnostjo. ZiMo opravlja monotona opravila z nizkimi do visokimi ponovitvenimi cikli z najvišjo natančnostjo. Tako se proizvodni procesi avtomatizirajo na stroškovno učinkovit način, dragoceni strokovni delavci pri stabilnih procesih pa se razbremenijo.

Kompaktna zasnova ZiMa vam omogoča univerzalno uporabo in svobodno pozicioniranje – najprimerneje za majhne serije in fleksibilna delovna mesta. ZiMo je mogoče uporabljati brez kompleksne integracije v vaš sistem. Tako vam modularni sistem nudi popolno svobodo pri uporabi in vsestransko prilagodljivost vašim spreminjajočim se potrebam. Spodaj so prikazani izbrani primeri aplikacij za specifične zahteve:

Nalaganje / razlaganje strojev

Robustni končni efektorji in trpežna konstrukcija omogočajo zanesljivo uporabo ZiMa tudi v zahtevnih, umazanih proizvodnih okoljih.



Slika 3: Pick & Place aplikacija

(De)paletiranje

ZiMo prevzame natančno (de)paletiranje z visoko natančno ponovljivostjo – idealno za standardizirane procese pri spreminjajočih se formatih.

Odpiranje vial

Z občutljivo tehnologijo prijemanja in rokovaljem brez kontaminacije je ZiMo popoln za natančne laboratorijske aplikacije, kot je samodejno odpiranje vial.

Pomankanje osebja kot stroškovna past

Trajno pomanjkanje strokovnjakov podjetja postavlja pred številne organizacijske izzive in predstavlja visoke stroške. Kadrovske vrzeli vodijo do zamud v

produkciji, izgube kakovosti in omejene rasti. ZiMo tukaj ponuja učinkovito razbremenitev: s pomočjo avtomatiziranih procesov se kadrovske vrzeli zmanjšajo, strokovnjake pa se ciljno razbremeni. Slednje vodi do izboljšanja izkoriščenosti virov, poveča zanesljivost načrtovanja in ustvari prostor za rast. Avtomatizacija tako postane strateški odgovor na trenutne izzive industrije.

Več informacij o izdelkih za avtomatizacijo proizvajalca ZIMMER GROUP dobite pri podjetju INOTEH d. o. o.



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



Sistem transportnega traku item

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

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

Omron VHV5-F visoko zmogljivi bralnik kod s samodejnim ostrenjem

Preveritenatančno izdelano tehnologijo črtne kode z naprednim sistemom za obdelavo podatkov, algoritmom za dekodiranje X-Mode 6.0 in večjedrnim procesorjem, ki zagotavlja hitro delovanje.



Glavne značilnosti

- Visoko zmogljiva večjedrna obdelava
- Slikovni senzorji ločljivosti 2,3 MP in 5 MP
- Hitrost zajemanja slike do 80 FPS
- Skupni senzorji zaklopa
- Kompaktna izvedb velikosti (57,5 mm x 50,5 mm x 75 mm)

- Stopnja zaščite IP69K
- Prilagodljiva montaža
- Napredni algoritmi za dekodiranje X-Mode
- Samodejno ostrenje (Autofocus) tekočega objektiva
- Samodejna optimizacija
- Pametna pomoč
- Samodejno učenje
- Spremljanje kakovosti kode – ISO 15416, 15415 in 29158
- Ocena berljivosti kode
- Nastavitev preko brskalnika Omron WebLink

Poenostavljen postopek namestitve

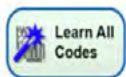
Začetna konfiguracija, hitra nastavitev fotometrije in ostrenje ter učenje vseh kod

- Povežemo VHV5 preko Ethernet, nato pa dostopamo do vmesnika WebLink tako, da vnesemo njegov naslov IP v spletni brskalnik.
- Uporabimo hitro nastavitev fotometrije za samodejno prilagajanje nastavitve osvetlitve in ojačitve za boljšo berljivost v katerem koli okolju ter hitro ostrenje za natančno nastavitev hitrega tekočega objektiva in natančno jasnost samodejnega ostrenja.
- Aktiviramo možnost Nauči se vse kode, da sistem samodejno zazna več črtnih kod in določi edinstveno območje zaznavanja (ROI) za vsako prilagoditev različic med izvajanjem.



Testiranje virtualnega sprožilca, način optimizacije ali pametne pomoči (Optional STEP) in končna uvedba

- Uporabimo virtualni sprožilec za simulacijo proizvodnih pogojev in optimizacijo branja kode, medtem ko digitalni softscope analizira signale, čas in cikle branja.
- Uporabimo način optimizacije za hitro in dosledno branje posameznih delov in Smart Assist za dinamične aplikacije s težko berljivimi kodami.
- Shranimo nastavitve v eno od 32 pomnilniških rež za hitre spremembe opravil in spremljamo delovanje v realnem času s prilagodljivim pogledom nadzorne plošče.



Enostavna nastavitve s funkcijo LearnAllCode

Funkcija Nauči se vse kode poenostavi postopek nastavitve za branje več črtnih kod na eni sliki. Z enim samim klikom sistem samodejno:

- Zazna vse črtne kode v vidnem polju.
- Vsaki kodi dodeli orodje za dekodiranje.

Konfigurira ključne parametre in definira edinstvena območja zanimanja (ROI), prilagojena spremembam med izvajanjem.



Za razliko od tradicionalnih bralnikov črtnih kod, ki zahtevajo časovno daljšo ročno konfiguracijo – dodajanje orodij, nastavitve parametrov in risanje donosnosti naložbe – LearnAllCodes avtomatizira te naloge in skrajša čas nastavitve z nekaj minut na samo nekaj sekund.

Smart Assist: napredno dekodiranje za vašo proizvodno linijo

Smart Assist v WebLink 4.0 uporablja X-Mode 6.0 in

zagotavlja 99,99%+ hitrost branja, brez težav dekodira tudi najtežje kode s preprostim preklopom stikala, zaradi česar je dekodiranje hitrejše in natančnejše v proizvodni liniji.

- Aktivacija z enim dotikom: Smart Assist se enostavno prikliče z enim samim stikalom, kar takoj poveča zmogljivost dekodiranja.
- Vodilna natančnost v panogi: Doseže 99,99%+ hitrost branja poškodovanih ali težko berljivih kod.
- Samodejno zaznavanje kode: Prepozna določeno vrsto kode in težavo ter samodejno uporabi pravilne filtre in nastavitve.
- Napredna izboljšava slike: Uporablja napredne parametre in filtre za izboljšanje slike za izboljšanje dekodiranja v realnem času.
- Poenostavljena nastavitve: Nič več specializiranega znanja ali dolgih ciklov nastavitve in testiranja – Smart Assist vse to uredi namesto vas.



Optimizacija: idealna rešitev za dele, ki uporabljajo dosledno vrsto simbolike

Optimize je idealna izbira za proizvodne linije, ki delujejo z doslednim tipom simbolike. Ponuja enako zmogljivo zmogljivost dekodiranja kot Smart Assist, gre še korak dlje s povečanjem hitrosti dekodiranja in zmanjšanjem razlik v času dekodiranja od dela do dela, kar zagotavlja, da proizvodna linija deluje z najhitrejšo zmogljivostjo.

Ključne prednosti:

- **Maksimalna hitrost:** zagotavlja enako visoko moč dekodiranja kot Smart Assist, hkrati pa povečuje hitrost in zmanjšuje časovne razlike med deli.
- **Optimizirano za dosledne vrste simbologije:** Zasnovan posebej za linije, ki uporabljajo eno samo vrsto simbolike, kar povečuje učinkovitost in zmogljivost.
- **Napredne zmogljivosti usposabljanja:** Tradicionalne optimizacijske rutine se usposablja na enem delu, vendar je rutino VHV5 mogoče trenirati na do 7 slikah, posnetih z aktivne proizvodne linije.

- **Boljša zmogljivost v resničnem svetu:** Rutina VHV5 upošteva razlike v položaju dela, osvetlitvi, označevanju, kakovosti kode in drugih dejavnikih za natančnejšo rešitev za dekodiranje.
- **Robustna rešitev:** »Optimizirana rešitev« VHV5, izračunana iz večjega nabora vzorcev, je veliko bolj zanesljiva in prilagodljiva dejanskim proizvodnim pogojem.

Aplikacije

Zgrajeno za vsako industrijo. Zasnovan za vsak izziv.

Ne glede na to, ali gre za hrano, pijačo in blago, farmacijo, avtomobilsko industrijo/električna vozila, avtomatizacijo logistike, elektroniko, belo tehniko, hitro tiskanje ali ravnanje z dokumenti, VHV5 zagotavlja nepretrgljivo zanesljivost in učinkovitost.

Katera koli koda. Katera koli aplikacija. Kateri koli operater. Katera koli proizvodna linija.

Z VHV5 ste opremljeni za odločno premagovanje vseh izzivov. Dvignite svoje poslovanje na novo raven zmogljivosti in zanesljivosti še danes.

Embalaža za hrano, pijačo in blago

- Visoke hitrosti linij in hitrost delov
- Bleščeče nalepke na ukrivljenih ali nagubanih embalažah



Avtomobilska industrija / EV

- Bralnik kod z daljše razdalje izven ovojnice avtomatizacije



- Neposredne oznake delov spremenljive kakovosti na kovinskih, ukrivljenih površinah ali v votlinah

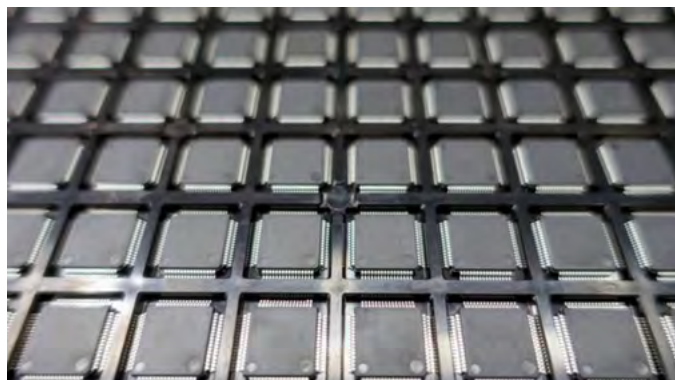
Avtomatizacija logistike

- Velika globinska ostrina, branje na dolge razdalje
- Različne vrste kode kjerkoli v vidnem polju



Elektronika

- Široko vidno polje Branje kod z visoko gostoto
- Lasersko označeno na IC-jih ali PCB-jih



Medicina

- Napredni algoritmi in slikanje visoke ločljivosti
- Spremljanje kakovosti kode



Bela tehnika/aparati

- Branje na dolge razdalje
- Ena koda, en izhod, ko naprava sedi na postaji

**Hitro tiskanje in ravnanje z dokumenti**

- Najhitrejša branje in preverjanje
- Več kod v spletu



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>

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 krmljenje
- 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 3,7 kW in 22 kW
- Funkcija hitrosti, položaja in prestave
- Krmljenje 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

MD800

Inovance: Več prostora in manj stroškov

Tipteh d.o.o.

MD800 je kompakten, modularen, do 8-osni pogonski sistem, ki vas bo navdušil s prostorsko, energetsko in stroškovno varčnostjo.

Njegovo učinkovitost, prilagodljivost in preprosto namestitev izkoristite v številnih aplikacijah, od transportnih trakov do zahtevnih strojev.

Idealna rešitev za sistemske integratorje

Kompakten, modularen, večosni pogonski (MultiDrive) sistem MD800 podjetja Inovance z enim samim usmernikom poganja do osem pogonskih osi. V primerjavi s klasičnimi rešitvami, se z naraščanjem števila osi bistveno zmanjšujejo prostor za namestitev v elektro omari, količina ožičenja in obratovalni stroški.

MD800 je na voljo z enofaznim 230 V ali trifaznim 400 V napajanjem. Pogonske enote pokrivajo razpon moči od 0,2–11 kW. Zaradi prilagodljivosti in učinkovitosti je v številnih aplikacijah idealna rešitev za sistemske integratorje, ki želijo optimizirati zmogljivost in zmanjšati stroške.

Glavne prednosti MD800

- **Do 50% prihranek prostora;** En usmernik (Š: 100 mm) napaja do 4 eno- ali dvoosne pogonske module (Š: 50 mm), kar pomeni, da je širina 8-osnega sistema 300 mm. To je le 50% širine sistema s klasičnimi enoosnimi frekvenčnimi pretvorniki (npr. MD200, Š modula: 75 mm, Š sistema: 600 mm).
- **Do 50% prihranek časa;** Enostavna priprava montažne plošče za usmernik, enostavno dodajanje pogonskih modulov, uporabniku prijazne vtične sponke in zmanjšano število zunanjih komponent (skupni EMC filtri), bistveno pohitrijo postavitve MD800. Namestitev, zagon in ožičenje sistema so kar do 2x hitrejši kot pri klasičnih rešitvah. Dodatki, kot sta LCD tipkovnica in programska oprema za konfiguracijo prek računalnika, še dodatno olajšajo zagon in vzdrževanje.



Module lahko po potrebi hitro tudi zamenjate – po izklopu ga enostavno odstranite ter nadomestite z modulom zelene moči, nato sistem ponovno vklopite.

- **Do 75% manj ožičenja;** Za napajanje vseh pogonskih osi zadostuje le en napajalni kabel. V primerjavi s klasičnimi rešitvami se pri 8-osnem sistemu količina ožičenja zmanjša kar za 75%. Manj ožičenja prispeva k večji zanesljivosti sistema, lažjemu vzdrževanju in diagnostiki.
- **Prihranek stroškov;** Stroškovna učinkovitost sistema MultiDrive narašča s številom pogonskih osi. V primerjavi s klasičnimi rešitvami so, na račun manjše porabe energije, bistveno nižji obratovalni stroški, poleg tega prihranite tudi na račun manjšega ožičenja.

Lastnosti inovativnega pogonskega sistema

- **Modularnost in skalabilnost;** MD800 podpira do štiri eno- ali dvoosne pogonske module na en usmernik, pri čemer se vsi moduli napajajo prek skupnega enosmerne (DC) vodila. Takšna zasnova bistveno zmanjša dimenzije sistema, zato je MD800 idealna rešitev za aplikacije z omejenim prostorom. Module različnih moči (0,2–11 kW) lahko preprosto dodajate ali odstranjujete. Preobremenitvena zaščita je za zahtevne (Heavy Duty) pogonske obremenitve nastavljena na 150 % nazivnega toka, za običajne (Normal Duty) pa na 110 % nazivnega toka.
- **Univerzalnost;** MD800 podpira tako asinhronske



motorje v odprti zanki kot tudi sinhronske motorje s trajnimi magneti. Enoten programski paket poenostavi integracijo in omogoča univerzalen nadzor različnih tipov motorjev.

- **Varnost in zanesljivost;** V vsakem pogonskem modulu tega IP40 sistema je vgrajena varnostna funkcija Safe Torque Off (STO), certificirana po standardu SIL 3, kar dodatno povečuje varnost sistema. Poleg tega se MD800 odlikuje z zaščitnimi premazi v skladu s standardi 3C3 in 3S2 ter temperaturnim razponom delovanja od -20 °C do

+60 °C. Vse naštetu omogoča zanesljivo delovanje sistema tudi v najzahtevnejših industrijskih okoljih.

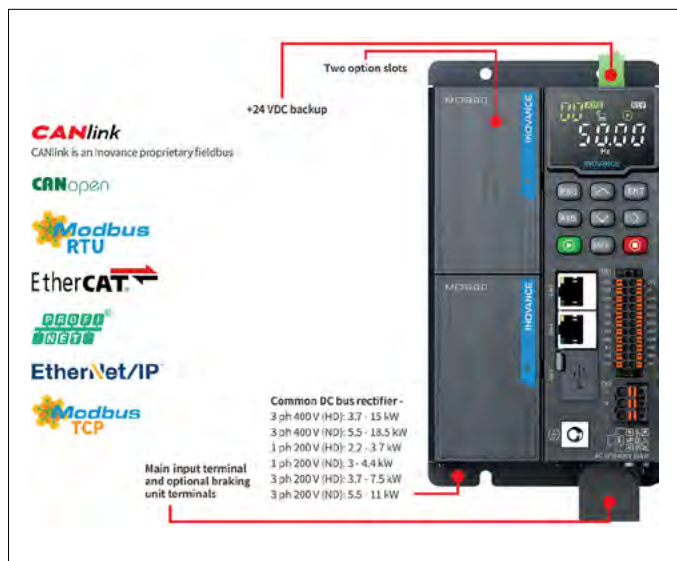
- **Povezljivost;** MD800 visoko povezljivost omogoča z vgrajenimi vhodno/izhodnimi enotami (4 digitalne, 2 analogni, 4 nastavljivi vhodi/izhodi in 1 relejski izhod) ter standardnimi komunikacijskimi vmesniki, kot so USB, CAN in RS485.

Dve razširitveni reži omogočata povezavo dodatnih V/I modulov ali povezavo prek standardnih industrijskih komunikacijskih protokolov, kot so EtherCAT, PROFINET in Modbus TCP.

Izkoristite MD800 v številnih aplikacijah

Ta večsni pogonski sistem je idealna rešitev za številne aplikacije v različnih industrijskih panogah. Uporabite ga lahko npr. v:

- strojih za tiskanje in pakiranje,
- tekstilnih strojih,
- linijah za proizvodnjo hrane in pijače,
- lesnoobdelovalnih strojih,
- sistemih za krmiljenje ventilatorjev in črpalk ter podobnih aplikacijah.



+386 (0)1 200 51 50
info@tipteh.si
www.tipteh.com/si



Varnostni 3D radar

- Učinkovito zaščitite dostop in preprečite nenadzorovan zagon strojev kjer optične naprave odpovedo
- Povečajte produktivnost z zmanjšanjem števila lažnih alarmov
- Zaznajte celo minimalno gibanje osebe
- Izkoristite prilagodljivost, modularnost in nastavljivost
- Konfigurirajte sistem z vgrajenim vodilom ProfiSafe



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

Standard in njegova zgodba o uspehu

Murrelektronik GmbH

Konektorji MQ 15 podjetja Murrelektronik postajajo vse bolj priljubljeni.

Načrtovalci sistemov se vse pogosteje odločajo za priključke MQ 15, ki asinhrono ali trifazne motorje do 7,5 kW ali frekvenčne pretvornike hitro, stroškovno učinkovito in varno oskrbujejo z energijo. Standardizacija izdelovalcev polov za aplikacije za izmenični in enosmerni tok v skladu z mednarodnim standardom IEC 61076-2-116 in s tem zagotovljena združljivost med proizvajalci, sta ta trend še spodbudila. Vrhunec podjetja Murrelektronik: inovativni sistem hitrega priklopa skrajša čas namestitve za do 80 odstotkov - povezava pa je zatesnjena po standardu IP67.

Tudi pri vse bolj priljubljenih decentraliziranih sistemskih rešitvah za avtomatizacijo brez stikalnih omaric je podjetje Murrelektronik eden od pionirjev na tem področju. Konektorji MQ 15 namreč popolnoma ustrezajo DNK podjetja: s pametnimi rešitvami narediti industrijsko avtomatizacijo čim bolj preprosto, brezhibno in stroškovno učinkovito.

V tem primeru je pomembna še ena prednost: kompaktna zasnova. Konektorji MQ 15 prenašajo visoke tokove na najmanjšem prostoru in so zato namenjeni za sisteme v ozkih prostorih.



Namesto da bi se v vsakem primeru zanašali na drage konektorje M 23 in s tem ustvarjali nepotrebne stroške brez pomembnih koristi, je Murrelektronik razvil tudi obsežno serijo konektorjev MQ 15, ki strankam omogočajo pokrivanje širokega razpona aplikacij z vrednostni prenosa toka do 16 A trajne obremenitve pri napetosti 600 V za uporabo v AC-omrežju in 20 A pri napetosti 48 V za uporabo v DC-omrežju. In to po vsem svetu zahvaljujoč certifikatu CE in odobritvi UL.

Prvovrstna kakovost in zelo privlačno razmerje med ceno in zmogljivostjo

Poleg teh standardnih prednosti imajo konektorji MQ 15 tudi vrsto posebnih tehničnih lastnosti, ki strankam olajšajo življenje.

Inovativni sistem za hitro priključevanje tako skrajša čas za montažo, servisiranje in vzdrževanje za do 80 odstotkov. Četrtna obrata, zaznaven in slišen »KLIK« kot znak uspešne povezave - in tok steče.

Povezava je odporna na prah in vodo po standardu IP67 ter na udarce in vibracije, zato je popolnoma primerena za industrijsko uporabo, tudi v težkih razmerah. Trdi posrebljeni kontakti zagotavljajo dolgo življenjsko dobo (do 500 ciklov priklapljanja). Druga pomembna kakovostna lastnost je popolna PUR-obloga kablov, ki so pripravljeni za priključitev.

Podjetje Murrelektronik se namesto na drage kovinske dele zanaša tudi na visoko zmogljivo plastiko - zato so konektorji MQ15 podjetja Murrelektronik v izjemnem razmerju med ceno in zmogljivostjo.

Murrelektronik ni le vodilno podjetje na področju decentralne avtomatizacijske tehnologije, temveč tudi eden od pionirjev standarda MQ 15 na področju napajalnih konektorjev.

Podjetje ponuja široko paleto konektorjev MQ 15, ki združujejo prvovrstno kakovost in zelo privlačno razmerje med ceno in zmogljivostjo.

Poleg tega inovativni sistem za hitro priključevanje tako skrajša čas za montažo, servisiranje in vzdrževanje za do 80 odstotkov.

Murrelektronik GmbH

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

1300 Wien-Flughafen / Austria

info@murrelektronik.si

Telefon: +43 1 7064525-0

Fax: +43 1 7064525-300

<https://www.murrelektronik.si>



Digitalne sinergije med EPLAN in Rittal – Integrirana vrednostna veriga (Value Chain)

EPLAN

V sodobni industriji stikalnih omar so pričakovanja glede hitrosti, učinkovitosti in digitalizacije vse večja.

EPLAN in Rittal skupaj predstavljata strategijo, s katero uporabnikom omogočata popolnoma integrirano vrednostno verigo – Value Chain. (Glej sliko 1) Ključno vodilo te strategije je, da vsaka faza procesa prispeva k večji končni vrednosti izdelka ali storitve ter ustvarja konkurenčno prednost.

Integrirana vrednostna veriga (ang. Value Chain) združuje poenostavljene, digitalno podprte rešitve, ki pospešijo procese in povečajo produktivnost. Zagotavljamo jo s popolnoma usklajenimi rešitvami – od razvoja, nabave in proizvodnje do vzdrževanja in obratovanja.

Value Chain: razvoj – nabava – proizvodnja – obratovanje

1. Razvoj

Faza razvoja je temelj celotne vrednostne verige. Cilj je že v začetni fazi zagotoviti digitalno kontinuiteto in povezljivost vseh procesov. V tej fazi nastane centralna podatkovna baza, ki predstavlja osnovo za vse nadaljnje korake – od nabave in proizvodnje do obratovanja in vzdrževanja.

Pri tem ima ključno vlogo zanesljivo digitalno orodje za načrtovanje. Rešitvi Eplan Electric P8 in Eplan Pro Panel v fazi razvoja ponujata celovit nabor funkcionalnosti in informacij za hitro, natančno in zanesljivo izdelavo načrtov.

S postopnim razvojem tako nastane digitalni dvojček izdelka, ki deluje kot virtualni poslovni model. (Glej sliko 2) Omogoča simulacijo, testiranje in optimizacijo pred dejansko proizvodnjo, kar zmanjša napake, pospeši prehod iz koncepta v izvedbo in omogoča prilagodljivost pri individualnih zahtevah kupcev.

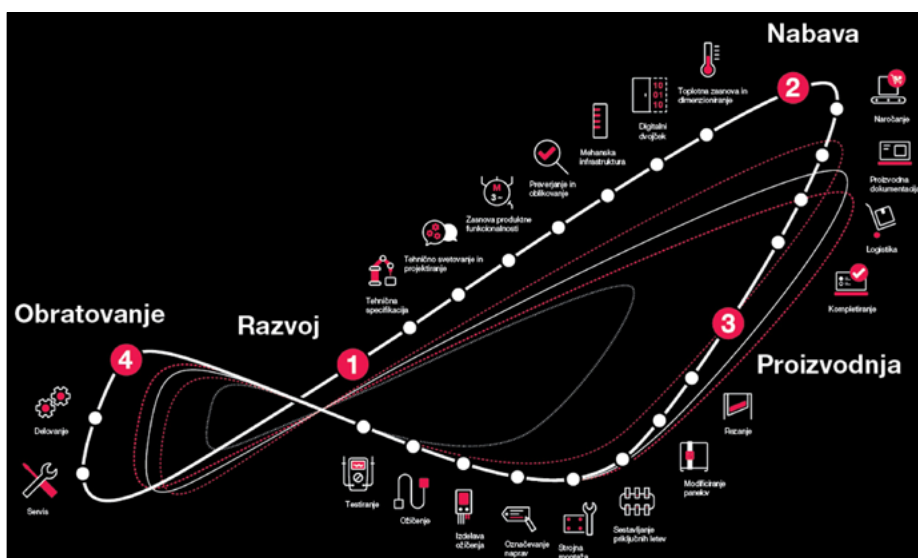


Slika 2: Digitalni dvojček

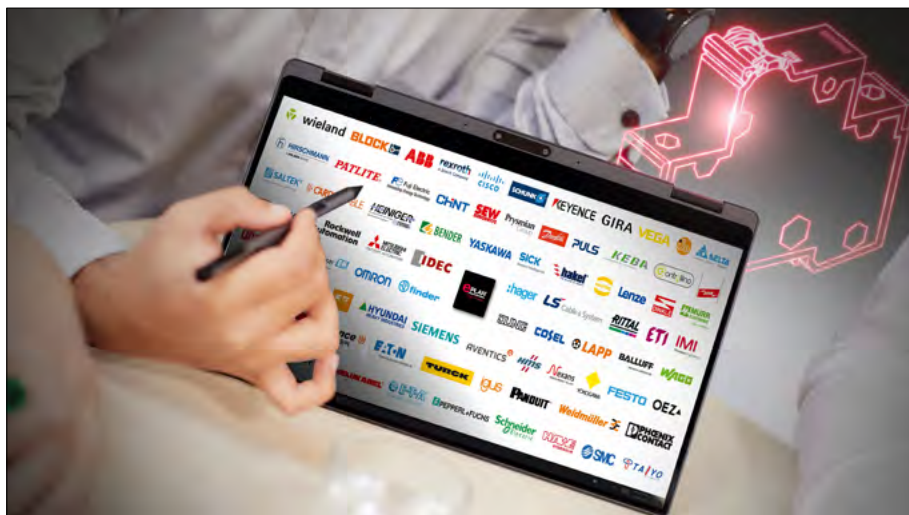
2. Nabava

V fazi nabave se uporabljajo podatki in digitalni dvojček za preverjanje razpoložljivosti materialov, dopolnjevanje komponent ter optimizacijo logistike. Centralno ustvarjeni podatki se lahko decentralizirano dopolnjujejo, kar zmanjšuje možnost napak in podvaja informacij.

Digitalni procesi omogočajo tudi enostavno konfiguracijo izdelkov prek spletnih trgovin ali konfiguratorjev, kjer



Slika 1: Value Chain – podpora skozi celoten življenjski cikel



Slika 3: Eplan Data Portal

lahko uporabniki izberejo točno tisto kombinacijo komponent, ki jo potrebujejo. Pomembno vlogo pri tem ima tudi Eplan Data Portal, ki skupaj z integriranimi konfiguratorji uporabnikom nudi dostop do informacij o več kot 4 milijonih komponent. (Glej sliko 3)

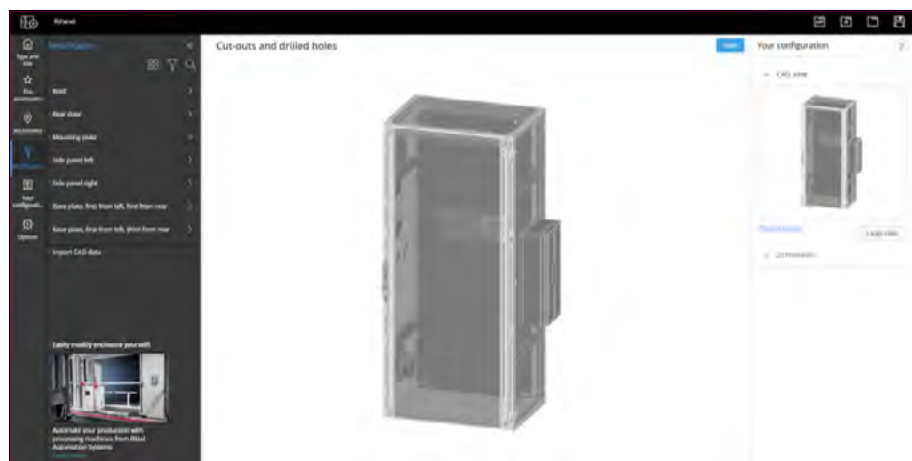
Nepogrešljiv del je Rittal RiPanel konfigurator, ki je integriran v Data Portal in uporabniku omogoča natančen izbor ohišja elektro omare ter vseh potrebnih sistemskih dodatkov. (Glej sliko 4)

Tako je naročilo natančno, hitro in neposredno povezano z nadaljnjimi procesi – od proizvodnje do dostave.

Faza nabave tako predstavlja strateško vez med razvojem, proizvodnjo in obratovanjem, saj omogoča hitro,



Slika 5: Rittal Perforex



Slika 4: Rittal RiPanel konfigurator

fleksibilno in digitalno podprto realizacijo naročil.

3. Proizvodnja

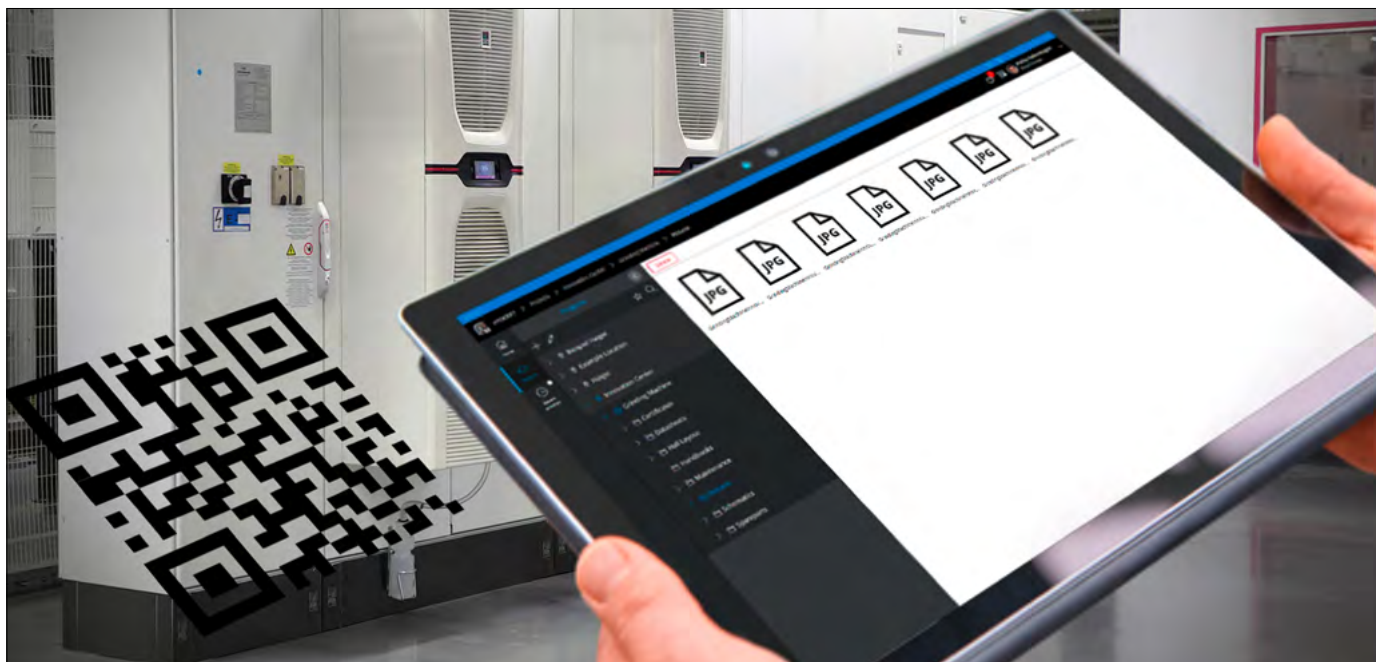
Proizvodnja kot tretja faza integrirane vrednostne verige temelji na popolni integraciji digitalnih modelov in sodobnih avtomatiziranih procesov. S pomočjo digitalnega dvojčka, ustvarjenega v Eplan Platformi je mogoče natančno načrtovati umestitev komponent, dolžino žic in kablov ter postavitev naprav, kar omogoča digitalno podprto ožičenje, montažo in testiranje. Digitalne podatke uporabljamo tudi v proizvodnji, kjer s pomočjo avtomatiziranih strojev, kot sta Rittal Perforex in Rittal Wire Terminal, poskrbimo za mehansko

obdelavo ohišja ter natančen razrez žic. (Glej sliko 5)

Tako se povečata hitrost in kakovost proizvodnje, hkrati pa se zmanjša število napak in poveča prilagodljivost ob spremembah.

4. Obratovanje

Zaključna faza integrirane vrednostne verige je obratovanje, ki zajema upravljanje z napravami, vzdrževanje in nadgradnje skozi celoten življenjski cikel izdelka. Digitalni dvojček omogoča sprotno spremljanje delovanja sistemov ter zgodnje odkrivanje morebitnih napak.



Slika 6: Aplikacija ePocket

Na ta način se izboljša vzdrževanje, podaljša življenjska doba opreme in zagotovi večja zanesljivost delovanja.

V fazi obratovanja EPLAN in Rittal ponujata sistemsko rešitev v oblaku, ki zagotavlja stalno razpoložljivost in ažurnost tehnične dokumentacije v digitalni obliki.

Z aplikacijo Rittal ePocket digitalni dvojček »živi« in se nenehno razvija skupaj z napravo skozi celotno življenjsko dobo. (Glej sliko 6)

Vrednostna veriga v proizvodnji stikalnih omar, podprta z digitalnim dvojčkom, predstavlja celovit in povezan pristop, ki združuje vse faze – razvoj, nabavo, proizvodnjo in obratovanje. Kot celota ponuja konkurenčno prednost, saj povezuje inovativni razvoj, premišljeno nabavo, avtomatizirano proizvodnjo in optimizirano obratovanje v enoten, digitalno podprt ekosistem.



<https://www.eplan.si>



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

SIMATIC S7-1200 G2 – pametna izbira za osnovno avtomatizacijo

Siemens d.o.o.

Avtor: Jernej Culetto

V svetu industrijske avtomatizacije se zahteve po večji učinkovitosti, fleksibilnosti in digitalni povezljivosti nenehno povečujejo, Siemens z novo serijo krmilnikov SIMATIC S7-1200 G2 postavlja nove standarde.

Gre za drugo generacijo priljubljenih kompaktnih krmilnikov zasnovanih za osnovne in srednje zahtevne naloge avtomatizacije z vključenimi funkcionalnostmi, ki so bile prej rezervirane za naprednejše krmilne sisteme.

SIMATIC S7-1200 G2 prinaša številne izboljšave v primerjavi s prvo generacijo S7-1200. Z napredkom na



Slika 1: S7-1200 G2 krmilnik

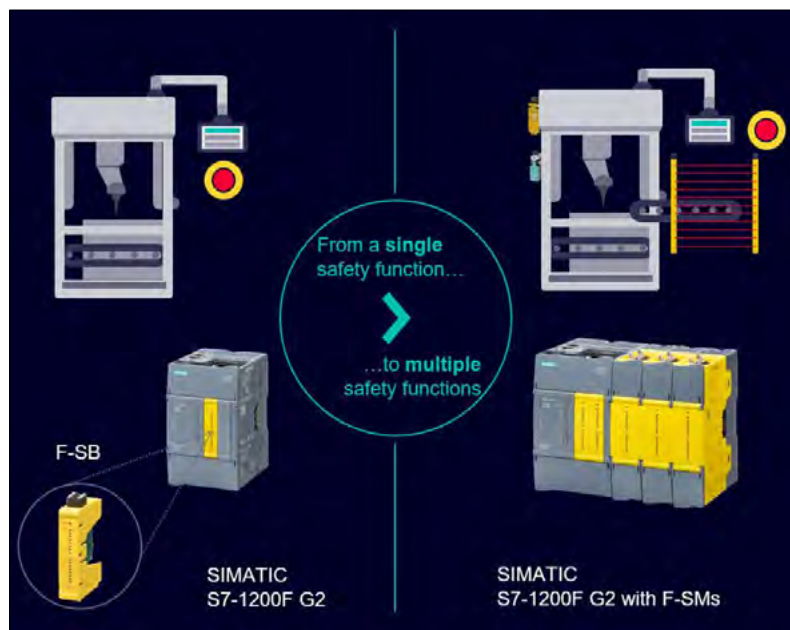
področju zmogljivosti, komunikacije, krmiljenja pogonov in varnosti predstavlja odlično izbiro za širok spekter aplikacij. Vključuje dva modela krmilnikov, CPU 1212C in CPU 1214C, ki sta na voljo tako v standardni, kot tudi varnostni (Failsafe) različici. V primerjavi s prvo generacijo je bistveno izboljšana procesorska zmogljivost, saj je čas obdelave bitne informacije zmanjšan za več kot polovico in zdaj znaša zgolj 37 ns, kar omogoča hitrejše izvajanje programskih ciklov in večjo odzivnost krmilne logike. Poleg tega je povečana je tudi pomnilniška kapaciteta, saj novi modeli nudijo do 300 kB delovnega pomnilnika, 750 kB podatkovnega pomnilnika in 8 MB notranjega pomnilnika za program. To omogoča izvajanje kompleksnejših nalog avtomatizacije in obdelavo večje količine podatkov.

Kompaktna zasnova

Kljub občutno izboljšanim zmogljivostim ohranja S7-1200 G2 značilno kompaktno zasnovo z integriranimi digitalnimi vhodi in izhodi kot tudi raznimi komunikacijskimi možnostmi. Za še učinkovitejšo izrabo prostora na DIN letvi je širina naprav v primerjavi s prejšnjo generacijo dodatno zmanjšana. CPU 1212C se je zožal iz 90 mm na 70 mm, CPU 1214C pa iz 110 mm na 80 mm. Zaradi optimizacije ohišja je nova izvedba nekoliko višja in globlja. Vzmetni konektorji poenostavljajo ožičenje in vzdrževanje, modularna zasnova pa omogoča enostavno razširitev z uporabo signalnih plošč (SB – signal boards) in signalnih modulov (SM – signal modules) ter komunikacijskih modulov (CM – communication modules). Model CPU 1212C podpira priklop ene signalne plošče in do šest razširitvenih modulov, medtem ko CPU 1214C omogoča uporabo do dveh signalnih plošč in do deset razširitvenih modulov. Največ trije od razširitvenih modulov so lahko komunikacijski.

Fleksibilna varnost

Varnost predstavlja ključno komponento nove generacije krmilnikov S7-1200 G2. Varnostni različici, CPU 1212FC in CPU 1214FC, omogočata enostavno integracijo varnostnih funkcij, vključno s podporo PROFIsafe in skladnostjo z najvišjimi varnostnimi standardi SIL 3 / PL e. Programiranje te generacije varnostnih krmilnikov je zdaj vključeno v programsko orodje STEP 7 Basic V20, brez potrebe po dodatni licenci za Safety funkcionalnost. Trenutno je možno varnostne funkcije z uporabo S7-1200 G2 realizirati v kombinaciji z distribuirano periferijo, kot je ET 200SP, in pripadajočimi varnostni moduli. V prihodnosti so namenske varnostne razširitve za S7-1200 G2, tako varnostni SM kot tudi SB. Posebnost nove generacije bo možnost uporabe varnostnih SB, ki bodo omogočali izvedbo osnovnih varnostnih funkcij, na primer dvokanalno ožičeno tipko za izklop v sili in kontrolo aktuatorja, brez potrebe po dodatnih razširitvenih moduli. Takšna rešitev bo cenovno ugodna in bo hkrati prispevala k optimizaciji prostora v elektro omari.



Slika 2: Varnostni S7-1200 G2 krmilnik

Učinkovit »Motion control«

Funkcionalnosti Motion control, ki so bile doslej večinoma domena višjenivojskih krmilnikov, so zdaj v veliki meri integrirane tudi v serijo S7-1200 G2. Z uporabo tehnoloških objektov, ki so znotraj TIA Portal-a, je konfiguriranje bistveno poenostavljeno. Krmilniki omogočajo enostavno izvajanje nalog od upravljanja posameznih osi do zahtevnejših aplikacij s koordiniranimi osmi in osnovno kinematiko.

Zahvaljujoč integriranim tehnološkim funkcijam, kot so hitri števeci (HSC – High Speed Counter), pulzno-širinska modulacija (PWM – Pulse Width Modulation) in izhodni impulzni signali (PTO – Pulse Train Output), so krmilniki S7-1200 G2 idealna izbira za raznolike in-

dustrijske naloge, od nadzora temperature, krmiljenja črpalk in ventilatorjev, do transportnih sistemov in pakirnih strojev.

Krmilnik S7-1200 G2 skupaj s SINAMICS servo pogoni tvori zmogljivo in prilagodljivo rešitev za avtomatizacijo, ki zagotavlja visoko natančnost in odzivnost v realnem času. Vgrajene varnostne funkcije v obeh komponentah podpirajo napredne varnostne koncepte z izjemno kratkimi odzivnimi časi, kar bistveno prispeva k večji zanesljivosti in varnosti strojev ter naprav.

Povezljivost

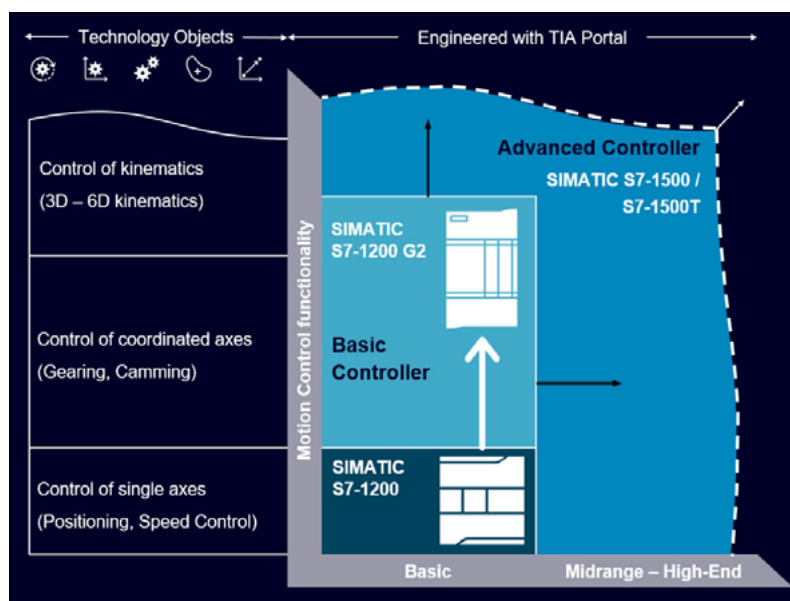
Vsi krmilniki serije S7-1200 G2 so opremljeni z Ethernet vmesnikom z dvema portoma in možnostjo priklopa do 31 PROFINET naprav. Podpora PROFINET IRT (Isochronous Real-Time) omogoča izjemno hiter in determinističen prenos podatkov v realnem času, kar je ključno za zahtevne aplikacije z visokimi odzivnimi zahtevami. Za zagotavljanje visoke razpoložljivosti sistemov in zanesljive komunikacije sta integrirana tudi protokola MRP (Media Redundancy Protocol) in MRPD (Media Redundancy for Planned Duplication), ki z redundantno topologijo omrežja povečujeta odpornost na morebitne prekinitve v komunikaciji.

Oddaljen dostop in diagnostika

Za izboljšano preglednost podatkov ter podporo sodobnim pristopom k vzdrževanju in nadzoru je v krmilnike S7-1200 G2 integriran Web API vmesnik, ki nudi branje in zapisovanje podatkov neposredno prek spletnega brskalnika. Poleg tega bo z eno izmed prihodnjih različic krmilniškega operacijskega sistema (firmware-a) omogočen tudi NFC (Near Field Communication). Ta tehnologija bo omogočila brezžični dostop do diagnostičnih informacij in podatkov o napravi, kar bo bistveno skrajšalo čas odpravljanja napak ter izboljšalo preglednost in učinkovitost delovanja sistema.

Inženiring v TIA Portal-u

Krmilniki S7-1200 G2 so v celoti integrirani v programsko okolje TIA Portal V20, kar omogoča enotno platformo za programiranje, konfiguracijo, diagnostiko in vizualizacijo. Zaradi širokega nabora funkcionalnosti novi krmilniki zagotavljajo natančno krmiljenje, hitro odzivnost ter zanesljivo in učinkovito delovanje v različnih industrijskih aplikacijah.



Slika 3: S7-1200 G2 in Motion control – razvrstitev glede na zmogljivost



Slika 4: S7-1200 G2 v kombinaciji s SINAMICS servo pogoni

Controller Profiling, ki omogoča analizo in optimizacijo izvajanja uporabniškega programa. Gre za merjenje in vizualizacijo časov izvajanja posameznih programskih blokov (OB, FB, FC), kar uporabniku omogoča prepoznavanje ozkih grl, optimizacijo ciklov in izboljšanje odzivnosti sistema.

SIMATIC pomnilniška kartica (SMC) se lahko uporablja za nalaganje STEP 7 programa, posodabljanje firmware-a, shranjevanje uporabniških podatkov ali za razširitev krmilniških funkcionalnosti, kot je na primer dolgotrajno beleženje podatkov (tracing).

Migracija

Za poenostavljen prehod iz prejšnje generacije krmilnikov na novo platformo S7-1200 G2 je na voljo dodatek (Add-in) za TIA Portal, SIMATIC S7-1200 G2 Migration Tool, ki avtomatizira ključne korake migracije, kar prihrani čas in zmanjša možnost napak.

Kratek povzetek

SIMATIC S7-1200 G2 združuje napredne funkcije, kompaktno zasnovo in stroškovno učinkovitost, kar ga postavlja kot sodobno rešitev za potrebe današnje industrije. Ne glede na to, ali gre za nadgradnjo obstoječe aplikacije ali se načrtuje nova, S7-1200 G2 zagotavlja visoko zmogljivost, prilagodljivost in zanesljivost.



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



Slika 5: NFC za dostop do diagnostike in podatkov naprave



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.

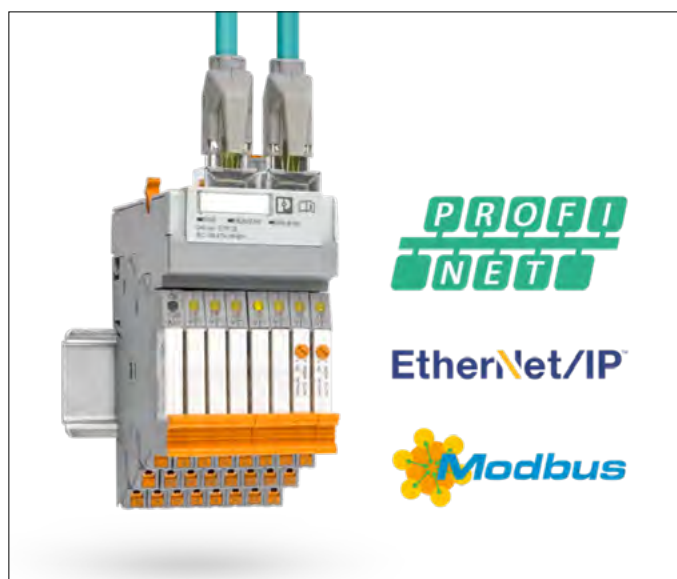
[siemens.com/scada](https://www.siemens.com/scada)

SIEMENS

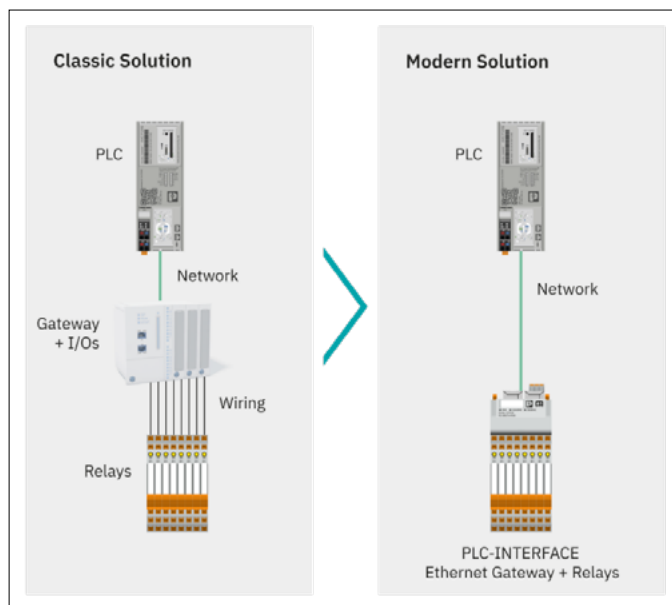
Preoblikovanje avtomatizacije z releji

Alkatron d.o.o.

Omrežno povezljiv daljinski relejni sistem PLC-Interface Ethernet Gateway z večprotokolno povezavo do krmilnika.



Modularni daljinski relejni sistem PLC-Interface Ethernet Gateway podjetja Phoenix Contact z fleksibilno dodelitvijo kanalov optimizira enostavne aplikacije z do 56 vhodno/izhodnimi (I/O) kanali. Združljivost s standardno programsko opremo za krmilnike omogoča visoko stopnjo fleksibilnosti ter intuitivno integracijo v industrijska omrežja.



Primerjava sistemov: Decentralizirana povezava sklopnih relejev

Novi daljinski relejni sistem omogoča poljubno konfiguracijo kanalov z digitalnimi in analognimi vhodi ter izhodi, pa tudi temperaturnimi in Ex moduli. Zaradi kompaktne zasnove so moduli posebej primerni za enostavne decentralizirane aplikacije z manjšim do srednjim številom kanalov v lokalnih krmilnih omarah. Sistem omogoča optimizacijo decentraliziranih rešitev, pri čemer se digitalni in analogni signali zanesljivo zajemajo, temperaturne in analogne vrednosti pa se natančno obdelujejo z 10-bitno ločljivostjo (vrednostno območje 0–1.000).

Inovativen omrežni modul z visoko zmogljivim čipovjem omogoča večprotokolno komunikacijo, vključno s Profinet Class C in S2 redundanco. Zaradi združljivosti z uveljavljeno programsko opremo za PLC krmilnike je integracija v nadzorno in procesno raven hitra in enostavna. Posodobitve ugnezdene programske opreme (firmware) zagotavljajo stalno nadgradnjo funkcionalnosti in optimalno zmogljivost sistema. Z do 56

IZBOR PRODUKTOV			
Opis	Osnovni modul z večprotokolno povezavo (PROFINET, EtherNet/IP™ in Modbus/TCP) z 8 vhodno/izhodnimi (I/O) kanali	Razširitveni modul z 16 vhodno/izhodnimi (I/O) kanali (maksimalno 3 razširitvene module je mogoče priključiti na 1 osnovni modul)	Začetni komplet, ki vsebuje: osnovni modul, 4 relejske izhodne priključke in 4 relejske vhodne priključke
Naziv	PLC-V8R/ETH-MP/BM	PLC-V8R/ETH-MP/EM	PLC-V8R-STARTERKIT/4XDO/4XDI
Št. Artikla	1279135	1487020	1861270

individualno konfigurabilnimi kanali je mogoče rešitev natančno prilagoditi posamezni aplikaciji.

Združljivost s sistemom relejev PLC-Interface omogoča enostavno razširitev funkcionalnosti v že obstoječih sistemih. Ta ekosistem pokriva širok spekter rešitev – od enostavnih vmesnih relejev do relejnih modulov z integriranimi odklopniki. Fleksibilnost in sistemska združljivost daljinskega relejnega sistema podpirata trajnostno in prihodnostno usmerjeno avtomatizacijsko strategijo za enostavne aplikacije.

V industrijski avtomatizaciji je eden ključnih izzivov integracija različnih signalov v majhne, decentralizirane krmilne omarice ter njihova povezava z nadrejenimi krmilniki prek industrijskega Etherneta. Tudi pri aplikacijah z majhnim številom vhodno/izhodnih (I/O) signalov ali nižjo stopnjo kompleksnosti številna podjetja še vedno uporabljajo zmogljive daljinske I/O sisteme.

Ponujamo k stroškom in prostoru optimizirano rešitev, posebej zasnovano za tovrstne zahteve. Naš prilagodljiv daljinski relejni sistem omogoča cenovno učinkovito in



prostorsko varčno izvedbo, bodisi pri novih zasnovah bodisi pri razširitvah obstoječega relejnega sistema PLC-INTERFACE.

Zanesite se na naše strokovno znanje, da bo vaša obdelava signalov učinkovitejša, zanesljivejša in pripravljena na prihodnost.



<https://www.alkatron.si>



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



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

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



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



Raznolikost čiščenja najvišje kakovosti

HENNLICH d.o.o.

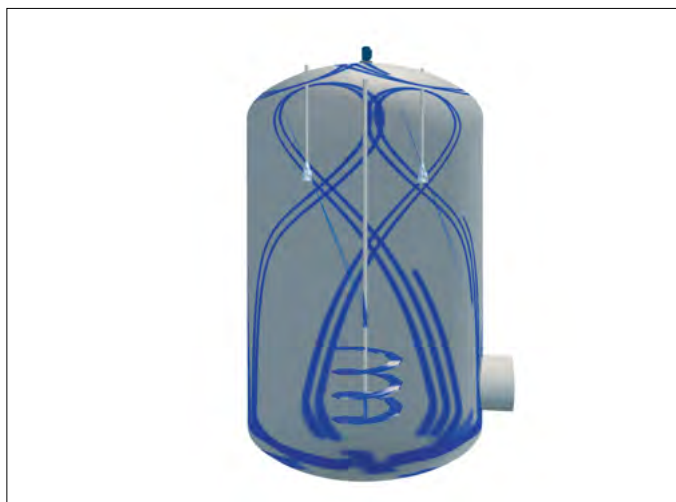
Vsaka kapljica je zadetek v polno.

S programom čistilnih šob Lechler podjetje HENNLICH ponuja inovativne pogonske koncepte, najsodobnejšo zasnovo šob ter široko izbiro velikosti in materialov. Edinstvena ponudba na trgu zagotavlja ustrezno rešitev za vsako uporabo.

Od lahke do trdovratne umazanije – za vas imamo pravo šobo

Čeprav so šobe domnevno neopazne komponente, njihovega pomena ne smemo podcenjevati. Učinkovito in z viri varčno čiščenje rezervoarjev je v sodobnih sistemih odločilen dejavnik, pri čemer ima bistveno vlogo avtomatizacija.

Pri izbiri šob je poleg dimenzij rezervoarja pomemben dejavnik tudi stopnja umazanosti, zato se uporabljene šobe razlikujejo glede na projekt. Koncept razredov učinkovitosti čiščenja, ki ga je družba Lechler uvedla za svoj portfelj izdelkov, razvrščenih v kategorije od preprostega izpiranja do lahke in srednje umazanije ter trdovratne umazanije, omogoča pregleden in razumljiv postopek izbire, skozi katerega vas vodijo v podjetju HENNLICH.



Slika 1: S simulacijsko programsko opremo TankClean je mogoče prikazati, katera tehnologija šob doseže določen učinek.

S simulacijsko programsko opremo TankClean je mogoče prikazati, katera tehnologija šob doseže določen učinek in kje je na primer mogoče pričakovati sence pršenja zaradi namestitve. Za končnega kupca se lahko simulacijska programska oprema TankClean uporablja v zgodnji fazi projekta, da se pokaže, kako šobe delujejo in kakšne omejitve veljajo.

MeshClean - visoka učinkovitost zaradi posebej zmogljivih šob s točkovno usmerjenim curkom

Inovativna pralna glava MeshClean združuje vse elemente, zaradi katerih je bila družba Lechler v zadnjih desetih letih vodilna izbira pri čiščenju rezervoarjev in sistemov - dobro premišljen celovit koncept. Pralna glava MeshClean zato ne navdušuje le z izjemno zmogljivostjo čiščenja, temveč postavlja tudi nove standarde glede higienske zasnove, zanesljivosti procesa in življenjske dobe.

Funkcionalne lastnosti:

- Pralne glave iz serije MeshClean spadajo v najvišji razred učinkovitosti čiščenja in so posebej zasnovane za odstranjevanje trdovratne umazanije v majhnih do srednje velikih sistemih, zato so še posebej primerne za uporabo v industriji hrane in pijač ter v kemični in farmacevtski industriji.
- Tekočina/voda poganja pralno glavo z zobniškim krmljenjem. Zahvaljujoč patentiranemu čelnemu zobniku ni zagotovljena le pravilna hitrost, temveč tudi zadosten navor. Izpadi so zato stvar preteklosti.
- Zaradi natančno nastavljene kinematike pralna glava MeshClean zagotavlja 360-stopinjsko pokritost in nobenega mesta ne pusti neočiščenega. MeshClean je optimalno učinkovit pri čiščenju majhnih do srednje velikih rezervoarjev pri nizkem tlaku.
- Zaradi uporabe prvovrstnih materialov se MeshClean lahko uporablja pri temperaturah do 150 °C, zato je primeren tudi za uporabo s paro.



Slika 2: Zaradi natančno nastavljene kinematike pralna glava MeshClean zagotavlja 360-stopinjsko pokritost in nobenega mesta ne pusti neočiščenega.



Slika 3: Adapter HygienicFit je privarjen neposredno na napajalni vod, tako da sta rotacijska pralna glava in adapter higienska enota.

Ključne značilnosti novega sistema MeshClean:

- Izboljšana učinkovitost pršenja,
- higienska zasnova brez izpostavljenih navojev,
- združljiv s sistemom Lechler HygienicFit,
- primeren za postopke sterilizacije (delovanje s paro),
- majhna potreba po vzdrževanju in enostavno serviranje,



Slika 4: Vodila za čiščenje je možno prilagoditi glede na obstoječe pogoje.

- visoka odpornost proti koroziji,
- učinkovita funkcija samočiščenja,
- standardno visoka kakovost površine,
- FDA skladnost,
- na voljo tudi različica ATEX.

HygienicFit kot odlično dopolnilo za rotacijske pralne glave Lechler

Adapter HygienicFit je odličen par rotacijskim pralnim glavam. Razvit je bil posebej za higiensko povezavo z rotacijskimi pralnimi glavami Lechler. Adapter je privarjen neposredno na napajalni vod, tako da sta rotacijska pralna glava in adapter higienska enota.

Vodila za čiščenje StaticLance

- Optimalna namestitvev in poravnava šobe v rezervoarju.
- Možnost prilagoditve glede na obstoječe pogoje.
- Standardni material 1.4404 (316L).

FlexLance

- Dolžina hoda: od 1 mm do 2700 mm.
- Material: procesno navlažen 1.4404 (316L).
- Prikluček šobe za čiščenje posode prek navoja EN10226 R3/4.
- Pogon s pnevmatskim cilindrom brez palice.
- Možnost spremljanja položaja (po izbiri).
- Procesna stran je zatesnjena s paličnim tesnilom.
- Prirobnica na procesni strani EN1092-1 DN100 PN16.
- Sestavni deli na procesni strani so varni za živila.

Želite prejeti dodatne informacije? Naš strokovnjak vam bo z veseljem svetoval!



Miha Strupih - prodajni Inženir
Tel.: +386 (0) 51 386 013
E-mail: strupih@hennlich.si
<https://www.hennlich.si>



REŠITVE ZA OGREVANJE PROCESOV

- » Samoregulirni grelni kabli za stabilne tehnološke procese.
- » Preprečevanje zmrzali in ohranjanje temperature.
- » Enostavna vgradnja, skoraj brez vzdrževanja.
- » Po meri: grelni kabli, mreže, plašči in drugo.
- » Dolga življenjska doba in garancija 10+ let.



www.hennlich.si

HENNLICH d.o.o., Ul. Mirka Vadnova 13, 4000 Kranj / Pokličite nas: 041 386 033

Inovacija 2025: MAPAL širi meje zmogljivosti pri rezkanju

MB-NAKLO d.o.o.

Novi rezkarji OptiMill®-Tro-Inox in OptiMill®-Uni-HPC-Pocket 3×D.

Podjetje MAPAL je za leto 2025 pripravilo vrsto pomembnih novosti na področju polnih karbidnih rezkarjev. Med njimi izstopata OptiMill®-Tro-Inox, trohoidni rezkar z notranjim hlajenjem, in nova različica OptiMill®-Uni-HPC-Pocket z rezalno dolžino do 3×D, ki omogoča še učinkovitejše obdelave žepov.

S temi inovacijami MAPAL ponovno potrjuje svoj sloves enega vodilnih ponudnikov visokozmogljivih rezkalnih orodij za kompleksne in produktivne aplikacije.

OptiMill®-Tro-Inox - specializirano orodje za obdelavo z zahtevnim odvajanjem odrezkov

Rezkar OptiMill-Tro-Inox je bil razvit posebej za situacije, kjer je odvajanje odrezkov oteženo – npr. pri obdelavi majhnih žepov, notranjih vogalov ali kompleksnih geometrij. Sredinsko nameščen hladilni kanal z visoko hladilno in splakovalno močjo omogoča učinkovito odvajanje odrezkov tudi pri večjih globinah.

- Na voljo v premerih od 6 do 20 mm, namenjen predvsem obdelavi nerjavnih jekel in visoko legiranih materialov.

OptiMill®-Uni-HPC-Pocket (3×D) - učinkovitost v globino, brez kompromisov

Novi OptiMill-Uni-HPC-Pocket v izvedbi 3×D je odgovor na potrebo po krajših časih obdelave pri izdelavi žepov in utorov. Njegova patentirana čelna oblika omogoča vstop v mate-

rial pod kotom do 45°, s čimer se bistveno skrajšajo poševni prehodi. Trije lomilci odrezkov na rezalni ploskvi ter prostorne utorne geometrije poskrbijo za hitro in zanesljivo odvajanje odrezkov.

- Na voljo v premerih od 5 do 20 mm
- Primeren za: rezkanje žepov do 3×D, polno utorno rezkanje do 2×D, obrezovanje, trohoidno rezkanje, poševno zarezovanje in izdelavo kontur

Prednosti za uporabnika:

- skrajšanje časa cikla,
- večjo procesno varnost,
- optimizacijo odvajanja odrezkov
- in večjo življenjsko dobo orodij – tudi pri zahtevnih materialih.

Želite izvedeti več? Kontaktirajte zastopnika MB-NAKLO d.o.o.



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



Novi rezkarji MAPAL OptiMill®-Tro-Inox in MAPAL OptiMill®-Uni-HPC-Pocket 3×D.V. Manj zastojev, boljša kakovost obdelave in višja konkurenčnost.

ROTA-ML flex 2+2: nižja, lažja in boljša kot kadarkoli prej

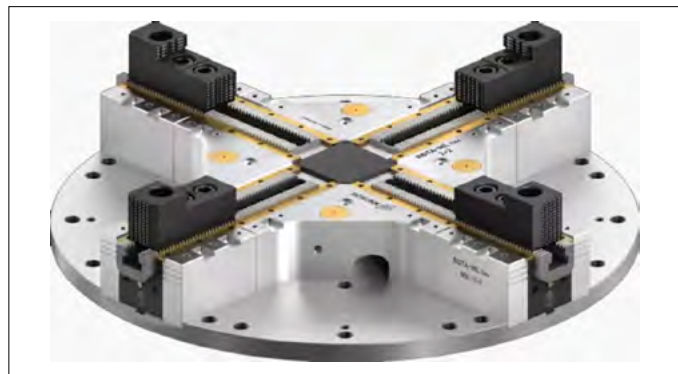
Štiričeljustna ročna vpenjalna glava ROTA-ML flex 2+2 proizvajalca SCHUNK je bila popolnoma prenovljena. Sedaj je nižja, lažja in bolj prilagodljiva.

Podjetje SCHUNK je prenovljeno vpenjalno glavo prvič predstavilo na mednarodnem sejmu kovinskopredelovalne industrije AMB 2024 v Stuttgartu.

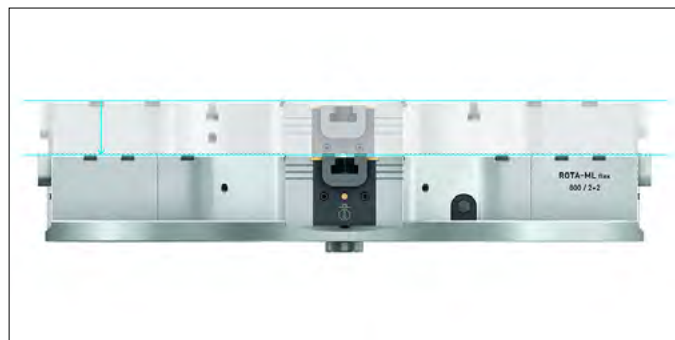
Podjetje SCHUNK ima od leta 2020 v svoji ponudbi centrično izravnalno ročno vpenjalno glavo ROTA-ML flex 2+2, ki zahteva malo vzdrževanja. Ta vpenjalna glava omogoča natančno in učinkovito vpenjanje skoraj vseh geometrij obdelovancev, od okroglih in pravokotnih pa vse do nepravilnih oblik na centrih za struženje in freziranje. Patentiran koncept delovanja omogoča zelo velik izravnalni hod do 12 mm na čeljust. S to revizijo je podjetje SCHUNK bistveno izboljšalo ročno vpenjalno glavo.

Do 40 odstotkov manjša teža

S strukturno posodobitvijo, ki je bila najprej izvedena na velikosti premera 500 milimetrov, je strokovnjak za vpenjanje orodij in obdelovancev znižal višino vpenjalne glave za do 30 odstotkov, kar zmanjšuje njeno težo za



4-čeljustna ročna izravnalna vpenjalna ROTA-ML flex 2+2 je do 40 odstotkov lažja kot prejšnja različica, vendar je hkrati bolj zmogljiva. Vir: SCHUNK



Ploščata zasnova vpenjalne glave ROTA-ML flex 2+2 omogoča zanesljiv proces obdelave večjih in težjih obdelovancev. Vir: SCHUNK

40 odstotkov. Manjša masa omogoča večje hitrosti vrtenja mize ter zanesljiv proces obdelave večjih in težjih obdelovancev. To pa poveča raznolikost aplikacij, ki se jih lahko izvede z eno vpenjalno glavo ter učinkovitost procesa obdelave.

Revidirana osnovna plošča vpenjalne glave zagotavlja večjo prilagodljivost. Vpenjalne glave se lahko hitro in enostavno nastavi na skoraj vseh mizah obdelovalnih strojev.

Malo vzdrževanja zaradi koncepta tesnjenja

Vpenjalna glava ima tudi v novi različici posebna tesnila na vodilih, kar preprečujejo izpiranje masti in postopno izgubo sile vpetja. To zagotavlja natančno delovanje vpenjalne glave tudi v primeru, ko se uporablja majhne vpenjalne sile. Patentiran koncept tesnjenja varuje kinematiko pred prahom in odrezki, kar izboljšuje zanesljivost procesa in podaljšuje intervale vzdrževanja. Poleg tega pa označevalni zatič na vsaki čeljusti označuje optimalen razpon vpenjanja za varno vpetje obdelovanca.

Podjetje SCHUNK ponuja svoje prilagodljive ročne vpenjalne glave v osmi velikostih od premera 260 mm do premera 1.200 mm.

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

INOVATIVNA TEHNIKA SPAJANJA

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

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

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



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

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

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

Natančnost in učinkovitost pri baterijskem varjenju z ekonomičnim BAT-3

Kočevar d.o.o.

Naraščajoče povpraševanje po visoko zmogljivih baterijskih sklopih, shranjevanju obnovljive energije in napredni prenosni elektroniki je povečalo potrebo po natančnih in zanesljivih tehnologijah spajanja baterij.

Proizvajalci morajo zagotoviti močne, dobro prevodne in ponovljive zveze, hkrati pa ohraniti nadzor nad vnosom toplote in stabilnostjo procesa. Uporovno varjenje je že dolgo priznано kot ena najučinkovitejših in najbolj natančnih metod za spajanje baterijskih celic, vendar



pa so tradicionalni sistemi pogosto obsežni, zapleteni za uporabo, težko jih je vključiti v manjše proizvodne linije in imajo visoko ceno.

Za reševanje teh izzivov BAT-3 predstavlja generacijo sistemov za uporovno varjenje, prilagojenih posebej za proizvodnjo baterijskih sklopov. Preizkušena varilna tehnologija, z integracijo mehanskih in elektronskih komponent v manjše ohišje, zagotavlja visoko natančnost, kvaliteto in ponovljivost varjenja v uporabniku prijazni obliki. BAT-3 je bil razvit kot stroškovno učinkovita rešitev za podjetja, ki zahtevajo zanesljivo varjenje baterijskih celic in jezičkov. Zasnovan je bil z mislijo na vsestranskost, zaradi česar je primeren za široko paleto aplikacij v proizvodnji in popravilu baterij. Zaradi svoje natančnosti in prilagodljivosti je idealen za uporabo v raziskovalnih in razvojnih laboratorijih, majhnih in srednje velikih proizvodnih linijah ter specializiranih montažnih okoljih, kjer sta fleksibilnost in nadzor procesov bistvenega pomena.

V osnovi sistema je 15 kHz tehnologija uporovnega varjenja, ki zagotavlja natančen nadzor varilnega toka in prenosa energije. Visoka delovna frekvenca omogoča



krajši čas varjenja, zmanjšan toplotni vpliv na celice in bolj dosledno varjenje, kar so ključni dejavniki pri delu z občutljivimi materiali baterij, kot so nikelj ali bakreni jezički. Integrirano pnevmatsko krmiljenje sistema zagotavlja ponovljivo silo elektrode in enakomeren tlak v vsakem ciklu varjenja. To odpravlja odstopanja, odvisna od operaterja, in prispeva k dolgoročni stabilnosti pro-



cesa. Cilindri za dviganje elektrod in nastavljalnost sile omogočajo prilagoditev sistema širokemu razponu velikosti baterijskih celic in materialov, od majhnih cilindričnih celic do večjih formatov.

Druga pomembna značilnost je brezstopenjsko nastavljiva višina delovne mize, nameščena na natančnih krogličnih drsnikih, ki omogoča hitro in natančno poravnavo obdelovanca. V kombinaciji z nastavljamim razmikom med elektrodami (3–12 mm) in prosto nastavljenim kotom elektrode lahko upravljavec doseže optimalno pozicioniranje za vsako uporabo. Zaradi enostavnega pozicioniranja in nastavljalnosti varilnih parametrov lahko sistem enostavno prilagodimo za varjenje različnih baterij.

Kompaktno ohišje sistema vsebuje vse ključne komponente - vključno s krmilno enoto in integriranim varilnim transformatorjem - zaradi česar je namestitev enostavna in vzdrževanje minimalno. Z enofaznim napajalnikom 4,0 kVA lahko BAT-3 deluje iz standardne vtičnice 230 V/16 A, brez potrebe po zapleteni infrastrukturi ali trifaznem napajanju. Tehnične lastnosti omogočajo natančen, stabilen in vsestranski varilni sistem, ki izpolnjuje vse zahtevne v sodobni proizvodnji baterij.

Poleg tehnične prilagodljivosti prinaša BAT-3 tudi pomembne operative prednosti. Preprost nadzorni vmesnik zmanjša čas usposabljanja upravljavca in zmanjša možnost napak pri nastavitvi. Integriran pnevmatski nadzor tlaka zagotavlja dosledno kakovost varjenja, kar ima za posledico manj odpada in daljšo življenjsko dobo komponent.

Sistem BAT-3 zagotavlja odlično ravnovesje med zmogljivostjo, uporabnostjo in cenovno dostopnostjo - zato je optimalen za podjetja, ki želijo izboljšati svoje zmogljivosti varjenja baterij brez vlaganja v velike, zaplete ne sisteme.

Kočevar d.o.o. je slovensko podjetje z dolgoletno tradicijo na področju razvoja in proizvodnje sistemov za uporovno varjenje. Z več kot 50-letnimi izkušnjami pri razvoju, načrtovanju in proizvodnji namenskih strojev za varjenje, podjetje Kočevar združuje natančnost, inovativnost in praktičnost za zanesljive, uporabniku prilagojene rešitve.

Njegov proizvodni program zajema ročne, polavtomatske in popolnoma avtomatizirane varilne sisteme, namenjene industrijam, kot so avtomobilska, elektronska in energetska industrija.

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



Vpenjanje, prijemanje, avtomatizacija

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

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

Hand in hand for tomorrow

NEURA Robotics: OmniSensor, inteligentna zaznava ljudi za ultimativno industrijsko varnost

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

V svetu industrijske avtomatizacije, kjer roboti in ljudje vse pogosteje delijo isti delovni prostor, postaja varnost ena ključnih prioritet.

Napredna tehnologija je omogočila bolj učinkovito sodelovanje, a hkrati povečala potrebo po zanesljivih sistemih



NEURA OmniSensor omogoča zaznavanje ljudi v realnem času v industrijskih okoljih ter zagotavlja inteligentno varnost s popolnim prostorskim pokrivanjem in hitrim odzivom.

zaznavanja in preprečevanja nesreč. Tukaj nastopi NEURA Robotics s svojo inovacijo - OmniSensor, inteligentni senzor, zasnovan za varno in učinkovito zaznavo ljudi v industrijskih okoljih.

Kaj je OmniSensor?

OmniSensor je visokotehnološki zaznavni sistem, razvit s strani podjetja NEURA Robotics, ki združuje več senzornih tehnologij in umetno inteligenco za natančno zaznavo ljudi v realnem času. Gre za multimodalni senzor, ki združuje podatke iz vizualnih kamer, infrardečih senzorjev, 3D globinskih tipal in drugih enot za zaznavanje, da bi ustvaril celotno sliko okolice robota – vključno z lokacijo, gibom in položajem ljudi v bližini.



NEURA Robotics je zasnoval OmniSensor tako, da ga je mogoče brezhibno vključiti v obstoječe industrijske rešitve. Senzor podpira standardne komunikacijske protokole in omogoča povezavo z večino modernih robotov, avtomatiziranih transportnih sistemov in proizvodnih linij.

Varnost, ki vidi celotno sliko

Sodobni robotski varnostni sistemi delujejo zastarelo. Ne razlikujejo zanesljivo med ljudmi in predmeti, zato zahtevajo kompleksne varnostne nastavitve in nepotrebno prekinjanje delovnih procesov. NEURA OmniSensor to presega s večmodalno senzoriko, ki ustvarja inteligentne in prilagodljive varnostne cone. Deluje zanesljivo v vseh okoljih – tudi pri šibki svetlobi, prahu in zahtevnih razmerah. Namesto da zgolj zaznava gibanje, dojema sceno in klasificira predmete. S tem industrijsko varnost spremeni iz omejitve v dinamični inteligentni ščit.

Zakaj izbrati varno zaznavanje ljudi?

Funkcija	Opis
Inteligentna zaznava	Natančno razlikuje ljudi od drugih premičnih ali nepremičnih objektov, preprečuje lažne alarme in zagotavlja zanesljiv odziv sistema.
Fleksibilno pokrivanje cone	Ustvarjate prilagojene varnostne cone glede na postavitev objekta – modularna zasnova se enostavno prilagodi tudi zapletenim oblikam.
Samodejen postopek zaustavitve in ponovnega zagona (Auto Restop)	Sistem sam ustavi in ponovno zažene stroje ter robote brez človeškega posega, s čimer zmanjša zamude in omogoča nemoten tok proizvodnje.
Brez fiske ovir (Go Fence Free)	Omogoča odstranjevanje fizičnih zaščitnih pregrad, saj nudi najvišjo raven varnosti v industrijskih okoljih.

Pretvorite katero koli delovno okolje z inteligentno zaščito

NEURA OmniSensor se zlahka prilagaja vašemu okolju s fleksibilnimi in nastavljaljivimi zaznavnimi conami.

- Stropna montaža
- Modularna zasnova
- Mobilna integracija

Tehnične specifikacije

Parameter	Vrednost
Odzivni čas	50 ms
Senzorska fuzija	Večmodalna senzorika
Vidno polje (en modul ali do štiri module)	Od 120° × 80° do 360° × 180°
Razdalja zaznavanja	Do 4 m

Vrednost naložbe (ROI) na prvi pogled

- Zmanjšanje nepredvidenih zaustavitev s samodejnim zaustavljanjem in ponovnim zagonom ob zaznavi prisotnosti ljudi
- Večja fleksibilnost postavitve tovarne
- Nižji stroški namestitve in vzdrževanja varnostnih sistemov
- Izboljšana učinkovitost sodelovanja človek-robot brez kompromisov glede varnost



Z uvedbo inteligentnih senzorjev, kot je OmniSensor, je možno zagotoviti „nevidno zaščitno območje“, ki dinamično spremlja prisotnost ljudi in po potrebi ustavi ali prilagodi gibanje robota – brez prekinjanja poteka dela.

Uporaba v praksi

• Varnost pri depaletizaciji z AGV

- » AGV-ji se pogosto ustavijo, ko ljudje vstopijo v delovne cone, čeprav ni resne nevarnosti. Naš sistem natančno zazna, ali gre za človeka ali stroj, kar omogoča varno, a nemoteno delo in povečuje pretočnost ter produktivnost.

• Sodelovalna delovna mesta

- » Tradicionalni sistemi varnosti pogosto zahtevajo kompromis med produktivnostjo in varnostjo. Naša ultra-hitra zaznava omogoča resnično sodelovanje – delavci se lahko naravno približajo robotu, ob tem pa ostanejo varni.

• Avtonomna strega strojev

- » V brezskrbnem oziroma samodejnem delu je zanesljivost ključno. Sistem spremlja prisotnost ljudi v realnem času in reagira takoj ko nekdo vstopi v cono. To zagotavlja neprekinjen obratovalni čas ob varovanju vsakogar, ki vstopi v celico.

• Naj varnost deluje sama

- » Brez več ročnega ponovnega zagona, lažnih sprožitvev ali kompromisov v postavitvi. Namestite sistem enkrat in delujte z zaupanjem.

Z naraščajočo potrebo po varnosti, fleksibilnosti in učinkovitosti v sodobni industriji, predstavlja OmniSensor podjetja NEURA Robotics izjemno tehnološko rešitev, ki odpira nova poglavja v razvoju človeku prijazne avtomatizacije. Z inteligentno zaznavo in napredno umetno inteligenco ta senzor ni zgolj dodatek k robotu – temveč ključni element za varno prihodnost proizvodnje.

NEURA
ROBOTICS



MB-NAKLO d.o.o.
andraz.zupan@mb-naklo.si
GSM: 040 253 500
info@mb-naklo.si
www.mb-naklo.si

Robotske rešitve FANUC: praktične, intuitivne in usmerjene v prihodnost

FANUC Adria d.o.o.

Sodobna robotika znatno poveča produktivnost in poenostavi procese v različnih panogah, od avtomobilske in elektronske do obdelave kovin in farmacevtskih izdelkov.

Z več kot milijon robotov FANUC, nameščenih po vsem svetu, FANUC še naprej širi svoj portfelj in se osredotoča na enostavno uporabo, energetske učinkovitost in raznolikost aplikacij.



Ključna prednostna naloga so intuitivne tehnologije avtomatizacije, ki zmanjšujejo vstopne ovire za podjetja vseh velikosti. Ti vključujejo digitalne dvojčke, napredna orodja za simulacijo in programiranje ter možnosti programiranja, ki temeljijo na Pythonu, ki omogočajo hitro in brezhibno integracijo v obstoječa proizvodna okolja.

Te tehnologije podpirajo tudi napredne aplikacije umetne inteligence. Na podlagi rešitev, kot sta preverjanje napak umetne inteligence in obdelava slik na podlagi umetne inteligence, je družba FANUC razvila agenta umetne inteligence, ki operaterjem pomaga pri uporabi podatkov robotov v živo, napovednih modelov iz sistema FANUC Zero Downtime in integriranih priročnikov.





Med najnovejšimi izdelki FANUC so roboti s težkim tovorom, kot sta M-410/800F-32C (800 kg) in M-950iA (500 kg), zasnovani za zahtevne aplikacije. FANUC je svojo linijo kobotov razširil tudi s CRX-10iA/L Paint – prvim sodelujočim robotom na svetu, odpornim proti eksploziji, za barvne, prašne in tekoče premaze. Ima intuitiven vmesnik povleci in spusti za enostavno programiranje.

Še en mejnik je kompaktni robotski krmilnik R-50iA, ki ponuja izboljšano računalniško moč in certificirano ki-



DO YOU FANUC?



Automation has a name.

bernetsko varnost. Njegov integrirani SoftPLC, ki temelji na Codesysu, podpira vse glavne programske jezike in zagotavlja največjo prilagodljivost.

FANUC postavlja nove standarde tudi na področju simulacije z orodjem ROBOGUIDE V10. Najnovejša različica ima izboljšano grafiko, realistično 3D vizualizacijo in optimizirano vodenje uporabnikov za učinkovito programiranje brez povezave in krajše izpade.

Inovacije FANUC kažejo, kako lahko sodobna robotika poveča učinkovitost v različnih panogah – praktično, intuitivno in v prihodnost.



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

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

Izklop v sili - zanesljiva in ugodna zaščita sončnih elektrarn

Elektrospoji d.o.o.

Sončna elektrarna je kompleksen električni sistem, kjer varnost nikoli ne sme biti samoumevna. Pravilno zasnovana zaščita foto napetostnega sistema ne ščiti le opreme, temveč tudi ljudi in premoženje.

Sodobni varnostni elementi so zato postali nepogrešljiv del vsake sončne elektrarne, ne glede na velikost sistema. Poleg večje varnosti prinašajo tudi skladnost s

standardi in prihajajočo zakonodajo, ki bo to področje še dodatno urejala in zaostrila.

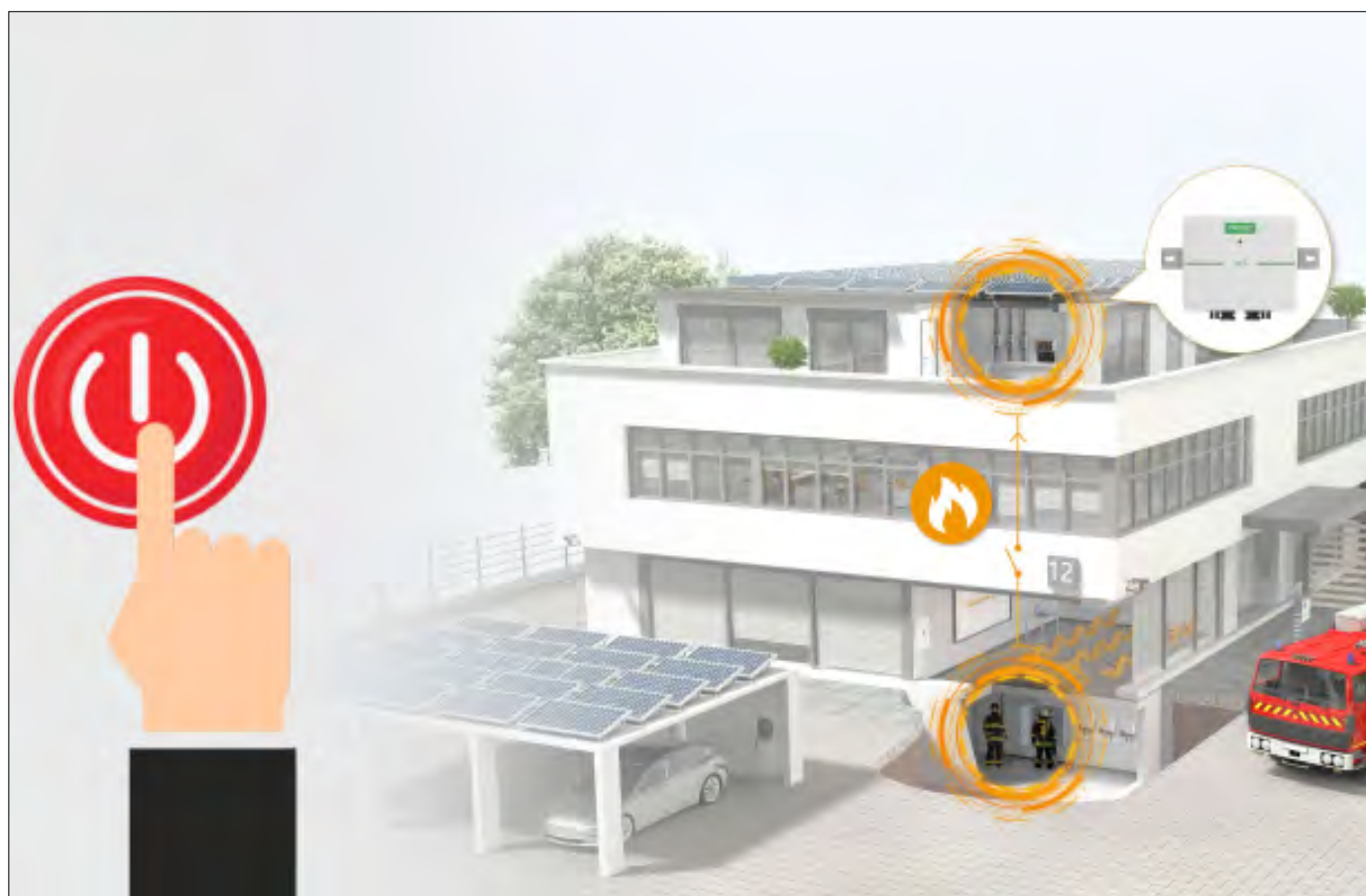
Izklopno stikalo za nujne primere Zakaj ga potrebujete?

Pri večini sončnih elektrarn je ločilno stikalo enosmerne napetosti integrirano v pretvorniku. Po izklopu ločilnega stikala so kabli med sončnimi moduli in AC/DC razsmernikom, ki potekajo skozi stavbo, še vedno podvrženi napetosti do 1000 V enosmerne napetosti, kar povzroča potencialno nevarnost za gasilce in ostale upravljalce.

Zanesljiv IZKLOP V SILI lahko dosežemo z namestitvijo FIREFIGHTER VARNOSTNIH STIKAL, ki omogočajo hiter izklop sistema, obvladovanje intervencijskih situacij in enostavnejše vzdrževanje. Zagotavljajo 100 % varnost izvajalcev, gasilcev in uporabnikov.

Komu je namenjeno?

- Profesionalnim izvajalcem sončnih elektrarn
- Hitro in enostavno vključite stikala v inštalacijo, zagotovite skladnost z varnostnimi standardi in povečajte zaupanje svojih strank.
- Lastnikom domačih sončnih elektrarn
- Zaščitite svojo investicijo, zavarujte svoj dom in družino pred nepredvidljivimi nesrečami na vaši sončni elektrarni.



Glavne prednosti

- Kompaktna in cenovno ugodna rešitev, brez visokih stroškov.
- Varnostno stikalo je certificirano po vseh standardih, ki jih zahteva evropska regulativa.
- Omogoča takojšen izklop sončne elektrarne brez dodatnega orodja. Enostavna montaža po sistemu Plug&Play.
- Zaščiti in preprečuje poškodbe modulov v primeru napak ali požara.
- Prihodnja skladnost z zakonodajo, saj je pričakovati, da bo omenjena zaščita verjetno kmalu obvezna za sončne elektrarne brez optimizatorjev.

Ostala ZAŠČITNA OPREMA in komponente

Prenapetostna zaščita

S prenapetostno zaščito zavarujete opremo pred poškodbami, ki jo povzročajo nenadni prenapetostni skun-ki. Brez ustrezne zaščite, lahko ti napetostni sunki poškodujejo module, inverterje ali nadzorne enote, kar vodi v drage okvare in izpade delovanja sistema.

Celovite rešitve

Predstavljamo celovit nabor komponent za vgradnjo v

elektro omare foto napetostnih aplikacij. Kakovostne, zanesljive ter certificirane komponente za 1000 VDC, zagotavljajo nemoteno delovanje foto napetostnih sistemov.

Strokovno svetovanje

Z izkušnjami in znanjem vam nudimo tehnično in strokovno svetovanje, zagotavljamo maksimalno odzivnost in skrbimo za redno zalogo izdelkov.

V primeru stroškovnih izzivov vam pomagamo pri iskanju ekonomičnih alternativ, ki ustrezajo vašemu planu.

Elektrospoji smo zanesljiv dobavitelj profesionalnih izdelkov in rešitev za področje avtomatizacije in stroje-gradnje, elektronskih naprav, elektroenergetike ter in-fracstrukture v stavbah in elektroinštalacije.

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>



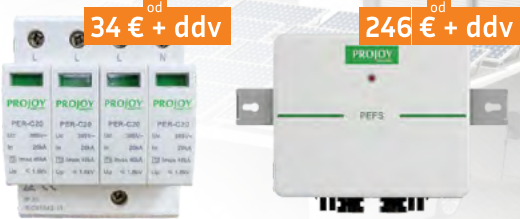
Elektrospoji

Zanesljivo. Povezano.

Zanesljiva in ugodna zaščita za sončne elektrarne



BREZPLAČNO DARILO
Skenirajte QR, pri oddaji naročila uporabite kodo **PRO2** in prejeli boste brezplačno darilo.



34 € ^{od} + ddv 246 € ^{od} + ddv

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



Telem-ova specialnost: ČHE ČAPLJINA – Meritev pretoka skozi dovodni/črpalni cevovod

Telem d.o.o.

ČHE Čaplina je reverzibilna črpalno-akumulacijska hidroelektrarna z lastnim naravnim dotokom v zgornji kompenzacijski bazen.

Elektrarna uporablja vode lastnega zlivnega območja, ter prelivno vodo iz dotokov iz drugih HE. Zgornji kompenzacijski bazen ima površino okrog 70 ha, volumen 7,2 hm³, uporabnega volumna pa je 6,5 hm³. Maksimalna delovna višina bazena je 231,5 m n.v., minimalna pa 224 m n.v. Uporabni volumen bazena omogoča uravnavanje vodnega pretoka tako v turbinskem kot v črpalnem režimu.

Na vhodnem objektu dovodnega tunela je nameščena rešetka, pomožni zapiralni sistem in glavni varnostni ploščati zapiralnik, ki ga poganja hidravlični servomotor. Na koncu dovodnega tunela se nahaja zgornja vodna komora, iz katere se razdvojita dve vertikalni tlačni cevi, dolgi 620 m in premera 5250 mm. Globoko v kraškem masivu je nameščena podzemna strojnica, do katere se pride po dostopnem tunelu (7,5 x 6 m), dolгим 640 m. V podzemni strojnici so nameščeni proizvodni agregati in druga glavna oprema, komandna zgradba - večnadstropna zgradba s štirimi nadstropji - montažni plato in mostni dvigali (2 x 160 t). V razširitvi dostopnega tunela sta nameščena dva blok-transformatorja,



vsak z močjo 240 MVA. Črpalni pogon reverzibilnih agregatov zahteva globoko potopitev črpalno-turbin v primerjavi s spodnjo vodo, zato je strojnica globoka 77 m, široka 24 m, dolga pa 98 m, zaradi česar je eden največjih objektov te vrste v svetu. Na koncu izpusta iz difuzorja črpalno-turbin so nameščeni ploščati varnostni zapiralniki, ki jih poganjajo hidravlični servomotorji, po en za vsako črpalno-turbino. Oba sta povezana s spodnjo vodno komoro, ki je nameščena na začetku odvodnega tunela pod pritiskom, dolžine 630 m in premera 9 m.

Objekt prehaja v spodnji kompenzacijski bazen, ki ima površino 1.000 ha in maksimalni volumen 44.000.000 m³. Spodnji kompenzacijski bazen je povezan z reko Neretvo. Delovna višina v spodnjem kompenzacijskem bazenu variira med 2,30 in 5,80 m n.v.

Tehnični podatki:

- Število agregatov: 2
- Instalirana moč: 420 MW
- Instalirani pretok: 225 m³/s
- Tehnični minimum na agregat: 140 MW
- Srednja letna proizvodnja: 620 GWh
- Maksimalna delovna višina: 231,5 m n.v.
- Minimalna delovna višina: 224 m n.v.
- Dolžina dovodnega tunela: 8 km
- Premer dovodnega tunela: 8 m
- Leto obratovanja: 1979

ČHE Čaplina, poleg črpalnega pogona, lahko deluje tudi kot kompenzator, torej proizvaja ali odvzema jalovo energijo iz omrežja, tako v turbinskem kot črpalnem režimu vrtenja. V turbinskem režimu se agregati vrtijo v eno smer, pri neto padcu 213 m pa vsak agregat prepušča 112,5 m³/s vode. V črpalnem, nasprotnem režimu, črpajo iz spodnjega kompenzacijskega bazena 85 m³/s vode, ki jo s črpanjem prenesejo v zgornji kompenzacijski bazen, pri tem pa iz energetskih sistemov porabijo vsak po 210 MW. Možen je hiter vstop agregatov v pogon in prehod iz enega režima v drugega.

Za nadzor in optimalno upravljanje delovanja agregatov je izredno pomembno poznavanje pretoka v turbinskem in črpalnem režimu. Te vrednosti se določijo na osnovi merjenja razlike v pritiskih na vhodnem konusnem delu tlačne cevi (os konusa je na višini -30 m n.m.), na mestih različnih premerov. Pri prehodu vode skozi konus se zaradi zmanjšanja premera tlačnega cevovoda zmanjša pritisk. Razlika v pritisku, in s tem tudi pretok, se meri z diferencialnimi merilniki, enim za črpalni in enim za turbinski režim.

Merilniki so nameščeni v strojni sobi na višini -34,4 m n.m. in so vgrajeni v steno na višini 1,3 m od tal. Vsi merilni instrumenti so nameščeni tako, da omogočajo merjenje za vsak agregat posebej in za vsak režim posebej (turbinski in črpalni). Pritisk vode v tlačni cevi se prenaša na diferencialne merilnike preko merilnih vodov (nerjaveča cev 18/1,5).



režimu imata merilno območje 0 – 600 mbar, merilnika za meritev pretoka v črpalnem režimu pa merilno območje 0 – 250 mbar. Določanje ustrezne konstante za uporabo Bernoullijeve enačbe je bilo preprosto za turbinski režim obratovanja, saj takrat voda prosto pada po vertikalnem cevovodu in do odvzemnih tlačnih priključkov nima ovir, ki bi povzročala večje turbulence in nenakomerno gibanje vode. Za črpalni režim obratovanja pa je določanje konstante bilo nekoliko bolj zahtevno, saj ima voda v tem režimu različne hitrosti v odvisnosti od moči črpanja, še večja nevšečnost pa so fizične ovire do tlačnih priključkov za merilnike, kot so iztočna zapornica in rešetke, razni pomožni cevni priključki za tehnološko vodo in predturbinska loputa, ki vse vplivajo na določanje konstante za korensko enačbo. Po končani izvedbi so še izvedena testiranja na obeh agregatih in v obeh obratovalnih režimih. Pridobljeni rezultati se ujemajo z modelnimi izračuni pretokov. Razlika med njimi je manj kot 1%. Vse pridobljene meritve so zajete v lokalnem krmilniku, tam obdelane in poslane uporabniku za njegove potrebe. Signali se prenašajo po klasični poti preko tokovne zanke ter preko komunikacijske povezave lokalnega krmilnika in centralnega sistema vodenja.

V turbinskem režimu je merilni razpon diferencialnega merilnika med 0 in 140 m³/s, medtem ko normalni operativni razpon turbine znaša od 50 do 112,5 m³/s. Če pretok v turbinskem režimu znaša 110 m³/s, razlika v pritisku (učinkovit tlak) znaša 2,35 m vodnega stebra. V črpalnem režimu je merilni razpon diferencialnega merilnika med 0 in 100 m³/s, medtem ko normalni operativni razpon črpalke znaša od 80 do 90 m³/s.

Za merjenje pretoka skozi eno turbino sta vgrajena dva natančna merilnika diferencialnega tlaka, ki sta povezana na ustrezne tlačne priključke. Vsak merilni instrument ima svoj ventilski blok namenjen za zapiranje in odpiranje dovodov ter odzračevanje merilne linije. Uporabljeni so bili merilniki diferencialnega tlaka proizvajalca Siemens in sicer merilniki iz serije Sitrans P420 z ustreznimi ventilskimi bloki. Merilnika za meritev pretoka v turbinskem

režimu imata merilno območje 0 – 600 mbar, merilnika za meritev pretoka v črpalnem režimu pa merilno območje 0 – 250 mbar. Določanje ustrezne konstante za uporabo Bernoullijeve enačbe je bilo preprosto za turbinski režim obratovanja, saj takrat voda prosto pada po vertikalnem cevovodu in do odvzemnih tlačnih priključkov nima ovir, ki bi povzročala večje turbulence in nenakomerno gibanje vode. Za črpalni režim obratovanja pa je določanje konstante bilo nekoliko bolj zahtevno, saj ima voda v tem režimu različne hitrosti v odvisnosti od moči črpanja, še večja nevšečnost pa so fizične ovire do tlačnih priključkov za merilnike, kot so iztočna zapornica in rešetke, razni pomožni cevni priključki za tehnološko vodo in predturbinska loputa, ki vse vplivajo na določanje konstante za korensko enačbo. Po končani izvedbi so še izvedena testiranja na obeh agregatih in v obeh obratovalnih režimih. Pridobljeni rezultati se ujemajo z modelnimi izračuni pretokov. Razlika med njimi je manj kot 1%. Vse pridobljene meritve so zajete v lokalnem krmilniku, tam obdelane in poslane uporabniku za njegove potrebe. Signali se prenašajo po klasični poti preko tokovne zanke ter preko komunikacijske povezave lokalnega krmilnika in centralnega sistema vodenja.



<https://telem.si>



Storitve in rešitve

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

Področja delovanja

INDUSTRIJA
ENERGETIKA
INFRASTRUKTURA
EKOLOGIJA
HIŠNA AVTOMATIZACIJA
POLNILNICE ZA ELEKTRIČNA VOZILA



INŽENIRING
AVTOMATIZACIJA
ZASTOPSTVA

V borovju 8 • 2000 Maribor • Slovenija

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



MEAN WELL - Serija PV-SMI: 1000VA/2000VA mikroinverterji

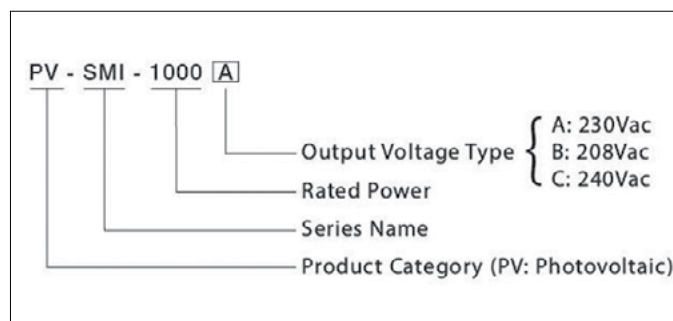
LCR d.o.o.

Zaradi prizadevanj za ogljično nevtralnost in preoblikovanja energetske strukture se fotovoltaična (PV) industrija premika iz faze hitrega povečevanja zmogljivosti proti večji učinkovitosti, inteligentnosti in boljši prilagodljivosti različnim scenarijem uporabe.

Mikroinverterji, ki omogočajo upravljanje MPPT (sledenje maksimalni točki moči) na ravni posameznega mo-

dula in samostojno optimizacijo izhodne moči, ohranjajo visoko učinkovitost tudi v zahtevnih svetlobnih pogojih. Učinkovito rešujejo izzive, kot so senčenje in neenakomerna osonečenost v sistemih. Z napredkom tehnologije in stalnim zniževanjem stroškov v fotovoltaični industriji mikroinverterji vse bolj presegajo svoje tradicionalne visoko cenovne nišne trge in prodirajo v komercialne, industrijske in stanovanjske aplikacije. V dobi razpršene fotovoltaike se uveljavljajo kot optimalna rešitev, ki združuje vrhunsko učinkovitost, varnost in ekonomsko vrednost.

Kot vodilni svetovni proizvajalec standardnih napajalnikov je MEAN WELL že desetletja globoko vključen v področje energetske elektronike in zdaj predstavlja serijo mikroinverterjev PV-SMI. Serija PV-SMI podpira dva ali štiri fotovoltaične vhodne kanale z največjo vhodno



Avtoriziran distributer
proizvajalca
MEAN WELL

KRATKI
DOBAVNI ROKI

ZANESLJIVOST
PO UGODNI CENI

REŠITVE
PO MERI



www.meanwell.si



Your Reliable
Power Partner

LCR d.o.o., Hrastovec 1, 1236 Trzin

tel.: 01 542 99 10

www.lcr.si

info@lcr.si

močjo do 750W na kanal, kar omogoča združljivost z 99 % fotovoltaičnih modulov na trgu. S tehnologijo MPPT dosega učinkovitost sledenja do 99,5 %, kar zagotavlja največji izkoristek energije tudi pri zapletenih svetlobnih pogojih. Z vgrajeno komunikacijo PLC/Wi-Fi in z avtomatskim zaznavanjem napak ter določanjem njihove lokacije sistem omogoča spremljanje delovanja modulov v realnem času preko mobilne aplikacije ali spletne platforme za večjo učinkovitost vzdrževanja in delovanja. Serija uporablja standardni »plug-and-play« konektor QC4, ki omogoča enostavno namestitev brez posebnega znanja ter enostavno razširitev. S stopnjo zaščite IP67 je serija PV-SMI zasnovana za delovanje v ekstremnih pogojih – visoke ali nizke temperature, vlaga, solni raztopina in prah – ter je zato idealna rešitev za najrazličnejše PV sisteme.

Tehnični podatki:

- Izhod čiste sinusne oblike
- Učinkovitost MPPT sledenja do 99,9 %
- Največja enosmerna vhodna napetost: 60V
- Večstopenjska zaščita, vključno z GFDI in prenapetostno zaščito



- Spremljanje preko aplikacije/spleta z vgrajeno Wi-Fi/ PLC komunikacijo
- Širok temperaturni razpon delovanja: -40 °C do 65 °C
- Stopnja zaščite: IP67
- Samodejna opozorila za visoke temperature in napake
- Spremljanje in upravljanje stanja obrata v realnem času
- Plug-and-play zasnova za enostavno namestitev

<https://lcr.si>



KIST Korea Institute of Science and Technology

Elektromotor brez kovine

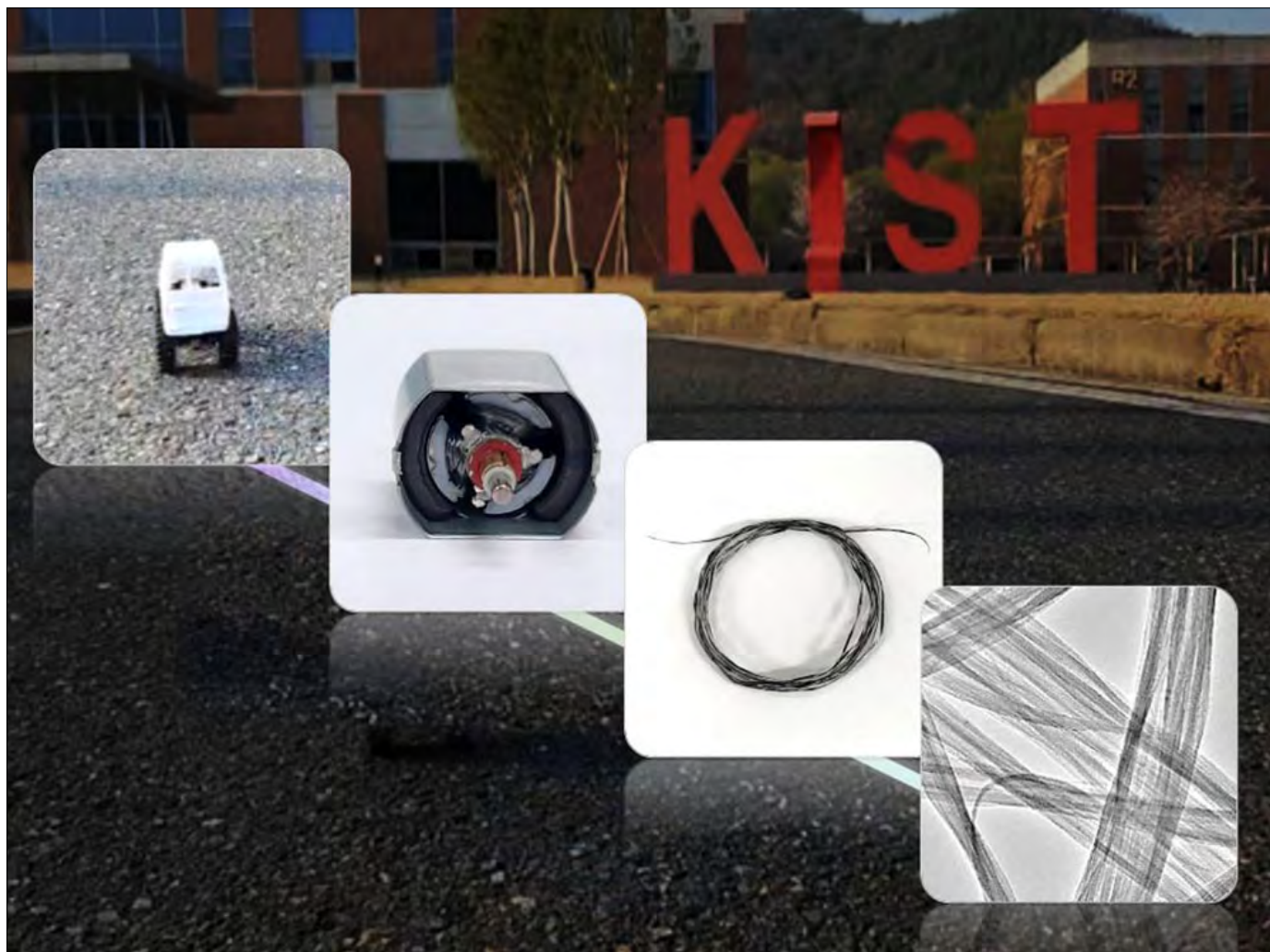
The Korea Institute of Science and Technology

Uporaba ogljikovih nanocevk(CNT) za razvoj lahkih elektromotorjev brez bakrenih tuljav. Možne uporabe v mobilnosti, energetiki, robotiki in vesolju.

Naj gre za električna vozila, drone ali vesoljska plovila, skupni tehnični izziv za prihodnji promet je zmanjšanje teže. Zmanjšanje teže vozila ne le zmanjša porabo energije, ampak tudi poveča trajanje baterije in poveča doseg. To se šteje za ključno tehnologijo, ki je neposredno povezana s trajnostjo, saj izboljša delova-

nje sistema kot celote in tako prispeva k zmanjšanju emisij ogljika. Električni motorji so bistvena sestavina večine električnih vozil, pri čemer tuljave predstavljajo velik delež skupne teže motorja. Do zdaj so se kot glavni material za tuljave zaradi njihove visoke električne prevodnosti uporabljale kovine, kot je baker, vendar se je nenehno opozarjalo, da imajo te kovine različne omejitve, kot so težave pri zagotavljanju virov, nestabilnost cen in težave s težo zaradi visoke gostote.

Dr. Dae-Yoon Kim in njegova ekipa iz Inštituta za raziskave kompozitnih materialov Korejskega inštituta za znanost in tehnologijo (KIST) so uspešno izdelali tuljavo elektromotorja, pri čemer so uporabili izključno ogljikove nanocevke (CNT) brez kovin, in jo izpopolnili do te mere, da je dejansko delujoča. Ekipa je izvedla poskuse z vgradnjo tuljave iz CNT v motor in ugotovila, da je mogoče število vrtljajev na minuto (RPM) motorja stabilno nadzorovati glede na vhodno napetost. To dokazuje, da je mogoče osnovno delovanje motorja, ki pretvarja električno energijo v mehansko vrtilno silo, doseči brez kovin.

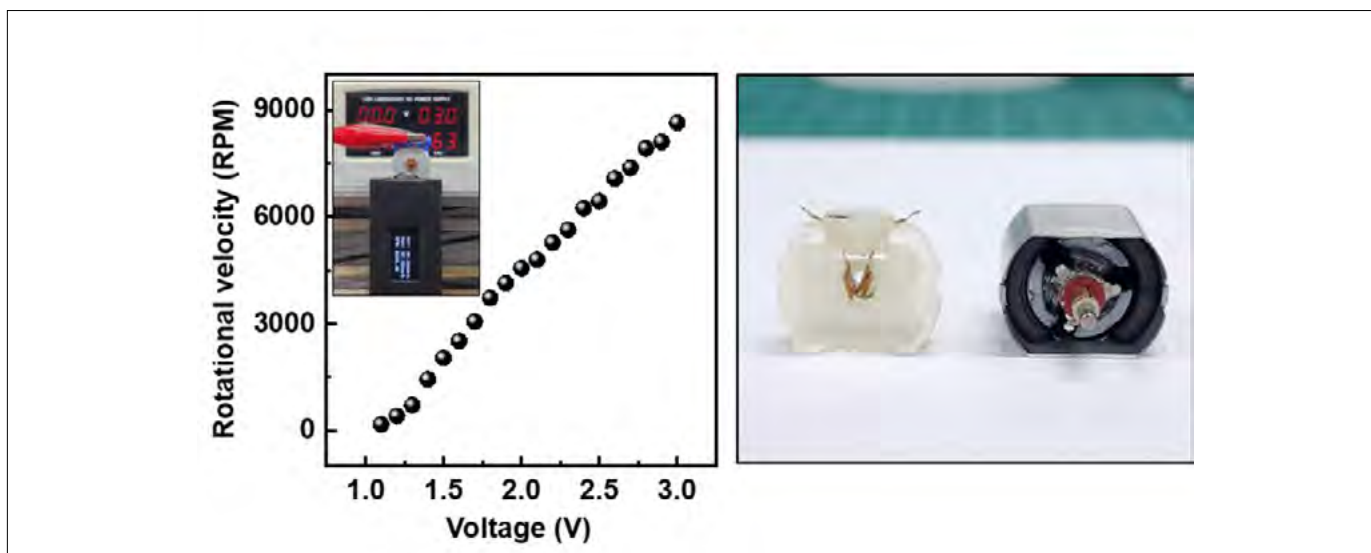


CNT so enodimenzionalni cevasti nanomateriali z ogljikovimi atomi, razporejenimi v šesterokotni satasti strukturi, ki so znani po tem, da so veliko lažji od običajnih kovin, hkrati pa imajo odlično električno prevodnost, mehansko trdnost in toplotno prevodnost. Te lastnosti že dolgo pritegujejo pozornost kot material naslednje generacije, vendar so CNT naleteli na številne ovire pri dejanskih industrijskih uporabah. Ena od tehničnih ovir so ostanki katalizatorskih kovin, ki se uporabljajo med

proizvodnim procesom. Ti ostanejo kot kovinski delci na površini CNT-jev, kar poslabša njihove električne lastnosti, ki so neposredno povezane z zmogljivostjo motorja, zaradi česar je težko uporabiti CNT-je v visoko zmogljivih komponentah.

Ekipo je razvila nov postopek čiščenja CNT, ki izkorišča princip poravnave tekočih kristalov, »četrti stanje snovi«, znano kot vmesno stanje med tekočino in trdno





snovjo. Postopek naravno rešuje močno agregacijo med poravnavo CNT in učinkovito odstranjuje kovinske delce, ki ostanejo na površini. Najpomembnejše je, da je sposoben selektivno odstraniti nečistote, ne da bi poškodoval nanostrukturo CNT, kar ga jasno loči od obstoječih metod čiščenja na osnovi tekočine in plina. Očiščeni CNT kažejo znatno izboljšanje prevodnosti, ki jo je mogoče dvigniti na raven, primerno za uporabo v dejanskih elektromotorjih.

„Z razvojem novega koncepta visokokakovostne CNT tehnologije, ki doslej še ni obstajala, smo uspeli maksimirati električno zmogljivost CNT tuljav za pogon elektromotorjev brez kovine,“ je dejal dr. Dae-Yoon Kim iz KIST. „Na podlagi inovacij CNT materialov bomo prevzeli vodilno vlogo pri lokalizaciji materialov, kot so prevodni materiali za baterije, šablone za polprevodnike in kabli za robote.“

KIST je bil ustanovljen leta 1966 kot prvi vladni raziskovalni inštitut v Koreji. KIST si zdaj prizadeva reševati na-

cionalne in družbene izzive ter zagotoviti gonilne sile rasti z vodilnimi in inovativnimi raziskavami. Za več informacij obiščite spletno stran KIST na <https://eng.kist.re.kr/>

To raziskavo je podprlo Ministrstvo za znanost in informacijsko-komunikacijske tehnologije (minister Yoo Sang-im) v okviru projekta Global Young Connect (RS-2024-00448639) in projekta Nano Connect (RS-2024-00450610) Nacionalne raziskovalne fundacije Koreje. Raziskava je bila objavljena v najnovejši številki mednarodne revije Advanced Composites and Hybrid Materials (IF 23,2 JCR field 1,4 %).

Povzeto po:

- Poganjanje elektromotorja brez kovine! KIST razvija ultralahko tehnologijo tuljav na osnovi CNT



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

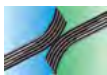
Ničesar ne spregledamo!

www.machinevision.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

Proizvajalec	Družina	Model	Vrsta	Objektiv	Vrsta slike (Mpx)
Alcon	Alcon	Q1-3190	Color CS-Mount	CS	3.2
Daheng Imaging	Mer2-G	MER2-503-230M	Color	CS	5.0
Vieworks	VC	VC-12M00	Color	CS	12



Priložnosti elastokalorične tehnologije hlajenja in ogrevanja v vesoljskih aplikacijah – SPACECOOL

Univerza v Ljubljani - Fakulteta za strojništvo
Vodja projekta: doc. dr. Andrej Žerovnik

Raziskovalna skupina za elastokalorično tehnologijo na ljubljanski Fakulteti za strojništvo bo v projektu SPACECOOL raziskovala nove poti za učinkovito in trajnostno upravljanje toplote v vesoljskih misijah.

Vesolje namreč prinaša izjemne izzive – od ekstremnih temperaturnih nihanj do vakuumu in mikro gravitacije – kjer se obstoječe rešitve, kot so toplotne cevi, kompresorski sistemi in termoelektrični elementi, pogosto izkažejo za omejene:

- so težke,
- energetsko neučinkovite,
- pogosto uporabljajo zdravju škodljive pline.

Elastokalorična tehnologija temelji na naprednih spornih zlitinah, ki ob mehanski obremenitvi sproščajo ali absorbirajo toploto.

Gre za trdne materiale, ki so hkrati učinkoviti in okolju



prijazni, kar jih postavlja med idealne kandidate za prihodnje vesoljske in tudi zemeljske aplikacije.

Raziskovalna skupina bo pri tem izvedla:

- identifikacijo potreb po toplotnem upravljanju in okolijskih omejitvah v vesoljskih aplikacijah,
- ovrednotenje potenciala elastokalorike ter vpliva vesoljskega okolja na njeno učinkovitost,
- razvoj in preverjanje prvih konceptov elastokaloričnih rešitev,
- numerično modeliranje, simulacije ter primerjavo dosežkov z obstoječimi tehnologijami.

Projekt bo prinesel prvo celovito študijo o priložnostih uporabe elastokalorične tehnologije v vesolju.

Hkrati bodo rezultati imeli pomemben doprinos tudi za zemeljske aplikacije, saj elastokalorika velja za eno najbolj obetavnih tehnologij prihodnosti na področju hlajenja in ogrevanja.

Vir:

- <https://www.fs.uni-lj.si/sporocila-za-javnost/pri-loznosti-elastokaloricne-tehnologije-hlajenja-in-ogrevanja-v-vesoljskih-aplikacijah-spa-cecool/>

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

Kitajska je uspela narediti zelo čisto C276 kovino

Chinadaily

Ekipa pod vodstvom Ronga Lijiana, raziskovalca iz Inštituta za raziskave kovin Kitajske akademije zna-

nosti, je prvič v Kitajski proizvedla kovinske trakove C276 visoke čistosti.

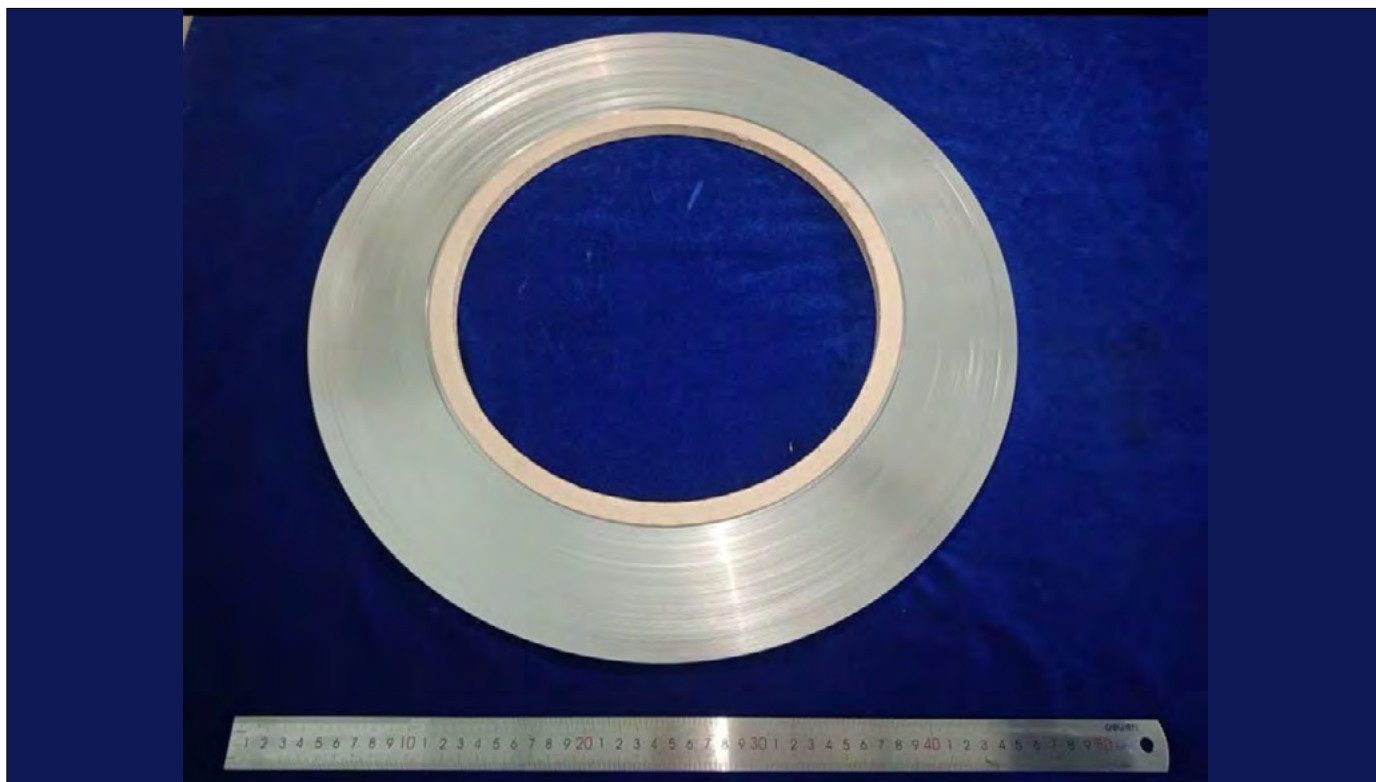
C276 je ključni material za visokotemperaturne superprevodne trakove druge generacije. Uporablja se v nadzorovanih napravah za jedrsko fuzijo, znanih tudi kot umetna sonca.

Novi kovinski trakovi imajo odlično mehansko trdnost in sposobnost deformacije, kar zagotavlja trdno podlago za proizvodnjo superprevodnih trakov.

Raziskovalci so dosegli industrijsko proizvodnjo trakov C276, ki so izjemno tanki, dolgi in gladki, z lastnostmi, primerljivimi ali celo boljšimi od uvoženih materialov.

CHINADAILY 中国日报网 www.chinadaily.com.cn

NOVICE

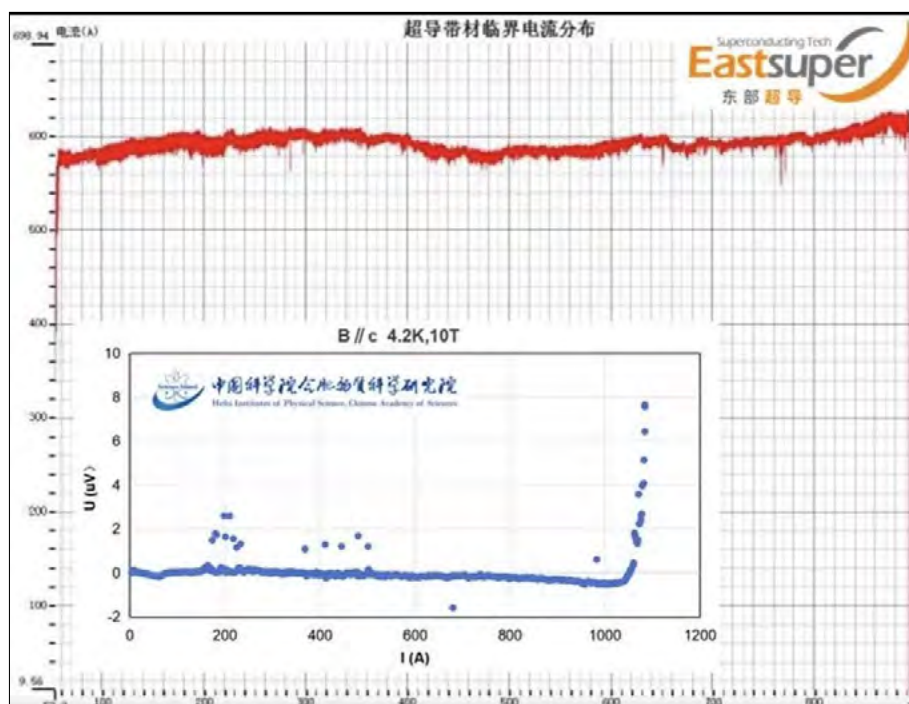


Slika 1: Superprevodni trak dolžine enega kilometra, ki ga je proizvedel Inštitut za raziskave kovin Kitajske akademije znanosti. [Fotografija posredovana spletnemu portalu chinadaily.com.cn]

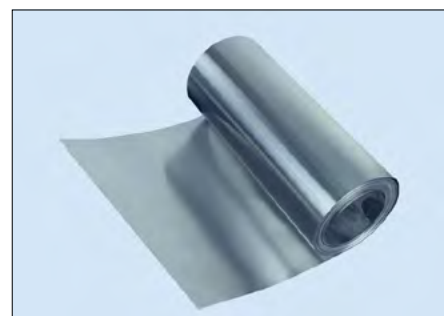
Doma proizvedeni kovinski trakovi C276 so začeli proces preverjanja in so bili uporabljeni za izdelavo dolgih visokotemperaturnih superprevodnih trakov REBCO, žic, ki izgledajo kot trakovi, ki lahko prenašajo ogromne

količine električne energije z odlično učinkovitostjo pri izjemno nizkih temperaturah.

Ta dosežek predstavlja pomemben preboj v ključnih tehnologijah za čisto energijo prihodnosti.



Slika 2: Graf, ki prikazuje delovanje superprevodnega traku v nizkotemperaturnih magnetnih poljih. [Fotografija posredovana spletnemu portalu chinadaily.com.cn]



Povzeto po:

• <https://global.chinadaily.com.cn/a/202511/03/WS-6908658ba310f215074b8ae8.html>



<https://global.chinadaily.com>

Umetna inteligenca pomaga razviti „čisti magnet“, ki bi lahko spodbudil proizvodnjo zelene energije

Matnex

Matnex in Viridien sklenila partnerstvo za pospešitev odkritja

materialov na podlagi umetne inteligence.

Materials Nexus Ltd. (trguje pod imenom Matnex), vodilno podjetje na področju odkrivanja materialov na podlagi umetne inteligence, in Viridien (EU-RONEXT:VIRI), podjetje za napredne tehnologije in digitalne rešitve, sta sklenila partnerstvo, da bi hitro povečala računalniško zmogljivost podjetja Matnex za odkrivanje in proizvodnjo revolucionarnih materialov.

Ta razširitev računalniških virov predstavlja paradigmatški premik v odkritju novih materialov. Z izkoriščanjem



**SERIJA D1
VENTILSKI OTOK
Z COILVISION TEHNOLOGIJO**

kovimex

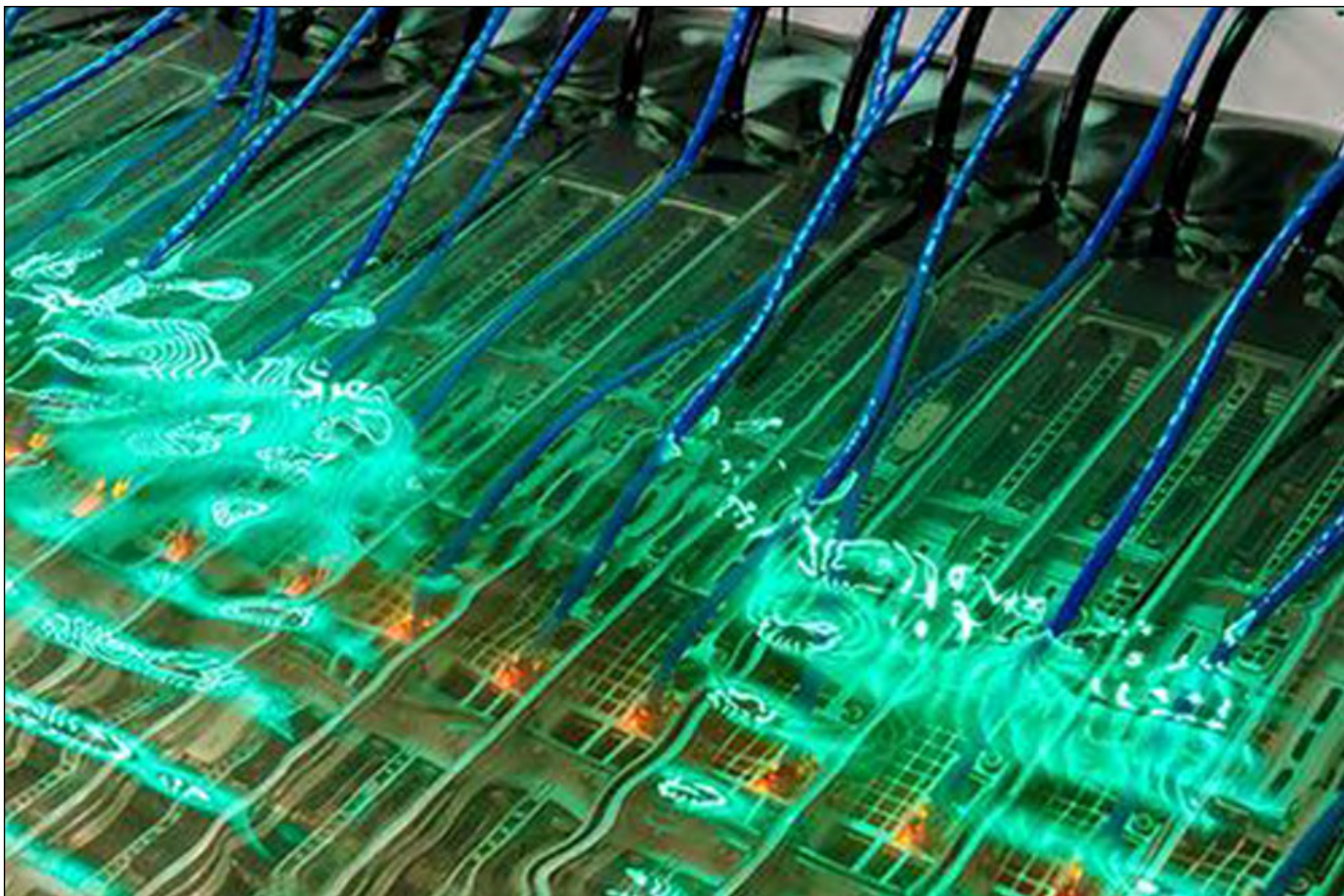

CAMOZZI
Automation



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



NOVICE



Slika: Viridienovi strežniški regali v disperzivnih hladilnikih (z dovoljenjem Viridiena)

umetne inteligence/visoko zmogljivih računalnikov in strokovnega znanja na področju optimizacije bo Viridien industrializiral Matnexov inovacijski proces. To partnerstvo bo omogočilo največjo globalno produktivnost pri odkritju novih materialov, s čimer bo odprlo nove komercialne priložnosti in omogočilo preobrazbo celotne industrije.

Partnerstvo med Viridienom in Matnexom odraža skupni cilj pospešitve inovacij in zmanjšanja vpliva tehnologij, ki so ključne za prehod na neto ničelne emisije, na okolje na področjih, kot so proizvodnja energije, shranjevanje energije, promet in trajnostno računalništvo.

To vrhunsko delo podpirajo dodatne naložbe ameriških in evropskih skladov tveganega kapitala, med katerimi so Samos Investments, Ada Ventures, MDOne, Genuine Capital, Cartography Capital, Conviction in Found Capital.

Dr. Jonathan Bean, izvršni direktor podjetja Matnex, je dejal:

„Ta projekt predstavlja velik napredek na področju znanosti o materialih. Z izkoriščanjem umetne inteligence v takšnem obsegu lahko rešujemo zapletene izzive, ki so bili prej nedosegljivi. Partnerstvo s podjetjem Vi-

ridien nam zagotavlja računalniško moč, ki ni le brez konkurence, ampak tudi transformativna za področje odkrivanja materialov.“

Chris Page, izvršni podpredsednik za razvoj novih poslov v podjetju Viridien, je dejal:

„Ta sporazum je še en zanimiv primer sodelovanja ekip HPC & Cloud Solutions podjetja Viridien z znanstvenimi podjetji z visoko osnovno HPC obremenitvijo, da bi dosegli hitrejša in natančnejša rezultate z nižjimi in bolj predvidljivimi stroški raziskav in razvoja ter obratovanja, kar jim omogoča pospešitev znanstvenih odkritij in hitrejša ter bolj ekonomično uvajanje inovativnih izdelkov na trg. Zlasti smo veseli, da lahko podpiramo raziskave podjetja Matnex na področju materialov naslednje generacije za HPC industrijo. To se dobro ujema z našo korporativno zavezo, da pomagamo spodbujati tehnološke inovacije za bolj trajnostno prihodnost družbe.“

Povzeto po:

- <https://www.matnex.ai/news-stories/matnex-and-viridien-partner-to-accelerate-ai-powered-materials-discovery>

<https://www.matnex.ai>



HOLEX Red Week 2025 - Dodatni 15% popust na vse izdelke HOLEX

HOFFMANN GROUP

Hitro, preprosto in pametno: To je HOLEX tradicija že 40 let.

HOLEX ponuja več kot 17.000 izdelkov za industrijsko delovno mesto:

- od potrebščin za delavnice,
- strojne tehnike,
- merilne tehnike,
- vpenjalne tehnike,
- brusne tehnike,
- rezalne tehnike,
- ročnega orodja,
- osebne varovalne opreme,
- delovnih postaj,
- opreme za shranjevanje,
- skladiščenje.

Ne glede na to, kaj potrebujete za vsakdanje delo, boste med izdelki HOLEX hitro in enostavno našli to kar iščete, za vsako standardno zahtevo.

HOLEX je brez nepotrebnih »trikov« in se osredotoča na zgolj na zanesljivost in funkcionalnost.

Zato vam ponuja industrijsko kakovost po ugodnih cenah v celotnem asortimanu.



En teden lahko izkoristite dodaten 15 % popust na vse izdelke HOLEX, ki jih je mogoče naročiti preko spleta v eTrgovini Hoffmann Group, velja za nakupe nad 150€.

Kodo kupona:

**KODA:
15HOLEX2025**

**Trajanje promocije:
24.11.- 28.11.2025**

Dodatne informacije glede kupona se nahajajo tukaj:

- <https://www.hoffmann-group.com/SI/sl/hsi/svetovanje-in-podpora/kuponi/e/702215/>



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

Nova študija razkriva, da polimeri z napakami v polnilih povečajo prenos toplote v plastičnih masah

Science

Ekipa pod vodstvom UMass Amherst izpodbi-ja splošno sprejeto mnenje, da so popolna polnila boljša za izdelavo toplotno prevodnih polimerov.

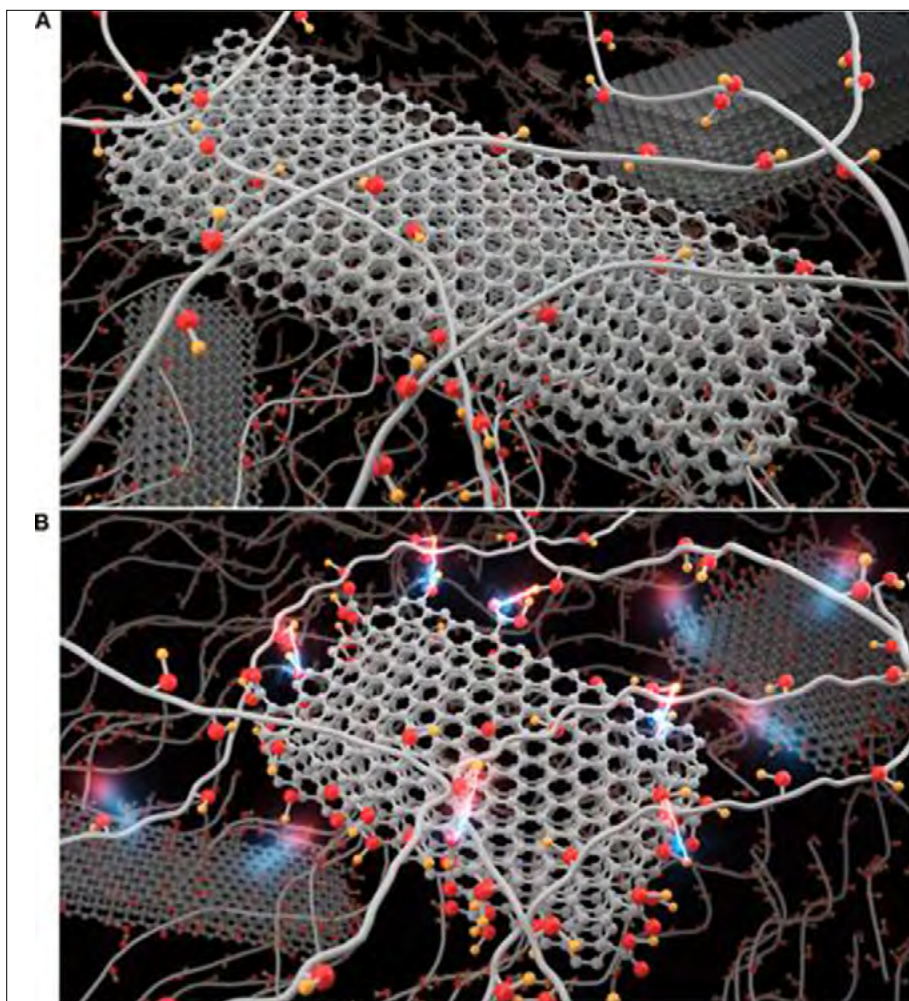
V prizadevanjih za oblikovanje naslednje generacije materialov za sodobne naprave – lahkih, prožnih in odličnih za odvajanje toplote – je skupina raziskovalcev pod vodstvom Univerze Massachusetts Amherst naredila odkritje: nepopolnost ima svoje prednosti.

Ta raziskava, objavljena v reviji *Science Advances* [1], je eksperimentalno in teoretično ugotovila, da so polimeri (pogosto imenovani plastika), izdelani s toplotno prevodnimi polnili, ki vsebujejo napake, dosegli za 160 % boljše rezultate kot tisti z brezhibnimi polnili. Ta neintuitivna ugotovitev izpodbi dolgo časa veljavna prepričanja, da napake zmanjšujejo zmogljivost materiala. Namesto tega

kaže na obetavno novo strategijo za inženiring polimernih kompozitov z izjemno visoko toplotno prevodnostjo.

Študijo je vodila univerza UMass Amherst v sodelovanju z Massachusetts Institute of Technology, North Carolina State University, Stanford University, Oak Ridge National Laboratory, Argonne National Laboratory in Rice University.

Polimeri so s svojo neprimerljivo lahkostjo, električno izolacijo, prožnostjo in enostavnostjo obdelave – lastnostmi, s katerimi se kovine in keramika preprosto ne morejo kosati – revolucionirali sodobne naprave. Polimeri so vgrajeni v vsak kotiček naše tehnološke pokrajine, od zelo hitrih mikročipov in LED-ic do pametnih telefonov in mehke robotike. Vendar so običajni polimeri toplotni izolatorji z nizko toplotno prevodnostjo, kar lahko vodi do pregrevanja. Njihove izolacijske lastnosti zadržujejo toploto, kar povzroča nevarne vroče točke, ki zmanjšujejo zmogljivost in pospešujejo obrabo, s čimer se poveča tveganje za katastrofalne okvare in celo požare.



Ti dve ilustraciji prikazujeta polimere (dolge cevi), napolnjene z idealnimi (zgoraj, grafit) ali nepopolnimi (spodaj, grafitni oksid) polnili (vir: <https://www.umass.edu/>)

Že leta znanstveniki poskušajo izboljšati toplotno prevodnost polimerov z vključevanjem visoko toplotno prevodnih polnil, kot so kovine, keramika ali materiali na osnovi ogljika. Logika je preprosta: vmešavanje toplotno prevodnih polnil naj bi izboljšalo splošno učinkovitost.

Vendar pa v praksi ni tako preprosto. Vzemimo za primer polimer, ki je mešan z diamanti.

Glede na izjemno toplotno prevodnost diamanta, ki znaša približno 2000 vatov na meter na kelvin ($\text{W m}^{-1} \text{K}^{-1}$), bi polimer, ki je sestavljen iz 40 % diamantnega polnila, teoretično lahko dosegel prevodnost okoli $800 \text{ W m}^{-1} \text{K}^{-1}$. Vendar pa so praktični rezultati zaostali zaradi izzivov, kot so strjevanje polnila, napake, visoka kontaktna upornost med polimeri in polnili ter nizka toplotna prevodnost polimernih matric, ki ovirajo prenos toplote. „Razumevanje mehanizmov toplotnega prenosa v polimernih materialih je že dolgo izziv, deloma zaradi zapletenih polimernih struktur, vsesplošnih napak in nepravilnosti,“ pravi Yanfei Xu, docent za strojništvo in industrijsko inženirstvo na Univerzi Massachusetts Amherst in soavtorica članka.

Za svojo študijo, katere cilj je bil postaviti temelje za razumevanje toplotnega prenosa v polimernih materialih in nadzorovanja prenosa toplote prek heterogenih vmesnikov, je ekipa ustvarila dva polimerna kompozita iz polivinil alkohola (PVA) – enega z vgrajenimi popolnimi grafitnimi polnili in drugega z vgrajenimi pomanjkljivimi grafitnimi oksidnimi polnili, oba z nizkim 5-odstotnim volumskim deležem.

Kot je bilo pričakovano, so bili popolni polnilni materiali sami po sebi bolj toplotno prevodni kot nepopolni. „Merili smo, da imajo popolna polnila (grafit) sama po sebi visoko toplotno prevodnost, približno $292,55 \text{ W m}^{-1} \text{K}^{-1}$, v primerjavi z le $66,29 \text{ W m}^{-1} \text{K}^{-1}$ za nepopolna polnila (grafitni oksid) sama po sebi – skoraj petkratna razlika,“ pravi Yijie Zhou, glavni avtor in diplomant strojništva na UMass Amherst.

Presenetljivo pa je, da so polimeri, v katere so bili dodani polnilni materiali, izdelani z grafitnimi oksidnimi polnilnimi materiali, ki vsebujejo napake, dosegli za 160 % boljše rezultate kot tisti z brezhibnimi grafitnimi polnilnimi materiali.

Ekipa je uporabila kombinacijo eksperimentov in modelov – merjenje toplotnega prenosa, razprševanje nevtronov, kvantno-mehansko modeliranje in simulacije molekularne dinamike –, da bi ugotovila, kako napake vplivajo na toplotni prenos v polimernih kompozitih.

Ugotovili so, da okvarjena polnila omogočajo učinkovitejši prenos toplote, ker njihove neenakomerne površine ne omogočajo, da se polimerne verige stisnejo tako tesno kot pri popolnoma gladkih polnilih. Ta nepričako-



Yanfei Xu, soavtorica članka (vir: <https://www.umass.edu/>)

van učinek, znan kot okrepljeno vibracijsko sklopljenje med polimeri in okvarjenimi polnili na stičnih površinah polimerov in polnil, poveča toplotno prevodnost in zmanjša upor, zaradi česar je material učinkovitejši pri prenosu toplote.

„Pomanjkljivosti včasih delujejo kot mostovi, ki izboljšujejo povezavo na stiku in omogočajo boljši pretok toplote,“ pravi Jun Liu, izredni profesor na Oddelku za strojništvo in letalsko inženirstvo na Univerzi Severne Karoline. „Dejansko lahko nepopolnosti včasih vodijo do boljših rezultatov.“

Xu verjame, da ti rezultati, tako eksperimentalni kot teoretični, predstavljajo temelj za razvoj novih polimernih materialov z izjemno visoko toplotno prevodnostjo. Ti napredni materiali ponujajo nove možnosti za naprave – od visoko zmogljivih mikročipov do mehke robotike naslednje generacije –, ki bodo delovale hladneje in učinkoviteje zaradi izboljšanega odvajanja toplote.

Povzeto po:

- <https://www.umass.edu/news/article/new-study-reveals-polymers-flawed-fillers-boost-heat-transfer-plastics>

Viri:

- 1: <https://www.science.org/doi/10.1126/sciadv.adp6516>

<https://www.science.org>



PORTWEST

HOFFMANN GROUP

Visokokakovostna delovna oblačila
Portwest - NOVO v ponudbi Hoffmann
Group.

Funkcionalno, udobno, trpežno

Kolekcija delovnih oblačil iz recikliranih materialov s certifikatom GRS. Uporaba naprednih tehnologij in raztegljivih materialov v štirih smereh omogoča večjo prilagodljivost in svobodo gibanja. Ta kolekcija ponuja tako udobje kot dolgo življenjsko dobo, zato je ena izmed najbolj priljubljenih izbir, na voljo je v več privlačnih barvah.

Visoka vidnost

Delovna oblačila z visoko vidnostjo, ki združujejo sodoben dizajn, funkci-

onalnost, moderen kroj in visoko raven udobja. Oblačila iz te serije so izdelana iz visokokakovostnih tkanin ter zasnovana za zagotavljanje prilagodljivosti pri delu v različnih industrijskih in profesionalnih panogah.

Izberite svoja delovna oblačila s pomočjo svetovalca za osebno varovalno opremo. Hoffmann Group je uradni distributer delovnih oblačil znamke Portwest.

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



PROMOCIJA OB KONCU LETA

HOFFMANN GROUP

Preprosto. Čudovito. Dostopno. Velika promocija ob koncu leta 2025.

Za vsakega se nekaj najde: vrhunske ponudbe za industrijska delovna mesta.

Odkrijte najboljša profesionalna orodja in osebno za-

ščitno opremo, izjemna orodja za vsako industrijsko delovno mesto - od natančnih orodij in merilne tehnike do zmogljivih električnih orodij, delavniške opreme in potrebščin za delavnice.

Prelistajte brošuro orodja in oprema



Prelistajte brošuro pohištvo



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



Proizvodnja plastike iz ogljikovega dioksida, vode in elektrike

Avtor: Kimm Fesenmaier
e-mail: kfesenma@caltech.edu

Kaj če bi lahko stroj iz ozračja vsrkal ogljikov dioksid, ga podvrgel vrsti kemičnih reakcij in na koncu izpljunil industrijsko uporabno plastiko?

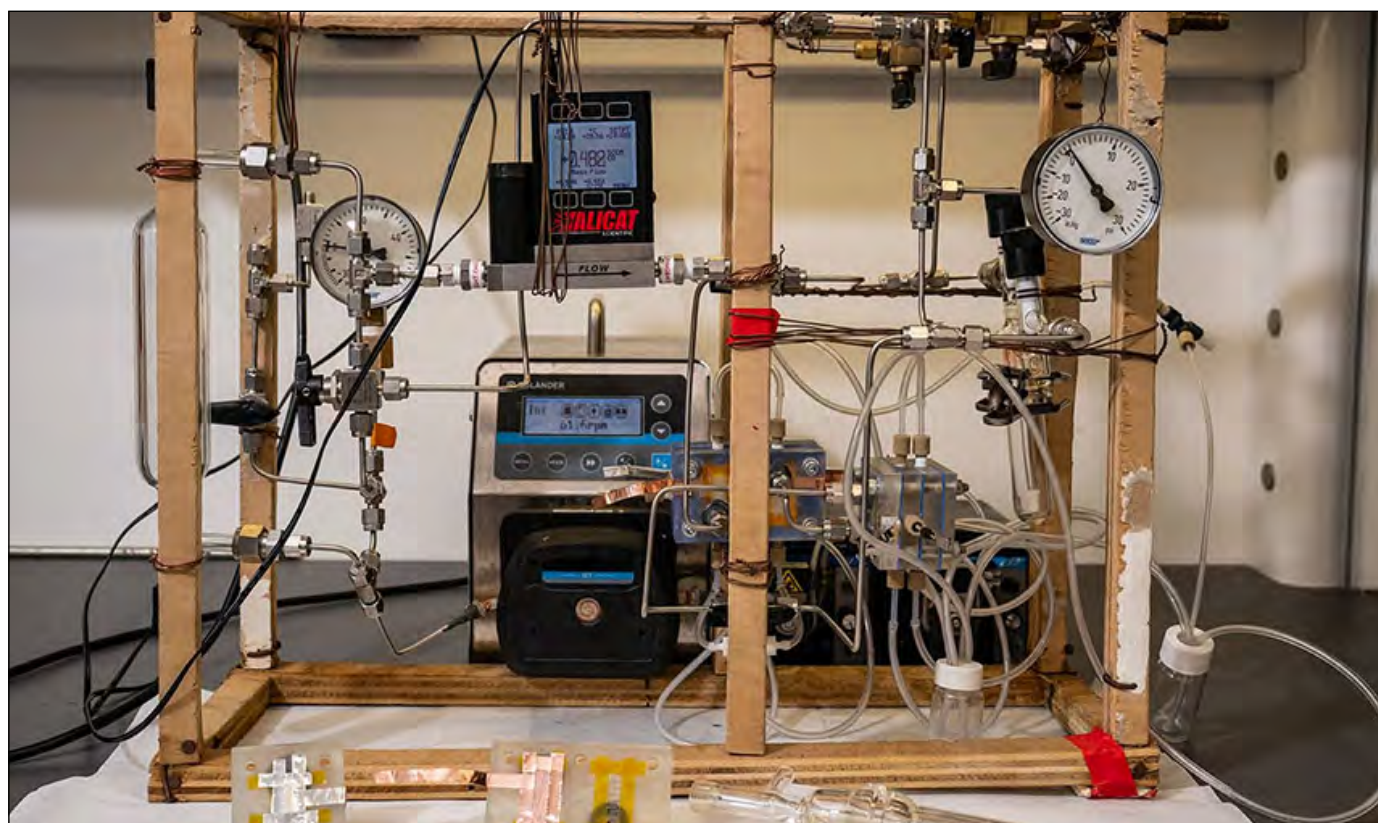
„Mislim, da je to nekaj, kar bi nas kot družbo zanimalo. Konec koncev je ogljikov dioksid poleg tega, da je toplogredni plin, tudi bogata in poceni surovina,“ pravi Theo Agapie (doktorat 2007), profesor kemije John Stauffer in izvršni direktor za kemijo na Caltechu. „Z našim novim delom smo naredili pomemben korak v tej smeri.“

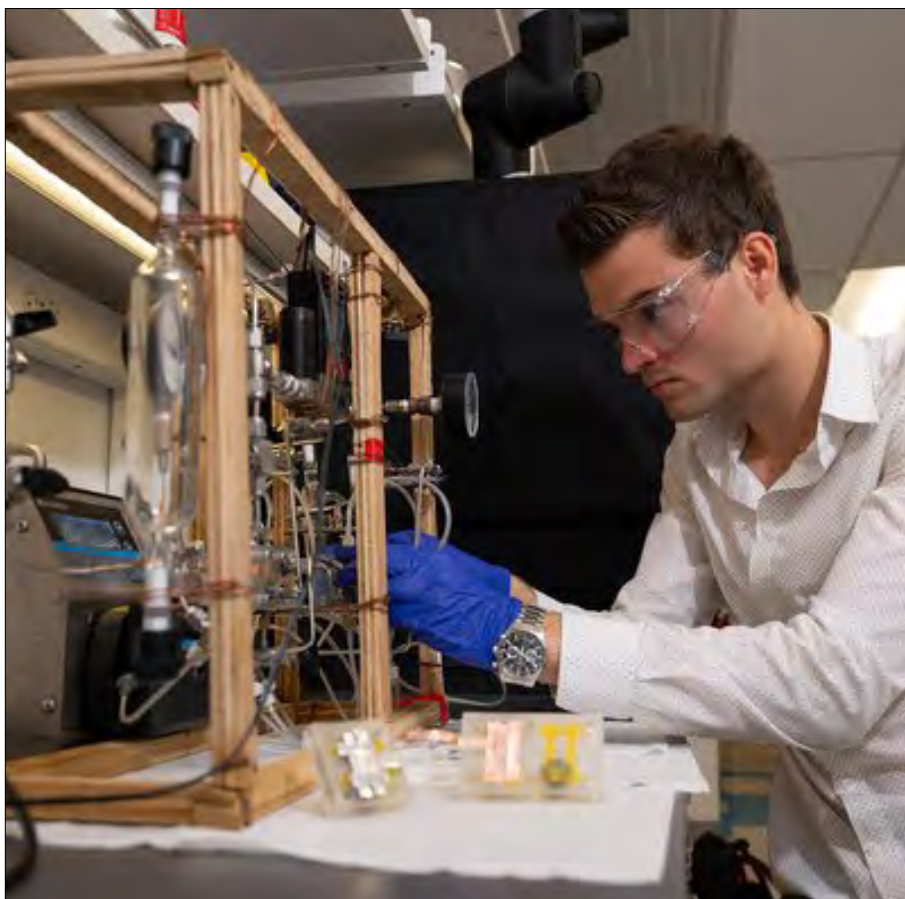
V članku [1], objavljenem v reviji *Angewandte Chemie International Edition*, Agapie in skupina kemikov iz Caltecha opisujejo sistem, ki uporablja električno energijo iz trajnostnih virov za kemično pretvorbo ogljikovega dioksida (CO_2) v molekule, kot sta etilen in ogljikov monoksid, ki so uporabne za proizvodnjo bolj kompleksnih spojin.

Ko se to doseže z uporabo svetlobe kot vira energije, brez rastlin, takšen proces imenujemo umetna fotosinteza. Novi sistem dovaja nastali etilen in ogljikov monoksid v drugi katalitični krog, ki proizvaja industrijsko uporabne plastike, imenovane poliketoni, ki so znani po svoji trdnosti, trajnosti in toplotni stabilnosti, zaradi česar so idealni za uporabo v različnih področjih, od lepil do avtomobilskih delov in od športne opreme do industrijskih cevi.

„Pokazali smo, da je mogoče CO_2 uporabiti za izdelavo koristnega materiala, ne da bi pri tem uporabili rastline kot posrednika,“ pravi glavni avtor Max Zhelyabovskiy (MS '24), podiplomski študent v Agapiejevem laboratoriju, ki ga je pri projektu so-mentoriral Jonas C. Peters, profesor kemije na Caltechu in direktor Resnick Sustainability Institute.

Ekipa pod vodstvom Caltecha ni prva, ki je razvila sistem, ki poskuša zmanjšanje CO_2 povezati z drugo kemijsko reakcijo, da bi na koncu proizvedla polimere. Vendar so prejšnji sistemi dodajali etilen, ki izhaja iz naftnih derivatov, namesto da bi ga pridobili iz ogljikovega dioksida in vode.





– 11 odstotkov etilena in 14 odstotkov ogljikovega monoksida.

A to ni edini izziv. Povezovanje dveh sistemov – enega za zmanjšanje CO₂ in drugega za katalizo, ki sledi – ni preprosto, pravi Zhelyabovskiy. »Večina raziskav v literaturi se osredotoča bodisi na prvi bodisi na drugi korak, ločeno in s čistimi surovinami. Ne na oba.«

Dvostopenjski sistem

Ob upoštevanju zelo različnih okolij, potrebnih za zmanjšanje CO₂ in sekundarni katalitični korak, da delujejo z visoko učinkovitostjo, je ekipa Caltech laboratorija razvila sistem z dvema ločenima zankama za ločene reakcije.

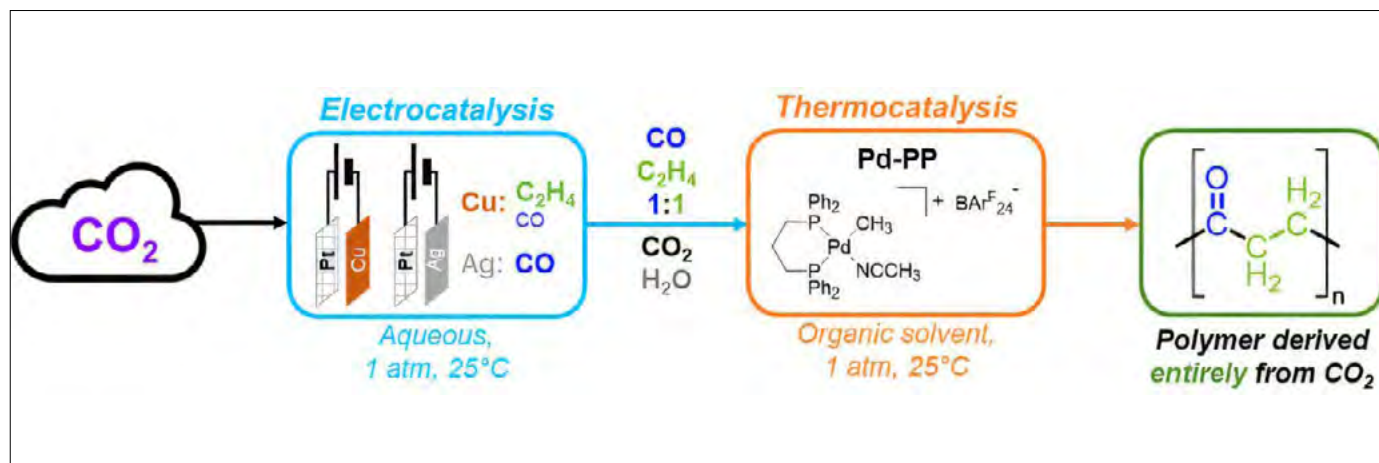
V prvem krogu sistem začne z elektrodami za difuzijo plina, hidrofobnimi polimeri, prevlečenimi s tanko plastjo bakra. Znanstveniki črpajo CO₂ v plinsko jeklenko, povezano z elektrodami, in skozi elektrode pretakajo kalijev bikarbonatni elektrolit, hkrati pa na elektrode priključijo napetost. S večkratnim kroženjem plinov skozi to elektrokemijsko napravo lahko ustvarijo relativno visoke koncentracije etilena in ogljikovega monoksida.

Pretvorba CO₂ v plastiko je bila iz več razlogov zahtevna. Med njimi je dejstvo, da so prejšnji elektrokemijski sistemi za zmanjševanje CO₂ proizvedli zelo malo etilena in ogljikovega monoksida, reagentov, potrebnih za drugi korak pretvorbe v poliketone. Dejansko je večina proizvedla manj kot 5-odstotne koncentracije teh zelenih spojin, skupaj z drugimi neželenimi kemikalijami, ki lahko potencialno škodujejo nadaljnjim procesom.

„Vsaj v laboratorijskem obsegu je bilo težko pridobiti visoko koncentrirane, zelo čiste tokove reagentov, ki bi jih bilo mogoče pretvoriti v nekaj podobnega plastiki ali gorivu,“ pravi Zhelyabovskiy. Toda sistem, ki ga je pomagal razviti, dosega znatno višje koncentracije

Po približno eni uri nabiranja teh plinov raziskovalci etilen in ogljikov monoksid vpeljejo v drugi korak: zaprti reaktor, kjer plini prehajajo skozi raztopino paladijevega katalizatorja.

Podobno kot mehurček v akvariju ta proces obogati raztopino z etilenom in ogljikovim monoksidom. Katalizator, znan kot kopolimerizacijski katalizator, spodbuja učinkovito nastajanje polimera – v tem primeru poliketona – iz dveh monomerov.



Katalizator, ki opravlja svojo nalogo v delovnih pogojih Katalizatorji se običajno testirajo v neokrnjenih pogojih, ki ne odražajo nujno okolja, v katerem so izpostavljeni med elektrokemijsko redukcijo CO₂.

Na primer, čeprav je vodna para zelo škodljiva za številne polimerizacijske katalizatorje, je voda nujen del redukcije CO₂, zato je vnos vodne pare neizogiben. V novi raziskavi so Agapie, Peters in njihovi sodelavci pokazali, da se katalizator iz paladija lahko uporablja tudi v prisotnosti onesnaževalcev, ki se vnašajo med redukcijo CO₂ – vključno ne le z vodno paro, ampak tudi z vodikom, nereagiranim CO₂, alkoholnimi hlapi in drugimi kemičnimi posredniki.

Zhelyabovskiy pravi, da novi sistem in tehnika potrebuje dodatno izpopolnjevanje. Na primer, še ne proizvajata poliketonov z enako molekulsko maso kot tisti, ki so proizvedeni na standarden način. Vendar pa pravi: »S tem, da dokažemo, da je to mogoče, lahko povečamo zanimanje za to področje in morda bodo ljudje lahko nadgradili ta princip.«

Agapie opozarja, da mora električna energija za trajnostno in praktično tehnologijo izhajati iz obnovljivih in ogljično nevtralnih virov ter biti dovolj poceni, da lahko konkurira naftnim virom.

Dodatni avtorji članka „Plastika iz CO₂, vode in elektrike: tandemska elektrokemično zmanjšanje CO₂ in termokemična kopolimerizacija etilena in CO“ sta Hyuk-Joon Jung in Paula L. Diaconescu iz UCLA.

Projekt je temeljil na delu, ki ga je opravila Liquid Sunlight Alliance (LiSA), energetski center, ki ga podpira ameriško ministrstvo za energijo in združuje strokovno znanje in prizadevanja znanstvenikov iz Caltecha, Lawrence Berkeley National Laboratory, Stanford National Accelerator Laboratory in National Renewable Energy Laboratory, skupaj z univerzitetnimi partnerji iz UC Irvine, UC San Diego in University of Oregon. Dodatna sredstva za ekipo UCLA je zagotovila National Science Foundation.

Viri:

- 1: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/anie.202503003>

Povzeto po:

- <https://www.caltech.edu/about/news/making-plastic-from-carbon-dioxide-water-and-electricity>

<https://www.caltech.edu>



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 Varno 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



1000 kg

Controlled by
YRC1000



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

NOVICE



KNJIGA **ELEKTRONIKA ZA ZAČETNIKE**

Oglejte si
VSEBINO!



<https://trgovina.svet-el.si/>

Nov sistem robotom omogoča, da v nekaj sekundah rešijo probleme pri manipulaciji

Massachusetts Institute of Technology

Raziskovalci so razvili algoritem, ki robotu omogoča, da „razmišlja vnaprej“ in hkrati upošteva tisoče možnih načrtov gibanja.

Ste pripravljeni na dolgo pričakovane poletne počitnice? Najprej morate v kovček zložiti vse potrebno za potova-

nje in poskrbeti, da je vse varno spravljeno, da se ne bi se kaj krhkega poškodovalo.

Ker imajo ljudje močne vizualne in geometrijske sposobnosti razmišljanja, je to običajno preprost problem, čeprav je morda potrebno nekaj spretnosti, da vse stisnete v kovček.

Za robota pa je to izredno zapleten načrtovalski izziv, ki zahteva sočasno razmišljanje o številnih dejanjih, omejitvah in mehanskih zmogljivostih. Iskanje učinkovite rešitve bi lahko robotu vzelo zelo veliko časa – če sploh lahko najde kakšno rešitev.

Raziskovalci iz MIT in NVIDIA Research so razvili nov algoritem, ki bistveno pospeši proces robotovega planiranja. Njihov pristop omogoča robotu, da „razmišlja vnaprej“, saj hkrati ovrednoti tisoče možnih rešitev in nato izbere najboljše, ki ustrezajo omejitvam robota in njegovega okolja.

Namesto da bi preizkušali vsako potencialno dejanje posebej, kot pri mnogih obstoječih pristopih, ta nova metoda upošteva tisoče dejanj hkrati in v nekaj sekundah reši večstopenjske manipulacijske probleme.

Raziskovalci izkoriščajo ogromno računsko moč specializiranih procesorjev, imenovanih grafične procesne enote (GPU), da omogočijo to pospešitev.



V tovarni ali skladišču bi njihova tehnika robotom omogočila, da hitro ugotovijo, kako ravnati z izdelki različnih oblik in velikosti ter jih tesno zapakirati, ne da bi jih poškodevali, prevrnili ali trčili v ovire, tudi v ozkih prostorih.

„To bi bilo zelo koristno v industrijskih okoljih, kjer je čas resnično pomemben in je treba čim prej najti učinkovite rešitve. Če vaš algoritem za iskanje načrta potrebuje minute namesto sekund, to podjetje stane denar,“ pravi William Shen SM '23, diplomant MIT-ja in glavni avtor članka o tej tehniki.

Pri pripravi članka so sodelovali še Caelan Garrett '15, MEng '15, PhD '21, višji raziskovalni znanstvenik pri NVIDIA Research; Nishanth Kumar, podiplomski študent MIT; Ankit Goyal, raziskovalni znanstvenik pri NVIDIA; Tucker Hermans, raziskovalni znanstvenik pri NVIDIA in izredni profesor na Univerzi v Utahu; Leslie Pack Kaelbling, profesorica računalništva in inženirstva na MIT in članica Laboratorija za računalništvo in umetno inteligenco (CSAIL); Tomás Lozano-Pérez, profesor računalništva in inženirstva na MIT in član CSAIL; ter Fabio Ramos, glavni raziskovalni znanstvenik pri NVIDIA in profesor na Univerzi v Sydneyju. Raziskava bo predstavljena na konferenci Robotics: Science and Systems Conference.

Planiranje in paralelnost

Algoritem raziskovalcev je zasnovan za tako imenovano načrtovanje nalog in gibov (TAMP). Cilj algoritma TAMP je oblikovati načrt nalog za robota, ki je zaporedje dejanj na visoki ravni, skupaj z načrtom gibov, ki vključuje parametre dejanj na nizki ravni, kot so položaji sklepov in usmeritev prijemala, ki dopolnjujejo načrt na visoki ravni.

Da bi robot lahko ustvaril načrt za pakiranje predmetov v škatlo, mora upoštevati številne spremenljivke, kot so končna usmeritev pakiranih predmetov, da se ti med seboj prilegajo, ter način, kako jih bo pobral in manipuliral z roko in prijemalom.

To mora storiti ob upoštevanju načina, kako se izogniti trkom in izpolniti vse omejitve, ki jih določi uporabnik, na primer določen vrstni red pakiranja predmetov.

Glede na toliko možnih zaporedij dejanj bi naključno vzorčenje možnih rešitev in poskušanje ene po eni lahko trajalo izredno dolgo.

„Gre za zelo velik prostor iskanja, in veliko dejanj, ki jih robot opravi v tem prostoru, v resnici ne prinesejo nič produktivnega,“ dodaja Garrett.

Ker cuTAMP ni algoritem za strojno učenje, ne potrebuje podatkov za usposabljanje, kar omogoča njegovo takojšnjo uporabo v številnih situacijah.

„Lahko mu zastavite povsem novo težavo in jo bo zagotovo rešil,“ pravi Garrett.

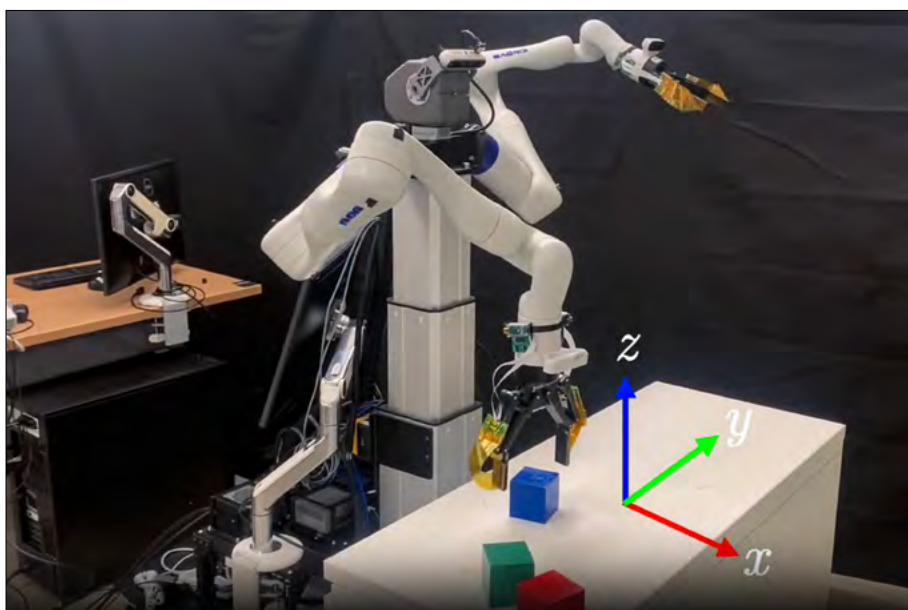
Namesto tega raziskovalčev algoritem, imenovan cuTAMP, ki je pospešen z uporabo vzporedne računalniške platforme CUDA, vzporedno simulira in izpopolnjuje tisoče rešitev. To stori s kombinacijo dveh tehnik, vzorčenja in optimizacije.

Vzorčenje vključuje izbiro rešitve, ki jo želimo preizkusiti. Vendar cuTAMP ne vzorči rešitev naključno, temveč omeji obseg potencialnih rešitev na tiste, ki najverjetneje izpolnjujejo omejitve problema. Ta spremenjen postopek vzorčenja omogoča cuTAMP-u, da široko raziskuje potencialne rešitve, hkrati pa zoži prostor vzorčenja.

„Ko združimo rezultate teh vzorcev, dobimo veliko boljšo izhodiščno točko, kot če bi vzorčili naključno. To nam omogoča, da med optimizacijo hitreje najdemo rešitve,“ pravi Shen.

Ko cuTAMP ustvari niz vzorcev, izvede vzporedni optimizacijski postopek, ki izračuna strošek, ki ustreza temu, kako dobro vsak vzorec preprečuje trke in izpolnjuje omejitve gibanja robota, pa tudi vse cilje, ki jih določi uporabnik.

Vzorke posodablja vzporedno, izbere najboljše kandidate in ponavlja postopek, dokler jih ne zoži na uspešno rešitev.



Izkoriščanje pospešenega računalništva

Raziskovalci izkoriščajo GPU-je, specializirane procesorje, ki so veliko močnejši za vzporedno računanje in delovne obremenitve kot splošni CPU-ji. S tem so maksimirali zmogljivost svojega algoritma.

„Z uporabo grafičnih procesorjev so stroški računalniške optimizacije ene rešitve enaki stroškom optimizacije več sto ali tisoč rešitev,“ pojasnjuje Shen.

Ko so svoj pristop preizkusili na simulaciji izzivov pakiranja, podobnih igri Tetris, je cuTAMP v le nekaj sekundah našel uspešne načrte brez trkov, za katere bi zaporedni pristopi načrtovanja potrebovali veliko več časa.

Ko je bil algoritem uporabljen na pravi robotski roki, je vedno našel rešitev v manj kot 30 sekundah.

Sistem deluje na različnih robotih in je bil preizkušen na robotski roki na MIT in humanoidnem robotu v podjetju NVIDIA. Ker cuTAMP ni algoritem za strojno učenje, ne potrebuje podatkov za usposabljanje, kar omogoča njegovo takojšnjo uporabo v številnih situacijah.

„Lahko mu zastavite povsem novo težavo in jo bo zgotovo rešil,“ pravi Garrett.

Algoritem je mogoče uporabiti tudi v drugih situacijah, ne le pri pakiranju. Na primer pri robotih, ki uporabljajo orodja. Uporabnik lahko v sistem vključi različne vrste spretnosti, da samodejno razširi zmogljivosti robota. V prihodnosti želijo raziskovalci v cuTAMP izkoristiti velike jezikovne modele in vizualne jezikovne modele, ki bodo robotu omogočili oblikovanje in izvedbo načrta za doseganje določenih ciljev na podlagi glasovnih ukazov uporabnika.

To delo delno podpirajo Nacionalna znanstvena fundacija (NSF), Urad za znanstvene raziskave vojaškega letalstva, Urad za pomorske raziskave, MIT Quest for Intelligence, NVIDIA in Inštitut za robotiko in umetno inteligenco.

Povzeto po:

- <https://news.mit.edu/2025/new-system-enables-robots-to-solve-manipulation-problems-seconds-0605>

Slika vir: MIT news
<https://news.mit.edu/>





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





NOVICE

PRIROČNIK za PROGRAMERJE

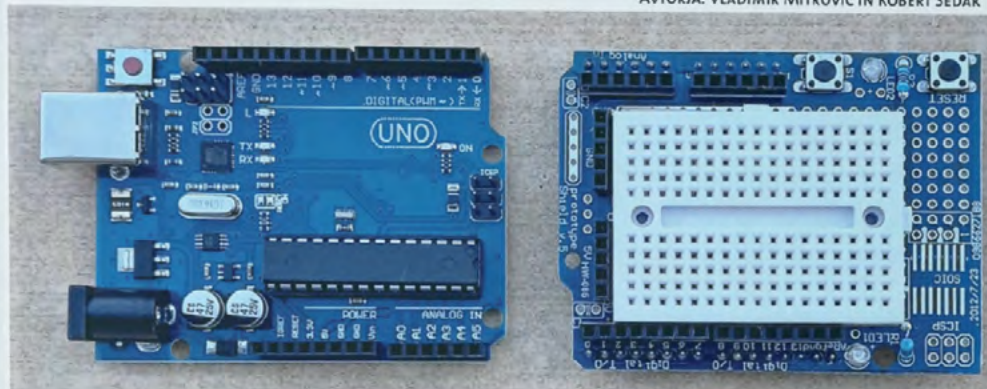


ZAČETNI KORAKI PRI PROGRAMIRANJU

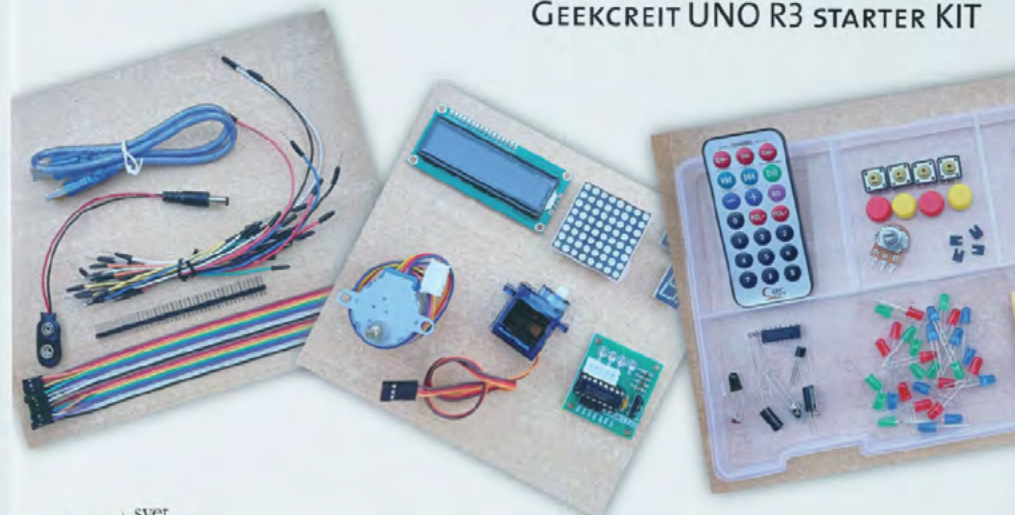
GEEKCREIT

PRIROČNIK ZA PROGRAMERJE

AVTORIA: VLADIMIR MITROVIĆ IN ROBERT SEDAK



GEEKCREIT UNO R3 STARTER KIT



ELEKTRONIK
svet

Kompaktni, zmogljivi, zanesljivi: Napajalniki Beckhoff



- Majhne toplotne izgube zagotavljajo dolgo življenjsko dobo in visoko zanesljivost.
- Optimizirano konvekcijsko hlajenje omogoča izkoristek do 96,3 %.
- Idealni za uporabo v pogonskih sistemih zaradi visoke odpornosti na povratno EMF.
- Univerzalno uporabni modeli 24/48 V DC v kompaktnem ohišju.
- Omogočajo napajanje zahtevnih porabnikov s kratkotrajno preobremenitveno zmogljivostjo 150 %.
- Razširitev nabora funkcij s kapacitivnimi in redundančnimi moduli ter pretvornikom DC/DC.
- Napredna serija napajalnikov z vmesnikom EtherCAT.

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



Skeniraj za več
informacij o
napajalnikih
Beckhoff

New Automation Technology

BECKHOFF



 Hoffmann Group

ZA SVOJO EKIPO IZBERITE VARNOST

Osebna zaščitna in delovna
oprema PORTWEST - Zdaj
novo pri Hoffmann Group

 **PORTWEST**

