

MEHATRONIKA svetNIKE

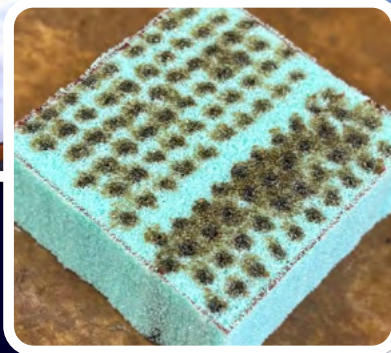
REVIJA ZA AVTOMATIZACIJO, ROBOTIKO, STROJNIŠTVO IN INFORMATIKO

Dobrodošli na
Fakulteti za
strojništvo!

FS



april 2026/XIV
številka 54
izhaja 4 x letno



BALLUFF

OLMA75
SINCE 1947

YASKAWA

Hoffmann Group

Conphis
MACHINE VISION

Zaganjalnik motorja
SIMATIC ET 200SP e-Starter
IFAM 2026

Vesoljski sektor išče ljudi, kot ste vi
Hibridna »super pena«: Prilagodljiva,
lahka in izjemno trpežna

Stran 12



Stran 21



Stran 57



Stran 59



Zelo kompaktna industrijska računalnika: Večjedrna procesna moč v IP20 in IP65 zaščiti



Z merami samo 82 x 82 x 40 mm in izjemno fleksibilnostjo montaže C6015 omogoča boljši izkoristek prostora, C7015 pa z zaščito IP65 omogoča izvedbo aplikacij tudi v zahtevnejšem okolju. Procesno moč zagotavljajo dvo ali štirijedrni Intel Atom® procesorji. Tako C6015 kot C7015 sta pasivno hlajena. Posebnost pri C7015 je vgrajen EtherCAT P priključek za priklop vhodno-izhodnih EPP modulov s samo enim kablom.

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

Skenirajte za več informacij
o računalnikih



New Automation Technology

BECKHOFF

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 Humanoidni roboti
Urednik

AVTOMATIZACIJA

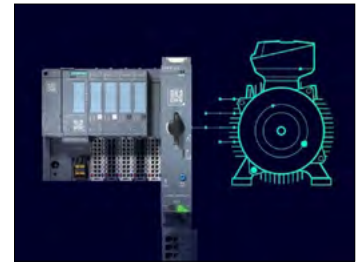
- 6 SPWM-75/ 150/ 240 Serija napajalnikov
<https://lcr.si>
- 8 S8AS2 Napajalnik
<https://www.miel.si>
- 9 PROFINET servo pogon za natančno krmiljenje gibanja
www.tipteh.com/si
- 11 Zaganjalnik motorja SIMATIC ET 200SP e-Starter
Avtor: Tomaž Pintarič
<https://www.siemens.si>
- 14 Označevanje v industriji: ključ do varnega delovanja, hitre diagnostike in učinkovitega vzdrževanja
<https://www.elektrospoji.si>
- 16 Digitalizacija za učinkovitejšo intralogistiko
www.tipteh.com/si
- 18 Schneider StarCharge Fast 320kW in StarCharge Fast 720kW
<https://telem.si>
- 21 IFAM 2026
Avtor: Jurij Mikeln
<https://svet-me.si>
- 26 Standardizacija kot temelj avtomatizacije: Eplan Experience kot korak do učinkovitosti
<https://www.eplan.si>
- 28 Še več možnosti
<https://www.murrelektronik.si>
- 29 KM-PMBN-EIP Merilnik moči
<https://www.miel.si>
- 30 Uporabite prostorsko varčne napajalnike DIN Rail AC/DC in E-Fuse za zanesljivo oskrbo z enosmerno energijo v industriji.
Avtor: Rolf Horn
<https://www.digikey.com/>
- 36 Allied Vision - združitev blagovnih znamk in širitev ponudbe
<https://www.machinevision.si>
- 38 VHV5 vgradni verifikator
<https://www.miel.si>

STROJNIŠTVO

- 42 CAPTRON: Samodejna kalibracija središčne točke orodja (TCP)
<https://www.inotech.si>
- 44 Šobe za izpihovanje zraka kot dejavnik razvoja industrijskih panog
Info: Miha Strupih
<https://www.hennlich.si>
- 46 Povečanje učinkovitosti in optimizacija notranje logistike v podjetju Vipoll s sistemom Tool24 PickOne
<https://www.hoffmann-group.com>
- 49 Kontinuirano kompaktiranje večžilnih vodnikov z uporabo uporabnega varjenja
www.kocevar.eu

stran

12



stran

21



stran

57

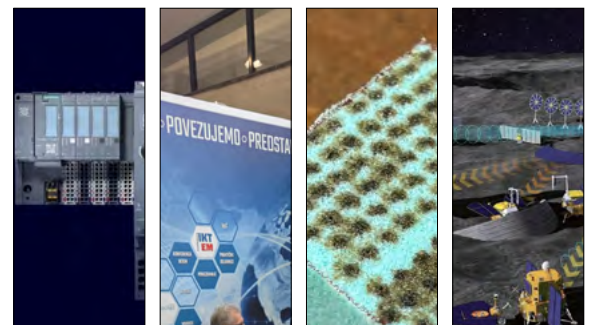


stran

59

OGLAŠEVALCI

55	ALKATRON	35	KOVIMEX
01	BALLUFF	06	LCR
02	BECKHOFF	67	MIEL
01,37	CONPHIS	28	MURR ELEKTRONIK
56	CSI	01	OLMA
15	ELEKTROSPOJI	65	RITTAL
27	EPLAN	13	SIEMENS
53	FANUC	63	SINTEH PRO
45	HENNLICH	20	TELEM
01,68	HOFFMANN	17	TIPTEH
43	INOTEH	01,61	YASKAWA
51	KOČEVAR		



Fotografija na naslovnici iz člankov



Jurij Mikeln

Humanoidni roboti

Drage bralke, dragi bralci,

ko smo mislili, da smo videli že vse, je v začetku februarja udarila novica, ki je zatresla ves svet humanoidne robotike. Kitajsko podjetje XPENG, ki je sicer bolj znano kot proizvajalec avtomobilov, je presenetilo svet s svojim humanoidnim robotom, ki so ga poimenovali IRON.

Ime je zavajajoče, saj je robot Iron daleč od tega, da bi to bil »premikajoč-se kup železa«. Humanoidni robot se premika po prostoru tako, kot da bi v njem bil skrit človek. Na prezentaciji robota javnosti so proizvajalci morali odrezati del tkanine s površine robota, da so prikazali njegovo robotsko - strojno notranjost.

Cilj podjetja XPENG je ponuditi tržišču humanoidnega robota, ki bo lahko opravljal dela namesto človeka. Kitajski raziskovalci so predlagali pol-humanoidnega robota, nameščenega na platformi na kolesih, kot del ključne infrastrukture za kitajsko raziskovalno postajo na Luni, ki naj bi bila zgrajena do leta 2035.

Robot, ki združuje mobilnost s človeško spretnostjo, je zasnovan tako, da se premika po površini Lune in pri tem opravlja zahtevne naloge, od gradnje in vzdrževanja do znanstvenih poskusov, vzorčenja in analiz.

Ni pa napredovala samo robotika, pač pa tudi 3D tisk. Tako so v Stanfordu naredili 3D natisnjeno vlakno debeline 10 µm. Kako so od tod prišli do fuzijskega generatorja, je objavljeno v tokratni številki revije Svet mehatronike. Napredki so praktično na vseh področjih, kjer znanosti in industriji pomaga umetna inteligenca (UI) z iskanjem novih materialov.

Seveda se s pomočjo umetne inteligence pojavljajo razni video posnetki humanoidnih robotov, ki so zgolj samo posnetki.

To pa še ni vse. Zasledil sem celo novico, da nekateri kitajski poslovneži v robote preoblečejo ljudi, jih ustrezno opremijo z masko in niti preveč ne skrivajo, da so ljudje preoblečeni v robote. Njihov cilj je zgolj animacija obiskovalcev sejma.

Ko že govorimo o sejmi, smo v tokratni številki pripravili reportažo s sejma IFAM 2026, kjer smo tudi videli robota, ki pleše. Hkrati pa se vas vabimo na Industrijski sejem, ki se bo odvijal od 14. - 17. aprila v Celju, kjer boste lahko brezplačno prejeli aprilsko številko revije Svet mehatronike.

Najdete nas v hali L v 1. nadstropju, vljudno vabljeni.

Lep pozdrav!
Jure

ROBOTIKA

52 FANUC PLAN IN IoT – POVEZANI IN KORAK PRED DRUGIMI

<https://www.fanuc.si>

NOVICE

54 Raziskovalci razvijajo materiale, natisnjene v 3D-tehniki, za čisto energijo

<https://earth.stanford.edu>

57 »Vesoljski sektor išče ljudi, kot ste vi« – Fakulteta za strojništvo UL uspešno gostila Slovenske vesoljske dneve 2026

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

59 Hibridna »super pena«: Prilagodljiva, lahka in izjemno trpežna

<https://stories.tamu.edu/>

64 Nenavaden robot naj bi osvojil Luno

<https://www.scmp.com>



Nova knjiga za
PROGRAMERJE

KUPI ZDAJ!

Svet mehatronike

Revija za avtomatizacijo, robotiko, strojništvo in informatiko

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

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

Direktor:
Jurij Mikeln, dipl. inž.

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

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

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

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

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

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

Tisk:
Tiskano v Sloveniji
Naklada: do 4000 izvodov

ISSN 2335-3058
© AX, d.o.o.

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

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

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

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



SPWM-75/ 150/ 240 Serija napajalnikov

LCR d.o.o.

Mean Well SPWM je nova serija napajalnikov za LED-ice, zasnovana za natančno zatemnjevanje in nastavljanje barvne temperature pri trakovih in večkanalni LED razsvetljavi.

Gre za LED gonilnike s konstantno napetostjo in s PWM izhodom, ki nadgrajujejo uveljavljeno serijo PWM in ciljajo predvsem na pametne, DALI-2 krmiljene svetlobne sisteme.

Kaj je serija SPWM?

Serija SPWM zajema napajalnike moči približno 75 W,

150 W in 240 W ter deluje kot LED gonilnik s s konstantno napetostjo in PWM krmiljenim izhodom. Namenjena je predvsem napajanju LED trakov, RGB/RGBW sistemov in nastavljive bele razsvetljave v arhitekturnih in komercialnih aplikacijah.

Ohišja SPWM napajalnikov so podolgovata plastična, z vijačnimi priključnimi sponkami, kar olajša vgradnjo v razdelilnike, svetlobne linije ali stropne. Serija dopolnjuje obstoječo PWM linijo in razširja ponudbo Mean Well na področju barvnega upravljanja in naprednega zatemnjevanja.

Glavne električne lastnosti

SPWM je zasnovan kot napajalnik s konstantno napetostjo in s PWM izhodom, kar pomeni, da napetost ostaja nominalna (npr. 12 V ali 24 V), svetilnost pa se uravnava z dolžino impulza. Serija ponuja modele z enim ali štirimi kanali, kar omogoča napajanje enobarvnih trakov ali kompleksnih RGBW konfiguracij iz enega samega napajalnika.

Poraba v stanju pripravljenosti je pod 0,5 W, kar je pomembno za energetske učinkovitost in skladnost z zahtevami zelenih stavb. Najmanjša stopnja zatemnitve pri DALI-2 izvedbah je okoli 0,1%, zato se LED lahko skoraj povsem ugasnejo, a še vedno brez opaznega utripanja.

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



Možnosti krmiljenja in zatemnjevanja

Napajalniki SPWM podpirajo DALI-2 DT6 za klasično enokanalno zatemnjevanje ter DT8 za nastavljivo belo svetlobo ali RGBW barvno upravljanje. To omogoča integracijo v napredne krmilne sisteme z združevanjem barv, scene, urnike in senzorje prisotnosti v enem omrežju.

Poleg DALI-2 so na voljo tudi izvedbe s t. i. "3-v-1" za zatemnjevanjem in možnostjo PUSH dimming, kjer se nivo določa z 0-10 V signalom, PWM signalom ali uporom (potenciometrom). V pripravi so tudi izvedbe z vgrajenim KNX in Matter vmesnikom, kar bo omogočilo neposredno povezavo v avtomatizacijo stavb in pametne domove brez dodatnih prehodnih modulov.

Tipične uporabe v praksi

SPWM je namenjen predvsem projektom, kjer je pomemben nadzor svetlobe: hoteli, trgovine, muzeji in pisarne, ki uporabljajo LED trakove za ambientalno in akcentno osvetlitev. Zaradi možnosti DT8 je serija posebej primerna za "tunable white" razsvetljavo, kjer se barvna temperatura prilagaja času dneva ali aktivnosti uporabnikov.

V štirikanalnih izvedbah lahko en sam napajalnik napaja in krmili celoten RGBW sistem, kar zmanjšuje število naprav v razdelilniku in poenostavi ožičenje. Razpon moči do približno 240 W omogoča napajanje daljših sekcij LED trakov ali več vzporedno vezanih segmentov z enotnim krmiljenjem svetilnosti in barve.

<https://lcr.si>

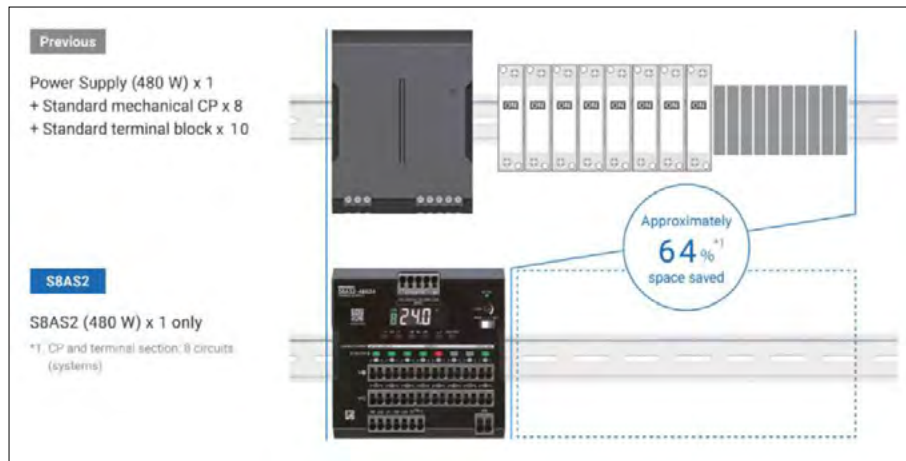


S8AS2 napajalnik

MIEL d.o.o.

Poenostavite industrijske aplikacije z »vse-v-enem« rešitvijo.

OMRON



Poenostavljena zasnova za manjše panele in hitrejšo ožičenje

Previous Power Supply (480 W) + Mechanical CP + Terminal block

One Power Supply, eight CPs, and ten terminal blocks are installed in a control panel, and wiring is necessary on the load side and between the devices.

Wiring and short-circuit bars are required between devices

S8AS2 S8AS2 (480 W) only

S8AS2 is installed in a control panel, and wiring is done on the load side. No wiring is necessary between devices.

Integrated design eliminates the need for wiring between devices

Installation and wiring work Approximately 1/10*1

*1. Based on our survey.

Integracija naprav za zmanjšanje števila komponent ter poenostavitve namestitve in ožičenja

Previous

The power supply output voltage is regularly measured with a tester.

• Workload increases as the systems and circuits increase.
• Inspection is necessary every six months.

S8AS2

The display of the S8AS2 shows the replacement time for you to check without a tester.

Years until replacement: 3.0
Percentage until replacement: 20.0

• Simply press the button even if systems and circuits increase.
• Check when the replacement time approaches.

- Vse v enem enota: Napajalnik + elektronski odklopnik + terminalni blok
- Zanesljiva zaščita: Kratkostična zaščita in prenapetost, kar ohranja normalno delovanje naprav
- ON/OFF krmiljenje zaščitnih vezij: Dostopno preko izbirnega stikala
- Digitalni zaslon: Omogoča nadzovanje izhodne napetosti, toka, temperature in predvidenega časa menjave
- UL razred 2 skladen z izhodnimi standardi: Izboljšanje varnosti in skladnosti z UL za povezane naprave in ožičenje
- Kompaktna zasnova: Prihrani prostor in poenostavi postavitev nadzorne plošče
- Učinkoviti procesi: Lažje načrtovanje, poenostavljena nabava, ožičenje in vzdrževanje
- Potrjeno v avtomobilski industriji: Trpežna in zaupanja vredna naprava v zahtevnih okoljih

Ta napredni napajalnik, zasnovan za zanesljivo delovanje, zagotavlja zanesljivo napajanje, napredno zaščito in brezhibno povezljivost v kompaktni, vse-v-enem zasnovi – poenostavi vaš koncept in maksimira učinkovitost.

Podaljšajte življenjsko dobo izdelka: Načrtovana zamenjava brez stalnih pregledov

<https://www.miel.si>



PROFINET servo pogon za natančno krmiljenje gibanja

Tipteh d.o.o.

Enosni krmilnik servo pogonov SV660F podjetja Inovance združuje visoko zmogljivost, kompaktno zasnovo in enostavno integracijo v industrijska okolja.

Enostavna namestitvev ter intuitivno ugaševanje zagotavljata hiter zagon in zanesljivo delovanje tudi v najzahtevnejših aplikacijah.

Ključne prednosti servo pogona SV660F

Krmilnik servo pogonov SV660F združuje več naprednih funkcij, ki zagotavljajo visoko dinamiko, natančnost in zanesljivo delovanje v zahtevnih industrijskih aplikacijah:

PROFINET komunikacija za sinhronizirano gibanje;

SV660F podpira PROFINET RT s cikličnimi časi do 1 ms. Opcijsko je na voljo podpora za PROFINET IRT, ki omogoča sinhronizirano krmiljenje gibanja s cikličnimi časi do 500 μ s v visokozmogljivih aplikacijah.

Ta servo pogon je skladen s profilom naprave PROFIdrive in podpira razrede aplikacij AC1, AC3 in AC4, vključno s sistemom dinamične stabilnosti (Dynamic Servo Control, DSC). Podprti so PROFIdrive telegrami 1, 2, 3, 102, 105, 111 in 750.

Zelo hiter tokovni regulacijski krog;

Tokovni regulacijski krog s frekvenco 4,5 kHz servo motorju omogoča natančno sledenje gibalnim profilom z minimalno regulacijsko napako, kar skrajšuje čas umiritve in povečuje zmogljivost naprav.

Mehanske resonance učinkovito duši sočasna uporaba do štirih nastavljivih zareznih (notch) filtrov, kar omogoča stabilno delovanje sistema pri visoki zmogljivosti.

Varnostna funkcija STO (SIL3);

Servo pogon SV660F je skladen s standardom STO (SIL3) po EN/IEC 61800-5-2. Varnostna funkcija STO ("Safe Torque Off") izklopi napajanje servo motorja in omogoča varno zaustavitev stroja brez dodatnih kontaktorjev.

Funkcija STO je vgrajena v standardni model FS, na voljo pa je tudi različica brez STO.

Enostavna namestitvev in hiter zagon;

Kombinirani vtični in signalni konektorji zmanjšujejo možnost napačnega ožičenja.

Natančno ugaševanje je možno z uporabo programskih



funkcij STune in ETune, ki sta namenjeni aplikacijam v katerih se vztrajnost bremena spreminja minimalno: STune določi ojačenje na osnovi izračuna glede na nastavljeno raven togosti sistema, ETune samodejno prilagodi optimalne parametre ojačenj servo krmilnika za doseganje najboljše zmogljivosti.

Visoka natančnost gibanja z vgrajeno varnostjo

SV660F podpira eno- in večobratni absolutni enkoder s 23-bitno ločljivostjo, kar omogoča 8.388.608 impulzov na obrat in s tem natančno povratno informacijo o položaju servo motorja. Zato ni potrebe po referenciranju stroja (homing) po vklopu napajanja. Vgrajeno kratkostično izhodno navitje omogoča varno zaviranje v primeru zaustavitve v sili ter zanesljivo zaščito tudi ob morebitni odpovedi zavore motorja.

Robustna zasnova in inteligentna diagnostika

Ta krmilnik enoosnih servo pogonov je zasnovan za delovanje v zahtevnih industrijskih okoljih. Ločen hladilni kanal preprečuje vdor prahu, tiskana vezja s konformnim zaščitnim premazom pa so odporna na pogoje razredov 3S2 in 3C2 v skladu s standardom IEC 60721-3-3.

Obsežno shranjevanje podatkov o napakah omogoča podrobno analizo okvar, s čimer se izboljšata zanesljivost sistema in zmanjša čas izpada.

Kompaktnost in poenostavljen zagon

Na račun kompaktne zasnove in povečane gostote moči, SV660F potrebuje v povprečju 30% manj prostora v krmilni omari od prejšnje generacije pogona.

Zagon z naprednim programskim čarovnikom prek računalnika in enostavno kloniranje parametrov med več servo pogoni prek omrežja PROFINET, bistveno poenostavita nastavitvev in pospešita zagon sistema.

Bogata ponudba krmilnikov servo pogonov in motorjev

V portfelju krmilnikov servo pogonov Inovance so poleg SV660F vključeni tudi pulzni servo pogoni, EtherCAT servo pogoni in večosni sistemi MultiDrive.

Pokrivajo širok nabor specifikacij v razponu moči od 0,05 do 110 kW, vsi pa se odlikujejo z zanesljivostjo, visoko zmogljivostjo, naprednimi funkcionalnostmi in enostavnim zagonom.

Ponudbo pogonov dopolnjujejo servo motorji Inovance s kompaktno zasnovo, tihim delovanjem in visoko učinkovitostjo.

Skupaj omogočajo natančen, zanesljiv in dinamičen nadzor gibanja v številnih industrijskih aplikacijah.



Tipteh d.o.o.

Ulica Ivana Roba 23, 1000 Ljubljana

Telefon: +386 (0)1 200 51 50

E-pošta: info@tipteh.si

www.tipteh.com/si

INOVANCE



Zaganjalnik motorja SIMATIC ET 200SP e-Starter

Siemens d.o.o.

Avtor: Tomaž Pintarič

Siemens je predstavil popolnoma nov elektronski zaganjalnik motorja e-Starter s polprevodniško tehnologijo.

Zaganjalnik motorja se enostavno vključi v zelo uspešen Siemensov sistem avtomatizacije Simatic ET 200SP. Gre za novost na tržišču, kjer preklope izvajajo polprevodniki (SiC MOSFET tranzistorji). Kratkostični tokovi se izklopijo 1000 krat hitreje kot pri uporabi klasičnih odklopnikov.

Siemens predstavlja svoj prvi popolnoma elektronski zaganjalnik s polprevodniško tehnologijo. SIMATIC ET 200SP e-Starter ponuja zaščito pred kratkim stikom, ki je



Slika 1: SIMATIC ET 200SP e-Starter



Slika 2: e-Starter se enostavno doda v sistem avtomatizacije SIMATIC ET 200SP

1000-krat hitrejša in praktično brez obrabe v primerjavi s konvencionalnimi rešitvami, kot so odklopniki ali varovalke. To zagotavlja optimalno zaščito motorjev in drugih vrst bremen. Za lažji zagon je na voljo način Smart Start. Omogoča popolno integracijo v koncept Totally Integrated Automation (TIA). Kompaktno napravo je mogoče uporabljati po vsem svetu, zahteva minimalen prostor v krmilni omari in je enostavna za namestitev.

V panogah, kot so živilska industrija in intralogistika, se zelo učinkoviti motorji uporabljajo v zahtevnih aplikacijah, na primer za pogon transportnih sistemov ali črpalk. Okvare lahko hitro povzročijo znatno škodo in stroške. V tem kontekstu imajo zaganjalniki motorjev pomembno vlogo: ne le zanesljivo zaganjajo motorje, temveč jih tudi ščitijo pred preobremenitvami in kratkimi stiki.

Električni zaganjalnik se običajno uporablja na območjih, kjer pogosto prihaja do kratkih stikov. Živilska industrija je podvržena strogim higienskim predpisom. Na primer, transportne sisteme je pogosto treba temeljito očistiti z visokotlačnimi čistilniki. Tekočina lahko povzroči kratke stike na obrabljenih kablil med zaganjalniki in motorji, ki premikajo transportne trakove. To pogosto povzroči drage izpade. Novi električni zaganjalnik ET 200SP e-Starter izjemno hitro zazna kratkostični tok in ga takoj izklopi. To prepreči nastanek potencialno škodljivih kratkostičnih tokov. Ko je vzrok kratkega stika odpravljen, je naprava takoj pripravljena za ponovni vklop. Nabava rezervnih delov ali zamenjava naprav – kar je bilo pogosto potrebno po kratkih stikih – ni več potrebna.



Slika 3: Idealen za transportne trakove in živilsko industrijo

Tehnologija

SIMATIC ET 200SP e-Starter uporablja polprevodniško tehnologijo s silicij karbidnimi polprevodniškimi tranzistorji (SiC MOSFET), ki omogočajo ultra hitro preklapljanje in se pri delovanju ne obrabljajo kot klasična mehanska stikala. Standardni odklopniki in varovalke imajo zaradi svoje zasnove počasen mehanizem. Kratke stike odklopijo v časovnem rangu 4-8 ms. Kontakti se obrabijo in je potrebno napravo v primeru kratkega stika pogosto zamenjati. Nasprotno pa e-Starter izjemno hitro zazna kratke stike in izvede izklop tokokroga v manj kot 4 μ s. Zaradi tega je približno 1000-krat hitrejši od običajnih odklopnikov. Naprava ponuja neomejeno število izklopov kratkega stika in je po sprožitvi ni treba zamenjati, kar poveča razpoložljivost in znatno zmanjša stroške skladiščenja nadomestnih delov.

Upravljanje elektromotorjev z e-Starterjem

Visoko učinkoviti motorji potrebujejo za svoje delovanje visoke vklopne tokove in pri tem lahko povzročijo nenamerne izklope zaščitnih naprav. Fazio optimizirano preklapljanje in pametni zagon električnega zaganjalnika SIMATIC ET 200SP e-Starter nevtralizirata vklopne tokove in znatno zmanjšata zagonske tokove ter s tem manj obremenita električno omrežje. Poleg tega se zmanjšajo tudi sunki navora, ki se pojavijo med neposrednim zagonom, kar opazno zmanjša mehansko obrabo. To pomeni, da je potrebnih manj vzdrževalnih del – dragocena prednost za aplikacije, kjer se izvaja več prekopov.

e-Starter v svojem kompaktnem ohišju nudi naslednje funkcije:

- Meritve električnega toka, napetosti, frekvence in temperature
- Spremljanje delovanja elektromotorja (tok, napetost, asimetrija, zemeljski stik)

- Zaščita pred preobremenitvijo in kratkim stikom
- Krmiljenje elektromotorja in komunikacija z sistemom avtomatizacije
- Z uporabo e-Starterja lahko zaganjamo elektromotorje na naslednje načine:
 - » Direktni zagon
 - » Reverzibilni zagon
 - » Dvohitrostni zagon motorja z Dahlander vezavo

Proizvajalci strojev in naprav ter sistemski integratorji imajo koristi od brezhibne integracije produkta e-Starter v zelo razširjen koncept avtomatizacije, Totally Integrated Automation (TIA). Diagnostične funkcije so standardne in omogočajo podrobno diagnostiko sistema brez potrebe po programiranju. Neomejena razpoložljivost podatkov in inženiring z uporabo SIMATIC STEP 7 v TIA portalu poenostavlja načrtovanje projektov, parametrizacijo in zagon. Samodejna ponovna parametrizacija omogoča enostavno zamenjavo naprav med delovanjem sistema avtomatizacije (hot swapping).

Zaključek

Minimalna uporaba materialov, energetska učinkovitost in vzdržljivost – vse to hkrati naredi SIMATIC ET 200SP e-Starter zelo trajnosten izdelek, ki si je prislužil oznako Siemens EcoTech. Poleg uporabe recikliranih materialov e-Starter ponuja nižjo porabo energije in preklapljanje električnih tokokrogov brez obrabe materiala za daljšo življenjsko dobo.



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



Slika 4: nov motorski zaganjalnik e-Starter z polprevodniško tehnologijo za hitrejše izklope kratkih stikov in bolj učinkovite vklope elektromotorjev



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

Označevanje v industriji: ključ do varnega delovanja, hitre diagnostike in učinkovitega vzdrževanja

Elektrospoji d.o.o.

V sodobnem industrijskem okolju označevanje ni zgolj administrativna zahteva ali vizualni dodatek, temveč pomemben del varnega, preglednega in učinkovitega delovanja sistemov.

V elektrotehniko in industriji ima pravilno označevanje ključno vlogo pri zagotavljanju varnosti, zmanjševanju tveganja napak ter jasni komunikaciji med uporabniki, vzdrževalci in operaterji.

Z naraščajočo kompleksnostjo naprav, strojev in proizvodnih procesov postaja označevanje eden od temeljev dobre inženirske prakse, ki povezuje tehnične zahteve, varnostne standarde in praktično uporabo.

Označevanje kot temelj varnosti v elektrotehniko

V elektrotehničnih aplikacijah označevanje omogoča hitro in nedvoumno identifikacijo vodnikov, sponk, kablov, naprav in električnih tokokrogov. Takšna preglednost je ključna pri montaži, zagonu, vzdrževanju in odpravljanju napak, saj bistveno zmanjšuje tveganje za napačne priklope, kratke stike ali nevarne posege v sistem.

V praksi se pomen označevanja pogosto pokaže šele ob napaki. Neoznačeni ali slabo označeni elementi lahko bistveno podaljšajo čas diagnostike in povečajo možnost napačnih posegov. Jasno označen sistem pa omogoča hitro razumevanje strukture in varno izvajanje posegov, tudi v zahtevnih pogojih ali časovni stiski.

Poseben pomen ima označevanje pri delu pod napestjo ali v bližini nevarnih delov, kjer pravilna identifikacija neposredno vpliva na varnost osebja in zaščito opreme.

Industrijska proizvodnja: preglednost in učinkovitost

V industrijskih obratih označevanje bistveno prispeva k preglednosti procesov, opreme in instalacij. Označevanje strojev, krmilnih omar, pnevmatskih in hidravličnih vodov ter varnostnih elementov omogoča hitrejšo orientacijo in bolj učinkovito delo operaterjev ter vzdrževalnega osebja.

V proizvodnih okoljih, kjer je čas pogosto kritičen dejavnik, lahko jasno in trajno označevanje bistveno skrajša čas za iskanje informacij, identifikacijo napak ali izvedbo servisnih posegov.

Enotno in standardizirano označevanje hkrati izboljšuje komunikacijo med oddelki, zunanji izvajalci in servisnimi ekipami, kar je še posebej pomembno pri kompleksnih sistemih in večjih proizvodnih linijah.



Varnostno označevanje kot del industrijske varnosti

V industrijskih okoljih ima označevanje pomembno vlogo tudi kot varnostni element, ki opozarja na nevarnosti, omejitve in pravilno ravnanje. Varnostne oznake, piktoگرامi in opozorilne nalepke omogočajo hitro prepoznavo tveganj, ne glede na jezik ali izkušnje uporabnika.

Še posebej pomembno je označevanje na mestih, kjer obstaja nevarnost električnega udara, mehanskih poškodb ali izpostavljenosti nevarnim snovem. Jasne in trajne oznake delujejo kot stalni opomnik na varno ravnanje in ustrezne zaščitne ukrepe.

Dosledno varnostno označevanje tako ne pomeni le izpolnjevanja zakonskih zahtev, temveč aktivno prispeva k zmanjševanju nesreč, izpadov in materialne škode.

Standardi, trajnost in dolgoročna zanesljivost

Označevanje v elektrotehnik in industriji mora biti skladno z veljavnimi standardi in predpisi, ki določajo barve, simbole, trajnost in berljivost oznak.

V praksi to pomeni, da morajo oznake ostati čitljive tudi v zahtevnih pogojih, kot so visoke temperature, vlaga, kemikalije ali UV-sevanje.

Uporaba kakovostnih in trajnih materialov zmanjšuje potrebo po ponovnem označevanju ter prispeva k dolgoročni zanesljivosti sistemov. S tem se ne izboljšuje le varnost, temveč tudi učinkovitost vzdrževanja in obratovanja.

Označevanje je naložba v varnost in kakovost

Pravilno označevanje ni strošek, temveč naložba v varnost, preglednost in zanesljivo delovanje sistemov. V elektrotehnik in industriji predstavlja ključen element, ki povezuje tehnično pravilnost, varnostne zahteve in učinkovito vsakodnevno delo.

Z doslednim in kakovostnim označevanjem se zmanjšuje tveganje napak, skrajšuje čas servisnih posegov ter izboljšuje učinkovitost dela. Hkrati pa se krepi tudi varnostna kultura organizacije, ki je temelj dolgoročno zanesljivega delovanja sistemov.

Vse za označevanje na enem mestu!



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



Staro za novo
50 % POPUSTA na BRADY ročne tiskalnike



Prinesite katerikoli stari ročni tiskalnik in izkoristite **50 % popust** pri nakupu novega Brady tiskalnika.



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

Digitalizacija za učinkovitejšo intralogistiko

Tipteh d.o.o.

Transportne linije, digitalizirane z opremo Turck, omogočajo inteligentno upravljanje, boljši pregled nad procesi in učinkovitejši pretok materiala.

Sodobna proizvodnja in logistika zahtevata vedno več fleksibilnosti, učinkovitosti in preglednosti. Zato postaja digitalizacija transportnih sistemov ključni korak k sodobni intralogistiki. Klasični, centralno zasnovani transportni sistemi namreč pogosto pomenijo več ožičenja, zahtevnejšo integracijo v delovno okolje ter omejeno prilagodljivost ob spremembah proizvodnih procesov.

Digitalizirane transportne linije z zbiranjem in analizo podatkov v realnem času omogočajo optimizacijo proizvodnje, zmanjšujejo zastoje in podpirajo napovedno vzdrževanje. Pomemben tehnološki temelj takšnih sistemov je tudi njihova modularna zasnova.

Modularnost – ključ do fleksibilnosti

V Turckovih decentralizirano zasnovanih transportnih linijah ima vsak transportni modul lastni pogon in inteligenco. V posamezen valjni transporter so integrirani:

- Blokovni I/O moduli z integriranim krmiljenjem MDR prek CAN,
- IP67 napajalniki z napetostjo 24 V in 48 V ter napajalnim priključkom M12,

- IP20 ali IP67 Ethernet stikala,
- IP67 varnostni krmilniki.

Takšna zasnova omogoča hitro razširljivost linije, enostavno integracijo v obstoječe sisteme ter prilagajanje proizvodnim procesom brez večjih posegov v infrastrukturo.

Kopičenje brez stika (ZPA)

Napredna tehnologija Zero Pressure Accumulation (ZPA) omogoča inteligentno upravljanje transportnih con na liniji. Izdelki se brez medsebojnega stika kopičijo v teh conah, ki se samodejno zaustavijo, ko so zasedene.

Prednosti ZPA transporta so:

- odsotnost mehanskih poškodb izdelkov (ni medsebojnih trkov),
- zanesljivejši transport,
- optimiziran pretok materiala (izdelki se samodejno premaknejo, ko je prostor na voljo),
- manjša poraba energije (delujejo le nezasedene cone).

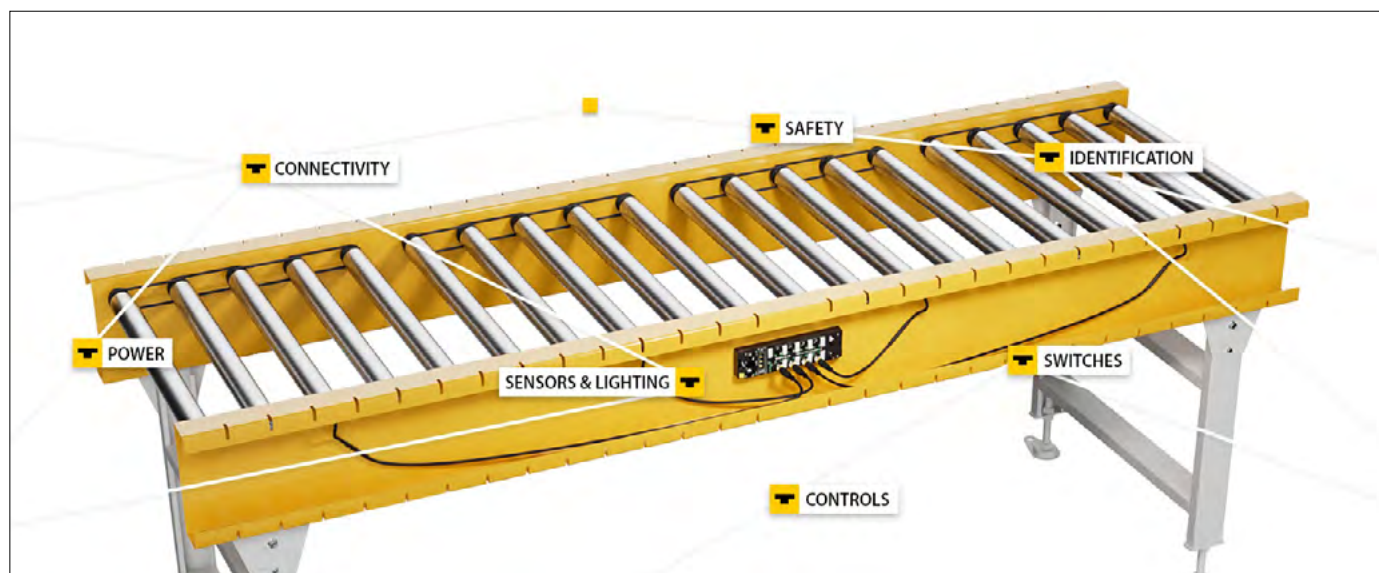
Takšen način transporta je posebej primeren za avtomatizirana skladišča, distribucijske centre in proizvodne linije z velikim pretokom materiala, kjer je ključno zanesljivo, varno in učinkovito premikanje izdelkov.

Ko podatki omogočajo napovedno vzdrževanje

Digitalizirane transportne linije omogočajo spremljanje stanja sistema v realnem času. Podatki o delovanju pogonov, porabi toka in obremenitvah se zbirajo neposredno na transportnih modulih.

Ti podatki omogočajo:

- zaznavanje potencialnih okvar še pred zaustavitvijo sistema,
- načrtovanje vzdrževanja glede na dejansko stanje opreme,



- zmanjšanje nenačrtovanih izpadov proizvodnje,
- izboljšanje razpoložljivosti transportnih linij.

Takšen pristop bistveno povečuje zanesljivost intralogističnih sistemov.

Integracija v IIoT okolja

Digitalne transportne rešitve podjetja Turck podpirajo industrijski internet stvari (Industrial Internet of Things, IIoT). Z uporabo platforme Turck Automation Suite (TAS) je mogoče upravljati naprave, spremljati stanje omrežja ter konfigurirati opremo v industrijskih Ethernet sistemih.

Z integracijo v platforme v oblaku je mogoče zbrane podatke analizirati na višjem nivoju ter optimizirati logistične procese, proizvodne tokove in porabo energije.

Opisane transportne linije predstavljajo učinkovito rešitev za sodobno intralogistiko, ki podjetjem pomaga pri soočanju z izzivi digitalne industrije. Modularna zasnova, decentralizirano krmiljenje in povezljivost z IIoT platformami omogočajo večjo fleksibilnost, boljši pregled nad procesi ter optimiziran pretok materiala v pro-



Spremljanje

Obratovanih ur



Hitrosti



Porabe energije



izvodnji. Digitalizirane transportne linije tako postajajo pomemben gradnik pametnih in podatkovno vodenih tovarnih prihodnosti.



Tipteh d.o.o.



Ulica Ivana Roba 23, 1000 Ljubljana

Telefon: +386 (0)1 200 51 50

E-pošta: info@tipteh.si

www.tipteh.com/si

V prakso vpeljujemo NAPREDNE TEHNOLOGIJE

Industrija 4.0  Oblačne storitve podprte z UI
Napredne procesne storitve  Digitalizacija

tipteh 30^{let}

Tipteh d.o.o., Ulica Ivana Roba 23, 1000 Ljubljana
+386 (0)1 200 5150



tipteh.com/si/



Schneider StarCharge Fast 320kW in StarCharge Fast 720kW

Telem d.o.o.

Prihodnost hitrega DC polnjenja električnih vozil.

V dobi elektromobilnosti, kjer se zahteva po hitrem, zanesljivem in energetsko učinkovitem polnjenju nenehno povečuje.

Telem v sodelavi s Schneider Electric predstavlja dva vrhunska člana serije StarCharge Fast: StarCharge Fast 320 in StarCharge Fast 720. Oba sistema sta zasnovana za komercialne in industrijske lokacije, flote ter javne polnilne postaje.

Ponujata izjemno učinkovitost 97 %, pametno upravljanje obremenitve, integracijo z EcoStruxure EV Charging Expert in robustno zasnovo za zahtevna okolja (-30 °C do +50 °C brez deratinga). Idealna rešitev za podjetja, ki želijo zmanjšati stroške, povečati produktivnost in prispevati k zeleni prihodnosti.



Schneider StarCharge Fast 320 – kompaktna moč za vsak dan

StarCharge Fast 320 je vsestranska all-in-one DC polnilnica z nazivno močjo do 320 kW (skalabilna od 240 kW). Odlična izbira za manjše in srednje velike lokacije, kot so poslovne stavbe, logistični centri, flote tovornjakov in avtobusov ter javne polnilnice.

Ključne tehnične lastnosti:

- 2 × CCS2 konektorja z dinamičnim hkratnim polnjenjem dveh vozil
- Napetost izhoda: 150–1000 V DC
- Tok: 300 A nazivno (boost do 500 A)

DC Fast-charging portfolio					
Compare our DC chargers to match your vehicle type and charging habits.					
Models	EVlink Pro DC 60	Schneider StarCharge Fast 60	Schneider StarCharge Fast 180	Schneider StarCharge Fast 320	Schneider StarCharge Fast 720
Design	Wall-mounted or pedestal	Floor-standing	Floor-standing	Floor-standing	Decentralized architecture with power cabinet and dispensers
Power config.	60 kW	60 kW	Scalable from 120, 150 to 180 kW	Scalable from 240 to 320 kW	360, 480, 720 kW
Output	200 A	200 A	300 A rated 500 A (Boost)	300 A rated 500 A (Boost)	380 A rated 600 A (Boost)
Public charging		●	●	●	●
Connectors	2 connectors (CHAdeMO or CCS2)	2x CCS2 connectors	2x CCS2 connectors	2x CCS2 connectors	12x CCS2 connectors (up to 6 dispensers)
Suitable for...	Offices & fleet depots	Offices, retail & public spaces, fleet depots	Offices, retail & public spaces, fleet depots	Offices, retail & public spaces, fleet depots	En-route transportation, offices, retail & public spaces, fleet depots



- Učinkovitost: 97 % (najvišja na trgu)
- Napajanje: 3-fazno 380–415 V AC
- 10,4-palčni barvni zaslon na dotik z večjezično podporo
- Podpora za Plug & Charge (ISO 15118), Autocharge, RFID, QR code, NFC, OCPP 1.6 JSON, 4G/Wi-Fi/Ethernet, Modbus TCP
- Stopnja zaščite: IP55 / IK10, kovinsko ohišje, C4M protikorozijska zaščita, senzorji nagiba in vode, vgrajene zaščite (MCB, SPD)
- Delovna temperatura: -30 °C do +50 °C brez zmanjšanja moči
- Dodatno: eBus preconditioning (VDV 261), BCB Toggle wake-up, MID merilnik, opcijski plačilni terminal, pametno upravljanje kablov
- Certifikati: IEC 61851-1 ed.3, IEC 61851-23, kibernetska varnost

Prednosti za uporabnike:

- Izjemno hitro polnjenje – električni avtobus ali tovornjak dobi dovolj energije v kratkem času.
- Nizki operativni stroški zaradi visoke učinkovitosti, nizke THDi ($\leq 5\%$) in anti-tripping load managementa prek EcoStruxure.
- Enostavna namestitev, daljinsko vzdrževanje in preventivni senzorji za maksimalno uptime.
- Fleksibilna skalabilnost moči in certificirana interoperabilnost z več kot 40 CSMS sistemi.
- Ta model je popoln za lokacije, kjer želimo dva močna polnilna mesta v eni kompaktni enoti brez dodatnih omar.

Schneider StarCharge Fast 720 – vrhunska moč za visoko zmogljivost

StarCharge Fast 720 je revolucionarni razdeljeni (decentralizirani) sistem z močjo do 720 kW (modularno 360–480–720 kW), ki lahko hkrati polni do 12 vozil prek do 6 satelitov (dispenserjev). Centralna napajalna omara in sateliti v radiju do 80 metrov omogočata neprimerljivo fleksibilnost postavitve.

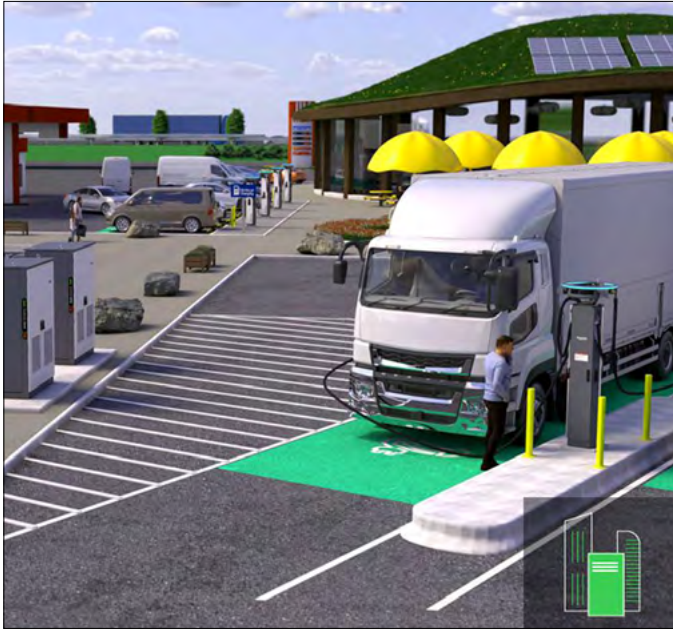
Ključne tehnične lastnosti:

- Skupna moč: 360 / 480 / 720 kW (modularno z 30/40 kW moduli)
- Do 12 × CCS2 polnilnih mest (2 na satelit)
- Napetost: 150–1000 V DC
- Tok: 380 A nazivno (boost do 600 A)
- Učinkovitost: 97 %
- Dinamično upravljanje obremenitve – samodejno prerazporejanje moči glede na potrebe vozil (avtomobili, tovornjaki, avtobusi)
- Sateliti z LED indikatorji, opcijskim upravljanjem kablov, plačilnim terminalom in MID merilnikom
- Enake robustne zaščite kot pri 320: kovinsko ohišje, C4M, senzorji, -30 °C do +50 °C, vgrajene zaščite
- Podpora za PV integracijo, eBus funkcije, ISO 15118, OCPP 1.6, 4G/Wi-Fi/Ethernet
- Certifikati: IEC 61851-1 ed.3, IEC 61851-23, kibernetska varnost

Prednosti za operaterje:

- Idealno za velike flote, logistične centre, avtobusna depoje, en-route polnilnice in javne lokacije z visokim pretokom.
- Fleksibilna postavitvev – satelite postavite kjer koli v





80-metrskem območju brez dodatnih kablov.

- Maksimalna produktivnost: tudi če so vsa mesta zasedena, sistem optimizira moč in zagotavlja hitro polnjenje.
- Popolna podpora: 24/7 daljinsko spremljanje, alerti, preventivno vzdrževanje prek EcoStruxure platforme.

Fast 720 je rešitev za tiste, ki potrebujejo največjo zmogljivost in prilagodljivost na omejenem prostoru.

Zakaj izbrati StarCharge Fast serijo?

Najvišja energetska učinkovitost (97 %) - nižji stroški elektrike in manjša obremenitev omrežja.

Pametne funkcije - Plug & Charge, dinamično upravljanje, PV integracija, integracija z obstoječimi sistemi Schneider Electric.

Trajnost in zanesljivost - CE certifikati, RoHS, dolga življenjska doba, visoka popravljivost, robustna zasnova za zunanje/indoor uporabo.

Celovita podpora - od načrtovanja in namestitve do vzdrževanja prek EcoStruxure platforme in EVlink Field Services.

Ne glede na velikost vašega projekta – od dveh polnilnih mest do dvanajstih – Schneider StarCharge Fast 320 in Fast 720 zagotavljata hitro, pametno in prihodnosti pripravljeno polnjenje.

Želite ponudbo, tehnične podatke ali pomoč pri načrtovanju celovitih rešitev? Kontaktirajte nas – skupaj bomo zgradili optimalno EV infrastrukturo za vaš posel!

Telem d.o.o. Zelena energija. Hitro polnjenje. Pametna prihodnost.

<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

IFAM 2026

AX elektronika d.o.o.

Avtor: Jurij Mikeln

E-pošta: stik@svet-el.si

IFAM 2026 – sejem avtomatizacije, robotike in elektronike se je odvijal na Gospodarskem razstavišču od 17. do 19. februarja.

IFAM je za letos zaprl vrata. Privabil je okoli 2.500 obiskovalcev na sejem, kjer se je predstavilo 47 razstavljalcev iz Slovenije in tujine. Kaj zapisati o sejmu, ki je imel smolo z izbranim datumom, saj se je odvijal med časom šolskih počitnic? Gotovo to, da so počitnice vplivale na obisk sejma in da so verjetno vplivale tudi na število razstavljalcev, ki so predvideli, da je datum sejma padel ravno v počitniški čas, ko veliko sodelavcev manjka. In to ni ravno dobra popotnica za sejem, ki je namenjen strokovnim obiskovalcem. Gotovo je na število razstavljalcev vplivalo tudi to, da se bo v aprilu v Celju odvijal Industrijski sejem, na katerem se bo predstavilo marsikatero podjetje, ki se je v preteklih letih predstavljalo na sejmu IFAM. Dva tako specializirana sejma v roku dveh mesecev, sta po besedah mnogih razstavljalcev, preveč skupaj in tudi prevelik finančni zalogaj za udeležbo na obeh sejmih.



Slika 1: Obisk na našem razstavnem prostoru

Ne glede na to smo na razstavnem prostoru naše revidije bilo zadovoljni z obiskom. Obiskalo nas je veliko obstoječih poslovnih partnerjev pa tudi novih – bodočih poslovnih partnerjev.

Seveda je treba pohvaliti tudi razstavljalce, saj so predstavili svoje najnovejše izdelke in storitve, ki so namenjeni industriji. Tako smo videli stroje in naprave za varjenje, industrijske robote pa tudi takšne robote, ki so znali zaplesati in zabavati obiskovalce – kot je to bilo na razstavnem prostoru podjetja Hočevar.

In ker se je sejem odvijal ravno v času pusta, so marsikateri razstavljalci na svojem razstavnem prostoru obiskovalce presenetili s krofi. Nekateri so bili prav simpatično majhni, kot te pri podjetju Conphis.

Conphis d.o.o. je slovensko podjetje, ki se ukvarja s strojnimi vidom in merilno tehniko. Pohvalijo se lahko s kvalitetnim svetovanjem na podlagi več kot 35-letnih izkušenj ter širokim naborom vseh vrst industrijskih kamer (klasične, linijske, pametne), objektivov, osvetlitev za strojni vid, raznih senzorjev, ki so jih predstavili na sejmu IFAM 2026.

Na sejmu IFAM so predstavili industrijske kamere različnih vrst in cenovnih razredov - klasične, linijske ter pametne kamere. Zastopajo vrhunske proizvajalce, kot so Allied Vision, Daheng Imaging ter Vieworks.

Industrijski objektivji, vključno s telecentričnimi, so predstavljali velik del njihove sejemске predstavitve - najbolj poznani so gotovo Kowa objektivji, ter telecentrični objektivji Opto Engineering in Vico Imaging.

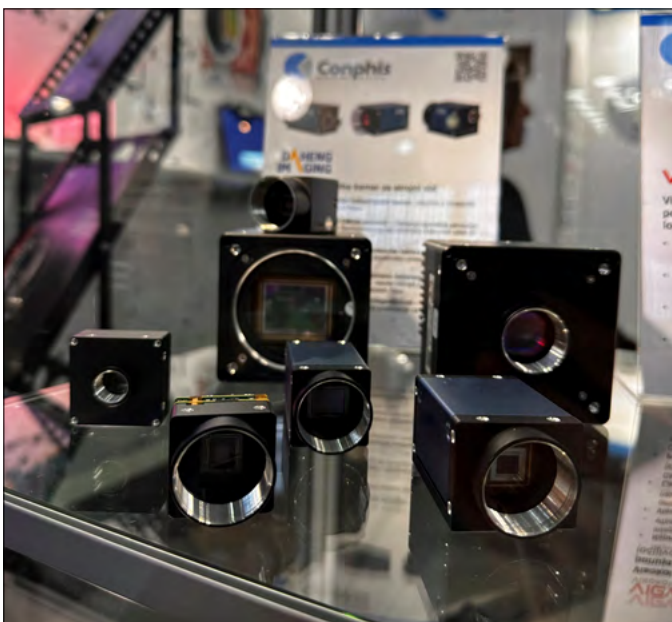
TMS-Lite je poznan po vseh vrstah osvetlitev za strojni vid. Pohvalijo se lahko z ugodnimi dobavnimi roki in cenami, ter možnostjo modificiranja standardnih modelov, kar omogoča popolno ustrežanje aplikaciji kupcev. S področja senzorike so izpostavili italijanskega proizvajalca AEP Transducers, ki ponuja merilne celice za preizkusne stroje, tehtalne sisteme in druge procese, kjer je potreba po meritvah sile, navora in pritiska.



Slika 2: Majhni krofi so na sejmu razveselili obiskovalce



Slika 3: Podjetje Conphis se je predstavilo na sejmu IFAM



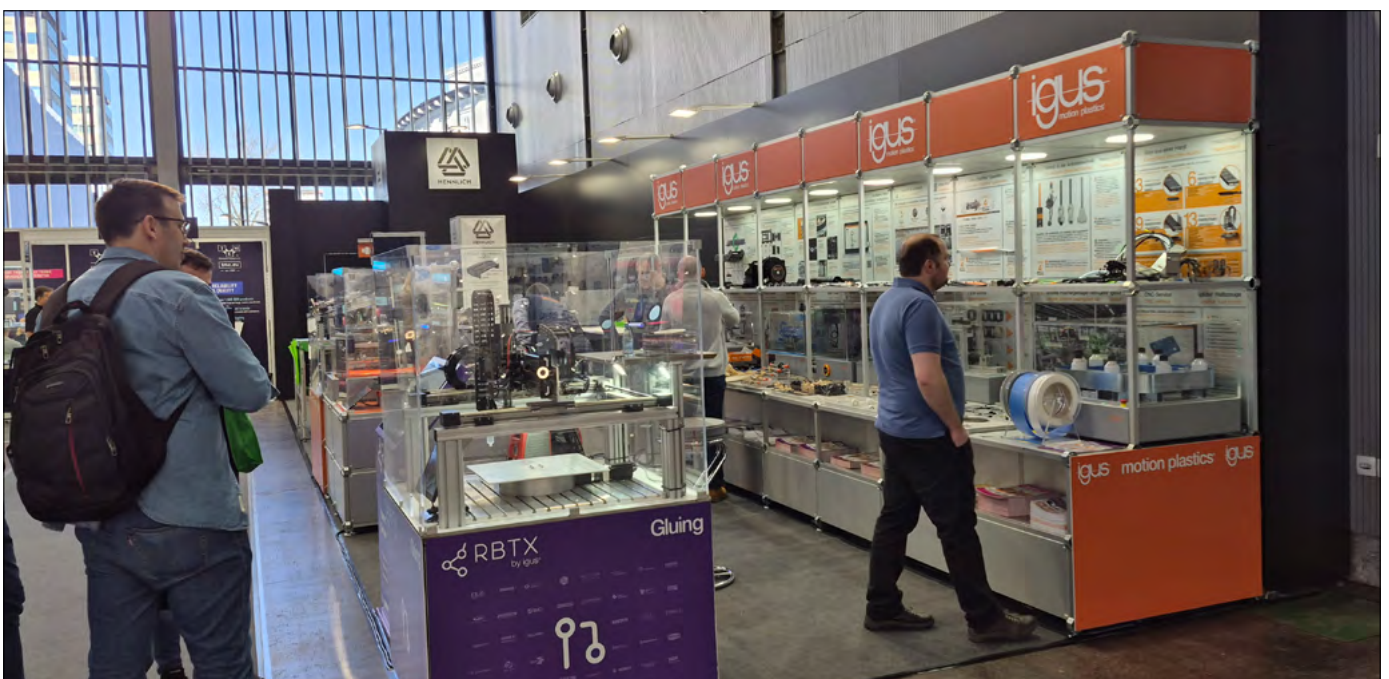
RDP pa je znan po svojih robustnih LVDT senzorjih pomika za laboratorijsko okolje, kot tudi za zahtevna okolja vse do podmorskih postavitvev.

Na sejmu je bilo predstavljenih veliko novitet. Tako je v okviru razstavnega prostora podjetja **Hennlich** podjetje IGUS od zadnjega sejma predstavilo 277 novitet na področju linearnih vodil, puš, novih materialov, kablov, energetskih verig. Med novitetami najdemo tudi cenovno ugodno avtomatizacijo. Pri materialih je novo to, da so npr. energetske verige narejene 80% iz recikliranega materiala. To je rezultat zbiranja starih verig v zadnjih petih letih, ki jih IGUS zbira. Pri takšnih recikliranih verigah material ne izgubi svojih lastnosti. Pri pušah je novost to, da se IGUS odmika stran od teflona, ker teflon v naravi ne razpade. S tem ko se je IGUS pričel umikati iz teflona so z novimi materiali podaljšali življenjsko dobo in celo zmanjšali obrabo materiala.

Ker imajo pri **IGUS-u** na voljo prostor za certificiranje čistih in suhih sob, imajo v ponudbi veliko proizvodov, ki so primerni za čiste in suhe sobe.

Po besedah predstavnikov podjetja se je cenovno ugodna robotska avtomatizacija dobro prijela v Sloveniji, kjer je veliko podjetij, ki so pripravljena vložiti med 15 – 20.000 € za neko manjšo in cenovno ugodno avtomatizacijo.

Predstavili so tudi možnost prašnega barvanja kovine s plastiko, ki omogoča manjše trenje. Tak primer je klančina, po kateri se spuščajo neki predmeti ali pa Arhimedov vijak, ki npr. dodaja testo. Takšna plastika deluje kot nova teflonska posoda.



Slika 4: Podjetje IGUS se je predstavilo z novimi materiali



Slika 5: Podjetje Hennlich je predstavilo cenovno ugodnega robota Farino

Na razstavnem prostoru podjetja **Hennlich** so predstavili robota z imenom Farino, ki ga imajo v ponudbi od lani oktobra. Farino je kitajski robot z 10-letno tradicijo. Robot se uvozi v Češko, kjer ga testirajo in mu dodajo CE certifikat, nakar je pripravljen za prodajo znotraj EU. Zanimiva pri tem robotu je cena, saj s ceno 5.000 € kupec že dobi delujočega robota s krmilnikom, ki ima 16 vhodov in izhodov, 5 kg nosilnosti in skoraj

1 meter dosega. Farino robot je kolaborativni oziroma sodelujoči robot, ki lahko deluje v bližini človeka, saj je njegova hitrost omejena na 250 mm/sek. Vgrajene ima tudi senzorje sile, ki robota ustavijo v primeru, ko se zadane ob oviro. Robot kot tak je sicer na voljo preko spletne prodaje, vendar ima v tem primeru robot 1 leto garancije brez podpore. Če je nakup opravljen preko podjetja Hennlich ima robot 2 leti garancije in podporo.

Podjetje **Fanuc** je na sejmu IFAM tudi predstavilo kolaborativnega oziroma sodelujočega robota, ki je pogojno enostavno in zabavno aplikacijo za obiskovalce sejma. Sicer je Fanuc poznan kot največji proizvajalec industrijskih robotov na svetu. Trenutno naredijo 11.400 robotov vsak mesec, kapacitet pa imajo do 15.400 robotov mesečno. S svojimi proizvodi so prisotni v vseh vejah industrije, od farmacije, prehranske industrije do kovinsko predelovalne industrije. Največ pa prodajo svojih robotov v avtomobilski industriji. Kot največji proizvajalec imajo tudi največji nabor industrijskih in sodelujočih robotov. Roboti so na voljo za vse vrste industrije in okolja v industriji, od eksplozivnih con do prehranske industrije, od robotov za varjenje do robotov za pralne aplikacije, ko je v industriji potrebno oprati neke izdelke. Ti roboti so narejeni tako, da zdržijo zahtevno okolje, kjer je veliko vode.

Po besedah predstavnika podjetja Fanuc je Slovenija nekje od 7. do 10. mestu glede robotizacije, ki se meri po številu robotov glede na 10.000 delovnih prebivalcev. Večja podjetja so precej dobro robotizirana, pri manjših podjetjih je pa še veliko prostora za robotizacijo.



Slika 6: Podjetje Fanuc je predstavilo svoje industrijske robote.

Beseda je nanese tudi na porabo električne energije. Fanuc roboti so znani po tem, da porabijo manj energije, kot ostali roboti. Obstaja tudi kriterij, ki ga v tujini imenujejo »cost of ownership« - se pravi, koliko stane lastništvo robota. In tudi v tem kriteriju je Fanuc robot najcenejši. Fanucovi roboti pri svojem gibanju uporabljajo princip rekuperacije energije. Nadalje, za isto nosilnost je Fanucov robot precej lažji. Splet vseh teh lastnosti pomeni, da Fanucovi roboti porabijo do 50% manj električne energije kot konkurenčni roboti.

Rok trajanja Fanucovih robotov je skorajda neomejen, saj Fanuc skrbi za redno vzdrževanje in servisiranje.

Podjetje **Siemens** je na IFAM pripeljalo svoj DEMO avtobus, kjer so predstavili celo paleto opreme za avtomatizacijo. Poudarek na opremi temelji na ProfiNet komunikaciji. Predstavili so žične, brezžične komunikacije in vse ostalo, kar paše k varnosti – Cyber-Security, RFID in optika.

V demo avtobusu so imeli predstavljene tudi svoje PLC-je od serije 1200 do serije 400 in pa tudi pogonsko tehniko.

Na sejmu se je predstavilo tudi podjetje **Beckhoff**. Na področju industrijskih računalnikov je bil glavni poudarek na novi seriji panelov in panelnih računalnikov CP4xxx in CP5xxx, predstavljena pa sta bila tudi dva nova PC-krmilnika z Linux operacijskim sistemom, kar je novost v njihovi ponudbi. Poleg že obstoječe podpore za Windows in TwinCAT/BSD programska oprema TwinCAT sedaj podpira tudi RT Linux. Programski paket TwinCAT že nekaj let vključuje funkcionalnost za strojni vid, na sejmu pa je bilo mogoče videti tudi nove industrijske kamere in osvetlitev za strojni vid. Pri kamerah velja posebej izpostaviti kompaktno kamero s tako imenovano »liquid lens« tehnologijo in integrirano osvetlitvijo. Med novostmi na področju pogonske tehnike posebej izstopajo nova serija cenovno ugodnih servo pogonov AX1000 in frekvenčni pretvorniki AF1000 z EtherCAT komunikacijo. Še eno močno področje podjetja Beckhoff so vhodno-izhodne enote, katerih ponudba vključuje že prek 1000 proizvodov. Na področju vhodno-izhodnih enot je bil poudarek na novih 12-kanalnih modulih EL3475 za nadzor električnega omrežja in cenovno ugodnejši seriji EtherCAT modulov z oznako ED. Predstavili so tudi inovativen MX sistem, ki omogoča avtomatizacijo brez krmilne omare.

Na razstavnem prostoru podjetja **Kočevar d.o.o.** so si obiskovalci lahko ogledali različne eksponate s področja uporabnega varjenja. Poseben poudarek je bil namenjen strojem za točkovno varjenje, ki predstavljajo eno izmed ključnih tehnologij v številnih industrijskih panogah. Poleg standardnih rešitev smo predstavili tudi posebne oziroma prilagojene (custom) varilne naprave, ki jih razvijajo v tesnem sodelovanju z naročniki in so optimizirane glede na specifične zahteve posameznih proizvodnih procesov. Pomemben del predstavitve so predstavljale tudi rešitve za mikro uporabno varjenje,



Slika 7: Oprema za avtomatizacijo podjetja Siemens



Slika 8: Podjetje Beckhoff



Slika 9: Podjetje Kočevar

ki so namenjene aplikacijam, kjer so zahtevani izjemna natančnost, ponovljivost in nadzor nad procesnimi parametri. Takšne tehnologije se uporabljajo predvsem v proizvodnji elektronskih komponent, senzorjev, baterijskih sistemov ter drugih izdelkov, kjer so dimenzije varjenih elementov zelo majhne, kakovost spojev pa mora biti kljub temu izjemno visoka. Na sejmu so predstavili možnosti uporabe mikro varjenja v različnih industrijskih aplikacijah ter razpravljali o izzivih, ki jih prinašajo sodobni proizvodni procesi, kot so miniaturizacija izdelkov, novi materiali in zahteve po večji procesni stabilnosti.

Razstavni prostor je dodatno popestril prav poseben gost – robot Jože iz podjetja Vandri Robotics. Robot je med obiskovalci pritegnil veliko pozornosti, saj je s svojo komunikativnostjo in plesnimi gibi ustvaril nekoliko bolj sproščeno vzdušje na sicer zelo tehnično usmerjenem razstavnem prostoru. Čeprav je trenutno namenjen predvsem predstavitvenim in komunikacijskim nalogam, so pogovori z obiskovalci hitro nanesli tudi na vprašanje prihodnje vloge robotike v industriji. Prav integracija robotike, avtomatizacije in naprednih varilnih tehnologij predstavlja eno izmed smeri razvoja sodobne proizvodnje.

V podjetju Kočevar d.o.o. zato tudi v prihodnje ostajajo optimistični in verjamejo, da bodo inovacije, razvoj ter tesno sodelovanje s partnerji še naprej pomembni dejavniki razvoja industrije. Sejmi, kot je IFAM, ostajajo pomembna priložnost za izmenjavo znanja, predstavitev novih tehnologij ter vzpostavljanje novih poslovnih povezav, ki lahko vodijo do novih razvojnih projektov in tehnoloških rešitev v prihodnosti.

Zaključek

Letošnji IFAM je bil po obisku manjši kot lanski. To gre gotovo pripisati počitniškemu času, ki ga veliko poslovnih izkoristi za počitnice z družino. Ko smo se pogovarjali z razstavljalci in tudi obiskovalci, je marsikdo opozoril na to, da je bil čas sejma izbran neprimerno. Kot slišimo, organizator sejma žal ni dobil drugega termina od podjetja Gospodarsko razstavišče, saj je sejmu IFAM relativno kmalu sledil sejem Dom.

Čeprav bi po mojem nestrokovnem mnenju sejem IFAM lahko predstavili tako, da ne bi bil znotraj počitniških 14 dni in da bi še vedno bilo dovolj časa za izvedbo naslednjega sejma. Sicer pa to ni glavni problem Gospodarskega razstavišča. Glavni problem tega razstavišča so stare hale, oboroženi specialci po bližnjih stavbah in pa nezmožnost parkiranja za razstavljalce in obiskovalce. Na sejmu IFAM smo razstavljalci sicer lahko parkirali znotraj sejmišča, vendar z omejenim številom parkirnih mest. Zunaj sejmišča pa je MO Ljubljana zaradi gradnje železniške postaje zaprla najbližje parkirišče, ki se je v času padavin običajno spremenilo v območje blata in luž. Tako so bili obiskovalci primorani iskati bližnja parkirišča, ki pa jih seveda zasedejo tako prebivalci, pa tudi zaposleni v okolici razstavišča.

Škoda, da župan mesta ni uresničil svoje vizije izpred mnogo let, da bi bila Ljubljana sejmsko mesto in bi zgradil moderno razstavišče po zgledu mesta München, zunaj centra Ljubljane ob obvoznici.

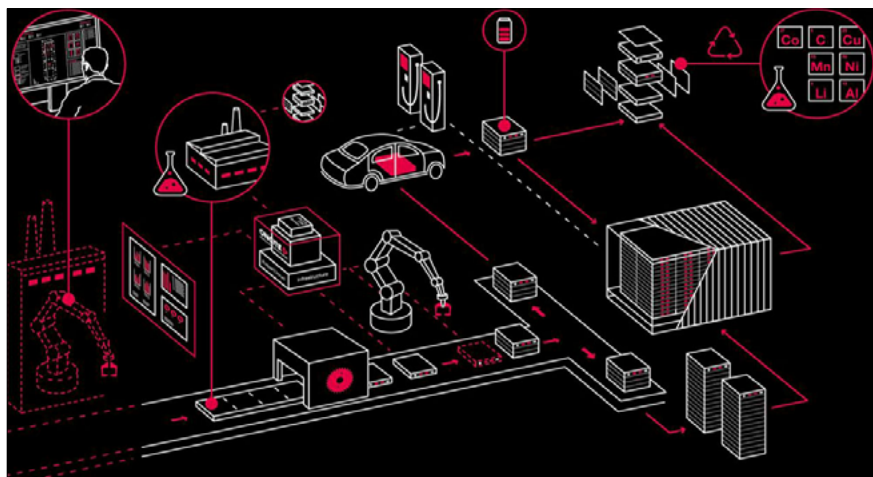


<https://svet-me.si>

Standardizacija kot temelj avtomatizacije: Eplan Experience kot korak do učinkovitosti

V industriji se pogosto zgodi, da podjetje investira v zmogljivo orodje za projektiranje v elektrotehniko, a se po nekaj mesecih še vedno srečuje z istimi težavami: dokumentacija ni enotna, izpise je potrebno ročno popraviti, kosovnice niso zanesljive, vzdrževanje strojev pa zaradi pomanjkanja razumevanja sploh ni učinkovito.

V takih primerih problem običajno ni v pomanjkanju funkcij programskega orodja, temveč pomanjkljiv proces dela in neurejena podatkovna baza.



Standardizirani podatki so osnova avtomatizacije – od projektiranja do proizvodnje ter integracij.

Koncept Eplan Experience je pri tem koristen, ker ponuja strukturiran pristop - korak za korakom: najprej definira stabilne temelje (standardizacija, struktura, kvalitetni podatki), na podlagi katerih omogoči avtomatizacijo procesa izdelave elektro projektov (makro projekti, generiranje shem in izpisov, skripte, integracije). Največ koristi se pokaže v okoljih z več projektanti, ponavljajočimi projekti in kratkimi roki.

Zakaj avtomatizacija brez standardov skoraj vedno razočara

Avtomatizacija je tako dobra, kot so dobro definirani vhodni podatki. Če ima vsak projektant svoj način poimenovanja signalov, naprav ali lokacij, če so simboli in predloge različni in če imajo artikli nepopolne lastnosti in atribute, se avtomatika hitro spremeni v dodatno ročno delo.

Zato je smiselno slediti štirim korakom: standard, kvalitetni podatki, ponovljivost, avtomatizacija

1) Standardi in pravila: en jezik za celotno ekipo

Dogovoriti je potrebno skupni jezik dokumentacije in določiti, kako so organizirane funkcije, lokacije in naprave, kakšna so pravila označevanja ter vzpostaviti enotne predloge, makroje, knjižnice in osnovne nastavitve. Ko so ta pravila definirana, je predpriprava elektro projektiranja zagotovljena in ravno to je ključni pogoj, da v nadaljnji fazi makro projekti in avtomatski izpisi res delujejo brez ročnih popravkov.

2) Podatkovna disciplina

Drugi temelj je urejena baza artiklov. Dober artikel ni samo zapis kataloške številke, temveč vsebuje podatke, potrebne za kvalitetne izpise: priključke naprave, nazivna območja, tip priključitve, naročniške podatke, podatke za označevanje ter povezave do tehnične dokumentacije. Ko so ti podatki dosledni, izpisi postanejo zanesljiv del projektne dokumentacije. Rezultat je manj ročnega prepisovanja, manj napak v nabavi ter hitrejša priprava dokumentacije za prevzem in proizvodnjo.

3) Standardni makro projekti in knjižnice

Namesto kopiranja starih projektov se začne graditi knjižnica standardnih funkcijskih sklopov, ki se pogosto ponavljajo: motorni pogoni, varnostni tokokrogi, tipske I/O povezave, napajalni sklopi deli, sončni bloki in ostalo. Pomembno je, da so makro projekti enotno poimenovani, posodobljeni na najnovejšo različico, povezani z artikli in skladni s strukturo projekta. Tako se rešitve in dobre prakse prenašajo med

projekti in ravno s standardizacijo zagotovimo njihovo uporabnost za celotno ekipo.

4) Avtomatizacija

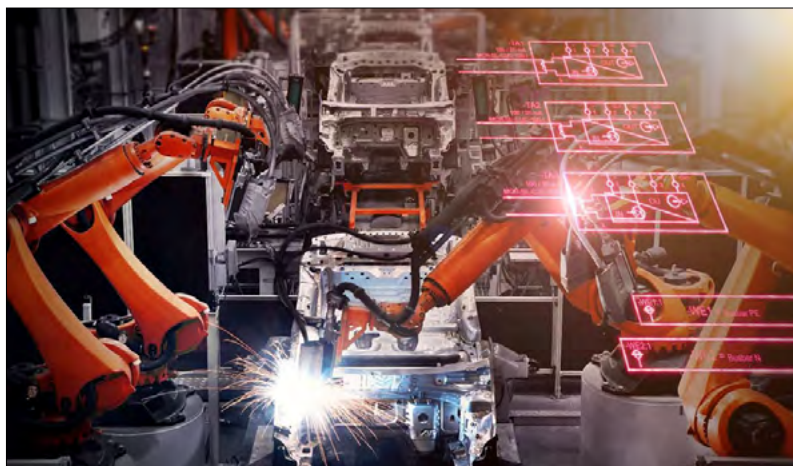
Ko so standardi, podatki o komponentah in standardizirani funkcijski sklopi urejeni, postane avtomatizacija v Eplan-u praktično takoj vidna pri generiranju izpisov. Ti izpisi so ključni za vsakodnevno delo v nabavi, mehanski obdelavi omar, montaži, zagonu in vzdrževanju:

- kosovnice (BOM) za naročanje in sledljivost,
- diagrami sponk in sezname povezav za ožičenje omar,
- sezname kablov ali vodnikov za kontrolo in evidenco,
- oznake za enotno označevanje,
- standardni paket poročil za proizvodnjo, zagon in vzdrževanje.

Rezultat?

- krajši čas izdelave in predvsem zaključevanja projektne dokumentacije,
- manj napak pri ožičenju in montaži, ker so izpisi bolj zanesljivi in preverljivi,
- hitrejša obvladovanje revizij in sprememb,
- bolj pregledna dokumentacija za servis in vzdrževanje ter hitrejša odpravljanje napak.

Kadar avtomatizacija kljub zmogljivemu orodju ne daje rezultatov, ji običajno manjka stabilna osnova. Disciplina pri štirih korakih – standard, kvalitetni podatki, ponovljivost, avtomatizacija – so pogoj, da



Standardizirani podatki omogočajo avtomatske izpise in oznake, ki podpirajo avtomatizirano proizvodnjo.

avtomatski izpisi in integracije postanejo zanesljiv del procesa.

Korak za korakom do večje učinkovitosti – z Eplan Experience do individualnih usmeritev za avtomatizacijo procesov vašega podjetja.

Eplan v okviru Eplan Experience ponuja svetovanje, ki podjetje vodi skozi te štiri korake ter pomaga vzpostaviti enotna pravila, strukturo in podatkovno osnovo. Za več informacij obiščite našo spletno stran preko QR povezave, kjer si lahko zagotovite svoj termin svetovanja ali pa nas kontaktirajte na info@eplan.si.



<https://www.eplan.si>



<https://www.eplan.si>

Še več možnosti

Murrelektronik GmbH

Velika družina IO-Link podjetja Murrelektronik se je ponovno povečala.

Preprosto priključite in začnite - in to ne glede na proizvajalca, po vsem svetu, v novih strojih in pri naknadnem opremljanju obstoječih sistemov: zaradi teh lastnosti je univerzalni namestitveni sistem IO-Link podjetja Murrelektronik popoln za prvi korak v digitalizacijo.

Sistem je treba tukaj razumeti dobesedno: Murrelektronik ponuja celoten, natančno usklajen portfelj IO-Link iz enega samega vira, od nadrejenih naprav (I/O modulov, analognih pretvornikov, signalnih stolpov, stikalnih omaric, napajalnikov in še veliko več) do priključne tehnologije. Zahvaljujoč IO-Link vozlišču ta sistem omogoča brezhibno povezavo nadzornega sistema na ravni senzorja/aktuatorja in po želji digitalizacijo prek neposredne povezave v oblak.

K tej široki ponudbi poleg enojnih in dvojnih tipkal ter signalnih luči sodi tudi Modlight60 Pro, signalni stolp s številnimi zanimivimi funkcijami. Z 20 oz. sedaj novo tudi z 12 ploščami RGB LED, 21 nastavljivimi barvami in desetimi različnimi svetlobnimi vzorci ta signalni stolp, odporen na prah in škropljenje po standardu IP 65, ponuja prilagodljive možnosti za jasno in vpadljivo signalizacijo zaradi optične ločitve posameznih RGB LED-plošč.

Svetlost LED-diod je namreč mogoče različno prilagajati. Modlight60 Pro ponuja tudi različne načine delovanja. Tako lahko uporabniki z enim samim signalnim stolpom uresničijo več vrst signalov. Podjetje Murrelektronik ponuja tudi različice Modlight60 Pro z zvočnim signalom za akustično signalizacijo.

Razširitev vozlišč IO-Link

Murrelektronik s pure.IO predstavlja posebno ekonomično rešitev kot razširitev tega sistema. Nobeno drugo IO-Link vozlišče na trgu, ki omogoča veriženje in več protokolov, ni bolj kompaktno in lažje - za največjo učinkovitost od senzorja do krmilnika. Izraženo v številkah: so 20 odstotkov bolj kompaktni in 2,5-krat lažji od običajnih modulov Fieldbus.

S tem prihranite prostor, material in energijo pri montaži na premikajoče se dele sistema. Zaradi inovativne zasnove je mogoče vse sestavne dele med seboj ločiti in jih tako reciklirati, kar je očitna prednost z vidika trajnosti.

Edinstvene in patentirane so tudi celovite diagnostične možnosti: štiri vokalne LED-diode in tri LED-diode na vrata olajšajo diagnostiko, saj so diagnostične in statusne LED-diode vidne z vseh strani.



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>



Murrelektronik s pure.IO predstavlja posebno ekonomično rešitev kot razširitev tega sistema. Nobeno drugo vozlišče IO-Link na trgu, ki omogoča veriženje in več protokolov, ni bolj kompaktno in lažje - za največjo učinkovitost od senzorja do krmilnika. Slike: Murrelektronik GmbH

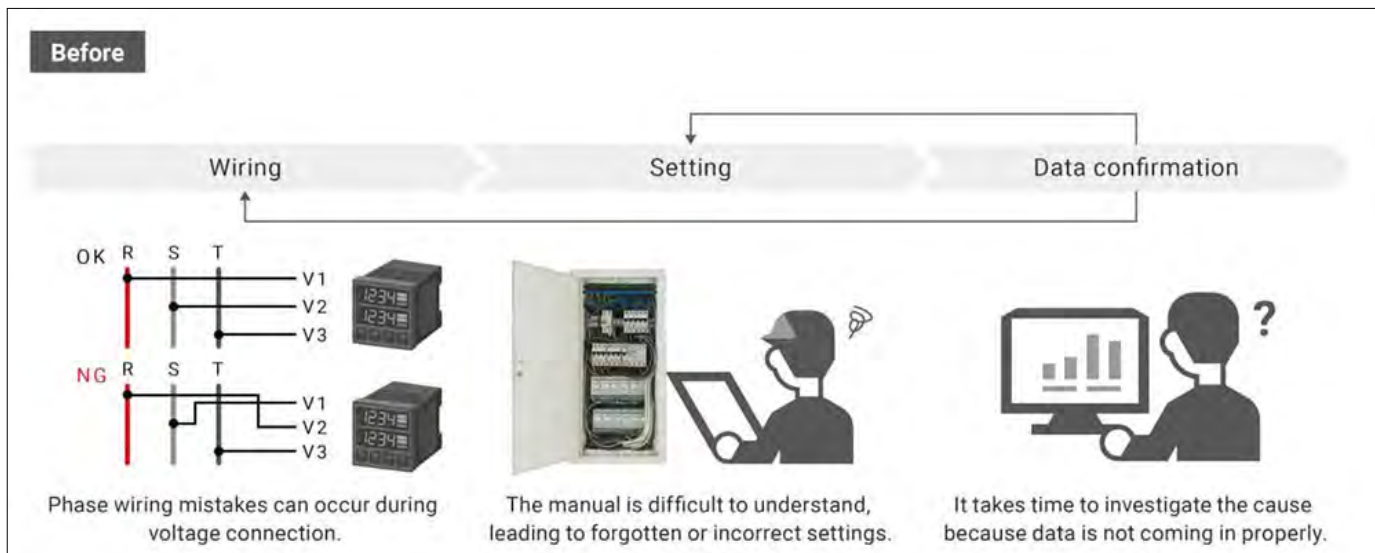
KM-PMBN-EIP merilnik moči

MIEL d.o.o.

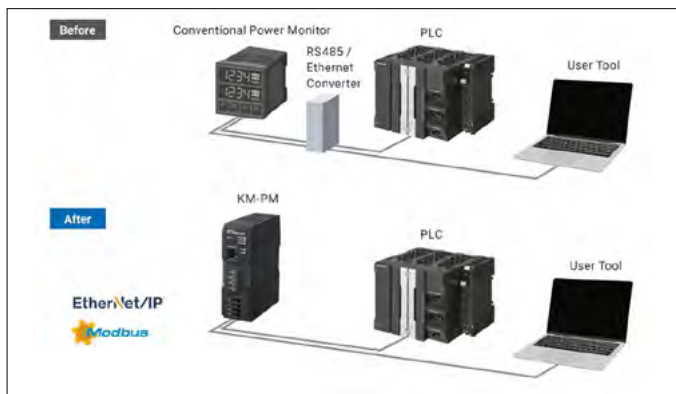
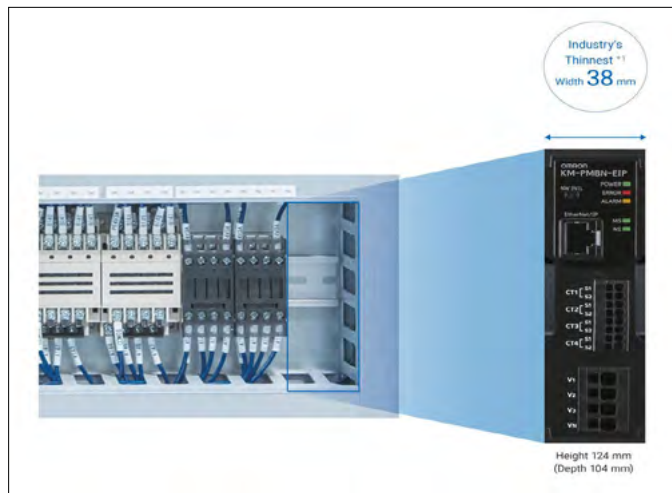
Spremljanje porabe električne energije v realnem času.

OMRON

AVTOMATIZACIJA



Značilnosti: Minimizirajte čas konfiguriranja. Nepravilno ožičenje in napačne nastavitve so povzročale veliko predelav pri zasnovi sistema. KM-PM lahko umeščajo tudi uporabniki brez strokovnega znanja o merjenju moči, na podlagi intuitivnega uporabniškega vmesnika, ki omogoča hitro in učinkovito namestitvev.



Opremljen z Ethernet kot standardnim komunikacijskim vmesnikom — brez potrebe po pretvorniku, kar zmanjšuje dodatna ožičenja. Združljiv z Ethernet komunikacijo (EtherNet/IP™, ModbusTCP), kar izboljšuje povezljivost s industrijsko opremo ter uporabniškimi orodji.

- Meritev večih tokokrogov
- Visoka natančnost: IEC razred 0,5S
- Ethernet komunikacija
- Nazivna vhodna napetost 480 V
- Najožji model v industriji - le 38 mm, montaža na DIN letev

Minimizirajte postopek nameščanja: Enostavno nameščanje korak za korakom. Prav tako je mogoče zaznati napačno ožičenje, kar preprečuje ponovne postopke ožičenja.

<https://www.miel.si>



Uporabite prostorsko varčne napajalnike DIN Rail AC/DC in E-Fuse za zanesljivo oskrbo z enosmerno energijo v industriji.

DigiKey

Avtor: Rolf Horn

Konstruktorji ali projektanti AC/DC napajalnikov za industrijsko, tovarniško, stavbno in procesno avtomatizacijo, proizvodnjo in distribucijo električne energije, infrastrukturo ter podatkovne in telekomunikacijske aplikacije, se soočajo z številnimi izzivi na področju elektrotehnike, fizike, namestitve, vzdrževanja, varnosti in skladnosti.

Te izzive je mogoče rešiti s skrbno izbiro takoj dostopnih varovalk in napajalnikov za DIN tirnice, ki so posebej zasnovani za te aplikacije.

Ta članek ponuja kratek pregled izzivov, s katerimi se srečujemo pri uvajanju teh napajalnikov. Nato predstavlja serijo AC/DC in DC/DC napajalnikov na DIN tirnicah ter podporne varovalke podjetja RECOM Power [3], ki zanesljivo in varno zagotavljajo industrijsko kakovostno enosmerno napajanje.

Izzivi industrijske moči

Napajalniki za industrijske aplikacije morajo biti kompaktni, podpirati širok razpon trifaznih izmeničnih ali visokonapetostnih enosmernih vhodov, biti visoko učinkoviti, izpolnjevati številne zakonske zahteve, podpirati vzporedno delovanje za redundanco in zagotavljati robustno zaščito uporabnika in sistema. Prav tako morajo izpolnjevati specifikacije zmogljivosti v širokem temperaturnem območju, pri čemer uporabljajo le pasivno hlajenje, pokazati splošno robustnost z visokim povprečnim časom med okvarami (MTBF) ter biti stroškovno učinkoviti pri namestitvi in vzdrževanju.

Zahteve teh aplikacij izključujejo prilagajene modele in oblike, kar daje prednost napajalnikom in varovalkam za montažo na DIN tirnico. Izziv se zdaj preusmerja na skrbno izbiro, da se doseže optimalna rešitev za aplikacijo.

Napajalniki: začnite z embalažo

Napajalniki so pogosto podcenjeni zaradi njihove ključne vloge v celovitosti sistema. Njihova zasnova se začne z embalažo, ki vpliva na električne, mehanske in toplotne lastnosti v industrijskih okoljih. Zato so v skoraj vseh primerih industrijski napajalniki zasnovani za standardno montažo na DIN tirnico (slika 1).

Vodilo je pritrjeno na zadnjo ploščo omare ali ohišja opreme. Vsi električni moduli, kot so motorni pogoni,



Slika 1: Industrijska omarica z različnimi tipi modulov, nameščenih na DIN-tirnicah, omogoča enostavno namestitev in odstranitev modulov s sprednje strani ter hiter dostop do ožičenja. (Vir slike: Hackaday)



Slika 2: Kompaktni napajalniki RACPRO1-T240/24 (levo), RACPRO1-T480/24 (v sredini) in RACPRO1-T960/24 (desno) za DIN-tirnice zagotavljajo moč 240, 480 oziroma 960 vatov. (Vir slike: RECOM Power)

krmilniki zanke, napajanje, signalni vmesniki, varnostni podsistemi in komunikacijski vmesniki, so nameščeni na tem vodilu, pri čemer so vsi priključki za napajanje in signale dostopni s sprednje strani.

DIN tirnica se močno razlikuje od 19-palčnega stojala s sprednjimi in zadnjimi priključki za module. To stojalo se pogosto uporablja v laboratorijski opremi in sistemih za testiranje/merjenje. DIN tirnica je bolj priročna in praktična, saj je prostor v omari pogosto omejen zaradi števila modulov, ki jih mora vsebovati.

Mnoge AC/DC napajalne enote v industrijskih aplikacijah delujejo s trifaznim vhodom 320 do 575 voltov AC (VAC) in morajo zagotavljati čisto, stabilno in na prehodne pojave odporno napetost 24 ali 48 voltov DC (VDC) za obremenitve, kot so krmilniki motorjev. Poleg tega mnoge aplikacije zdaj zahtevajo delovanje iz visokonapetostnega enosmernega vira od 430 do 815 voltov. Uporaba enosmernega vira je primerna za aplikacije avtomatizacije tovarn na podlagi mikroomrežij in za rešitve obnovljive energije, vključno z bioplinom, fotovoltaike in vetrnimi napravami.

Da bi zagotovili zahtevne pogoje za napajanje industrijskih aplikacij z montažo na DIN tirnico, lahko projektanti uporabijo trifazno družino AC/DC napajalnikov RACPRO1 [4] podjetja RECOM Power. Ti se lahko uporabljajo tudi z visokonapetostnimi enosmernimi vhodi.

Na primer, RACPRO1-T240/24, RACPRO1-T480/24 [5] in RACPRO1-T960/24 [6] (slika 2, od leve proti desni)

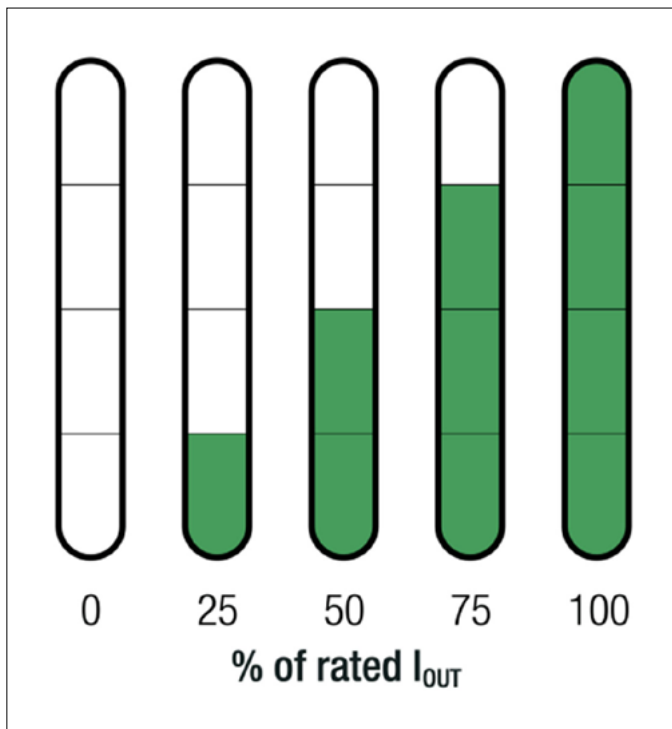
zagotavljajo moč 240, 480 oziroma 960 vatov z izhodno napetostjo 24 voltov. Na voljo so tudi različice z izhodno napetostjo 48 voltov, ki so sicer identične. Poleg tega je mogoče nazivne izhodne napetosti teh napajalnikov nastaviti do 28 voltov iz 24 voltov in do 56 voltov iz 48 voltov.

Pomembna značilnost teh modulov je njihova kompaktna oblika. Širina posameznega napajalnika je 43, 52 in 80 mm (1,69, 2,05 in 3,15 palca). Vsi trije moduli so visoki 135 mm (5,31 palca), njihova globina pa se razlikuje glede na model in znaša od 140 do 156 mm (5,51 do 6,14 palca). Pomembna lastnost za monterje in tehnike je, da so moduli zasnovani za hitro, enostavno in brez orodja namestitvev in odstranitvev, in sicer z uporabo vstavljivih žičnih sponk s 25° vstavljivimi konektorji.

Visoka učinkovitost serije RACPRO1 znižuje obratovalne stroške in zmanjšuje toploto, ki jo ustvarja napajalnik. Zato je potreben manjši hladilnik in manjša površina za odvajanje toplote.

Te napajalniki ne potrebujejo prisilnega hlajenja z ventilatorji ali drugimi aktivnimi sistemi; zasnovani so tako, da se hladijo izključno z naravno konvekcijo, kar je dodatna prednost v industrijskih okoljih. Vsak modul vključuje dva ločena kanala za pretok zraka, da se maksimira „učinek dimnika“ za hlajenje.

Majhna velikost in visoka učinkovitost te serije sta doseženi z inteligentno zasnovo in izbiro komponent. Enota RACPRO1-T960/24 ima učinkovitost 96 %; enoti



Slika 3: Moduli RACPRO1 z močjo 480 in 960 vatov vključujejo priročen indikator, ki prikazuje odstotek nazivne izhodne moči, ki jo dobavlja napajalnik. (Vir slike: RECOM Power)

RACPRO1-T240/24 in RACPRO1-T480/24 imata učinkovitost 94,1 % oziroma 95 %. Poleg tega te napajalne enote kljub temu, da zagotavljajo več sto vatov, brez obremenitve porabijo le približno 1 vat.

Učinkovitost in hlajenje teh napajalnikov omogočajo njihovo uporabo pri visokih delovnih temperaturah. Napajalnik RACPRO1-T960/24 z močjo 960 W lahko zagotavlja polno izhodno moč do 60 °C, napajalnik RACPRO1-T240/24 z močjo 240 W pa ima nekoliko višji zgornji razpon do 70 °C.

Visoke temperature niso edina skrb; mnogi sistemi, kot so zunanja HVAC oprema, so izpostavljeni tudi ekstremnemu mrazu. Da bi zadovoljili to potrebo, so izdelki RACPRO1 namenjeni za delovanje pri temperaturi -40 °C.

Električne zmogljivosti in lastnosti

Napajalnik za industrijska okolja mora biti sposoben več kot le zagotavljati nazivno napetost v razponu vhodnih napetosti in obremenitev. Druge zahtevane lastnosti vključujejo visoko odpornost proti povratni napetosti, razširjeno odpornost proti prenapetosti in zmogljivost povečanja moči:

- Pri vklopu ali izklopu induktivnega bremena, kot je motor, lahko pride do povratnega toka (imenovane ga tudi povratno napajanje - angl. backfeeding) v izhod napajalnika. Odpornost proti povratni napetosti je sposobnost, da se upre povratni napetosti.

V napajalnikih RACPRO1 ima 24-voltni izhod odpornost proti povratni napetosti do 35 voltov, medtem ko ima 48-voltni izhod odpornost do 63 voltov.

- Za prenapetosti na vodih imajo te enote podaljšano odpornost proti prenapetostim do 6 kilovoltov (kV), kot je določeno v veljavnih industrijskih in regulativnih standardih.
- Ta napajala zagotavljajo možnost povečanja moči, da se prilagodijo obremenitvam, ki za kratek čas zahtevajo več kot nazivno izhodno moč. Na primer, visokozmogljivo napajalno enoto RACPRO1-T960/24 je mogoče za 6 sekund povečati moč na 150 %, s čimer se odpravijo številne motnje zaradi obremenitev pri prehodnih pojavih.

Druga uporabniku prijazna lastnost enot RACPRO1 z močjo 480 in 960 vatov je preprosta, ena sama navpična LED vrstica (slika 3), ki prikazuje odstotek nazivne izhodne moči, ki jo napajalnik zagotavlja.

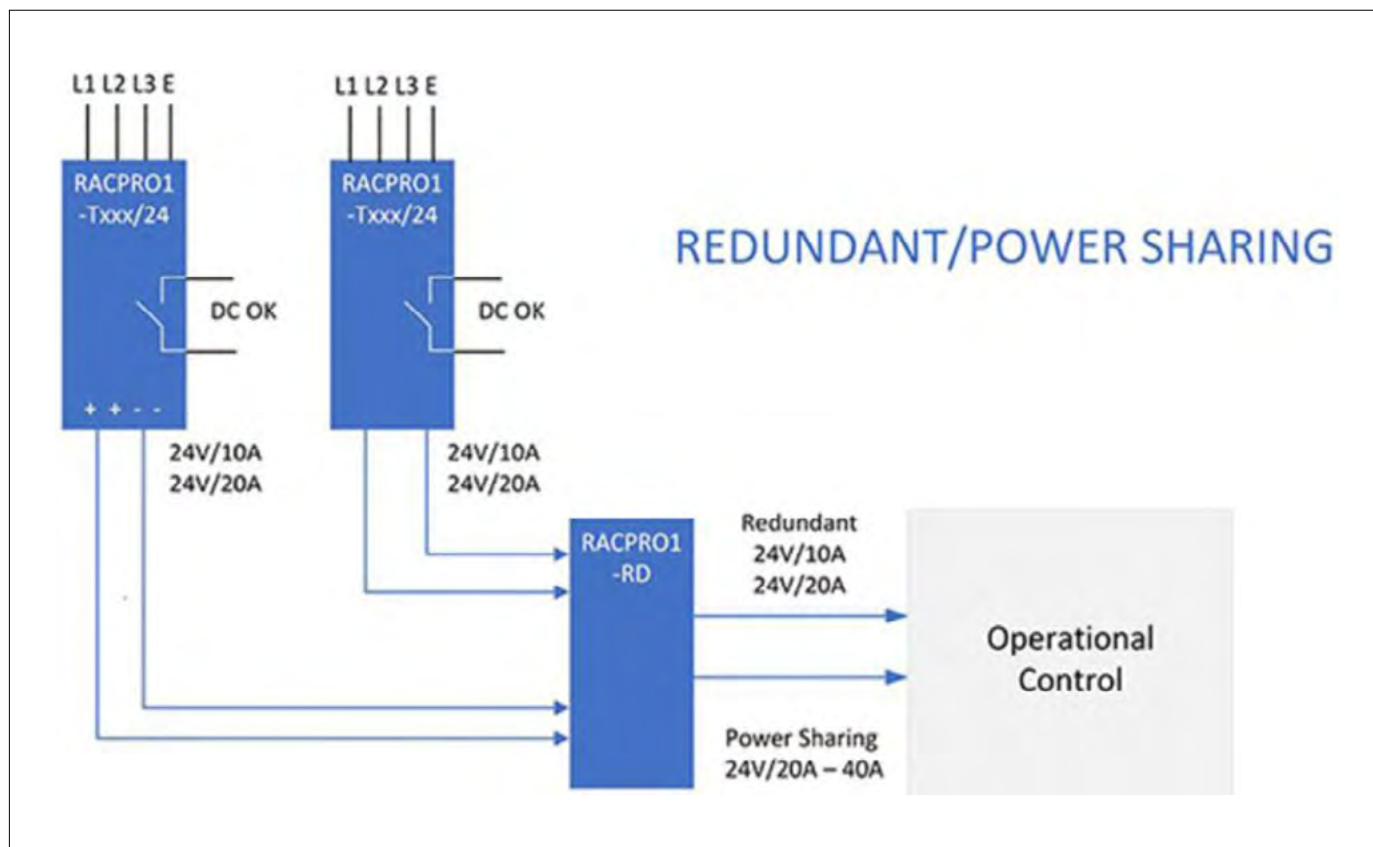
Zanesljivost z analizo, načrtovanjem in presojanjem

Vsaka aplikacija zahteva zanesljivost. Pri enotah RACPRO1 visoka učinkovitost zmanjšuje odvajanje toplote, s čimer se izboljša zanesljivost komponent. Serija RACPRO1 je zasnovana za maksimalno zmogljivost in učinkovitost, pri čemer upošteva ključne kazalnike, vključno s toplotno zmogljivostjo, MTBF in vgrajenimi zaščitnimi funkcijami. Poleg tega integrirane zaščitne funkcije, vključno z zaščito pred prenapetostjo, kratkim stikom in toplotnim izklopom, povečujejo trajnost in zagotavljajo neprekinjeno delovanje v zahtevnih industrijskih okoljih.

Da bi potrdili dolgoročno zanesljivost, RECOM vsak model podvrže strogim testom življenjske dobe, vključno s podaljšanimi simulacijami obremenitev, preskusi udarcev in vibracij ter ocenami vzdržljivosti pri visokih temperaturah. Modeliranje, analiza in testiranje kažejo, da je življenjska doba teh napajalnikov približno 80.000 ur pri 40 °C v najbolj obremenjenih pogojih, pri polni obremenitvi.

Kljub temu obstajajo aplikacije, pri katerih je tudi redka napaka, bodisi zaradi notranjih ali zunanjih dejavnikov, nesprejemljiva. Za te aplikacije modeli RACPRO1-T480/24 in -T960/24 omogočajo vzporedno povezavo dveh ali več enot za redundanco ali povečano izhodno zmogljivost (slika 4).

Ta ureditev zagotavlja redundanco in podpira tudi porazdelitev obremenitve, pri čemer oba napajalnika enakomerno porazdelita moč. Te lastnosti preprečujejo izpad sistema in ohranjajo stabilno napajanje v industrijskih okoljih avtomatizacije in drugih operacijah, kjer lahko prekinitve vplivajo na produktivnost in varnost. Poleg tega dobro definirane izhodne lastnosti



Slika 4: RACPRO1-T480/24 in RACPRO1-T960/24 se lahko uporabljata vzporedno za zagotavljanje rezervne redundance ali povečanje nazivne izhodne moči. (Vir slike: RECOM Power)

konstantne napetosti/konstantnega toka (CV/CC) teh napajalnikov omogočajo polnjenje baterije za dodatno rezervno napajanje.

Izpolnjevanje zakonskih zahtev

Napajalniki, tako kot drugi elektronski izdelki, so predmet številnih zakonskih predpisov. Nekateri od njih se nanašajo na operativne vidike, kot so faktor moči (nad 0,9 za te napajalnike), elektromagnetne motnje (EMI), učinkovitost pri različnih ravneh moči in izguba moči brez obremenitve. Drugi predpisi se nanašajo na varnost.

Med številnimi certifikati o električni zmogljivosti so ti napajalniki skladni s standardoma EN 61000-6-4 razred B (emisije) in EN 61000-6-2 (odpornost). Enote so certificirane tudi v skladu z globalnimi varnostnimi standardi IEC/EN/UL 62368-1, IEC/EN/UL 61010-1 in IEC/EN/UL/CSA 61010-2-201.

Dodajte varovalko, za vsak primer.

Glede na številne zaščitne lastnosti teh naprav se zdi, da varovalka, ki se sproži pri prekomernem toku, ni potrebna. To je morda res, vendar jo lahko projektanti namestijo za vsak primer ali, kar je bolj verjetno, ker to zahteva električni predpis, ki velja v času namestitve.

Da bi izpolnili to potrebo, serija RACPRO1 podpira modul elektronske varovalke (e-varovalka) RACPRO1-4SP/24V/5A [7] za DIN tirnico (slika 5), ki je v celoti odobren za uporabo namesto konvencionalne toplotne varovalke ali odklopnika. Upoštevajte, da se ta enota lahko uporablja z vsakim napajalnikom, ne le s serijo RACPRO1.

RACPRO1-4SP/24V/5A je kompaktna naprava, meri 110,2 × 72,0 × 61,9 mm (4,34 × 2,83 × 2,44 palca) in deluje kot nadzorni element, priključen na glavno enosmerno napajalno napetost. Ta 5-amperski (A) modul (na voljo je tudi 10-amperska različica) razporedi 24 VDC na štiri ločeno krmiljene kanale z neodvisnim nadzorom omejitve prenapetosti in prikazom izhodnega toka v realnem času.

Kanali se vklopijo zaporedno, da se zmanjša vhodni tokovni sunek z vnaprej nastavljenim časovnim zamikom. V primeru preobremenitve sistema bodo kanali odklopili obremenitve v obratnem zaporedju, pri čemer bodo bistvene funkcije delovale do konca. Čeprav so kanali operativno povezani, je mogoče vsak kanal vklopiti ali izklopiti neodvisno, da se olajša diagnostika napak ali vzdrževanje.

Modul e-varovalke je veliko več kot le preprost nadomestek klasične termične varovalke, ki pregori ob prenapetosti. Nadzorujejo ga notranja logična vezja, ki ščitijo in

dajejo prednost obremenitvam in napajalnikom, ter dinamično zaznavajo in se odzivajo na prekomerne tokove, prenizke in previsoke napetosti.

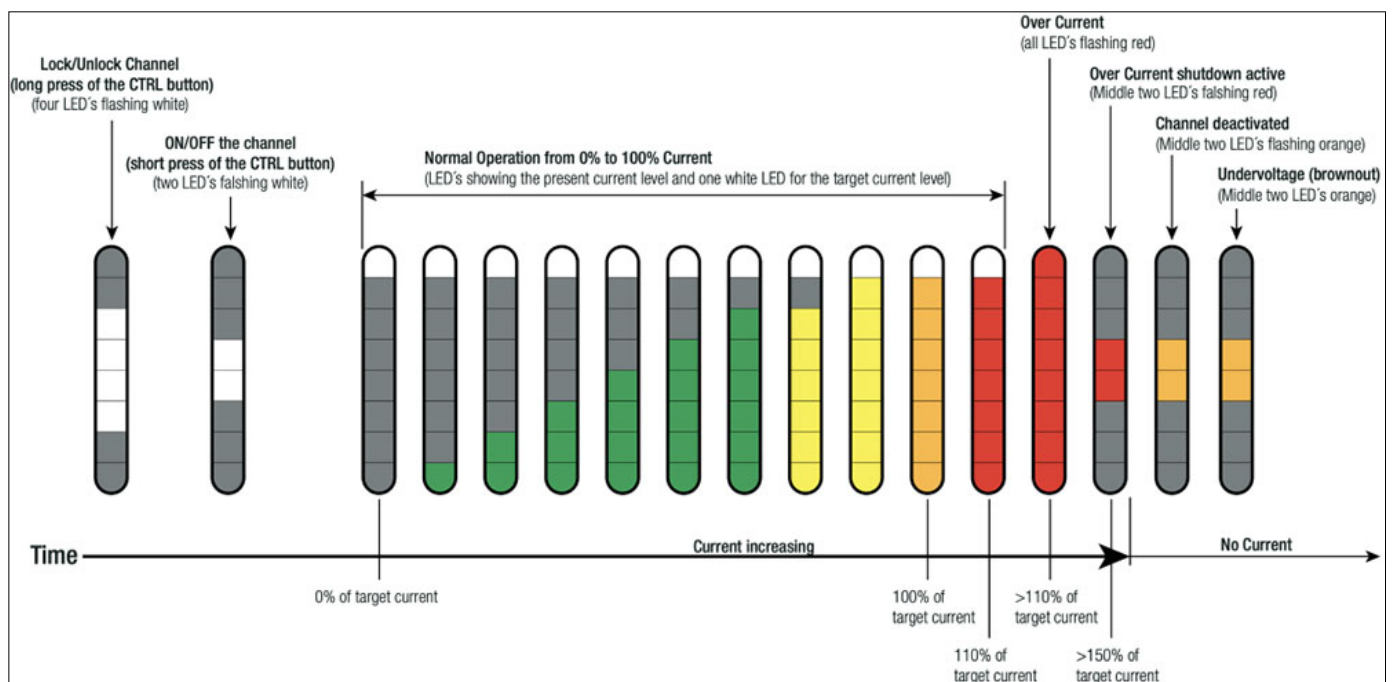
Vsak kanal je zaščiten neodvisno, zato preobremenitve ali napake na posamezni obremenitvi ne vplivajo na splošno zanesljivost ali funkcionalnost sistema. Poleg osnovnega maksimalnega toka kanala 5 A modul zagotavlja 150-odstotno povečanje moči za 5 sekund in lahko prenese več kot 150-odstotno preobremenitev do 100 milisekund (ms), da se prepreči neželjeno izklapljanje. To so pomembni dejavniki v industrijskih napravah, kjer so spremembe obremenitve, zastoj motorjev, tokovni sunki ob zagonu in drugi motilni dogodki pričakovani in neizogibni.

Kot dodatna funkcija za odpravljanje napak ima vsak kanal LED-pas za prikaz stanja (slika 6). Prikazuje stanje izhodnega toka, ki se spreminja iz zelene barve v rumeno (tok v mejah), oranžno (tok na meji) in rdečo (prevelik tok ali kratki stik).

Kot dopolnilo k napajalnikom RACPRO1 imajo te e-varovalke tudi pričakovano življenjsko dobo več kot



Slika 5: Modul e-varovalke RACPRO1-4SP/24V/5A za DIN tirnico ima štiri neodvisne elektronske varovalke z nazivno vrednostjo 5 A. (Vir slike: RECOM Power)



Slika 6: Vsaka od štirih elektronskih varovalk ima večbarvni LED trak, ki hitro prikaže pomembne informacije o stanju kanala. (Vir slike: RECOM Power)

80.000 ur pri 40 °C in omogočajo enostavno ožičenje z vtičnimi in vzvodnimi priključki, ki ne zahtevajo orodja.

Zaključek

Napajalniki za industrijske aplikacije morajo zanesljivo in učinkovito zagotavljati nižjo enosmerno napetost iz višje omrežne izmenične napetosti. Moduli RACPRO1 za montažo na DIN tirnico podjetja RECOM Power izpolnjujejo te zahteve, hkrati pa poenostavljajo namestitve in vzdrževanje. Dodatni štirikanalni modul e-varovalke zagotavlja neodvisne kanale, hkrati pa omogoča njihovo povezovanje za učinkovitejše delovanje in izboljšano odkrivanje in upravljanje napak.

Povezana vsebina

- 1: Kako preprosta DIN-tirnica rešuje modularnost, prilagodljivost in udobje v industrijskih sistemih:
 - » <https://www.digikey.com/en/articles/techzone/2019/sep/how-the-simple-din-rail-solves-for-modularity-flexibility-convenience>
- 2: RECOM Power RACPRO1 serija DIN Rail napajalniki PIO (video):
 - » <https://www.digikey.com/en/videos/r/recom-power/recom-power-racpro1-series-din-rail-power-supplies-pio-digikey>



Viri:

- 3: <https://www.digikey.com/en/supplier-centers/recom-power>
- 4: <https://www.digikey.com/en/product-highlight/r/recom-power/racpro1-series-chassis-mountable-led-ac-dc-power-supply>
- 5: <https://www.digikey.com/en/products/detail/recom-power/RACPRO1-T480-24/25666401>
- 6: <https://www.digikey.com/en/products/detail/recom-power/RACPRO1-T960-24/25666414>
- 7: <https://www.digikey.com/en/products/detail/recom-power/RACPRO1-4SP-24V-5A/25666404>



<https://www.digikey.com>

SERIJA D1 VENTILSKI OTOK Z COILVISION TEHNOLOGIJO

kovimex

CC
CAMOZZI
Automation



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



Allied Vision - združitev blagovnih znamk in širitev ponudbe

Proizvajalec Allied Vision v zadnjih letih intenzivno razvija nove tehnologije na področju industrijskega vida, pri čemer je leto 2025/2026 zaznamovalo več pomembnih novosti – tako na ravni izdelkov kot tudi strateškega razvoja podjetja.

Ena največjih sprememb je združitev več priznanih blagovnih znamk (Chromasens, Mikrotron, NET, SVS-Vistek)

pod enotno blagovno znamko Allied Vision. Ta korak pomeni prehod iz proizvajalca ožjega segmenta komponent v proizvajalca celovite ponudbe vision komponent ("one-stop-shop"), kjer uporabniki dobijo vse – od vseh vrst kamer in optike do programske opreme – na enem mestu. Tak pristop odgovarja na vse večjo kompleksnost projektov strojnega vida.

Na produktnem področju izstopa razvoj pametnih kamer z umetno inteligenco. Platforma Alecs predstavlja odprto "smart camera" rešitev, ki združuje kamero z zmogljivim NVIDIA Jetson modulom. To omogoča izvajanje AI algoritmov neposredno na napravi, brez potrebe po zunanjem računalniku, kar bistveno poveča hitrost in fleksibilnost aplikacij, kot so detekcija objektov, klasifikacija ali sledenje.

Conphis d.o.o.





Pomemben trend je tudi napredek v specializiranih tipih kamer. Nova generacija SWIR kamer (Goldeye Pro) omogoča boljšo kakovost slike in večjo prepustnost pri zahtevnih aplikacijah, medtem ko linijske kamere, kot je allPIXA neo oziroma evo, prinašajo višje ločljivosti (do 32 MP) ter visoke hitrosti zajema za industrijsko inšpekcijo. Poleg tega podjetje razvija tudi ekstremno visoko ločljive sisteme (več kot 250 MP), ki ciljajo na aplikacije z najvišjimi zahtevami natančnosti.

Na programski strani Allied Vision stavi na poenoten razvojni ekosistem (Vimba X SDK), ki omogoča



upravljanje različnih kamer prek enotnega vmesnika in lažjo integracijo v obstoječe sisteme. To dodatno podpira trend poenostavitve integracije in razvoja.

Skupno gledano se Allied Vision premika od klasičnega proizvajalca strojne opreme proti ponudniku celovitih, AI-podprtih rešitev. Glavni poudarki so enostavna integracija, umetna inteligenca in visoka zmogljivost kamer, kar podjetju omogoča konkurenčno prednost na hitro rastočem trgu industrijskega vida.



<https://www.machinevision.si>

Ničesar ne spregledamo!

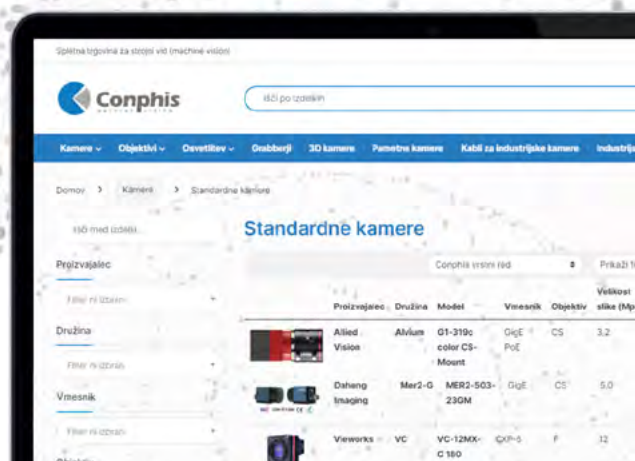
www.machinevision.si

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



VHV5 vgradni verifikator

MIEL d.o.o.

Real-time ISO-skladen vgradni verifikator 1D, 2D in DPM kode.



- ISO/IEC 15415, ISO/IEC 15416 in TR 29158 skladnost
- Linijsko preverjanje črtnih kod v realnem času 1D, 2D in DPM



- Podpira kodo 128, podatkovno matriko Data Matrix, QR kodo in DPM
- Izredno visoka hitrost pregleda do 1000 kod na minuto
- Enostavna nastavitvev z avtomatskim kalibracijskim čarovnikom in OMRON WebLink vmesnikom
- Kompaktna zasnova za enostavno integracijo s PLC-ji

VHV5 vgradni verifikator omogoča real-time hitro preverjanje 1D, 2D in DPM kod, neposredno na vaši proizvodni liniji. V skladu s standardi ISO/IEC 15415, 15416 in TR 29158 zagotavlja, da je vsaka natisnjena koda skenirana, skladna in sledljiva, kar vam pomaga zmanjšati proizvodno tveganje in zagotoviti globalne standarde kakovosti.

Značilnosti

Preverjanje na podlagi standardov, ki jim lahko zaupate

VHV5 vgradni verifikator je zasnovan tako, da podpira najpomembnejše globalne standarde za preverjanje črtnih kod, kar zagotavlja, da so vaše kode skladne, kakovostne in pripravljene za dobavno verigo.

- ISO/IEC 15416 preverja kakovost tiska 1D črtnih kod, kot sta Koda 128 in UPC, z analizo jasnosti tiska in napak
- ISO/IEC 15415 ocenjuje 2D kode, kot so podatkovna matrika in QR kode, tako da preverja velikost in jasnost
- ISO/IEC TR 29158 uporablja klasifikacijo za kode, označene neposredno na delih, z uporabo laserja, igličnega označevalnika ali brizgalnega tiskalnika, kar se vse uporablja v industrijskih aplikacijah

S skladnostjo z navedenimi standardi VHV5 zagotavlja

ISO/IEC 15416			ISO/IEC 15415			ISO/IEC 29158		
Verification Grades			Verification Grades			Verification Grades		
Overall	3.2	79	Overall	4.0	100	Overall	3.9	97
Reference Decode	4.0	100	Reference Decode	4.0	100	Reference Decode	4.0	100
Edge Determination	4.0	100	Axial Non-Uniformity	4.0	2	Axial Non-Uniformity	4.0	1
Quiet Zone	4.0	100	Contrast	4.0	72	Cell Contrast	4.0	78
Decodability	4.0	86	Fixed Pattern Damage	4.0	100	Cell Modulation	3.9	97
Defects	4.0	0	Grid Non-Uniformity	4.0	11	Fixed Pattern Damage	4.0	100
Minimum Edge Contrast	4.0	53	Modulation	4.0	100	Grid Non-Uniformity	4.0	11
Minimum Reflectance	4.0	2	Reflectance Margin	4.0	100	Unused ECC	4.0	100
Modulation	3.2	62	Unused ECC	4.0	83	Minimum Reflectance	4.0	100
Symbol Contrast	4.0	85						

dosledne in zanesljive rezultate preverjanja v celotnem proizvodnem okolju.

Tehnične prednosti nagnjene koaksialne osvetlitve za linijsko preverjanje črtne kode

Povečan kontrast na odsevnih površinah

Nagnjena koaksialna osvetlitev zmanjša zrcalni blesk na sijočih ali odsevnih površinah, kar izboljša zaznavanje robov in natančnost gradacije 1D in 2D kode

Izboljšana berljivost kod z nizkim kontrastom DPM

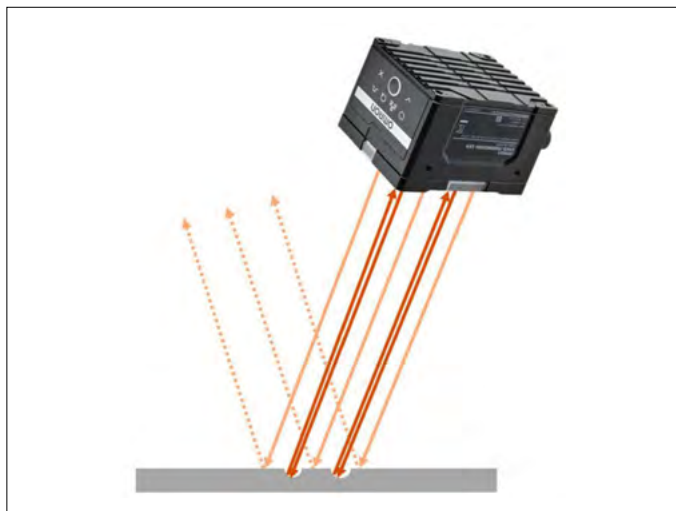
Kotna osvetlitev poudari subtilne razlike v gostoti tiska in teksturi ozadja, zaradi česar je kode z nizkim kontrastom lažje preveriti kot pri standardni osvetlitvi.

Optimizirano za DPM kode

Nagnjena koaksialna osvetlitev je koristna za aplikacije DPM z nepravilnostmi na površini, saj zagotavlja enakomerno osvetlitev pod velikim kotom, ki izboljša jasnost in kontrast oznak, hkrati pa ohranja mikro značilnosti.

Kompaktna in prilagodljiva integracija

Nagnjena osvetlitev omogoča bolj kompaktno mehansko površino kot tradicionalna kupolasta ali razpršena osvetlitev, kar poenostavi integracijo v omejena ali več-linijska produkcijska okolja.



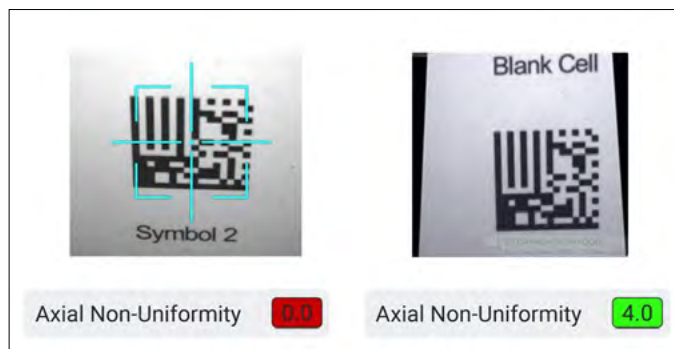
Napredna tehnologija »Unwarp transformacije« za natančno aksialno neenakomernostno gradiranje

OMRON VHV5 uporablja napredno tehnologijo »unwarp transformacije« za digitalno izravnavo črtnih kod, zajetih na poševnih ali ukrivljenih površinah, s čimer popravi popačenja, da se mreža modulov natančno ujema z geometrijo kode za zanesljivo gradiranje.

Zakaj je to pomembno

Aksialna neenakomernost je ključni parameter ocenjevanja za 2D kode, kot je Data Matrix, ki meri, kako enakomerno so moduli razporejeni, in če kodo gledamo pod kotom, lahko ta razmik popačimo in znižamo oceno. Z uporabo unwarp transformacije se popačenje mreže

popravi tako, da odraža pravo obliko kode, aksialno neenakomerno gradiranje postane natančnejše in preprečuje lažne napake, preverjanje pa ostaja zanesljivo pri ukrivljenih ali poševnih kodah, kar je še posebej dragoceno v aplikacijah z omejenim prostorom v farmacevtski industriji, industriji medicinskih pripomočkov in elektronski industriji, kjer se uporablja nagnjena koaksialna osvetlitev.



Korekcija ravnega polja za dosledno in natančno preverjanje črtne kode

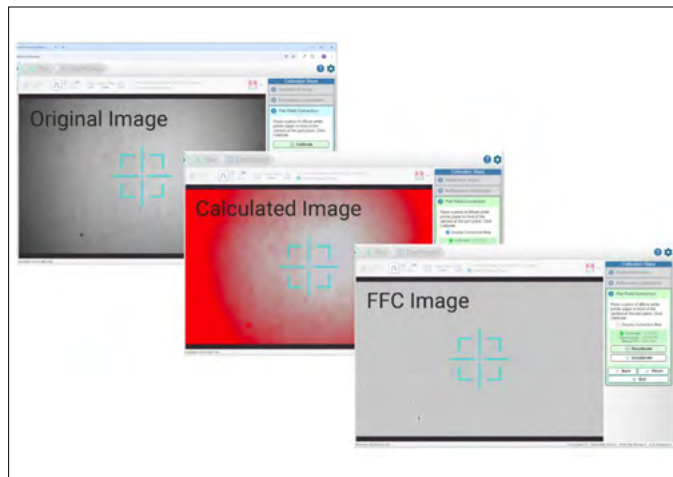
Natančno preverjanje črtne kode zahteva dosledno kakovost slike v celotnem vidnem polju, zato OMRON VHV5 uporablja napredno korekcijo ravnega polja (FFC), da ohranja enakomerno osvetlitev in odzivnost pikslov ter preprečuje napake pri barvni korekciji.

Kako procesira

Korekcija ravnega polja kompenzira osvetlitev in neskladnosti v objektivu, ki povzročajo senčenje robov, s čimer preprečuje, da bi spremembe svetlosti popačile parametre za preverjanje ključa, kot so kontrast, kakovost robov in modulacija, zlasti pri necentraliziranih črtnih kodah.

Kako pomaga

Enakomerna osvetlitev zagotavlja enakomerno osvetljenost po celotni sliki, preprečuje napačno barvno korekcijo zaradi svetlobnih artefaktov in zagotavlja stabilno, ponovljivo preverjanje za vsako kodo na različnih velikostih nalepk, materialih in položajih. S Flat Field Correction naš VHV5 zagotavlja, da je vsaka



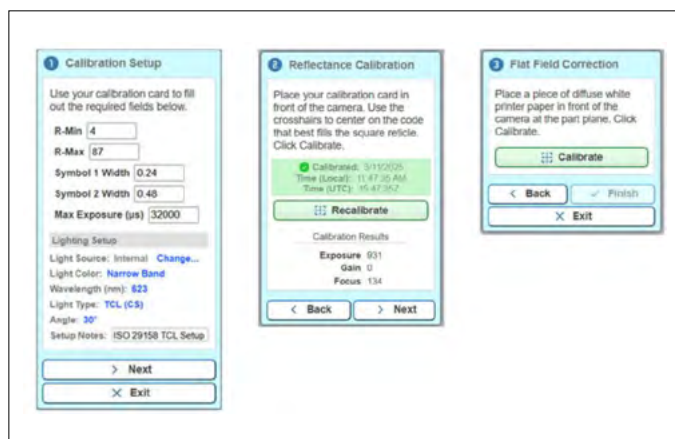
koda, ne glede na to, kje se pojavi v okvirju, ocenjena pod enakimi pogoji.

Poenostavljena kalibracija z navodili korak za korakom

VHV5 ima intuitiven kalibracijski čarovnik, ki vas vodi skozi natančen, tristopenjski postopek za zagotovitev optimalne učinkovitosti preverjanja v kateremkoli okolju.

- Nastavitev kalibracije: Vnesite vrednosti kalibracijskih kartic in prilagodite tip osvetlitve, kot in valovno dolžino
- Kalibracija odbojnosti: Samodejno optimizira osvetlitev, ojačitev in fokus za različne materiale
- Kalibracija delov: Nastavitve natančno prilagodite z uporabo pravega proizvodnega dela za dosledne rezultate

S poravnavo križca na zaslonu, avtomatiziranimi povratnimi informacijami in jasnimi kazalniki uspeha čarovnik poenostavi napredno nastavitve za vse uporabnike, prihrani čas in poveča zaupanje pri vsakem preverjanju.



Vgrajeno GS1 preverjanje sintakse za pametnejšo skladnost

OMRON VHV5 presega standarde ISO z vgrajenim GS1 preverjanjem sintakse, ki analizira kodirane podatke, preverja identifikatorje aplikacij (AI), formate in dolžine glede na GS1 standarde ter zajame napake pri oblikovanju, preden kode dosežejo stranke ali regulatorje.

Ključne prednosti:

- Samodejno zaznavanje napak GS1 podatkovne strukture za preprečevanje napak pri oblikovanju
- Zagotavlja celovitost podatkov in skladnost z zakonodajo, idealno za farmacijo, industrijo medicinskih



pripomočkov in ostalo

- Zmanjšuje draga vračila in zamude pri dobavi
- Možna brezhibna integracija z ISO ocenjevanjem
- Podpira razvoj GS1 standardov in zagotavlja dolgoročno skladnost

Uporaba

VHV5 linijsko preverjanje nalepk za hitre polnilne linije V hitrih proizvodnih okoljih OMRON VHV5 omogoča zanesljivo in v realnem času omogočeno preverjanje črtnih kod na premikajočih, ukrivljenih plastičnih posodah, kar podpira sledljivost, skladnost in preprečevanje odpoklica.

Ključne funkcije aplikacije:

- Hitroserijsko linijsko preverjanje v realnem času preverja 1D in 2D črtne kode brez upočasnitve linije
- ISO/IEC 15416 in 15415 za zagotavljanje preglednosti in skladnosti dobavne verige
- Kompaktna in enostavna zasnova se prilega obstoječim transportnim sistemom
- Avtomatizirana kalibracija uporablja vgrajen čarovnik za optimizacijo jasnega in doslednega zajema slike
- WebLink brskalnik, vmesnik, za spremljanje in odpravljanje težav z vsake naprave, brez potrebe po namestitvi programske opreme
- Zaznavanje napak in poročanje za odkrivanje nepravilne usklajenosti oznak in zmanjševanje ponovnega procesa



VHV5 linijsko preverjanje DPM na kovinskih komponentah

OMRON VHV5 zagotavlja natančno preverjanje DPM podatkovne matrike na ulitih in obdelanih kovinskih delih za avtomobilsko in težko proizvodnjo.

Ključne funkcije aplikacije:

- Preverjanje kode DPM na kovinskih površinah izdelanih z jedkanjem in s kovanjem, z nizkim kontrastom
- Skladnost s TR 29158 (AIM DPM) za zanesljivo ocenjevanje kod na neoznačenih površinah



- Nagnjena koaksialna osvetlitev (TCL), ki zmanjšuje bleščanje za natančno barvno korekcijo
- »Unwarp transformacija« za površinsko popačenje za izboljšanje aksialne enakomernosti in natančnosti gradiranja
- Kompaktna oblika, ki se zlahka namesti v ozkih prostorih in je idealna za avtomobilsko montažo
- Brez dotikanja in pavze v liniji za preverjanje vsakega dela v gibanju, brez upočasnitve proizvodnje
- Popolna sledljivost in revizijsko beleženje za ustvarjanje podrobnih poročil o preverjanju

VHV5 linijsko preverjanje sledljivosti baterij in elektronike EV

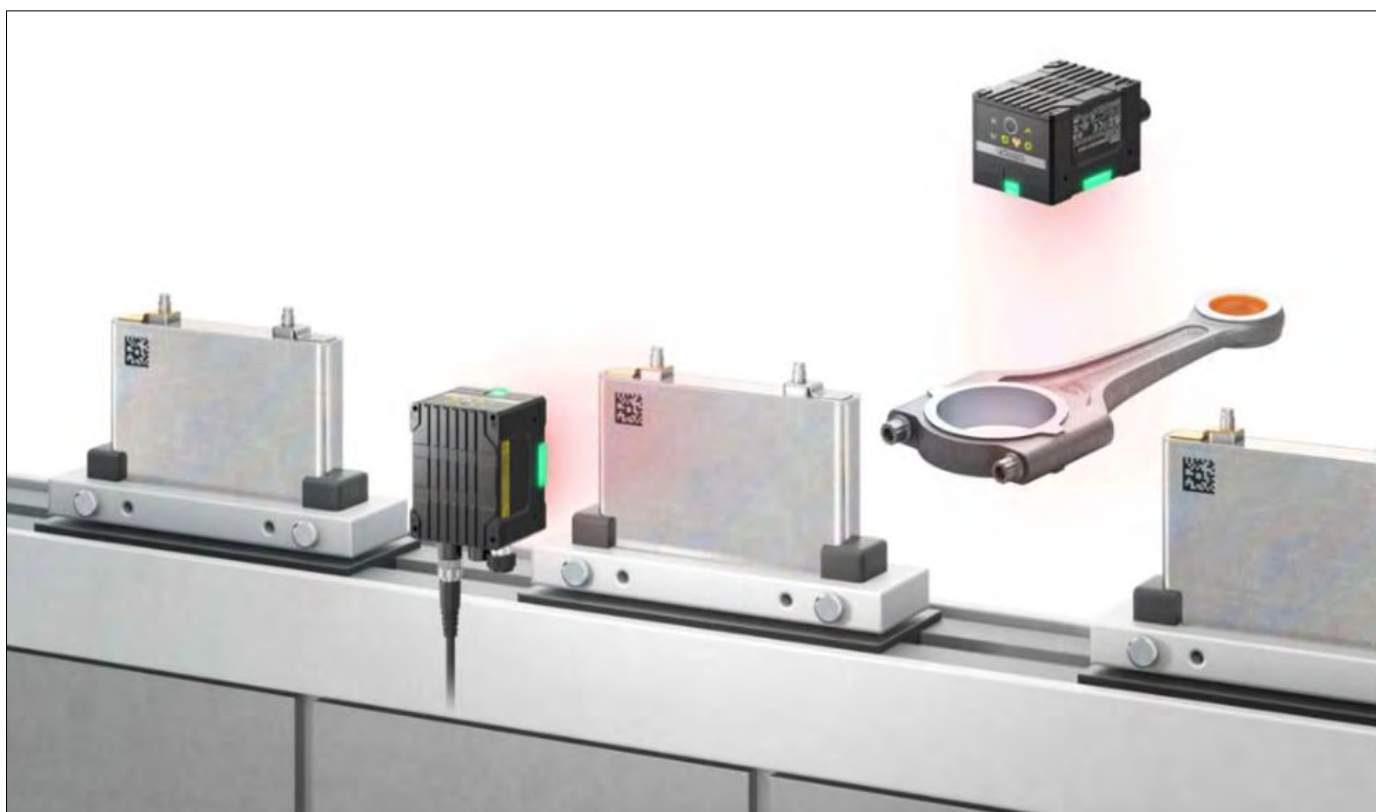
VHV5 omogoča zanesljivo linijsko preverjanje 2D Data Matrix kode na kovinskih in reflektivnih baterijskih celicah, kar zagotavlja skladnost z zahtevami sledljivosti in zmanjšuje tveganje za težave s kakovostjo v nadaljevanju.

Ključne funkcije aplikacije:

- Natančno preverjanje kovinskih površin za preverjanje 2D kod na kovinskih ohišjih baterij in drugih odsevnih delih
- TR 29158 (AIM DPM) podpora za ocenjevanje, ki zagotavlja zanesljivo oceno kakovosti za neposredne ocene delov (DPM)
- Visokohitrostne in prepustne linije, idealne za hitre in avtomatizirane linije za sestavljanje baterij
- Nagnjena koaksialna osvetlitev za odbojni nadzor, ki zmanjšuje bleščanje in zrcalni odboj
- Kompaktna oblika, ki se zlahka prilega med transportne tire ali v ohišja strojev
- Zaznavanje napak pred končno sestavo za zgodnje odkrivanje neberljivih kod ali slabe kakovosti kod
- Spletna konfiguracija (WebLink), ki omogoča hitro namestitve, brez dodatne namestitve programske opreme



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>



CAPTRON: Samodejna kalibracija središčne točke orodja (TCP)

INOTEH d. o. o.

V številnih aplikacijah robotike, kot sta doziranje ali varjenje, se orodje zaradi obrabe ali deformacij nenehno spreminja.



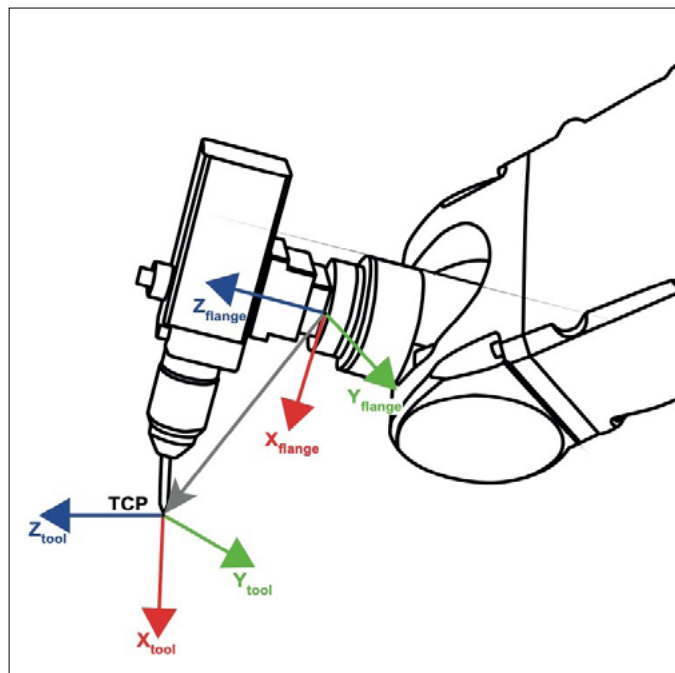
Slika 1: Senzorji za merjenje TCP

Ker ti postopki pogosto zahtevajo najvišjo možno natančnost, je nujno redno preverjanje in kalibriranje središčne točke orodja (angl. Tool Center Point – TCP). To je treba izvesti po menjavi orodja, vsakem vzdrževanju, na začetku delovne izmene ali celo po vsakem procesnem ciklu.

Re-kalibracija mora potekati samodejno. S tem zmanjšamo zastoje, količino izmeta in dodelav ter povečamo kakovost končnih izdelkov.

Laserska kalibracija TCP

CAPTRON-ova tehnologija merjenja TCP za industrijske robote zagotavlja maksimalno



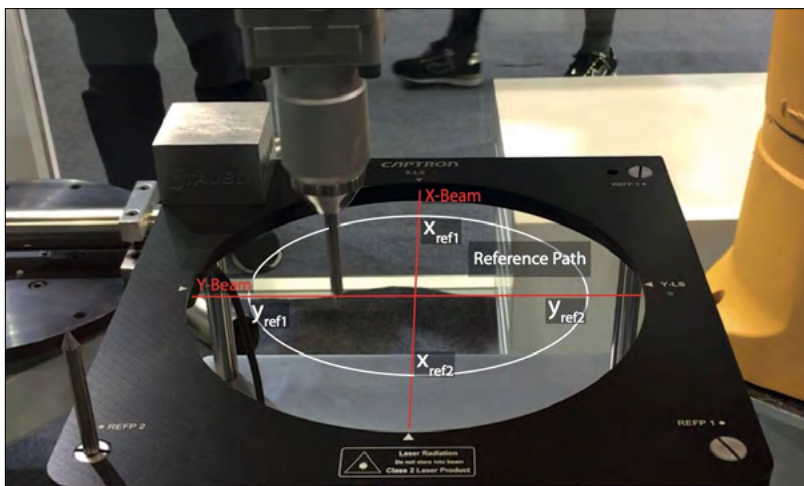
Slika 2: Koordinatni sistem orodja (TCP) glede na koordinatni sistem prirobnice robota

natančnost pri kalibraciji orodja s ponovljivostjo 0,01 mm in zanesljivo zaznava tako kovinske kot nekovinske predmete.

TCP je definiran glede na prirobnico robota (glej sliko 2). Koordinate orodja se lahko vnesejo neposredno numerično ali pa se izmerijo s kalibracijsko metodo. Pri programiranju aplikacije se uporablja koordinatni sistem orodja. Če se orodje spremeni, se TCP preprosto prilagodi, ta sprememba pa se nato upošteva v vseh robotskih programih gibanja, kjer se to orodje uporablja.

Uporaba sistema TCP

Merilni instrumenti delujejo z dvema pravokotno



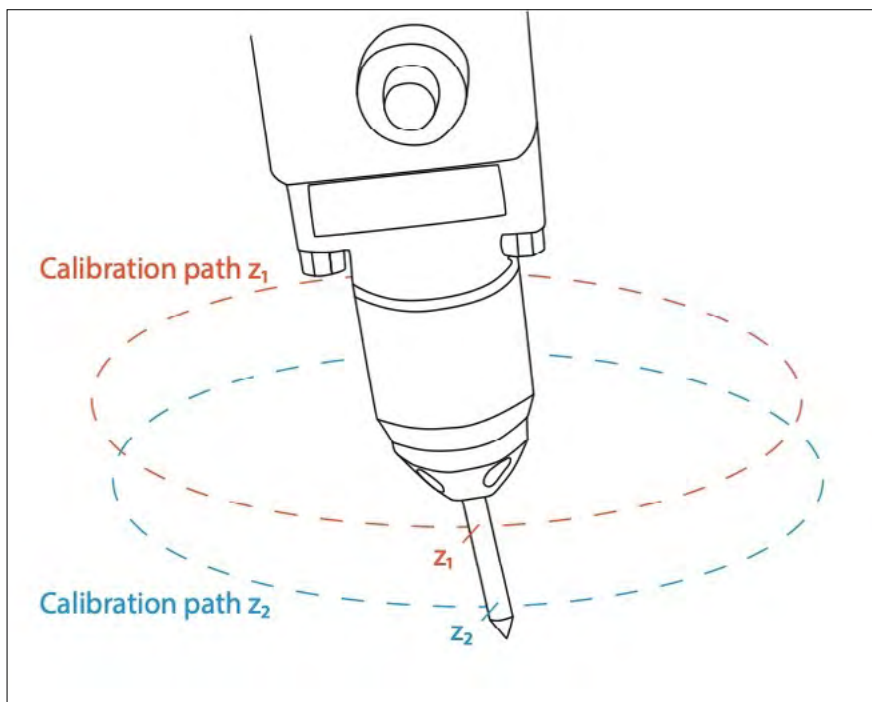
Slika 3: Referenčna meritev TCP

poravnanim laserskima svetlobnima pregradama, s katerimi določajo odstopanja robotskega orodja. Preklopni signali merilne naprave se uporabijo za samodejno korekcijo TCP in s tem za avtomatsko popravljanje gibanja robota.

Ker ima orodje premer, večji od nič, se laserski žarek med prehodom orodja prekine. »Sredina« prekinitve svetlobe, ki izhaja iz padajočega in naraščajočega roba svetlobnega signala merilnika TCP, predstavlja želeno referenčno točko orodja x-ref in y-ref.

Nato se programirajo sekvence gibanja robotske aplikacije in izvede delovni proces. Za ponovno kalibracijo se orodje ponovno premakne po krožni poti skozi laserska žarka merilnika TCP. Naprava zazna odstopanje od referenčnih položajev, orodje pa se ustrezno korigira v smereh osi x in y.

Za korekcijo nagnjenega orodja, npr. upognjene varilne konice, se kalibracijski pomiki robota izvedejo z dvema krožnima giboma na različnih višinah z_1 in z_2 (glej sliko 4). Vsaka prekinitvev laserskih žarkov v osi x in y določi korekcijske položaje x-cal1, x-cal2 ter y-cal1, y-cal2. Iz odstopanj TCP med obema re-kalibracijskima potema je nato mogoče izračunati in korigirati kot nagiba α .



Slika 4: Kalibracijska pot za korekcijo nagiba

kapacitivnega merjenja nivoja. CAPTRON izdeluje vse sonde po posameznem naročilu in specifičnih zahtevah strank, pri čemer zagotavlja vrhunsko kakovost.

Za več informacij o izdelkih se obrnite na podjetje INOTEH D.O.O.

O proizvajalcu CAPTRON

Več kot 30 let izkušenj uvršča podjetje CAPTRON med najbolj priznane proizvajalce in inovatorje na področju



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



Sistem transportnega traku item

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

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

INOTEH
A BIBUS GROUP COMPANY

Šobe za izpihovanje zraka kot dejavnik razvoja industrijskih panog

HENNLICH d.o.o.

Info: Miha Strupih, tehnologija šob

Šobe za izpihovanje zraka predstavljajo pomemben element v številnih industrijskih procesih.

Njihova vsestranska uporaba, učinkovitost in prispevek k izboljšanju delovnih pogojev jih uvrščajo med ključne komponente sodobne industrije. Spoznajte njihove osnovne funkcije, prednosti ter pomen strokovnega svetovanja pri izbiri optimalne rešitve.

V sodobni industriji, kjer so učinkovitost, natančnost in trajnost ključnega pomena, imajo šobe za izpihovanje zraka pomembno vlogo.

Uporabljajo se v številnih panogah, kjer omogočajo natančno in usmerjeno dovajanje zraka ali nasičene pare. Zaradi svoje prilagodljivosti predstavljajo nepogrešljiv element v različnih industrijskih procesih.

Podjetje HENNLICH s strokovnim in individualnim pristopom uporabnikom ponuja prilagojene rešitve, ki omogočajo optimalno izrabo pnevmatskih šob glede na specifične zahteve aplikacije.

Vsestranska uporaba šob za izpihovanje zraka

Šobe za izpihovanje zraka, zlasti rešitve proizvajalca Lechler, se uporabljajo v številnih industrijskih okoljih. Ključnega pomena je pravilna izbira šobe glede na



Slika 1: Šobe Lechler Whisperblast® odstranjujejo neželene kapljice, da se lahko kasneje označevanje izvede brez težav.

namen uporabe in lokacijo v procesu. Njihove glavne funkcije vključujejo:

Hlajenje

- Poleg tekočin se za hlajenje površin pogosto uporablja tudi zrak ali drugi plini. Posebna konstrukcija šob omogoča enakomerno porazdelitev medija po površini, kar zagotavlja učinkovito odvajanje toplote.

Sušenje

- Šobe tipa Whisperblast® učinkovito odstranjujejo kapljice tekočin, na primer z vratov steklenic, s čimer omogočajo nemoteno nadaljnjo obdelavo, kot je označevanje ali pakiranje.

Čiščenje in odpihovanje

- Zaradi optimizirane zasnove in zmanjšane ravni hrupa so šobe Whisperblast® primerne za odstranjevanje ostružkov, prahu in drugih delcev v proizvodnih procesih.

Ustvarjanje zračne zavese

- Z ustrezno razporeditvijo šob je mogoče ustvariti homogeno zračno zaveso, ki učinkovito preprečuje vdor prahu in nečistoč v občutljiva območja.

Ioniziranje

- V proizvodnih procesih se šobe za izpihovanje zraka uporabljajo tudi za dovajanje ioniziranega zraka, kar preprečuje nastanek statične elektrike in izboljšuje kakovost izdelkov.

Razvrščanje in selekcija

- S pomočjo kratkih zračnih impulzov omogočajo natančno razvrščanje izdelkov, kar je posebej pomembno v avtomatiziranih proizvodnih linijah.

Poleg funkcionalnih prednosti uporaba pnevmatskih šob

omogoča tudi do približno 45 % manjšo porabo stisnjene zraka, kar neposredno vpliva na zmanjšanje energetskih stroškov.

Vpliv na delovno okolje in varnost

Ena ključnih prednosti pnevmatskih šob je zmanjšanje ravni hrupa v delovnem okolju. V primerjavi s klasičnimi rešitvami lahko raven hrupa zmanjšajo za približno 25 %. To pomembno prispeva k zmanjšanju obremenitev zaposlenih, izboljšanju delovnih pogojev ter posledično tudi k večji produktivnosti.

Pomen strokovnega svetovanja

Izbira ustrezne šobe za izpihovanje zraka je odvisna od številnih dejavnikov, kot so vrsta aplikacije, delovni pogoji in zahteve procesa, zato je strokovno svetovanje ključnega pomena.

Podjetje HENNLICH zagotavlja celostno podporo uporabnikom, ki vključuje analizo potreb, tehnično svetovanje ter prilagoditev rešitev specifičnim zahtevam.

S pomočjo izkušenih strokovnjakov in praktičnih prikazov, tudi na terenu, je mogoče izbrati optimalno rešitev za vsako aplikacijo in doseči optimalne rezultate ter dolgoročne prihranke.



HENNLICH d.o.o.
Ulica Mirka Vadnova 13
4000 Kranj
00386 51 386 013
strupih@hennlich.si
<https://www.hennlich.si>



E-VERIGE IN KABLI IGUS

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



www.hennlich.si

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

Povečanje učinkovitosti in optimizacija notranje logistike v podjetju Vipoll s sistemom Tool24 PickOne

HOFFMANN GROUP

Podjetje Vipoll, znano po naprednih tehnoloških rešitvah za industrijo tekočin, je v zadnjem letu izboljšalo nadzor nad orodji in materiali z uvedbo pametnega sistema Tool24 PickOne.

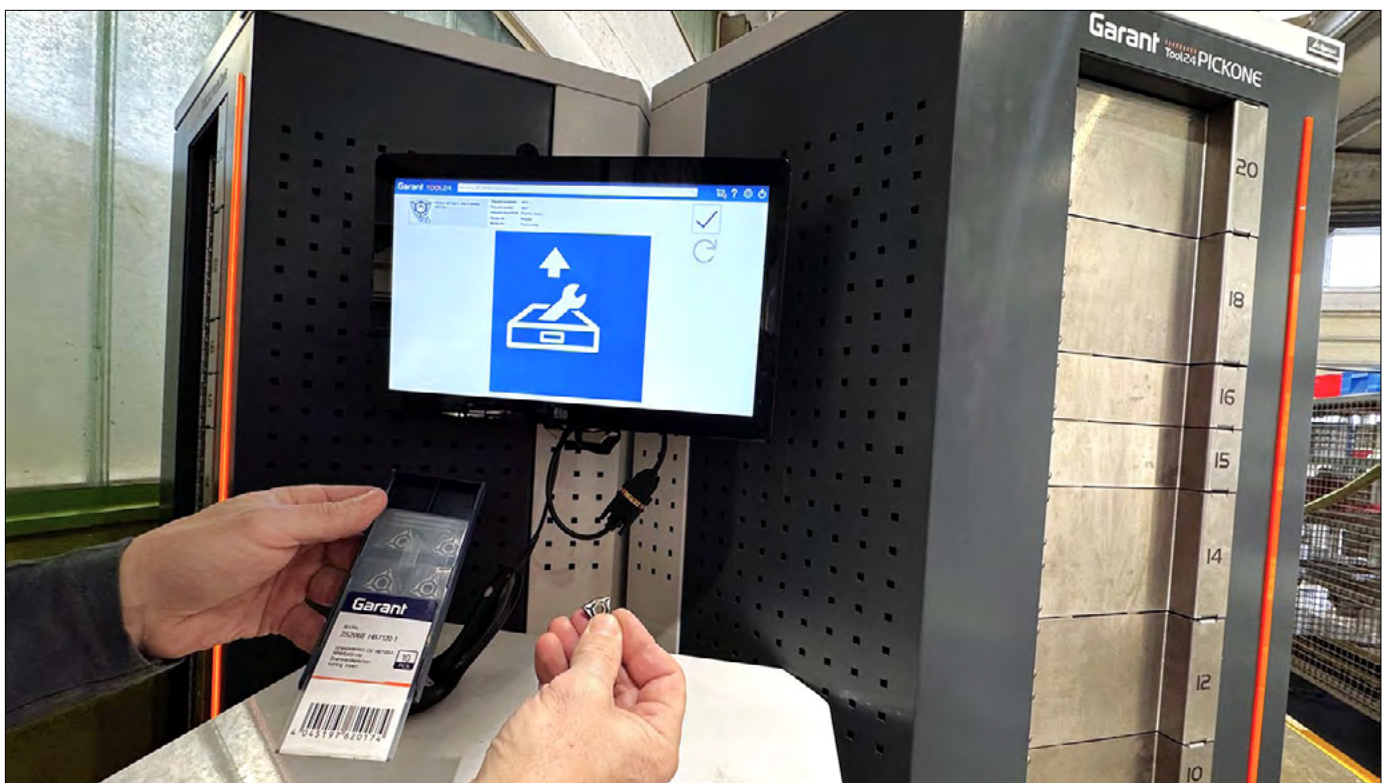
S pomočjo tega inovativnega sistema, ki omogoča sledljivost, avtomatsko naročanje in varnostni dostop, je podjetje doseglo večjo produktivnost, skrajšalo čas iskanja orodij ter zmanjšalo stroške. Sistem je Vipollu omogočil povečano fleksibilnost, optimizacijo zalog in izboljšano notranjo logistiko.

Podjetje Vipoll, oprema za industrijo tekočin d.o.o., že več kot desetletje postavlja nove standarde v industriji tekočin, še posebej na področju celovitih rešitev za polnilne linije. S prepoznavnim pristopom, ki temelji na usklajevanju potreb strank s tehnološkimi rešitvami, Vipoll uspešno združuje strokovno znanje in inovativnost. S pomočjo predane ekipe projektnih vodij, inženirjev in tehnikov podjetje nenehno izboljšuje svoj sistem projektnega vodenja, kar omogoča pravočasno in finančno usklajeno izvedbo projektov za industrijo pijač.

Del njihovega uspeha temelji na uvajanju sodobnih rešitev v vsakdanjo proizvodnjo, kot je sistem za izdajo blaga GARANT Tool24 PickOne. Gre za inovativen sistem podjetja Hoffmann Group, ki omogoča učinkovito in centralizirano upravljanje z orodji. Sistem Tool24 prinaša popolno sledljivost orodij, optimizacijo zalog in avtomatizacijo postopkov, ki je podjetju Vipoll že v prvih mesecih uporabe prinesla merljive rezultate.

Pred uvedbo sistema Tool24 PickOne

Pred uvedbo pametne omare Tool24 je podjetje Vipoll upravljanje z orodji izvajalo ročno. Zaloge so bile vodene selektivno, kar je povzročalo prekomerno obremenjenost delavcev, neurejeno evidenco zalog in izgubo časa. Zaradi pomanjkanja centraliziranega sistema je



prihajalo do ozkih grl v proizvodnji in zamud, kar je vplivalo na učinkovitost in produktivnost.

»Pred uvedbo Tool24 smo imeli veliko ročnega dela pri upravljanju z orodji. Zaloge smo nadzirali sproti, kar je pogosto vodilo v pomanjkanje ključnih orodij, prav takrat, ko so jih naši delavci najbolj potrebovali,« je pojasnila vodja oskrbovalne verige. V procesu nabave je bil človeški faktor ključnega pomena, kar je pomenilo, da je bil vsak oddelek odvisen od drugih sodelavcev.

Optimizacija s Tool24 PickOne

S sistemom Tool24 PickOne so pri Vipollu vzpostavili sistem centraliziranega nadzora nad orodji, ki deluje 24 ur na dan. Omara, ki omogoča enostaven dostop do orodij, je postavljena v osrednjem delu proizvodnje in povezuje več oddelkov, vključno s strojnim oddelkom, montažo, elektro-oddelkom in varilci. Vsak oddelek ima zdaj enostaven dostop do potrebnih orodij, s čimer so zmanjšali potrebo po dodatnem iskanju in komunikaciji med oddelki.

»Omara Tool24 PickOne je popolnoma spremenila način upravljanja z orodji. Zdaj vsak dan točno vemo,



kaj imamo na zalogi, kar omogoča boljšo organizacijo in zmanjša možnost, da bi katero od ključnih orodij zmanjkalo,« pravi vodja oskrbovalne verige. Sistem omogoča tudi avtomatizacijo naročanja – ob padcu





zalog pod določeno raven omara avtomatsko pošlje opozorilo, kar omogoča pravočasno dopolnjevanje zaloga. Tako so zmanjšali ročno delo v nabavi in optimizirali finančne zaloge.

Prednosti Tool24 za proizvodnjo v podjetju Vipoll

Implementacija sistema Tool24 je Vipollu omogočila večjo fleksibilnost in prilagodljivost ter prinesla tri ključne prednosti:

- **Prihranek časa:** Podjetje ocenjuje, da jim je sistem prihranil vsaj 20 % časa, ki bi ga zaposleni prej porabili za ročne postopke upravljanja zaloga in naročanja. To je čas, ki ga zdaj lahko usmerijo v druge, bolj strateške naloge.
- **Racionalnejša poraba orodij:** Z vpeljavo avtomatiziranega sistema so v podjetju izboljšali notranjo logistiko, obenem pa optimizirali stroškovno vrednost zaloga. Zaradi racionalnejše porabe materialov in orodij je Vipoll zmanjšal obremenitev svojih finančnih zaloga. »Sistem omogoča nadzor zaloga in s tem racionalno ravnanje z sredstvi in zalogami« poudarjajo na Vipollu.
- **Optimizacija procesa brez dodatnih stroškov:** Vipoll je ob sklenitvi dogovora z dobaviteljem Hoffmann Group prejel tudi dodatne ugodnosti. Glede na obseg nabave se je podjetje dogovorilo za uporabo omare v obliki brezplačne investicije.

Sistem Tool24 ni samo povečal učinkovitosti, temveč je bistveno izboljšal tudi kakovost dela zaposlenih. Pri Vipollu poročajo, da je uporaba Tool24 zmanjšala napake pri naročanju in s tem povezane stroške, hkrati pa omogoča spremljanje stanja orodij v realnem času. Omara Tool24 sproti poročila manke direktno po elektronski pošti

izbranim sodelavcem in hkrati polni e-košarico na Hoffmann spletni trgovini, kar omogoča sprotno spremljanje zaloga in avtomatizacijo naročanja kot tudi poročanja.



Prilagodljivost in podpora kot temelj dolgoročnega sodelovanja

Podjetje Vipoll poudarja, da je eno glavnih meril pri izbiri Hoffmannovega sistema Tool24 PickOne bila tudi hitra odzivnost ekipe ter zanesljivost dostave. Hoffmannova podpora je omogočila učinkovito vključitev omare v obstoječe procese ter povezavo z njihovimi informacijskimi sistemi. Zaposleni iz različnih oddelkov – od strojne obdelave do montaže – imajo dostop do orodij v omari, kar povezuje procese in omogoča večjo fleksibilnost dela med oddelki.

Zaključek: Pametna omara, ki preoblikuje poslovanje

GARANT Tool24 PickOne je Vipollu prinesel pametno in avtomatizirano rešitev, ki zmanjšuje nepotrebne izgube, izboljšuje nadzor nad zalogami in povečuje produktivnost. Sistem deluje 24 ur na dan, kar omogoča prilagodljivost pri triizmenskem delu v podjetju, in se prilagaja specifičnim potrebam industrije. Vipoll načrtuje nadaljnje sodelovanje s Hoffmannom ter razmišlja tudi o nadgradnji skladiščenja drobnega materiala.

S prehodom na pametno omaro se je Vipoll uspešno prilagodil dinamičnim potrebam trga, pri čemer ostajajo zvesti svojemu poslanstvu nenehnega izboljševanja rešitev za svoje stranke.

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



Kontinuirano kompaktiranje večžilnih vodnikov z uporabo uporovnega varjenja

Kočevar d.o.o.

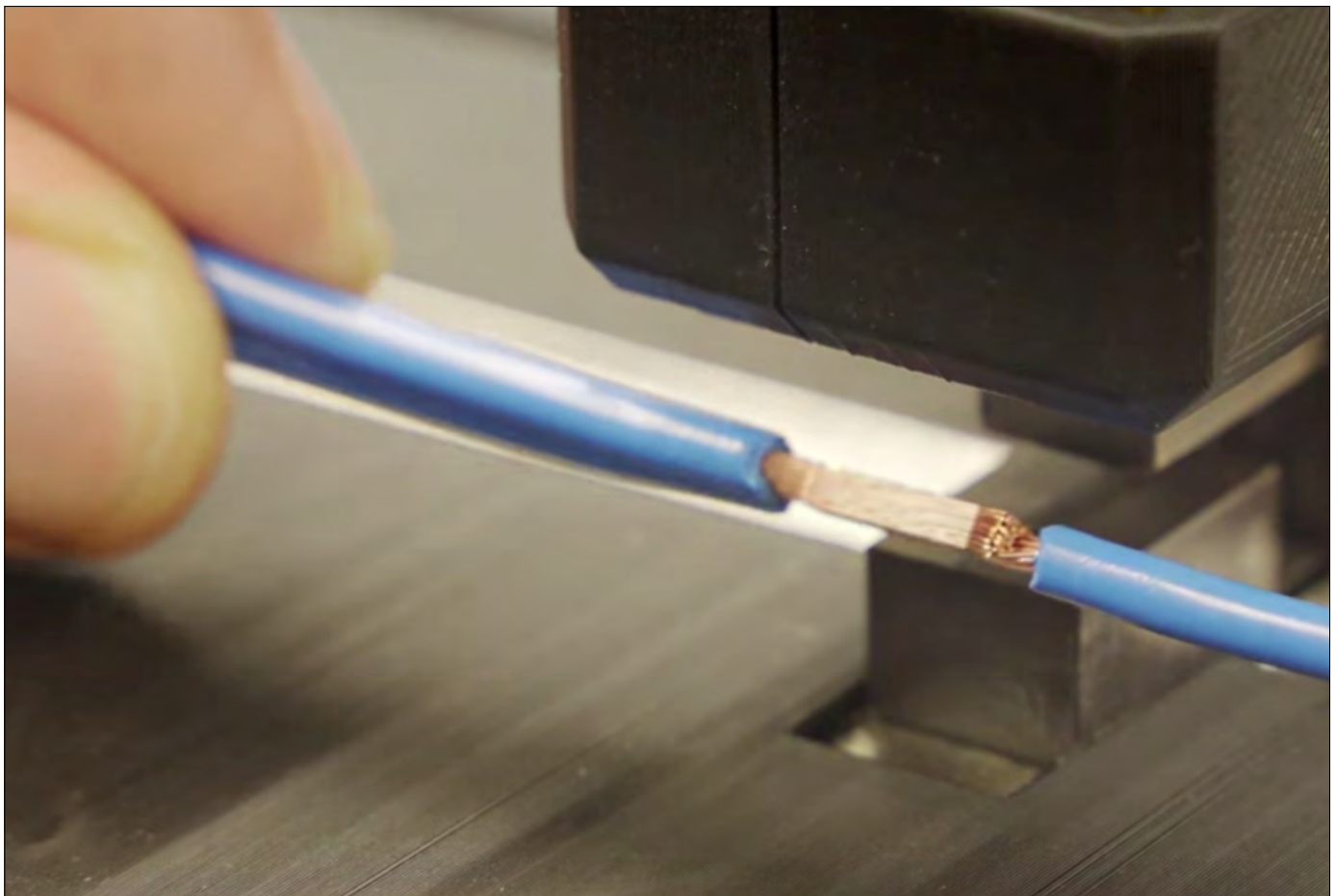
Kompaktiranje večžilnih električnih vodnikov z uporabo uporovnega varjenja predstavlja uveljavljen industrijski postopek za izdelavo zanesljivih električnih spojev.

Postopek omogoča oblikovanje kompaktnih in mehansko stabilnih povezav brez uporabe dodatnih spojnih elementov. V članku je predstavljena tehnologija kontinuirnega kompaktiranja vodnikov v območju presekov od približno 0,5 mm² do 18 mm², ki temelji na mikro uporovnem varjenju. Opisana je tudi zasnova kompaktnega sistema KT-S ter osnovni procesni parametri, nadzor procesa in možnosti integracije v industrijska proizvodna okolja.

Večžilni vodniki imajo pomembno vlogo v sodobnih elektrotehničnih sistemih, saj omogočajo prenos električne energije in signalov v pogojih, kjer so vodniki izpostavljeni mehanskim obremenitvam, vibracijam ali ponavljajočim se upogibom. Zaradi strukture, sestavljene iz večjega števila tankih posameznih žic, večžilni vodniki ohranjajo visoko fleksibilnost ter dobro odpornost proti mehanskim obremenitvam. Takšne lastnosti so ključne v številnih industrijskih aplikacijah, kot so avtomobilska industrija, železniški sistemi, energetska infrastruktura, medicinska oprema ter proizvodnja elektronskih naprav.

Pri izdelavi električnih povezav med večžilnimi vodniki je pomembno zagotoviti nizko električno kontaktno upornost, zadostno mehansko trdnost spoja ter odpornost proti degradaciji zaradi korozije ali termičnih obremenitev. Eden izmed učinkovitih tehnoloških pristopov za doseganje teh lastnosti je kompaktiranje vodnikov z uporabo uporovnega varjenja, pri katerem se posamezne žice vodnika trajno povežejo v homogeno strukturo.

Proces kompaktiranja temelji na kombinaciji mehanskega pritiska in električnega toka. Posamezne žice vodnika se med postopkom stisnejo med elektrode, skozi kontaktno območje pa steče električni tok.



Zaradi električne upornosti na stičnih površinah nastaja toplota, ki povzroči lokalno plastifikacijo materiala ter omogoča nastanek metalurških vezi med posameznimi žicami. Posledično nastane kompaktna struktura, ki zagotavlja stabilen električni stik ter visoko mehansko stabilnost spoja. Pomembna prednost postopka je, da vodnik izven območja kompaktiranja ohrani svojo prvotno fleksibilnost.

V primerjavi s klasičnimi postopki spajanja, kot je krimpnanje, lahko uporabno varjenje zagotavlja boljše električno prevodnost spoja ter večjo ponovljivost proizvodnega procesa. Tehnologija je primerna tudi za obdelavo prevlečenih vodnikov, na primer kositrano prevlečenih bakrenih žic, ter za emajlirane vodnike, pri katerih se izolacijski sloj odstrani neposredno med procesom varjenja.

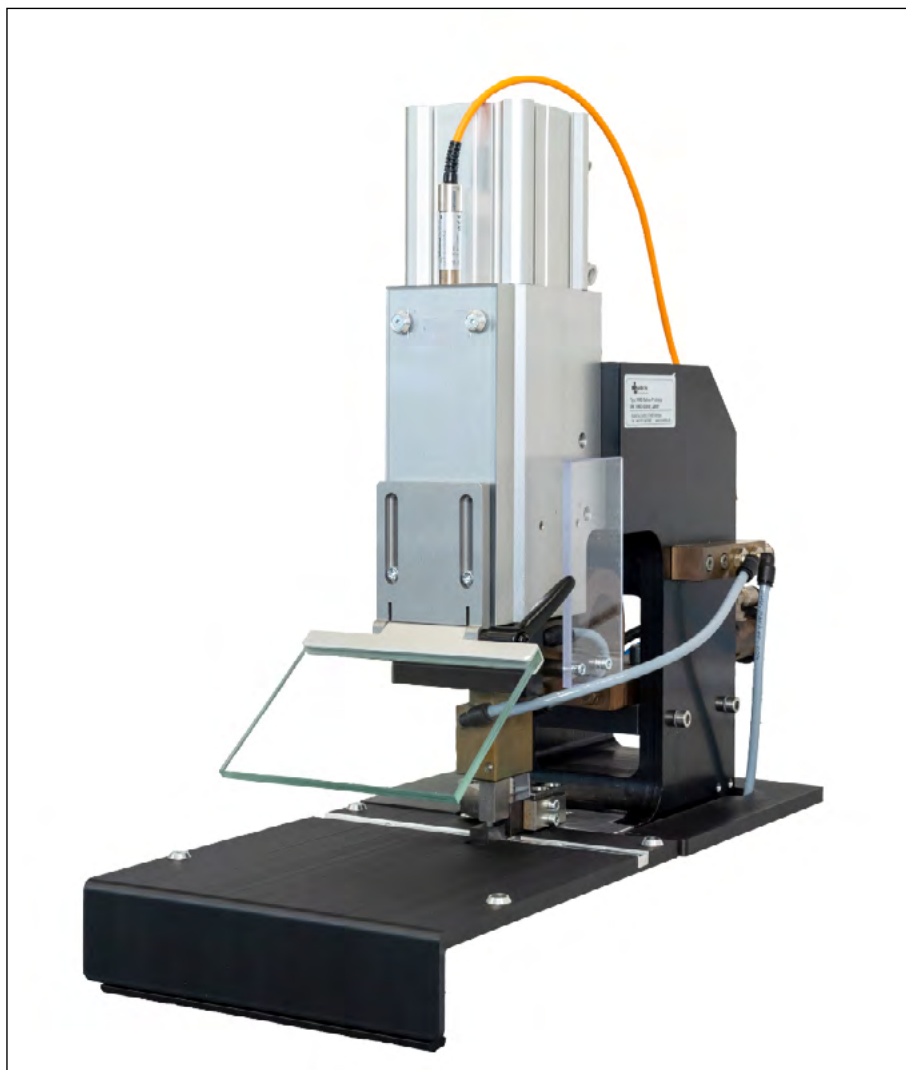
Za izvajanje takšnega postopka je bil razvit kompaktni sistem KT-S, ki temelji na principih mikro uporabnega varjenja in omogoča ponovljivo obdelavo večžilnih vodnikov v širokem razponu presekov. Sistem je namenjen kompaktiranju vodnikov s preseki od približno 0,5 mm² do 18 mm² (AWG 20 do AWG 4) ter omogoča obdelavo različnih materialov vodnikov, kot so baker, kositrani baker, srebrno ali nikljevo prevlečeni vodniki ter nikljeve zlitine.

Kompaktirani del vodnika ima praviloma kvadratno ali pravokotno obliko, pri čemer je končni presek kompaktiranega dela enak vsoti presekov posameznih žic v vodniku. Dolžina kompaktiranega območja običajno znaša približno 10 mm, širina spoja pa približno 6 mm. Posebna značilnost sistema je tudi možnost povezovanja emajliranih vodnikov, ki se pogosto uporabljajo pri izdelavi elektromagnetnih tuljav.

Za stabilno delovanje procesa je ključnega pomena ustrezen nadzor procesnih parametrov. Sistem uporablja konstrukcijsko rešitev, pri kateri se keramični element spusti proti vodnikom in omogoča obdelavo različnih presekov brez potrebe po menjavi elektrod ali kompleksnih nastavitev. Širina kompaktiranega območja se nastavi mehansko z mikrometrskim vijakom, ustrezen varilni program pa se izbere preko krmilnega sistema.

V sistem je integriran merilni mehanizem za spremljanje višine kompaktiranja, ki omogoča nadzor kakovosti procesa. Na osnovi izmerjenih vrednosti je mogoče zaznati odstopanja od predpisanih parametrov ter ustrezno prilagoditi proces. Takšen način nadzora omogoča visoko ponovljivost proizvodnje, pri čemer je mogoče dosegati proizvodne tolerance v območju približno $\pm 0,05$ mm.

Vir varilnega toka predstavlja inverter za uporabno varjenje, ki omogoča natančno regulacijo energije varjenja in stabilen potek varilnega cikla. Stopnja kompaktiranja se lahko uporablja tudi kot indikator kakovosti spoja, kar omogoča prilagajanje procesnih parametrov



različnim tipom vodnikov. Elektrode sistema so izdelane iz volframa ali volframovih zlitin, ki zagotavljajo visoko odpornost proti obrabi in stabilne procesne pogoje. Komponente sistema so zasnovane za dolgo življenjsko dobo in večkratno uporabo, menjava obrabljenih elementov pa je relativno enostavna.

Za stabilno delovanje pri večjih proizvodnih obremenitvah je pomembno učinkovito odvajanje toplote. Sistem uporablja vodno hlajenje, integrirano v nosilce elektrod, vpenjalne elemente in sekundarne tokovne vodnike. Takšna zasnova preprečuje pregrevanje komponent ter zagotavlja stabilno kakovost varilnega procesa tudi pri visokih proizvodnih ciklih.

Kontinuirano kompaktiranje večžilnih vodnikov z uporabo uporabnega varjenja predstavlja učinkovit tehnološki pristop za izdelavo električnih spojev z nizko električno upornostjo in visoko mehansko stabilnostjo. Tehnologija omogoča dobro ponovljivost procesa in ohranja fleksibilnost vodnika izven območja spoja.

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



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

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

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

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

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

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



FANUC PLAN IN IoT – POVEZANI IN KORAK PRED DRUGIMI

FANUC Adria d.o.o.

Ne glede na vaš izdelek in vaše potrebe, obstaja FANUC PLAN.

FANUC PLAN zajemajo oz. predstavljajo prilagodljive servisne pakete, zasnovane za zagotavljanje optimalne učinkovitosti in visoke razpoložljivosti FANUC robotov in strojev ter CNC krmilnikov skozi celoten življenjski cikel opreme. Servisni paketi uporabnikom zagotavljajo fiksne in predvidljive stroške vzdrževanja, omogočajo lokalno in hitro tehnično podporo, nudijo do 8 letno jamstvo - FANUC Care ter vključujejo možnost nadgradnje s prilagojenimi dodatnimi storitvami. Na voljo so 3 servisni paketi, glej tabelo.

Kako kombinacija FANUC PLAN in IoT rešitev dviguje učinkovitost sodobne proizvodnje

V industriji, kjer je produktivnost neposredno povezana s konkurenčnostjo, pomembno prednost prinašajo tisti proizvajalci, ki znajo izkoristiti moč podatkov,

digitalizacije in vnaprej načrtovanega vzdrževanja. Zato je FANUC razvil dva ključna stebra za dvig učinkovitosti – FANUC Plan ter IoT rešitve, ki skupaj tvorijo celovito podporo podjetjem.

Predstavljamo dve IoT rešitvi, s pomočjo katerih boste vedno korak pred drugimi:

1. FsBP – FIELD system Basic Package

- FsBP je IoT platforma, namenjena zbiranju, obdelavi in analizi podatkov. Povezuje CNC naprave, robote, senzorje ter naprave različnih proizvajalcev in generacij na skupno platformo ter nudi osnovo za razvoj in uporabo aplikacij, ki optimizirajo proizvodnjo.

2. ZDT - Zero Down Time

- ZDT je ena izmed najbolj prepoznavnih FANUC IoT storitev. Gre za sistem, ki omogoča analitiko napovedovanja in zgodnje zaznavanje okvar na FANUC robotih, kar preprečuje nenačrtovane zastoje.

Omogoča vam:

- spremljanje stanja robotov v realnem času
- predvidevanje potencialnih okvar
- priporočila za vzdrževanje v optimalnem času
- pregled obrabe opreme in porabe energije preko spletnega portala

Koristi FANUC PLAN in Fanuc IoT za podjetja:

1. Manj zastojev in večja razpoložljivost opreme

- načrtovano vzdrževanje
- hitrejši odzivni čas
- zmanjšanje nenapovedanih okvar

2. Večja preglednost nad proizvodnjo

- jasen pregled nad stanjem strojev v realnem času
- natančni podatki o učinkovitosti
- možnost analize ozkih grl

FANUC Plan		
SMART	PRO	DIGITAL PRO
<ul style="list-style-type: none"> ✓ Hotline* Tehnična telefonska podpora v lokalnem delovnem času ✓ MyFANUC* FANUC digitalna storitvena platforma <p>* Veljavno za FANUC produkte Roboti, CNC, RoboCut, RoboDrill, RoboShot</p>	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Hotline* Tehnična telefonska podpora v lokalnem delovnem času ✓ MyFANUC* FANUC digitalna storitvena platforma ✓ FANUC Care* Jamstvo do 8 let ✓ FANUC Assisted Reality* Oddaljena tehnična podpora preko aplikacije FAR ✓ Preventive Maintenance** ✓ Robot Installation check** <p>* Veljavno za FANUC produkte Roboti, CNC, RoboCut, RoboDrill, RoboShot</p> <p>** Veljavno za FANUC produkte Roboti</p>	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Hotline* Tehnična telefonska podpora v lokalnem delovnem času ✓ MyFANUC* FANUC digitalna storitvena platforma ✓ FANUC Care* Jamstvo do 8 let ✓ FANUC Assisted Reality* Oddaljena tehnična podpora preko aplikacije FAR ✓ FIELD system Basic Package (FsBP)* Lokalna IoT platforma za optimizacijo proizvodnje ✓ Preventive Maintenance** ✓ Robot Installation check** ✓ ZDT Cloud** <p>* Veljavno za FANUC produkte Roboti, CNC, RoboDrill</p> <p>** Veljavno za FANUC produkte Roboti</p>
<p>+ Dodatne storitve (izberite vsaj 1)</p>	<p>+ Dodatne storitve (izbirno)</p>	<p>+ Dodatne storitve (izbirno)</p>

FANUC

POVEZANI IN KORAK PRED DRUGIMI.

FANUC Plan

Odkrijte načrte
FANUC. Zanesljivost,
zagotovljena.



FANUC Zero Down Time (ZDT)
Izboljšajte produktivnost robotov,
povečajte razpoložljivost.

FIELD system Basic Package
Celostna IoT rešitev za dvig
proizvodne učinkovitosti.



ROBOTIKA

3. Optimizacija stroškov in boljše planiranje

FANUC Plan znižuje finančno tveganje s predvidljivimi stroški in podaljšanim jamstvom, medtem ko IoT rešitve omogočajo boljše odločanje na podlagi zbranih podatkov.

Tak pristop prinaša:

- nižje stroške nepredvidenih popravil
- večjo učinkovitost delovnih procesov
- optimizirano porabo energije

4. Podpora za digitalno transformacijo (Industry 4.0)

FANUC IoT rešitve omogočajo prehod v popolnoma digitalizirano proizvodnjo, kjer se podatki pretakajo od strojev do analitike in odločanja.

FANUC združuje vzdrževalne pakete FANUC Plan in napredne IoT rešitve v enoten ekosistem, ki uporabnikom omogoča visoko produktivnost, nizke stroške vzdrževanja ter popoln nadzor nad proizvodnjo.

S tem FANUC pomaga podjetjem vseh velikosti, da vstopijo v svet pametnih tovarn in izkoristijo prednosti digitalizacije, ki je danes ključna za ohranjanje konkurenčnosti.

Vabimo vas, da nas obiščete na Mednarodnem industrijskem sejmu - MIS 2026.

<https://www.fanuc.si>



DO YOU FANUC?

Automation has a name.



MIS 2026

14. - 17. april 2026

Celjski sejem:

Dvorana K / Razstavnici prostor K29

▶ ZA BREZPLAČNE
VSTOPNICE NAM PIŠITE.

Raziskovalci razvijajo materiale, natisnjene v 3D-tehniki, za čisto energijo

Stanford University

Ekipa iz Stanforda raziskuje, kako bi nove, izjemno natančne kapsule lahko izboljšale fuzijske reaktorje in druge energetske sisteme.

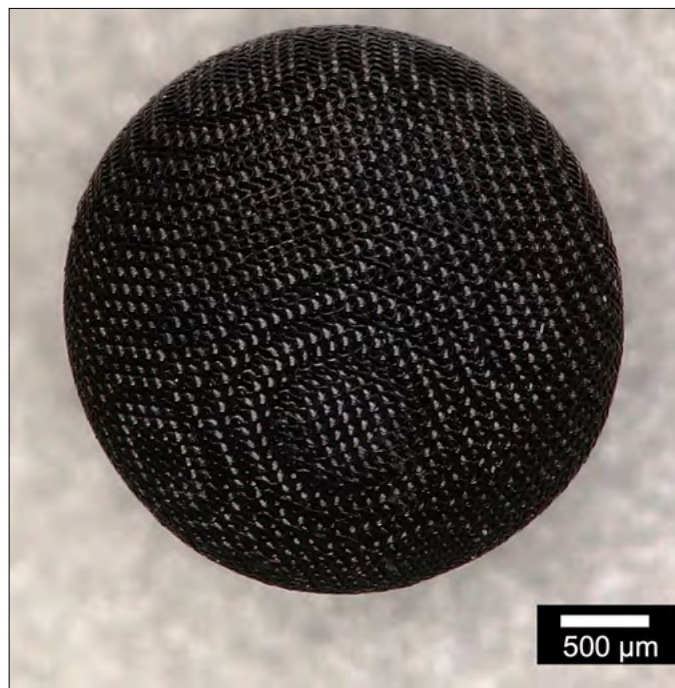
Ko je kemik Joseph DeSimone leta 2020 odprl svoj laboratorij na Stanfordski inženirski fakulteti, je delal s sistemi za 3D-tiskanje, ki so bili sposobni natisniti podrobnosti, manjše od širine človeškega lasu. Vendar ti sistemi niso bili dovolj natančni za revolucionarne pristope, ki si jih je DeSimone zamislil.

Od takrat sta DeSimone in njegova ekipa razvila sisteme, ki tiskajo materiale z detajli, širokimi le 10 mikronov – kar je približno desetina širine človeškega lasu, ter predstavila tehniko za njihovo masovno proizvodnjo.

Z DeSimonejevim dvofaznim postopkom izdelave, ki vključuje tiskanje polimerne strukture s pomočjo svetlobe in njeno naknadno izpostavljanje visokim temperaturam, lahko inženirji natančno nadzorujejo lastnosti materiala, vključno s številom in velikostjo por ter njihovo toplotno prevodnostjo.

Laboratorij je potreboval, kot rad pravi DeSimone, »killer app« ali idealno uporabo svojih materialov za rešitev obstoječega problema.

Konec leta 2024 sta se Philip Onffroy [1], član laboratorija DeSimone in doktorski študent kemijskega inženirstva, udeležila dogodka v okviru programa Stanford Sustainability Accelerator [2], ki deluje v okviru Doerr School of Sustainability. Program Accelerator pomaga stanfordskim ekipam pri prenosu njihovih raziskav v inovacije, ki obravnavajo globalne izzive trajnostnega razvoja, kot sta dekarbonizacija [3] industrijske proizvodnje in elektroenergetskega sektorja [4].



Okrašeni geometrijski vzorci na kapsuli določajo lastnosti materiala, kot sta prevodnost in prenos toplote (Vir: DeSimone laboratorij)

Onffroy, ki je tudi štipendist programa Knight-Hennessy [5], je upal, da bo program Accelerator pomagal pri uveljavljanju materialov DeSimone laboratorija v pomembnih trajnostnih energetskih aplikacijah. Onffroy in DeSimone sta se za subvencijo programa Accelerator prijavila skupaj s kolegi iz laboratorija, Jacobom Dobsonom, doktorskim študentom kemije na Fakulteti za humanistiko in znanosti [6], ter Mario Dulay, vodjo laboratorija in višjo raziskovalno znanstvenico na Medicinski fakulteti [7]. Ekipa je prejela sredstva za raziskovanje potencialnih uporab njihovih materialov v energetiki.

Sedaj so našli morebitno »prelomno rešitev«: februarja 2026 je Stanford vložil patent za uporabo svojih votlih, rešetkastih kapsul pri zadrževanju goriva za jedrsko fuzijo in fisijo.

Fuzija, jedrska reakcija, ki poganja Sonce, je eden najbolj ambicioznih projektov na področju trajnostne energije. Če bi se uresničila v velikem obsegu, bi fuzijski reaktorji zagotavljali energijo brez emisij in brez dolgotrajnih radioaktivnih odpadkov, ki nastajajo pri tradicionalnih fizijskih reaktorjih.

DeSimonova ekipa sodeluje z raziskovalci iz Nacionalnega laboratorija za pospeševalnike SLAC [8] pri preučevanju, kako bi se njihove kapsule obnesle v reaktorjih za fuzijo z inertnim zadrževanjem (ICF), ki jih raziskovalci razvijajo že desetletja.

V reaktorju ICF se kapsule napolnijo s tekočim gorivom iz devterija in tritija, nato pa se obsevajo z laserji. Ta intenzivna svetlobna energija povzroči implozijo kapsul,

pri čemer nastanejo tako visoke temperature in tlak, da se atomi goriva združijo v helij in sprostijo energijo.

Leta 2022 so znanstveniki iz Nacionalnega laboratorija Lawrence Livermore sporočili, da so to reakcijo uspešno sprožili v laboratoriju in prvič za kratek čas pridobili več energije, kot jo je bilo potrebno za sprožitev reakcije. Onffroy je dejal, da njegova ekipa upa, da bodo njihove kapsule prispevale k prizadevanjem za prenos teh eksperimentalnih rezultatov v komercialno izvedljiv sistem.

Ker so laserji v reaktorju ICF nameščeni tako, da natančno zadenejo kapsule, lahko vsaka strukturna napaka v materialu kapsule vpliva na enakomernost stiskanja goriva in izhodno energijo, je pojasnil DeSimone. Pri penah ali aerogelih, materialih, ki se uporabljajo v sedanjih eksperimentalnih pristopih, se pore med posameznimi kapsulami razlikujejo, podobno kot edinstveni vzorci snežinke.

Toda DeSimoneove kapsule so digitalno zasnovane tako, da so ob vsakem tiskanju popolnoma enake. »Ne izdelujemo snežink. Izdelujemo natančne delce,« je dejal DeSimone.

Onffroy je povedal, da ekipa pred pridobitvijo podpore programa Accelerator ni razmišljala o fuziji kot potencialni uporabi za svoje materiale. Vendar so strokovni sodelavci programa Accelerator, med njimi izvršni direktor Albert Chan in analitičarka za trajnostne tehnologije in

poslovne zadeve Mana Iwata, spodbudili njihovo zanimanje za jedrsko industrijo. Ko se je DeSimonova ekipa povezala z raziskovalci iz SLAC-a, so skupaj poiskali priložnost za izdelavo materialov za reaktorje ICF.

DeSimone in sodelavci raziskujejo tudi možnosti za razvoj materialov za sisteme jedrske fisije, baterije za shranjevanje energije in električno ogrevane kemijske reaktorje.

»Program Accelerator nam je omogočil, da smo svojo platformo predstavili različnim potencialnim uporabnikom, ki se zavzemajo za trajnost,« je dejal DeSimone. DeSimoneova ekipa je vzpostavila stike tudi z drugimi ekipami, ki jih podpira program Accelerator. Onffroy je povedal, da se je pogovarjal s študenti poslovnih in ekonomskih ved, ki ga spodbujajo, naj upošteva različne vidike širitve tehnologij. V zameno jim je delil svoje strokovno znanje s področja materialov.

»Menim, da bo, še posebej zdaj, ko je umetna inteligenca povsod prisotna, malo ‚NI‘ – naravne inteligence – pomembnejše kot kdaj koli prej,« je dejal DeSimone. »Pogledi ljudi, ki se združujejo, in raznolikost njihovih izkušenj so neprecenljivi. Menimo, da je prav to naš skrivni recept za uspeh naših idej.«

Joseph DeSimone je profesor translacijske medicine na katedri Sanjiv Sam Gambhir ter profesor radiologije na Medicinski fakulteti Stanford in profesor kemijskega inženirstva na Inženirski fakulteti Stanford. Max Saccone,



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



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

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

ALKATRON
d. o. o., Novo mesto

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



PHENIX CONTACT



Ekipo tiska kapsule, ki izgledajo kot črni poper, za zadrževanje goriva za jedrsko fuzijo in fisijo (Vir: Katie Jewett)

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

nekdanji član projektne skupine in podiplomski raziskovalec na področju kemijskega inženirstva na Fakulteti za inženirstvo ter radiologije na Medicinski fakulteti, je zdaj povezan z Univerzo Kolorada v Boulderju. Stanfordska univerza ne podpira nobenih subjektov, programov, izdelkov ali storitev, ki niso povezani s Stanfordom in so navedeni v članku.

Ta članek je prvotno objavil Stanford Sustainability Accelerator, ki deluje v okviru Doerr School of Sustainability.

Viri:

- 1: <https://knight-hennessy.stanford.edu/people/philip-onffroy>
- 2: <http://sustainability-accelerator.stanford.edu/>
- 3: <https://sustainability-accelerator.stanford.edu/focal-areas/industry>
- 4: <https://sustainability-accelerator.stanford.edu/focal-areas/electricity-and-grid-systems>
- 5: <https://knight-hennessy.stanford.edu/>
- 6: <https://humsci.stanford.edu/>
- 7: <https://med.stanford.edu/>
- 8: <https://www6.slac.stanford.edu/>

Povzeto po:

- <https://news.stanford.edu/stories/2026/03/3d-printing-fusion-reactor-energy-efficiency>

<https://earth.stanford.edu>



»Vesoljski sektor išče ljudi, kot ste vi« – Fakulteta za strojništvo UL uspešno gostila Slovenske vesoljske dneve 2026

Univerza v Ljubljani, Fakulteta za strojništvo

Fakulteta za strojništvo Univerze v Ljubljani je 3. marca gostila enega osrednjih dogodkov Slovenskih vesoljskih dni 2026, ki jih pripravlja Ministrstvo za gospodarstvo, turizem in šport v sodelovanju z Evropsko vesoljsko agencijo (ESA), Slovensko vesoljsko pisarno ter slovenskimi univerzami. Predavalnica V/8 je pritegnila številne študente, raziskovalce in mlade strokovnjake, ki jih zanima kariera v evropskem vesoljskem sektorju.

Ob dogodku je državni sekretar Matevž Frangež poudaril, da Slovenski vesoljski dnevi mladim odpirajo pomembne priložnosti v hitro razvijajočem se sektorju: »Slovenski vesoljski dnevi so izjemna priložnost, da se mladi seznanijo z izobraževalnimi, raziskovalnimi in kariernimi priložnostmi v vesoljskem sektorju ter se odločijo za prvi korak v tej smeri.

Prav mladi so tisti, ki bodo s svojo radovednostjo, znanjem in pogumom soustvarjali prihodnost slovenskega vesoljskega sektorja ter krepili vlogo Slovenije v globalnem raziskovalnem prostoru.«





Poudarek na mladih talentih in njihovem potencialu je tesno povezan tudi z vizijo Fakultete za strojništvo UL. Dekan prof. dr. Jernej Klemenc je ob tem izpostavil: »Naši projekti dokazujejo, da je strojništvo precej širše, kot si ga običajno predstavljamo. Razvijamo rešitve za delovanje v mikrogravitaciji in ekstremnih pogojih, od večrobotnih sistemov za raziskovanje Luninega površja do naprednih tehnologij za spremljanje zdravja astronautov. Naš cilj je znanje sistematično pretvarjati v tehnologije, ki Slovenijo utrjujejo kot prepoznavnega in zanesljivega partnerja v evropskem vesoljskem prostoru.«

Usmeritev v krepitev kadrov in razvoj tehnologij je naravno vodila v naslednji del programa – sklop, ki sta ga partnersko oblikovali Evropska vesoljska agencija in Slovenska vesoljska pisarna. V okviru tega sklopa sta program ESA Academy predstavila Joost Vanreusel, vodja programa, ter Jai Grover, znanstveni koordinator pri ESI, ki se je dogodku pridružil prek videopovezave. Vanreusel je predstavitev uvedel z besedami: »Vesoljski sektor išče ljudi, kot ste vi.« S tem je poudaril, da evropski vesoljski sektor aktivno išče novo generacijo talentov. Grover pa je udeležencem predstavil konkretne priložnosti, uporabne povezave in načine vključevanja v program.

Oba predavatelja sta udeležencem pojasnila tudi prijavn

postopek, pričakovanja ESA ter praktične nasvete za uspešno prijavo.

Dogodek je izpostavil tudi raziskovalno odličnost Fakultete za strojništvo UL, kjer ekipe razvijajo tehnologije za delovanje v mikrogravitaciji in ekstremnih pogojih. Predstavljeni so bili trije ključni razvojni projekti, pri katerih kot vodje razvoja sodelujejo izr. prof. dr. Rok Vrabič, razvoj inteligentnega večrobotnega sistema za raziskovanje Luninega površja, doktorski študent Žan Boček, vodja razvoja projekta Cave 0g o dinamiki tekočin in kavitaciji v breztežnosti in doc. dr. Janez Urevc, razvoj sistema za zgodnje zaznavanje tromboze pri astronautih v mikrogravitaciji

Z dogodkom fakulteta krepi svojo vlogo stičišča, kjer nastaja nova generacija inženirjev ter strokovnjakov, ki bodo soustvarjali prihodnost evropskih vesoljskih tehnologij.

Povzeto po:

- <https://www.fs.uni-lj.si/sporocila-za-javnost/vesoljski-sektor-isce-ljudi-kot-ste-vi-fakulteta-za-strojnistvo-ul-uspesno-gostila-slovenske-vesoljske-dneve-2026/>

Foto: Živa Ogrin
<https://www.fs.uni-lj.si>



Hibridna »super pena«: Prilagodljiva, lahka in izjemno trpežna

Univerza Texas A&M

Raziskovalci so razvili hibridno peno s 3D-tiskanim plastičnim ogrodjem – dovolj trdno, da rešuje življenja, in dovolj lahka za vsakdanjo rabo.

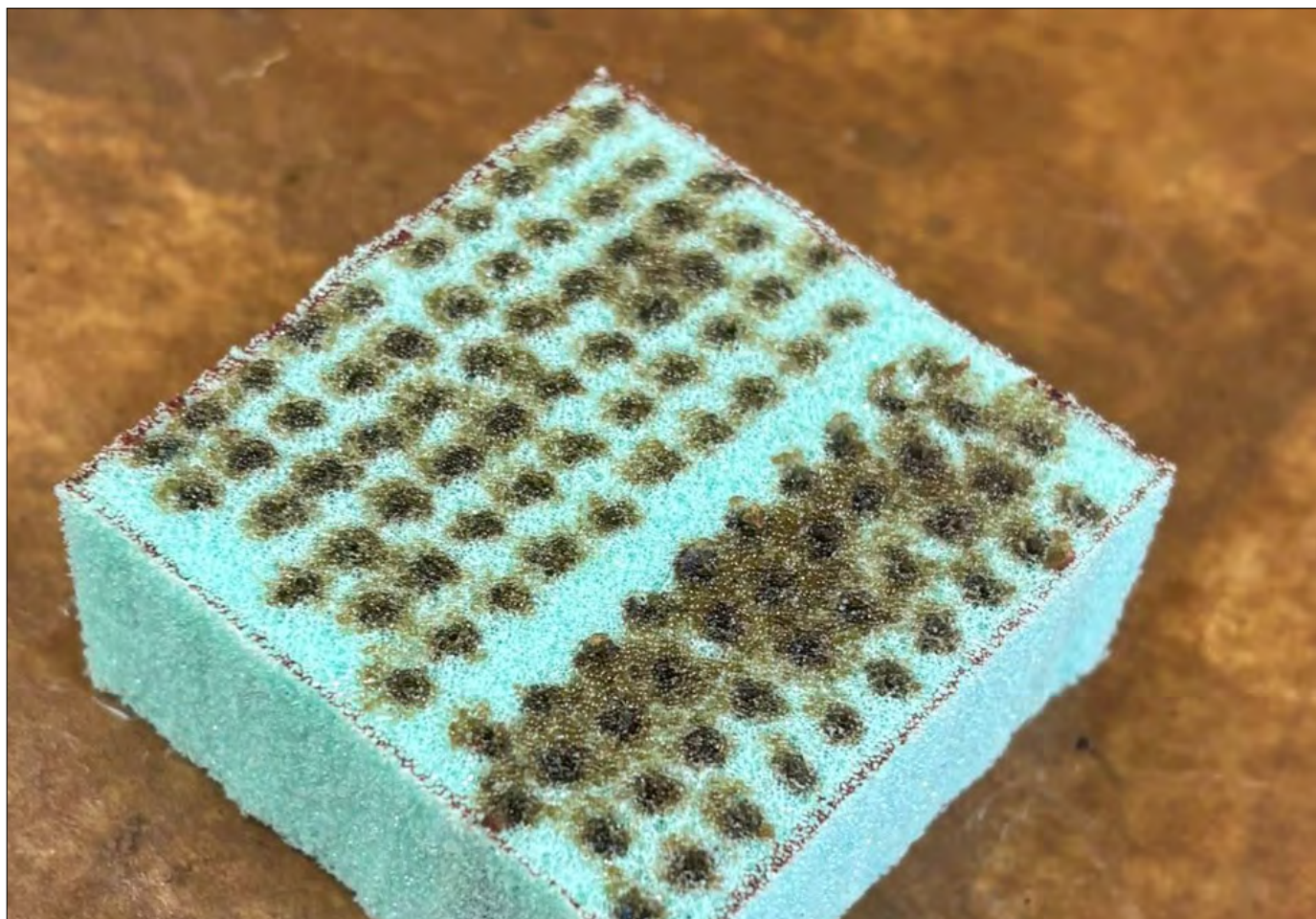
Raziskovalci s področja letalskega inženirstva ter znanosti o materialih na Univerzi Texas A&M [1] in v raziskovalnem laboratoriju DEVCOM Army Research Laboratory [2] so razvili »super peno«, ki lahko absorbira do 10-krat več energije kot običajna oblazinjenost.

Kompozitni material [3], ki je bil objavljen in opisan v reviji Composite Structures, združuje navadno peno s 3D-tiskanimi vstavki iz raztegljivih plastičnih stebričkov, imenovanih struts.

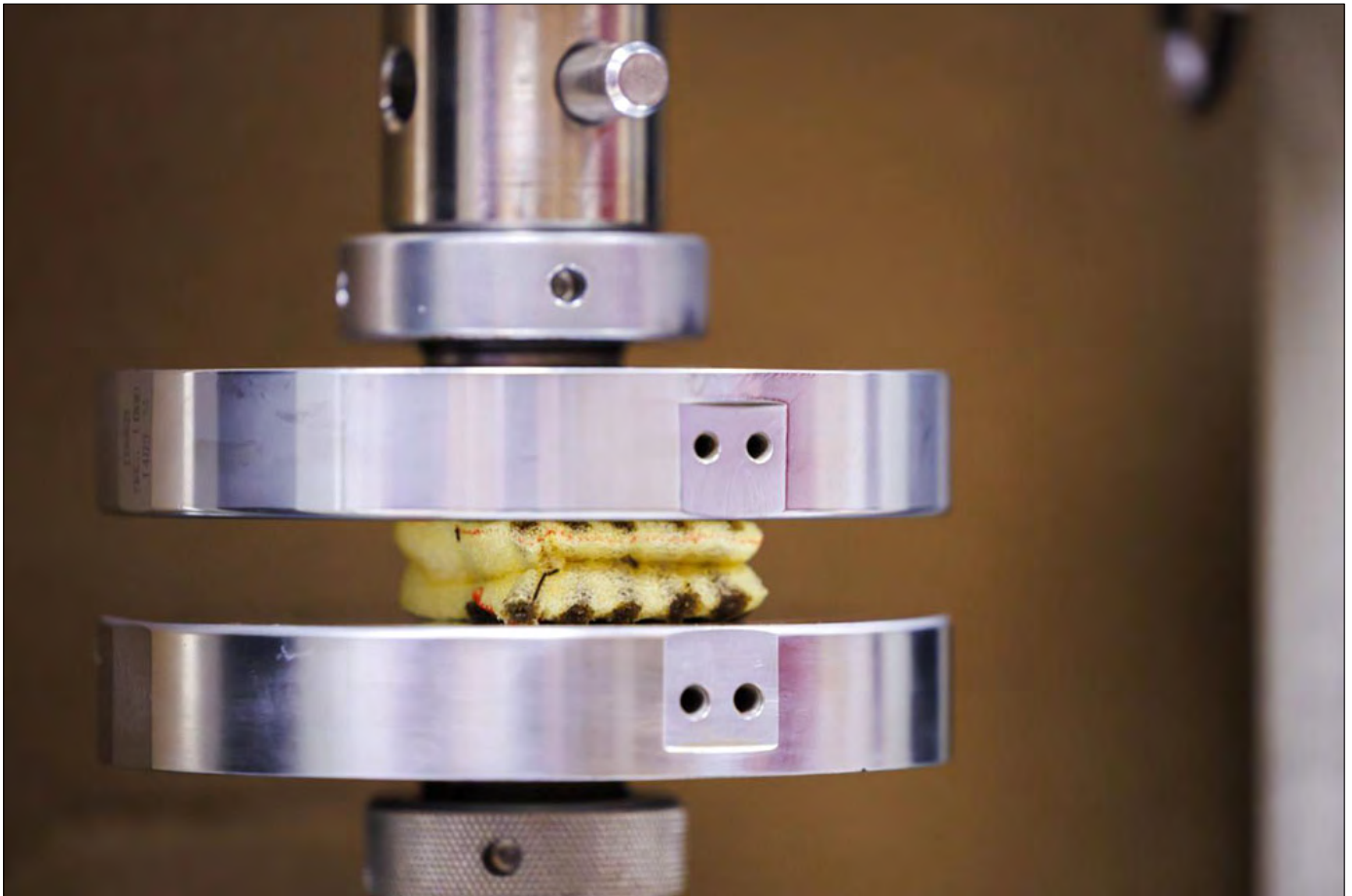
Raziskovalno skupino vodi dr. Mohammad Naraghi, direktor Laboratorija za nanostrukturirane materiale na Inženirski fakulteti Univerze Texas A&M, ki sodeluje z dr. Ericom Wetzelom, vodjo skupine za strateško aditivno proizvodnjo polimerov v ARL.

Ob tej priložnosti je dr. Naraghi povedal: »Iz preproste pene smo ustvarili prilagodljiv, visokozmogljiv kompozit iz super pene. Ta material ima potencial, da postane univerzalna rešitev za široko paleto uporab.«

Pene so povsod – in jih najdemo v skoraj vsem, česar se dotaknemo ali kar uporabljamo.



3D-tiskani plastični stebri, vgrajeni v navadno peno, tvorijo hibridno »super peno«, ki lahko absorbira do 10-krat več energije kot običajna oblazinjenost. Avtor fotografije: Abbey Toronjo/Oddelek za marketing in komunikacije Univerze Texas A&M



Penasta in plastična opora se pod pritiskom združita in tvorita hibridni material, ki lahko absorbira do 10-krat več energije kot običajna oblazinjenost. Avtor fotografije: Abbey Toronjo/Oddelek za trženje in komuniciranje Univerze Texas A&M

»Obdajajo nas pene,« je dejal Naraghi. »Mnogi predmeti okoli vas so bodisi v celoti bodisi delno izdelani iz njih.« Njihova skrivnost je preprosta: milijoni drobnih zračnih mehurčkov se pod pritiskom sesedejo in s tem razpršijo energijo.

A obstaja tudi past. Pod površino imajo običajne pene naključne in kaotične notranje strukture, ki omejujejo učinkovitost absorpcije energije, medtem ko so inženirski celični materiali (rešetkaste strukture) bolj organizirani, a znani po visoki ceni in težavah pri povečanju obsega.

Desetletja so se inženirji morali odločati med cenovno dostopnostjo in natančnostjo – do zdaj.

Raziskovalna skupina je prvič dokazala, da rešitev za to zapleteno dilemo leži v tehniki, imenovani »In-Foam Additive Manufacturing« ali IFAM.

»IFAM je preprost, računalniško voden proizvodni proces, ki nam omogoča izdelavo elastomernega ogrodja znotraj konvencionalne pene z odprtimi celicami,« je dejal Wetzel. »Premer, razmik, kot in elastičnost elastomera je mogoče izbrati tako, da se doseže širok spekter lastnosti.

Proces IFAM združuje najboljše iz obeh svetov in zagotavlja cenovno ugodnega, prilagodljivega in visoko zmogljivega kompozitnega absorberja energije.«





»To je čar sinergije,« je dejal Naraghi. »Simbiotična sestavljena struktura iz pene in opornih elementov.«

S spreminjanjem debeline in kotov opornih elementov so raziskovalci ustvarili sestavljeno strukturo, ki jo je mogoče prilagoditi glede na zahteve po trdnosti, absorpciji energije, udobju ali vsem trem.

Nova linija obrambe

Ker gre za projekt, ki ga financira vojska, je najpomembnejše področje uporabe te hibridne pene nacionalna obramba.

Z drugimi besedami, v navadni peni ustvari tridimenzionalno mrežo plastičnih opornih stebričkov, s čimer nastane kompozitni material, v katerem se pena in opore pod pritiskom dopolnjujejo in nadomeščajo medsebojne slabosti.

V zgodnjih fazah stiskanja penasta masa deluje kot opora, ki ohranja oporne stebričke stabilne, da se ne upognejo prehitro. Ko se pritisk povečuje, opore silo potiskajo navzven v okoliško penasto maso in tako razporedijo obremenitev. Skupaj to vzajemno delovanje omogoča kompozitu, da absorbira več energije in prenese večje sile.

»Materiali, ki absorbirajo energijo, so ključnega pomena za številne vojaške namene, med drugim za balistične čelade in sedežne blazine, odporne proti eksplozijam,« je dejal Wetzel.

Na bojiščih prehod s standardne obloge na super peno, ki absorbira desetkrat več energije, ni le inženirski dosežek, temveč ima potencial za zmanjšanje poškodb in reševanje življenj.

»Z vstavljanjem določenih plastičnih ojačitev v navadno

MOTOMAN NEXT

YASKAWA

AI vodeni roboti: NOVA DOBA

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



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

NOVICE

peno zagotavljamo za več velikostnih razredov višjo raven zaščite, pri čemer se teža poveča le za malo,« je dejal Naraghi.

Ekipa raziskuje, kako bi bilo mogoče hibridno peno uporabiti v vojaških čeladah, ki morajo ne le ustaviti balistične projekte, temveč tudi zagotoviti blaženje pri hudih padcih in trkih.

„Vojnim čeladam ne dodajamo le plasti,“ je dejal Naraghi. „Uporabljamo kompozitni ščit, ki je bolj prožen od sedanjih oblazinjenj, hkrati pa dovolj lahek, da ga je mogoče nositi ves dan, ne da bi se počutili utrujeni.“

Za vojake to pomeni novo obrambno linijo, ki zagotavlja večjo zaščito, izboljšano varnost in vrhunsko pripravljenost, ne da bi pri tem prišlo do zmanjšanja mobilnosti ali vzdržljivosti.

»Poškodbe glave in možganov ostajajo pomembna skrb za ameriško vojsko, zato je vsaka inovacija na področju materialov, ki nam omogoča zagotoviti večjo zaščito, hkrati pa ohranja udobje in nizko težo, dragocen korak naprej,« je dejal Wetzel. »Poleg tega je postopek IFAM mogoče brez težav prenesti v serijsko proizvodnjo v realnem svetu.«

Prihodnost varnosti na cestah in vzletno-pristajalnih stezah

Enaka načela glede materialov, ki se uporabljajo za zaščito vojakov, bi bilo mogoče prilagoditi tudi za civilno rabo.

»To isto hibridno peno lahko uporabimo tudi za komercialne čelade: kolesarske, motociklistične, celo športne čelade,« je dejal Naraghi. »Praktično za vsako opremo, ki je zasnovana za blaženje udarcev z visoko energijo.«

Poleg zaščitne opreme bi novi kompozit lahko na novo opredelil varnostne standarde na področju zaščite potnikov in oblikovanja vozil.

Z oblogo avtomobilskih odbijačev in notranjosti s to hibridno peno vozila pridobijo visokotehnološki absorber energije, ki lahko ublaži silovite trke in tako zaščiti potnike pred udarci, za katere sedanje obloge niso dovolj prilagojene.

»Ena od možnosti, ki nas zanima, so varnostni sedeži za potnike in otroke,« je dejal Naraghi.



Dušenje hrupa

Hibridna pena ni le fizični ščit, temveč ima še en obetaven potencial: zmanjševanje hrupa.

Čeprav gre za dolgoročni cilj, raziskovalci odpirajo pot k temu, kako bi bilo mogoče hibridno peno natančno prilagoditi za napredno zvočno izolacijo.

»Lastnosti pene bi bilo mogoče spremeniti tako, da bi postala odličen zvočni absorber, ki duši ali celo popolnoma odpravlja določene frekvenčne pasove in vibracije,« je dejal Naraghi.

Z drugimi besedami, tisti globoki, nizki hrup v kabinah letal in v vozilih v gibanju ali oster, glasen hrup v stanovanjskih stavbah bi se lahko ujel in utišal znotraj notranjega ogrodja hibridne pene.

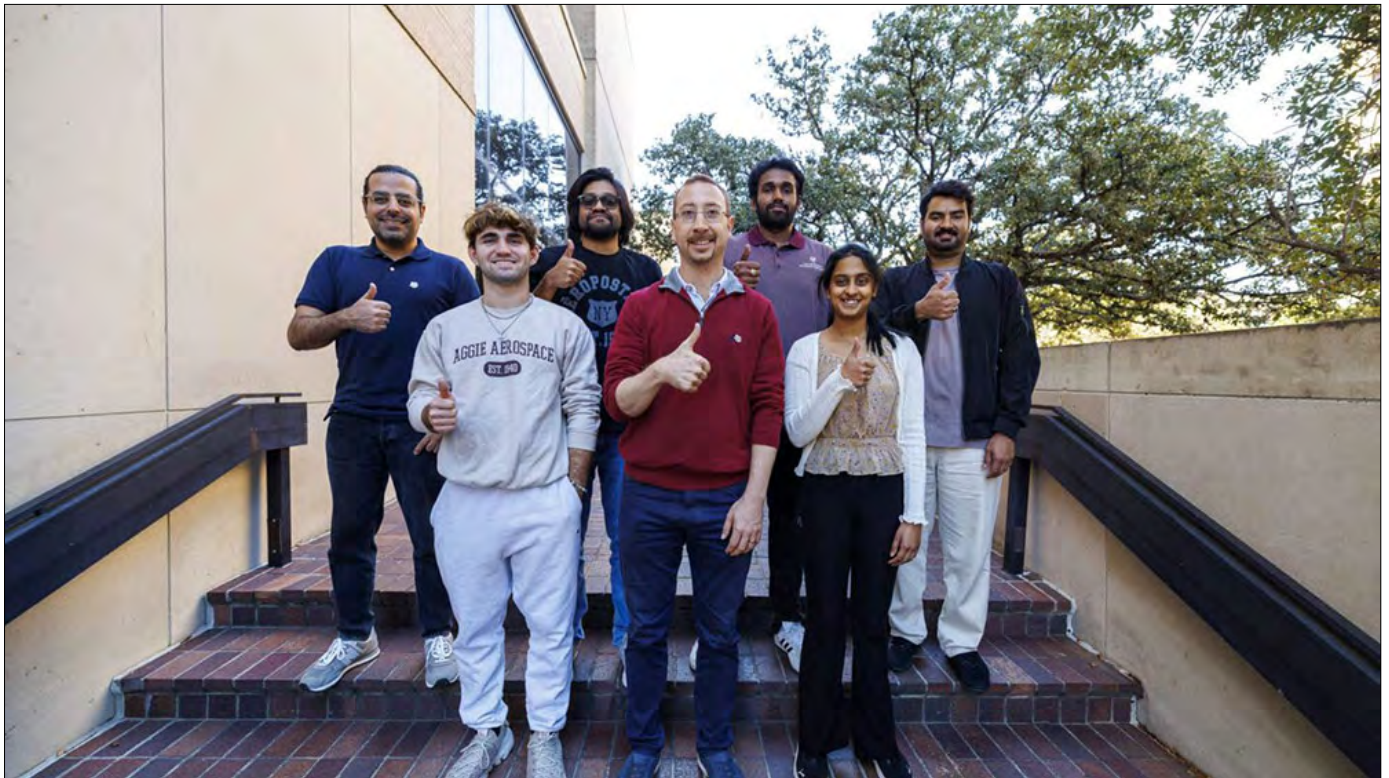
»Akustične aplikacije so še vedno v zgodnjih fazah raziskav, vendar bi radi to lastnost podrobneje proučili, da bi iz pene naredili aktivni zvočni filter, ki bi po učinkovitosti presešel sedanje materiale,« je dejal Naraghi.

Potem je tu še vidik blazin in vprašanje, kako bi se ta kompozit vojaške kakovosti lahko uveljavil v gospodinjstvih, saj omogoča tisto, kar raziskovalci imenujejo »prilagajanje po conah« v blazinah.

»Z našo hibridno peno bi lahko različne cone blazine prilagodili svojim različnim preferencam,« je dejal Naraghi. »Na primer, trda za vrat, mehka za hrbet in srednje trda za noge. Lahko bi bila popolnoma prilagojena potrebam, udobju in fiziologiji posameznika.«

To pomeni konec dobe enotnih rešitev za blazine, saj je zdaj mogoče vsak centimeter stola, vzmetnice ali kavča prilagoditi tako, da nudi oporo prav tam, kjer jo najbolj potrebujete ali želite.

To sodelovanje je odličen primer široke akademske iznajdljivosti in raziskovalnega pristopa univerze Texas A&M: pretvarjanje temeljnih vprašanj v napredne, transformativne zmogljivosti, pripravljene na prihodnost.



V laboratoriju dr. Mohamada Naraghija na Univerzi Texas A&M temeljno raziskovanje oblikuje novo generacijo materialov in tehnologij. Avtor fotografije: Abbey Toronjo/Oddelek za marketing in komunikacije Univerze Texas A&M

„Sodelovanje v tej skupini je bilo ključnega pomena za naš uspeh,“ je dejal Wetzel. „Ekipa profesorja Naraghija na univerzi Texas A&M ni le zagotovila inovativne rešitve, ampak ima tudi akademsko strokovnost, da razume temeljna načela tega novega kompozitnega materiala. ARL ima bogate izkušnje in strokovno znanje na področju uporabe materialov, ki absorbirajo energijo, kar nam omogoča, da raziskave usmerjamo v smeri, za katere pričakujemo, da se bodo lahko prenesle v vojaški material.“

V primeru te nove super pene zaščita prihodnosti že dobiva obliko – lažja, močnejša in zasnovana od znotraj navzven.

„Na univerzi Texas A&M in v mojem laboratoriju si

prizadevamo za inovativne rešitve, ki obravnavajo današnje izzive in hkrati predvidevajo potrebe prihodnosti,“ je dejal Naraghi.

Viri:

- 1: <https://www.tamu.edu/index.html>
- 2: <https://arl.devcom.army.mil/>
- 3: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0263822326001236?via%3Dihub#f0005>

Povzeto po:

- <https://stories.tamu.edu/news/2026/03/06/hybrid-super-foam-tunable-lightweight-and-ultra-durable/>

<https://stories.tamu.edu/>



Oblikujemo prihodnost učinkovite avtomatizacije

Telefonska številka:
+386 (3) 426 36 46

Spletna stran:
www.sinteh.si

E-mail:
info@sinteh.si

Cesta na Ostražno 8
3000 Celje
Slovenija

SINTEHPRO


Celostne rešitve «na ključ»: projektiranje v programskem okolju Eplan, izdelava elektro omar, montaža in zagon industrijskih aplikacij.

Avtomatizacija in modernizacija: izdelava PLC programov, posodobitev strojev ter implementacija naprednih varnostnih sistemov.

Diagnostika in optimizacija: analiza napak frekvenčnih pretvornikov, tehnični pregledi sistemov ter energetski monitoring za nižjo porabo

Zanesljivost in varnost: standardizirane rešitve za zaščito v procesih pred nevarnostmi in pred ponovnimi zagoni

Meritve porabe električne energije na strojih in izdelava poročil



Izkoriščanje priložnosti in premagovanje izzivov z jasno vizijo

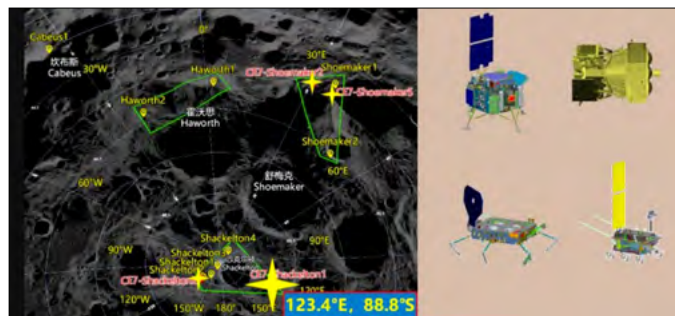
Nenavaden robot naj bi osvojil Luno

South China Morning Post

Zelo okretni robot, zgrajen na kolesni platformi, se bo premikal po površini Lune ter opravljal gradbena in vzdrževalna dela ter odvezemal vzorce.

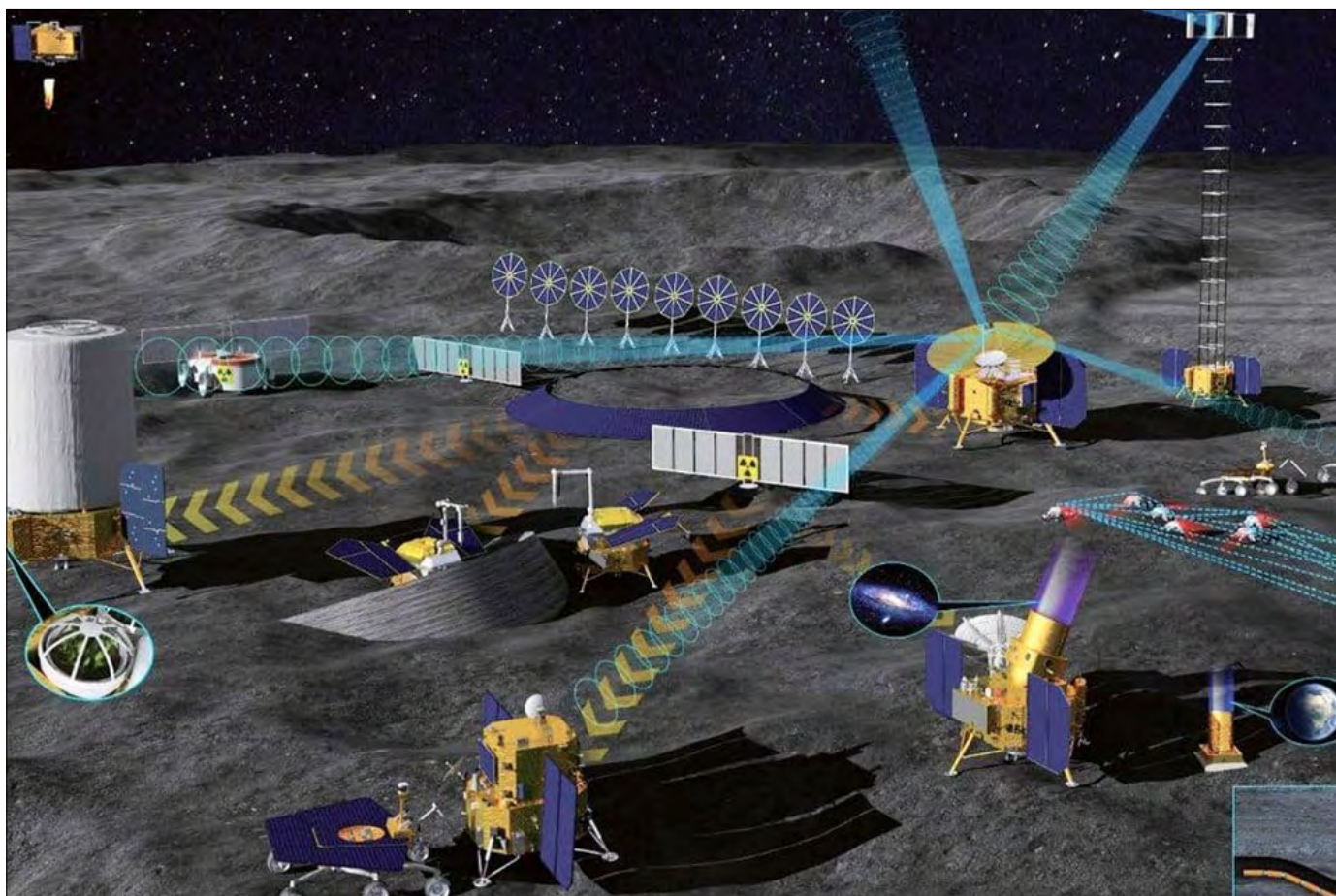
Kitajski raziskovalci [1] so predlagali pol-humanoidnega robota, nameščenega na platformi na kolesih, kot del ključne infrastrukture za kitajsko raziskovalno postajo na Luni, ki naj bi bila zgrajena do leta 2035.

Robot, ki združuje mobilnost s človeško spretnostjo [2], je zasnovan tako, da se premika po površini Lune in pri tem opravlja zahtevne naloge, od gradnje in vzdrževanja do znanstvenih poskusov, vzorčenja in analiz, so pojasnili raziskovalci iz Pekinškega inštituta za inženiring vesoljskih sistemov.

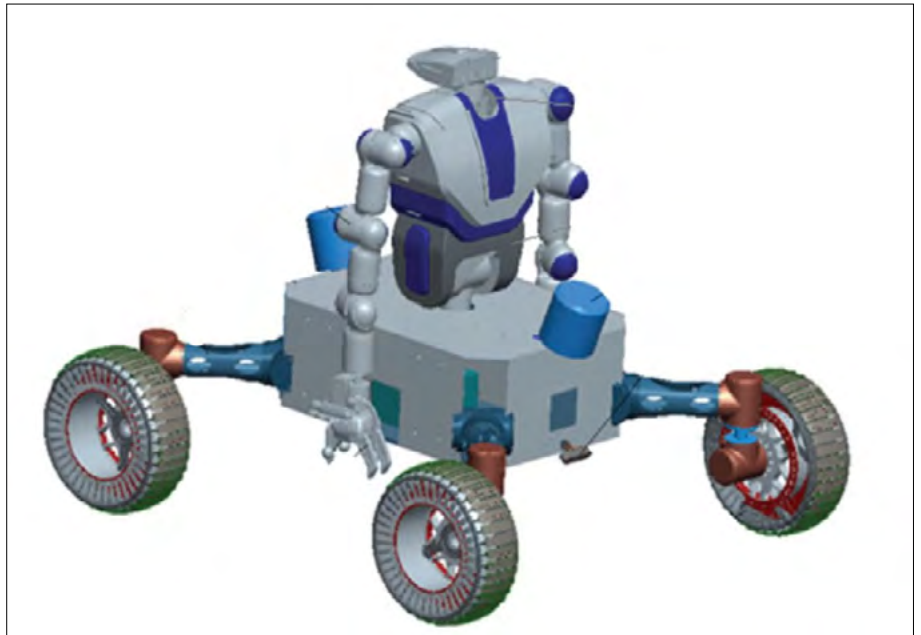


Njegov pas se lahko vrti za približno 180 stopinj v obe smeri in se upogne naprej do 90 stopinj, medtem ko ima njegova spretna roka štiri stopnje svobode, kar mu omogoča natančno manipulacijo, je ekipa poročala v reviji Journal of Deep Space Exploration decembra.



»V primerjavi z dvonožno hojo se aktivno vzmetenje na kolesih premika hitreje in je stabilnejše, kar zagotavlja trdno podlago za delo zgornjega dela telesa,« so zapisali raziskovalci. »Kitajska lunarna vozila Yutu in lunarno vozilo Zhurong uporabljajo prav tako kolesni pogon.« Kolesa bodo imela kovinsko mrežasto strukturo z jeklenimi žičnim profilom, zaradi česar bodo lahka in trpežna, hkrati pa bodo zagotavljala prožnost, blaženje udarcev in zanesljivo delovanje v ekstremnem mrazu, kar bo omogočalo nemoteno potovanje na dolge razdalje po neravni lunini površini, so povedali raziskovalci.



Humanoidni ali pol-humanoidni roboti se že dolgo preizkušajo za vesoljske operacije. Robonaut, ki sta ga skupaj razvila NASA in General Motors, je postal prvi humanoidni robot, ki je bil uporabljen v vesolju, ko so ga leta 2011 poslali na Mednarodno vesoljsko postajo. Robonaut, ki je bil nameščen znotraj postaje in ni bil zasnovan za gibanje po njej, je astronautom pomagal pri rutinskih ali nevarnih opravilih, upravljanju orodja in izvajanju posebnih vzdrževalnih nalog v mikrogravitaciji.



Viri:

- 1: <https://www.scmp.com/topics/scientists?module=inline&pgtype=article> 
- 2: <https://www.scmp.com/tech/tech-trends/article/3344242/doraemon-dexterous-hands-chinas-linkerbot-equips-robots-human-skills?module=inline&pgtype=article> 

Povzeto po:

- <https://www.scmp.com/news/china/science/article/3346317/weird-looking-humanoid-robot-could-help-china-conquer-moon-scientists>

<https://www.scmp.com>



Rittal – The System.

Faster – better – everywhere.



AX in KX ohišja

Kompaktna ohišja za vsak industrijski projekt

Različni materiali. Številne velikosti. Ena zanesljiva rešitev.

Družini **ohišij AX** in **KX** ponujata celovite rešitve za zaščito krmilnih, električnih in avtomatizacijskih komponent. Na voljo so v jeklu, nerjavečem jeklu in plastiki, z več kot 100 dimenzijskimi izvedbami. Zagotovljena je enostavna montaža, visoka stopnja zaščite in izjemna robustnost.

Z modularnostjo in široko paleto dodatkov sta **AX** in **KX ohišji** idealni izbiri za male in srednje velikosti industrijskih aplikacij.



Odkrijte celoten program Rittal ohišij

ODKRIJTE



OHIŠJA

ELEKTRIČNI RAZVODI

KLIMATIZACIJA

IT INFRASTRUKTURA

PROGRAMI IN SERVIS

FRIEDHELM LOH GROUP

www.rittal.si

NOVICE



KNJIGA **ELEKTRONIKA ZA ZAČETNIKE**

Oglejte si
VSEBINO!



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

Smo pooblaščen in ekskluzivni zastopnik ter strateški partner podjetja OMRON. Že več kot 35 let dobavljamo našim strankam v industriji najnoveše tehnologije in napredne rešitve na področju industrijske avtomatizacije, robotizacije in digitalizacije proizvodnje.



Svojim partnerjem in uporabnikom ponujamo preko 200.000 elementov za avtomatizacijo, svetovanja, načrtovanja ali izvedbo celovitih rešitev, ki omogočajo rast produktivnosti, optimizacijo proizvodnih procesov ter večjo konkurenčnost na globalnem trgu.

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

Sistemi za avtomatizacijo

- Industrijski računalniki
- Programirljivi krmilniki PLC
- Distribuirane I/O enote
- Rešitve za oddaljeni dostop

Varnost v avtomatizaciji

- Varnostne svetlobne zavese
- Varnostna stikala
- Varnostni krmilni sistemi
- 2D laserski skenerji LiDAR

Strojni vid

- Industrijske kamere
- Vision senzorji
- Pametne kamere
- Napredni sistemi strojnega vida

Signalizacija

- Signalni stolpiči
- Zvočni alarmi
- Signalne luči

Pogoni in krmilja

- Servo sistemi
- Frekvenčni pretvorniki
- Krmilniki gibanja

Krmilne in nadzorne komponente

- Napajalniki
- Temperaturni regulatorji
- Časovniki
- Števci
- Nadzor energije in stanja veličin

Sledljivost v proizvodnji

- Sistemi za identifikacijo in verifikacijo
- Čitalniki 1D/2D/QR kode
- Laserski označevalniki

IoT in mrežne komunikacije

- Usmerjevalniki
- Modemi
- Stikala in pretvorniki

Robotika

- Podajalniki sestavnih delov
- Kolaborativni roboti
- Mobilni roboti
- Industrijski roboti

Senzorika

- Fotoelektrični, induktivni, mehanski, merilni senzorji
- Senzorji za oznake in barve
- Senzorji z optičnimi vlakni in ojačevalniki

Preklopna tehnika

- Elektromehanski, polprevodniški in merilni releji
- Stikala in tipkala
- Terminalni bloki

Programska oprema

- CX-One
- Systemac studio
- Fleet Management AMR

Naše strokovno znanje, dolgoletne izkušnje in sodelovanje z globalnimi partnerji zagotavljajo zanesljive in inovativne rešitve, ki so prilagojene zahtevam sodobne avtomatizacije v različnih branžah – od strojegradnje, avtomobilske, elektro in prehranske industrije, do farmacije, energetike in infrastrukture.





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

 Hoffmann Group

Garant

HOLEX

