

# MEHATRONIKA svet

REVIJA ZA AVTOMATIZACIJO, ROBOTIKO, STROJNIŠTVO IN INFORMATIKO



september 2023/XI  
številka 43  
izhaja 4 x letno



Since 1965  
**Tehnovent**  
www.tehnovent.si

**OLMA75**  
SINCE 1947

**YASKAWA**

**FANUC**

3D varnostni radarski sistem  
naslednje generacije

Roboti popravljajo železniške trole

Igranje šaha s kolaborativnim robotom

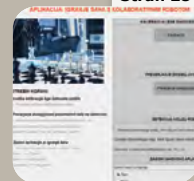
Prilagodljivi menjalnik orodij DEPRAG

Magnetno hlajenje

Stran 20



Stran 28



Stran 51



Stran 63





DIGITALNA TOVARNA

# Preskok v razmišljanju o industriji!

Digitalno preobrazbo spodbujamo z integracijo avtomatizacije,  
programske opreme in napredne tehnologije.

[siemens.com/digital-enterprise](https://www.siemens.com/digital-enterprise)

**SIEMENS**

# svet MEHATRONIKE



## TEMATIKE

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

## NAROČNINA

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

## TOČKA REVIJE

Poiščite **brezplačno revijo**  
v izbranih trgovinah!

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

 [www.svet-me.si](http://www.svet-me.si)

 [revija@svet-me.si](mailto: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

PRAVNE OSEBE: 49,50 €/leto

FIZIČNE OSEBE: 44,00 €/leto

DIJAKI IN ŠTUDENTJE: 41,25 €/leto

 <https://svet-el.si>

 [prodaja04@svet-el.si](mailto:prodaja04@svet-el.si)

 01 549 14 00



# svet ELEKTRONIKE

## UVODNIK

- 5 Kakšno poletje!  
*Jure Mikeln*

## AVTOMATIZACIJA

- 6 Emparro20-Pro: fleksibilen, učinkovit, zanesljiv  
<https://www.murrelektronik.si>
- 7 Top 5 Schneider Electric izdelkov za digitalno transformacijo in avtomatizacijo  
<https://telem.si>
- 10 Profilni laserski senzorji scanCONTROL za aplikacije strojnega vida  
[www.tipteh.com/si](http://www.tipteh.com/si)
- 12 Preprosta menjava orodja v nekaj sekundah  
<https://www.mb-naklo.si>
- 13 3D varnostni radarski sistem naslednje generacije  
<https://www.tipteh.com/si>
- 16 Par dajalnikov zadošča za absolutno merjenje položaja  
<https://www.smm.si>
- 17 WinCC Unified kot OT/IT integracijska platforma  
*Avtor: Toni Zupančič*  
<https://www.siemens.si>
- 20 Ustvarjanje prihodnosti: Storitve 3D tiskanja in skeniranja za vaše podjetje  
<https://www.solidworld.si>

## STROJNIŠTVO

- 22 ACE: rotacijski blažilci za posebno kvaliteto  
<https://www.inotech.si>

## ROBOTIKA

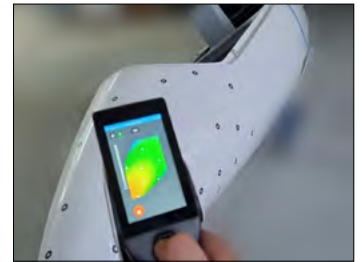
- 24 Roboti popravljajo železniške tire  
<https://www.fanuc.si>
- 25 Aplikacijski komplet za oprijem, ki temelji na vidu  
<https://www.schunk.com>  
<https://www.mb-naklo.si>

## PRIMERI DOBRE PRAKSE

- 28 Igranje šaha s kolaborativnim robotom  
*Avtor: Anže Ostruh*  
<https://feri.um.si>
- 31 Krajši cikli, boljša kakovost, manjša poraba?  
<https://www.topteh.si>
- 34 Izbor komponent in rešitev za elektrifikacijo sončnih elektrarn  
<https://www.elektrospoji.si>
- 36 Ali lahko prevodna plastika učinkovito ščiti pred EMI v 5G aplikacijah?  
*Avtor: David Inman*  
<https://www.parker.com>
- 40 Domača sončna elektrarna malo drugače  
*Avtor: Gregor Maček*  
<https://svet-el.si>

stran

20



stran

28

stran

51



stran

63

## OGLAŠEVALCI

63	ALKATRON	61	MIEL
67	BECKHOFF	47	MOS
46	BUXBAUM AUTOMATION	06	MURR ELEKTRONIK
37	CONPHIS	01	OLMA
43	CSI	53	PROELEKTRONIKA
55	DANKON	65	RITTAL
35	ELEKTROSPOJI	27	SCHUNK
62	EMB ELECTRONIC	02	SIEMENS
01,24	FANUC	16	SMM
44	HENNLICH	21	SOLID WORLD
22	INOTEH	01	TEHNOVENT
38	INSTRO	09	TELEM
64	KOVIMEX	11	TIPTEH
49	LCR	33	TOP TEH
29	MARCHIOL	01,66	YASKAWA
68	MB-NAKLO		



Fotografije na naslovnici:  
<https://feri.um.si>

## Kakšno poletje!

Komaj smo dobro zaključili pomladno sezono sejmov, ki se je zaključila s sejmom MIS 2023, se že pripravljamo na jesenski sejem MOS 2023, kjer bo prisotno tudi uredništvo revije Svet mehatronike s septembrsko številko.

Ko smo se pripravljali na poletne dopuste nihče od nas ni niti slutil, kaj nas čaka. Takrat si nisem mislil, da nas bo to poletje doletela takšna katastrofa in da marsikdo od vas ne bo imel počitka, nekateri pa tudi ne več dóma.

Morda v naslednjih številkah revije Svet mehatronike pripravimo kakšna praktična navodila, kaj narediti z opremo, ki jo je zalila voda. Sama voda niti ne bi bil takšen problem. Večji problem je fini pesek v vodi, ki se zavleče v najmanjše špranje in ko se voda posuši ostane abrazivna plast tega finega peska, ki onemogoča normalno delovanje naših strojev.

Ker na področju kemijskih baterij ni videti nekega preboja v smislu nižje cene ali možnosti dolgotrajnejšega shranjevanja električne energije, so se inženirji vrnili k fiziki in naredili t.i. gravitacijsko baterijo. V bistvu gre za dvigovanje uteži v času, ko je električne energije preveč, in spuščanje uteži, ko potrebujemo električno energijo. Za nameček se takšne gravitacijske baterije vgrajuje v opuščene rudnike in tako degradirano območje spet koristno zaživi.



Jurij Mikeln

## NOVICE

- 48 MEAN WELL BIC-2200 serija dvosmernih napajalnikov  
<https://lcr.si>
- 50 Dankon d.o.o. – SIEMENS - INNOMOTICS  
<https://www.dankon.si>
- 51 Menjalnik orodij DEPRAG – največja prilagodljivost pri sestavljanju s pomočjo avtomatske menjave orodja  
<https://www.mb-naklo.si>
- 52 Izzivi in rešitve pri namestitvi elektro omar za zagotavljanje varnosti in učinkovitosti  
<https://www.proel.si>
- 54 Izobraževanja Siemens TIAPortal  
<https://www.dankon.si>
- 56 Široka izbira ročnih stiskalnic SCHMIDT® Technology  
[www.mb-naklo.si](http://www.mb-naklo.si)
- 57 OMRON RT1 - nova rešitev za varno daljinsko povezovanje M2M  
<https://www.miel.si>
- 58 Nov senzor zazna tri stanja vpetja  
<https://www.schunk.com>  
<https://www.mb-naklo.si>
- 59 TUNGALOY AddMultiTurn- rešitev za zmanjšanje stroškov orodja in maksimalni izkoristek stroja  
<https://www.mb-naklo.si>
- 60 Signalni stolpiči PATLITE serije LR  
<https://www.miel.si>
- 62 Poskus operacije oči na daljavo s 5G robotom  
<https://tinyurl.com>
- 63 Magnetno hlajenje za bolj zelen svet  
<https://www.tudelft.nl>

Seveda govorimo o ogromnih utežeh, gravitacijske baterije žal na svojem vrtu ne bomo mogli realizirati.

Od ogromnih uteži pojdemo na nano področje. Na Stanfordski univerzi so prikazali način, kako 3D tiskati v nano področju. Na isti univerzi pa so tudi našli način, kako hitreje natisniti 3D izdelek, kar nam daje misliti, da se bo na področju 3D tiska še marsikaj dogajalo, kar bomo spremljali v reviji Svet mehatronike.

Seveda pa moramo omeniti tudi robotiko in članek, v katerem boste lahko prebrali, kako kolaborativna robota igrata šah.

To in še več lahko najdete v reviji Svet mehatronike. Naj vas še enkrat povabim na sejem MOS2023 v Celje, kjer bo prisotno tudi naše uredništvo!

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

### Svet mehatronike

ISSN 2335-3058  
© AX, d.o.o.

Revija za avtomatizacijo, robotiko, strojništvo in informatiko

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

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

**Naročnine:**  
E-pošta: [revija@svet-me.si](mailto:revija@svet-me.si)  
Tel.: +386 (0) 1 549 14 00  
[www.svet-me.si](http://www.svet-me.si)

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

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

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

**Direktor:**  
Jurij Mikeln, dipl. inž.

**Tehnični urednik:**  
DTP studio AX d.o.o.,  
**E-pošta:** [tehnichni@svet-me.si](mailto:tehnichni@svet-me.si)  
**Tel.:** +386 (0) 1 549 14 00

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

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

**Tisk:**  
Tiskano v Sloveniji  
Naklada: do 4000 izvodov

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

# Emparro20-Pro: fleksibilen, učinkovit, zanesljiv

**Murrelektronik GmbH**

**Podjetje Murrelektronik predstavlja stikalni napajalnik Emparro20-Pro s stopnjo zaščite IP20 s funkcijo IO-Link.**

Stikalni napajalnik Emparro20-Pro, ki ga je razvilo podjetje Murrelektronik, lahko opremimo z dodatnim adapterjem za IO-Link, ki ga je treba posebej kupiti. IO-Link omogoča uporabnikom dostop do naprave na daljavo, preko katerega lahko nastavljajo izhodno napetost, diagnostiko napajalnika ali zaklenejo upravljalne elemente in tako preprečijo nepooblaščen prilagajanje izhodne napetosti.

Emparro20-Pro je velik 50 x 123 x 138 milimetrov in je za več kot 40 odstotkov ožji in na splošno občutno manjši ter prostorsko varčnejši od predhodnega modela. Stikalni napajalnik je mogoče namestiti popolnoma brez orodja s pomočjo vodil. Namestitev napajalnika pri strankah je tako enostavnejša, poleg tega pa s tem prihranimo čas in stroške. Možna je sicer tudi namestitev z vijaki.

V paralelnem načinu je mogoče vzporedno upravljati več naprav. Medtem ko so morali uporabniki v preteklosti prilagajati napetost s potenciometrom, jo lahko sedaj nastavi s pomočjo gumbov na napajalniku Emparro20-Pro. Izhodno napetost (Output) lahko s tipkama + in - prilagodijo na poljubno vrednost med 22 in 28 VDC. Tipke lahko zaklenejo preko IO-Linka ali s pomočjo kombinacije tipk na napravi. S tem onemogočijo neželeno nastavljanje izhodne napetosti.

Emparro20-Pro ima izkoristek večji od 95 odstotkov. S tako visokim izkoristkom se tudi obratovalni stroški zmanjšajo na minimum. Poleg tega se električne omarice zaradi manjše odvečne toplote manj segrevajo, zaradi

česar se lahko tudi klimatizacija v električni omarici deloma zmanjša. Emparro20-Pro obeta številne potencialne prihranke. Tudi življenjska doba in zanesljivost naprave se povečata. Prenapetostna zaščita tipa III varuje Emparro20-Pro pred previsokimi napetostmi.

Uporabniki lahko s preventivno diagnostiko neprestano spremljajo življenjsko dobo napajalnika Emparro20-Pro. Ta funkcija prikazuje, kdaj se stikalni napajalnik bliža koncu svojega življenjskega cikla. V ta namen se spremljajo različni parametri: temperatura znotraj napajalne enote, vklopni procesi in trajna preobremenitev nad 120 odstotkov. Ko je statistično izračunana življenjska doba dosežena, naprava preko brezpotencialnega kontakta pošlje določen signal. Napajalnik še naprej deluje brez omejitev, vendar se poveča nevarnost za okvare. Stranke naj na to opozorijo med servisiranjem. Tako se lahko izognejo izpadom in povečajo razpoložljivost in produktivnost naprave.

Emparro20-Pro s funkcijo Power Boost zagotavlja 150 odstotkov več energije za pet sekund (30 A z napajalnikom 20 A). Pri 90 % obremenjenosti napajalnika se prižge utripajoča LED luč "OK/ALARM".



**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>**



**Stikalni napajalnik Emparro20-Pro podjetja Murrelektronik ima izkoristek večji od 95 odstotkov in ga lahko po potrebi opremimo z adapterjem IO-Link. Fotografija: Murrelektronik GmbH**

# Top 5 Schneider Electric izdelkov za digitalno transformacijo in avtomatizacijo

*Telem d.o.o.*

**V tem članku si bomo ogledali nekaj najbolj prodajanih Schneider Electric izdelkov, ki so ključni za uspešno uresničevanje sodobnih avtomatizacijskih potreb.**

Schneider Electric je globalni vodja na področju digitalne transformacije in avtomatizacije. Podjetje ponuja širok spekter izdelkov in rešitev za številne sektorje, vključno s stavbnim sektorjem, industrijsko avtomatizacijo, infrastrukturo in energetiko.

## Modicon M221 PLC

Schneider Electric Modicon M221 je kompakten programirljiv logični krmilnik (PLC) z visoko zmogljivostjo, namenjen avtomatizaciji industrijskih procesov. M221 je del priznane družine Modicon PLC-jev in je zasnovan za zagotavljanje zanesljivega in naprednega nadzora v manjših aplikacijah.

**Glavne značilnosti in prednosti Schneider Electric Modicon M221 PLC-ja so:**

- **Napredna zmogljivost:** Kljub svoji kompaktni velikosti M221 ponuja visoko zmogljivost obdelave in hitrosti odziva. S sposobnostjo obvladovanja kompleksnih nadzornih algoritmov, komunikacije in obdelave vhodno-izhodnih signalov omogoča natančno upravljanje industrijskih procesov.
- **Enostavna namestitev in uporaba:** Modicon M221 je zasnovan tako, da omogoča enostavno namestitev, konfiguracijo in programiranje. S pomočjo



intuitivnega programskega okolja in vgrajenih funkcionalnosti se zmanjša čas in trud potreben za zažigon sistema.

- **Kompaktna zasnova:** M221 ima kompaktno zasnovo, kar omogoča enostavno vgradnjo v omejenih prostorskih pogojih. To je še posebej pomembno v manjših aplikacijah, kjer je prostor omejen, kot so stroji, avtomatizirane naprave ali enostavni proizvodni procesi.
- **Napredne komunikacijske možnosti:** PLC M221 podpira številne komunikacijske protokole, vključno z Ethernetom, Modbusom, CANopenom in drugimi. To omogoča povezljivost s široko paleto naprav, kot so senzorji, pogoni in vizualizacijski sistemi, kar posledično izboljšuje integracijo in nadzor celotnega sistema.
- **Zanesljivost in vzdržljivost:** Schneider Electric je znan po svoji zanesljivosti in kakovosti izdelkov. M221 PLC ni izjema, saj je izdelan iz visokokakovostnih materialov in preizkušen za dolgo življenjsko dobo ter zanesljivo delovanje tudi v zahtevnih industrijskih okoljih.

Schneider Electric Modicon M221 PLC je tako zmogljiv, zanesljiv in enostaven za uporabo PLC, ki omogoča učinkovito avtomatizacijo manjših industrijskih procesov. S svojo napredno zmogljivostjo, kompaktno zasnovo in bogato paleto funkcionalnosti je M221 idealna rešitev za izboljšanje nadzora, fleksibilnosti in produktivnosti v različnih industrijskih aplikacijah.

## Altivar 320 pogonski regulatorji

Altivar 320 je vodilni frekvenčni pretvornik, ki se uporablja za regulacijo motorjev v industrijskih aplikacijah. Zaradi svoje zmogljivosti in natančnosti je idealen za

številske aplikacije, vključno z avtomatizacijo industrijskih procesov, transportnimi sistemi, dvigali in drugo. Altivar 320 je tudi zasnovan za varčevanje z energijo, kar pomeni, da je izdelek priljubljen med uporabniki, ki želijo zmanjšati svoje stroške energije. Prav tako ga odlikuje napredno reguliranje hitrosti, napredne varnostne funkcije, enostavna namestitev in uporaba ter zanesljivost in vzdržljivost.



Schneider Electric Altivar 320 je tako zmogljiv in vsestranski frekvenčni pretvornik, ki omogoča učinkovito in varno nadzorovanje motorjev v industrijskih aplikacijah. S svojo visoko zmogljivostjo, energetsko učinkovitostjo in naprednimi funkcijami je Altivar 320 odlična izbira za optimizacijo električnih pogonskih sistemov in izboljšanje produktivnosti procesov.

## ComPact NSXm, NSX, NS odklopniki

Schneider Electric Compact odklopniki so visoko kakovostni in zanesljivi odklopniki, namenjeni zaščiti električnih sistemov pred preobremenitvijo, kratkim stikom in drugimi neželenimi dogodki. Ta serija odklopnikov je posebej zasnovana za zagotavljanje varnosti in učinkovitosti električnih omrežij v različnih okoljih, vključno z industrijskimi objekti, komercialnimi zgradbami in domovi. Odlikujejo jih zanesljiva zaščita, visoka zmogljivost, modularna zasnova, široka paleta izdelkov in visoka kakovost izdelave. Schneider Electric Compact odklopniki so tako zanesljiva in učinkovita rešitev za zaščito električnih sistemov v različnih okoljih. Z njihovo uporabo lahko podjetja dosežejo večjo varnost, zmanjšajo tveganje okvar in izboljšajo učinkovitost svojih električnih omrežij.



## APC Smart-UPS

Schneider Electric APC Smart-UPS je vrhunski neprekinjeni napajalnik (UPS), ki zagotavlja zanesljivo in neprekinjeno napajanje električnih naprav v kritičnih aplikacijah. S svojo napredno tehnologijo in inovativnimi funkcijami je Smart-UPS postal priljubljena izbira za varovanje občutljive elektronike, strežnikov, omrežne opreme, podatkovnih centrov in drugih pomembnih sistemov pred motnjami v napajanju. Odlikuje jih zanesljivo napajanje, Skalabilnost & prilagodljivost, pametno upravljanje, visoka učinkovitost in zaščita pred napakami. Schneider Electric APC Smart-UPS je tako vodilna izbira za uporabnike, ki želijo zanesljivo in neprekinjeno napajanje svojih kritičnih naprav. S svojo visoko kakovostjo, napredno tehnologijo in širokim naborom funkcij Smart-UPS zagotavlja varnost, zaščito in učinkovitost električnih sistemov, ki so ključni za nemoteno delovanje sodobnih organizacij.

## Schneider Electric Acti 9

Acti 9 je serija odklopnikov, ki so zasnovani za zagotavljanje zanesljivega električnega odklopa v različnih







aplikacijah. Acti 9 odklopniki ponujajo visoko stopnjo varnosti in zanesljivosti, saj so skrbno izdelani in preizkušeni. Serija Acti 9 je primerna za uporabo v domovih, komercialnih zgradbah in industrijskih objektih.

Schneider Electric izdelki so znani po svoji kakovosti, zanesljivosti in inovativnosti. S stalnimi izboljšavami in prilagodljivostjo na potrebe trga ostaja Schneider Electric prva izbira za podjetja, ki si prizadevajo doseči digitalno transformacijo in optimizirati svoje avtomatizacijske procese.

Za vse našete izdelke in še več, se lahko obrnete na podjetje TELEM d.o.o. kot uradnega distributerja Schneider Electric opreme za Slovenijo, kjer nudimo vso strokovno podporo. Prav tako lahko izbirate med več kot 40.000 izdelki Schneider Electric opreme v naši spletni trgovini:

» <https://telem.si/trgovina/>.

<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

# Profilni laserski senzorji scanCONTROL za aplikacije strojnega vida

Tipteh d.o.o.

Micro-Epsilon je razvil adapter scanCONTROL AIK za integracijo laserskih profilnih senzorjev v programsko opremo Cognex VisionPro za 2D/3D analizo. Z njim integratorjem omogoča hitro in zelo enostavno uporabo strojnega vida za celovito analizo izdelkov v proizvodnji in industrijski avtomatizaciji.

## Senzorji scanCONTROL zdaj kompatibilni s Cognex VisionPro

Micro-Epsilonov adapter scanCONTROL AIK (Acquisition Integration Kit) za programsko opremo Cognex VisionPro, je namenjen integratorjem. Omogoča hitrejšo in lažjo integracijo zmogljivih in cenovno ugodnih COMPACT laserskih profilnih senzorjev v Cognexovo programsko opremo za strojni vid ter hitro pripravo zanesljivih aplikacij s scanCONTROL senzorji. Brezplačni adapter, ki so ga v Micro-Epsilonu razvili v sodelovanju s podjetjem Cognex, podpira vse trenutne modele profilnih laserskih senzorjev scanCONTROL: LLT25x0, 29x0, 30x0 in 30x2.



## Poskrbite za natančno in zanesljivo 2D/3D analizo

Zmogljivo programsko opremo za strojni vid Cognex VisionPro je za 2D/3D analize razvila družba Cognex Corporation. Združuje tehnologije 2D in 3D vida za celovito analizo predmetov, delov in komponent, predvsem v proizvodnji in aplikacijah industrijske avtomatizacije.

S sofisticiranimi algoritmi za analizo slik vam omogoča odkrivanje napak ali nepravilnosti v industrijskih izdelkih. Natančno lahko izmeri dimenzije, kote in oblike izdelkov ter zazna celo manjša odstopanja kot so praske, razpoke in podobno. S primerjavo komponent z zahtevanimi standardi zagotovi, da so komponente ustrezne kakovosti.



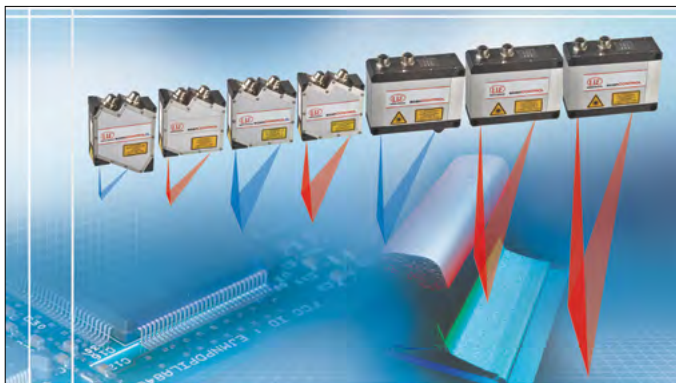
## Izkoristite širok nabor orodij za strojni vid

Poleg programske opreme Cognex VisionPro, so za integracijo profilnih laserskih senzorjev integratorjem na voljo tudi druga orodja za strojni vid. Uporabijo lahko Micro-Epsilonove SDK knjižnice v C/C++ in C# programskih jezikih ter integracijo preko standardnih Geni-Cam ali GigE Vision vmesnikov.

Na voljo so tudi dodatki za LabView, Zebra Aurora Vision Studio, Halcon ali druga orodja za strojni vid.

## Cenovno učinkovita vrhunska zmogljivost

Profilni laserski senzorji podjetja Micro-Epsilon se po natančnosti in frekvenci meritev uvrščajo med najzmogljivejše profilne senzorje na svetu. Senzorji scanCONTROL ne potrebujejo zunanega krmilnika. So vrhunska in cenovno učinkovita rešitev, s katero brezkontaktno zaznate, merite in analizirate profile na različnih površinah tarč v številnih industrijskih aplikacijah. Inteligenca, ki je integrirana v senzorsko glavo modelov scanCONTROL SMART, rešuje vsestranske merilne naloge brez programiranja. Programiranje z različnimi programi za strojni vid pa integratorjem omogočajo modeli scanCONTROL COMPACT, ki nimajo integrirane inteligence.



## Vsestransko uporabni scanCONTROL

Senzorje scanCONTROL lahko uporabite v številnih aplikacijah, za različne naloge v mnogih industrijskih panogah.

Aplikacije lahko po industrijskih področjih izberete glede na:

- material merjenja (kovina, les, plastika, guma, ostalo),
- tip meritve (profil, 3D slika, širina, višina/korak, vrzel, V-vrzel, rob, kot, varilni šiv/nanos lepila, utori, površina, položaj).

Izbor lahko opravite na spletnem naslovu:

- [https://www.micro-epsilon.com/2D\\_3D/laser-scanner/applications/](https://www.micro-epsilon.com/2D_3D/laser-scanner/applications/).



V podjetju Tipteh d.o.o. vam z veseljem posredujemo več informacij o aplikacijah, ki vas zanimajo.

### URL novice:

- <https://tipteh.com/si/senzorji/visoko-natančni-senzorji/profilni-senzorji-za-aplikacije-strojnega-vida/>



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



## PAMETNA KAMERA, ČITALNIK ALI VSE V ENEM



Izkoristite poenoteno programsko platformo z edinstvenimi funkcijami



Preprečite izpade in povečajte pretok blaga



Pohitrite proizvodnjo in obdelavo izdelkov



Zmanjšajte stroške odpadkov, napak in odpoklicev



Avtomatizirajte sledenje vsakemu izdelku v proizvodnih procesih



Preberite več  
<https://tipteh.com/zebra-technologies/>

## Zebra Aurora Vision™



+ 0417-4389234-56728149-789

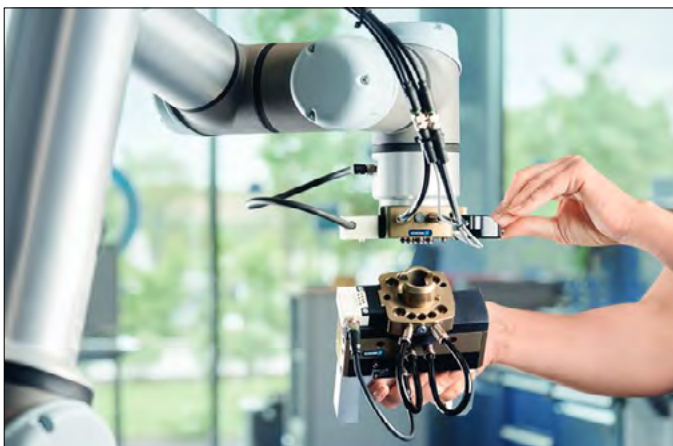
Tipteh d.o.o., Ulica Ivana Roba 23, Ljubljana // [tipteh.com/si](http://tipteh.com/si) // [b2b.tipteh.com](http://b2b.tipteh.com) // [info@tipteh.si](mailto:info@tipteh.si) // 01 200 51 50

# Preprosta menjava orodja v nekaj sekundah

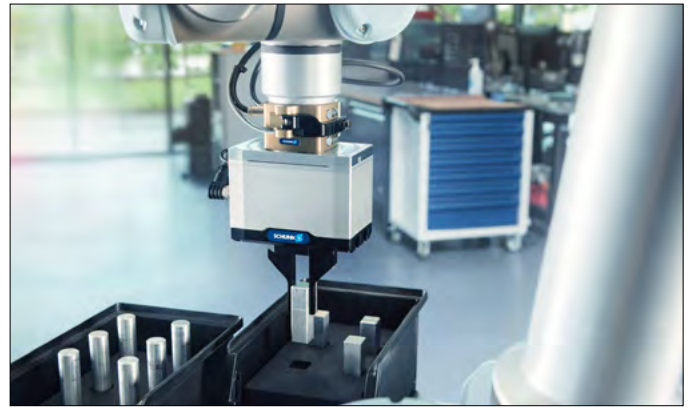
MB-NAKLO d.o.o.

**SCHUNK** uvaja uporabniku prijazno ročno sklopko, ki omogoča hitro zamenjavo komponent. Poleg preprostega in priročnega upravljanja, ima CMS tudi impresiven in obsežen nabor izbirnih modulov in senzorike.

Novi sistem za ročno menjavo CMS podjetja SCHUNK je optimalen dodatek za prilagodljiva opravila v proizvodnji ali na montažnih delovnih postajah. Omogoča hitro in zanesljivo preklapljanje na strani robota ali tudi na stacionarnih sistemih oz. na vpenjalih. Ročni sistem je sestavljen iz zamenljive glave CMS-K in zamenljivega adapterja CMS-A ter lahko prenese obremenitve do 58 kg. Prilagodljivo ga je mogoče kombinirati s komponentami za rokovanje ali obdelavo iz obsežnega Schunkovega portfelja - od prijemal do obdelovalnih orodij iz serije R-EMENDO, na primer za avtomatsko raziglevanje, poliranje ali brušenje. CMS je nadaljnji razvoj menjalnega sistema SHS, ki je že uveljavljen del portfelja SCHUNK in ga lahko zaradi enake višine in vijačnih vzorcev nadomesti v razmerju 1:1. Nova različica zdaj ponuja bistveno optimizacijo v smislu delovanja, dizajna, zanesljivosti procesa in možnosti uporabe.



**Preizkušena tehnologija potisnega vzvoda omogoča izjemno preprosto in priročno upravljanje CMS. Zamenljivo glavo je mogoče zakleniti ročno z zamenljivim adapterjem brez uporabe dodatnega orodja. (Vir: SCHUNK)**



**Sistem za ročno menjavo CMS omogoča hitro, zanesljivo preklapljanje na strani robota ali tudi na stacionarnih sistemih oz. na vpenjalih. Ročni sistem je sestavljen iz zamenljive glave CMS-K in zamenljivega adapterja CMS-A ter lahko prenese obremenitve do 58 kg. (Vir: SCHUNK)**

## Hitra in zanesljiva menjava

Preizkušena tehnologija potisnega vzvoda omogoča izjemno preprosto in priročno upravljanje CMS. Zamenljivo glavo je mogoče zakleniti ročno z zamenljivim adapterjem brez uporabe dodatnega orodja. Inovativni, integrirani dovod zraka prek tesnilnih zatičev s cilindričnimi tesnili podpirajo ročno zaklepanje, tako da je za ta postopek potrebna le minimalna sila. Poleg tega ima potisna ročica novo obliko, ki ne zakrije nobene od številnih povezav. To pomeni, da se sedaj vse systemske povezave lahko uporabljajo tudi radialno.

Več varnosti pri delovanju zagotavlja vzmetni zatič, ki pritrdi ročico na ohišje in preprečuje odpiranje sistema med delovanjem. Integriran nadzorni senzorski sistem, ki omogoča induktivno spremljanje stanja zaklepanja z opcijskimi senzorji, zagotavlja dodatno varnost delovanja in dodatno zanesljivost procesa. Zahvaljujoč vzorcu prirobnice ISO je mogoče CMS namestiti na vse običajne tipe robotov brez dodatne adapterske plošče.

## Širok nabor izbirnih modulov in končnih efektorjev

Širok izbor končnih efektorjev, kot so prijemala ali obdelovalna orodja, je mogoče napajati preko integriranih pnevmatskih dovodov ali z vakuumom. Poleg tega je oskrba z energijo zdaj možna tudi prek neposredno pritrjenih električnih, pnevmatskih in fluidnih modulov, s čimer prihranite na prostori in na teži. Kot alternativo SCHUNK ponuja tudi cenovno ugodno, konstrukcijsko enako osnovno varianto CMS-B brez pnevmatskih dovodov.

Sistem ročne menjave CMS je na voljo v šestih velikostih od velikost 40 do 125.



**MB-NAKLO d.o.o.**  
janez.draksler@mb-naklo.si  
GSM: 040 975 528  
www.mb-naklo.si



# 3D varnostni radarski sistem naslednje generacije

*Tipteh d.o.o.*

**3D varnostni radarski sistem podjetja Inxpect je eden redkih sistemov na trgu, ki temelji na radarski tehnologiji. Sklop 3D pametnih radarskih senzorjev, krmilne enote ter varnostne aplikacije vam omogoča številne konfiguracije preko varne povezave na daljavo.**

Tako lahko v realnem času spremenite območja zaznavanja in občutljivosti sistema in zagotovite najboljšo zaščito ljudi v stiku z napravami!

## Razvijte vrhunske varnostne rešitve

3D varnostni radarski sistem podjetja Inxpect je eden redkih volumetričnih varnostnih sistemov na trgu, ki je osnovan na radarski tehnologiji. Sestavljen je iz 3D pametnih radarskih senzorjev, krmilne enote z novimi funkcionalnostmi ter Inxpect-ove varnostne aplikacije. Ta komponente povezuje in vam preko varne brezžične povezave ponuja številne konfiguracijske možnosti na daljavo. Tako lahko v realnem času dinamično spreminjate območja zaznavanja in občutljivost sistema.

Izboljšane in dodatne funkcionalnosti varnostnega radarskega sistema vam olajšajo razvoj vrhunskih varnostnih rešitev. Zagotovijo najvišjo stopnjo varnosti tudi v zahtevnih delovnih

razmerah in umazanih okoljih (npr. ob prisotnosti dima, prahu, odpadkov, dežja, megle, snega in svetlobnih odsevov), kjer druge varnostne naprave odpovedo.








Inxpect je maja 2022 spremenil imena svojih radarskih sistemov. Stara in posodobljena imena si lahko ogledate na sliki.

## Izkoristite napredne funkcionalnosti krmilnih enot

Posodobljene krmilne enote serije C200 vam sedaj omogočajo varno Ethernet komunikacijo s podporo za različne industrijske varnostne protokole (ProfiSafe, FSoE). Dodana reža za microSD kartico vam omogoča shranjevanje in obnovitev konfiguracij ter prijavnih podatkov prek microSD kartice.

Zagotovljene so napredne funkcionalnosti:

- Oddaljeno konfiguriranje prek Inxpect varnostne

	Staro ime	Novo ime
	Smart Sensor 100 SERIES 24GHz Radar <b>LBK-S01</b>	<b>Smart Sensor 100 SERIES</b> 24GHz Radar <b>S101A</b>
	Smart Sensor 200 SERIES 60GHz Radar <b>SBV-01</b>	<b>Smart Sensor 200 SERIES</b> 60GHz Radar <b>S201A</b>
	Smart Sensor 200 SERIES 60GHz Radar MLR <b>SBV-01-MLR</b>	<b>Smart Sensor 200 SERIES</b> 60GHz Radar MLR <b>S201A-MLR</b>
	Control Unit 200 SERIES PROFIsafe, Ethernet and digital I/O <b>ISC-B01</b>	<b>Control Unit 200 SERIES</b> PROFIsafe, Ethernet and digital I/O <b>C201A</b>
	Control Unit 200 SERIES Ethernet and digital I/O <b>ISC-02</b>	<b>Control Unit 200 SERIES</b> Ethernet and digital I/O <b>C202A</b>
	Control Unit 200 SERIES Digital I/O <b>ISC-03</b>	<b>Control Unit 200 SERIES</b> Digital I/O <b>C203A</b>

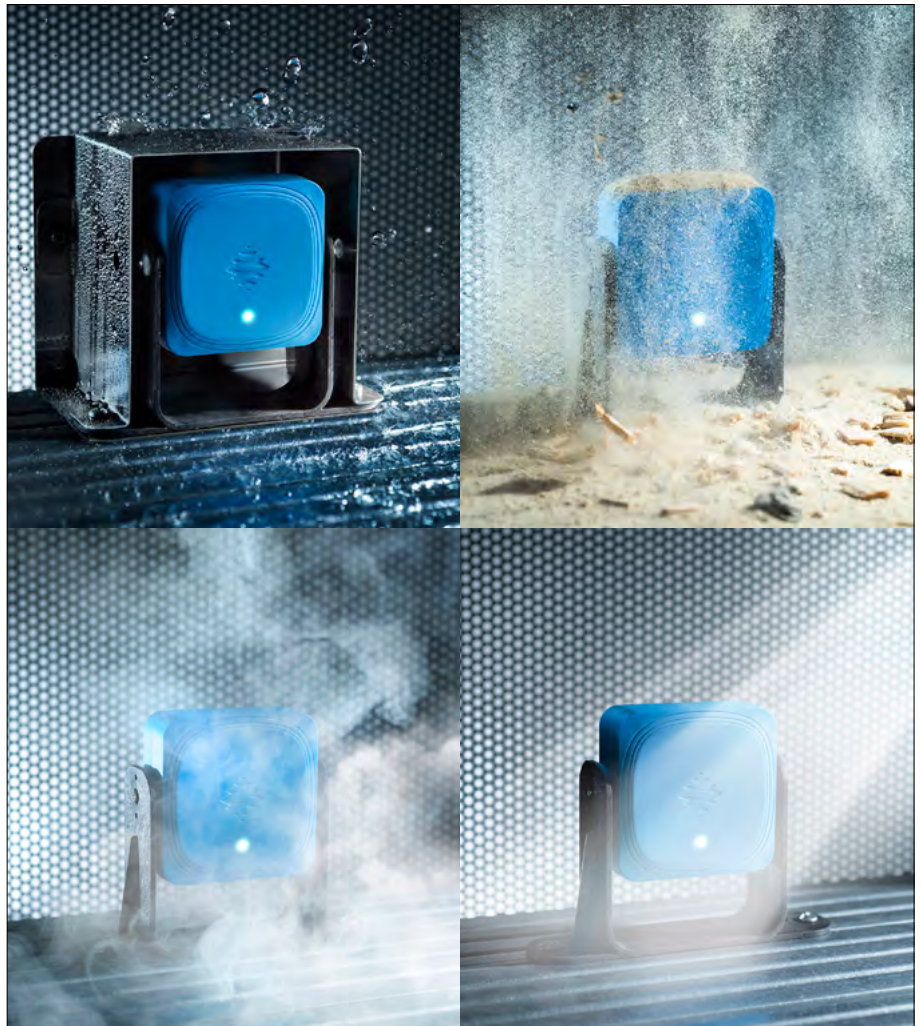
aplikacije: varnost je zagotovljena z upoštevanjem najvišjih varnostnih standardov.

- Dinamično konfiguriranje in spreminjanje območij zaznavanja v realnem času ter občutljivosti sistema, območij opozoril in funkcionalnosti vhodov.
- Shranjevanje in obnavljanje konfiguracije ter prijavnih podatkov preko microSD kartice.
- Podpora za različne Fieldbus protokole (npr. ProfiSafe, CIP Safety).

## Zaznajte več z naprednim vidnim kotom

3D pametni radarski senzorji serije S200 imajo sedaj dodatne funkcionalnosti, kot so zaznavanje statičnih objektov in napredni vidni koti (Field of Vision - FOV). Poleg simetričnega, sta vam na voljo še asimetričen in koridorski FOV, ki dodajata modularnost in širita nabor industrijskih aplikacij za uporabo senzorjev.

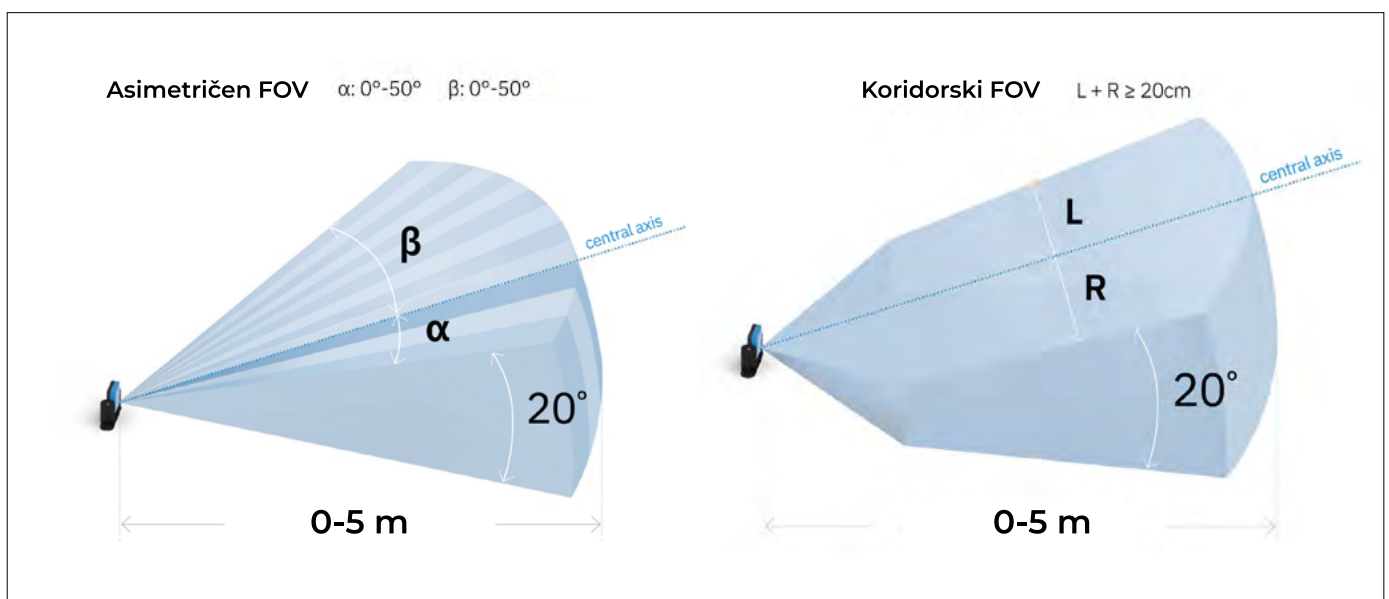
Izbor asimetričnega vidnega kota vam omogoča medsebojno neodvisno nastavitve kotov senzorja na obeh straneh centralne osi, pri čemer lahko vsak od njiju zajame razpon od 0–50°. Pri uporabi senzorja s koridorskim FOV sta kota na obeh straneh centralne osi simetrična (50°), a je v določeni razdalji bočni pogled "odrezan" v skladu s potrebami aplikacije – torej glede na širino koridorja oz. hodnika.

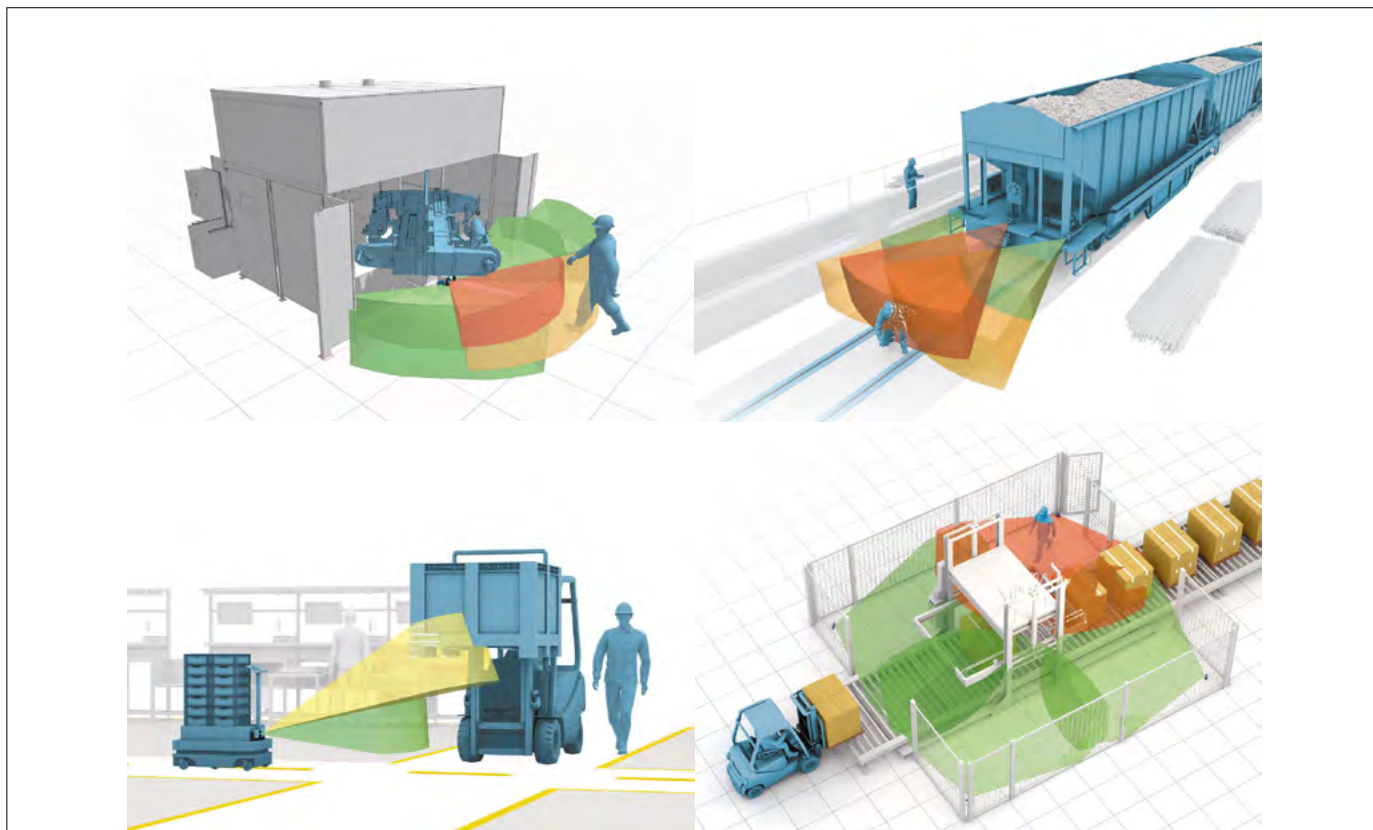


## Povečajte učinkovitost aplikacij z izboljšanimi funkcijami

Še učinkovitejše upravljanje varnostnega sistema vam omogočajo izboljšane in dodane funkcionalnosti:

- Zaščita dostopa; Ko oseba vstopi v nevarno območje, sistem varno ustavi vaše stroje.





- Preprečevanje ponovnega zagona; Sistem preveri ali je nevarno območje prazno in šele nato omogoči ponoven zagon vaših strojev.
- Zaznavanje statičnih objektov; Sistem v območju zazna celo statične objekte, kar preprečuje zagon stroja. To je še posebej pomembno pri izogibanju trčenja s potencialnimi ovirami v "premičnih aplikacijah", kot npr. pri dvigalih, AGV-jih, samovozečih vozilih itd.

#### Naj vas prepričajo koristi radarskega sistema:

- Dinamično spreminjajte območje zaznavanja; Krmilna enota vam omogoča dinamično spreminjanje varovanega prostora. To funkcijo lahko še posebej koristno uporabite pri avtomatskih vozilih (AGVjih) in samovozečih robotih.
- Izboljšajte komunikacijo; Varnostni fieldbus-na-Ethernetu vam omogoča enostavno in hitro komunikacijo s PLC krmilnikom stroja. Prenesete lahko veliko količino podatkov v realnem času.
- Izkoristite kratek odzivni čas; Odzivni čas varnostnega radarskega sistema je krajši od 100 ms, kar močno zmanjša varnostno razdaljo in velikost področja, ki ga morate varovati.
- Konfigurirajte varnostni sistem na daljavo; Ethernet komunikacija vam zagotavlja večjo prilagodljivost, lažjo integracijo in možnost konfiguriranja sistema na daljavo. Komunikacija s krmilne enote je zavarovana z najnaprednejšimi varnostnimi protokoli.
- Uporabite začasno deaktivacijo; Krmilna enota ima t.i. "muting" funkcijo, s katero začasno deaktivirate posamezen varnostni senzor, ko ga ne potrebujete. Ob pravilni konfiguraciji "mutinga" lahko operater

začasno dostopa do trenutno varnega dela varovanega področja.

- Uporabite 3D konfigurator varnostnega območja; Inexpect-ova varnostna aplikacija vam omogoča nastavitve 3D varovanega in 3D opozorilnega področja. Poleg tega s pomočjo 3D prikaza lažje optimalno pokrijete nevarno področje z radarskimi senzorji, ki jim lahko nastavite različne kote zaznave.

#### Kje vse lahko uporabite varnostne radarske sisteme?

- Pametno izogibanje trkom; npr. na gradbiščih, pri avtomatiziranih vodenih vozilih (AGVjih), ipd.
- Zaščita dostopa; npr. pri mobilni obdelavi z dvigali, robotskih sistemih za varjenje, robotskih celicah, avtomatiziranih robotskih celicah, ipd.
- Preprečevanje ponovnega zagona: npr. pri avtomatskih aplikacijah za paletno zlaganje, avtomatskem natovarjanju / raztovarjanju, aplikacijah v CNC obratih, ovijalnih postajah, ipd.

#### URL novice:

- <https://tipteh.com/si/oprema-za-varnost-strojov/optoelektronske-varnostne-naprave/inxpect-3d-varnostni-radarski-sistem-naslednje-generacije/>



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

# Par dajalnikov zadošča za absolutno merjenje položaja

SMM d.o.o.

**TR Electronic predstavlja delujočo Ethernet komunikacijo po eni parici za absolutne rotacijske dajalnike.**

V okviru skupne predstavitve združenja Single Pair Ethernet System Alliance e.V. na sejmu HMI 2023 v Hannovru je podjetju TR uspelo dokazati, da je najnovejšo prenosno tehnologijo za industrijski Ethernet mogoče uporabiti tudi za senzoriko s kompleksnimi informacijami.

Izmerjene vrednosti položaja in drugi statusni podatki iz predstavljenega absolutnega Multiturn rotacijskega dajalnika iz najnovejše serije 582 so se prek dvožilnega Ethernet standarda zanesljivo prenašali na nadzorno napravo (master), ki jo je predstavil drug partner SPE Alliance e.V. Ista parica se uporablja tudi za napajanje elektronike rotacijskega dajalnika.

V zdaj že 40-letni zgodovini srednje velikega podjetja iz nemškega Trossingena, je bila poleg zanesljivega in natančnega zaznavanja položaja, vedno na prednostnem seznamu tudi komunikacija s svetom krmilne in regulacijske tehnike. Zato tudi ne preseneča, da so pri TR Electronic že vedno ponujali komunikacije z obsežno paleto sodobnih vmesnikov in krmilnih sistemov. S podporo Etherne-ta po eni parici je TR Electronic tako tehnično znova povsem v ospredju.

Predstavljeni vzorec absolutnega rotacijskega dajalnika CEV582 prihaja neposredno iz

razvoja in prek dvožilnega Etherneta prenaša podatke o položaju 15 bitov znotraj vrtljaja in 4096 vrtljajev absolutne ločljivosti. Uporabljeno stikalo prek iste parice zagotavlja tudi napajanje absolutnega rotacijskega dajalnika. Izvedba PoDL (angl. „Power over Datanline“, napajanje po podatkovni liniji), ki jo uporabljajo pri SPE Alliance e.V., omogoča do 50 W moči na priključek, zato je mogoče brez težav zagotoviti 3 do 4 W moči, kolikor jo za svoje delovanje običajno potrebuje absolutni rotacijski dajalnik TR Electronic.

SPE je glede na prenosni protokol načeloma transparenten. Vzorec je na sejmu HMI deloval z Modbus TCP, v središču razvojnih dejavnosti TR Electronic pa so tudi industrijski Ethernet protokoli, kot sta PROFINET in Ethernet/IP.

Ethernet po eni parici razširja paleto industrijskih Ethernet sistemov, ki jih podpira TR Electronic, z inovativno možnostjo napajanja linearnih senzorjev in rotacijskih dajalnikov ter sočasnega prenosa podatkov prek samo dveh vodnikov.

Informacije o izdelku:

- <https://www.tr-electronic.de/f/TR-V-PR-D-0042>

**TR Electronic**



SMM d.o.o.  
Jaskova ulica 18  
2000 Maribor  
02 450 23 00  
info@smm.si  
<https://www.smm.si>



**Rotacijski dajalnik TR Electronic s priključkom za Ethernet po eni parici**



# WinCC Unified kot OT/IT integracijska platforma

Siemens d.o.o.

Avtor: Toni Zupančič

**Svetova avtomatizacije in informacijskih tehnologij sta vse bolj združena. Na strani produkcijskega (OT) omrežja centralni nadzorni sistem oz. SCADA navadno predstavlja povezovalni element z aplikacijami iz IT okolja. WinCC Unified sistem ponuja številne integracijske protokole za vertikalno izmenjavo podatkov, ki bodo predstavljeni v nadaljevanju. Bolj podrobno bo predstavljena integracija preko GraphQL vmesnika, ki je v IT svetu precej uveljavljen. Prikazan bo tudi konkreten primer izmenjave podatkov preko omenjenega vmesnika s spletno stranjo.**

WinCC Unified omogoča izmenjavo podatkov preko različnih protokolov in vmesnikov oz. API-jev (ang. Application Programming Interface). Poleg S7 komunikacijskega protokola, ki je namenjen horizontalni komunikaciji, je za izmenjavo podatkov največkrat uporabljen protokol OPC UA. WinCC Unified lahko deluje kot OPC UA strežnik ali odjemalec v Data Access ali Alarms & Conditions načinu. Prvi se uporablja za izmenjavo trenutnih vrednosti procesnih veličin, drugi pa za izmenjavo raznovrstnih sporočil, kot na primer alarmov. Z eksternimi aplikacijami lahko izmenjujemo podatke preko vmesnikov OpenPIPE in Runtime API. OpenPIPE je namenjen izmenjavi majhne količine podatkov. Vmesnik lahko sprogramiramo v kateremkoli programskem jeziku, ki podpira 'pipe' tehnologijo, smo pa pri tem načinu omejeni na izmenjavo trenutnih vrednosti procesnih veličin in alarmov oz. sporočil. Runtime API je namenjen izmenjavi večje količine podatkov. Dostopamo lahko praktično do katerihkoli podatkov našega SCADA sistema, od trenutnih vrednosti procesnih veličin, arhivskih vrednosti, alarmov, receptov, podatkov o uporabnikih in podobno. Runtime API vmesnik lahko sprogramiramo v programskih jezikih C# ali

C++. Naslednja možnost je GraphQL, kateremu bomo v nadaljevanju namenili več pozornosti. Vsi komunikacijski protokoli oz. API-ji so integrirani v osnovni verziji WinCC Unified PC Runtime in za njihovo uporabo ne potrebujemo dodatnih licenc.

## GraphQL

GraphQL vmesnik je razvilo podjetje Facebook (danes Meta) in ga leta 2015 izdalo kot odprtokodni vmesnik. Sestavljata ga dva dela, poizvedovalni jezik (ang. query language) in runtime okolje. Preko GraphQL poizvedovalnega jezika odjemalci od strežnika zahtevajo specifične podatke. Runtime okolje, ki deluje na GraphQL strežniku, sprejema poizvedbe odjemalcev in vrača podatke v strukturirani obliki, navadno v JSON formatu. GraphQL je podoben REST vmesniku, s to razliko, da GraphQL odjemalec natanko specificira katere podatke želi prejeti od strežnika. Posledično se izognemo prenosu podatkov, ki za nas niso relevantni. Z namenom zmanjšanja količine prenesenih podatkov je bil vmesnik prvotno tudi razvit. Facebook je takrat z njim reševal težavo nizkega prenosa podatkov do mobilnih naprav preko mobilnega omrežja. Vmesnik omogoča branje in zapisovanje podatkov na zahtevo ter 'subscription' model, pri katerem strežnik avtomatično posreduje odjemalcu podatke ob vsakokratni spremembi. V WinCC Unified nadzornem sistemu imamo preko GraphQL vmesnika dostop do trenutnih vrednosti procesnih veličin in sporočil oz. alarmov.

V WinCC Unified PC Runtime je GraphQL strežnik privzeto že omogočen. Vse kar moramo storiti je, da uporabnikom omogočimo dostop do vmesnika. Dostope uporabnikov urejamo v inženirskem orodju TIA Portal v razdelku 'Security settings'. Imamo dve možnosti odstopa posameznega uporabnika, samo branje (query) ali pa branje in zapisovanje (mutation) vrednosti.

Za zajem podatkov iz GraphQL strežnika potrebujemo odjemalca. Za testiranje našega strežnika bomo uporabili Apollo GraphQL Client odjemalca. Omenjeni odjemalec deluje v spletnem brskalniku. Do njega lahko dostopamo preko povezave <https://studio.apollographql.com/sandbox/explorer>. Uporabimo lahko tudi druga orodja, kot na primer orodje Postman, ki je namenjeno testiranju različnih vmesnikov oz. API-jev. Z Apollo odjemalcem se najprej povežemo na naš GraphQL strežnik.

```

1  mutation getToken {
2    login(username: "Siemens",
3          password: "Siemens123") {
4      token
5      expires
6    }
7  }

```

Pod 'Connection settings' nastavi-monaslova strežnika, preko katerih dostopamo do podatkov. Endpoint nastavimo na »https://<hostname>/graphql/« in Subscriptions na »ws://localhost:4000/graphql/«. GraphQL strežnik je v našem primeru na istem računalniku. Najprej moramo pridobiti žeton oz. token, ki nam služi za avtorizacijo pri poznejših poizvedbah. Žeton pridobimo s prijavo uporabnika, kateremu smo v TIA Portalu nastavili ustrezne pravice. Na prvi sliki je primer kode, ki jo preko odjemalca pošljemo na strežnik, da pridobimo žeton.

Po prijavi uporabnika od strežnika prejmemo žeton s časovno omejeno veljavnostjo. Ta žeton vključimo v glavo vsake poizvedbe. Podatki, ki jih vrne strežnik, so vedno v strukturirani obliki, kot je razvidno na drugi sliki.

Apollo Explorer orodje nam preko integriranega urejevalnika poizvedb omogoča enostavno programiranje le-teh. Uporabnik mora samo označiti katere podatke želi prejeti od strežnika, koda za poizvedbo pa se avtomatično generira. To kodo lahko pozneje uporabimo za poizvedbe preko lastne aplikacije, spisane v različnih programskih jezikih, kot na primer Python, JavaScript, C#. V našem primeru bomo kodo uporabili za izmenjavo podatkov preko spletne strani.

## Izdelava spletne strani

Poizvedbe preko spletne strani izvedemo preko JavaScript kode, ki jo vključimo v HTML dokument. Za delo z GraphQL funkcijami potrebujemo ustrezno knjižnico. Knjižnico 'graphql.js' dobimo v dokumentaciji za WinCC Unified oz. jo prenese-mo iz povezave na koncu članka. Za prikaz funkcionalnosti bomo uporabili enostavno spletno stran. Preko spletne strani bomo najprej prijavi-li uporabnika v sistem oz. pridobili žeton za avtorizacijo, ki ga potrebujemo ob vsaki poizvedbi. Za izmenjavo podatkov med strežnikom in našo spletno stranjo potrebujemo tri funkcije. Prva bo namenjena prijavi uporabnika oz. pridobitvi žetona za avtorizacijo, druga bo poizvedovalna

```

{
  "data": {
    "login": {
      "token": "79eb7da82aa3e7b9b8fd8de356e277b1",
      "expires": "2023-08-07T06:45:14.272Z"
    }
  }
}

```

funkcija za branje vrednost določene spremenljivke in tretja funkcija bo namenjena spreminjanju vrednosti spremenljivke. S 'subscription' načinom pridobivanja podatkov se tokrat ne bomo ukvarjali.

Preko funkcije za prijavo uporabnika v sistem pridobimo žeton za avtorizacijo pri poznejših poizvedbah. Poleg žetona dobimo tudi čas veljavnosti. Uporabniško ime in

```

1  function graphqlLogin(){
2    let graph = graphql(GRAPHQL_URL, { asJSON: true});
3
4    let strGetToken= `mutation {
5      login(username: "Siemens", password: "Siemens123") {
6        token
7        expires
8      }
9    }`;
10
11   graph(strGetToken()).then((data) => {
12     AUTH_TOKEN = data.login.token;
13   });
14 };

```

```

1  function queryValue(){
2    let headers = { "Authorization": `Bearer ${AUTH_TOKEN}` };
3    let graph = graphql(GRAPHQL_URL, { asJSON: true, headers });
4
5    let strTagValueQuery = `query {
6      tagValues(names: "GQLTag1") {
7        value {
8          value
9        }
10     }
11   }`;
12
13   graph(strTagValueQuery()).then((data) => {
14     let readValue = data.tagValues[0].value.value;
15     document.getElementById("demo").innerHTML =
16     '<b>Vrednost je: ' + readValue + '<b>';
17   });
18 };

```

```

1  function mutuateValue(){
2      let headers = { "Authorization": `Bearer ${AUTH_TOKEN}` };
3      let graph = graphql(GRAPHQL_URL, { asJSON: true, headers });
4
5      let strTagValueMutation = `mutation {
6          writeTagValues(input: {name: "GQLTag1", value: 33}) {
7              error {
8                  code
9              }
10         }
11     }`;
12
13     graph(strTagValueMutation());
14 };

```

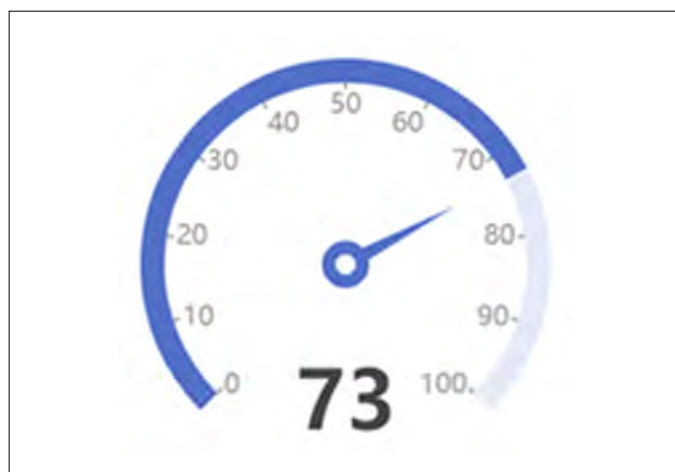
geslo smo zaradi lažje predstave vpisali direktno v samo kodo. V realnem primeru bi uporabniško ime in geslo vnesliv vnosni polji na spletni strani in bi ju posredovali preko spremenljivk. Vrednost žetona vpišemo v spremenljivko 'AUTH\_TOKEN', ki jo moramo na začetku tudi definirati.

Funkciji za branje podatka na začetku dodamo 'header' z žetonom za avtorizacijo, ki smo ga prejeli v prvem koraku preko funkcije za prijavo. V zgornjem primeru od strežnika dobimo samo informacijo o vrednosti spremenljivke z imenom 'GQLTag1'. Vrednost spremenljivke prikažemo na spletni strani preko HTML elementa z ID oznako 'demo'. Če želimo poleg vrednosti pridobiti tudi časovno značko, enostavno dodamo atribut 'timestamp' v osmo vrstico kode za poizvedbo. Na enak način dodamo tudi ostale attribute, ki jih želimo prejeti. Če želimo prejeti vrednosti večjega števila različnih spremenljivk, le-te dodamo v oglatih oklepajih. V tem primeru šesto vrstico kode spremenimo v 'tagValues(names: [»GQL-Tag1«, »GQLTag2«, ...]) {'.

Tretja funkcija je namenjena spreminjanju vrednosti določene spremenljivke. Tudi v tem primeru smo zaradi poenostavitve, fiksno določili vrednost, ki jo želimo zapisati v spremenljivko. Na podoben način, kot pri branju, lahko tudi pri spreminjanju vrednosti, določimo nove vrednosti večjemu številu spremenljivk naenkrat. Enostavno spletno stran s pripadajočo JavaScript kodo, vsemi potrebnimi knjižnicami in WinCC Unified PC Runtime projekt najdete na GitHub repozitoriju »WinCC-Unified-GraphQL-clanek« ali preko povezave vsebovane v QR kodi na koncu članka. To spletno stran bomo v nadaljevanju grafično obogatili. Za izdelavo grafičnih elementov, kot na primer grafov, diagramov in različnih prikazovalnikov vrednosti, si pomagamo z brezplačnimi knjižnicami. Dve takšni knjižnici s številnimi elementi sta Apache ECharts in Charts.js. Zelo uporabni sta tudi knjižnici Smoothie Charts in Gauge.js. Vse od naštetih na svojih spletnih straneh ponujajo urejevalnike, preko katerih elemente grafično in funkcionalno oblikujemo. Te elemente potem enostavno integriramo v naše spletne strani.

Naši spletni strani bomo dodali enostaven prikazovalnik vrednosti. Za naš primer bomo uporabil prikazovalnik z imenom 'Speed Gauge', ki ga dobimo na Apache ECharts spletni strani. Pred uporabno lahko prikazovalnik poljubno oblikujemo s pomočjo integriranega urejevalnika. Ko prikazovalnik uredimo po naših željah, lahko celotno kodo prenesemo v obliki HTML dokumenta. Izris na naši spletni strani naredimo kot funkcijo. Ob kliku na gumb se najprej izvede funkcija za branje podatkov in nato še druga funkcija, ki skrbi za izris našega prikazovalnika. V kodi za izris prikazovalnika, ki smo jo izdelali s pomočjo urejevalnika,

moramo spremeniti samo vrednost za prikaz. Prednastavljeno fiksno vrednost, zamenjamo s spremenljivko, v katero preko funkcije za branje podatkov, zapisujemo vrednosti procesne veličine. Za uporabo Apache ECharts elementov moramo v spletno stran vključiti ustrezno knjižnico. To lahko storimo na dva načina. Lahko jo prenesemo iz njihove spletne strani, ali pa jo vključimo preko spletne povezave če imamo dostop do interneta.



GraphQL je namenjen predvsem izmenjavi manjše količine podatkov. Z njim si lahko pomagamo pri izdelavi tako imenovanih 'dashboardov' s prikazom KPI-jev. Primeren je tudi za posredovanje osnovnih podatkov in alarmov vzdrževalnemu osebju. Lahko pa ga uporabimo tudi za prikaz osnovnih podatkov posamezne izmene na velikih prikazovalnikih v proizvodnih obratih. Prednost uporabe GraphQL vmesnikaje v tem, da ne potrebujemo licence za dodatne oddaljene dostope.



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

# Ustvarjanje prihodnosti: Storitve 3D tiskanja in skeniranja za vaše podjetje

**Solid World d.o.o.**

**Izkoristite prednosti naprednih tehnologij za hitro, prilagodljivo in trajnostno proizvodnjo**

Tehnologije 3D tiskanja in skeniranja so sprožile revolucijo v proizvodnji ter ponudile številne možnosti pri oblikovanju izdelkov, izdelavi prototipov in proizvodnji. S pomočjo napredkov v aditivni proizvodnji smo podjetja, kot je naše, izkoristila moč tehnologij, kot so selektivno lasersko sintranje (SLS), digitalno svetlobno strjevanje (DLP), binder jetting (MBJ) in postopek nanašanja pretaljenega filameta (FFF). Te inovativne tehnologije, skupaj s sodobnimi 3D tiskalniki priznanih blagovnih znamk, kot so Wematter, Fabweaver, Desktop Metal in ETEC, nam omogočajo, da vam ponudimo 3D natisnjene kose iz različnih materialov.

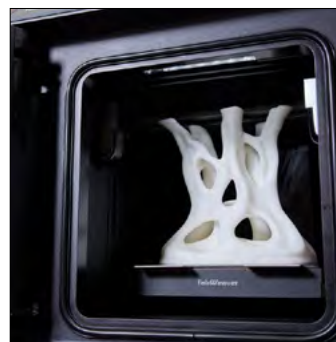
Najnovejša storitev, ki jo ponujamo, je 3D tisk kovinskih delov. Metal Binder jetting (MBJ) oziroma nanašanje veziva na kovinski prah je revolucioniralo proizvodnjo kovinskih delov, kar industrije, ki potrebujejo kompleksne, lahke in trpežne komponente, zelo cenijo. Z izbirnim

nanosom veziva na plasti kovinskega prahu omogoča MBJ izdelavo zapletenih delov z izjemnimi mehanskimi lastnostmi. Po končanem tisku se tako imenovane zelene izdelke položi v peč kjer se začne postopek sintiranja. Po končanem sintranju so izdelki trdni in imajo enake mehanske lastnosti, kot če bi bili strojno obdelani iz surovca enakega materiala. Na našem tiskalniku Shop System proizvajalca Desktop Metal tiskamo z nerjavnim jeklom 17-4 PH. Na tiskalniku Studio System pa vam lahko ponudimo kovinske izdelke tudi iz drugih materialov.

Poleg kovin pa že dolgo časa tiskamo polimerne izdelke z več različnimi tehnologijami. Polimerne izdelke z najboljšimi mehanskimi lastnostmi dobimo s tehnologijo selektivnega laserskega sintranja na švedskem tiskalniku Wematter Gravity. Tehnologija SLS uporablja močan laser za sintranje prahu izbranega materiala, kar omogoča izdelavo trdnih in zapletenih objektov. Ta metoda ponuja izjemno vsestranskost in je idealna za izdelavo funkcionalnih prototipov, končnih izdelkov z kompleksnimi geometrijami. S tehnologijo SLS lahko delamo z materiali, kot so najlon, polikarbonat in polipropilen, kar odpira širok spekter aplikacij v avtomobilski, letalski in potrošniški industriji. Tiskati je mogoče tudi z ogljikovimi vlakni ojačanim najlonom, poleg tega pa še z najlonom, ki je certificiran za prehrabeno industrijo.

Ponujamo tudi storitve tiskanja z DLP 3D tiskalnikom, katerega odlikujejo izdelki z izjemno kakovostjo površine in natančnostjo tiskanja. Ta postopek je popoln za izdelavo končnih izdelkov, podrobnih prototipov, nakita, zobnih modelov in prilagojenih potrošniških izdelkov. Razpoložljivost različnih materialov, vključno z biodružljivimi smolami, prozornimi polimeri in trdnimi kompoziti, nam omogoča prilagajanje specifičnim zahtevam naših strank.

Postopek nanašanja pretaljenega filameta (FFF/FDM), se zaradi svoje dostopnosti, cenovne ugodnosti in vsestranskosti široko uporablja. Tehnologija FFF omogoča izdelavo funkcionalnih prototipov, konceptualnih modelov in celo orodij. Z raznoliko izbiro materialov,



**Na sliki od desne proti levi: Ohišje ležaja (MBJ), Kocka iz termoplastičnega poliuretana (SLS), Voščeni pramodel za kalup (DLP), Organska oblika iz PLA (FFF)**



Skeniranje letalskega trupa

vključno z ABS, PLA, PETG in drugimi, se FFF pogosto uporablja v izobraževanju, arhitekturi in industriji potrošniških izdelkov.

Naše celovite storitve 3D tiskanja so tesno povezane z naprednimi zmogljivostmi 3D skeniranja. Uporabljamo vrhunske 3D skenerje proizvajalca Polyga, ki omogočajo podrobno zajemanje fizičnih predmetov in pretvorbo v oblak točk. Ne glede na to, ali gre za vzratni inženiring, kontrolo kakovosti ali izboljšanje oblikovanja izdelkov pa lahko s programsko opremo Geomagic rešimo vsako zahtevo stranke.

Naša prednost je osredotočenost na zadovoljstvo strank, saj ponujamo prilagojene rešitve. Naša ekipa strokovnjakov odlično obvladuje ustvarjanje in optimizacijo 3D modelov za tiskanje, s čimer zagotavlja vrhunsko kakovost pri tiskanju, obenem pa optimizira uporabo materialov in čas tiskanja. Z našim znanjem stranke pridobijo željene 3D izdelke v zelo kratkem času.

Kontaktirajte nas še danes in preverite, kako lahko naše storitve 3D tiskanja in skeniranja izboljšajo vaše poslovanje. Skupaj bomo oblikovali boljšo prihodnost s pomočjo naprednih tehnologij 3D tiskanja in skeniranja.



[www.solidworld.si](http://www.solidworld.si)

## STROŠKOVNO UČINKOVITO 3D-TISKANJE KOVINSKIH DELOV

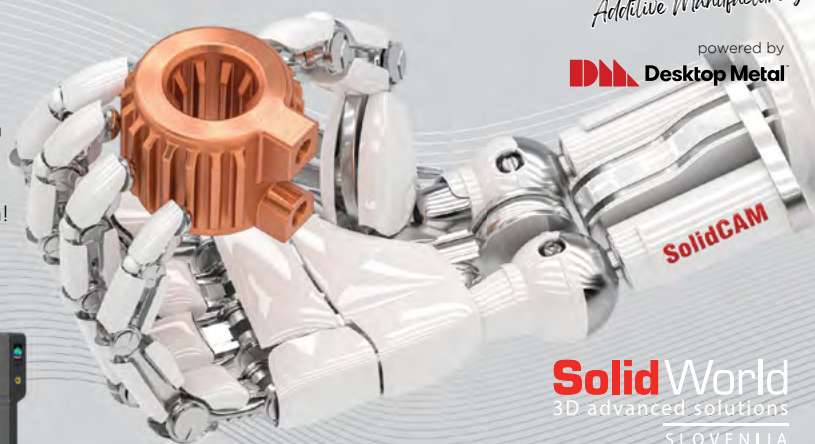
3D tiskalniki Desktop Metal so odlična rešitev za izdelavo funkcionalnih prototipov in 3D tiskanje malih in srednjih serij. Zaradi čistega postopka delovanja so primerni tudi za postavitev v pisarniško okolje, njihova uporaba pa je povsem enostavna. Ne izgubljajte časa z dolgimi dobavnimi roki za prototipe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



Desktop Metal Shop System



Desktop Metal Studio System



**SolidCAM**  
Additive Manufacturing

powered by  
**Desktop Metal**

**SolidWorld**  
3D advanced solutions  
SLOVENIJA

Za več informacij pokličite 01 / 422 49 00  
ali obiščite [www.solidworld.si](http://www.solidworld.si)

# ACE: rotacijski blažilci za posebno kvaliteto

**Mali blažilci oplemenitijo končne izdelke.**

V večini primerov rotacijski blažilci ACE zagotavljajo nevidno, vendar dragoceno storitev, saj ti strojni elementi, ki ne potrebuje vzdrževanja, nadzorovano zavirajo rotacijske ali linearne gibe. Pogosto omogočajo nežno odpiranje in zapiranje majhnih pokrovov ali predalov in zaščito občutljivih komponent na eni strani in povečanje kakovosti in vrednosti končnih izdelkov na drugi strani.



**Rotacijski blažilci ACE**

Zaviralni moment	0,10 Ncm – 40 Nm
Smer zaviranja	Na obeh straneh, levo ali desno
Operativna zmogljivost	50 000 ciklov (1 cikel = 360° levo, 360° desno)
Dopustno temperaturno območje	-10°C - + 60°C
Smer vgradnje	Opcijsko
Medij blaženja	Silikonsko olje
Področja uporabe	Prehrambena industrija, farmacevtski inženiring, tehnologija čiste sobe, medicinska tehnologija, strojogradnja, ...

### **Karakteristike blažilcev ACE**

Pri vrtenju se ustvarja konstantna sila dušenja z neprekinjenimi rotacijskimi blažilci. Prenos lahko poteka neposredno na osi vrtenja ali linearno preko zobnika in letve. Z maksimalno hitrost 50 RPM in maksimalnim številu ciklov 10/min, imajo blažilci po 50.000 ciklih še zmeraj ca. 80% svojega osnovnega zaviralnega navora.

Omejeni rotacijski blažilci imajo omejen delovni kot. Na voljo so s fiksnim ali nastavljivim zavornim momentom. Nastavitev se izvede z vrtenjem nastavitvenega vijaka. Osnovna različica zavira v obeh smeri. Opcijsko je na voljo desno ali levo sučna verzija zaviranja s prostim vračanjem.

### **Prednosti rotacijskih blažilcev ACE:**

- Visoka stopnja zaščite občutljivih komponent.
- Različne izvedbe za številne aplikacije.
- Brez vzdrževanja in pripravljeni za takojšnjo namestitvev.
- Nastavljivo rotacijsko blaženje.
- Širok temperaturni razpon uporabe.
- Na voljo z omejenim kotom vrtenja.



## **Sistem transportnega traku item**

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

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



**Družina rotacijskih blažilcev proizvajalca ACE**

## **Podjetje ACE Stoßdämpfer GmbH - vaš specialist za blažilno tehnologijo v industriji**

ACE, ustanovljen leta 1963, je predstavil prvi nastavljiv industrijski blažilec. Več kot 50 let kasneje je ACE mednarodno priznan strokovnjak na področju tehnologije industrijskega blaženja. Portfelj podjetja zdaj vključuje avtomatizacijski nadzor, nadzor gibanja, nadzor vibracij in varnostne izdelke.

Za več informacij o izdelkih ACE dobite pri podjetju INOTEH d.o.o.



**INOTEH d. o. o.**  
K železnici 7  
SI-2345 Bistrica ob Dravi  
E-pošta: [info@inoteh.si](mailto:info@inoteh.si)  
Tel.: 02 673 01 35  
<https://www.inoteh.si>

# Nova knjiga za PROGRAMERJE

## KUPI ZDAJ!

# Roboti popravljajo železniške tire

FANUC Adria d.o.o.

**Robel Rail Automation uporablja robote FANUC za vzdrževanje infrastrukture.**

Mnogi menijo, da evropska železniška omrežja nujno potrebujejo prenavo. Vendar pa bi pomoč lahko kmalu prišla zahvaljujoč razvoju inovativnega robotskega sistema, ki je sposoben popraviti tirnice in točke. Sistem, ki ga je zasnoval in izdelal Robel Rail Automation iz Bavarske v Nemčiji, specialist za vzdrževanje železniške infrastrukture, izkorišča prednosti industrijskih robotov FANUC.

Kar zadeva konfiguracijo, sistem vključuje vagon za prečkanje tirnic, ki ga montirata dva robota FANUC. Roboti zaznavajo notranje in zunanje napake ter izvajajo popolnoma avtomatska popravila s postopki varjenja, rezkanja in brušenja. V evropskih železniških omrežjih že delujejo prvi prototipni sistemi, ki bodo v celoti komercialno na voljo v dveh do treh letih.

»Opažamo veliko povpraševanje naših strank po popolnoma avtomatiziranih vzdrževalnih sistemih, podprtih z roboti,« pravi Thomas Weis, vodja razvoja pri Robel Rail Automation. To še posebej velja za dolgotrajna in zapletena popravila točk. Tukaj operaterjem železniškega omrežja vse bolj primanjkuje kvalificiranih delavcev, kot so varilci.

Robel Rail Automation System izvaja stalna vzdrževalna dela varno in na način, ki varčuje z viri. Poleg tega uporaba robotov FANUC zagotavlja dosledno in dobro dokumentirano kakovost dela, podprto z ultrazvočno opremo, nameščeno na vagone, sistemi za merjenje vrtničnih tokov in sistemom kamer.



»Na ta način izključimo poškodbe, ki niso vidne s prostim očesom, ter omogočimo našim strankam digitalne podatke o meritvah in procesih,« pojasnjuje Weis.


Ralf Völlinger, generalni direktor za robotiko pri FANUC Europe, dodaja, da je optimističen glede prihodnje uporabe robotov za vzdrževanje infrastrukture: »Potrebe po posodobitvi tako železniškega kot cestnega omrežja

so velike. Roboti lahko pomagajo dokončati dolgotrajne projekte vzdrževanja. hitreje s prevzemom ponavljajočih se del in s tem vsaj delno nadomestili naraščajoče pomanjkanje delovne sile.«

## O FANUC-u

Družba FANUC je eden od vodilnih svetovnih proizvajalcev avtomatizacije tovarn za CNC krmilne sisteme, robote in proizvodne stroje (ROBODRILL, ROBOCUT in ROBOSHOT). Od leta 1956 je FANUC pionir v razvoju numerično krmiljenih strojev v industriji avtomatizacije. Z več kot 260 lokacijami FANUC po vsem svetu in več kot 8000 zaposlenimi ponuja FANUC gosto mrežo prodaje, tehnične podpore, raziskav in razvoja, logistike in storitev za stranke.

Za več informacij o rešitvah z izdelki in storitvami FANUC nas kontaktirajte na [sales@fanuc.si](mailto:sales@fanuc.si).

Sledite nam na LinkedIn-u:  FANUC Adria



**FANUC Adria d.o.o.**  
Ipavčeva 21  
3000 Celje  
<https://www.fanuc.si>





# Aplikacijski komplet za oprijem, ki temelji na vidu

**SCHUNK Intec GmbH**

**Povezovanje mehanskega in logičnega prijema je zdaj postalo preprosto. Podjetje SCHUNK, specializirano za avtomatizacijo, je razvilo 2D komplet za rokovanje s posameznimi predmeti, ki so naključno razporejeni na eni ravnini.**

Jedro tega inteligentnega sistema je v podjetju razvita programska oprema za umetno inteligenco, ki je

predhodno nameščena na SCHUNKOVEM lastnem industrijskem osebem računalniku (SVC). Ta popolnoma usklajen paket strojne in programske opreme ter storitev izhaja iz enega vira in se lahko uporablja za vse robote.

Odstranjevanje posameznih, naključno razporejenih in nepozicioniranih delov s tekočega traku, pladnja ali odlagalne mize je običajna operacija v številnih industrijskih proizvodnih postopkih. Nato se običajno dodatno obdelajo, ločijo ali prenesejo v stroj - ročno ali samodejno. Avtomatizirano ravnanje z roboti, prijemale in vizualnimi sistemi je zahtevno in zahteva izkušnje na področju obdelave slik, osvetlitve in procesne tehnologije. S kompletom za prijemanje SCHUNK zdaj ponuja celovito rešitev, s katero je veliko lažje začeti z avtomatiziranim ravnanjem s predmeti. Uporabniki lahko enostavno integrirajo sistem "plug-and-play", sisteme, ki temeljijo na vidu, in takoj uvedejo avtomatizacijo. To bo koristilo predvsem podjetjem, ki so še vedno v začetni fazi avtomatizacije svojih proizvodnih procesov. Predhodno znanje o programiranju ali obdelavi slikni potrebno. Popolna združljivost vseh sestavnih delov je velika prednost za uporabnika - SCHUNK deluje kot ena kontaktna točka za celotno rešitev.



**Z novim 2D kompletom za prijemanje - tukaj prikazanem v kombinaciji z novim električnim univerzalnim prijemalem EGU - lahko zanesljivo in prilagodljivo obdelujete neobdelane in končne dele različnih velikosti.**

## Jedro tega je programska oprema za umetno inteligenco podjetja SCHUNK

Po aplikacijskih kompletih MTB za preprosto delno avtomatizacijo polnjenja in praznjenja strojev je 2D komplet za prijemanje dodatni modul, s katerim strokovnjak za avtomatizacijo SCHUNK svojim strankam ponuja konkretno rešitev za večjo učinkovitost in produktivnost. Komplet združuje inteligentno prepoznavanje predmetov in prilagodljivo prijemanje z intuitivno uporabnostjo ter ga je mogoče prilagoditi posebnim zahtevam strank. Ta popolnoma usklajena avtomatizacijska rešitev za prijemanje in odlaganje nepozicioniranih obdelovancev je sestavljena iz sistema kamer, ki vključujejo objektiv, sistem za prijemanje, specifičnega za posamezno aplikacijo, lastni industrijski računalnik podjetja SCHUNK (SVC) in vtičnik za enostavno integracijo v nadzorni sistem robota. Srce sistema je programska oprema za umetno inteligenco, ki jo je razvil SCHUNK in ki zanesljivo zagotavlja zaznavanje tudi v spremenljivih svetlobnih pogojih. Vse komponente v kompletu so med seboj natančno usklajene in so zanesljive za uporabo pri procesu.

## Avtomatiziran za optimalen prijem

Sistem kamer zanesljivo zazna obdelovance na določeni ravnini, tudi v neugodnih svetlobnih razmerah, pri čemer izračuna možne prijeme in preveri trke. Obdelovancev ni več treba vnaprej razvrščati ali postavljati; uporabniki lahko ohranijo svoje prejšnje postopke. Zaznavanje obdelovancev uporablja umetno inteligenco za iskanje predhodno opredeljenih predmetov. Programska oprema izračuna, kako je mogoče obdelovanec prijeti brez trkov v opredeljenem delovnem prostoru, pri čemer uporabi interferenčne obrise prstov in obdelovanca, ki so bili predhodno opredeljeni v programski opremi. Po zaznavi se samodejno izračunajo prijemi brez trkov in pristopne točke, ki se v nekaj sekundah posredujejo robotu. Pri tem je SCHUNK vključil svoje večdesetletne izkušnje na področju načrtovanja samodejnega prijemanja.



Uporabnik lahko s pomočjo pripravljenih programskih modulov integrira 2D komplet za prijemanje v različne robote ali sodelovalne robote (kobote), ne glede na proizvajalca. SCHUNK v kompletu dobavlja ustrezen vtičnik za robota. Med pogovori s stranko in opredelitvijo njenih zahtev se sestavi in preverja kombinacija prilagojena namenu. Glede na situacijo prijemanja je mogoče za vsako vrsto kobota kombinirati ustrezna prijemala - električna, magnetna, lepilna ali pnevmatska. Z uporabo "Pomočnika za izračun in dimenzioniranje prijema" podjetja SCHUNK in dejansko validacijo v CoLAB Robot Application Center je mogoče natančno preveriti, kako dobro lahko izbrano prijemalo prijema obdelovance pred njegovo uporabo.

2D komplet za prijemanje uporabnikom iz številnih panog omogoča zajemanje in postavljanje naključno razporejenih delov na eni ravni - na primer z vibracijske mize, proizvodne linije ali nosilca tovora. Kovinskopredelovalna industrija, avtomobilski sektor, podjetja, ki se ukvarjajo s proizvodnim inženiringom in logistiko ter naravoslovno-znanstveni sektor z uporabo kompleta pridobijo zanesljivost, natančnost postopkov in dosega-jo večjo produktivnost. Ročno rokovanje, ki je nagnjeno k napakam, tako postane stvar preteklosti in dragoceni človeški viri se tako lahko uporabijo za bolj zapletene in manj monotone naloge. Komplet se lahko uporablja v čistih in rahlo umazanih proizvodnih okoljih.

## Validacija aplikacije v CoLabu

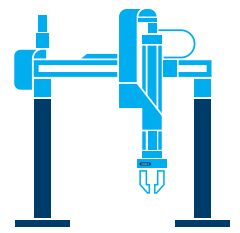
V CoLabu, SCHUNK Robot Application Center, je mogoče 2D komplet za prijemanje temeljito preizkusiti in preveriti njegovo ustreznost za dejansko uporabo. Tako je na primer mogoče ugotoviti, kako zanesljivo kamera zazna obdelovance ter ali funkcije dvigovanja in nameščanja obdelovancev potekajo z uporabo zanesljivega postopka. Poleg tega stranka prejme pomembno podporo pri implementaciji svojih nalog ali namestitvi sistema za svoje prve obdelovance. Tako je veliko lažje najti ustrezno aplikativno rešitev, prilagojeno zahtevam, kar zmanjšuje tveganja in pospešuje uvedbo rešitve za avtomatizacijo.

**SCHUNK Intec GmbH**  
**Friedrich-Schunk-Straße 1**  
**AT 4511 Allhaming, Austria**  
**Tel. +49-7133-103-2327**  
**Kathrin Müller, dipl. ekonomistka (BA)**  
**kathrin.mueller@de.schunk.com**  
**www.schunk.com**



**Zastopnik v Sloveniji:**  
**MB-NAKLO d.o.o.**  
**Ulica Toma Zupana 16**  
**4202 Naklo, Slovenija**  
**andraz.potocnik@mb-naklo.si**  
**051 354 904**  
**www.mb-naklo.si**

Equipped by  
**SCHUNK**



+ Traja samo **2** koraka  
za zagon  
Električni linearni modul ELP



+ Do **300 N**  
prijemalne sile  
Električni prijemal EGP  
za majhne komponente



+ Samo **0,18** s/180°  
čas vrtenja  
Električni EGS  
prijemala/vrtljiva  
enota



© 2021 SCHUNK GmbH & Co. KG

Superior Clamping and Gripping

**SCHUNK**

**Prednost za Vašo hitro in  
preprosto rešitev za rokovanje.**

SCHUNK ponuja celoten program za  
prilagojeno zasnovo vašega sistema  
za rokovanje – vse iz enega vira.

[schunk.com/equipped-by](https://schunk.com/equipped-by)

# Igranje šaha s kolaborativnim robotom

UM FERI

Avtor: Anže Ostruh

**V članku je predstavljen študentski projekt robotske šahovske aplikacije z dvema kolaborativnima robotoma, ki je bil razvit na študijskem programu Mehatronike, v Laboratoriju za industrijsko robotiko na UM FERI.**

Šahovska aplikacija ponuja tri različne načine igranja, ki ga določi uporabnik ob zagonu aplikacije. Odvisno od načina igranja šahovske poteze generira človek ali šahovski algoritem samodejno preko nadzornega računalnika, kjer se izvaja šahovska aplikacija. V vseh načinih igranja premike šahovskih figur na realni šahovnici izvajata kolaborativna robota. Ideja o avtomatskem šahovskem stroju sega že v leto 1770, ko je bil sestavljen mehanični šahist po imenu »Mehanični Turek«. Tega je z vzvodi premikal šahist, ki je bil skrit v mizi, ustvarjajoč vtis avtomatskega šahovskega stroja, ki zna sam razmišljati in igrati. Vendar pa so takratne tehnološke omejitve preprečile izvedbo delujočega avtomatskega šahovskega stroja [1,2]. Tehnologija je v tem času izredno napredovala. Velik preskok v svetu šaha in umetne inteligence je bil prav gotovo šahovski računalnik Deep Blue, ki ga je zasnovalo podjetje IBM [3]. S hitrim razvojem računalnikov, umetne inteligence ter ne nazadnje (kolaborativne) robotike pa je vedno bolj postajala zanimiva ideja o igranju šaha z robotom. Šahovska igra namreč predstavlja izjemno kompleksen matematično-računalniški problem z ogromnim številom možnih potez in kombinacij, obenem pa prinaša tudi številne tehnične izzive pri izvedbi šahovske igre s pomočjo realnega robota. Osnovna ideja in cilj projekta je bil načrtovati in pripraviti robotsko šahovsko aplikacijo, ki omogoča tri različne načine igranja: človek-človek, človek-računalnik in računalnik-računalnik. Posledica tega je bila, da smo v šahovsko aplikacijo vključili dva kolaborativna robota, pri čemer v vseh načinih igranja vlogo manipulatorja za premik šahovskih figur opravljata kolaborativna robota. Najprej smo razvili digitalni dvojček sistema. S tako imenovanim digitalnim dvojčkom lahko virtualno simuliramo obnašanje fizičnih sistemov, kar pride prav pred-

vsem v razvojnih fazah, kjer lahko z ustreznim zgodnjim prepoznavanjem težav le-te odpravimo še v zgodnjih fazah razvoja. Po odpravi vseh pomanjkljivosti, ki so se pojavile v fazi testiranja, smo nato lahko nadaljevali z izvedbo na realnem sistemu.

## Snovanje rešitve

Uporabnik preko nadzornega računalnika, na katerem se izvajajo šahovski algoritmi, grafični uporabniški vmesnik in algoritem za nadzor obeh robotov, upravlja celotno aplikacijo, kar podrobneje prikazuje sistemski diagram na sliki 1. Uporabili smo že popolnoma funkcionalen in razvit šahovski algoritem 'Chess Master', ki se izvaja v okolju MATLAB in ponuja intuitiven grafični vmesnik ter vrsto uporabniških nastavitev [4]. Glavni cilj je bil razvoj celotnega programskega algoritma (razen šahovskega), ki omogoča igranje šaha s kolaborativnim robotom. Za vizualizacijo oz. simulacijo delovanja (digitalni dvojček) smo uporabili simulacijsko programsko okolje RoboDK, ki je povezano z okoljem MATLAB. V primeru načina igranja z realnim robotom pa je komunikacija med osebnim računalnikom in obema kolaborativnima robotoma UR3 vzpostavljena preko Ethernet povezave, preko katere upravljamo in nadzorujemo premike robota in delovanja ostalih naprav (robotsko prijemalo itd.).

## Programska oprema

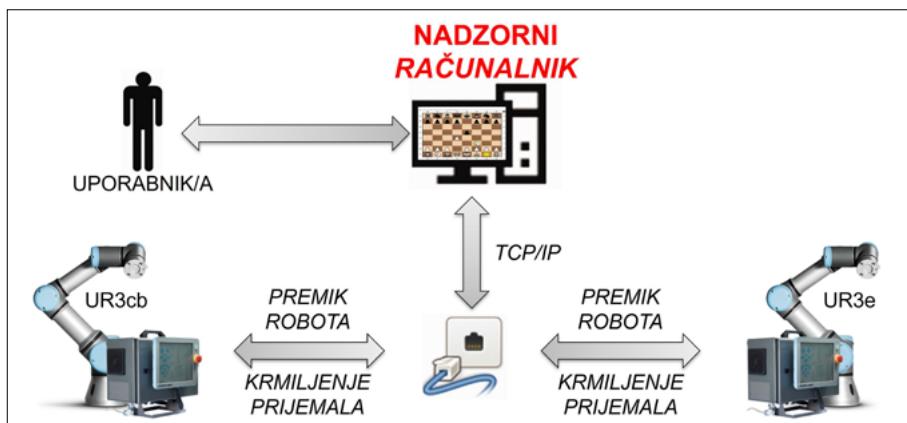
V programskem okolju MATLAB se izvaja celotni programski algoritem, ki omogoča naslednje:

### Kalibracijo lege šahovnice

- Kalibracije lege šahovnice je potrebna zaradi tega, da lahko točno določimo njeno lego glede na kolaborativna robota. Kalibracija lege šahovnice je izvedena z metodo treh kalibracijskih točk. Z uporabo podatkov postopka kalibracije nato generiramo posamezne točke na šahovnici, relativno glede na bazni koordinatni sistem obeh kolaborativnih robotov. Te točke predstavljajo točke za izvedbo prijemanja in odlaganja posameznih šahovskih figur.

### Preverjanje dosegljivosti in kolizij robota

- Za vse točke, ki smo jih generirali v fazi kalibracije šahovske plošče, moramo tudi preveriti, ali je za posameznega robota ta točka tudi dosegljiva, hkrati



Slika 1: Sistemski diagram (Vir: lasten).



**Slika 2: Grafični uporabniški vmesnik (Vir: lasten).**

pa ne sme priti do trkov oz. kolizij robota z okolico, ko se le-ta premika v oz. doseže željeno točko. Kolizije preverjamo s pomočjo programskega okolja RoboDK, samo dosegljivost posameznega robota pa preverjamo na osnovi izračuna inverzne kinematike.

### Upravljanje obeh robotov

- Šahovski algoritem nam kot izhodno informacijo poda le izpis oznake polj (npr. d4d5), ko premaknemo določeno figuro iz enega polja na drugo na virtualni šahovnici. Za premik realne šahovske figure, ki ga izvede robot, na ustrezno šahovsko polje na realni šahovnici pa moramo poznati tako lego tega polja na realni šahovnici (dobimo iz postopka kalibracije šahovnice), kot tudi izvesti ustrezen premik robotske roke. V primeru hitrejših, prostih premikov

smo uporabili premike v sklepnih koordinatah, medtem ko smo v primeru potrebe po premikih, kjer je potrebno natančno poznati pot vrha robota (orodja) uporabili linearne premike v zunanjih koordinatah. V algoritmu je vključeno tudi upravljanje (odpri, zapri) robotskih električnih prijemal. Znotraj algoritma so bile upoštevane tudi druge, posebne šahovske poteze, kot so: rokada, promovcija kmeta in en-passant.

### Izbira načina izvajanja šahovske aplikacije in načina igranja

Izbiramo lahko med tremi načini izvajanja šahovske aplikacije:

- šahovska aplikacija (MATLAB) – simulacija (RoboDK),
- šahovska aplikacija (MATLAB) – realna UR robota in
- šahovska aplikacija (MATLAB) – realna UR robota – simulacija (RoboDK).

Izbiramo lahko med tremi načini igranja šaha:

- » človek-človek,
- » človek-računalnik in
- » računalnik-računalnik.

Na sliki 2 je prikazan grafični vmesnik, izveden v programskem okolju MATLAB.

### Strojna oprema

Na ročni mobilni robotski platformi (Slika 3) sta nameščena kolaborativna robota Universal Robots, različice



**ŠIROK IZBOR  
ELEKTROMATERIALA  
za vzdrževanje in  
strojogradnjo  
na enem mestu**

**Schneider  
Electric**

**ELEKTROINSTALACIJSKI MATERIAL | KABLI | DOMO PROGRAM | SVETILA | ELEMENTI ZA AVTOMATIZACIJO**

**Marchiol d.o.o.**

Industrijska cesta 5 A, Kromberk  
5000 Nova Gorica  
t.: (0)5 33 13 100

**PE Ljubljana**

Letališka cesta 34 A  
1000 Ljubljana  
t.: (0)1 52 06 550

**PE Maribor**

Perhavčeva ulica 15 A  
2000 Maribor  
t.: (0)2 46 05 880

**PE Novo mesto**

Ljubljanska c. 80  
8000 Novo mesto  
(pisarna)

več:



UR3-e in UR3-cb. Za robotsko prijemalo smo uporabili električno prijemalo GIMATIC MPPM1606. Specifikacije obeh kolaborativnih robotov in robotskega prijemala so prikazane v tabelah 1 [5,6] in 2 [7].

	UR3cb	UR3e
Nosilnost	3 kg	3 kg
Dosegljivost	500 mm	500 mm
Ponovljivost	$\pm 0,1$ mm	$\pm 0,03$ mm
Hitrost vrha robota	1 m/s	1 m/s
Hitrost sklepov robota	1.-3. sklep: $\pm 180$ °/s 4.-6. sklep: $\pm 360$ °/s	1.-3. sklep: $\pm 180$ °/s 4.-6. sklep: $\pm 360$ °/s

**Tabela 1: Specifikacije kolaborativnih robotov UR3-cb in UR3-e [5,6].**

	GIMATIC MPPM1606
Sila prijemanja	67 N
Hod	2x3 mm
Čas odpiranja oz. zapiranja	0,21 s

**Tabela 2: Specifikacije električnega prijemala GIMATIC MPPM1606 [7].**

## Rezultati

Na sliki 3 je prikazan realni sistem. S pomočjo nadzornega računalnika premikamo figure na virtualni šahovnici, medtem ko se ti premiki nato preslikajo v premike realnih šahovskih figur, ki jih izvajata kolaborativna robota UR3-cb in UR3-e.

**QR koda za ogled videoposnetka delujočega šahovske aplikacije.**



## Zaključek

Pri izvedbi projekta smo bili soočeni z velikim številom tehničnih izzivov, kot je npr. ustrežna geometrijska oblika prstov prijemal, ki so morala biti oblikovana na način, da lahko zanesljivo in hitro pobiramo oz. odlagamo vse šahovske figure. Precejšen izziv je bila tudi ustrežna izbira lege šahovnice na delovni površini, saj smo zaradi dokaj velikih dimenzij šahovnice in dokaj majhnega dosega obeh kolaborativnih robotov (na doseg so bistveno vplivala električna prijemala z nameščenimi prsti) imeli težave z nedosegljivostjo določenih šahovskih polj. Velik izziv je bila tudi ustrežna izvedba kalibracije lege šahovnice, saj je bila uporabljena šahovnica zložljivega tipa, kar pa je v praksi imelo za posledico (zaradi nenatančne izdelave šahovnice), da smo morali za dovolj natančno določitev lege šahovnice oz. posameznih šahovskih polj, izvesti kalibracijo lege za vsako polovico šahovnice posebej. V nadaljnje bi se projekt lahko nadgradil z možnostjo povezave sistema v internetno omrežje, kar bi omogočilo oddaljen dostop do sistema. Vpeljali bi lahko tudi uporabo strojnega vida, kar bi omogočalo igranje šaha med kolaborativnim robotom in človekom, pri čemer bi slednji izvajal premike na realni in ne virtualni šahovnici, kot je mogoče le trenutno.

## Zahvala

Iskreno se zahvaljujem mentorjema izr. prof. dr. Alešu



**Slika 3: Realni sistem z nadzornim računalnikom (Vir: lasten).**

Hacetu, univ. dipl. inž. el. in asist. Mitji Golobu, mag. inž. meh. za strokovno pomoč, nasvete in vodenje pri študentskem projektu ter pisanju članka. Prav tako se zahvaljujem sošolcu Blažu Kolarju za dobro timsko delo pri projektu.

## VIRI IN LITERATURA

- [1] W. Clark, J. Golinski, and S. Schaffer, The sciences in enlightened Europe. Chicago: University of Chicago Press, 1999.
- [2] T. Standage, The Turk : the life and times of the famous eighteenth-century chess-playing machine. New York: Walker & Co., 2002.
- [3] Deep Blue, IBM [splet], [Datum dostopa: 10.8.2023], Dosegljivo: <https://www.ibm.com/ibm/history/ibm100/us/en/icons/deepblue/>
- [4] Šahovski algoritem 'Chess Master ver. 1.7.0.0', Brian Moore [splet], [Datum dostopa: 10.8.2023], Dosegljivo: <https://www.mathworks.com/matlab-central/fileexchange/47272-chess-master>
- [5] Tehnične specifikacije kolaborativnega robota UR3cb, Universal Robots [splet], [Datum dostopa: 10.8.2023], Dosegljivo: [https://www.universal-robots.com/media/240787/ur3\\_us.pdf](https://www.universal-robots.com/media/240787/ur3_us.pdf)
- [6] Tehnične specifikacije kolaborativnega robota UR3e, Universal Robots [splet], [Datum dostopa: 10.8.2023], Dosegljivo: <https://www.universal-robots.com/media/1807464/ur3e-rgb-fact-sheet-landscape-a4.pdf>
- [7] Tehnične specifikacije električnega prijemala GIMATIC MPPM1606, GIMATIC [splet], [Datum dostopa: 10.8.2023], Dosegljivo: <https://shop.gimatic.com/en/mppm1606>

## Anže Ostruh

Študent programa: Mehatronika, Univerza v Mariboru, [anze.ostruh@student.um.si](mailto:anze.ostruh@student.um.si)

<https://feri.um.si>



# Krajši cikli, boljša kakovost, manjša poraba?

**Top Teh d.o.o.**

**Sliši se kar predbro, da bi bilo res, a z novim revolucionarnim in patentiranim pristopom k hlajenju izdelkov in temperirajo orodje to postaja realnost. Z Microgel SYNCRO je prihodnost hlajenja izdelkov tu!**

## Za izboljšanje časa cikla imamo več možnosti:

- Redizajn izdelka, s tanjšimi stenami, več tanjšimi rebri.
- Menjava stroja z bolj odzivnimi pogoni, boljšim varovanjem orodja
- Redizajn izdelka, z uporabo drugih materialov, postavitvijo hladilnih kanalov bližje obliki, izboljšana tehnologija odpiranja in zapiranja
- Optimiranje prenosa toplote v času enega cikla

Prva opcija nam je zelo redko na voljo in pomeni nov razvoj izdelka. Strošek je izjemno visok, možnosti za izboljšave relativno majhne, čas vračila investicije pa je odvisen od več faktorjev.

Vse ostale tri opcije imajo svoje robne pogoje tako v smislu kompleksnosti strojegradnje stroja in orodja.

Menjava stroja je investicija, ki se vrača več let in prihranek cikla se meri v nekaj odstotkih pri odpiranju, zapiranju ter izmetavanju, na čas hlajenja stroj nima vpliva, vračilo investicije pa se meri v letih. Konstrukcija orodja omogoča boljši vpliv na čas brizganja in hlajenja. Z izbiro boljših materialov, oblikovnih jeder s hladilnimi kanali ob površini izdelka, boljšim dolivnim sistemom ter izboljšanim konceptom zapiranja in varovanja med zapiranjem omogoča občutno krajšanje cikla, a po visoki začetni investiciji. Tudi tu se

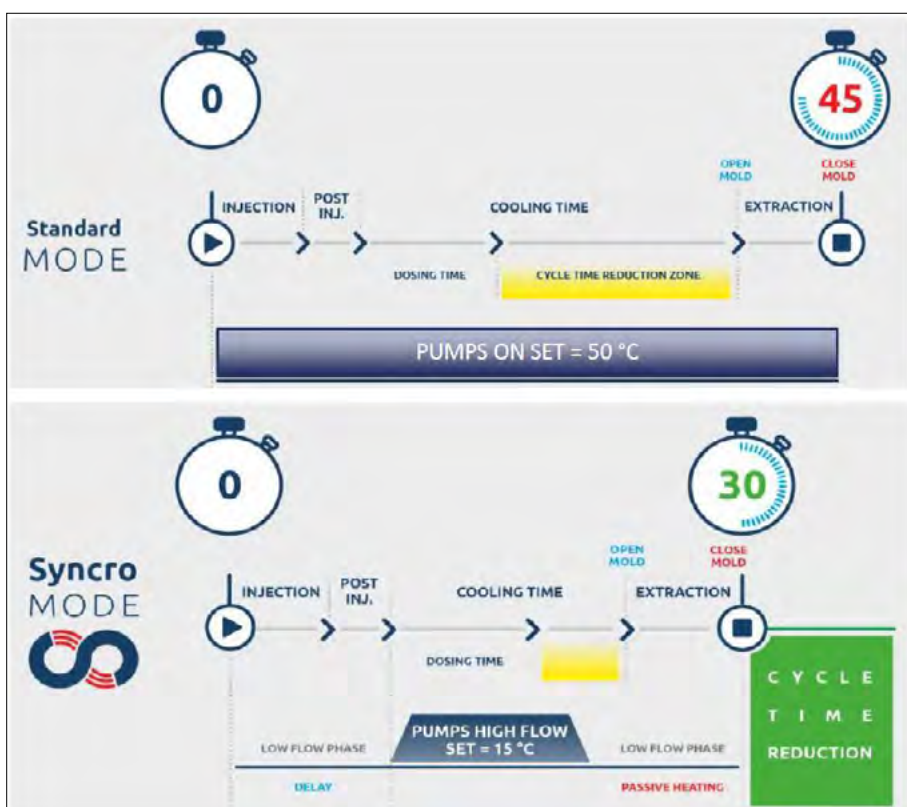
vračilo investicije meri v več letih, a je vseeno smiselna ob večletnih življenjskih dobah izdelkov.

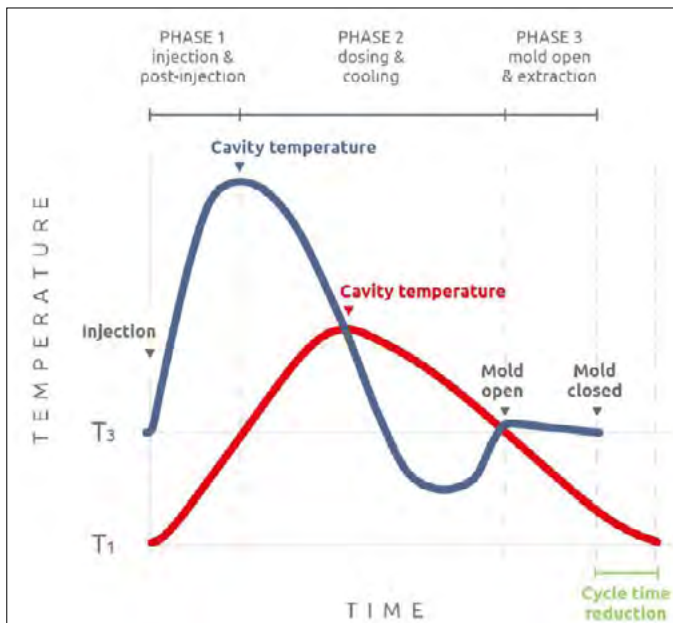
Pri temperiranju orodja pa je doslej obstajalo še veliko neizkoriščenih možnosti, ki so dostopne ob bistveno nižji investiciji, z uporabo na že obstoječem stroju in že obstoječem orodju. Seveda obstajajo redke izjeme, a zahtevajo obsežnejše spremembe na priklopu na orodje ter zahtevno šolanje uporabnikov.

Če se vrnemo na najbolj pogost privzet način temperiranja orodij pa sistem lahko vidimo sledeče: proces brizganja je taktno ciklusen, temperiranje pa ostaja kontinuirno procesno. Kaj to pomeni?

Hladilna tekočina, ki jo poganja črpalka temperirne naprave, se vas čas pretaka skozi orodje. Medtem ko brizgamo, orodje hladimo. Med časom hlajenja hladimo orodje in izdelek. Med časom odpiranja hladimo polovico izdelka in polovico orodja. Med izmetavanjem izdelka orodje še vedno hladimo, izdelek pa se ne hladi več. In ves čas hladimo z enako temperaturo medija.

Dejansko pa bi bilo bolje, da med brizganjem orodja ne hladimo, da material bolje teče, Dejansko bi bilo bolje, da orodje in izdelek hladimo s turbolentnim pretokom z večjim odvodom toplote, kot je s toplo vodo. Dejansko bi bilo bolje, da je temperaturno polje izdelka skozi debelino stene bolj homogeno zaradi zaostalih notranjih napetosti. Dejansko je bolje, da orodja med odpiranjem, izmetavanjem in zapiranjem ne hladimo, da je površina čim toplejša med procesom brizganja.





Torej cilj je brizgati v vroče orodje in izdelek čim hitreje ohladiti.

Microgel Syncro vse to omogoča z enostavnim patentiranim sistemom sinhronizacije temperirne narave s ciklusom orodja preko enostavnega stikala, ki javi položaj »orodje odprto«.

Microgel SYNCRO je temperirna naprava z dvema setoma frekvenčno krmiljenih črpalk, z merilniki pretoka in vodno hlajenim hladilnikom hladilne vode, ki omogoča nastavitve procesne temperature med 6°C in 90°C ne glede na temperaturo vode v centralnem sistemu do 35°C.

Naprava Microgel SYNCRO zazna preko stikala in merjenja časa status avtomatskega delovanja. V polavtomatskem režimu je nastavljen kot prej temperirna naprava, npr. fiksna stran 40°C, gibljiva stran 60°C. Črpalke ob nastavljenem tlaku delujejo ves čas. Ko Microgel SYNCRO prepozna, da stroj deluje avtomatsko, naprava preklopi v sinhronizacijski način. Za ta način uporabnik na podlagi izkušenj in priporočil (podobno kot za proces brizganja) prednastavi časovne zamike in temperature za vsako polovico orodja posebej.

Zamik je čas, ki je nastavljen nekje med koncem brizganja in naknadnim tlakom. Čakanje je čas zaključka hlajenja pred časom odpiranja orodja. Temperature hlajenja so nastavljene bistveno nižje kot sicer in s tem zagotavljajo hitrejše hlajenje, še posebej v zadnji fazi, ko se razlika v temperaturi zmanjša. Med časom zamika in čakanja črpalke delujejo s polno močjo, ostali del cikla pa ne.

Kaj s tem dosežemo jasno kaže slika poteka temperatur površine orodja med ciklom v primerjavi s klasičnim temperiranjem in sinhronizacijskim temperiranjem.

Pri klasičnem temperiranju je temperatura površine

orodja nižja, čas hlajenja pa daljši, saj so temperature medija višje, orodje pa se hladi tudi med odpiranjem in zapiranjem. Visoke temperature medija pomenijo manjšo razliko temperature med izdelkom in medijem v zadnji fazi hlajenja in je zato hlajenje počasnejše.

Pri sinhronizacijskem temperiranju pa se orodje hladi samo v času hlajenja in naknadnega tlaka. Med časom zamika orodje ni hlajeno in omogoča nemoten tok taline. Visoka temperatura površine orodja zmanjša učinke površinskih napak, zmanjša ali eliminira hladne zware ter omogoči boljši odtis strukturirane površine orodja na izdelek.

Na drugi strani pa po prenehanju hlajenja z intenzivno in nizko temperaturo medija začne temperatura površine izdelka naraščati in s tem hkrati predgreje površino orodja za naslednji brizg, bistveno višje kot je pri hlajenju brez sinhronizacije.

Energija, ki je shranjena v sredici izdelka je dovolj velika, da se temperaturno polje čez presek lepo izenači, napetosti v prej podhlajeni površini izdelka se popustijo. Izdelek pride iz orodja občutno manj zvito kot sicer. Prav tako se zaradi popuščene napetosti v površini in bolj homogenem temperaturnem polju tudi zven orodja bistveno manj zvija in ima manj naknadnih skrčkov izven orodja.

Poraba energije kot celota se zaradi bistveno krajšega časa delovanja črpalk tudi zmanjša, kljub pripravi hladne vode na 10°C ali celo manj v sami napravi.

Neverjetno trditev, da Microgel SYNCRO skrajša cikel, zboljša kakovost in zmanjša porabo energije, potrjujejo







številni primeri iz prakse. Rešitev je zaradi dinamike prenosa toplote med izdelkom in hladilnim kanalom v jeklu na razdalji 10 do 20 mm primerna za vsa standardna orodja, brez predelav, za zapiralnimi enotami od 50 ton naprej ter časi ciklov od 20 sek. in več.

Daljši ko je čas cikla, več energije je shranjeno v izdelku in boljši so vsi efekti sinhronizacije. Praksa kaže, da se že pri ciklih okrog 20 sek. prihrani cca 10% skupnega časa cikla, v primerjavi s predhodnim hlajenjem z Microgel ali Turbogel rešitvijo, ki običajno prinese med 10 in 20% krajše cikle kot hlajenje z običajno temperirno napravo ali preprostim preklpom na tehnološko vodo.

Možnosti povečanja profitabilnosti delovanje proizvodnih celic so izjemno visoke in neredko so vračilne dobe bodisi merjene v mescih, redko več od pol leta, zanesljivo pa manj kot eno leto, še posebej ob upoštevanju vseh treh ključnih vidikov prihrankov: čas cikla, kakovost in porabe energije.

**Top Teh d.o.o.**  
**Tel.: 01 787 16 61**  
**E-pošta: info@topteh.si**  
**<https://www.topteh.si>**



**MOVACOLOR**

*Preverite njegovo  
**natančnost in ponovljivost**  
na lastnih procesih.*

Naj vas prepriča **brezplačno testiranje.**

**Natančnost, na katero se lahko zanesete.**



**TOPTTEH**

01 78 71 661 | info@topteh.si | www.topteh.si

Top Teh d.o.o., Reber 10, SI-1291 Škofljica | PE Grosuplje, Cesta Toneta Kralja 26, SI-1290 Grosuplje

# Izbor komponent in rešitev za elektrifikacijo sončnih elektrarn

*Elektrospoji d.o.o.*

## Kaj je fotovoltaika in njen prispevek k trajnosti.

Fotovoltaika je tehnologija za proizvodnjo električne energije. Trenutno je ena najhitreje razvijajočih se gospodarskih panog, saj razpolaga s solarno energijo, neomejenim kapitalom. Velja za enega najbolj trajnostnih načinov proizvodnje energije, saj prispeva k zmanjšanju onesnaženosti okolja ter hkrati omogoča trajnostni razvoj in uporabo obnovljivih virov energije. Zaradi omenjenega fotovoltaika predstavlja pomembno orodje v boju proti podnebnim spremembam in je ključen faktor pri spodbujanju trajnostnega razvoja.

Sončne elektrarne so običajno sestavljene iz velikega števila sončnih panelov, nameščenih na strehah ali na posebnih področjih z visoko sončno obsevanostjo. Proizvedejo lahko različne količine električne energije. Od manjših elektrarn, ki so dovolj zmogljive za oskrbovanje posameznih hiš ali naprav, do velikih sončnih elektrarn, ki lahko zagotavljajo dovolj električne energije za več tisoč gospodinjstev ali večjih podjetij.

### Prednosti sončnih elektrarn:

- Okolju prijazen način pridobivanja električne energije iz obnovljivih virov.
- Dolgoročni stroškovni prihranki in nižja odvisnost od drugih virov energije.
- Sončne elektrarne so zanesljive in neodvisne od vira energije, kar pomeni, da lahko delujejo tudi ob izpadu električnega omrežja.
- Nizki obratovalni stroški sončnih elektrarn.
- Tiho delovanje naprav.
- Uporaba sončnih celic za manjše elektronske naprave

je možna povsod, četudi v bližini ni električnih omrežij (uporaba v pomorstvu, na plovilih, pri aktivnostih v naravi, na oddaljenih lokacijah itd.).

## Ključni elementi sončne elektrarne

Najbolj prepoznavna komponenta sončnih elektrarn je fotonapetostni modul, ki pretvarja sončno sevanje v enosmerno napetost in tok. Moduli so med seboj povezani v serijo (string), več stringov pa s posebnim solarnim kablom povežemo na razsmernik. Razsmernik je naprava, ki pretvarja enosmerno napetost v izmenično. Preko zaščitnih elementov je razsmernik vezan na števec električne energije, ki meri proizvedeno energijo. Da je sončna elektrarna varna pred vsemi vremenskimi razmerami poskrbimo s konstrukcijo iz aluminija, prenapetostno zaščito in strelovodom.

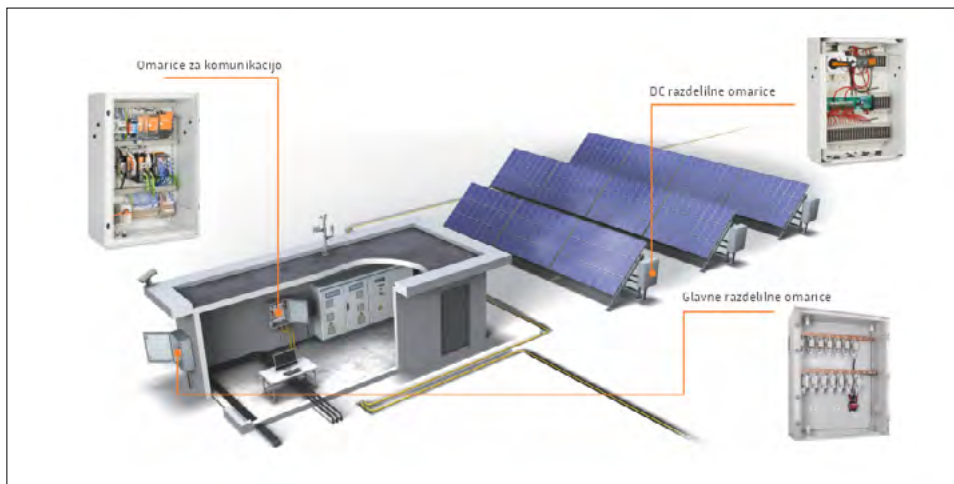


Srce vsake sončne elektrarne je elektro omara z vsemi potrebnimi komponentami, ki omogočajo zagon in delovanje elektrarne. Elektro omara poskrbi za elektrifikacijo sončnih elektrarn na vseh nivojih, preko katerih so elektrarne priključene na električno omrežje.

Elektro omara za sončno elektrarno mora biti sestavljena iz več ključnih komponent, ki zagotavljajo varnost in zanesljivost električnega sistema. Komponente ki jih potrebujemo za vzpostavitev infrastrukture sončne elektrarne, vsakodnevno prenesejo velike obremenitve.

## Kakovost = varnost

Zagotovo se vsakemu bodočemu lastniku sončne elektrarne porajajo vprašanja, kako varno je na streho svoje hiše namestiti sončno elektrarno? Kakšna so tveganja za požar ali električni udar? Pomisleki so razumljivi, saj fotovoltaični sistemi proizvajajo nevarno visoke napetosti in tokove. Komponente, ki jih potrebujemo za vzpostavitev sončne elektrarne vsakodnevno prenesejo velike obremenitve. Zaradi tega, je kakovost komponent ključnega pomena in ima neposreden vpliv na varnost celotnega fotovoltaičnega sistema. Kot strokovnjaki za



fotovoltaičnih aplikacij. Nudimo komponente za elektro omare na vseh nivojih fotovoltaičnega sistema in širok nabor orodja ter opreme za vezavo fotonape-  
tostnih modulov.

Dolgoročno učinkovitost brez izpadov dosegamo z zanesljivimi rešitvami dobaviteljev Weidmüller, ABB, Santon, DF electric, IDE in Flexicon. Garantiramo varčno in učinkovito delovanje komponent za sončne elektrarne. Uporaba razpoložljivih komponent ni usmerjena le na industrijska

napredne rešitve elektrifikacije odsvetujemo vsakršno odločitev za cenovno ugodnejše izdelke. Uporaba cenejših komponent na dolgi rok pogosto lahko povzroči še višje stroške, ki jih povzročijo okvare in nenadne motnje v delovanju sončnih elektrarn.

področja, ampak tudi na sončne elektrarne za posamezna gospodinjstva.

Za prenos brezplačnega kataloga izdelkov za elektrifikacijo sončnih elektrarn, poskenirajte spodnjo QR kodo.

## Elektrospoji nudimo rešitve za elektrifikacijo sončnih elektrarn

Elektrospoji smo pomemben igralec v dobavnih verigah



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



# Elektrospoji

Zanesljivo. Povezano.

**Vaš zanesljivi partner pametnih povezav za prihodnost**



Vse na enem mestu za razdelilne in krmilne elektro omare.  
**Sedaj tudi v spletni trgovini**  
[www.elektrospoji.si](http://www.elektrospoji.si)

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

PRIMERI DOBRE PAKSE

# Ali lahko prevodna plastika učinkovito ščiti pred EMI v 5G aplikacijah?

**Parker Chomerics**  
Avtor: David Inman

**Veliko ovir je treba premagati, če želimo s 5G zagotoviti večjo zmogljivost in izboljšano učinkovitost, ki bosta omogočila nove uporabniške izkušnje in povezali nove panoge.**

Med ključnimi dejavniki za doseg tega zelo zaželenega rezultata je razvoj edinstvenih materialov in tehnik za zaščito pred elektromagnetnimi motnjami, ki zagotavljajo uspešen nadzor elektromagnetnih motenj (EMI) in posledično izboljšujejo elektromagnetno skladnost (EMC).

Da bi zagotovili učinkovito zaščito pred elektromagnetnimi motnjami za 5G aplikacije, ki bi v zadostni meri



**Slika 1: Parker Chomerics Premier linija je mešanica termoplastičnih polimernih PC/ABS zlitin in prevodnih polnil.**

preprečevala motnje v delovanju elektronskih naprav in posameznih komponent, je potreben preboj na področju znanosti o materialih. Podjetje Parker Chomerics je zato razvilo svojo linijo prevodnih plastičnih materialov razreda Premier za posebno uporabo v realnih rešitvah za ščitenje pred EMI na 5G področju, kar ponuja pionirski potencial.

Vsak posamezen razred prevodne plastike je sinteza zlitin termoplastičnih polimerov PC/ABS in prevodnih polnil, zasnovanih za uravnotežene električne, mehanske in fizikalne lastnosti. Tehnologija prevodnih polnil izkorišča prednosti ponikljanih ogljikovih vlaken (Ni-C) kot osnovnega polnila, pomešanega z nikelj-grafitom (Ni-C) v prahu, ki zagotavlja višje ravni zmogljivosti. Vsak material polnila zagotavlja edinstvene lastnosti, ki proizvajalcem elektronskih naprav/opreme pomagajo izpolnjevati EMC zahteve na globalnem 5G trgu.

## Vrednotiti za zbiranje

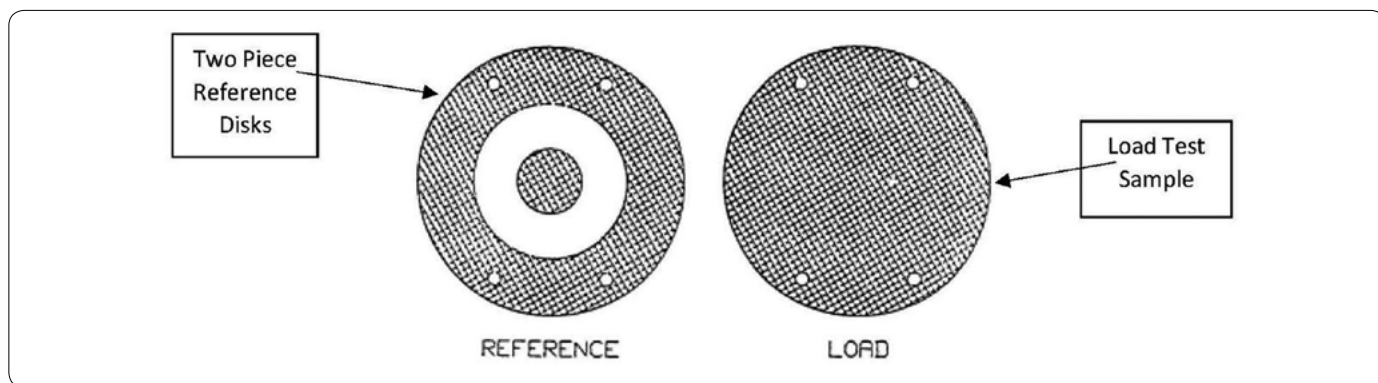
Seveda je za zagotovitev ustreznosti vseh novih materialov za zaščito pred elektromagnetnimi motnjami za zahteve 5G aplikacij potrebno celovito testiranje. Zato se je družba Parker Chomerics lotila preverjanja številnih razredov Premier UL-94 V-0 in Super Temperature (ST), in sicer: A230-FRHF, A230-ST, A240-FRHF in A240-ST.

V preteklosti je bila celotna družina Premier izdelkov deležna obsežnega testiranja lastnosti EMI zaščite, zlasti z uporabo industrijskih standardov ASTM-D4935 in IEEE -STD-299 v frekvenčnih pasovih od 30 MHz do 40 GHz. Vendar pa se povečuje potreba po materialih, ki lahko ščitijo pred EMI pri višjih frekvencah, pri katerih bo deloval 5G. Ti testi bi zato pomenili novost.

Novi preskusi pogosto zahtevajo nove preskusne meto-



**Slika 2: Enostavnost naprave Parker Chomerics Mini Box se skriva v njeni moči.**



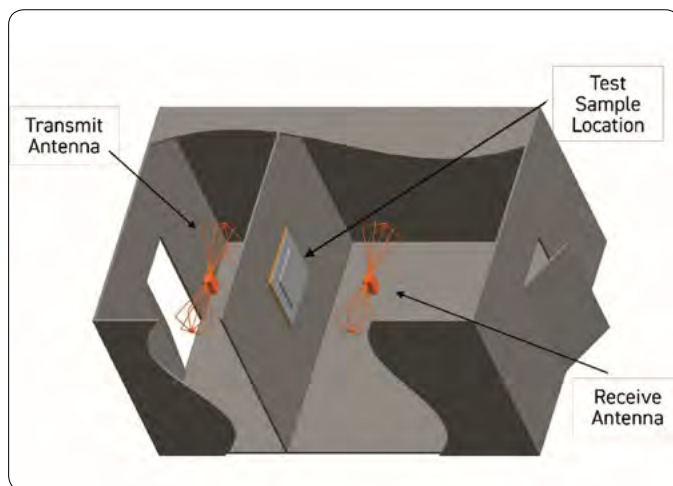
**Slika 3: Pri preskusih po ASTM D4935 standardu sta bila potrebna dvodelni referenčni disk in preskusni vzorec "bremena".**

de in opremo, zato je podjetje Parker Chomerics razvilo edinstveno testno ohišje za preskušanje učinkovitosti visokofrekvenčnega ščitenja, znano kot "Mini Box". Ta vrsta majhnih preskusnih naprav, narejenih po standar-

du IEEE-STD-299, preverja učinkovitost ščitenja pri frekvencah do 115 GHz. Žal velike preskusne komore, ki se uporabljajo za preskuse učinkovitosti zaščite, zaradi dolžine kablov opreme in uporabe standardne opreme,



**Slika 4: Pri preskusih z Mini Box je obroč s premerom 100 mm držal in stiskal preskusni vzorec na mestu.**



**Slika 6: Shema Parker Chomerics preskusne komore, ki prikazuje lokacije preskusnega vzorca in anten**

## Ničesar ne spregledamo!

- industrijski objektivni
- telecentrični objektivni
- vse vrste industrijskih kamer
  - matrične kamere
  - linijske kamere
  - 3D kamere
- **grabberji**
- osvetlitve za strojni vid
- ostala drobna oprema za strojni vid
- senzorika

**NOVO!**



**Conphis**  
MACHINE VISION

Kersnikova 27  
1234 Mengeš, Slovenija  
**E-pošta:** info@conphis.si  
**M:** 041 617 108  
**W:** www.conphis.si  
**Obiščite novo spletno stran:**  
[www.machinevision.si](http://www.machinevision.si)

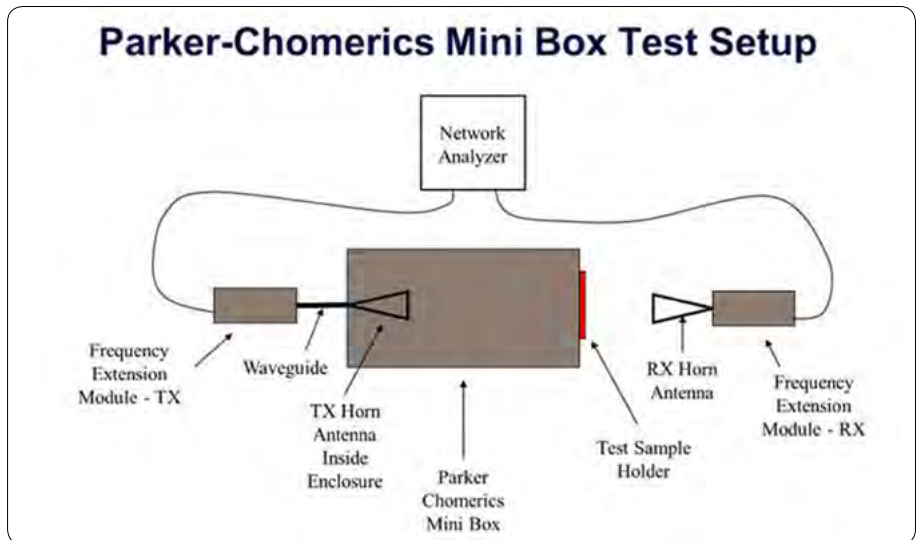
na splošno niso primerne za tako visoke frekvence. Poleg tega zaradi velikosti preskusne opreme in vzorca tehnike preskušanja prenosne impedance običajno niso uporabne pri frekvencah nad 1-10 GHz.

Premier preskusna vzorca "obremenitev" in "referenca" sta merila 133 mm v premeru. Pomembna prednost te velikosti vzorca je, da je enak premer primeren za preskušanje po ASTM D4935 in IEEE-STD-299 z uporabo glavne preskusne komore Parker Chomerics ali Mini Boxa. Zato je za zbiranje podatkov o preskusih od 30 MHz do 110 GHz potreben samo en preskusni vzorec.

Pri ASTM D4935 preskusih je bila uporabljena koaksialna pritrditev, zasnovana posebej za preskušanje homogenih materialov v frekvenčnem območju od 30 MHz do 1,5 GHz. Glede na konfiguracijo je bil preskusni vzorec nameščen med dvema polovicama preskusne naprave. Z uporabo običajnega spektralnega analizatorja je prvi preskus potekal z "referenč-



Slika 5: Koaksialna pritrditev, ki prikazuje lokacijo vzorca za ASTM D4935 teste



Slika 7: Shema prikazuje različne sestavne dele preskusne naprave Mini Box

nim" diskom, pri drugem preskusu učinkovitosti zaščite pa je bil uporabljen preskusni vzorec "bremena".

### IEEE STD 299 testi

Pri testiranju po IEEE STD 299 standardu sta bili uporabljeni dve različni postavitvi. V glavni komori je bil vzorec testiran pri frekvencah od 800 MHz do 40 GHz. Ta komora je v celoti varjeno jekleno ohišje velikosti 3,7 x 6 m z dvema deloma in s skupno steno z dostopno ploščo, na kateri je nameščen preskusni vzorec. Na eni strani preskusne komore sta oddajna preskusna oprema in antena, na drugi strani pa sprejemna oprema in antena.

Drugič, Mini Box je testiral frekvence od 50 MHz do 110 GHz z analizatorjem Keysight N5225A. Izvedeni sta bili dve meritvi koeficienta prenosa, ena z nameščenim materialom na Mini Boxu in druga brez kakršne koli vmesne snovi med antenama (odprta referenca IEEE-STD-299). Z ugotavljanjem razlike med obema odčitkoma koeficienta prenosa se določi učinkovitost zaščite materiala.

Tudi v tem primeru je bil isti preskusni vzorec nameščen čez odprtino na sprednji strani ohišja. Ena antena, ki je služila kot oddajna antena, je bila nameščena na



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

**Vaš partner v tehnični diagnostiki:**

- Laserska poravnava strojev
- Merjenje in analiza vibracij



**Adash A4900 - Vibrio**

12:06  
25ms  
g-[Demod-Env]  
**0.48**

15:24  
1500 RPM

15:24  
200Hz  
mm/s  
1. 25Hz -> 1.9  
2. 50Hz -> 1.1  
3. 100Hz -> 0.8

info@instro.si • 040 243 755

## Preizkušeno in testirano

Rezultati so pokazali impresivno zaščitno učinkovitost za vse Premier razrede prevodne plastike UL-94 V-0 in Super Temperature (ST): Premier A230-ST), 63-99 dB (Premier A230-FRHF), 71-104 dB (Premier A240-ST) in 63-100 dB (Premier A240-FRHF). Rezultati se seveda nekoliko razlikujejo, vendar je primerjava glede na razlike v tehnikah testiranja pravzaprav precej presenetljiva.

Sklepamo lahko, da so prevodne plastike za trg 5G zelo učinkovite rešitve pri načrtovanju EMC. Odvisno od specifične frekvence 5G aplikacije, se učinkovitost zaščite običajno giblje od 40 do 100 dB. Proizvajalci originalne opreme in končni uporabniki se lahko zanesejo na te podatke, saj podjetje Parker Chomerics načrtuje preskusne naprave in metode za preverjanje učinkovitosti ščitjenja, ki odražajo izdelek s prevodnim premazom, uporabljen v dejanski uporabi. Podjetje, ki se lahko sklicuje na dolgoletne izkušnje poroča, da končni uporabniki vedno dosežejo podobne rezultate učinkovitosti ščitjenja, kot so objavljeni podatki o preskusih.

Ugotovite več na spletni povezavi [1]

### O podjetju Chomerics

Chomerics je oddelek podjetja Parker Hannifin Corporation in je del skupine Engineered Materials Group. Je vodilno podjetje na področju razvoja in uporabe električno in toplotno prevodnih materialov v elektroniki, prometu in alternativnih energetskih siste-

mih. Za podrobnosti obiščite [www.parker.com/chomerics](http://www.parker.com/chomerics)

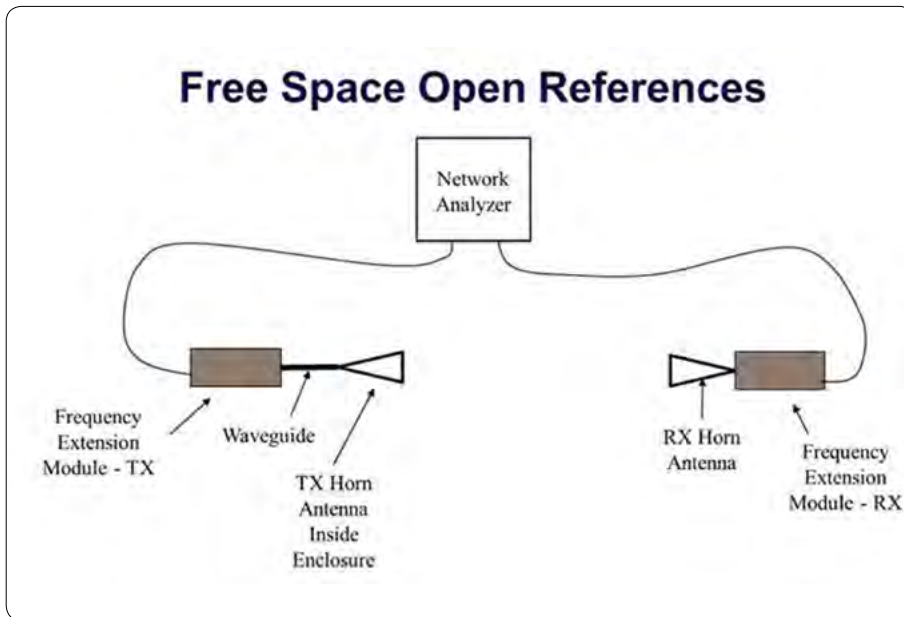
### O podjetju Parker Hannifin

Podjetje Parker Hannifin je vodilno podjetje na področju tehnologij za gibanje in krmiljenje, ki je uvrščeno na lestvico Fortune 250 najboljših podjetij na svetu. Že več kot stoletje omogoča inženirske preboje, ki vodijo k boljšemu jutri. Več na [www.parker.com](http://www.parker.com) ali [@parkerhannifin](https://twitter.com/parkerhannifin).

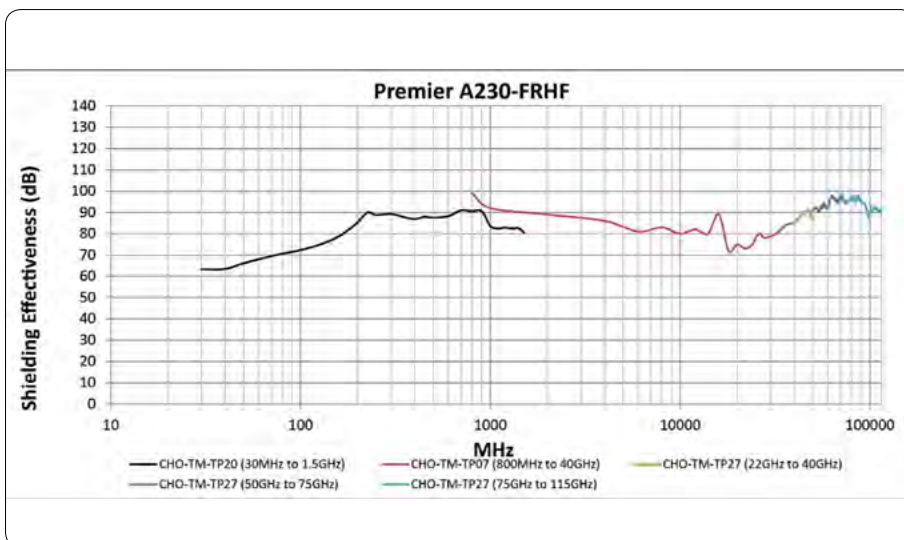
### Vir:

- 1: <https://www.parker.com/us/en/divisions/chomerics-division/industries/telecom-it.html>

<https://www.parker.com>



**Slika 8: Testiranje je potekalo z uporabo referenčne preskusne metode "v prostem prostoru".**



**Slika 9: Graf kaže rezultate učinkovitosti zaščite za vzorce Premier A230-FRHF pri frekvencah od 30 MHz do 115 GHz**

nasprotnem koncu odprtine v ohišju. Druga antena, ki deluje kot sprejemna antena, je bila nameščena zunaj Mini Box-a v neposredni bližini preskušane materiala.

Referenčna preskusna metoda IEEE STD-299 za preskušanje v prostem prostoru olajša preskušanje v glavni komori in Mini Box-u. V obeh primerih sta oddajna in sprejemna antena usmerjeni neposredno druga proti drugi na enaki razdalji kot pri končnih meritvah učinkovitosti ščitjenja.

Po končnem testiranju je bilo mogoče izračunati učinkovitost zaščite na podlagi razlike med vrednostjo, dobljeno med odprto referenčno meritvijo, in končno meritvijo, izraženo v decibelih (dB).

# Domača sončna elektrarna malo drugače

**Avtor: Gregor Maček**

## Izgradnja hibridnega solarnega sistema brez oddajanja v omrežje.

Sončna elektrarna je sistem elementov, s katerimi pretvarjamo sončno sevanje v električno energijo. Učinkovitost pretvorbe PV (solarnih) modulov se iz leta v leto viša, njihova cena pa zaradi velike proizvodnje niža, kar nam omogoča relativno poceni izgradnjo domačega sistema delne samooskrbe z električno energijo. Sonce za

Zemljo predstavlja najpomembnejši energetski vir. Že podatek, da vsako uro na Zemljo iz Sonca pride toliko energije, kot jo človeštvo porabi v enem letu, nam da vedeti da je energije dovolj, le izkoristiti jo moramo.

## Tipi sončnih elektrarn

Najbolj razširjena rešitev je t.i. netmetering - vračanje električne energije v omrežje (tudi on-grid sistem, samooskrbni sistem), kjer imamo na objektu nameščene solarne module ter preko DC-AC razsmernikov (inverterjev) viške pridobljene električne energije pošiljamo v omrežje elektro distributerja. Prevezeta električna energija se nam obračuna enkrat letno ob zaključku leta kot razlika med prevzeto in oddano delovno električno energijo (kWh), pri čemer se uporabi eno-tarifno merjenje električne energije. Največja oddajna moč naprave je omejena na 80 % priključne moči merilnega mesta oz. pogojena s strani elektro distributerja glede na stanje lokalnega električnega



**Shema ongrid fotovoltaičnega sistema. Vir: [www.kenbrooksolar.com](http://www.kenbrooksolar.com)**



**Shema offgrid fotovoltaičnega sistema. Vir: [www.kenbrooksolar.com](http://www.kenbrooksolar.com)**





**Shema hibridnega fotovoltaičnega sistema. Vir: [www.kenbrooksolar.com](http://www.kenbrooksolar.com)**

omrežja. Glede na skokovit porast izgradnje sončnih elektrarn pri praktično nespremenjenem elektro distribucijskem omrežju v zadnjih desetletjih ponekod sploh ni več mogoča priključitev sončne elektrarne ali pa je oddajna moč omejena na par kW.

Na drugi strani poznamo otočne solarne sisteme (off-grid sistem), kjer gre za samozadosten sistem, ki ni priključen v omrežje. Posebej primeren je za počitniške objekte, planinske kočice, kamp prikolice, plovila – skratka za primer, ko ni možnosti dostopa do elektroenergetskega omrežja. Pri otočnih sistemih znaten strošek predstavljajo akumulatorji električne energije, ki poskrbijo, da je ta na voljo tudi ko sonce zaide.

Vmesna varianta so t.i. hibridni sistemi, kjer gre v osnovi za otočni solarni sistem, ki pa lahko energijo jemlje tudi iz električnega omrežja. Skladno z nastavitvami razsmernik primarno energijo zagotavlja iz PVmodulov, če pa te ni dovolj, pa primanjkljaj zagotovi iz akumulatorjev in nato, če so prazni tudi ti (ali jih v sistemu sploh ni – nekateri razsmerniki omogočajo tudi to!) iz električnega omrežja. Ker v primeru hibridnega sistema v omrežje ne oddajamo ničesar, tako ne potrebujemo posebnih soglasij za priklop tovrstnega sistema s strani elektro distributerja. S labost takšne rešitve je višja cena zaradi akumulatorjev oz. nižji izkoristki, če akumulatorjev nimamo, saj v tem primeru viškov energije ne moremo skladiščiti.

## Finančni vidik

Dandanes je velika večina sončnih elektrarn omrežnega (on-grid) tipa in običajne moči za enodružinsko hišo se gibljejo okrog 5 – 15 kW. Takšni sistemi se trenutno delajo »na ključ« po ceni približno 1 – 1,3 € na watt. Trenutno povpraševanje bistveno presega ponudbo, tako da je večina izvajalcev zasedena več

mesecev vnaprej. Svoje prida še čakanje na potrebno soglasje elektro distributerja in kasneje še pregled in vklop sistema v omrežje, kar trenutno pomeni čas izgradnje sončne elektrarne na pol leta do leto dni. Potrebna površina za sončne celice je seveda odvisna od tipa (izkoristka) celic in se okvirno giblje okrog 200 W/m<sup>2</sup>. Običajno jih namestimo na streho objekta, pa tudi na nadstreške itd. V slednjem primeru se lahko PV module uporabi tudi kot primarno kritino, kar bistveno poceni izvedbo, saj pritrilni material ni zanemarljiv strošek in lahko pri določenih tipih strehe predstavlja tudi dve tretjini cene PV modula!

V primeru manjših površin se cena elektrarne na ključ (na kW) bistveno poveča, saj potrebni postopki (potrebna soglasja, projekt za izvedbo del, zamenjava števca, izvedba uradnih meritev inštalacij itd.) niso nič drugačni, če se dela 3 kW ali pa 20 kW on-grid sončno elektrarno, pa tudi samega dela z inštalacijami itd. ni bistveno manj. Tako sem se tudi avtor srečal s problemom rentabilnosti postavitve elektrarne manjše moči (dobre 3 kW), saj za več PV modulov na hiši dvojčku pač ni prostora.

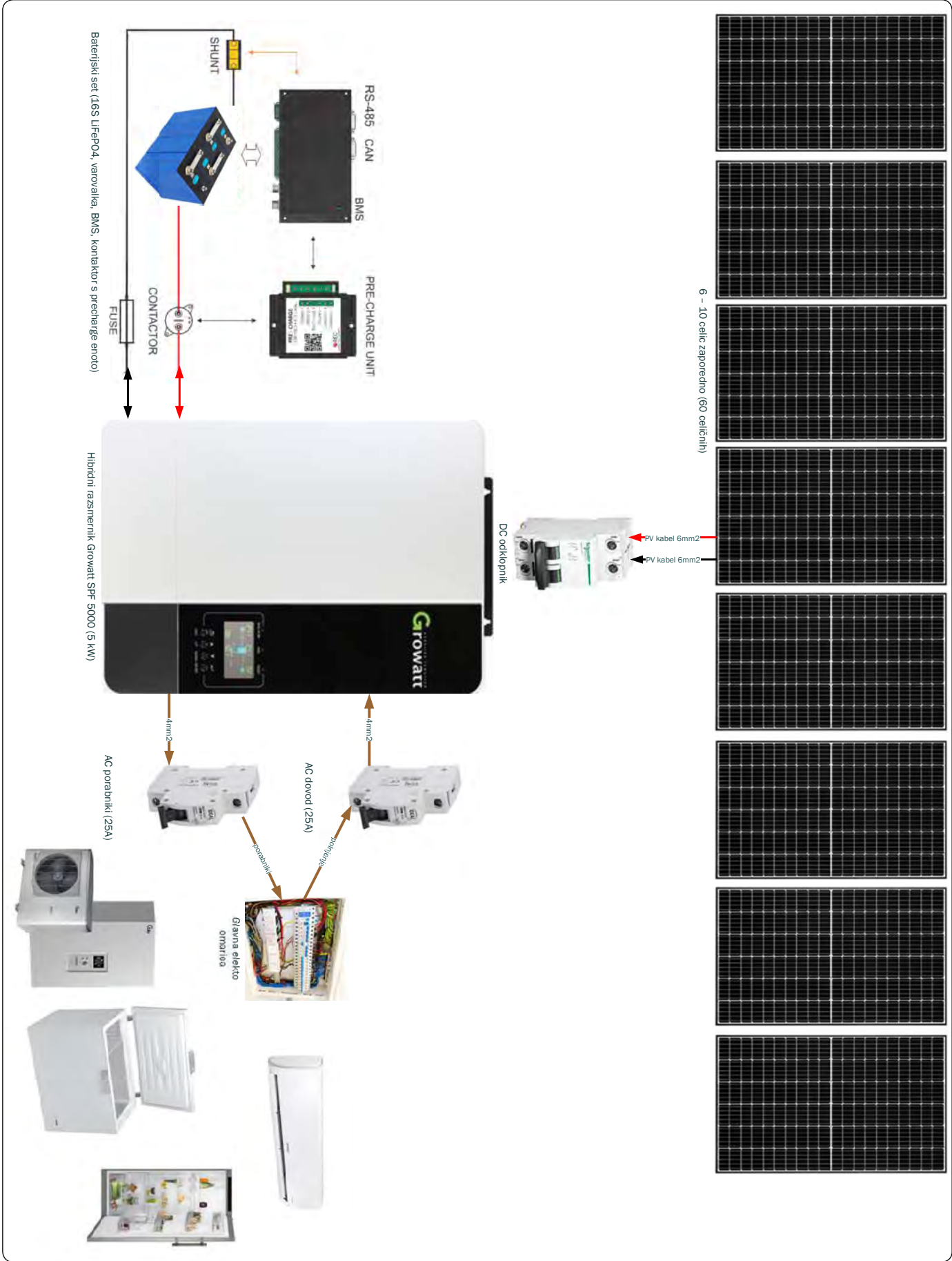
## Izbira komponent sistema

Po nekaj raziskovanju vseh možnih rešitev ter preračunavanju vseh opcij sem se odločil za izvedbo hibridnega sistema na osnovi hibridnega razsmernika GrowattSPF 5000, ki omogoča delovanje tudi brez akumulatorjev (običajno razsmerniki ne omogočajo tovrstnega delovanja, to dovoljujeta zgolj modela SPF 3500 in SPF 5000). Podnevi lahko koristimo energijo sonca, po potrebi pa razsmernik manjkajočo energijo dodaja iz omrežja. Na izhod razsmernika sem priklopil hišne porabnike, ki so konstantni porabniki energije (hladilnik, zamrzovalna skrinja, akvariji, pralni, sušilni in pomivalni stroj ...), vso razsvetljavo ter seveda toplotno črpalko in klimatsko napravo.

Omenjeni Growatt razsmernik obstaja v dveh izvedbah, 3,5 kW in 5 kW trajne moči. Omogoča tudi vzporeden priklop na isto fazo ali tudi v trofazni sistem, pri čemer si delijo akumulator. Vsak posamezni razsmernik pa v takem primeru potrebuje svoje PV module in sicer 5 (raje 6) do 10 modulov zaporedno, saj smo na MPPT vhodu omejeni z napetostnim območjem, ki ga razsmernik dovoljuje.

Dobil sem dobro priložnost za nakup akumulatorskih celic in izdelal sem paket iz 16 zaporedno zvezanih celic EVE 280 Ah (EVE280K), kar znese približno 15 kilovatnih ur. To omogoča že tudi precejšnjo avtonomijo vseh porabnikov, priklopljenih na izhod razsmernika. Deklarirana življenjska doba izbranih LiFePO<sub>4</sub> celic je čez 6.000 ciklov, kar v praksi pomeni med 10 in 15 let delovanja (v tem času kapaciteta pade na 70 % deklarirane).

Akumulatorske celice nadzira RecBMS enota, ki preko



Shema sistema. Vir: avtor

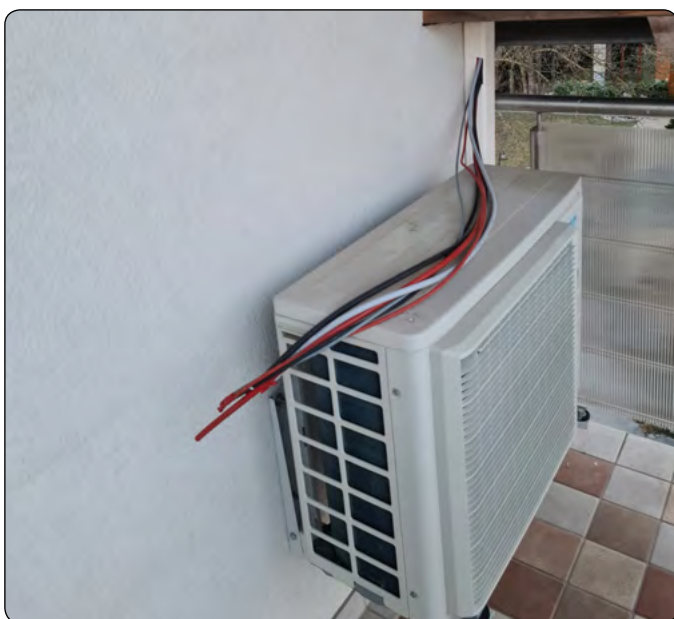


**Paneli so na strehi! Vir: avtor**

CAN-BUS vodila komunicira z razsmernikom in mu sporoča napolnjenost v odstotkih (SOC), prav tako pa lahko tudi krmili polnilni tok. Razsmernik lahko sicer brez BMS enote nastavimo tudi po CC/CV krivulji in limite polnjenja ter praznjenja nastavimo na fiksno napetost. V primeru kritičnih napak BMS seveda tudi odklopi glavni kontaktor, da zaščiti akumulatorske celice.

### Praktična izvedba

Najprej je seveda potrebno nakupiti vse komponente sistema. Razsmernik sem dobil pri »sosedih«, v podjetju Velog, ki se sicer pretežno ukvarja s prodajo akumulatorjev. Dodatno sem dokupil še WIFIvmesnik, ki omogoča daljinski pregled nad sistemom, pa tudi spreminjanje nastavitvev, kar se je v fazi testiranja izkazalo kot odlična funkcija.



**Vse kable sem pripeljal na mesto montaže inverterja. Vir: avtor**

PV module sem naročil pri slovenskem proizvajalcu Bisol, kjer se da včasih kupiti manjše količine modulov po izredno konkurenčnih cenah (dejansko ceneje kot s Kitajske) – smiselno je spremljati njihovo akcijsko ponudbo v njihovi spletni trgovini.

Akumulatorje sem naročil direktno s Kitajske in zaradi težav s COVIDom v Shanghaiju (in posledičnih zamud v pristanišču) so k nam prispeli po približno dveh mesecih. Sistem za nadzor akumulatorjev (BMS) je plod slovenskega znanja podjetja REC iz Postojne.

Seveda se v praksi izkaže, da je potrebno še več »malenkosti«: varovalke za dovod in odvod z inverterja, DC odklopnik, s katerim odklopimo dovod elektrike s PC modulov v primeru posegov na razsmerniku, UV-obstojni kabli in namenski konektorji za povezavo PVmodulov, kar sem ugotavljal sproti, tekom montaže.

Ko sem se že hotel lotiti montaže, pa ugotovim, da sem pozabil na en »majhen« detajl: način montaže PVmodulov na streho. Montažni material mi je priskrbel kolega Aleš iz podjetja Tehnosol, kjer se ukvarjajo s postavljanjem sončnih elektrarn, ampak kljub »prijateljski« ceni so bili nosilci nemškega proizvajalca K2 še vedno v vrednosti dveh tretjin cene PVmodulov. Najcenejša je montaža na valovito ali pločevinasto streho, montaža na betonsko ali opečnato kritino pa zahteva bolj kompleksen sistem pritrdjevanja in s tem gre cena

CSI

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

csi@siol.net • +386 1 505 21 40

www.csi.si • www.topsolid.com

PRIMERI DOBRE PAKSE



**Montiran razsmernik in omarica z DC odklopnikom ter varovalkama. Vir: avtor**

konkretno v višave. Moram pa priznati, ceni navkljub, da so nosilci tako optimalno zasnovani, da je sestavljanje na strehi (ko že tako skrbiš, da ne padeš iz nje ...) izredno učinkovito in enostavno, možnost napak pa minimalna. Ko sem videl nekatere »sisteme« pritrjevanja iz južnih in vzhodnih krajev, se mi je le še potrdilo, da K2 nosilci ne stanejo zamašeno toliko, kot pač stanejo.

Predhodno sem pripravil kabelsko inštalacijo. PV module se na razsmernik priključuje z namenskimi UV obstojnimi kablji z dvojno izolacijo in presekom bakra 6 mm<sup>2</sup> ter namenskimi konektorji. Povezavo med glavno elektro omarico in razsmernikom sem izvedel s 4 mm<sup>2</sup> mehkožilnim kablom, pri čemer je potrebno pripeljati tako dovod kot odvod in seveda ozemljitev. Kabel do akumulatorjev je zaradi visokih tokov (do 80 A) najbolj kritičen in bi moral biti praviloma čim krajši, vendar v mojem primeru to še vedno pomeni dobrih 10 metrov. Računsko bi bil idealen



**16 celic EVE280K s pripadajočo elektroniko nad preklado. Vir: avtor**

presek 35 mm<sup>2</sup>, dobavljiv pa je bil tedaj le denarnici bolj prijazen 25 mm<sup>2</sup>. Tolažim se s tem, da so tokovne špice relativno kratkotrajne in da je povprečna moč okrog 0,5 – 1 kW. Pri teh tokovih je izredno pomembno, da so vsi spoji narejeni perfektno, zato je treba delati natančno in s pravim orodjem (ustrezne tulke, klešče ...)

Razsmernik sem se zaradi vgrajenih ventilatorjev, ki znajo pri večjih tokovih biti kar glasni, odločil montirati zunaj hiše, na pokrit balkon, ki gleda na severovzhod. Poleg sem zmontiral še manjšo elektro omarico, kamor sem vgradil DC odklopnik za PV module ter dovodno in odvodno varovalko, da lahko v primeru dela na razsmerniku odklopim napajanje. Kablji z izjemo solarnih povečini niso odporni na UV sevanje, zato jih je priporočljivo zaščititi z UV obstojno kabelsko cevjo. Življenjska doba LiFePO<sub>4</sub> celice je v veliki meri odvisna od temperature, zato sem se odločil za montažo celic v notranjost



## TELESKOPSKA VODILA

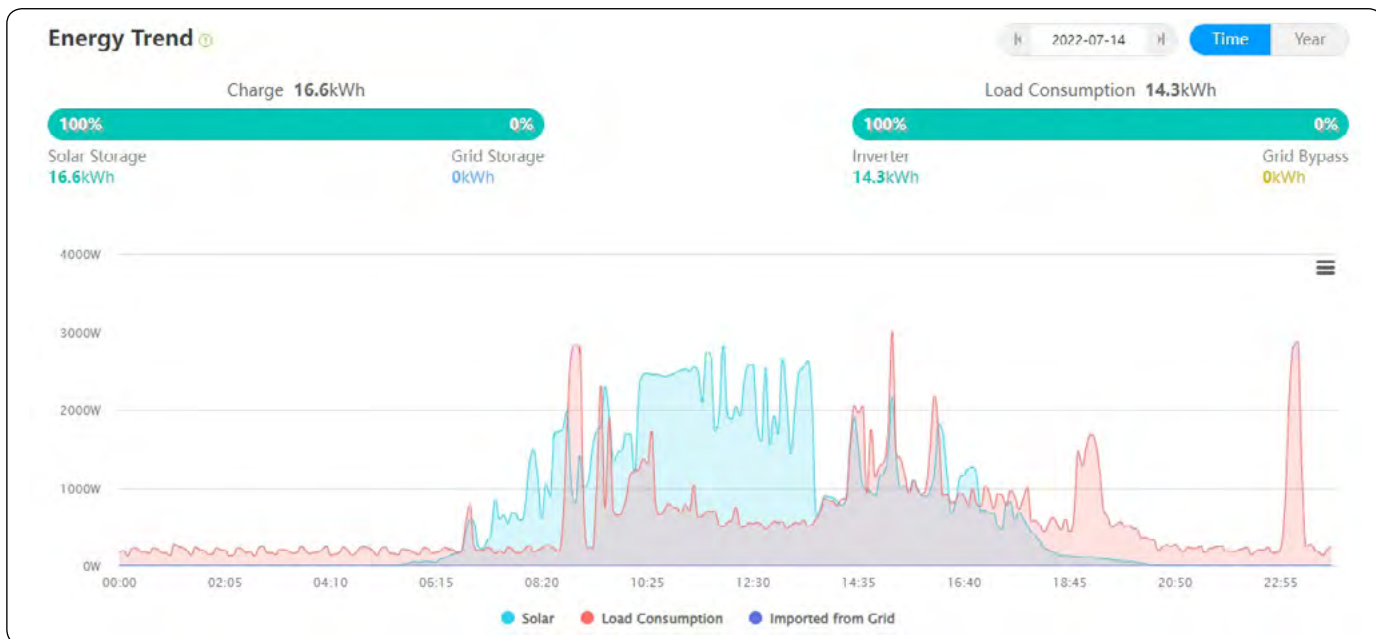
- » Nosilnost več kot 300 kg/par
- » Standardne dolžine od 300 mm do 1.500 mm
- » Izjemna robustnost in togost
- » NOVOST: izboljšani zaklepni funkciji "lock in" / "lock out"



THOMAS REGOUT  
INTERNATIONAL B.V.

[www.hennlich.si](http://www.hennlich.si)

HENNLICH d.o.o., Ul. Mirka Vadnova 13, 4000 Kranj / Pokličite nas: 031 386 056



**Proizvodnja in poraba na povprečen dan s spremenljivo oblačnostjo. Vir: avtor**

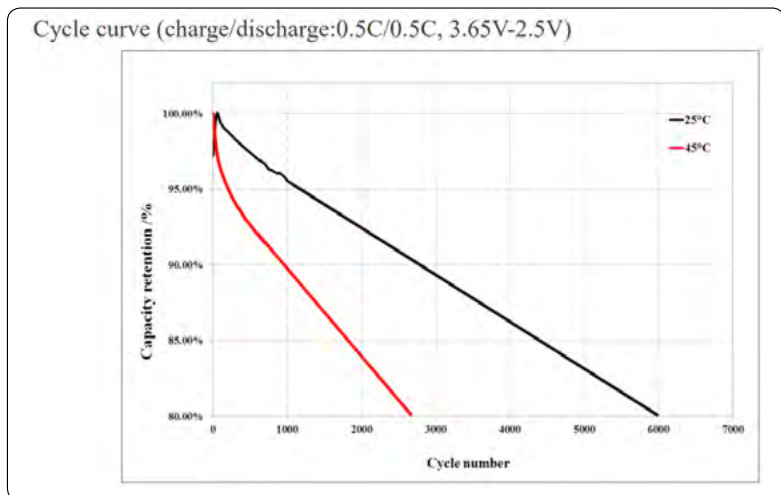
hiše, kjer sem idealen prostor našel nad prekladama vrat. Poleg je ravno še dovolj prostora za BMS enoto, močnostni odklopnik in shunt upor za merjenje toka. Kasneje bom omenjen sklop zaprl s suhomontažnimi ploščami in pustil le revizijska vratca na strani elektronike. Kot je razvidno iz grafa proizvajalca, se v primeru pregrevanja celic njihova življenjska doba več kot razpolovi, kar pri njihovi ceni vsekakor opraviči montažo v notranjost objekta, če za to le obstaja možnost.

Druga stvar, ki tudi vpliva na življenjsko dobo in ni splošno znana je kompresija celic. Velike LiFePO4 celice se tekom ciklov rahlo širijo in krčijo (»dihajo«) in to gibanje vpliva na razslojevanje internih slojev. Pri manjših celicah to ni tako občutno, saj ohišje le-teh zadovoljivo stiska sloje, pri velikih ploščatih celicah pa ohišje tega ne zmore več. Proizvajalci tako defini-



**Kompresija Vir: avtor**

rajo potrebno silo, s katero naj bi bile celice stisnjene skupaj, da tovrstno razslojevanje v veliki meri preprečimo. To sem izvedel tako, da en osmerček celic povezujejo navojne palice, ki celice stiskajo skupaj. Osem celic sem izbral zato, da je tak sklop še možno normalno dvigniti – tehta cca. 45 kg.



**Življenska doba EVE280K celic glede na zunanjo temperaturo.**

**Rezultati**

Dnevno omenjeni sistem moči 3,1 kW pridela dnevno med 10 in 20 kWh električne energije, kar je od aprila dalje dovolj za napajanje toplotne črpalke, klime, hladilnika, dveh hladilnih skrinj, pralnega, pomivalnega in sušilnega stroja, vseh luči in še nekaj manjših porabnikov. Kapaciteta akumulatorja brez kakršnihkoli varčevanj zadostuje za nekje 24 ur brezprekinitvenega napajanja v primeru, da ni na voljo ne sonca ne elektrike.

Žal še ne vem, koliko energije bo na voljo v

zimskem času, bo pa račun za elektriko tudi v tem času občutno nižji – omenjeni razsmernik namreč omogoča tudi polnjenje akumulatorja iz omrežja v času nizke tarife in oddajo le-te bremenom v času visoke tarife, kar bom zagotovo vsaj delno uporabljal v zimskem času. Strošek celotnega sistema je bil okrog 4.000 EUR, pri tem da je dobra polovica stroška strošek akumulatorjev s pripadajočo elektroniko, ki v principu ni nujen del takšnega hibridnega sistema, ampak brez njega izgubimo vse viške električne energije (razliko med produkcijo in trenutno porabo) in – v mojem primeru bistveno pomembnejše – ostanemo brez funkcije brezprekinitvenega napajanja za primer izpada primarnega dovoda električne energije. Po trenutnem ceniku plačujem ponudniku GenI 1 kWh 14,3 centa (10,11+4,182) oz. 10,04 centa (6,82 + 3,215), kar pomeni da se na dan povprečno pridela okrog 2 do 3 EUR elektrike. Seveda to zgolj ob sončnih dnevih, pozimi bo izplen se razume manjši, a še vedno občuten, saj sistem omogoča tudi polnjenje akumulatorjev ponoči v času nizke tarife in praznjenje podnevi, ko je elektrika dražja. V poplavi vseh mogočih on-grid ponudnikov fotovoltaičnih sistemov se mi zdi opisani sistem dobrodošla alternativa, ki je cenovno sprejemljiva (akumulator, ki predstavlja nekje polovico investicije, se lahko doda kasneje), enostavno razširljiva (možno povečanje števila PV modulov in/ali razsmernikov) in za-

njo ni potrebno pridobivanje nikakršnih soglasij. Takšen sistem za razliko od klasičnih on-grid sončnih elektrarn primarno električno omrežje še dodatno razbremeni in tega se v določeni meri zavedajo tudi zakonodajalci, saj se končno napovedujejo spremembe v smeri sofinanciranja domačih hranilnikov energije, saj glavna težava »zelene« energije (fotovoltaika, vetrne elektrarne ...) ni njena količina, pač pa dobavljivost takrat, ko energijo dejansko potrebujemo.

Sonce in veter ne delujeta na ukaz in tega bi se morali zavedati tudi določeni »ekološko ozaveščeni« akterji, ki brez poznavanja osnovnih elektroenergetskih sistemov propagirajo solarno in vetrno energijo v eni sapi, v drugi sapi pa zahtevajo zaprtje termo in jedrskih elektrarn (pa, Bog ne daj, še postaviti kakšno hidroelektrarno), ki trenutno edino lahko zagotavljajo kolikor toliko stabilno električno omrežje.

**Viri in reference:** [www.ikso.si](http://www.ikso.si), [www.akumulator.si](http://www.akumulator.si), [www.bisol.si](http://www.bisol.si), [www.ece.si](http://www.ece.si), [www.ginverter.com](http://www.ginverter.com), [www.kenbrooksolar.com](http://www.kenbrooksolar.com), [www.rec-bms.com](http://www.rec-bms.com), [www.tehno-sol.si](http://www.tehno-sol.si)



<https://svet-el.si>

## Flexible Data Integration and Secure IoT Cloud Connectivity

- Our **dataFEED OPC Suite Extended** provides you with a complete package for OPC communication and cloud connectivity. The suite gives you flexible access to the controllers of leading manufacturers and allows you to securely transfer production data to IoT cloud or Big Data applications.

<https://industrial.softing.com>

**BUXBAUM**  
Member of the Softing Group

# Kje ste mojstri?



**13.–17.**  
SEPTEMBER 2023

**MOS** TEHNIKA  
ENERGETIKA

 **Celjski sejem**

**Vse na  
enem mestu!**

# MEAN WELL BIC-2200 serija dvosmernih napajalnikov

LCR d.o.o.

**MEAN WELL predstavlja novo serijo dvosmernih napajalnikov za uporabo v baterijskih sistemih**

Naraščajoča okoljska zavest in pozivi k rešitvi pomanjkanja energije pospešujejo razvoj obnovljivih virov energije in zelene industrije. V preteklosti sta bila motor z notranjim zgorevanjem in biodinamika glavni metodi pretvorbe moči kinetične energije; zdaj pa je uporaba baterij veliko pogostejši pristop za doseganje cilja trajnosti.

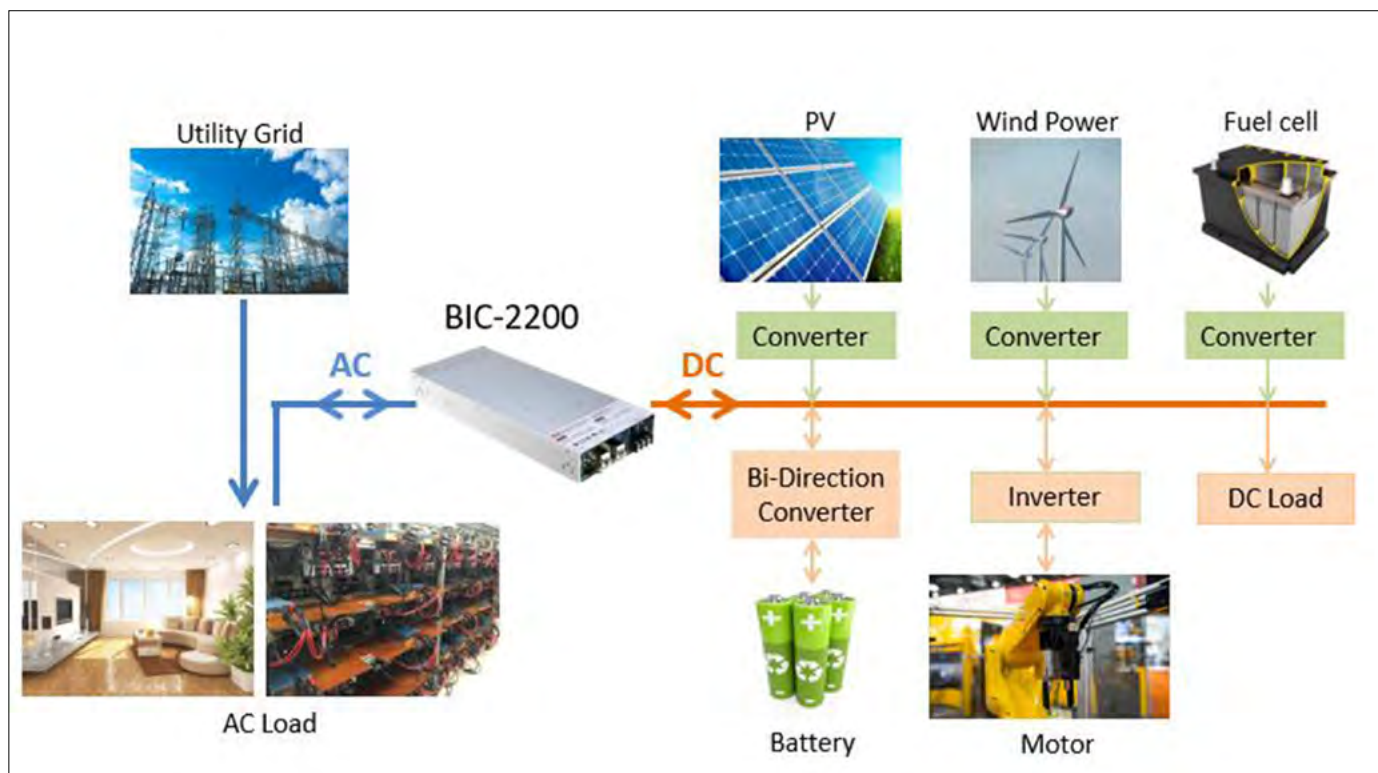
Pri vseh fazah proizvodnje baterij, od raziskav in razvoja, do končne proizvodnje je potrebno testiranje baterij s pomočjo ciklov polnjenja in praznjenja. Ravno tako je polnjenje in praznjenje baterij prisotno ob njihovi uporabi v različnih aplikacijah. Kadar mora baterija neprekinjeno pretvarjati energijo, se je to včasih izvajalo s polnilnikom in inverterjem, sedaj pa je MEAN WELL, vodilni proizvajalec standardnih napajalnikov, lansiral

novi liniji izdelkov dvosmernih napajalnikov s funkcijo recikliranja energije. Serija BIC-2200 je popolnoma digitalni napajalnik z močjo 2,2 kW, ki lahko nadzoruje prenos moči med omrežjem AC in baterijo DC ter reciklira energijo DC nazaj v omrežje AC v eni sami enoti. Namen tega inovativnega izdelka je nadomestiti dve enoti, ki sta običajno potrebni za sestavo baterije in testno opremo, ter prihraniti prostor, stroške in energijo.

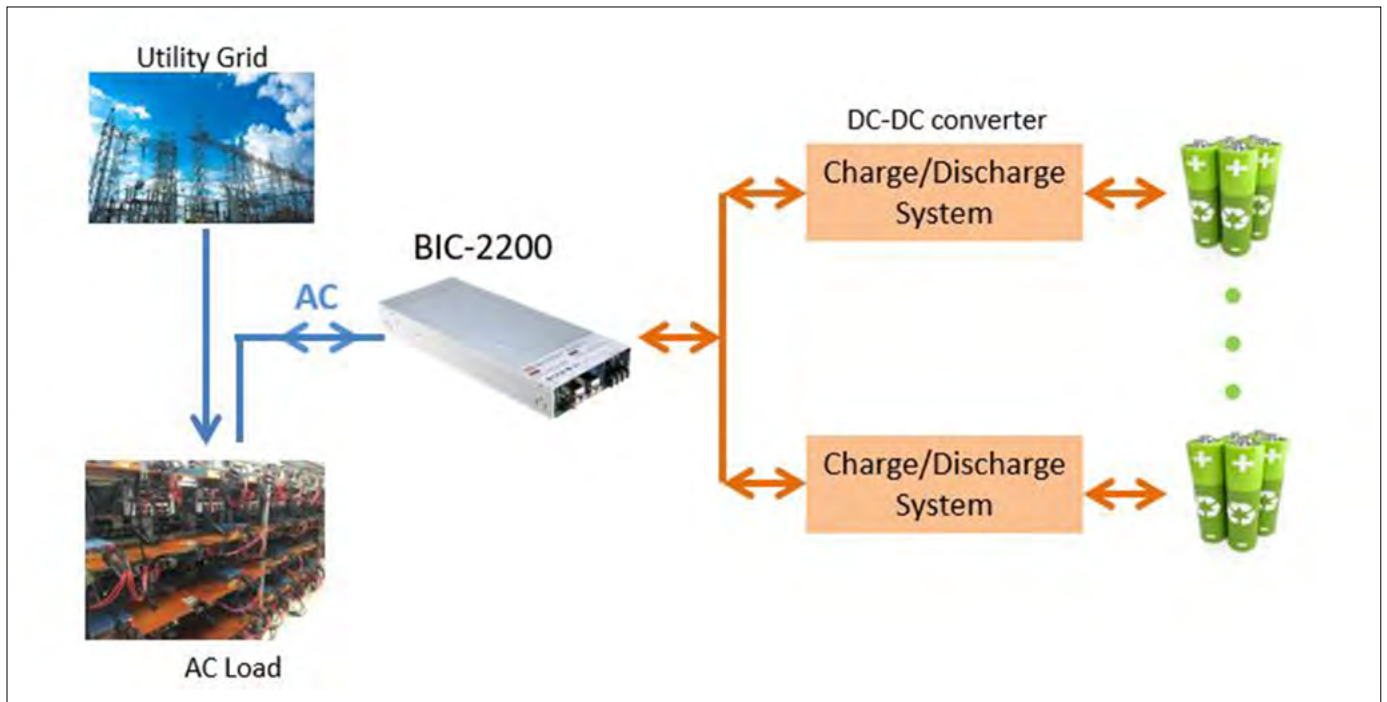
Izdelki serije BIC-2200 imajo visoko učinkovitost pretvorbe 93 % za načina AC/DC in DC/AC ter hiter preklopni čas 1 ms med obema načinoma delovanja. Podprta je tudi paralelna vezava do 5 enot, skupne moči do 11 kW. Vgrajena je aktivna PFC funkcija, THD (harmonično popačenje) pa je manjše kot 3 % v obeh načinih delovanja. PFC pomeni korekcijo faktorja moči, kar je funkcija, ki izboljša učinkovitost in varnost napajalnikov. THD, skupno harmonično popačenje, je merilo, koliko valovna oblika napetosti ali toka v elektroenergetskem sistemu odstopa od čiste sinusne oblike.

BIC-2200 ima možnosti izhodne napetosti: 12V, 24V, 48V in 96V, ter opcijsko podporo CAN-Bus komunikaciji, ki uporabnikom omogoča nastavitve načina prisilnega polnjenja in praznjenja za različne aplikacije, odčitavanja statusov delovanja, ter nastavitve polnilnega toka in napetosti.

Serija BIC-2200 ima zaščitne funkcije, kot so zaščita pred izpadom izmeničnega toka, zaščita pred prenapetostjo enosmernega toka, zaščita pred preobremenitvijo, zaščita pred previsokim tokom in zaščita pred previsoko temperaturo. Vgrajena je zaščita pred otočnim delovanjem, ki preprečuje, da bi BIC-2200 vračal energijo nazaj v omrežje, ko je omrežje izpadlo.







Vgrajen je tudi daljinski VKLOP/IZKLOP in pomožni 12V 0,5A DC izhod za zunanje naprave. Serija BIC-2200 je certificirana s strani CB/UL/TUV CB/TUV/UL 62368-1 in je zasnovana v skladu z uredbo IEC 62477.

Dvosmerni napajalniki MEAN WELL BIC-2200 ponujajo učinkovito rešitev za proizvodnjo baterij, sistem V2G (od vozila do omrežja), polnilno postajo, laserski sistem in sistem za kinetično obnovitev energije.

Izdelki serije BIC-2200 imajo 5 let proizvajalčeve garancije.

<https://lcr.si>



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

NOVICE

# Dankon d.o.o. – SIEMENS – INNOMOTICS

**Dankon d.o.o.**

**V podjetju Dankon nudimo svetovanje pri izbiri in dobavi optimalno izbranih elektromotorjev proizvajalca Siemens za vaše aplikacije.**

Obenem vas obveščamo, da so v teku spremembe v smislu preoblikovanja podjetja Siemens, na področju pogonske tehnike, ki zajemajo:

- niskonapetostne elektromotorje – SIMOTICS LV
- gonila z motorjem – SIMOGEAR
- visoko in srednje napetostne aplikacije (motorji in regulatorji) – LDA
- Weiss tehnologija za pogon vretenskih aplikacij
- SYKATEC

**Siemens je tako s 01. 07. 2023**, predstavil podjetje INNOMOTICS, ki ostaja v lasti Siemens in bo prevzelo proizvodnjo, zastopstvo in prodajo zgoraj navedenih aplikacij. Seveda v smislu poslovanja za vas ne bo večjih sprememb. V dogovoru s podjetjem Innomotics, bo podjetje Dankon, še naprej vaš distributer Siemens elektro motorjev, kot tudi ostale opreme za industrijsko avtomatizacijo. Motorji bodo še vedno imeli Siemens tablico s tehničnimi podatki.

Naj omenimo, da je s 1.7.2023 začela veljati tudi dodatna zahteva (na podlagi uredbe EU 2019/1781) o energetske učinkovitosti motorjev (preglednice so na voljo v Uredbi EU 2019/1781):

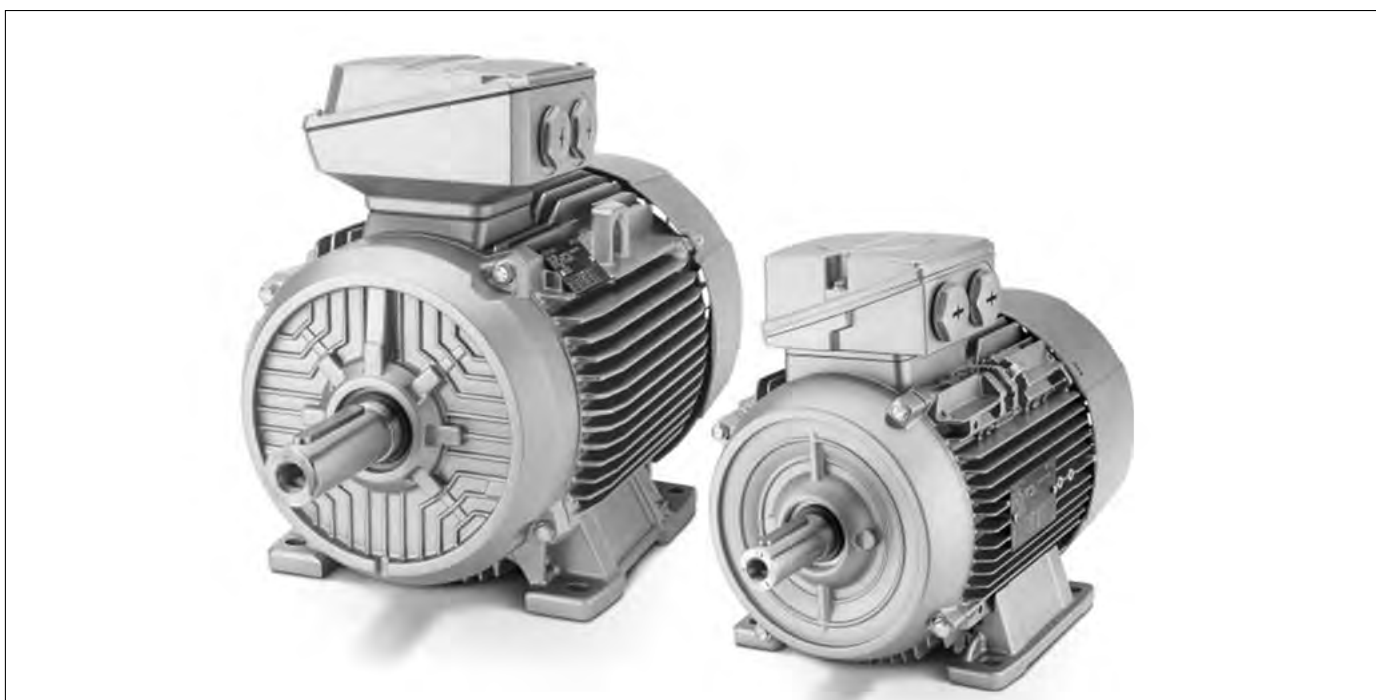
- energijski izkoristek motorjev s povečano varnostjo Ex eb z nazivno močjo, enako ali višjo od 0,12 kW in enako ali nižjo od 1 000 kW, ki imajo dva, štiri, šest ali osem polov, in enofaznih motorjev z nazivno močjo, enako ali višjo od 0,12 kW, ustreza najmanj stopnji izkoristka IE2 iz preglednice 1;
- energijski izkoristek trifaznih motorjev, ki niso zaviralni motorji, motorji s povečano varnostjo Ex eb ali drugih motorji s protieksplzijsko zaščito, z nazivno močjo, enako ali višjo od 75 kW in enako ali nižjo od 200 kW, ki imajo dva, štiri ali šest polov, ustreza najmanj stopnji izkoristka IE4 iz preglednice 3.

Ta uredba proizvajalcem elektromotorjev nalaga, da morajo elektromotorji z močjo, ki je večja ali enaka od 75kW in manjša ali enaka od 200kW z dva, štiri ali šest polov, zadostiti energetske razredu IE4, kar bo vplivalo tudi na višjo nabavno ceno. Cilj uredbe je sicer prihranek električne energije pri končnem uporabniku in posledično tudi znižan strošek električne energije.

V podjetju Dankon vam lahko svetujemo pri izbiri optimalnega motorja za vašo aplikacijo. Za vas bomo izbrali Siemens motor, ki bo tehnično ustrezen za vašo aplikacijo in tudi cenovno konkurenčen. Vaša povpraševanja nam posredujte na [info@dankon.si](mailto:info@dankon.si).



**Dankon, d. o. o.**  
**Cesta v Gorice 34**  
**1000 Ljubljana**  
**Tel.: +386 1 3200 861**  
**<https://www.dankon.si>**



# Menjalnik orodij DEPRAG – največja prilagodljivost pri sestavljanju s pomočjo avtomatske menjave orodja

**MB-NAKLO d.o.o.**

**DEPRAG je vodilno evropsko podjetje na področju tehnologije vijačenja. Poleg vijačenja je podjetje poznano tudi po izredno kvalitetnih pnevmatskih orodjih.**

Na področju avtomatizacije se pojavljajo s široko ponudbo različnih rešitev s področja vijačenja, montažne in kontrolne tehnike. Njihovi kupci prihajajo večinoma s področja avtomobilske in elektronske industrije ter farmacije. Večina projektov se obravnava individualno glede na specifične potrebe kupca.

DEPRAG z menjalnikom orodij ponuja novo dodatno funkcijo za vse svoje stacionarne vijačnike. Menjalnik orodij zagotavlja največjo prilagodljivost s samodejno menjavo orodja za vijačenje. Ne glede na to, ali so pritrdilni elementi z zunanjo ali notranjo uporabo sile. Prednosti menjalnika so modularna prilagodljivost, enostavna nadgradljivost ter avtomatsko dokumentiranje procesnih podatkov.



**Uporaba že samo enega vijačnika zagotavlja hitro povrnitev naložbe (ROI).**

Uporaba že samo enega vijačnika zagotavlja hitro povrnitev naložbe (ROI). Poleg tega ni potrebe po dodatnem manipulativnem sistemu (robot, osni sistem), kar dodatno zniža stroške.

Nadaljnje prednosti, ki govorijo v prid uporabi menjalnika orodij:

- Sistem za montažo vijakov za različne pritrdilne elemente
- Dovod pritrdilnih elementov preko dovodne cevi ali pobiralnega gnezda
- Prosto nastavljivi parametri sistema vijačenja, kot so navor/kot/hitrost
- Samodejna menjava orodja / orodje 1 in orodje 2
- Pobiranje pritrdilnega elementa preko vakuumske ali magnetne vtičnice
- 100% sledljivost zaradi avtomatskega dokumentiranja procesnih podatkov
- Modularna prilagodljivost za poljubno število orodij
- Enostavno nadgradljiv sistem vijačenja za nešteto aplikacij
- Združljivo z vsemi dozirnimi sistemi
- DEPRAG CleanFeed koncept tehnične čistoče



**Prednosti menjalnika orodij so: modularna prilagodljivost, enostavna nadgradljivost in avtomatsko dokumentiranje procesnih podatkov. (Vir: DEPRAG)**



**DEPRAG je vodilno evropsko podjetje na področju tehnologije vijačenja.**



**MB-NAKLO d.o.o.**  
**janez.draksler@mb-naklo.si**  
**GSM: 040 975 528**  
**www.mb-naklo.si**

# Izzivi in rešitve pri namestitvi elektro omar za zagotavljanje varnosti in učinkovitosti

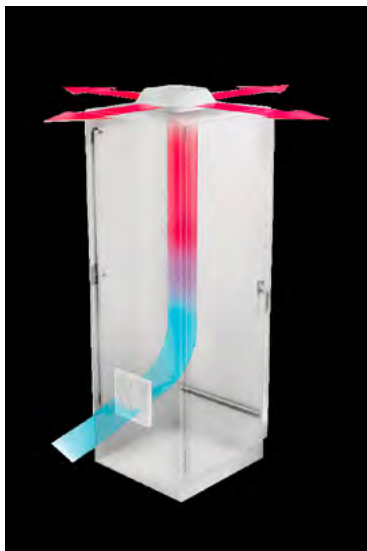
ProElektronika d.o.o.

Ocenjevanje ustreznega okolja za postavitev električnih omar je bistvenega pomena za zagotovitev varnosti, zanesljivosti in učinkovitosti sistema. V tem članku bomo raziskali izzive, povezane s temperaturo, vodo, prašnim prostorom in vibracijami v okoljih namestitve električnih omar, in predlagali praktične rešitve za odpravo teh težav.

## Temperatura

Temperatura je eden glavnih dejavnikov pri namestitvi električnih omar. Pregrevanje lahko negativno vpliva na delovanje električnih komponent, skrajša njihovo življenjsko dobo in poveča tveganje za okvare. Nasprotno pa lahko prenizke temperature povzročijo kondenzacijo in nastajanje vlage, kar povzroči kratke stike in poškodbe komponent.

**Rešitev:** ključnega pomena je vzdrževanje nadzorovane temperature v okolju namestitve električnih omar. Uporaba prezračevalnih, hladilnih ali ogrevalnih sistemov lahko pomaga ohranjati primerno temperaturo. Priporočljivo je tudi



stalno spremljanje temperature znotraj električne omare in namestitve krmilnih naprav za opozarjanje ob prekoračitvi kritičnih pragov ali za vklop ali izklop naprav za regulacijo temperature.

## Voda in vlaga

Prisotnost vode ali vlage lahko predstavlja veliko grožnjo za električne omare, kar poveča tveganje za kratke stike, korozijo in okvare. Okolja z veliko verjetnostjo izpostavljenosti vodi, kot so zunanji prostori ali vlažne lokacije, zahtevajo dodatne varnostne ukrepe.

**Rešitev:** Priporočljivo je, da uporabite električne omare z najmanjšo stopnjo zaščite IP54 in pri aplikacijah s tveganjem vodnega curka zaščitite prezračevalne odprtine z ustreznimi pokrovi. V notranjosti omare je dobra praksa vzdrževati temperaturo okoli 35 °C, kar ni kritično za komponente, vendar je višje od rosišča.

## Prah

Prisotnost prahu lahko ogrozi delovanje električnih omar z oviranjem dovodov zraka pri občutljivih komponentah. V industrijskih okoljih ali območjih, nagnjenih k drobnim prašnim delcem, je zaščita pred prašnimi delci ključnega pomena.

**Rešitev:** Priporočljiva je namestitve izpušnih filtrov ali filterških ventilatorskih enot, da preprečite vdor prahu v električne omare. Filterške blazine je treba občasno očistiti ali zamenjati, da se zagotovi optimalen pretok zraka.



Priporočljivo je tudi redno čiščenje električnih omar za odstranjevanje nabranega prahu.

## Omejen prostor

Razpoložljivost fizičnega prostora je lahko izziv, ko gre za namestitve električnih omar. Pogosto so prostori omejeni in obstajajo naprave, ki zahtevajo zaslon ali upravljalno ploščo v bližini prezračevalnih odprtin. V teh primerih iskanje kreativnih rešitev ne sme biti v nasprotju z veljavnimi predpisi in funkcionalnostjo prezračevalnih naprav.

**Rešitev:** Pomembno je, da električne omare zasnujemo tako, da zavzamejo najmanj zahtevanega prostora. Sprejetje kompaktnih, modularnih in lahko dostopnih električnih omar lahko omogoči učinkovito namestitve tudi v tesnih prostorih. Poleg tega, če okoli ohišja ni dovolj prostora za pravilno kroženje zraka za hlajenje, lahko namestite strešno izpušno enoto.

## Vibracije

Vibracije lahko negativno vplivajo na električne povezave znotraj omare, kar povzroči zrahljanje in okvare. V okoljih, kot so industrijska območja, mehanske strukture ali bližina strojev, lahko pride do močnih tresljajev, kar zahteva posebno pozornost.

**Rešitev:** Priporočljiva je uporaba antivibracijskih nosilcev in pritrilnih sistemov za električne omare. Te naprave zmanjšajo učinek vibracij na celovitost povezav. Poleg tega lahko uporaba gibljivih električnih kablov pomaga ublažiti tresljaje in preprečiti poškodbe komponent. Za hlajenje so optimalne rešitve: filtrirne ventilatorske enote ali termoelektrične enote.

Ocena okolja namestitve električnih omar je zato bistvena za zagotovitev pravilnega delovanja in varnosti sistema. Z reševanjem različnih problemov že v fazi načrtovanja je možno z vgradnjo ustreznih komponent ustvariti idealno okolje za elektro omare ali sisteme in tako zagotoviti trajnost in učinkovitost sistema.

Podjetje ProElektronika d.o.o. vam za optimalno rešitev zgoraj naštetih izzivov nudi opremo proizvajalca FAN-DIS. Nudimo vam ventilatorje, filtre, klime, termostate, grelce in LED razsvetljava.

Za vse dodatne informacije pa nas lahko kontaktirate na [info@proel.si](mailto:info@proel.si).



**ProElektronika d.o.o.**  
Mariborska cesta 86  
SI-3000 Celje  
E-pošta: [info@proel.si](mailto:info@proel.si)  
<https://www.proel.si>

ProElektronika d.o.o. Zastopanje | Distribucija | Svetovanje | Projektiranje

# Široka ponudba opreme za industrijsko avtomatizacijo

- Senzorji
- Procesni senzorji
- Dajalniki impulzov
- Industrijski konektorji
- Stikalna in povezovalna oprema
- Krmilniki in regulatorji
- Frekvenčni pretvorniki
- Servo pogoni
- Industrijske kamere
- Paneli na dotik
- Industrijska podatkovna komunikacija
- SCADA/HMI

**ProElektronika**

ProElektronika d.o.o., Mariborska cesta 86, 3000 Celje  
Tel. +386 591 289 61 | e-naslov: [info@proel.si](mailto:info@proel.si) | [www.proel.si](http://www.proel.si)

Zastopstva PLC CNC Robotika

Naši partnerji: ACS • Baumer • Cabur • Datalogic • Delta • Emas • Gefran • Giovenzana • Horner • H.T.P. • INSYS icom • Knick • Progea • Seneca • Techno • Weintek

# Izobraževanja Siemens TIA Portal

*Dankon, d. o. o.*

**Podjetje Siemens d.o.o, vodilni proizvajalec opreme za avtomatizacijo, in distribucijsko podjetje Dankon, d.o.o, sta v Šolskem centru Celje odprla uradni Siemensov vadbeni center za avtomatizacijo in industrijske rešitve.**

Ne glede na izdelke ali rešitve, s katerimi se srečujete, vam pri vsakem šolanju nudimo temeljito strokovno znanje in praktične nasvete.

**Prijavite se lahko na spodnja izobraževanja**

## **S7-SCL - TIA SCL (3 dni): termin 18.09. - 20.09.2023**

Tečaj obdela višji programski jezik SCL, ki zaradi vse kompleksnejših algoritmov in spremenjene arhitekture CPU-jev izpodriva klasično programiranje v naboru ukazov STL. Tečajnik je po tečaju sposoben samostojno izdelati zahtevnejše algoritme in opraviti diagnostiko.

Program:

- Urejevalnik SCL
- Oblikovanje programske kode
- Podatkovni tipi in operacije nad podatkovnimi tipi
- FC, FB in OB v SCL-ju
- Kontrolni stavki: IF, WHILE, REPEAT ...
- Kreiranje, zagon in test lastnih programskih blokov
- Indirektno naslavljanje
- Praktične vaje na krmilniku SIMATIC S7-1500 in SIMATIC S7-1200

## **PROGRAMIRANJE I (5 dni) - TIA PRO1 - termin 25.09 - 29.09.2023**

Tečaj je namenjen programerjem, s prilagoditvijo pa tudi vzdrževalcem avtomatiziranih postrojev. Tečajniki opravljajo praktične vaje na CPU Siemens Simatic 1500, na Profinet enoti ET200sp, na prikazovalniku Comfort TP700 in na Profinet Sinamics G120. Tečajnik je po končanem tečaju sposoben samostojno izdelati krmilno logiko enostavnih procesov in opraviti osnovno diagnostiko.

Program:

- Inženirsko orodje TIA Portal: SIMATIC STEP7 in SIMATIC WinCC
- Konfiguracija naprav in omrežja v družini SIMATIC



- S7 na primeru SIMATIC S7-1500
- Strukturiranje problema, uporaba programskih blokov in programskega urejevalnika
- Binarne in digitalne operacije v FBD in LAD
- Strukturiranje podatkov s podatkovnimi bloki
- Kreiranje univerzalnih programskih blokov
- Iskanje napak s pomočjo diagnostičnih orodij v TIA Portalu in na krmilniku SIMATIC S7-1500 CPU z LCD-prikazovalnikom
- Prikazovanje in upravljanje s SIMATIC WinCC in Comfort Panelom TP700
- Povezava PROFINET s pogonom SINAMICS G120
- Praktične vaje na krmilniku SIMATIC S7-1500, Comfort Panelu TP700 in SINAMICS G120

## **PROGRAMIRANJE II – TIA PRO2 (5 dni)- termin 02. - 06.10.2023**

Tečaj je nadaljevanje tečaja TIA PRO 1. Tečajnik je po končanem tečaju sposoben izdelati krmilno logiko obsežnejših in funkcijsko zahtevnejših procesov ter opraviti poglobljeno diagnostiko.

Program:

- Obdelava analognih signalov
- Funkcije, funkcijski bloki in multi-instanc na primeru časovnika/števca IEC
- Programski skoki in operacije nad akumulatorji
- Indirektno naslavljanje
- Uporaba organizacijskih blokov (npr. OB86) za obdelavo napak
- Analiza diagnostičnih podatkov
- Iskanje napak in alarmiranje z napravo HMI, Comfort Panelom TP700
- Uvod v višji programski jezik SCL in v orodje S7-GRAPH
- Prikazovanje in upravljanje s SIMATIC WinCC in Comfort Panelom TP700
- Praktične vaje na krmilniku SIMATIC S7-1500, Comfort Panelu TP700 in SINAMICS G120

## **PROGRAMIRANJE III – TIA PRO3 (5 dni) - termin 16.10 - 20.10.2023**

Tečaj vključuje delo s sestavljenimi podatkovnimi tipi, programski jezik SCL, komunikacije med procesorji, PID-regulacije in pozicioniranje koračnega motorja. Tečajnik poglobi znanje, pridobljeno na tečajih TIA PRO 1 in TIA PRO 2.

Program:

- Funkcijski bloki z načinom multi-instanc

- Kreiranje in uporaba sestavljenih podatkovnih tipov
- Indirektno naslavljanje sestavljenih podatkovnih tipov
- Integracija funkcij za obdelavo napak
- Komunikacija CPU-CPU
- Kreiranje receptur v napravi HMI
- Zagon naprave PROFINET-IO
- Uporaba funkcij za upravljanje pogonov na primeru koračnega motorja
- Uporaba programskega regulatorja PID
- Praktične vaje na krmilniku SIMATIC S7-1500, Comfort Panelu TP700 in SINAMICS G120

### NIVO NAPRAVE WINCC – TIA WCCM (3 dni) - termin 23.10. - 25.10.2023

#### Program:

- Pregled sistema TIA Portal in SIMATIC WinCC
- Kreiranje projekta SIMATIC WinCC
- Projektiranje povezav v sistemu avtomatizacije SIMATIC S7
- Osnovne funkcije in grafična orodja za nadzor in upravljanje
- Upravljanje uporabnikov
- Kreiranje alarmov in arhiviranje
- Arhiviranje spremenljivk, projektiranje krivulj in grafična predstavitev

- Recepture
- Praktične vaje na krmilniku SIMATIC S7-1500 in Comfort Panelu TP700

### S7-GRAPH – TIA GRAPH (2 dni) - termin 06.11. - 07.11.2023

#### Program:

- Predstavitve strukture koračne verige z orodjem S7-GRAPH
- Načrtovanje in projektiranje koračne verige
- Kreiranje programskega bloka koračne verige in njena integracija v projekt TIA Portala
- Kreiranje zapahov in nadzor posameznega koraka
- Uporaba dogodkovno pogojene akcije
- Simultana in alternativna pot koračne verige
- Režimi obratovanja v S7-GRAPH
- Testne funkcije in diagnostična orodja v S7-GRAPH
- Praktične vaje na krmilniku SIMATIC S7-1500

**INFORMACIJE IN PRIJAVE:** info@dankon.si



**Dankon, d. o. o.**  
Cesta v Gorice 34  
1000 Ljubljana  
Tel.: +386 1 3200 861  
<https://www.dankon.si>

**SIEMENS**

Approved  
Partner  
Value Added  
Reseller

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



**Dankon**  
Industrijska avtomatizacija

Dankon, d.o.o.  
[www.dankon.si](http://www.dankon.si)  
info@dankon.si  
01 3200 861



TIA PRO1 • PROGRAMIRANJE 1 TIA PRO2 • PROGRAMIRANJE 2 TIA PRO3 • PROGRAMIRANJE 3



NOVICE

# Široka izbira ročnih stiskalnic SCHMIDT® Technology

MB-NAKLO d.o.o.

**Za gospodarno proizvodnjo je izbira prave stiskalnice odločilnega pomena. V MB-NAKLO se tega zavedamo, zato strankam pri izbiri uspešno svetujemo že vrsto let. Zastopamo odlične nemške stiskalnice SCHMIDT® Technology.**

SCHMIDT® Technology je vodilni proizvajalec opreme za vtiskovanje. Zahvaljujoč kvaliteti produktov ter bogatim izkušnjam na najrazličnejših primerih vtiskovanja jim zaupajo vodilni svetovni proizvajalci iz avtomobilske, letalske in elektronske industrije, mikromehanike ter medicinske



**Družina ročnih stiskalnic SCHMIDT® Technology ponuja ustrezne rešitve za proizvodnjo majhnih do srednje velikih serij izdelkov.**



**Zahvaljujoč kvaliteti produktov ter bogatim izkušnjam podjetja SCHMIDT® Technology na najrazličnejših primerih vtiskovanja jim zaupajo vodilni svetovni proizvajalci iz avtomobilske, letalske in elektronske industrije, mikromehanike ter medicinske tehnike.**

tehnike. Kupec lahko izbira med širokim spektrom različnih stiskalnic. Na voljo so ročne stiskalnice, pnevmatske stiskalnice, hidro-pnevmatske stiskalnice, servo stiskalnice, krmilni sistemi in programska orodja.



**V MB-NAKLO že vrsto let strankam uspešno svetujemo pri izbiri prave stiskalnice.**

Družina ročnih stiskalnic ponuja ustrezne rešitve za proizvodnjo majhnih do srednje velikih serij izdelkov. Že desetletja se uspešno uporabljajo v najrazličnejših okoljih, kar predstavlja garancijo za njihovo kvaliteto in natančnost.

## Prednosti ročnih stiskalnic

Enostaven in hiter začetek dela, hitra in natančna menjava orodja, položaj ročice je lahko poljuben v 360°, ročica je lahko na desni ali levi strani, vzporednost med izvrtino pehala in mize je < 0,05 mm.

## Stiskalnice z ozobljeno letvijo

Predstavljajo pravi izbor za vse procese montaže. Območje sile je 1.6 - 2.5 kN, med celotnim hodom pa se sila ne spremeni.

## Kolenaste stiskalnice – knakerji

Območje sile je 2.5 - 22 kN, dosežejo maksimalno silo na koncu hoda in so uporabne v procesih, kjer preoblikujemo material (npr. kovičenje). Ker so toge in varovane proti vrtenju pehala, so uporabne v procesih, kjer se pojavljajo prečne in torzijske sile.

## Ročne stiskalnice 305, 307, 311 s krmilnim sistemom 3000

Območje sile je 0.4 - 12 kN, integrirana je sila-pot kontrola, kvalitetno vrednotenje, zaščita senzorjev, patentirana je elektronska zapora povratnega hoda za

blokado po doseženi sili in/ali poti, merilni sistem prepozna obliko in mere obdelovanca, zagotovljeno je natančno prepoznavanje neustreznih kosov.



**MB-NAKLO d.o.o.**  
janez.draksler@mb-naklo.si  
GSM: 040 975 528  
[www.mb-naklo.si](http://www.mb-naklo.si)



# OMRON RT1 - nova rešitev za varno daljinsko povezovanje M2M

MIEL, d.o.o.

Serijski RT1 je najnovejši produkt za daljinsko povezovanje naprav v industrijski avtomatizaciji.

Usmerjevalnik RT1 omogoča daljinsko vzdrževanje brez dragih in zamudnih fizičnih obiskov na lokaciji. Preko daljinskega dostopa lahko uporabnik spremlja delovanje, odpravlja napake ter namešča posodobitve na oddaljenih sistemih.



## Primer uporabe

	Povezljivost 4G	Povezljivost WiFi	Maksimalno št. naprav	Oznaka
SiteManager LAN	Ne	Ne	10	RT100-EMM3010
SiteManager 4G	Da	Ne	10	RT100-4GM3010-G
SiteManager 4G Japonska	Da	Ne	10	RT100-4GM3010-J
SiteManager WiFi	Ne	Da	10	RT100-W5M3010

Modeli RT1, ki so na voljo

Komponente RT1, ki jih poganja Secomea, združujejo vso strojno in programsko opremo, ki je potrebna za učinkovito, enostavno in varno daljinsko vzdrževanje. Rešitev daljinskega povezovanja dopolnjuje naš nabor rešitev industrijske avtomatizacije in zelo poveča učinkovitost naprav ter zmanjša čas vzdrževanja.



## Shema povezav

### Značilnosti usmerjevalnikov Omron RT1:

- Povezovanje do 10 naprav preko Ethernet.
- Lokalno shranjevanje podatkov v primerih izpada interneta
- podatki se v podatkovne baze prenesejo ob ponovni vzpostavitvi povezave;
- kapaciteto spomina je mogoče razširiti z SD kartico.
- Zbiranje podatkov preko protokola Modbus in OPC UA.
- Enostaven dostop do interneta preko omrežja LAN ali brezžično preko 4G/LTE ali WiFi.
- Digitalni vhodi in izhodi
- daljinski dostop se lahko omogoči preko digitalnega vhoda;
- aktiven daljinski dostop je lahko vizualiziran preko digitalnega izhoda.

### Tehnične specifikacije:

- Napajanje: 12-24VDC.
- Mrežni vmesniki: 4x 10/100Mbit.
- 1x USB 2.0 (Host).
- 1x RS232 DB9 serijski port.
- 2x digitalni vhod.
- 1x digitalni izhod (rele) – 0,5A.
- 1x digitalni izhod (tranzistor) – 0,2A.



MIEL, d.o.o.  
Efenkova cesta 61  
3320 Velenje

E-pošta: info@miel.si  
Tel.: +386 (0)3 77 77 000  
<https://www.miel.si>

# Nov senzor zazna tri stanja vpetja

*H.-D. SCHUNK GmbH & Co. Spanntechnik KG*

**Vsestranski modularni sistem SCHUNK VERO-S omogoča takojšnjo namestitvev, pozicioniranje in vpetje obdelovancev in vpenjalnih naprav. Novi senzor za spremljanje stanja VERO-S AFS3 IOL zagotavlja zanesljivo informacijo glede stanja vpetja vpenjalnih modulov.**

Negotovost pri avtomatiziranem vpetju je stvar preteklosti. Novi senzor VERO-S AFS3 IOL prinaša večjo preglednost procesa vpenjanja in tako zagotavlja večjo natančnost. Senzor preko signala IO-Link zanesljivo spremlja položaje zdrsa pri vpetju in če je vpenjalni modul 'odprt', 'vpet z vpenjalnim zatičem' ali 'vpet brez vpenjalnega zatiča'. LED-ica prikaže stanje vpetja, kar zagotavlja dodatno varnost delovanja. Ta komponenta se lahko kombinira z vpenjalnimi moduli serije NSE3 138, NSE3 99 in NSE3 100-75 proizvajalca SCHUNK. Induktivni senzor bližine pa tudi pokaže, če je nad moduli paleta. Takšna interakcija pametnega elektronskega sistema za spremljanje stanja zagotavlja večjo varnost uporabnikov pri avtomatiziranem vpenjanju obdelovancev, kar zagotavlja dosledno visoko raven zanesljivosti procesa, pri čemer ni potrebe po spremljanju zdrsa pnevmatskega vpetja.

Poleg priročnega prikaza stanja vpetja, je prednost novega sensorja VERO-S AFS3 IOL tudi enostavno programiranje, ki omogoča hitro učenje sensorja preko standardiziranega vmesnika IO-Link. Poleg tega pa je možno preko tega vmesnika pridobivati tudi širok nabor procesnih podatkov. VERO-S AFS3 IOL deluje z energijsko

varčno nominalno napetostjo 24 voltov. Za namestitvev je zelo enostaven, saj je pritrjen na zunanji strani podpore vpenjalnega modula.

*H.-D. SCHUNK GmbH & Co. Spanntechnik KG  
Lothringer Str. 23  
D-88512 Mengen*

*Markus Michelberger  
Vodja prodaje za tehnologijo vpenjanja  
markus.michelberger@de.schunk.com  
Tel. +49-7572-7614-1034*

*Kathrin Müller, dipl. ekonomistka (BA)  
kathrin.mueller@de.schunk.com  
Tel. +49-7133-103-2327  
www.schunk.com*



**Zastopnik v Sloveniji:**  
**MB-NAKLO d.o.o.**  
Ulica Toma Zupana 16  
4202 Naklo, Slovenija  
andraz.potocnik@mb-naklo.si  
051 354 904  
www.mb-naklo.si



**Nov senzor za spremljanje stanja VERO-S AFS3 IOL ponuja večjo preglednost procesa. Zanesljivo pokaže položaj vpenjalnih modulov.**

# TUNGALOY AddMultiTurn- rešitev za zmanjšanje stroškov orodja in maksimalni izkoristek stroja

Ali iščete rešitev za zmanjšanje stroškov orodja in maksimalni izkoristek uporabo stroja? S Tungaloy AddMultiTurn lahko izvajate struženje naprej in nazaj, profilno in čelno

**struženje. Vse z samo eno ploščico, ki ima kar 6 vogalov.**

AddMultiTurn je popolnoma nov koncept orodja za struženje, ki omogoča eno samo orodje za izvajanje struženja naprej in nazaj. Ta večsmerna metoda struženja optimizira poti orodij z odpravo zračnega rezanja, kar zagotavlja večjo produktivnost kot običajne metode struženja. Ploščica AddMultiTurn prav tako tvori veliko manjši vstopni kot glede na površino obdelovanca, da ustvari tanjše odrezke za večjo učinkovitost obdelave, kar porazdeli obremenitev in toploto na daljšo dolžino rezalnega roba, kar zagotavlja podaljšano življenjsko dobo orodja za ploščice.

Glavne značilnosti AddMultiTurn:

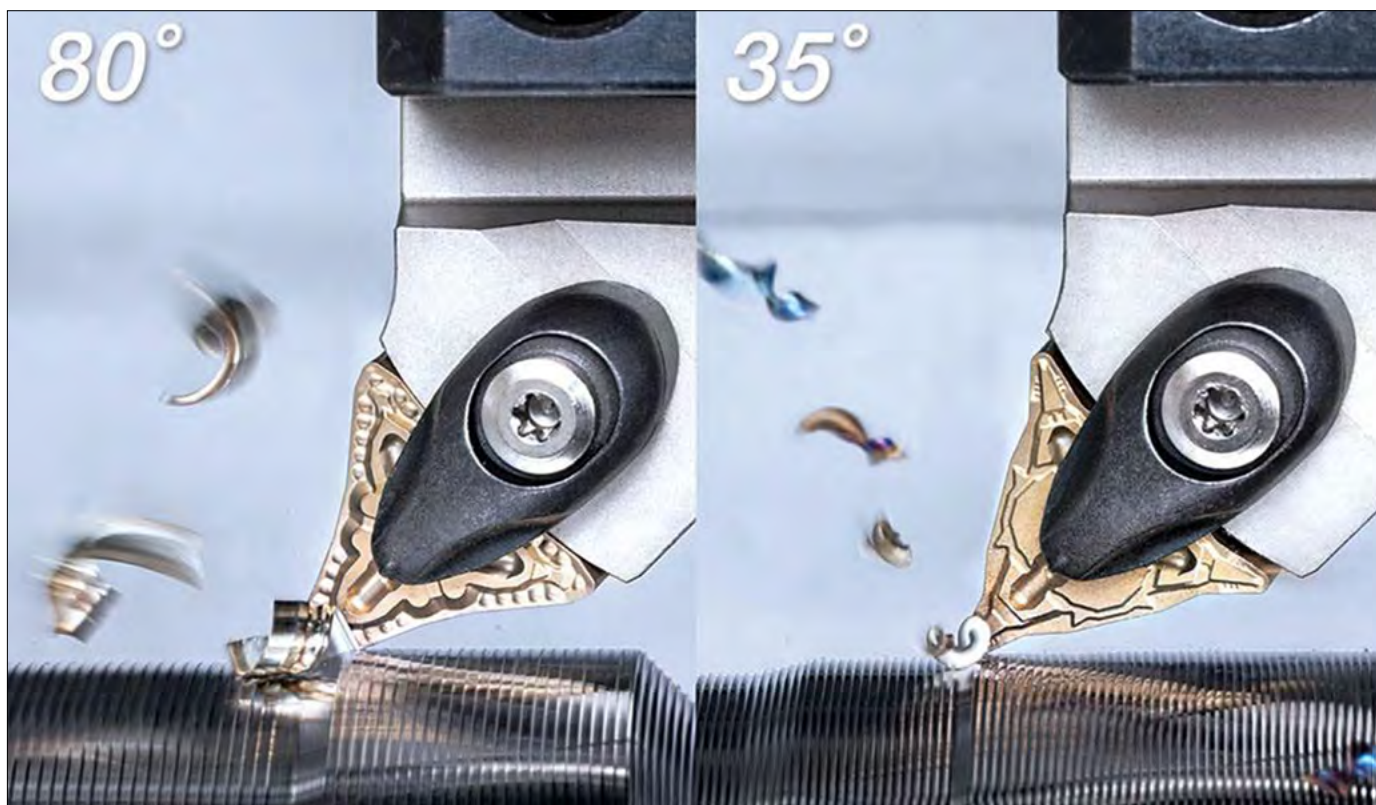
- Za široko paleto aplikacij sta na voljo dve vrsti vogalnih in rezalnih kotov (kot vogalov 80° in 35°).
- Posebna zasnova, sistem varnega zaklepanja Y-PRISM, z vodilom na podložki in ujemaajočo se režo na vložku zagotavlja, da se vložek in držalo orodja med seboj varno zaklenita.

V kolikor želite testirati ploščice za struženje oziroma iščete optimalno rešitev na področju struženja, nas kontaktirajte.

**ADDMULTI**TURN



MB-NAKLO d.o.o.  
[www.tungaloy.com](http://www.tungaloy.com)  
[www.mb-naklo.si](http://www.mb-naklo.si)



Profilno in čelno struženje - vse z samo eno ploščico, ki ima kar 6 vogalov. (Vir: Tungaloy)

# Signalni stolpiči PATLITE serije LR

MIEL, d.o.o.

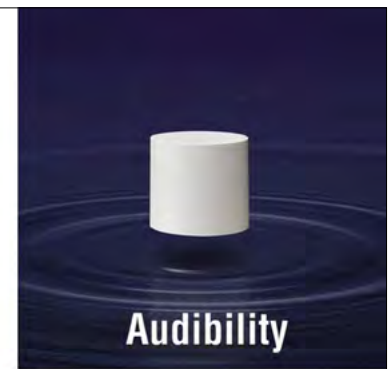
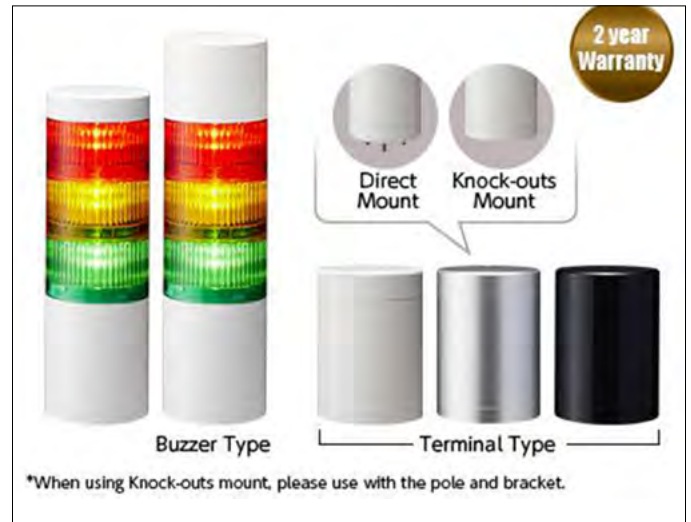
**Predstavljamo vam serijo signalnih stolpičev PATLITE, z izjemno svetlimi LED diodami, modularno zasnovo in široko izbiro možnosti za uporabo v najbolj zahtevnih aplikacijah.**

Že od leta 1947 PATLITE ponuja najsodobnejšo opremo za procesno in proizvodno avtomatizacijo. Z inovativnim pristopom in robustnim dizajnom, podprtim z dolgoletnimi izkušnjami iz industrije ter močno zavezanostjo varnosti in zaščiti, je PATLITE postal najbolj poznan svetovni proizvajalec vizualnih in zvočnih signalnih naprav.

LED signalni stolpiči serije LR so na voljo v različnih premerih, v modularni izvedbi. Nekateri modeli imajo možnost zvočnega alarma, določene je možno povezovati v omrežje, kot npr. Ethernet.

#### Lastnosti:

- Posodobljen sistem svetilnih elementov zagotavlja izredno vidljivost tudi z daljše razdalje.
- Modularna zasnova »Twist and Lock« omogoča izbiro poljubnih barvnih LED enot in zvočnih modulov.
- Elegantna, gladka oblika in robustna konstrukcija ohišja za zmogljivosti v težkih okoljih z zaščito IP65.
- Na voljo so raznobarni in več barvni (kot npr. LR6-E-MZ) LED moduli.




## LR Series

The Next Evolution of Signal Towers



### LR4<sub>40mm</sub>



Lastnosti	
Ø40	Modularna izvedba
4 zvoki	85dB/1m
IP65	

Nazivna napetost: DC24V, AC100-240V  
 Vrsta namestitve: Neposredna (W)  
 Nosilni drog z L- pritrditvijo (L)  
 Nosilni drog s krožnim nosilcem (P)  
 Nosilni drog z zložljivim nosilcem (Q)  
 Material: Polikarbonat  
 Priključitev: Kabelska  
 Barva svetilnega modula: Prozorna, rdeča, oranžna, zelena, modra  
 Brezžična povezava: NE

### LR6<sub>60mm</sub>



Lastnosti	
Ø60	Modularna izvedba
4 zvoki	88dB/1m
IP65	

Nazivna napetost: DC24V, AC100-240V  
 Vrsta namestitve: Neposredna (W)  
 Nosilni drog z L- pritrditvijo (L)  
 Nosilni drog s krožnim nosilcem (P)  
 Nosilni drog z zložljivim nosilcem (Q)  
 Material: Polikarbonat  
 Priključitev: Kabelska, sponke, konektor M12  
 Barva svetilnega modula: Prozorna, rdeča, oranžna, zelena, modra, multi-color LED  
 Brezžična povezava: DA

### LR5<sub>50mm</sub>



Lastnosti	
Ø50	Modularna izvedba
4 zvoki	88dB/1m
IP65	

Nazivna napetost: DC24V, AC100-240V  
 Vrsta namestitve: Neposredna (W)  
 Nosilni drog z L- pritrditvijo (L)  
 Nosilni drog s krožnim nosilcem (P)  
 Nosilni drog z zložljivim nosilcem (Q)  
 Material: Polikarbonat  
 Priključitev: Kabelska, sponke  
 Barva svetilnega modula: Prozorna, rdeča, oranžna, zelena, modra  
 Brezžična povezava: DA

### LR7<sub>70mm</sub>



Lastnosti	
Ø70	Modularna izvedba
4 zvoki	90dB/1m
IP65	

Nazivna napetost: DC24V  
 Vrsta namestitve: Neposredna (W)  
 Nosilni drog s krožnim nosilcem (P)  
 Nosilni drog z zložljivim nosilcem (Q)  
 Material: Polikarbonat  
 Priključitev: Kabelska, sponke  
 Barva svetilnega modula: Prozorna, rdeča, oranžna, zelena, modra  
 Brezžična povezava: NE

- Možnost montaže na 4 različne načine: neposredna, nosilni drog z L- pritrditvijo, nosilni drog s krožnim nosilcem in nosilni drog z zložljivim nosilcem.
- Napajanje DC24V ali AC100-240V.
- Ohišje v beli ali srebrni barvi.
- Popolnoma zaprt zvočni modul ohranja zaščito pred vodo in prahom, hkrati pa proizvajajo glasen zvok v vseh smereh.

- Svetilni moduli so na voljo v prozorni ali barvni izvedbi.



**MIEL, d.o.o.**  
**Efenkova cesta 61, 3320 Velenje**  
**E-pošta: info@miel.si**  
**Tel.: +386 (0)3 77 77 000**  
**https://www.miel.si**

# MIEL®

## Vse za avtomatizacijo proizvodnje

# OMRON

**Za višjo produktivnost. ✓**



### Sistemi za avtomatizacijo

- Industrijski računalniki
- Krmilniki za avtomatizacijo strojev
- Programirljivi logični krmilniki (PLC)
- Distribuirane I/O enote
- Vmesniki človek-stroj (HMI)
- Sysmac Studio

### Stikalne komponente

- Elektromehanski releji
- Polprevodniški releji
- Nizkonapetostni preklopniki
- Stikala in tipke
- Terminalni bloki

### Varnostna tehnika

- Naprave za zaustavljanje in nadzor v sili
- Varnostna stikala
- Varnostna vrata
- Varnostne preproge - serija UMA

### Pogonska tehnika

- Krmilniki gibanja
- CNC krmilniki
- Servo sistemi
- Frekvenčni pretvorniki

### Nadzor in preverjanje kakovosti

- Identifikacijski sistemi
- Sistemi za kontrolo kvalitete
- Merilni senzori

### Robotika

- Industrijski roboti
- SCARA roboti
- Kolaborativni roboti
- PICK & PLACE roboti
- Mobilni roboti

### Komponente za nadzor delovanja

- Senzorji in regulatorji temperature
- Napajalniki
- Brezprekinitveno napajanje (UPS)
- Časovniki
- Števci
- Programirljivi releji
- Digitalni prikazovalniki
- Naprave za spremljanje energije

### Senzorika

- Fotoelektrični senzorji
- Senzorji barve in označb
- Senzorji s svetlobnimi vodniki
- Senzorji za površine
- Optični senzorji in ojačevalniki
- Induktivni senzorji
- Mehanski senzorji in mejna stikala
- Senzorji za procesne veličine



MIEL, d.o.o. • Efenkova cesta 61 • SI-3320 Velenje • T +386 (0)3 77 77 000 • F +386 (0)3 77 77 001 • E info@miel.si • S www.miel.si

**NOVICE**

# Poskus operacije oči na daljavo s 5G robotom

*TinyURL*

Oftalmološki center Zhongshan na univerzi Sun Yat-sen je dosegel mejnik na področju oftalmološke kirurgije, saj je s samostojno razvitim 5G robotom na zajcich na mikronski ravni opravil prvo operacijo na daljavo na svetu.

Operacije so potekale 23. junija na kuncih v centru v mestu Guangzhou, glavnem mestu province Guangdong, kirurška ekipa pa je uporabljala robota iz očesne



bolnišnice Hainan v očesnem centru Zhongshan v mestu Haikou, glavnem mestu province Hainan.

Poskus je vodila ekipa profesorja Lina Haotiana, stanje vseh 12 operiranih kunccev pa je po mesecu dni opazovanja stabilnih.

Po besedah Lina, ki je direktor oftalmološkega centra Zhongshan, bo preboj pripomogel k pospešitvi medicine na daljavo na Kitajskem ter k dvigu ravni medicinskih naprav in opreme v državi na vodilno raven v svetu.

"Če bo šlo vse gladko, bo oddaljena mikronska oftalmološka 5G kirurgija ljudem na voljo v pol leta," je dejal.

Huang Kai, profesor na Fakulteti za računalništvo in informatiko Univerze Sun Yat-sen, je dejal, da uspeh operacij dokazuje, da so 5G roboti stabilni in natančni.

"Oftalmološka kirurgija zahteva izjemno natančnost in stabilnost," je dejal Huang.

Huang je dejal, da si bodo močno prizadevali za pospešitev izvajanja in promocije kirurških robotov 5G, vključevanje digitalne telemedicine, neodvisno inovativno tehnologijo kirurških robotov, nove digitalne terapije medicinskih in zdravstvenih storitev, da bi v prihodnjih mesecih dosegli višjo raven zdravljenja.

**Povzeto po:**

- <https://tinyurl.com/yp9vxxrv>

<https://tinyurl.com>



UGODNO IN KVALITETNO



**Previjanje elektromotorjev**

**Servis in popravilo črpalk**

**Popravilo VF vreten za CNC stroje**

**Prodaja daljinskih upravljalcev**

za dvigala, vitle, stroje itd.



041 667 376 emb@bezget.com

**www.emb.si**

# Magnetno hlajenje za bolj zelen svet

TU Delft

Hladilnik ali klimatska naprava, ki porabi veliko manj energije, je tišja in za delovanje ne potrebuje škodljivih snovi. To lahko kmalu postane resničnost, saj Magneto, zagonsko podjetje iz Delfta, katerega soustanovitelj je Michael Maschek, na trg uvaja magnetno hlajenje.

Za vse to je zaslužen profesor Ekkes Brück, ki nikoli ni izgubil vere v svoje cenovno dostopno ugodje.

Po dveh desetletjih raziskav magnetokalorični material končno izpolnjuje zahteve za obsežno uporabo, vključno



Michael Maschek (vir: TU Delft)

z zadostno učinkovitostjo. Poleg tega je zdaj mogoče material proizvesti v sestavi, ki je cenovno dostopna za komercialno uporabo, kar na primer odpira pot za čiste in varčne hladilnike. Ekkes Brück to ocenjuje kot pomemben napredek. "Običajni hladilniki porabljajo toplogredne pline, poleg tega pa kompresorji porabijo veliko energije. Če upoštevamo, da hlajenje predstavlja več kot 30 % naše porabe energije, vključno s hlajenjem strežnikov, lahko veliko prihranimo."

## Čas je za nov standard

Phoenix Contact ponuja celovito rešitev za optimizacijo vseh procesov med izdelavo kontrolnih omar.

**COMPLETE line** je sistem, ki obsega tehnološko vodilne in usklajene strojne in programske izdelke, svetovalne storitve in sistemske rešitve. Optimizirane interakcije poenostavljajo vse delovne procese od inženiringa do nabave, namestitve in obratovanja.



100 years of passion for

technology and innovation

Phoenix Contact tehnologija polnjenja postavlja nove standarde v elektromobilnosti.

CHARX control  
E-Mobility empowered by Phoenix Contact



Izboljšajte delovanje vaših sistemov s Phoenix Contact visokokakovostnimi industrijskimi napajalniki, ki dopolnjujejo vašo aplikacijo z najmodernejšo tehnologijo.

**ALKATRON**  
d. o. o., Novo mesto

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

30 LET

## Povsem nepričakovano odkritje

Pred dvajsetimi leti je Brück dejansko iskal nekaj povsem drugega. "Delali smo na senzorju za shranjevanje podatkov. Menili smo, da bi bilo načelo reverzibilnih dvojnih magnetnih faznih prehodov primerno, zato smo ponovili študijo iz literature. Nepričakovano smo dobili povsem drugačne rezultate! Učinek je bil tako nenavaden in presenetljiv, da smo bili odločeni, da ga bomo nadaljevali. Ugotovili smo, da bi lahko imel velik potencial za toplotne črpalke in hladilne sisteme. Vendar smo pri tem uporabili veliko redkih zemeljskih kovin. Pomislil sem, da mora obstajati preprostejši in cenejši način, ki je tudi manj škodljiv za Zemljo."

"Znanstveniki, ki so opravili prve raziskave, ki jih ni bilo mogoče ponoviti, so vztrajali, da smo verjetno uporabili napačno mešanico," se spominja Brück. "Na srečo sem lahko precej trmast, zato sem vse prepričeval z



argumenti. Prepričan sem bil, da smo na pravi poti. Ne da bi nam takoj uspelo - ko smo v zlitini prvič zamenjali arzen s silicijem, je bil rezultat grozen. Toda zahvaljujoč dolgoletnemu delu celotne ekipe imamo zdaj zanesljivo rešitev." Brück je leta 2016 prejel nagrado FOM Valorisation Award za svoje temeljne raziskave in vizijo njihove uporabe v praksi.

## SERIJA D1 VENTILSKI OTOK Z COILVISION TEHNOLOGIJO

# kovimex

**CAMOZZI**  
Automation



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





Na tej podlagi se je Michael Maschek leta 2015 pridružil Brückovemu oddelku. "Sem ljubitelj temeljnih raziskav z lučjo na koncu tunela v obliki aplikacije. V Delftu je že obstajal prototip, vendar je bilo treba opraviti še veliko dopolnilnih raziskav. To mi je pisano na kožo." Maschek je imel izkušnje z delom z nevtroni, kar mu je omogočilo pomembno vlogo pri testiranju magnetokaloričnega materiala v raziskovalnem reaktorju Reactor Institute Delft (RID). Maschek je dejal: "Rentgenske žarke pogosto uporabljamo za pregledovanje materialov, vendar so nevtroni veliko bolj primerni. Rentgenski žarki manj razlikujejo med elementi, ki so si med seboj podobni. Nevtroni so veliko bolj natančni. Tako dobimo veliko podrobnejše informacije o našem materialu. Poleg tega je RID ena redkih lokacij, ki ponuja Mössbauerjevo spektroskopijo, ki nam omogoča zelo dobro raziskovanje magnetnih lastnosti."

## Spoprijemanje z izzivom

Med razvojem sta Brück in Maschek sodelovala z različnimi industrijskimi partnerji, vključno z družbo BASF. "To vas približa uporabi," pravi Brück, "in kot bonus vam dajo povratne informacije in vas izzovejo. Vedo, kaj je in kaj ni mogoče na trgu." Brück se ne boji deliti svojega znanja. "Na univerzi je običajna praksa, da informacije delimo z vsemi! Super je, da tam delaš z mladimi in lahko sodeluješ v odprtih razpravah." Tudi Maschek ceni

mrežo na TU Delft. "Da bi naredili korak od temeljnih raziskav do uporabe, potrebujete več disciplin. Poleg magnetokalorične plošče je treba upoštevati tudi okoliški ustroj. Pri tem lahko preprosto sodeluješ na primer s strojnimi inženirji."

Maschek je letos spomladi prestopil iz univerze TU Delft v Magneto. To zagonsko podjetje bo dalo tehnologijo na trg. Za prvo stranko se že razvija testni model. "Dvakrat sem premislil o prehodu iz temeljne znanosti s polnim delovnim časom v podjetje," prizna Maschek. "Vendar verjamem v tehnologijo in jasno je, da tudi drugi. Zagotovili smo si že različna sredstva in subvencije, vključno z zagonom NWO in s strani EU EIT Climate-KIC. Poleg tega me veseli, da se nenehno učim česa novega, zdaj pa se spoznavam tudi s poslovno platjo stvari. Dobro znam razložiti temeljno znanost na način, ki je razumljiv tudi laikom, in Magneto to resnično potrebuje." Največji kratkoročni izziv je povečanje obsega magnetokaloričnih materialov. "Za raziskave uporabljamo 5 do 10 gramov materiala, vendar toplotna črpalka ali hladilnik potrebujeta večjo ploščo. Material je precej krhek, zato so potrebne raziskave." Te raziskave trenutno potekajo v Brückovem laboratoriju, še naprej pa bo deloval tudi kot svetovalec.

## Izkoriščanje novega vira energije

Brücku in Mascheku veliko pomeni, da lahko s svojim

## Rittal – The System.

Faster – better – everywhere.

Zmanjšanje ogljičnega odtisa

## Hladilne enote Blue e+ S

Tehnologija Rittal Blue e+ ponuja rešitve za nadzor klime z najvišjo energetske učinkovitostjo na svetu. Našo paleto izdelkov smo razširili na nove hladilne enote "Blue e+ S" v kategorijah majhnih moči od 300 do 1000 W – s popolnoma novo zasnovo.

Rittal d.o.o. · Letališka cesta 16 · SI-1000 Ljubljana · [www.rittal.si](http://www.rittal.si)



OHIŠJA

ELEKTRIČNI RAZVODI

KLIMATIZACIJA

IT INFRASTRUKTURA

PROGRAMI IN SERVIS



NOVICE

FRIEDHELM LOH GROUP



izumom prispevata k bolj zelenemu svetu. Maschek: "Na svetu se dogajajo nekatere nezaželene stvari in kot znanstvenik imaš priložnost prispevati k rešitvi. Trajnostne rešitve, kot je magnetokalorično hlajenje, lahko odpravijo številne težave na gospodarski, družbeni in politični ravni." "Svojo hišo sem izboljšal z ocene D na oceno A," pravi Brück in se smeje. "Ampak resno, dejstvo, da je bila moja magistrska naloga o termoelektričnih učinkih, pove vse. Želim prispevati k bolj trajnostnemu svetu." Dovolj razlogov za navdušenje nad magnetokalorično tehnologijo. "Na primer, zelo primerna je tudi za pretvorbo preostale toplote v električno energijo. Kot je to zdaj, toplota iz tovarn, na primer, pogosto preprosto izgine. Predstavljajte si, da bi lahko ta vir energije optimalno in brez emisij izkoristili! Potem bi res dosegli napredek."

Brückova vztrajnost je zaslužna za to, da se njegova zlitina z Magnetom širi po svetu. "V redu, seveda sem nekoliko ponosen," prizna po manjšem poizvedovanju.

"Ampak opravljam le svoje delo. Najbolj sem ponosen na vse tiste doktorske študente in raziskovalce, ki so pri tem sodelovali z nami. Vedno sem na preži za ljudmi, ki so malo samosvoji, saj če delaš samo to, kar ti reče šef, ne prideš nikamor. Po drugi strani pa ne smeš biti preveč trmast, saj je treba prositi za pomoč. V sodelovanju z drugimi boste dosegli več. V podjetju Magnet smo zaradi tega močni," dodaja Maschek. "Kot ekipa moraš znati komunicirati z vsemi strokovnjaki. Tako lahko svoje sanje spremenite v resničnost. Moje sanje? Čez pet let imeti velik laboratorij v Delftu in dajati prve energetske učinkovite izdelke na trg!" Brück se trenutno ukvarja s tihimi in varčnimi toplotnimi črpalkami, ki uporabljajo isto tehnologijo. "Z namenom, da bi nadomestil vse tradicionalne kotle."

#### Povzeto po:

- <https://tinyurl.com/2asfhxrm>

<https://www.tudelft.nl>



## RAZVIT IN IZDELAN V SLOVENIJI

## YASKAWA

# GP20

### GLAVNE PREDNOSTI

- Vitka in robustna zasnova
- Uporaba v različnih robotskih aplikacijah
- 20 kg nosilnosti
- Velik polmer dosega: 1.802 mm
- Hiter / visoki pospeški in pojemki
- Enostaven zagon, uporaba in vzdrževanje

YASKAWA Slovenija d.o.o. [www.yaskawa.si](http://www.yaskawa.si)



Controlled by  
YRC1000

# Merilni moduli osnovnega in višjega razreda: točni, hitri, robustni

## ELM3x0x "Basic line"

24 bit  
10 ... 50 kSps na kanal  
Sočasno merjenje  
25 ali 100 ppm pri 23 °C

## ELM3x4x "Economy line"

24 bit  
1 kSps na kanal  
Multipleksirano merjenje  
100 ppm pri 0 ... 50 °C



EtherCAT merilni moduli ELM serij "Basic" in "Economy" širijo ponudbo sistemsko integrirane in visoko prilagodljive merilne tehnologije višjega razreda in ponujajo:

- širok nabor funkcij za filtriranje spremenljivk,
- izračun TrueRMS ter diferenciator/integrator,
- standardni EtherCAT vmesnik za delovanje na kakršnikoli EtherCAT Master napravi.

Serija "Basic line"

- za signale: napetost 20 mV ... 60 V, tok 20 mA, IEPE, DMS, RTD/TC, upornost

Serija "Economy line"

- dopolnjuje serijo "Basic line" z vzorčenjem 1 kSps z nizkimi stroški na kanal
- za signale: napetost 1,25 ... 10 V, tok 20 mA, RTD/TC

Beckhoff Avtomatizacija d.o.o.  
Zbiljska cesta 4, 1215 Medvode  
Slovenija

Telefon: +386 1 36130-80  
info@beckhoff.si



Skenirajte za  
več informacij  
o merilnih  
modulih

New Automation Technology

**BECKHOFF**



# MB-NAKLO



## ORODJA:

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

## AVTOMATIZACIJA:

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



## STROJI:

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

... Vir rešitev!

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

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

