

MEHATRONIKA svet

REVIJA ZA AVTOMATIZACIJO, ROBOTIKO, STROJNIŠTVO IN INFORMATIKO



september 2021/IX
števila 35
izhaja 4 x letno



MIEL
www.miel.si

OLMA
www.olma.si

Since 1965
Tehnovent
www.tehnovent.si

PROCESI
Procesna avtomatizacija d.o.o.

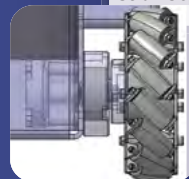
IHS

MECANUM električni voziček MB-1/2020 (2)
IKTEM 2021, spletna konferenca za IKT,
elektroniko in mehatroniko (1)

Po navdihu školjk so znanstveniki
naredili močno podvodno lepilo

Podobnost nog, koles, gosenic kaže na cilj
za energetske učinkovite robote

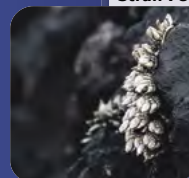
Stran 56



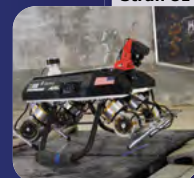
Stran 65



Stran 78



Stran 81



A woman with brown hair tied back, wearing a maroon long-sleeved button-down shirt and dark blue jeans, stands in a modern industrial factory. She is holding a silver and black torque wrench in her right hand. In the background, there are large industrial machines, overhead lights, and other workers in the distance.

NAJBOLJ KUL V NAŠEM RAZVOJU? ORODJA PRIHODNOSTI.

Za orodja živimo in dihamo. Zato dobro vemo, kaj vam bo prineslo uspeh tako danes kot v prihodnosti. Izbirate lahko iz našega vrhunskega nabora več kot 100.000 kakovostnih orodij GARANT, HOLEX in drugih vodilnih znamk.

www.hoffmann-group.com

 **Hoffmann Group**

Anna,
produktni vodja za področje ročnih orodij

Naročite ugodneje
v predprodaji po **14,90€!**

ARDUINO 2

Prednaročila in naročila sprejemamo preko naše virtualne trgovine: <https://trgovina.svet-el.si>

Redna cena: 19,90€. Dobava po 1. septembru.

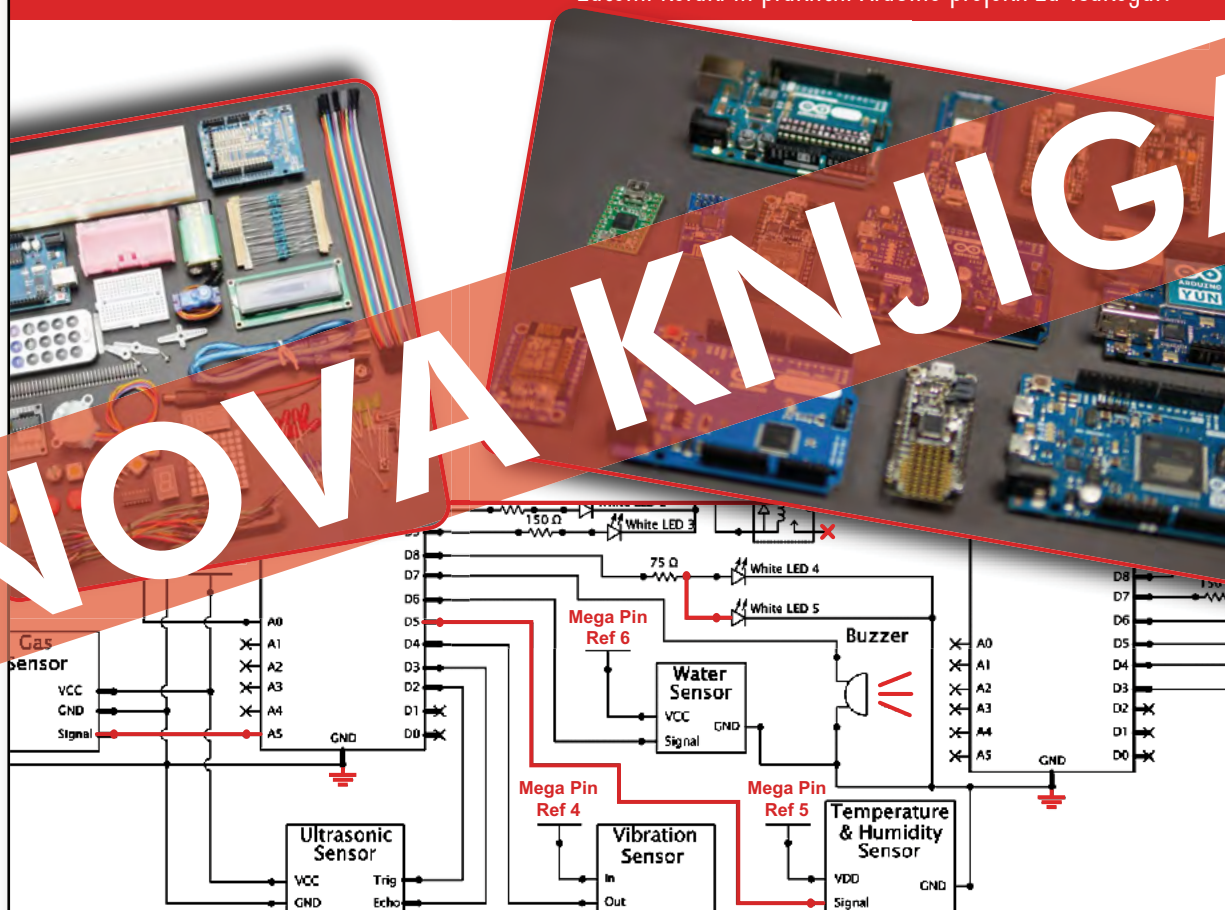


ARDUINO

2

Začetni koraki in praktični Arduino projekti za vsakogar!

NOVA KNJIGA



AVR CPU	PERIFERNE ENOTE:	Razhroščevanje in ISP
Pomnilniki: Flash Statični pomnilnik (SRAM) EEPROM	serijska vrata števci/merilniki časa I/O priključki SPI TWI ADC	Konfiguracijske varovalke Stražni mehanizem (WDT) Notranje sistemske ure



INFO

<https://svet-el.si>

UVODNIK

- 5 Drage bralke, dragi bralci,

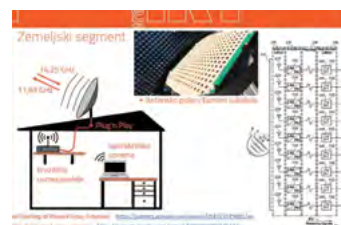
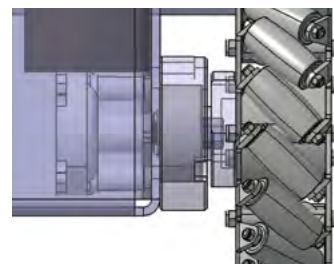
AVTOMATIZACIJA

- 6 Prostoročna naprava z glasovnim upravljanjem RealWear HMT-1
<https://www.exor-eti.si>
- 8 Industrijski Internet stvari (IIoT)
<https://lappslovenia.lappgroup.com>
- 12 Vse prednosti magnetostrikcijske tehnologije HYPERWAVE, zdaj tudi z digitalnim izhodom PROFINET®
<https://www.proel.si>
- 14 AZM40 Schmersal, najmanjše elektronsko varnostno stikalo z zaklepanjem na svetu
<https://www.tipteh.si>
- 15 Hitro sestavljivo modularno prijemalo SCHMALZ PXT
Pripravil: Janez Draksler
<https://www.mb-naklo.si>
- 17 Precizni 3D snapshot senzorji Micro-Epsilon za proizvodne linije
<https://www.tipteh.si>
- 20 Mean Well NMP650/1K2 serija 650W/1200W inteligentnih medicinskih modularnih napajalnikov
<https://www.lcr.si>
- 22 Napredne rešitve industrijskega strojnega učenja in industrijske analitike
<https://www.elektrospoji.si>
- 24 VRD Dankon, d.o.o. – Siemens – SINAMICS G115D
Avtor: Aleš Kovačec
<https://www.dankon.si>
- 26 Higijenski senzorji in kabli za prehransko industrijo in farmacijo
<https://www.tipteh.si>
- 28 Napredne rešitve z uvodnicami proizvajalca PFLITSCH in korak do učinkovitega tesnjenja kablov pri priklopu naprav
Informacije: Peter Meh, ing. el.
<https://www.fbselektronik.com>

STROJNIŠTVO

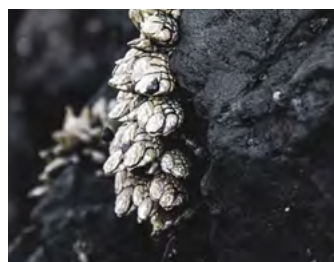
- 32 AXILE G8 – Visokozmogljivi portalni 5-osni vertikalni obdelovalni center
Pripravil: Davor Sušnik
<https://www.mb-naklo.si>
- 34 ZIMMER GROUP: GEP2000-B - nova optimizirana različica e-prijemala za ravnanje z majhnimi komponentami
<https://www.inoteh.si>
- 36 UNIMOTION linearni motorji LMCA
<https://www.hypex.si>
- 39 Nova gnana enota BENZ LinA 4.0 za pehanje za obdelovalne centre
Pripravil: Andraž Kržišnik
<https://www.mb-naklo.si>

stran
56



stran
65

stran
78



stran
81

OGLAŠEVALCI	
71 ALKATRON	55 MARCHIOL
57 BECKHOFF	84 MB-NAKLO
67 CONPHIS	1,46 MIEL
69 CSI	64 MURR ELEKTRONIK
23 ELEKTROSPOJI	1 OLMA
77 EMB ELECTRONIC	73 PIRNAR & SAVŠEK
7 EXOR ETI	1 PROCESI
1,41 FANUC	13 PROELEKTRONIKA
31 FBS ELEKTRONIKA	70 RD PICTA
72 HENNLICH	79 SIEMENS
42,43 HIWIN	69 SOLID WORLD
2 HOFFMANN	1 TEHNOVENT
1,83 HYPX	52 TELEM
1 I.H.S.	19 TIPTTEH
35 INOTEH	49 TOP TEH
61 KOVIMEX	25 VRD DANKON
11 LAPP	
21 LCR	



Fotografija na naslovnici: www.hypex.si

Drage bralke, dragi bralci,

kot bi mignil je poletje minilo. Upam, da ste ga lepo preživeli in da niste utrpeli vremenskih ali celo Covid-19 nepravil. Upamo tudi, da nam bo prihajajoča jesen prizanekla s Covid-19 ukrepi in da bomo lahko normalno sodelovali na sejmu MOS v Celju.

V tej jesenski številki pišemo o novem podvodnem lepilu, ki so ga razvili znanstveniki. Na novo je bil »odkrit« tudi protipovratni ventil znanega Nikole Tesle. Ne ravno odkrit, pač pa so ga znanstveniki vzeli v roke, preučili njegovo delovanje z modernimi instrumenti in nakazali možne nove načine uporabe tega izjemno zanimivega ventila, ki ga je Tesla izumil pred stoletjem.

Pripravili smo tudi nekaj zanimivih člankov iz področja robotike. Tako boste lahko v reviji prebrali o novih energetsko učinkovitih robotih. Prav tako bomo predstavili robota podjetja Agility Robotics, ki spominja na



Jurij Mikeln

noja. Zelo zanimiv pa je tudi članek, v katerem predstavljamo uporabo robotov v zelo delikatnem okolju - pobiranju gob. Ko pa že govorimo o pobiranju naj omenim članek o novem robotskem prijemu PXT podjetja Schmalz. Prijemalo je zanimivo zato, ker je samo-konfigurabilno in z njim lahko roboti dvigujejo predmete težke do 25 kg.

Kljub temu, da je junij že daleč, smo v tokratno številko uvrstili reportažo s strokovne konference IKTEM 2021, na kateri smo slišali veliko zanimivih predavanj. Sicer pa v tokratni številki revije Svet mehatronike najdete še zanimive članke o senzorjih, ki so primerni za prehransko in farmacevtsko industrijo, pa o novi generaciji SCARA robotov, ki postavlja nova merila na trgu robotov, pišemo pa tudi o novih linearnih motorjih UNIMOTION.

Čeprav se nam včasih zdi, da je razvoj v industriji počasen (zakaj bi menjal, če stroj deluje...), pa tudi v industrijo prihajajo nove rešitve, ki olajšujejo delo. Tako boste v tokratni številki lahko prebrali zanimiv članek o prostoročni napravi z glasovnim upravljanjem, ki delavcem osvobaja roke. To bo seveda pomenilo, da se bodo morali delavci naučiti uporabljati novo opremo. Tako kot delavci pa se »učijo« tudi stroji. V tokratni številki si preberite, kakšna je Weidmüller-jeva rešitev industrijskega strojnega učenja. In naj vas na koncu tudi povabim, da obiščete tradicionalni sejem MOS, ki se bo odvijal v Celju od 15. do 19. septembra. Tam bo tudi uredništvo revije Svet mehatronike, kjer boste lahko dobili svoj brezplačni izvod.

Jure

Lep pozdrav!

Jure Mikeln, dipl. inž., gl. urednik

ROBOTIKA

- 40 Raziskovalci razvijajo prototip robotske naprave za nabiranje, obrezovanje gob

<https://techxplore.com>

- 44 Nova generacija OMRON SCARA robotov serij i4L in i4H

<https://www.miel.si>

PRIMERI DOBRE PRAKSE

- 47 Zahtevna reciklaža v vaši proizvodnji? Lažje je kot si mislite

<https://www.topteh.si>

- 50 Enosmerni napajalni sistem za simulacije razpršenih virov

<https://www.telem.si>

NOVICE

- 53 Hoffmann Group predstavlja katalog 2021/22

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

- 54 Električne polnilnice – pogoj za uporabo električnih avtomobilov

<https://www.marchiol.si>

- 56 MECANUM električni voziček MB-1/2020 (2)

Avtor: mag. Marjan Bezjak

<https://svet-me.si>

- 64 Jasno signaliziranje stanja procesa

<https://www.murrelektronik.si>

- 65 IKTEM 2021, spletna konferenca za IKT, elektroniko in mehatroniko (1)

Avtor: Jurij Mikeln

<https://svet-el.si>

- 74 LAPP in kibernetska varnost

<https://lappslovenia.lappgroup.com>

- 75 Signalni stolpič VISUAL CO2

<https://www.miel.si>

- 76 Znanstveniki raziskujejo neznane ceste Nikole Tesle in iščejo nove potenciale današnje uporabe

<https://www.nyu.edu>

- 78 Po navdihu školjk so znanstveniki naredili močno podvodno lepilo

<https://phys.org/>

- 81 Preprost način za tehnologijo linearnega pogona

<https://www.hiwin.si>

- 81 Podobnost nog, koles, gosenic kaže na cilj za energetsko učinkovite robote

<https://www.techxplore.com>

Svet mehatronike

ISSN 2335-3058
© AX, d.o.o.

Revija za avtomatizacijo, robotiko, strojništvo in informatiko

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

Tel.: +386 (0) 1 549 14 00
GSM: 031 872 580
E-pošta: publisher@svet-me.si

Direktor:
Jurij Mikeln, dipl. inž.

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

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

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

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

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

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

Tisk:
Evrografis d.o.o.
Naklada: do 4000 izvodov

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

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

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

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

Prostoročna naprava z glasovnim upravljanjem RealWear HMT-1

EXOR ETI d.o.o.

Specifike nekaterih delovnih okolij delavcem postavljajo velike izzive. Brskanje po dokumentaciji, zapisovanje podatkov ali pa pomanjkanje znanja otežujejo potek dela.

Naprava **RealWear HMT-1** s svojimi funkcijami rešuje tovrstne izzive, z glasovnim upravljanjem pa osvobaja roke in delavcem olajšuje delo.

Kot glavno funkcijo izpostavimo **mentorstvo na daljavo**. Strokovnjak se poveže z delavcem na terenu, ki ima nameščeno napravo HMT-1 in prek video klica dobi vpogled v njegovo vidno polje, kar mu omogoča, da ga vodi skozi nalogo.

Poleg mentorstva na daljavo naprava omogoča **brskanje po dokumentih**, ki se prikazujejo na zaslonu pod očesom, sledenje po vnaprej določenih **korakih delov-**



nih nalog in še mnogo več funkcij, ki jih podpirajo različne android aplikacije.

Uporaba naprave RealWear HMT-1 zviša delovno produktivnost, olajša delo in prihrani stroške.

Naprava se z udobnim trakom enostavno namesti na glavo ali na čelado, zaslon pod očesom v velikosti 0,33" pa prikazuje različne vsebine. Na napravo je mogoče naložiti brezplačne ali plačljive android aplikacije po želji uporabnika.



Prednosti naprave RealWear HMT-1:

- Glasovno upravljanje
- Prostoročna uporaba
- Oddaljeno mentorstvo
- Digitalna asistenca
- Odporna na padce, prah, vodo v skladu z industrijskimi standardi
- Povečanje produktivnosti in zmanjšanje stroškov dela

Prednosti naprave RealWear HMT-1 so prepoznali tudi v podjetju SiEVA d.o.o., ki deluje na raziskovalno razvojnem področju, usmerjenim v strateška področja elektrifikacije in varnosti vozil.





“Kot center novih tehnologij navidezne, mešane in obogatene resničnosti je Sievin Laboratorij za digitalne tehnologije na Fakulteti za elektrotehniko Univerze v Ljubljani v svoj nabor opreme dodal napravo RealWear HMT-1. Na voljo za preizkušanje je tako našim industrijskim in podpornim partnerjem kot tudi članom partnerstva SRIP ACS+. V laboratoriju je naprava namenjena razvijanju demonstracijskih Android in sple-

tnih aplikacij, testiranju in predstavitvi primerov dobrih praks AR tehnologije v industrijskem okolju. Uporabna vrednost naprave je predvsem v lažjem sporazumevanju in sodelovanju na daljavo ter dostopu do dokumentacije, navodil za delo in kontrolnih seznamov, kar med drugim vpliva na večjo učinkovitost in višjo stopnjo digitalizacije dela, boljšo sledljivost procesov, zmanjšanje vpliva človeškega faktorja ter hitrejšega ukrepanja ob nepravilnostih.



Gaja Žumer, vodja Laboratorija za digitalne tehnologije (SiEVA d.o.o.)

EXOR ETI se je izkazal kot odličen dobavitelj, saj so nam s svojim znanjem in izkušnjami uspeli svetovati in pomagati v fazah preizkušanja in nakupa naprave.”

Več informacij o napravi vam je na voljo na spletni strani distributerja EXOR ETI d.o.o., www.exor-eti.si, na e-mail naslovu realwear@exor-eti.si ali na telefonski številki +386 30 716107.

EXOR ETI d.o.o.

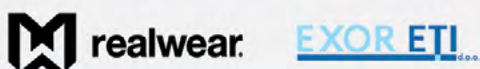
Brnčičeva 51

1231 Ljubljana

+386 30 716107

realwear@exor-eti.si

<https://www.exor-eti.si>



RealWear HMT-1

Prostoročna naprava z glasovnim upravljanjem:

- Mentorstvo na daljavo
- Brskanje po dokumentih
- Izpolnjevanje nalog po korakih
- Odporna na padce, prah, vodo

Več informacij:

www.exor-eti.si ali realwear@exor-eti.si



Industrijski Internet stvari (IIoT – Industrial Internet of Things)

Lapp, d.o.o.

Danes dodobra poznamo koncepte avtomatizacije in kontrolnih sistemov (IACS – Industrial Automation and Control Systems). Gre za operacijske tehnologije (OT – Operational Technology), znane kot kibernetско-fizični sistemi (CPS – Cyber-physical Systems), ki se uporabljajo v strojogradnji, robotiki, prehrambni, pakirni in domala v vseh drugih panogah industrije. Internet stvari se je prvič pojavil v domačih in industrijskih okoljih leta 1999.

Poznamo kar nekaj definicij na temo interneta stvari (IoT – Internet of Things), tokrat se bomo osredotočili na dogajanje v ozadju četrte industrijske revolucije (industrija 4.0) ter predstavili industrijski internet stvari (IIoT – Industrial Internet of Things).

Industrija 4.0

Definicija Industrija 4.0 prihaja od nemške vlade, kjer so zasnovali projekt z imenom "High-tech strategy", kar pomeni strategija visoke tehnologije. Slednja spodbuja računalniško vodeno proizvodnjo.

Prva industrijska revolucija je izkoriščala moč vode in moč pare za proizvodnjo, druga industrijska revolucija je izkoriščala moč elektrike, sledila ji je digitalna revolucija, ki je predstavljala uporabo elektronike in informacijske tehnologije za proizvodne namene.

Ko govorimo o industriji 4.0, govorimo o pametni tovarni. Kibernetско-fizični sistemi nadzirajo procese v realnem

prostoru in času, ustvarjajo virtualno kopijo realnega sveta in se decentralizirano samostojno odločajo. S pomočjo internetnih in intranetnih povezav ti procesi komunicirajo in sodelujejo tako med seboj kot tudi s človekom v realnem času. Prav tako lahko vsak trenutek človek posega oz. prilagaja proizvodne procese glede na potrebe trga. Takšni kibernetско-fizični sistemi odločajo sami in hitro prilagajajo svojo proizvodnjo, to prinese konkurenčnost z malimi proizvodnimi serijami, kar svet danes pričakuje in potrebuje.

Industrijski internet predstavlja internet stvari, strojev, računalnikov in ljudi, ki omogočajo inteligentne industrijske operacije z uporabo napredne analitike podatkov za hitrejše in kvalitetnejše rešitve. Tako imenovano modularno strukturo pametne tovarne kopiramo v virtualni svet in se decentralizirano odločamo. S pomočjo IoT-ja lahko kibernetско-fizični sistemi komunicirajo in sodelujejo med seboj in z ljudmi v realnem času. S pomočjo interneta storitev (IoS - Internet of Services) pa lahko udeleženci uporabljajo oz. celo ponujajo interne in medorganizacijske storitve.

IIoT

IIoT ali industrijski internet stvari, za namene industrijskih aplikacij, sestavljajo predvsem pametne komponente, ki so integrirane v obstoječe naprave. Te naprave imenujemo IoT naprave, ki nato sestavljajo kibernetско-fizični sistem (CPS). Definicija IoT bi lahko bila skupina infrastruktur, ki se med seboj povezujejo tako, da se jih da upravljati in dostopati do njihovih podatkov, ki jih ustvarjajo tako imenovani povezani objekti, kot so senzorji in/ali aktuatorji, namenjeni za specifične operacije in lahko komunicirajo z drugimi napravami v sistemu.

IoT si lahko predstavljamo tudi kot podaljšek mrežnih povezav in računalniške kompatibilnosti z napravami, senzorji in ostalo periferijo v tovarnah. Tako imenovani objekti so sedaj postali "pametni objekti", ki potrebujejo zelo malo interakcij s strani človeka, da bi generirali, izmenjali ali sprejemali podatke. Pogosto imajo možnost povezovanja z oddaljenim zbiranjem, analizo in upravljanjem podatkov. Lahko bi poenostavili in rekli, da ima vsak objekt oz. naprava svoj senzor in je sposobna v vsakem trenutku poročati o svojem stanju ali stanju kake druge naprave v mreži oz. v svojem avtomatiziranem okolju. Vsak objekt tako predstavlja vozle (node) v virtualni mreži, ki neprekinjeno oddaja velike količine podatkov o sebi in svoji okolici.

IIoT se nanaša na razširitev in uporabo IoT v industrijskih sektorjih in aplikacijah. Osredotoča se na komunikacijo med stroji (M2M – Machine to machine), na velike podatkovne prenose in na strojno učenje ter omogoča industriji in podjetjem večjo učinkovitost in zanesljivost pri svojem delovanju. IIoT zajema industrijske aplikacije na področju robotike, medicine, prehranske, pakirne industrije ter storitvene industrije.

IIoT presega običajne potrošniške naprave in internetno povezovanje fizičnih naprav, ki so povezane z internetom stvari. Njegova posebnost je povezovanje informacijske tehnologije (IT) in operativne tehnologije (OT). OT se nanaša na povezovanje operativnih procesov in industrijskih krmilnih sistemov (ICS – Industrial Control System), vključno z vmesniki človek-stroj (HMI – Human machine interface), sistemi nadzornega krmiljenja in pridobivanja podatkov (SCADA – Supervisory Control And Data Acquisition), distribucijskimi nadzornimi sistemi (DCS – Distributed Control System) in programabilnimi logičnimi krmilniki (PLC – Programmable Logical Computer).

Združevanje IT in OT predstavlja višjo sistemsko integracijo avtomatizacije in optimizacije ter boljšo povezljivost z dobavo in logistiko v industriji. Spremljanje in kontrola fizičnih infrastruktur v industrijskih dejavnostih kot so kmetijstvo, zdravstvo, proizvodnja, promet in javne službe postaja vedno bolj enostavno. K temu pripomorejo pametni senzorji in aktuatorji ter dostop in nadzor na daljavo.

Varnost IIoT

Nadgradnja tovarn na IIoT sisteme bo bistveno spremenila industrijo kakršno poznamo danes. To prinaša velike izzive pri postavitvi strategije za digitalno preobrazbo in ohranjanje varnosti ob povečani povezljivosti.

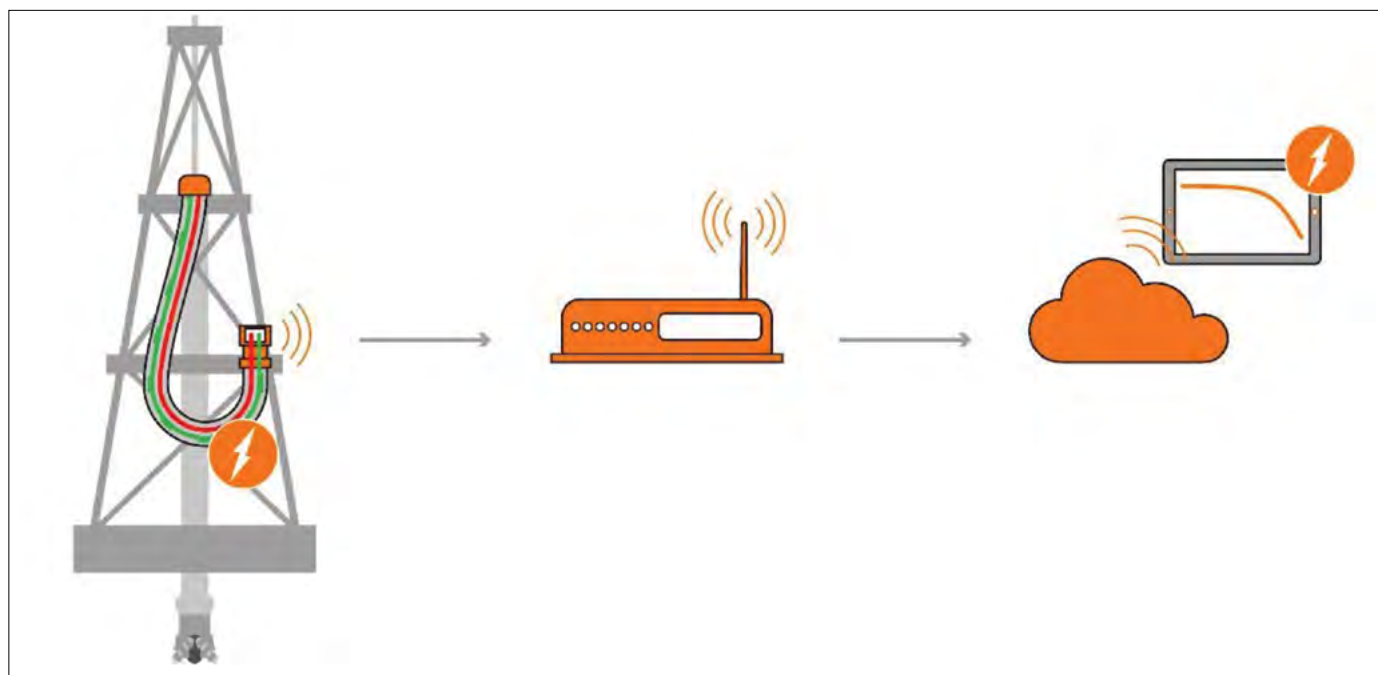
Industrije in podjetja, ki se ukvarjajo z operativnimi tehnologijami, bodo pričakovano bolje seznanjeni z vidiki varnosti delavcev in kakovosti izdelkov. Glede na to, da je OT vključen v internet, organizacije to vidijo kot uvod v bolj inteligentne in avtomatizirane stroje, kar pa od njih zahteva globlje razumevanje delovanja IIoT.

Implementacija IIoT zahteva usmeritev pozornosti na dostopnost, zmožnost širjenja sistemov in varnost. Medtem ko dostopnost in širjenje ne predstavljata večjega izziva, pa je zagotavljanje varnosti dobilo povsem novo dimenzijo, saj obstoječi stari sistemi in procesi niso primerno zaščiteni, ker to do sedaj ni bilo potrebno. Mnogi od njih se uporabljajo že desetletja in predstavljajo velik izziv za adaptacijo novih tehnologij. Tudi večanje uporabe pametnih naprav predstavlja varnostno ranljivost in odgovornost, le-ta pa ni samo na strani uporabnika. Proizvajalci naprav moramo poskrbeti, da bodo te naprave varne. LAPP si zelo prizadeva, da svoje kupce zaščiti na najvišjem nivoju. Kibernetika varnost za nas predstavlja vodilo in tudi odgovornost do naših uporabnikov.

IIoT rešitve podjetja LAPP

2.2.1 PMBx modul

LAPP je prvi koncept IIoT predstavil maja 2020. Razvili smo modul za predvidevanje vzdrževanja PMBx (PMBx – Predictive maintenance box). To je majhen, kompakten, robusten in prilagodljiv modul, ki ga lahko vključite v že obstoječe sisteme. Namen modula je ažurno ugotavljanje stanja Ethernet kablov. S tem preprečimo neželene in drage sistemske napake ter enostavno načrtujemo vzdrževalna dela. Prednost naše rešitve pred konkurenco je predvsem ta, da je naš modul serijsko povezan s podatkovnim kablom, torej ne potrebujemo dodatnih senzorskih elementov ali kakšnih drugih sekundarnih naprav. Zato je še posebej primeren za starejše obstoječe sisteme in ne samo za nove rešitve. Modul se lahko priklopi na gateway ali pa se uporabi v oblaku s pomočjo WiFi-ja, ki uporablja IoT protokol MQTT. Povežemo ga lahko tudi preko žičnega digitalnega izhoda ali IO



Aplikacija "vrtalna platforma na morju"

povezave. Modul ima indikator predvidevanja LAPP, ki neprestano računa oz. predvideva kaj se bo dogajalo. V primeru, da izračuna potencialno nevarnost okvare, to nemudoma javi kot alarmno stanje, kakšen bo intervencijski prag, pa si lahko stranka določi sama. PMBx bo kmalu v uporabi za nekaj naših pilotnih strank na področju medicinske tehnologije, avtomobilskega in intralogističnega sektorja. Temu bo sledila serijska proizvodnja. Modul je trenutno primeren za nadzor Ethernet kablov. Razvijamo pa tudi rešitve na področju napajalnih kablov.

2.2.2 Pametna servisna zanka z vgrajenimi senzorji

Za posebne kable je koristno, da se nadzorni senzorji namestijo neposredno na kabel. Vzemimo za primer tako imenovane servisne zanke, ki se pogosto uporabljajo na vrtnih platformah na morju. Ti hibridni kabli skrbijo za dovod stisnjenega zraka, hidravlične energije, napajanje z elektriko in prenos podatkov. V preteklosti je bilo zelo težko predvideti njihovo staranje. Staranje kablov je predvsem odvisno od pogojev in strukture kje jih uporabljamo, zato jih preventivno zamenjamo po določenem intervalu. Z uporabo pametne zanke podjetja LAPP pa to ni več potrebno, saj je ta zanka sestavljena iz referenčnega kabla, senzorjev za nadzor pogojev ambience in mikrokontrolerja z WiFi modulom. Omogoča nam torej neprestano kontrolo nad kabli, saj algoritem

računa pogoje in jih primerja s predhodno določenimi parametri. Ko se vrednost preveč odkloni od želene, sporoči, da je čas za menjavo kabla.

Prototip je v našem laboratoriju dosegel 800.000 ciklov gibanja. S tem testom bomo lahko naš algoritem predvidevanja še izboljšali in s tako postali še bolj natančni. Naš pristop bo na omenjenem primeru stranki prihranil do 700.000 €/h morebitnih stroškov, ki bi nastali zaradi okvar. S takšnim poslovnim modelom bomo našim strankam lahko zagotovili celovito rešitev ali pa mesečno posredovali diagnostična poročila o stanju kablov.

Trenutno se osredotočamo na industrijske sektorje, v katerih je LAPP že uveljavljen. Ne razmišljamo samo o kablji, ampak o celotnih sistemih in o celotnih procesih naših strank. Samo vprašanje časa je, kdaj bodo IIoT rešitve postale zanimive za naše kupce. V podjetju LAPP smo na to že pripravljeni in z veseljem delimo naše znanje in uspehe.

Lapp, d.o.o.
Limbuška cesta 2
2341 Limbuš

Tel.: +386(0)2 421 35 53

E-pošta: simon.vrbnjak@lappslovenia.com

<https://lappslovenia.lappgroup.com>



Točka revije

Točka revije pomeni trgovino, kjer prejmeš revijo brezplačno.
Točke revije bodo objavljene na naši spletni strani.
Točka revije je lahko kjerkoli v Sloveniji, saj bomo tja poslali več revij.



Imamo več kot 80 točk po Sloveniji!

Postani **Točka revije**

www.svet-me.si

Sporoči **Točko revije**





VENTIL

REVILJA ZA FLUIDNO TEHNIKO, AVTOMATIZACIJO IN MEHATRONIKO

ISSN 1318 - 7279

Letnik 26

Univerza v Ljubljani, Fakulteta za strojništvo
 Aškerčeva 6, 1000 Ljubljana
 Tel.: 01/ 4771 704
 Faks: 01/ 4771 772
 E-pošta: ventil@fs.uni-lj.si
 Internet: www.revija-ventil.si

**ROBUSTNI IN VZDRŽLJIVI
PRODUKTI V INDUSTRIJSKI
KOMUNIKACIJI**

ZA PAMETNE TOVARNE PRIHODNOSTI

Obljube industrije 4.0, interneta stvari in vseh tehnologij ter poslovnih procesov, ki so z njimi povezani, lahko postanejo resničnost le ob neoviranem pretoku podatkov in ob enakem razumevanju le teh iz strani vseh partnerjev v verigi ustvarjanja dodane vrednosti.

- Alexander Lapp



Industrija 4.0 obljublja povečano učinkovitost z znatnimi prihranki časa in stroškov ter hkratno višanje kakovosti. Zdi se, da bo prehod na industrijo 4.0 neskončen, saj podjetja neprestano razvijajo nove rešitve, ob tem pa jim pomagajo uporabni podatki in vpogledi, pridobljeni iz razvijajočih se okolij, v katerih delujejo.

Implementirati IoT je, glede na vse izzive, s katerimi se soočamo v življenjskem ciklu proizvodnje, lažje reči kot storiti, pri čemer je glavni izziv implementacije uskladiti obstoječo infrastrukturo z rezultati, ki jih želijo podjetja doseči. K temu je treba dodati še nujno potrebo po zaščiti industrije pred nepričakovanimi dogodki v prihodnosti. Primer tega je izpostavljenost virusu COVID-19, ki je povzročila, da je veliko podjetij začelo razmišljati o možnostih avtonomije in novih dimenzijah industrijske avtomatizacije.

Kot pionir v industriji LAPP vodi pot naprej za izboljšanje procesov in izdelkov naših strank, obenem pa uporablja podatke in tehnologije ter ustvarja dodano vrednost v novi normalni industriji.

Vse prednosti magnetostriksijske tehnologije HYPERWAVE, zdaj tudi z digitalnim izhodom PROFINET®

ProElektronika d.o.o.

WPA-F in WRA-F sta prva senzorja linearnega pomika proizvajalca GEFRA z magnetostriksijsko tehnologijo HYPERWAVE in povezljivostjo PROFINET®, na voljo s prenosnim protokolom RT (Real-Time Ethernet) ali sinhroniziranim IRT (Isochronous Real Time).

Za nove senzorje pomika je značilna zmožnost hkratnega zaznavanja položaja in hitrosti do 16 neodvisnih kurzorjev (pozicijskih magnetov) v območju 4000 mm s hitrostjo vzorčenja položaja 4kHz, torej več kot 4000 krat na sekundo, za natančno odčitavanje položaja z najvišjo stopnjo ponovljivosti. Med novimi lastnostmi modelov WPA-F in WRA-F izstopajo diagnostične funkcije, namenjene sporočanju, na primer nepravilnosti v sistemu napajanja, doseganje temperatur izven območja, nepravilna nastavitev ob zagonu, morebitna izgubljena komunikacija med elektroniko in zaznavalnim elementom ali nadalje odsotnost kurzorja znotraj delovnega območja. Končno je mogoče spremljati dejanski čas delovanja senzorja

ter dejansko in največjo doseženo temperaturo.

Odsotnost električnega stika na kurzorju odpravlja težave pri porabi in odrgnini gibljivih delov, kar zagotavlja skoraj neomejeno življenjsko dobo. Zaradi visoke natančnosti odčitavanja meritev glede na nelinearnost, ponovljivost in histerezo je ta senzor absolutnega položaja idealen izdelek v večini industrijskih aplikacij za določanje položaja in hitrosti premika v realnem času. Visoka odpornost proti vibracijam, mehanskim udarcem in širok razpon delovnih temperatur naredijo ta izdelek imun tudi v okoljih, kjer je posebej močan mehanski stres.

Novi senzorji s PROFINET® certifikatom in Encoder vr.4.2 so obogateni z novimi in bolj učinkovitimi funkcijami, hkrati pa ohranjajo prednosti serije Hyperwave, ki izstopa z ločljivostjo manj kot 0,5 mikrona in zelo majhnim linearnim pogreškom, ki je 0,01% / FS. Naslednja prednost je enostavna rešitev montaže. Senzorji so zasnovani tako, da zagotavljajo največjo združljivost s celotno ponudbo družine HYPERWAVE, pa tudi s trenutno ponudbo na trgu.

Profinet IRT ponuja sinhronizirano komunikacijo z minimalnim časom cikla 250 µs.





Prednosti HYPERWEVE tehnologije so:

- Stabilnost signala (visoko razmerje signal/šum).
- Odpornost na vibracije in udarce (DIN IEC68T2/6 15g, 100g -11 ms DIN IEC68T2-27).
- Rezolucija (0,5µm).
- Nova elektronika (visoko imunost na EMC).
- Nova elektronika za višje delovne temperature (Analogni izhod 85 ° C, Izhod SSI 90 ° C).
- Serija HYPERWAVE PROFINET ustreza "industrijskim zahtevam" industrije 4.0.

- Poleg linearnih senzorjev pomika z magnetostrikcijsko tehnologijo vam podjetje GEFRAAN nudi široko ponudbo potenciometerskih senzorjev pomika.
- Za vse dodatne informacije se lahko obrnete na info@proel.si.

ProElektronika d.o.o.
Mariborska cesta 86
SI-3000 Celje
E-pošta: 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



AVTOMATIZACIJA

ProElektronika d.o.o., Mariborska cesta 86, 3000 Celje

Tel. +386 591 289 61 | e-naslov: info@proel.si | 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

AZM40 Schmersal, najmanjše elektronsko varnostno stikalo z zaklepanjem na svetu

Tipteh d.o.o.

Varnostno stikalo z zaklepanjem AZM40 odlikujeta izredno majhno ohišje in zvezen vstopni kot aktivatorja.

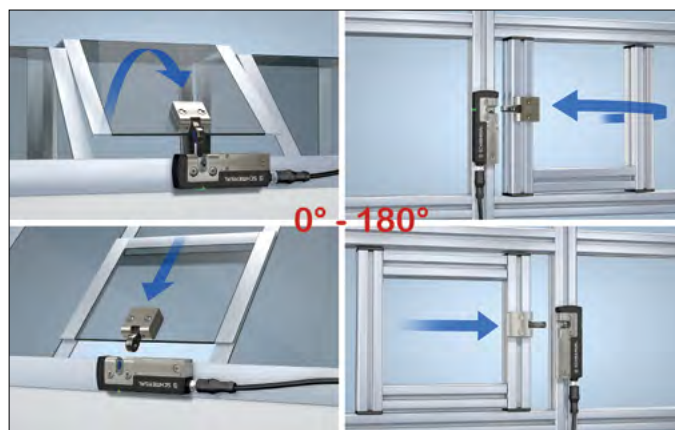
Zato je idealno za majhna tečajna in drsna vrata, ki se zapirajo pod različnim kotom. Kljub majhnosti vam to stikalo zagotavlja visoko silo zaklepanja in stopnjo kodiranja.

Majhno, a izjemno močno varnostno stikalo

Znani proizvajalec opreme za varnost strojev Schmersal, je svoji bogati družini elektronskih varnostnih stikal z zaklepanjem dodal varnostno stikalo z zaklepanjem AZM40.

Izjemno majhno ohišje, prilagojeno za montažo na aluminijaste profile 40 mm, vam omogoča uporabo na majhnih tečajnih in drsnih vratih ter loputih.

Zahvaljujoč zveznemu vstopnemu kotu aktivatorja med 0° in 180° lahko to stikalo izkoristite tudi na vratih, ki se zapirajo pod različnimi koti, ne le 90°. Posebne izvedbe z individualnim kodiranjem zagotavljajo "visok" nivo kodiranja po ISO 14119.



Značilnosti varnostnega stikala z zaklepanjem AZM40:

- Izredna kompaktnost stikala (Š x V x G: 40mm x 119,5 mm x 20 mm),
- bistabilen način delovanja,
- visoka sila zaklepanja $F_{zh} = 2.000 \text{ N}$,
- sila pridržanja odklenjenih vrat 25 N,
- izvedbe z individualnim kodiranjem za "visoko" stopnjo kodiranja po ISO 14119,
- primerno za aplikacije z zahtevano varnostno zaščito do Cat. 4 / PL e / SIL 3,
- IP67 stopnja zaščite pred prahom in vodo,
- prilagojenost za montažo na 40 mm aluminijaste profile,
- simetrična izvedba, montaža je možna na leva ali desna vrata,
- aktuator lahko vstopa v stikalo pod kotom od 0° do 180°,
- ena izvedba tako za drsna kot tečajna vrata,
- LED indikatorji vidni s treh strani.

<https://www.tipteh.si>



Hitro sestavljivo modularno prijemalo SCHMALZ PXT

MB-NAKLO d.o.o.

Pripravi: Janez Draksler

Manj je več. Ta izjava velja tudi za novi modularni sistem prijemal SCHMALZ PXT. Uporabniki lahko hitro in enostavno sestavijo prijemalo iz le nekaj standardnih komponent.

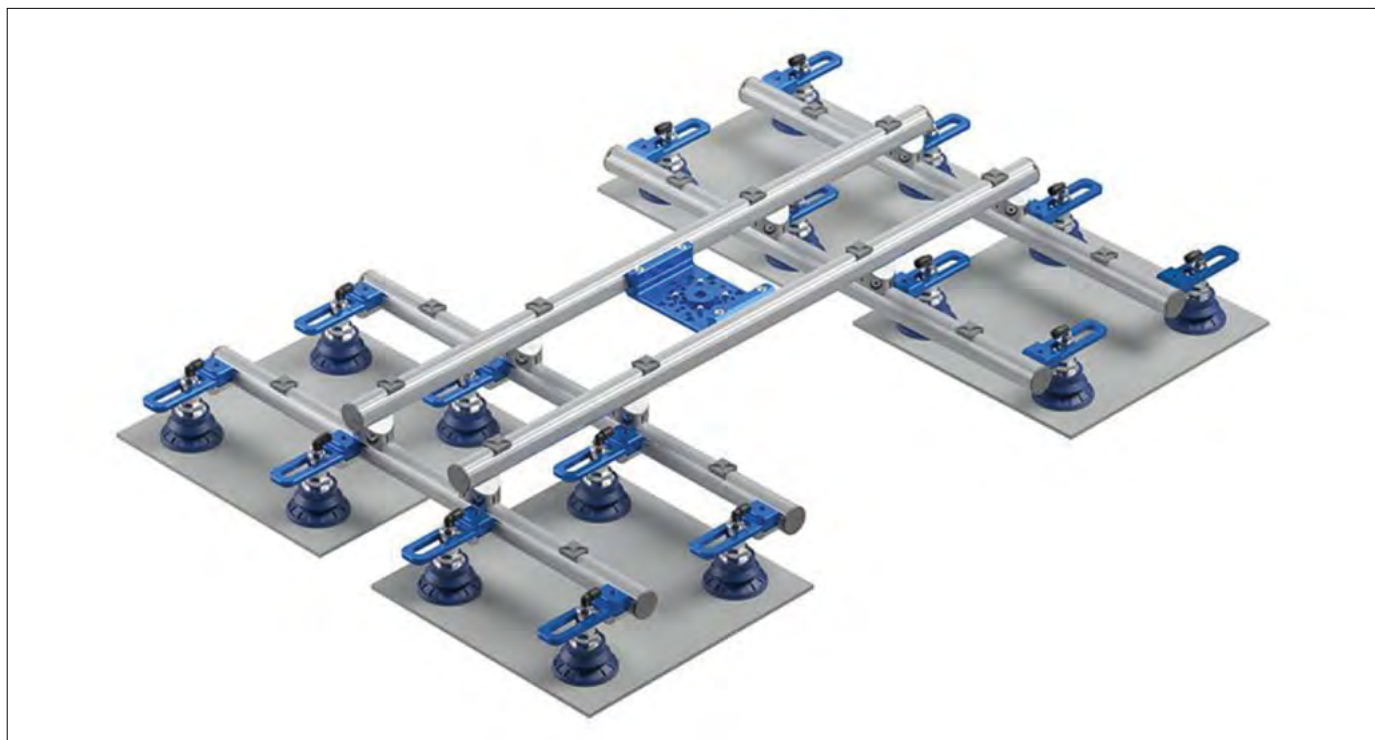
Konstruktivski komplet prijemal PXT je lahek in modularni sistem za lahke robotike in je združljiv z najpogostejšimi robotskimi sistemi. S tem konstruktivskim kompletom lahko uporabnik sestavi končne prijemalne enote za številne aplikacije iz premišljene izbire visokokakovostnih standardnih komponent. Za njihovo montažo potrebuje le žago, ključ, vrtalnik in imbus ključ in nič



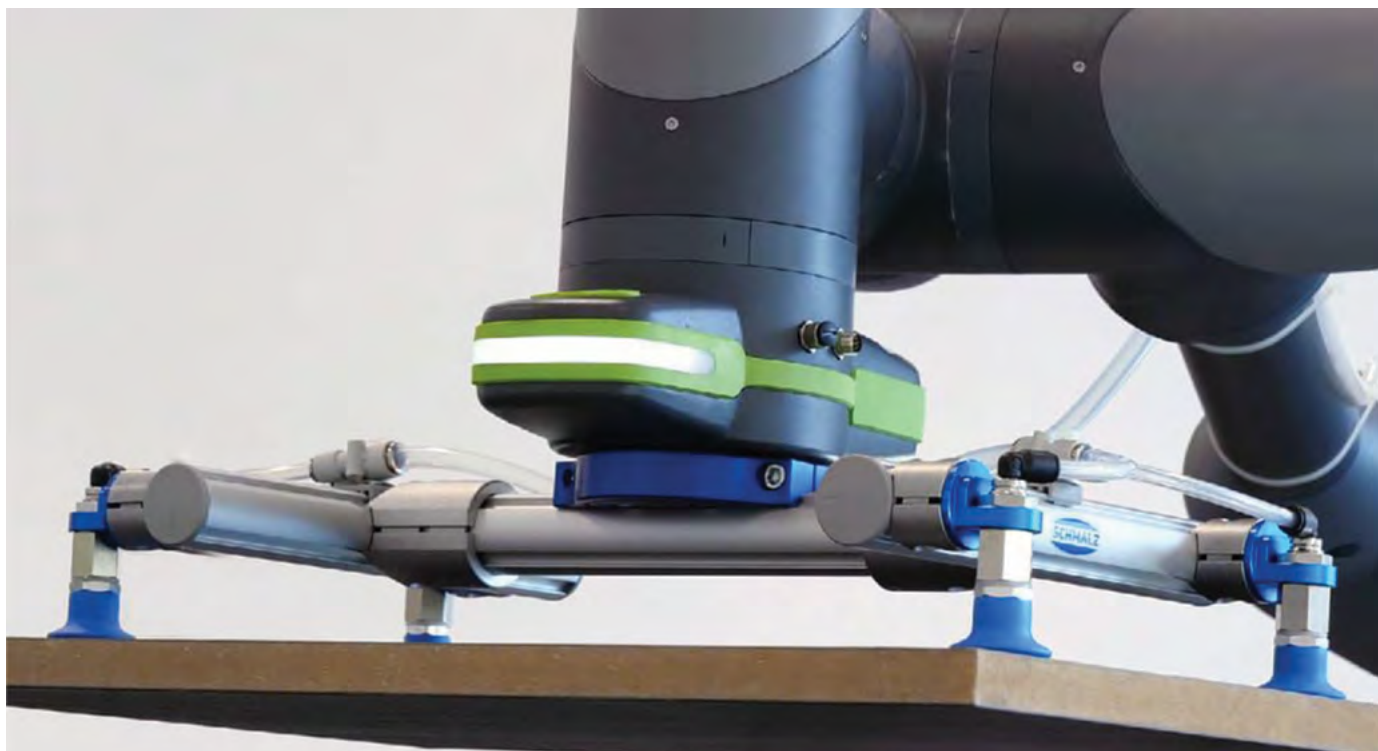
S pomočjo Schmalz PXT uporabniki lahko hitro in enostavno sestavijo prijemalo iz le nekaj standardnih komponent.

drugega. Po želji MB-NAKLO, kot zastopnik za SCHMALZ, dobavi tudi popolnoma sestavljen sistem.

Samo-konfigurirano prijemalo lahko manipulira z obdelovanci, težkimi do 25 kilogramov. Schmalz tako zapolnjuje vrzel med VEE prijemalom z nosilnostjo do dveh kilogramov in SXT, ki je zasnovan za obremenitve nad 25 kilogramov. Največje območje prijema je 800 x 600 milimetrov. Prijemalo je čisto ravno, tako da ga lahko brez težav uporabimo tudi za odstranjevanje kalupov



S konstruktivskim kompletom prijemal PXT lahko uporabnik sestavi končne prijemalne enote za številne aplikacije iz premišljene izbire visokokakovostnih standardnih komponent.



Modularni sistem prijemal PXT je primeren za širok nabor nalog, kot so razne manipulacije in paletiranje. Lahko se uporablja v vseh panogah - od prehranske industrije, avtomobilske industrije in logistike.

za brizganje. Zahvaljujoč notranjemu vodenju podtlaka, ki je opcijsko, modularni sistem ne potrebuje zunanjih cevi. Zaradi zmanjšanih motečih kontur je mogoče prijemala uporabljati tudi v najtesnejših prostorih. V primeru spremembe obdelovancev, je posamezne komponente vedno mogoče ponovno kombinirati ali prilagoditi. Povezovalni elementi so zasnovani tako, da lahko uporabniki integrirajo vse Schmalzove komponente, kot so večje sesalke, zgloboi, vzmetni nosilci...

Modularni sistem prijemal PXT je primeren za širok nabor nalog, kot so razne manipulacije in paletiranje. Lahko se uporablja v vseh panogah - od prehranske industrije, avtomobilske industrije in logistike. S prijemalom se lahko pakirajo jogurtovi lončki iz linije v zaboje, za obdelavo delov pločevine ali za paletiranje kartonskih škatel.

Novi modularni sistem PXT vsebuje robotske prirobnice za najpogostejše lahke robote, standardne prečke, profilne cevi, prečne spojnike, povezovalne elemente, pokrovčke za profilne cevi ter zadrževalne in povezovalne elemente za vzmetne batke in sesalne blazinice.

Naročanje je zelo preprosto, tako kot sam sistem. Uporabniki si sami ustvarijo prijemalo v spletnem konfiguratorju Schmalz, MB-NAKLO pa dobavi popolnoma sestavljen sistem ali posamezne dele za samo sestavljanje.



Samo-konfigurirano prijemalo lahko manipulira z obdelovanci, težkimi do 25 kilogramov.



MB-NAKLO d.o.o.
ORODJA – AVTOMATIZACIJA – STROJI
Toma Zupana 16, 4202 Naklo
info@mb-naklo.si
janez.draksler@mb-naklo.si
<https://www.mb-naklo.si>

Precizni 3D snapshot senzorji Micro- Epsilon za proizvodne linije

Tipteh d.o.o.

Skupina zmogljivih in natančnih 3D snapshot senzorjev SurfaceCONTROL 3D 3500 je namenjena avtomatiziranim meritvam geometrije in oblike predmetov na proizvodni liniji ter nadzoru kakovosti njihove površine.

Izkoristite visoko ločljivost, ponovljivost meritev, široko merilno območje ter celovita orodja za programsko opremo in povečajte produktivnost svojih aplikacij!

3D snapshot senzorji nove generacije

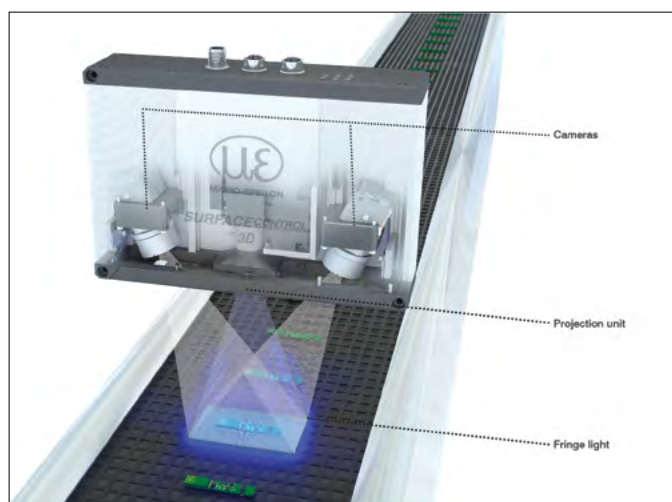
Zajem 3D slike je doslej temeljil na dolgotrajnem postopku snemanja 2D profilov, kot osnove za obdelavo in ustvarjanje 3D oblaka točk. Svetovno priznani proizvajalec zmogljivih senzorskih rešitev Micro-Epsilon, je s svojimi izjemno natančnimi 3D snapshot merilnimi senzorji stopil korak naprej. Ker vse informacije zajemajo naenkrat, se bistveno skrajša čas pridobivanja in obdelave podatkov. Primerni so za avtomatizirane meritve geometrije in oblike predmetov na proizvodni liniji ter kontrolo kvalitete njihove površine.

SurfaceCONTROL 3D 3500 so 3D snapshot senzorji s kompaktno zasnovo in izjemno visoko resolucijo po Z-osi (od 1,0 μm). S svojo ponovljivostjo (do 0,4 μm) postavljajo

nov mejnik v precizni 3D merilni tehnologiji. Zahvaljujoč visoki zmogljivosti, lahko zanesljivo zaznajo celo najmanjša odstopanja nivoja, npr. razliko v višini pinov v integriranih vezjih. Z visoko hitrostjo obdelave podatkov (do 2,2 milijona 3D točk na sekundo) lahko povečajo produktivnost vaših aplikacij.

Način delovanja senzorjev

Senzorji surfaceCONTROL 3D 3500 delujejo po principu optične triangulacije robnih točk, kar omogoča neposredno 3D merjenje objektov. Z matričnim projektorjem se zaporedje vzorcev projicira na površino ciljnega objekta. Svetlobo teh vzorcev posnameta dve kameri na obeh straneh matričnega projektorja. Iz posnete zaporedja slik se nato ustvari 3D površina ciljnega objekta.



Na voljo sta dva modela surfaceCONTROL 3D 3500 snapshot senzorjev. Pokrivata različno merilno območje in globinsko ostrino. Oba modela omogočata polno



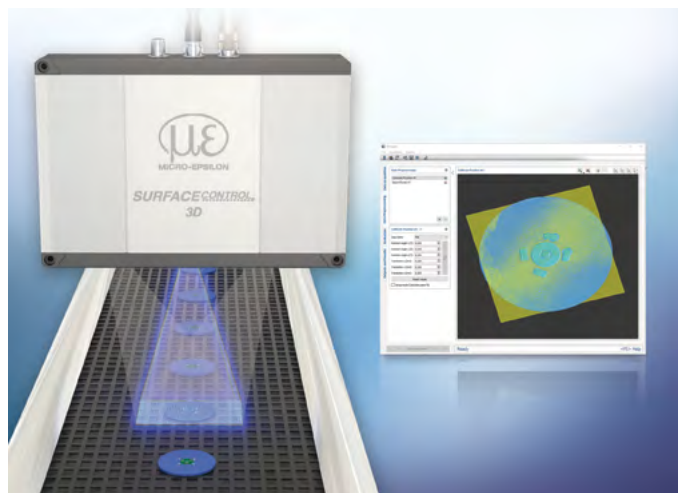
AVTOMATIZACIJA

integracijo v industrijske aplikacije, saj že s pasivnim hlajenjem dosegeta stopnjo zaščite IP67. Za delovanje pri višjih temperaturah je na voljo aktivno hlajenje.

Izkoristite jih v različnih aplikacijah

Senzor surfaceCONTROL 3D 3500 je primeren za širok nabor aplikacij, vključno s:

- 3D meritvijo zelo preciznih mehanskih delov,
- merjenjem širine, kota nagiba in položaja zakovic,
- odkrivanjem napak na površinah,
- pregledom ravnosti integriranega vezja,
- pregledom planarnosti PCBja pred vstavljanjem elementov ter preverjanjem kompletnosti elektronskih komponent na PCBjih,
- odkrivanjem in ocenjevanjem prelomov na diskih sklopke,
- 3D prepoznavo vtisnjenih tekstov, ki jih zaradi premajhnega kontrasta ni možno zaznati z 2D obdelavo slik,
- pregledom višine in debeline lepilnih kroglic na ohišjih pametnih telefonov,
- določanjem napak oz. odstopanja oblike na brizganih delih in še z marsičem.

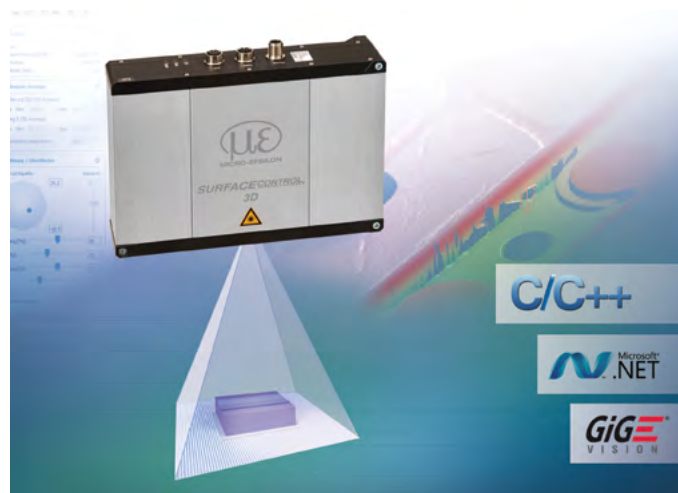


Enostavnejša integracija programske opreme

3D snapshot senzor surfaceCONTROL 3D podpira najnovejše standarde GigE Vision in GenICam. To vam poenostavi integracijo v programsko opremo za obdelavo slik drugih proizvajalcev. Na voljo vam je tudi celovit komplet za razvoj programske opreme (Software Development Kit; SDK), ki vam omogoča razvoj lastne programske opreme za analizo.

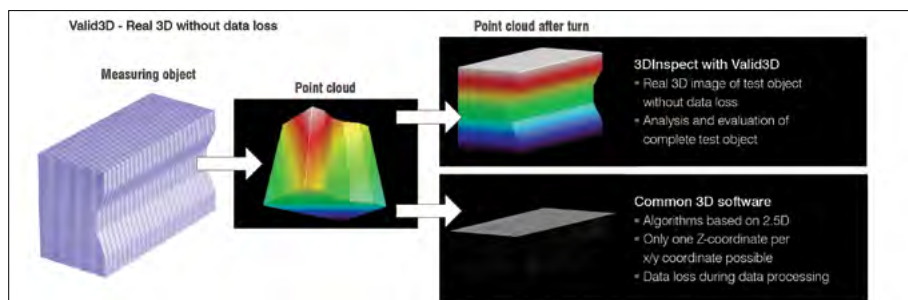
V obseg dobave in ceno opreme je vključena Micro-Epsilon 3D View programska oprema, s priročnim

uporabniškim vmesnikom za surfaceCONTROL senzorje. Ta oprema vam omogoča hiter zagon in preverjanje senzorja, nastavitve in optimizacijo parametrov ter pravilno pozicioniranje merilnega objekta in senzorja. 3D View lahko uporabite tudi za zagon pridobivanja podatkov. Omogoči vam vizualizacijo 3D podatkov in jih, v različnih oblikah datotek (ASCII, CSV, STL, PLY), izvozi za nadaljnjo obdelavo. Še posebej koristna je za sistemske integratorje, saj omogoča dostop do vseh parametrov GenICam in poenostavlja integracijo programske opreme. Z grafičnim prikazom trajanja merjenja pridobite časoven nadzor nad procesnim ciklom vaših aplikacij na proizvodni liniji.



Pridobite realne 3D podatke, brez podatkovnih izgub

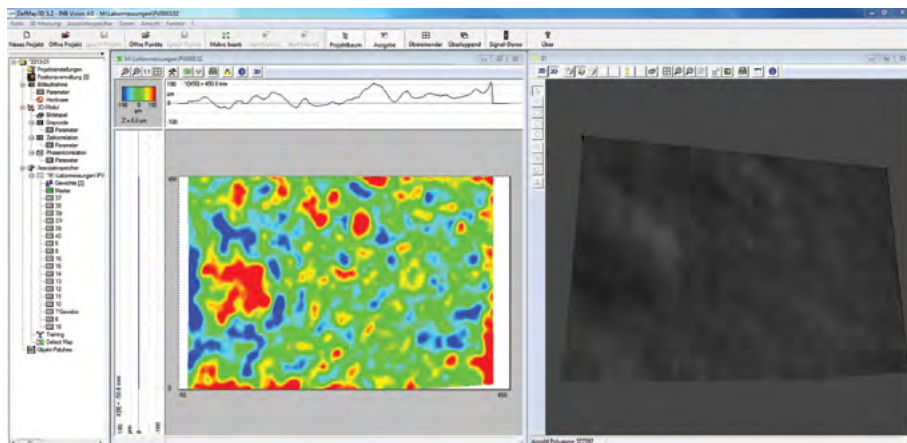
Programska oprema 3DInspect podjetja Micro-Epsilon je zmogljivo orodje za nastavitve parametrov senzorja in industrijskih merilnih aplikacij z modeli senzorjev SC3510. Ti imajo pripravo 3D podatkov že integrirano v senzor. Programska oprema, vključena v obseg dobave in ceno opreme, posreduje 3D rezultate meritev iz senzorja prek Ethernet-a. Te podatke lahko na osebнем računalniku nadalje obdelate, ovrednotite in ocenite z merilnimi algoritmi v 3DInspect. Po potrebi jih lahko shranite in pošljete prek Ethernet-a na nadzorno enoto. Poleg hitrega izpisa podatkov prek Gigabit Ethernet-a, senzor ponuja še dodaten digitalni I/O vmesnik. Opcijski 2D/3D prehod (gateway) prenos izmerjenih vrednosti omogoča še s povezavami prek EtherNet/IP, PROFINET in EtherCAT.



Uporabite DefMap3D za posamezno površinsko analizo

DefMap3D je celovita programska rešitev za odkrivanje in analizo napak na površinah, ki ni vključena v standardni obseg dobave in ceno opreme. Zajema vse komponente in procese za postavitev, konfiguracijo in oceno pri inšpekcijskih nalogah. Odlikuje jo široka paleta funkcij, od analize posameznih delov in meritev majhnih serij, do robotsko podprtih pregledov več merilnih polj. Z makro-ukazi lahko avtomatizirate nadzor senzorjev, izračun oblaka 3D točk (point cloud) in odkrivanje napak.

Kot del analize površin vam je na voljo več metod za odkrivanje in objektivno vrednotenje napak na površini. Uporaba različnih vrst filtrov lahko zmanjša učinke površinskih struktur (npr. zrnatost). Programska oprema na koncu ustvari poročilo z rezultati inšpekcijskega pregleda. Na voljo vam je oprema z različnimi funkcijami za obdelavo podatkov, katerih zmogljivost je vezana na tip merilne naloge (npr. različice »Digital shape«, »Digital stone«, »Digital light tunnel«).



Oglejte si webinar

Če želite pridobiti osnovne podatke o senzorjih SurfaceCONTROL 3D: kako delujejo, kaj počno in kje vse jih lahko s pridom uporabite, vam je na voljo 30 minutni webinar. Obiščite spletno stran podjetja Tipteh d.o.o. (www.tipteh.si) ali nam pošljite email z zahtevo za webinar.

Tipteh d.o.o.

Ulica Ivana Roba 23, 1000 Ljubljana

Telefon: +386 (0)1 200 51 50

E-pošta: info@tipteh.si

<https://www.tipteh.si>

Najmanjše elektronsko

varnostno stikalo z zaklepanjem

na svetu - Schmersal AZM40

- Najmanjše elektronsko varnostno stikalo na svetu.
- Izkoristite ozko in kompaktno IP67 ohišje, prilagojeno za montažo na 40 mm aluminijaste profile.
- Ponuja vam možnost zasuka glave, zaradi česar ga lahko v različnih položajih enostavno montirate v manjših napravah.
- Z varnostnim stikalom varujte drsna ali tečajna vrata, z aktivatorjem tudi tečajna vrata z majhnim radijem zapiranja.
- Na voljo so vam tudi izvedbe, s katerimi lahko dosežete visoko stopnjo kodiranja po standardu ISO 14119.
- Več na www.tipteh.si/azm40

tipteh

Tipteh d.o.o., Ulica Ivana Roba 23, 1000 Ljubljana // www.tipteh.si // info@tipteh.si // 01 200 51 50

SCHMERSAL

THE DNA OF SAFETY

Schmersal AZM40

AVTOMATIZACIJA

Mean Well NMP650/1K2 serija 650W/1200W inteligentnih medicinskih modularnih napajalnikov

LCR d.o.o.

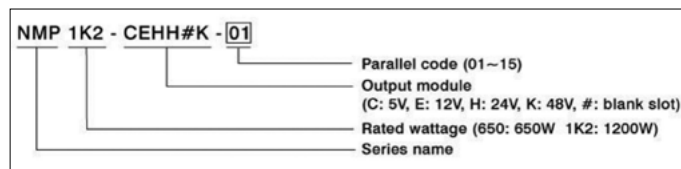
Živimo v času, ko se klasična in biotehnoška medicinska industrija zelo hitro razvija. MEAN WELL kot vodilni svetovni proizvajalec napajalnikov že leta aktivno sodeluje na področju napajanja v medicinski industriji. In tako so razvili serijo modularnih napajalnikov nižje moči z različnimi inteligentnimi nadzornimi funkcijami - serijo NMP650 / 1K2.

Neodvisni izhodni moduli in izredno širok razpon izhodne napetosti omogočata uporabnikom, da nastavijo in prilagajajo izhodno napetost, tok in moč glede na njihove potrebe. NMP650 ima na voljo 4 mesta za

module, NMP1K2 pa 6 mest. Serija NMP je opremljena z inteligentnimi nadzornimi funkcijami, kot so nadzor napetosti in toka, daljinsko vklop-ljanje in izklop-ljanje, opozorilo o previsoki temperaturi in DC OK signal, kar omogoča daljinsko upravljanje in oddaljen nadzor nad moduli. Napajalniku se za optimalni nadzor temperature hitrost ventilatorja samodejno prilagaja. Kar zadeva certificiranje, NMP ustreza predpisom o medicinski varnosti (60601-1), zasnova vezja pa se sklicuje tudi na predpise IT industrije 62368-1. Več funkcij in visoka kakovost lahko v celoti izpolnijo zahteve različnih industrijskih panog. Največkrat so vgrajeni v diagnostične/analitične instrumente za zdravstveno oskrbo, opremo za industrijsko avtomatizacijo, sisteme za shranjevanje energije, merilne instrumente, prodajne avtomate, ipd.

Lastnosti:

- 2x izolacija MOPP, primeren za BF aplikacije
- 1U kompaktna velikost
- Programabilna izhodna napetost in tok
- Možnost paralelne vezave / daljinski vklop-izklop / alarm za previsoko temperaturo / DC OK funkcija
- Nadzor hitrosti ventilatorja
- Zaščite: kratek stik / preobremenitev / prenapetost / temperatura
- Mera (D x Š x V): NMP650: 250 x 89 x 41 mm
- NMP1K2: 250 x 127 x 41 mm
- 5 let garancije



Že kmalu po predstavitvi serije NMP se je med uporabniki pojavilo zanimanje po moduli z dvojnimi izhodnimi moduli. Kot odgovor na zahteve trga je skupina inženirjev razvila dvojni izhodni modul serije NMD-240. Modul je nizko profilen (1U), ponaša se z medicinskim in industrijskim dvojnimi varovanjem, 2x MOPP, in tako zaokrožuje serijo NMP. Z uporabo enojnih izhodnih modulov NMS-240 za zagotavljanje napajanja celotnega sistema, skupaj z dvojnimi izhodnimi moduli NMD-240 za pogon krmilnih signalov istega sistema, je lahko to vrhunska energetska učinkovita rešitev za različne industrijske panoge, ter raznolike aplikacije, ki zadovoljijo še tako zahtevne uporabnike.

Lastnosti:

- Dvojno izolirani izhodni kanali
- Neodvisna zaščita na obeh izhodnih kanalih
- Izhodna napetost dvojnih kanalov je nastavljiva prek ločenih SVR-jev
- Dva sklopa signalov za daljinsko upravljanje
- Certifikat: Medicinski 60601-1 in Industrijski 62368-1
- 2x izolacija MOPP
- Skladen z SEMI F47, standardom za opremo za proizvodnjo polprevodnikov
- 5 let garancije

<https://www.lcr.si>



N M D - 240

Rated wattage

Double output voltage

Series name



AVTOMATIZACIJA

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

Napredne rešitve industrijskega strojnega učenja in industrijske analitike

Elektrospoji d.o.o.

**Weidmüller-jeva rešitev
industrijskega strojnega učenja,
Industrial AutoML.**

Industrija 4.0 in z njo povezana optimizacija kontinuiranega in kakovostnega delovanja avtomatiziranih procesov je v industriji vedno bolj pomembna. Vsak nepredviden zastoj proizvodnih procesov pomeni dodatne in nepredvidene stroške. Cilj vsakega podjetja je izboljšati OEE (skupno učinkovitost opreme - Overall Equipment

Effectiveness), saj nam le ta prinaša dolgoročno konkurenčnost, povečano učinkovitost in zanesljivo delovanje naprav. OEE omogoča tudi pridobivanje podatkov za napovedano vzdrževanje in s tem optimizacijo intervalov vzdrževanja ter napoved okvare strojev.

Ko pride do nenapovedanih okvar ali zastojev na raznih tehnoloških procesih ali v sami proizvodnji, se v Elektrospojih zavedamo pomembnosti časa. Strankam ponujamo napredne tehnologije strojnega učenja, katere je mogoče brez večjih predhodnih investicij preprosto integrirati v obstoječe sisteme.

Weidmüller-jeva rešitev industrijskega strojnega učenja, Industrial AutoML, mogoča enostavno optimizacijo operacij, izboljšanje nivoja kakovosti izdelkov in izdelavo novih poslovnih modelov z napredno analizo. Kot specialist za stroje in naprave, lahko enostavno izdelate metode strojnega učenja naprav, brez potrebnih dodatnih specifičnih znanj. Industrial AutoML programsko orodje omogoča prenos podatkov in prenos znanja v ML modele, ki zagotovijo dodano vrednost za vaše podjetje. Izdelane modele je mogoče uporabiti v obstoječih proizvodnih okoljih, z vpogledom analize v realnem času v proizvodnih procesih. Služijo kot učinkovit nadzor nad obratovanjem.

Prednosti uporabe Industrial AutoML:

- izboljšana produktivnost,
- optimizacija proizvodnih procesov,
- možnost izboljšav avtomatizacije in posameznih procesov,
- avtomatsko zaznavanje anomalij in alarmiranje,
- nadzor nad delovanjem kritičnih delov strojev,



- izboljšano vzdrževanje strojev in naprav (preven-tiva/kurativa),
- izboljšana kakovost izdelkov iz analize anomalij med obratovanjem,
- boljši nadzor nad osnovni-mi viri (elektrika, tehnološka voda, zrak...) in
- spremljanje podatkov v realnem času.

Možnosti uporabe:

- proizvodnja,
- tehnologija,
- vzdrževanje,
- strojogradnja,
- pogonska tehnika,
- logistika in drugo.

Številna manjša, a hitro rastoča podjetja, se danes vse premalo zavedajo pomembnosti naprednih tehnologij strojnega učenja. Investicija v omenjene rešitve podjetjem prinaša dolgoročno konkurenčno prednost.

Slovenski zastopnik za Weidmüller izdelke in rešitve je podjetje Elektrospoji d.o.o. (Stegne 27, 1000 Ljubljana),



ki s področja industrijske avtomatizacije in strojogradnje nudi najrazličnejše rešitve. Njihovi svetovalci vam bodo z veseljem pomagali pri izbiri optimalne rešitve za vaše potrebe. Več informacij najdete na www.elektrospoji.si.

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

VSE NA ENEM MESTU za razdelilne in krmilne elektro omare

ELEKTRO *spoji*

Spončna oprema in industrijski konektorji



Weidmüller

Ne spreglejte: Distribucijske sponke serije AAP omogočajo prihranek prostora v elektro omari

Stikalna in zaščitna tehnika



ABB

Ne spreglejte: Inštalacijski odklopniki UNIBIS - dva ločena tokokroga v enem modulu

Krmiljenje in avtomatizacija



Weidmüller

Ne spreglejte: Industrijski računalniki z inovativno programsko platformo UBIQUITY

Upravljanje kablov, orodje in označevanje



wiha

Ne spreglejte: Prenovljeni izvijač SpeedE II® z dvema stopnjama moči pritrdjevanja

FIT ZA PRIHODNOST
 Fleksibilnost • Inovativnost • Tehnologija

POLETNA ŽAR AKCIJA

KOMPLETI PROFESIONALNEGA ROČNEGA ORODJA PO PROMOCIJSKIH CENAH

Preberite več:



www.elektrospoji.si/poletna-zar-akcija.html



DARILNO ŽAR MOJSTRE



AVTOMATIZACIJA

Elektrospoji d.o.o.
 Stegne 27, SI-1000 Ljubljana

T: 01 511 38 10 | F: 01 511 16 04
info@elektrospoji.si | www.elektrospoji.si

VRD Dankon, d.o.o – Siemens – SINAMICS G115D

VRD Dankon, d. o. o.
Avtor: Aleš Kovačec

Družino pogonov Sinamics je pred časom razširil nov frekvenčni regulator Sinamics G115D. Predstavil vam bom osnovne lastnosti in prednosti, ki jih regulator ponuja.

Z veseljem pa vam svetujemo pri izbiri in dimenzioniranju optimalnega pogona za vašo aplikacijo.

TERMINI ZA ŠOLANJE

TIA PRO1	27.9-1.10.2021
TIA PRO2	15-19.11.2021

dankon

Sinamics G115D je distribuiran modularen frekvenčni pretvornik, ki ga sestavljajo:

- pogon,
- motor,
- gonilo.

Sistem gonila, motorja in frekvenčnega regulatorja Sinamics G115D je na voljo z eno naročniško oznako in je pripravljen za uporabo takoj po dobavi. Zagotavlja preprosto vgradnjo in uporabo. Motorji, primerni za uporabo s frekvenčnim pretvornikom, zagotavljajo energetsko učinkovit sistem delovanja. Startdrive, integriran v TIA Portal, zagotavlja prijazno in intuitivno okolje z veliko

	G115D (MM)	G115D (WM)
El. napetost	3AC 380–480V	
Območje moči	0,37–4kW	0,37–7,5kW
Preobremenitev	200 %/3 s	
Pulzna frekvenca	4kHz (... 16kHz)	
Delovanje z motorji	IE2/IE3 asinhronski + IE4 reluktančni motorji	
Komunikacija	krmiljenje preko V/I, AS-i ali PN/Ethernet/IP	
Spletni strežnik	DA, z modulom Smart Access Module	
Vhodi/Izhodi (I/O)	4 DI, 2 DIO (se uporabi kot DI ali DO); 1 F-DI HTL-vmesnik za enkoder	
Servisno stikalo/s statusom	zunanje stikalo	DA (opcija)/DA
Varnost STO/PROFIsafe	DA/DA(s PROFINET)	
Zavorni upor int./zunanji	DA, standardno/DA(opcija)	
Stopnja IP-zaščite	Sistem = IP55/IP65 (opcija)	Pogon = IP65/IP66 (opcija)
Temperatura okolice	–30 ... 55 °C (> 40 °Cs prilagoditvijo)	

Tabela 1: Frekvenčni pretvornik je na voljo v izvedbi za montažo na steno (wall mounted – WM) ali za montažo na motor (motor mounted – MM)



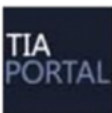
Konfiguriranje in dimenzioniranje	Parametriranje in zagon
TIA Selection Tool (SIZER) 	Start drive (TIA Portal) 
DT-konfigurator 	Smart Access Module 

Tabela 2: Programska orodja za delo s frekvenčnim pretvornikom Sinamics G115D

stopnjo poveztivosti med Siemensovimi komponentami avtomatizacijskega procesa. Integrirane funkcije za transporterje zagotavljajo krajši čas parametriranja in zagona ter s tem tudi nižje stroške. Parametriranju in vzdrževanju sistema je v pomoč tudi Smart Access Module. Sinamics G115D je pripravljen tudi za digitalizacijo. Vsi parametri se lahko prenašajo v MindSphere preko vmesnika PROFINET. Integrirana varnostna funkcija STO (Safe-Torque-Off) zagotavlja varno delovanje in varne posege v stroj v času servisa. Za prijaznejšo uporabo je regulator opremljen z LED-dijagnostiko, servisnim stikalom ter oddaljenim in lokalnim nadzorom (local/remote access).

Pri podjetju VRD Dankon, d. o. o., vam pri izbiri in konfiguraciji frekvenčnega pretvornika Sinamics G115, motorja in gonila z veseljem pomagamo s svojim znanjem in izkušnjami.

Na voljo smo na www.dankon.si ali na elektronskem naslovu info@dankon.si.

VRD Dankon, d. o. o.
Podutiška cesta 94
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

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



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



Higienski senzorji in kabli za prehrambeno industrijo in farmacijo

Tipteh d.o.o.

Higienski senzorji Turck in kabli ESCHA brezhibno delujejo tudi v okoljih najvišjimi higijenskimi standardi.

Z optimalno kombinacijo "washdown" induktivnih in kapacitivnih senzorjev Turck in F&B kablov s konektorji ESCHA, zagotovite nemoten potek svojega proizvodnega procesa v prehrabeni industriji, pa tudi farmaciji.

Higienski induktivni senzorji Turck – zaznajte stanje ventilov!

Higienski induktivni senzorji podjetja Turck so namenjeni zaznavi odprtosti/zaprtosti ventilov, vratc na rezervoarjih in namestitve cevi na preklonih tablah.

Senzorji so vam na voljo v različnih dimenzijah (premerov M8, M12, M18 in M30), s standardnim moškim konektorjem z navojnim priključkom M12. Ker so iz nerjavečega jekla, 1.4404 oz. AISI 316L, jih lahko brez posledic čistite s kislimi in alkalnimi sredstvi, ter sredstvi za razkuževanje. Posebno tesnilo vam zagotavlja ustrezno tesnjenje na konektorju in visok razred zaščite IP69K. Sprednja kapica senzorjev je iz polimera s tekočimi kristali. Lasersko graviran napis ostane trajno čitljiv.

Higienski senzorji zaznavajo vse kovine na enaki razdalji (faktor 1). Odporni so na magnetna polja, brezhibno delujejo pri temperaturah od -40 °C do +100 °C. Napajate jih z enosmerno napetostjo 10–30 V. Priključite jih 3-žično, izhod je NO kontakt (normalno odprt), PNP.

Higienski kapacitivni senzor NCLS 30 Turck – zaznajte nivo!

"Washdown" higijenski kapacitivni senzor za zaznavo nivoja NCLS 30 podjetja Turck učinkovito uporabite za zaznavo prisotnosti različnih medijev v rezervoarjih in ceveh v okoljih z najvišjimi higijenskimi standardi. Pomagal pa vam bo tudi zaščititi črpalke pred delovanjem brez medija – preprečiti t.i. suhi tek. Senzor zazna najrazličnejše medije, od tekočin in viskoznih materialov, do granulotov in praškastih materialov.

Glavne značilnosti higijenskega kapacitivnega senzorja za zaznavo nivoja:

- Ima higijensko konico, odporno na pranje in sterilizacijo in je v postopku pridobivanja EHEDG certifikata.
- Enostavno ga priklopite na vaš krmilnik preko industrijskega M12 konektorja s 4 pin-i. Pregledna indikacija stanja v obliki LED prstana vam omogoča spremljanje stanja senzorja z vseh strani. Tudi na senzorjih, ki jih namestite višje na rezervoarjih, je vidno njihovo stanje.
- Napajate ga z enosmerno napetostjo 12–32 V, njegova poraba je nižja od 1 W.



- Dva digitalna izhoda na senzorju lahko ločeno nastavljate kot NO/NC (normalno odprt ali zaprt kontakt). Izhoda sta lahko PNP, NPN ali push-pull. Parametrirate ga lahko preko IO-Link vmesnika, preko katerega lahko spremljate tudi procesne vrednosti.
- Procesni priključek G1/2" je, v povezavi s Turck adapterji, higienski. Senzor lahko uporabite pri temperaturah medija 0–100 °C.
- Je iz nerjavečega jekla, 1.4404 oz. AISI 316L, ki se najpogosteje uporablja v živilski industriji. Nivo zaščite je IP67/IP69K.



Higienski kabli s konektorji ESCHA za različne higienske zahteve

Povežite higienske senzorje Turck s higienskimi kabli ESCHA. Iz široke palete Eschinih kablov izberite najprimernejše higienske kable s konektorji za različne dele svojega proizvodnega procesa ali proizvodne linije in zadostite različnim higienskim zahtevam. Izbirate lahko med higienskimi kabli s konektorji za tri območja: za območje direktnega stika z živilom, območje občasne pranja in območje pakiranja živil.

Higienski kabli za območje direktnega stika z živilom

V delu proizvodnega procesa, v katerem lahko živilo pride v stik z deli sistema preden se vrne v proces, so higienske zahteve še posebej visoke. Da se izognete nabiranju ostankov živil na priključkih, ti ne smejo imeti "žepov".



V tem območju izkoristite paleto ESCHA izdelkov razvitih po "higienskem standardu" v skladu z direktivo EHEDG. Kabli in konektorji so iz materialov skladnih s FDA direktivami. Visokokakovostni TPE-kabli s konektorji vam s

svojo visoko odpornostjo na kislina in alkalna čistila ter sredstva za razkuževanje omogočajo vzdrževanje brezhibne čistoče.

Higienski kabli za območje občasne pranja

V območju, kjer je potrebno občasno pranje, živilo sicer lahko pride v stik z deli sistema, a se ne vrne v proizvodni proces. Zato so higienske zahteve glede kablov in konektorjev nižje.

V tem območju izkoristite enostavnejše ESCHA rešitve za povezovanje, s cenovno ugodnimi PVC-kabli. Na zahtevo lahko dobite tudi konektorje M12 s plastično matico.



Kabli za območje pakiranja živil

Območje pakiranja je primerljivo s klasičnim industrijskim okoljem, živilo ne pride v stik z deli sistema. Agresivna čistila in čiščenje s posebnimi čistilnimi sredstvi v tem območju niso potrebni.



V tem območju lahko izkoristite preizkušen program standardnih ESCHA kablov s konektorji za povezovanje senzorjev in aktuatorjev.

Napredne rešitve z uvodnicami proizvajalca PFLITSCH in korak do učinkovitega tesnjenja kablov pri priklopu naprav

FBS elektronik d.o.o.
Informacije: Peter Meh, ing. el.

Podjetje FBS elektronik d.o.o., ki je že 31 let znan kot proizvajalec senzorskih rešitev za potrebe industrije, predstavlja rešitve na področju kablskih priklopov naprav preko kablskih uvodnic. Kot nam je poznano je osnovna funkcija kablške uvodnice tesnjenje, preprečitev vdora prašnih delcev in tekočin v notranjost naprave.

V praksi je se za zaščito naprav uporabljajo tako imenovane običajne uvodnice, ki so izdelane z namenom osnovnega tesnjenja v manjšem delu stika na kablski plašč z običajnim tesnilnim sistemom »smrečice«.

Za vedno bolj zahtevne kupce so pri proizvajalcu Pflitsch razvili posebne izvedbe kablskih uvodnic, kot so navadne uvodnice s povečano površino tesnjenja po celotni površini kabla, namenskih uvodnic za živilsko industrijo, ki temeljijo na zaščiti pred agresivnimi čistilnimi sredstvi,

elektromagnetnimi motnjami, uvodnice z obliko, ki preprečujejo nabiranje bakterij in razstavljive uvodnice.



Kabelska uvodnica UNI Dicht z naprednim načinom tesnjenja

Serija uvodnic UNI dicht

Serija UNI dicht izpolnjuje najvišje zahteve po kvaliteti, vzdržljivosti in tesnjenju v industriji. Posebnost je tudi v tem, da so izdelane za visoke zahteve, kot je uporaba na vlakih, kjer zahtevajo visoko vzdržnost v primeru požara.



Ohišje uvodnice, posebni tesnilni vložek in pritrdilna matica serije UNI Dicht

Lastnosti:

- Kovinsko ali plastično ohišje
- Velikost M4 do M120 in Pg 7 do Pg 48 kot NPT, CTG in posebni navoji
- Mehanska zaščita IP 68 (10 bar) in IP 69K
- Priklop za več kablov izvedbe EMC, ATEX
- Delovanje na temperaturi -40 °C do +130 °C (TPE-V) in -60 °C do +200 °C (silikonska tesnila)
- Reducirji in razširitveni adapterji za prilagoditev pri vgradnji

Kovinske in plastične uvodnice za kable premera do 110mm

Pflitsch uvodnice so izdelane iz nikljane medenine, cinka, nerjavnega jekla, aluminija kot tudi iz plastike PVDF

in PA. Tesnila so iz TPE, TPE-V in silikona, odporna na vse sodobne kemikalije. Silikonska tesnila so zasnovana za uporabo in zdržnost tudi na višjih temperaturah.

Tesnilni vložki so primerni tudi za ploščate kable, kot je uporaba pri AS-i Bus ali kot razstavljeni vložki za kable z montiranimi konektorji. Proizvajalec Pflitsch je znan tudi po tem, da proizvaja tesnilne vložke in uvodnice po posebnih zahtevah kupcev.

Blueglobe: Metrična uvodnica z vrhunskimi lastnostmi

Večji prilagoditveni vložki, izboljšana oblika in edinstveni sistem označevanja – vse to so karakteristike uvodnic blueglobe. Okroglo tesnilo, ki je posebej izdelano iz TPE plastike, vse sile usmeri v središče med vijačenjem matice uvodnice in pritiska na večji del zunanega plašča vstavljenega vodnika. Ta način tesnjenja omogoča mehansko zaščito IP 68 (do 15 bar) ali IP 69K. Uvodnica zdrži znano silo vleka kabla več kot 100 % več kot je zahteva po EN 62444 class B, brez zarezanja v ležišče in deformacije tesnilnega vložka.



Plastična kabelska uvodnica serije Blueglobe za uporabo v osnovnih kemijsko nezahtevnih aplikacijah

Prednosti Blueglobe uvodnic:

- Uvodnice iz niklane medenine in nerjaveče izvedbe v velikostih M8 do M85
- Plastične izvedbe v velikostih M10 do M63
- Za premere kablov od 1.5 mm do 77 mm
- Standardni tesnilni vložki za temperaturo od -40 °C do +130 °C



Kabelska uvodnica Blueglobe iz nerjavečega jekla za uporabo v kemijsko zahtevnih aplikacijah

- Silikonski tesnilni vložki v HT izvedbi, za temperaturo od -55 °C do +180 °C
- Označevalni sistem uvodnic "globemarker"
- Ex, EMC, higienske in visokotemperaturne izvedbe

V kovinskih kabelskih uvodnicah je gumi tesnilo (NBR) ali silikonska izvedba O tesnila, ki tesni okrog luknje vodnika in ohišja. Izdeluje se enotno ohišje kabelske uvodnice, za kable različnih dimenzij pa je na voljo več izvedb tesnilnih vložkov. Glede na premer kabla se lahko z odstranjevanjem označenega tesnilnega dela prilagodi zunanemu plašču.



Blue globe CLEAN Plus- zasnovana za higienske standarde v živilski industriji. Enostavno čiščenje, tesnjenje in odpornost na čistilna sredstva

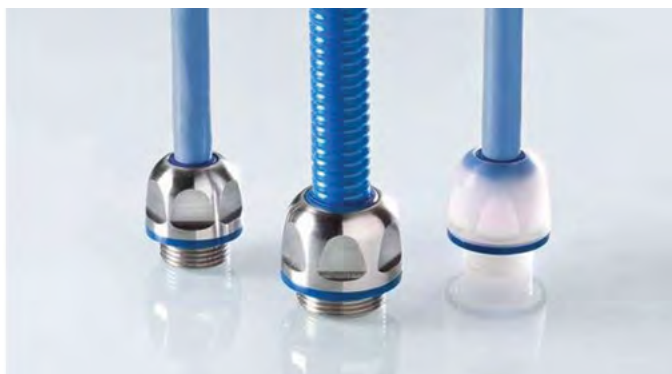
PFLITSCH izdelki za živilsko industrijo

Trenutna živilska industrija ima visoka merila varnosti za neoporečnost, glede korozivnosti materiala in drugih vplivov, ki lahko spremenijo kvaliteto in pokvarijo hrano. Izdelki v živilski industriji morajo biti proizvedeni na varen način brez škodljivih vplivov sestavnih delov procesne opreme (luščenje niklja, plastike).

Pflitsch je razvil serijo blueglobe CLEAN Plus z namenom, da te probleme reši. Vsak navoj, odprtine, zareze, so lahko pravo leglo bakterije, ki lahko vplivajo na kakovost hrane.

Lastnosti uvodnice blueglobe CLEAN Plus:

- Visokotehnološko nerjavno jeklo 1.4404 (V4A)/1.4305 (V2A) + plastični del izdelan iz PA
- Izdelana na osnovi higienskih zahtev in certificirana poEHEDG (tudi BGN)
- Gladka površina (Ra < 0.8 µm)
- Okrogla površina skladna z ostalimi deli
- Večji premer (6 mm namesto 3 mm, posebno za higiensko varnost)
- Tesnilo izdelano iz TPU (FDA-zahteve)
- Velikosti od M8 do M63 (premer kabla: 4 mm do 55 mm)
- Mehanska zaščita IP 66, IP 68 (do 15 bar) ali IP 69K po EN 62444

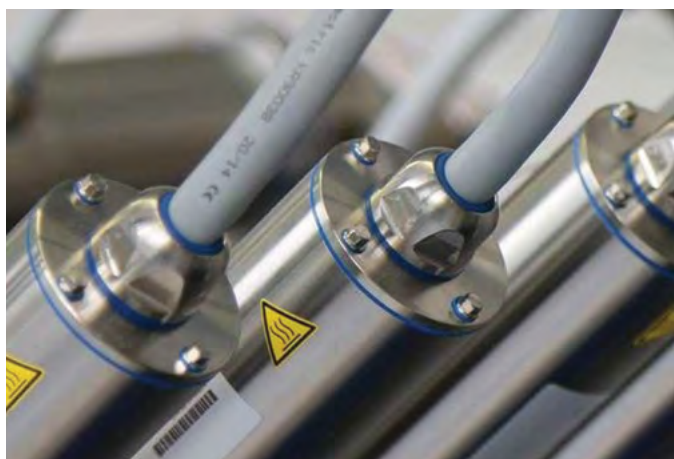


Živilska uvodnica serije blueglobe CLEAN Plus

- Testirano: GS-NV-2 stroji za predelavo hrane GS-NV-6 riboflavin test
- Vgradnja za priklop kablov in cevi na napravo v živilski, farmacevtski in kemični industriji

Prednosti:

- Sestavni deli: kabelska uvodnica je sestavljena iz nekaj delov, ki jih je mogoče enostavno sestaviti brez uporabe orodja
- Čiščenje: hitro in enostavno s čistili in visokotlačnim pranjem



blueglobe CLEAN Plus uvodnica pri uporabi pri priklopu grelcev



Serija kabelske uvodnice blueglobe TRI z mrežastim vložkom za oplet kabla

Kabelske uvodnice blueglobe TRI EMC z UL certifikatom

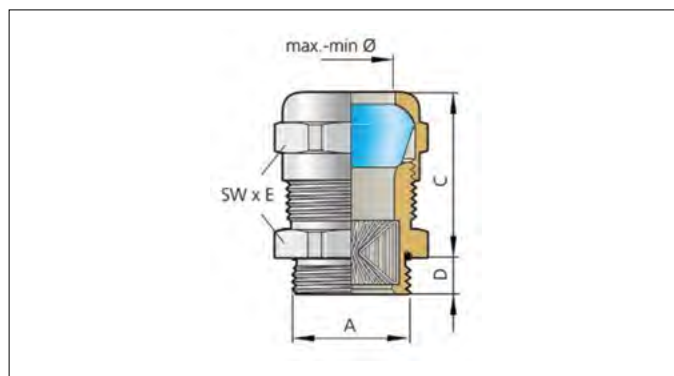
Pflitsch ima inteligentno rešitev za EMC motnje: oplet blueglobe TRI zagotavlja popolno zaščito.

Kaj je v principu uvodnica blueglobe TRI?

Povzeto iz narave preverjeno v praksi: skrivnost uvodnic blueglobe TRI leži v trikotni izvedbi, ki omogoča 360° stik z oklopljenim kablom.

Tehnični podatki:

- Material: nikljana medenina ali nerjaveče jeklo
- Območje delovanja: -40 °C to 130 °C / visoko temperaturna izvedba: -55 °C do 180 °C
- Tip zaščite: IP 68 (do 15 bar), IP 69K, type 4X
- Velikost: M12 do M85
- Izvedbe: z metričnim standardnim navojem in s 15 mm dolgim spojitvenim navojem



Območja uporabe:

- Elektro industrija
- Izdelava strojev / posebna vozila
- Telekomunikacije
- Kemijska, naftna industrija
- Predelovalna industrija (posebne izvedbe z bronasto vzmetjo)
- Proizvajalci vlakov (posebne izvedbe negorljivih vložkov)

EMC uvodnice do kategorije CAT. 7A, izbrane rešitve za GHz območje

Povečevanje sevanja elektromagnetnega polja npr. zaradi elektro pogonov in z vedno bolj občutljivimi elektronskimi komponentami pomeni, da imajo kabelske uvodnice pomembno vlogo pri oklopih vodnikov. Pflitsch ponuja izbor EMC rešitev z njihovimi uvodnicami UNI Dicht in blueglobe, za uporabo v EMC aplikacijah do kategorije Cat. 7.

EMC uvodnice blueglobe TRI s sistemom mrežastega vložka razdvojijo funkcijo vložka in EMC oklop. Pri tem ohranijo visoke vrednosti ojačenja 80 dB vse do frekvence 100 MHz. Tudi v področju do 2.5 GHz so vrednosti vsaj 50 dB.

UNI HF Dicht in UNI IRIS EMC kabelski uvodnici z notranjo



blueglobe EMC Selective- za ločevanje oklopljenih notranjih vodnikov

vzmetjo iz nerjavečega jekla, sta enostavni za sestavo. Ob vijčenju matice tesnilo pritisne vzmet in jo razširi po opletu vodnika.

Od standardnega do posebnega proizvoda:

- Cenovno ugodno tesnilo UNI Entstör Dicht / izločitev interference: poseben del za priklop oklopa je v centru kabske uvodnice
- UNI EMC za visoke zahteve: razširitveni del je nameščen med par stožcev dela za oklop, po zahtevi DIN 89345
- blueglobe AC uvodnice za kovinske oklopljene ka-

ble v dimenzijah M20 do M85. Posebni medeninasti obroč omogoča stik z opletom kabla po standardu BSAC (British Standard Armoured Cables).

- blueglobe EMC za oklope, motorske in podatkovne kable, ki zahtevajo, da so posamezne žice posebej med sabo oklopljene. Razpršeni nosilec ločuje zunanji in notranje oklope vodnikov. S tem sistemom sta lahko ločeni notranji dve izvedbi kablov, brez da bi se medsebojno motil.
- Pflitsch EMC kabske uvodnice so tudi v ATEX-certificirani izvedbi.

Z uporabo naprednih uvodnic Pflitsch zagotovimo najboljše tesnenje pred vodo / prahom, zagotovimo delovanje naprave v najbolj zahtevnih okoljih industrije (vlaga, EMC sevanje).

Za več informacij o predstavljenih uvodnicah in njihovih rešitvah nam pišite na info@fbselektronik.com ali pokličite na tel. 03-898-3700.

Vabim vas k branju naslednjega prispevka v naslednji številki, kjer bo predstavitev še ostalih izvedb kabskih uvodnic proizvajalca Pflitsch (kotne, uvodnice za ATEX zahteve, sistemi priklopa preko rebastih cevi, kovinske izvedbe zaščitnih cevi, prilagoditveni adapterji, pribor, orodja za montažo uvodnic).

<https://www.fbselektronik.com>



VODILNI SLOVENSKI PROIZVAJALEC INDUSTRIJSKE SENZORIKE

Proizvodni program:

- induktivni senzorji
- kapacitivni senzorji



- REED senzorji



- temperaturna tipala



- elektronski sklopi in krmilniki



Distribucijski program:

- optični sistemi za dvigala
- optični sistemi za avtomatska vrata in prehode



- varnostni optični sistemi SIL1, SIL2, SIL3
- varnostni pohodni tepihi
- muting sistemi ...



- industrijski konektorji



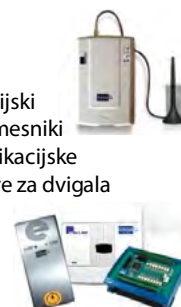
- končna stikala
- brezžična stikala
- varnostna stikala



- optični senzorji
- optični skenerji



- industrijski GSM vmesniki
- komunikacijske naprave za dvigala



Storitve:

- razvoj senzorjev po željah kupcev
- razvoj elektronskih sklopov (krmilnikov, regulatorjev ipd.)
- merjenje zaustavitvenih časov strojev

tel.: 03/ 89 83 700
fax.: 03/ 89 83 718
www.fbselektronik.com
info@fbselektronik.com

FBS elektronik d.o.o.
Prešernova cesta 8
3320 Velenje

AXILE G8 – Visokozmogljivi portalni 5-osni vertikalni obdelovalni center

MB-NAKLO d.o.o.
Pripravi: Davor Sušnik

MB-NAKLO je nedavno v svoj portfolio dodal proizvajalca linije strojev Buffalo Machinery in tako pridobil zastopstvo za prodajo obdelovalnih strojev Microcut in Axile. Axile se uvršča med vodilne blagovne znamke na področju 5-osnih obdelovalnih centrov.

Podjetje Buffalo Machinery je bilo ustanovljeno leta 1979 in se nahaja v osrednjem Tajvanu - Taichungu, ki slovi po svoji vlogi svetovnega središča industrije obdelovalnih strojev. Buffalo Machinery proizvaja in ponuja celotno linijo strojev: vertikalne obdelovalne centre, horizontalne vrtalne in rezkalne stroje, stružnice in 5-osne HSC obdelovalne centre. Je eden najhitreje rastočih proizvajalcev obdelovalnih strojev na Tajvanu. Je prvi tajvanski proizvajalec strojev, ki pri svojih 5-osnih HSC obdelovalnih centrih uvaja tehnologijo SMT (Smart Machining Technology). Buffalo Machinery od leta 1983 uspešno trži svojo lastno blagovno znamko "Microcut", ki predstavlja kakovost in izjemne zmogljivosti obdelovalnih strojev za kovine. Kot odgovor na zahteve industrije 4.0 je Buffalo Machinery razvil tudi posebno linijo obdelovalnih strojev z ekskluzivno patentirano tehnologijo – to so stroji pod blagovno znamko Axile.

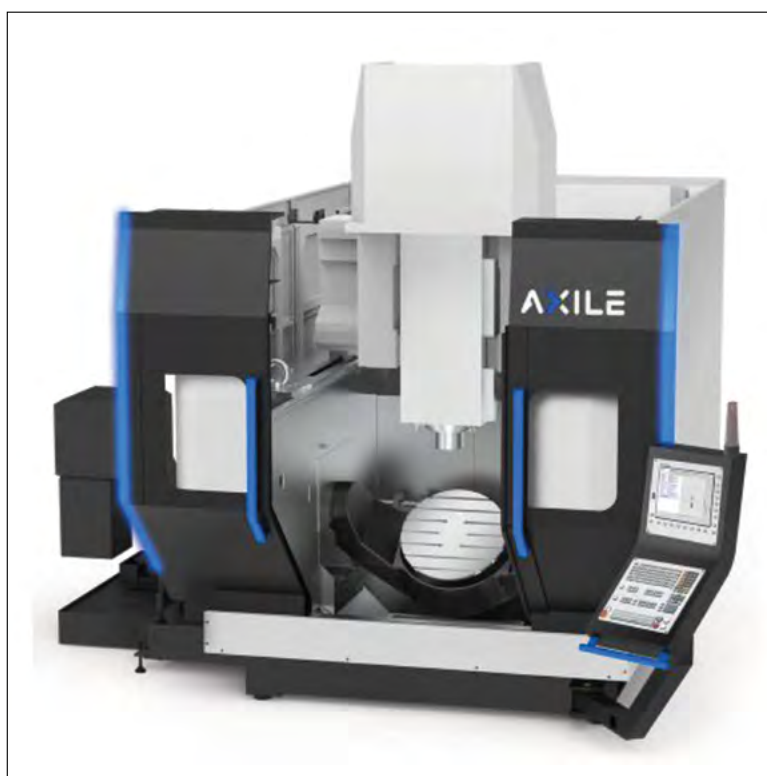
Visokozmogljivi vertikalni obdelovalni centri Axile serije G osvajajo svet in postajajo eden najbolje prodajanih 5-osnih strojev na svetu! To se ni zgodilo po naključju. Že v startu je bil vsak model posebej razvit kot odgovor vrhunskim nemškim

in japonskim proizvajalcem, ki so tradicionalno veljali za vodilne proizvajalce na tem trgu. Pri kakovosti izdelave pri seriji G ni nobenih kompromisov, nekatere ključne komponente so na primer tudi evropskega oziroma nemškega porekla (vreteno, sklop mize). Buffalo Machinery je v Evropi namestil skupno že več kot 400 strojev Axile serije G - od tega jih je bilo 200 prodanih v Nemčijo, kar pomeni, da stroji ustrezajo tudi najstrožjim zahtevam trga.

Axile G8 je napreden, večopravilni 5-osni obdelovalni center, primeren za obdelovance do 1300 kg, za obdelavo kompleksnih delov z visoko hitrostjo in z enim vpetjem. To omogoča drastično znižanje časa obdelave, kar strankam zagotavlja konkurenčno prednost.

Pomembna lastnost serije G je Gantry izvedba - popolna zaprta oblika v obliki črke U, ki nudi vrhunsko togost in stabilnost ter zagotavlja izjemno ergonomijo za dostop operaterja do delovnega območja. Sistem z dvojnim pogonom na osi Y pri Axile G8 zagotavlja močno potisno silo in uravnoteženost obeh strani vodil. Ta sistem je pri Axile G8 na voljo kot standardna oprema - to pomeni, da uporabniki brez dodatnega plačila dobijo dve kroglični vreteni z direktno gnanimi motorji, dvojna linearna vodila in dvojne merilne letve.

Delovna miza premera 800 mm, z direktnim pogonom in z vodno hlajenimi navornimi motorji, ter maksimalno dovoljeno obremenitvijo 1300 kg zagotavljajo najvišjo



Obdelovalni center Axile G8. Visokozmogljivi vertikalni obdelovalni centri Axile serije G postajajo eden najbolje prodajanih 5-osnih strojev na svetu.

raven natančnosti in dinamike. Nagibna A-os in vrtljiva C-os pokrivata območje $\pm 120^\circ$ oziroma 360° , in sta opremljeni s hidravlično zavoro. Obe osi sta visoko natančni in omogočata obdelavo z zelo dobro kvaliteto površine. Axile G8 je tako optimalna izbira pri izdelavi kompleksnih kosov, kot sta oblikovanje kontur in 3D obdelava.

Obdelovalni center Axile G8 je na voljo s sistemom ART. To je inteligenen nadzorni sistem, ki zagotavlja zanesljivost, predvidljivost in vsebuje funkcije avtomatizacije. Sistem ART uporabnikom pomaga doseči 24-urno delovanje brez nepredvidenih izpadov.

Tehnični podatki Axile G8:

- Delovno območje, premer mize: $\varnothing 800$ mm
- Največja obremenitev mize: 1.300 kg
- Poti X, Y, Z: 670 x 820 x 600 mm
- Nagib osi A: $-120^\circ / +120^\circ$
- Zasuk osi C: 360°
- Vreteno:
 - HSK A63, 20.000 vrt/min, 25/40kW, 87/135 Nm
 - HSK A63, 15.000 vrt/min, 30/46kW, 130/200 Nm (opcija)
- Menjalnik orodij ATC: 60 pozicij (opcija do 120 pozicij)
- Opcijska funkcija struženja: hitrost mize 1.000 vrt/min in konus vretena HSK-A63
- Max. hitrost podajanja X, Y, Z: 60 m/min
- Krmilnik: Heidenhain iTNC640, Siemens 840Dsl ali Fanuc 31iMB
- Teža stroja: 18.000 kg



Buffalo Machinery je v Evropi namestil skupno že več kot 400 strojev Axile serije G - od tega 200 v Nemčijo, kar pomeni, da stroji ustrezajo najstrožjim zahtevam trga. Na sliki je nagibno vrtljiva miza $\varnothing 800$ mm z direktnimi pogoni.

Velika prednost strojev Axile je njihova napredna proizvodna in dobavna veriga, ki omogoča stroškovno učinkovit proizvodni postopek in minimalne stroške, rezultat tega pa je izjemno razmerje med ceno in kakovostjo!

Končna obdelava in zasnova stroja je brez primere in je zato razumljivo, zakaj serija G predstavlja veliko konkurenco vrhunskim proizvajalcem tovrstnih strojev.

Nekatere karakteristike, ki so standardno vključene pri seriji G:

- Inline vreteno 20.000 vrt/min, 25/40 kW, 87/135 Nm (proizvajalec Kessler, Nemčija)
- 2-osna vrtljiva miza z navornimi motorji in zavornimi (proizvajalec Kessler, Nemčija)
- Oprema Blum za nastavitev orodja, integrirano v mizo
- Tipalo za obdelovanec (proizvajalec Heidenhain ali Renishaw)

- Kinematika + referenčna kroglja
- Sistem hlajenja skozi vreteno, 20bar
- DCM: dinamično spremljanje kolizij
- TPC: nadzor položaja nastavitve orodja
- SVS: nadzor vibracij vretena
- AAC: nadzor aksialne natančnosti
- Linearne povratne informacije o oseh X, Y in Z
- Direktni merilni sistem na Kesslerjevi rotacijski mizi
- Samodejno programabilna streha za dodajanje kosov z žerjavom
- Swarf sistem za izpiranje

Več informacij o strojih AXILE najdete na spodnjem naslovu.

MB-NAKLO d.o.o.
ORODJA – AVTOMATIZACIJA – STROJI
 Toma Zupana 16, 4202 Naklo
info@mb-naklo.si
davor.susnik@mb-naklo.si
<https://www.mb-naklo.si>



Menjalnik orodij ATC, 60-120 pozicij.

ZIMMER GROUP: GEP2000-B - nova optimizirana različica e-prijemala za ravnanje z majhnimi komponentami

INOTEH d. o. o.

S prijemali GEP2000, ki so bili uspešno uvedeni na trg leta 2017, je proizvajalec ZIMMER GROUP lansirala električno gnano serijo prijemal za majhne komponente, ki so bila v prvi vrsti zasnovana za montažne naloge in rokovanje z majhnimi deli, kot so npr. komponente v urarstvu ali epruvete v laboratorijski avtomatizaciji.

Za te naloge serija, ki je na voljo v štirih velikostih, ponuja nastavljive sile prijemanja med 80 in 500 N in hode čeljusti med 6 in 16 mm. V zadnjem času je bila ta preizkušena serija optimizirana v izvedbo -B.

Nadzor nad izgubo obdelovanca in prosto pozicioniranje Tako so poleg prejšnjih vrhuncev te serije - programabilnih 32 podatkovnih nizov obdelovanja, prepoznavanja delov (v območju +/- 0,05 mm) in nastavljive sile prijema - novemu GEP2000-B dodani še dve pomembni funkciji. Zdaj ima možnost prostega pozicioniranja, kar omogoča, da se prijemalo predhodno pred-nastavi. To

omogoča, da je hod prilagojen obdelovancu, kar prihrani čas med postopkom in preprečuje medsebojne konture. Druga novost je funkcija nadzora izgube obdelovanja. Če obdelovanec izpade zaradi zunanjih vplivov, prijemalo to zdaj zazna in pošlje te podatke v krmilni sistem.

Idealno za uporabo v farmacevtski in elektronski industriji

Vsa prijemala serije GEP2000 so opremljena z integriranim krmiljenjem in mehansko samozapornim sistemom, ki preprečuje izgubo obdelovanja v primeru izpada električne energije. Na voljo so v treh različicah krmiljenja: z IO-Link, z digitalnim I/O in z digitalnim I/O v kombinaciji z analognim izhodom za zaznavanje položajev čeljusti. Vsa prijemala GEP2000 imajo standardno



Prijemalo GEP2000-B



Vir slike: <https://www.medical-design.news>

tudi odklepanje v sili in dvosmerni prenos. Te zgoraj omenjene funkcije in zagotovljenih 10 milijonov ciklov delovanja brez vzdrževanja definirajo izjemno prilagodljiva in hitra prijemala GEP2000. Primerna so zlasti za uporabo v farmacevtski industriji, elektronski industriji in v ostalih aplikacijah kjer se rokuje z lahkimi komponentami.

Funkcije in specifikacije prijemal GEP2000-B:

- 10 milijonov ciklov brez vzdrževanja.
- Integrirani senzorji.
- Programabilni.
- IP40.
- Samozapiralni mehanizem.
- Nastavljiva sila prijemanja.
- IO-Link.
- Digitalni I/O.

O proizvajalcu ZIMMER GROUP

Skupina ZIMMER GROUP zaposluje približno 1200 sodelavcev po vsem svetu in je danes eden vodilnih mednarodnih proizvajalcev komponent na področju prijemanja, blaženja, linearne tehnologije in procesne tehnologije.

Poleg tega je skupina ZIMMER GROUP pomemben in cenjen partner za sistemske rešitve za številna znana nacionalna in mednarodna podjetja na področju letalske, avtomobilske in pohištvne avtomatizacije.

Skupina ZIMMER GROUP se zavzema za visoko inovativno moč "Made in Germany" in s tehnološko vodilnimi izdelki, 12 mednarodnimi podružnicami in prodajno mrežo v 125 državah trajnostno prispeva k rasti svojih kupcev.

Več informacij o izdelkih ZIMMER GROUP dobite pri podjetju INOTEH D.O.O.

INOTEH d.o.o.

K železnici 7

SI-2345 Bistrica ob Dravi

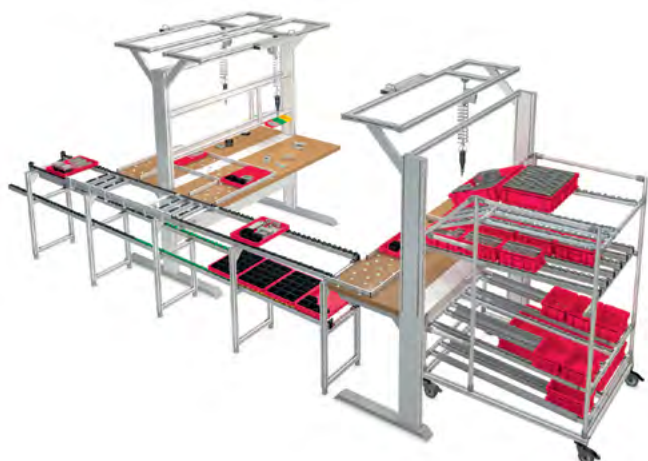
tel.: 02 / 673 01 35

E-mail: info@inoteh.si

<https://www.inoteh.si>

item

Povezovanje delovne postaje z modularni komponentami



item. Your ideas are worth it.®

Ne glede na to, ali gre za ergonomske posamezne delovne postaje, povezane proizvodne linije ali prilagodljive transportne vozičke za oskrbo z materialom - izdelek ponuja usklajene komponente za učinkovito delo brez utrujenosti. Na primer: povezovanje treh delovnih postaj z integriranimi regali za material. Proizvodni deli se hitro in natančno premikajo z enega delovnega mesta na drugega na valjčnih transporterjih. Vodila na mizah zagotavljajo brezhibno in učinkovito rokovanje. In vse je mogoče prilagoditi do potankosti.

INOTEH
www.inoteh.si
A BIBUS GROUP COMPANY
Inoteh d.o.o. K železnici 7 2345 Bistrica ob Dravi

UNIMOTION sistem z linearnim motorjem LMCA

HYPEX d.o.o

Novi UNIMOTION sistem z linearnim motorjem, ki je vedno na zalogi, predstavlja odlično kompaktno zasnovo z vrhunskimi prednostmi.



Linearni motorji so najnovejši dodatek k našemu glavnemu UNIMOTION prodajnemu programu. Leta 2021 smo razvili povsem novo generacijo linearnih motorjev, ki ponujajo izjemno razmerje med ceno in zmogljivostjo ter druge funkcionalne prednosti. UNIMOTION linearni motorji so idealni za različne aplikacije, kot so: aktuatorji, roboti, XYZ mize, pozicioniranje, montaža, orodni stroji, P&P stroji, stroji z optičnimi vlakni in številne druge. Glavna prednost UNIMOTION linearnih motorjev je gostota sile, ki je za 30–50 % večja, v primerjavi s konkurenčnimi izdelki na trgu, pri tem pa še vedno ohranja zelo majhno silo nihanja (ang. Coggingforce). Zaradi inovativne zasnove in najsodobnejših materialov lahko sedaj svojim strankam ponudimo vodilni linearni motor na trgu. Naši linearni motorji so na voljo v različnih velikostih in izvedbah, poleg tega pa z vsako različico motorja ponujamo hitrostni izvedbi. Naše rešitve UNIMOTION linearnih motorjev omogočajo zračno in prisilno hlajenje in, kot smo že omenili, zelo visoko gostoto sile, ki jo dosežemo s kompaktno zasnovo. Nenazadnje,



Hallov senzor ponuja enostavno integracijo pogona in 'Freewake& shake' funkcijo. Več o naših novih linearnih motorjih pa si lahko preberete spodaj.

Ključne prednosti:

- visoka gostota sile, 30–50 % večja v primerjavi s konkurenčnimi izdelki,
- nizka sila nihanja (ang. Low cogging force),
- visoko- in nizkohitrostna različica,
- A/D Hall senzor s 'Free wake & shake' funkcijo
- različne velikosti linearnih motorjev,
- visoko zmogljive magnetne plošče.

LMCA HALL senzor

UNIMOTION ponuja Hallov senzor, ki je bil razvit posebej za linearne motorje LMCA. Senzor za delovanje uporablja polje magnetov magnetne plošče, kar omogoča neprimerljivo razmerje med natančnostjo in ceno. Glavna prednost je integracija analognega in digitalnega senzorja v eno ohišje, kar omogoča 'FreeWake& Shake' funkcija.

Hallov senzor se lahko uporablja kot stroškovno učinkovita rešitev, kadar zahteve po natančnosti položaja



niso zelo visoke. UNIMOTION Hallov senzor omogoča enostavno in natančno montažo, kar omogoča idealno poravnavo senzorjev in navitij motorja.

Ključne prednosti:

- 'FreeWake& Shake' funkcija,
- analogni in digitalni izhodi.

Tri velikosti (30, 60, 90) in štiri različice (S, M, L in XL) linearnih motorjev

LMCA 30 je najmanjši model v družini linearnih motorjev, primeren za aplikacije z majhnim bremenom in tiste, pri katerih so potrebe po visoki hitrosti in pospešku najvišje. Srednji del družine predstavlja LMCA 60, ki ponuja visoko dinamiko in odlično razmerje med hitrostjo in močjo. Najmočnejši v družini je model LMCA 90, uporabljen predvsem v aplikacijah, kjer so zahteve po silah največje.

Vsak motor je na voljo v različnih velikostih:

- LMCA 30 - S, M, L
- LMCA 60 - S, M, L, XL
- LMCA 90 - S, M, L, XL

Ključne prednosti:

- 11 različnih tipov,
- visoko- in nizkohitrostna različica.

LMCA 30

LMCA 30 je najmanjši dizajn v družini LMCA. Na voljo je v S, M in L različicah. Ponujajo vrhunsko razmerje med največjo hitrostjo in maso premikajočega dela (ang. Forcer), zato so primerni za aplikacije z majhno nosilnostjo, kjer so potrebne visoke hitrosti in pospeški.

LMCA 60

LMCA 60 predstavlja srednji del družine LMCA. Na voljo je v različicah S, M, L in XL. Zaradi zasnove srednjega razreda ponujajo visoko dinamiko in odlično razmerje med hitrostjo in silo.

LMCA 90

LMCA 90 je najmočnejši dizajn v družini LMCA. Na voljo je v različicah S, M, L in XL. Uporabljajo se predvsem v aplikacijah, kjer so sile največje.

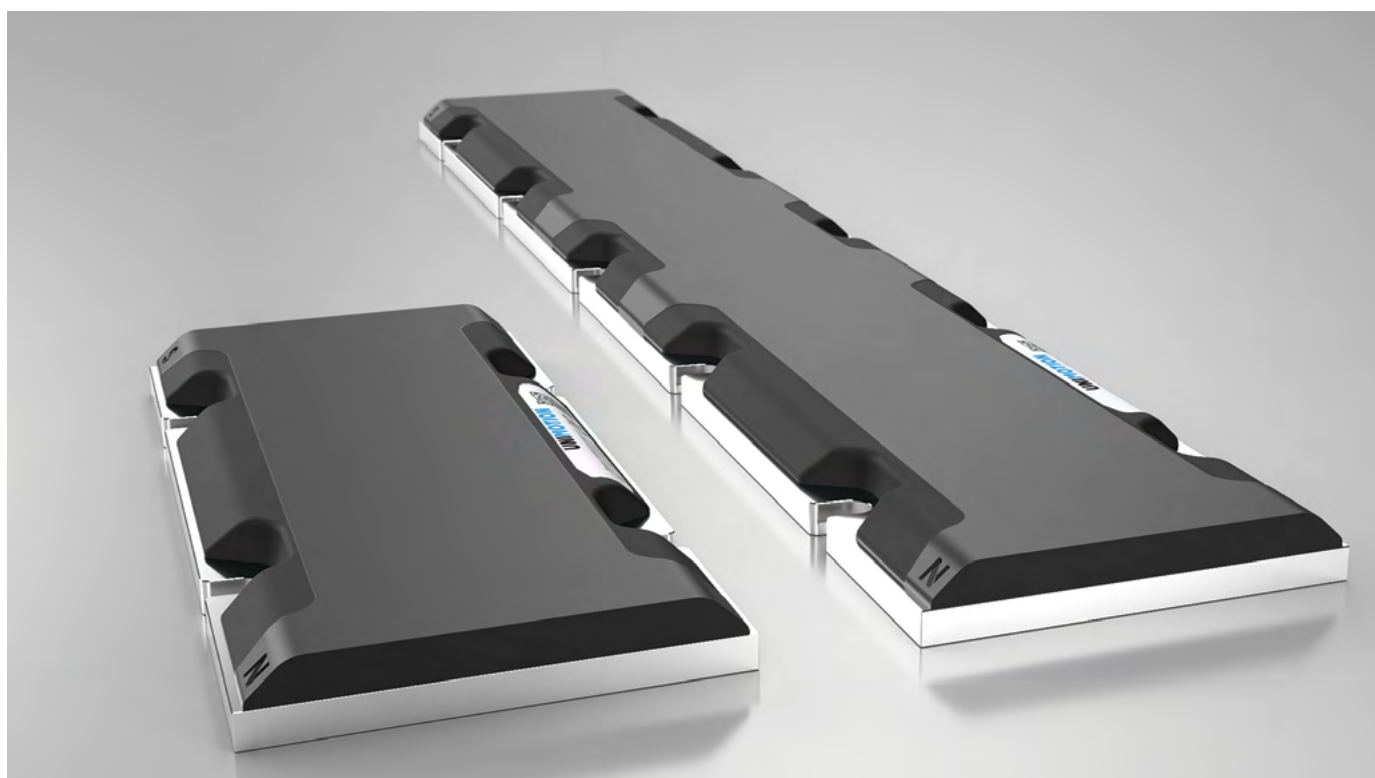
Dva tipa magnetnih plošč, združljivih z vsemi linearnimi motorji

Poleg različnih velikosti motorjev (30, 60, 90) in različic (S, M, L in XL) Unimotion ponuja dve vrsti magnetnih plošč, ki so združljive z vsemi motorji:

- klasična magnetna plošča, ki omogoča doseganje trajnih sil (ang. Continuous force) od 148 N do 1744 N (največja sila (ang. Peak force) od 325 N do 3853 N), in
- inovativna visokozmogljiva oblika magnetne plošče, ki ima za posledico veliko večjo gostoto sil, poveča pa tudi trajne sile (od 165 N do 1944 N) in najvišje sile (od 374 N do 4416 N), kar je skoraj 11 % več v primerjavi s klasično magnetno ploščo.

Poleg tega za vsako velikost motorja ponujajo dve vrsti hitrosti:

- Različica z nizko hitrostjo in
- Različica za visoke hitrosti, ki ima nižjo konstanto BEMF in je primerna za aplikacije, ki zahtevajo večjo hitrost ali nizko napajalno napetost.



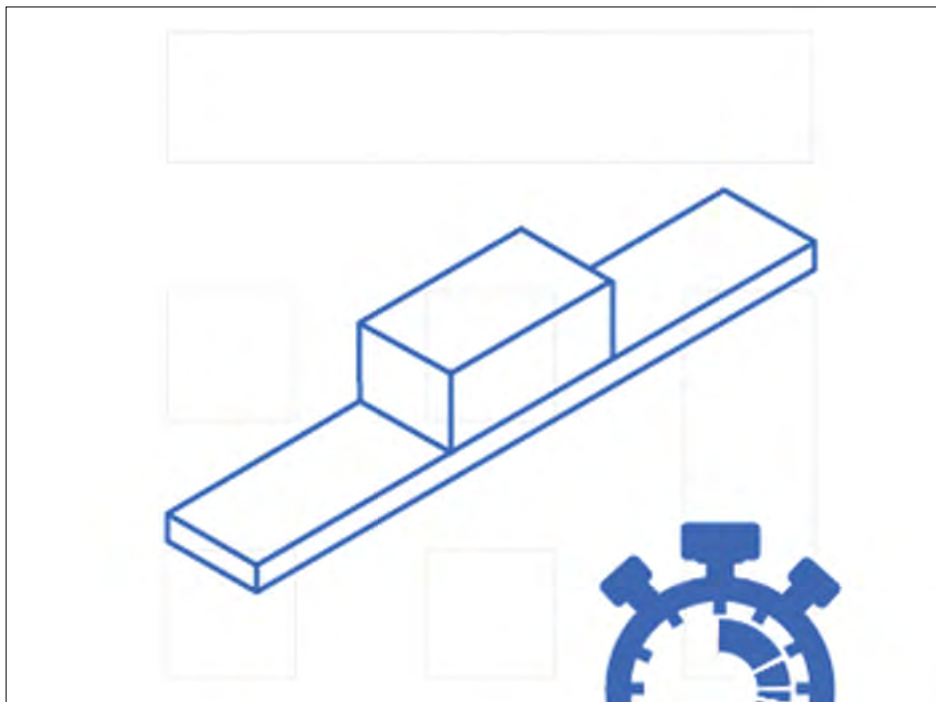
Obe rešitvi zagotavljata izjemno visoko gostoto sil, kar ponuja majhno in zelo kompaktno načrtovanje linearnih sistemov gibanja in enot.

Ključne prednosti:

- tri različne dolžine magnetnih plošč,
- klasične in visokozmogljive magnetne plošče.

Izračunajte svojo rešitev

Kalkulator za izračun linearnega motorja je spletna aplikacija, ki vam omogoča hitro in enostavno izbiro linearnih motorjev, z možnostjo doseganja optimalnega razmerja med zmogljivostjo in ceno. S kalkulatorjem le v nekaj minutah pridete do najbolj optimalnega rezultata za vaš problem.



ONLINE KALKULATOR

<https://hypex.si/calculators>

Konfigurirajte sistem z linearnimi motorji glede na vaše potrebe

Linearne motorje lahko (tudi) preprosto konfigurirate po korakih preko našega konfiguracijskega orodja v spletni trgovini. Rešitev omogoča takojšen 3D predogled izbrane zasnove linearnega motorja. Končna 3D konfiguracija pa je na voljo v več kot 50. formatih z možnostjo prenosa.

V NAŠI SPLETNI TRGOVINI NUDIMO ODLIČNO PODORO ZA IZDELKE:

- Enostavno spletno naročanje
- Konfiguracija in generacija 3D modelov v več kot 50. formatih z možnostjo prenosa
- Spletne informacije o cenah in razpoložljivosti zaloge
- Dokumentacija in katalogi izdelkov

link do konfiguratorja vmeščen v onlineshop:

<https://hypex.si/category/84900>

Odkrijte zakaj so novi LMCA linearni motorji prihodnost industrijske avtomatizacije - Oglejte si najnovejše Unimotion izdelke in se navdušite nad njihovimi ugodnostmi in prednostmi.

HYPEX d.o.o
Alpska cesta 43, 4248 Lesce
E-pošta: info@hypex.si
Tel.: +386(0)4 53-18-700
Fax.: +386(0)4 53-18-740
<https://www.hypex.si>



Nova gnana enota BENZ LinA 4.0 za pehanje za obdelovalne centre

MB-NAKLO d.o.o.
Pripravil: Andraž Kržišnik

BENZ GmbH ima že več kot 30 let izkušenj pri razvoju in proizvodnji CNC strojnih orodij. To ga znotraj kovinske industrije uvršča med vodilne sistemske partnerje.

Benzov sofisticiran portfelj izdelkov odraža visoko kakovost in inovativno naravnost. Portfelj obsega statična in gnana orodja, zamenljive enote, kot so kotne glave, večvretenske glave, hitro izmenljive modularne sisteme, velike vrtalne glave in 2-osne CNC-NC glave.

Konvencionalno pehanje utorov na obdelovalnih centrih je bilo pred leti mogoče le s premikanjem rotacijske osi. Vse procese obdelave je bilo potrebno programirati



Portfelj proizvajalca BENZ obsega statična in gnana orodja, zamenljive enote, kot so kotne glave, večvretenske glave, hitro izmenljive modularne sisteme, velike vrtalne glave in 2-osne CNC-NC glave.



BENZ je svojo enoto za pehanje Benz LinA 4.0 v celoti nadgradil. Z novo, kompaktno zasnovo je lažja in veliko bolj toga in zmora do 1500 hodov na minuto.

vneprej preko krmilja na stroju. To se je spremenilo. BENZ je prednosti gnanih enot za pehanje utorov BENZ LinA za CNC stružnice prenesel na novo razvite enote za obdelovalne centre.

Zobniki gnane enote za pehanje pretvorijo rotacijsko gibanje pogona v linearno gibanje vretena. Zaradi tega lahko sedaj operaterji z aksialno gnano enoto za pehanje na obdelovalnih centrih ustvarijo geometrijske oblike do dolžine 32 mm.

BENZ je svojo enoto za pehanje Benz LinA 4.0 v celoti nadgradil. Z novo, kompaktno zasnovo je lažja in veliko bolj toga in zmora do 1500 hodov na minuto. Fino nastavljena ter s standardnim prestavnim razmerjem 2:1 lahko ta enota obvladuje veliko več materialov z minimalnimi vibracijami ali celo brez njih, kar močno poveča življenjsko dobo orodja. Notranje hlajenje je omogočeno tudi skozi orodje. Izboljšani materiali zagotavljajo boljšo tesnost pred puščanjem.

BENZ LinA 4.0 je na voljo skupaj z dodano funkcijo BENZ i.com. Za svetovanje in tehnično pomoč kontaktirajte MB-NAKLO.

Lastnosti Benz LinA 4.0:

- hod 32 mm
- notranje hlajenje
- večja hitrost hodov
- večja produktivnost
- pripravljeno za Industrijo 4.0

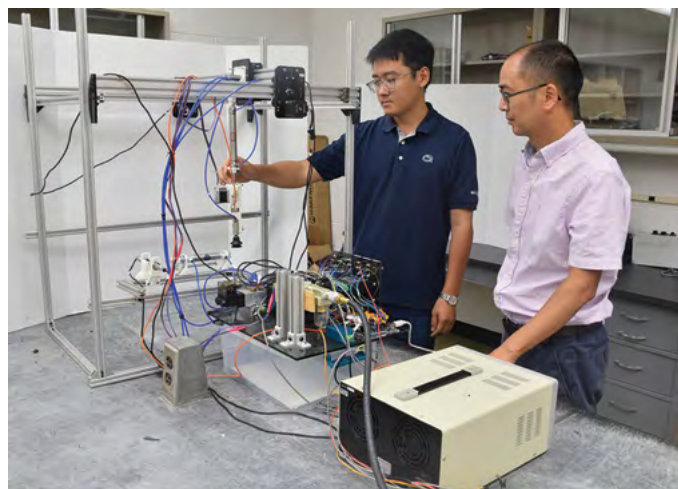


MB-NAKLO d.o.o.
ORODJA – AVTOMATIZACIJA – STROJI
Toma Zupana 16, 4202 Naklo
info@mb-naklo.si
andraz.krzisnik@mb-naklo.si
<https://www.mb-naklo.si>

Raziskovalci razvijajo prototip robotske naprave za nabiranje, obrezovanje gob

Raziskovalci na Visoki šoli za kmetijske znanosti v Penn Stateu so razvili robotski mehanizem za nabiranje in obrezovanje gob in dokazali njegovo učinkovitost pri avtomatiziranem nabiranju gob.

V novi študiji je prototip, ki je zasnovan tako, da je integriran s sistemom strojnega vida, pokazal, da je sposoben nabirati in obrezovati gobe, ki rastejo v regalnem sistemu.



Slika1: Long He (desno) in gostujoč doktorski študent Mingsen Huang, ki v laboratoriju preizkuša robotski nabiralnik gob. Zasluge: Penn State

Po besedah vodilnega avtorja Long Heja, docenta za kmetijsko in biološko inženirstvo, je raziskava posledična, ker se gobarska industrija sooča s pomanjkanjem delovne sile in naraščajočimi stroški dela. Mehansko ali robotsko nabiranje lahko pomaga ublažiti te težave.

"Gobarska industrija v Pensilvaniji pridelava približno dve tretjini gob, pridelanih po vsej državi, in tu pridelovalci težko najdejo delavce, ki bi opravili s pobiranjem, kar je zelo delovno intenzivno in težko delo," je dejal. "Industrija se sooča z nekaterimi izzivi, zato bi bil avtomatiziran sistem za spravilo pridelkov, kot ga delamo, v veliko pomoč."

Goba *Agaricus bisporus* - je pomembno kmetijsko blago. Po podatkih ameriškega ministrstva za kmetijstvo je bilo v ZDA od leta 2017 do 2018 porabljenih 891 milijonov funtov gob v vrednosti 1,13 milijarde ameriških dolarjev. Od te proizvodnje je bilo 91% namenjenih za sveži trg, po navedbah ameriškega ministrstva za kmetijstvo in so jih nabrali ročno zato, da se zagotovi kakovost izdelka, rok uporabnosti in videz. Poudaril je, da stroški dela za nabiranje gob znašajo od 15 do 30% vrednosti proizvodnje.

Razvoj naprave za učinkovito obiranje gob je bil zapleten poskus, je pojasnil He. Pri ročnem nabiranju pobiralec najprej locira zrelo gobo in jo odstrani z eno roko, običajno s tremi prsti. Nato z drugo roko nabiralec odstrani konec beta. Včasih nabiralec počaka, da so v roki dve ali tri gobe, in jih reže bete enega za drugim. Na koncu gobo damo v zbiralno škatlo. Robotski mehanizem je moral doseči enakovreden postopek nabiranja.

Raziskovalci so zasnovali robotski mehanizem za nabiranje gob, ki je vključeval nabiralno prijemalo, ki temelji na upogibnem gibanju, končno prijemalo za določanje položaja s 4 stopnjami svobode za premikanje končnega prijemala gobe, končno prijemalo za obrezovanje in elektro-pnevmatski nadzorni sistem. Izdelali so laboratorijski prototip, da bi potrdili delovanje mehanizma.



Slika2: Prototip, ki je zasnovan tako, da je integriran s sistemom strojnega vida, je pokazal, da je sposoben tako nabirati gobe s pnevmatskim sistemom (zgornja fotografija), kot jih tudi obrezati (spodnja fotografija).

Zasluge: Penn State



Slika3: Prototip je bil zasnovan za samodejno nabiranje in obrezovanje gob, ki rastejo v regalnem sistemu. Gobarska industrija se sooča s pomanjkanjem delovne sile in naraščajočimi stroški delovne sile, zato bi lahko mehansko ali robotsko obiranje te težave ublažilo. Zasluge: Penn State

Raziskovalna skupina je uporabila mehanizem priseska za zapiranje gob in izvedla teste modric na klobukih gob, da bi analizirala vpliv zračnega tlaka in časa delovanja priseska.

Rezultati preskusov, nedavno objavljeni v Transactions

of the American Society of Agricultural and Biological Engineers, so pokazali, da je bilo končno prijemalo uspešno postavljeno na ciljne lokacije in je bila njegova uspešnost ob prvem izbiranju 90%, po drugem pa 94,2%.

Končno prijemalo za obrezovanje je v celoti doseglo 97-odstotno uspešnost. Preizkusi modric so pokazali, da je zračni tlak glavni dejavnik, ki vpliva na raven modrice, v primerjavi s časom delovanja priseska, optimiziran sesalnik pa lahko pomaga pri lažšanju poškodb zaradi modrice, so opozorili raziskovalci. Rezultati laboratorijskih testov so pokazali, da se razviti mehanizem obiranja lahko uporabi pri samodejnem obiranju gob.

Gobe za študijo so gojili v Penn State's Mushroom Research Center v University Park kampusu. Izdelava in poskusi so bili izvedeni v Centru za raziskovanje in razširjanje sadja v Biglervillu. Za ovrednotenje robotskega mehanizma pobiranja je bilo opravljenih 70 preizkusov nabiranja. Delovni tlak pnevmatskega sistema in sesalnika je bil določen na 5,4 in 1,7 mBar (80 in 25 funtov na kvadratni palec).

Povzeto po:

- <https://techxplore.com/news/2021-06-prototype-robotic-device-trim-button.html>

<https://techxplore.com>

DNEVI ODPRTIH VRAT

21. - 24. september 2021
FANUC ADRIA, Ipavčeva 21, 3000 Celje

PREGLED PROGRAMA IN PRIJAVA NA DOGODEK >>>

Za več informacij pišite na alenka.zapusek@fanuc.eu.

FANUC



www.fanuc.si

- Novi sodelujoči robot CRX + 3D Vision robotski vid
- Programska oprema MT-LINKi + ZDT (Zero Downtime)
- Demonstracije FANUC strojev ROBODRILL, ROBOCUT in ROBOSHOT

Sledite nam na
LinkedIn-u:
FANUC Adria



*v sodelovanju s podjetjem SOLID WORLD d.o.o.

Gibanje je naša strast.

Osní oscilacijski reduktor - Razmišljamo vnaprej.





HIWIN

Nova generacija OMRON SCARA robotov serij i4L in i4H

Miel d.o.o.

Serijska i4L postavlja visoko merilo na trgu SCARA robotov in prinaša visoke zmogljivosti po konkurenčni ceni. Odlikuje jih vgrajen robotski krmilnik in ojačevalnik, ki skupaj z naprednim in robustnim dizajnom zagotavlja leta brezskrbnega delovanja.

Zmogljivi servomotorji z lahkoto prenašajo do 5 kg bremena (Payload) in hkrati omogočajo hitre ciklične čase z visoko stopnjo obratovanja (Robot Duty Cycle). Primerni so v aplikacijah sestavljanja,



razvrščanja, stregi stroja, pakiranja, prilagodljivega sortiranja (Anyfeeder) in splošnih t. i. Pick&Place aplikacijah.

SCARA robot serija i4L

Prednosti:

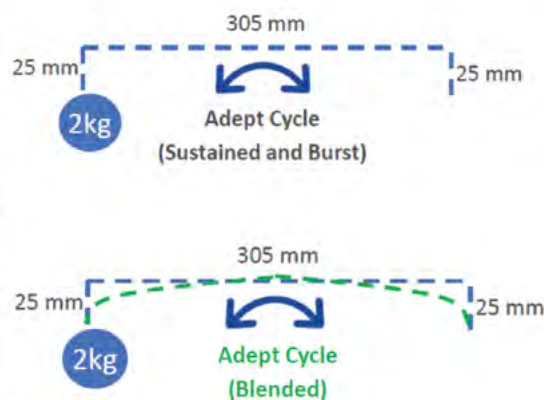
- Nosilnost do 5 kg.
- Vgrajen robotski krmilnik.
- Komunikacije: EtherNet, Ethernet/IP, EtherCAT (december 2021).
- Doseg 350 mm, 450 mm in 550 mm.
- Možnost montaže: miza ali stena.
- Ponovljivost: $\pm 0,01$ mm.
- Zmogljivi servomotorji za enostavno upravljanje z bremenom.
- Alarmiranje in signalizacija z RGB osvetlitvijo.
- Hitra integracija in montaža.
- Hitri ciklični časi.



Product		i4-350L	i4-450L	i4-550L	
Reach		350mm	450mm	550mm	
Maximum Payload		5kg			
Quill Length		180mm	180mm	180mm	350mm
Repeatability	XY (mm)	±0.01	±0.01	±0.01	±0.01
	Z (mm)	±0.01	±0.01	±0.01	±0.01
	Theta (deg)	±0.01	±0.01	±0.01	±0.01
Cycle Times*	Burst (s)	0.54	0.48		
	Sustained (s)	0.57	0.57	0.54	
	Blended Burst (s)**	0.45	0.42	0.38	

*Adept cycle, in mm 25/305/25 (seconds, at 20°C ambient) with 2.0kg payload

**Fast cycle, in mm (25/305/25) (seconds, at 20°C ambient) with 2.0kg payload but with arc motion



Slika 1: Omron i4L specifikacije

SCARA robot serije i4H

Omron i4H omogoča prenos večjih obremenitev v primerjavi z manjšo serijo i4L. S posodobljeno robustno zasnovo lahko i4H doseže hitre ciklične čase z visoko stopnjo ponovljivosti, zmogljivi servomotorji pa lahko enostavno upravljajo z bremeni (Payload) do 15 kg. Montaža robota je možna na mizo, tla, steno, ali inverzno, s tem pa nudi popolno fleksibilnost pri zasnovi aplikacij, ki vključujejo dosege do 850 mm in vertikalnih pomikov do 410 mm. Uporabniki lahko i4H integrirajo v strojno nakladanje, paletiziranje, sestavljanje in t. i. Pick&Place aplikacije v različnih industrijah, kot so hrana & pijača, avtomobilska, farmacija, elektronika itd.



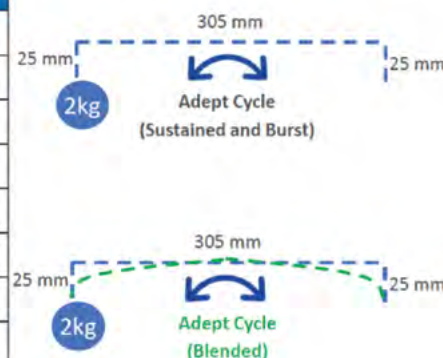
Prednosti:

- Nosilnost do 15 kg.
- Vgrajen robotski krmilnik.
- Komunikacije: EtherNet, Ethernet/IP, EtherCAT (december 2021).
- Doseg 650 mm, 750 mm in 850 mm.
- Možnost montaže: miza, stena ali inverzno.
- Ponovljivost: $\pm 0,015$ mm.

Product		i4-650H		i4-750H		i4-850H	
Reach		650mm		750mm		850mm	
Maximum Payload		15kg					
Quill Length		210mm	410mm	210mm	410mm	210mm	410mm
Repeatability	XY (mm)	±0.015		±0.025		±0.025	
	Z (mm)	±0.01		±0.01		±0.01	
	Theta (deg)	±0.005		±0.005		±0.005	
Cycle Times*	Burst (s)	0.44		0.44		0.44	
	Sustained (s)	0.48		0.54		0.54	
	Blended Burst (s)**	0.37		0.37		0.37	

*Adept cycle, in mm 25/305/25 (seconds, at 20°C ambient) with 2.0kg payload

**Fast cycle, in mm 25/305/25 (seconds, at 20°C ambient) with 2.0kg payload but with no motion

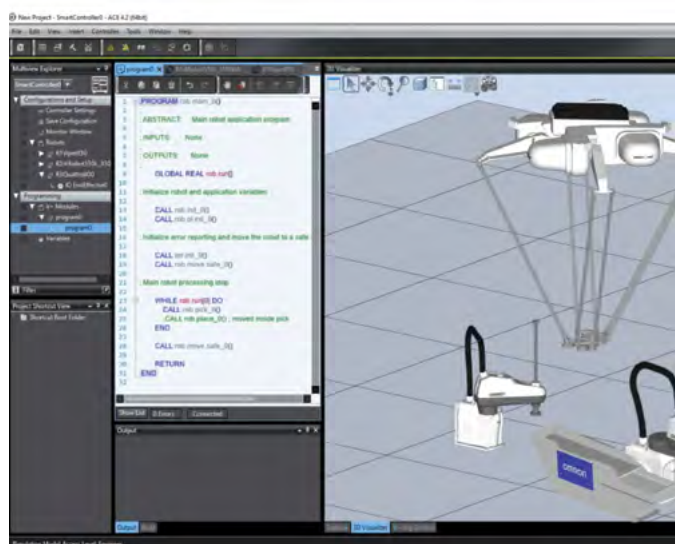


Slika 2: Omron i4H specifikacije

- Zmogljivi servomotorji za enostavno upravljanje z bremeni.
- Alarmiranje in signalizacija z RGB osvetlitvijo.
- Hitra integracija in montaža.
- Hitri ciklični časi.

Omron programski paket ACE

Programiranje robota poteka v Omron programskem paketu ACE 4.2 (Automated Control Environment). Slednji omogoča arhitekturo programiranja v eV+ (strukturni tekst) in C#. Za hitro zasnovo programa pa je na voljo čarovnik, ki vodi skozi nastavitve aplikacije po meniju robota, kamere, podajalnikov, in poenostavi začetno fazo programiranja. Uporabnik lahko pripravi program in opravi simulacijo, ki poda ciklični čas aplikacije. ACE predstavlja celovito rešitev saj z uporabo t. i. Application Manager enote - IPC, združuje robote, strojni vid in podajalnike vse v eno programsko okolje, s tem pa poenostavi celotno načrtovanje, čas zagona in menjavo robotske aplikacije.

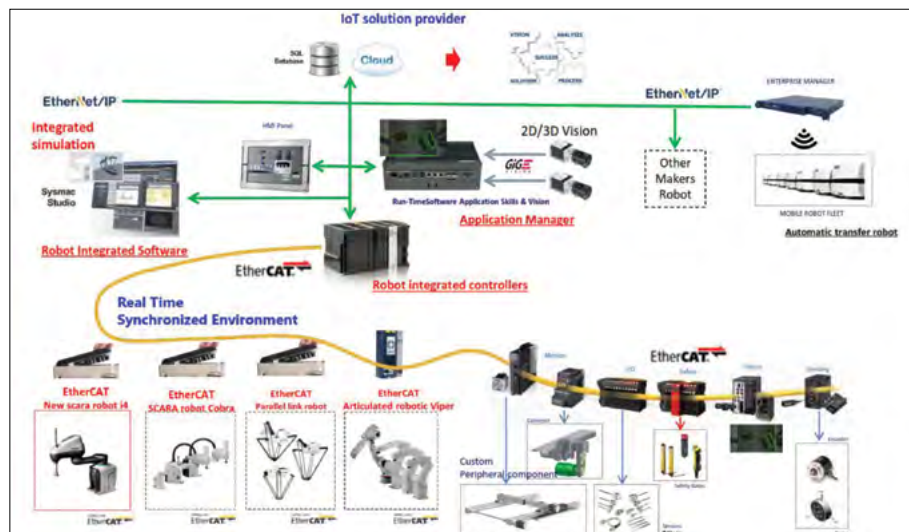


Slika 3: Programsko orodje ACE 4.2

Sysmac robotski krmilnik NJ5-R

SCARA robote serije i4 lahko programiramo v razvojnem programskem orodju Omron Sysmac platformi, ki skupaj s samostojnim robotskim krmilnikom serije NJ5-R ponuja celovito rešitev za robotske in avtomatizirane procese. Preko komunikacije EtherCAT lahko upravljamo do 8 robotov, od 16 do 64 samostojnih servo osi, hkrati pa uporabljamo vse funkcionalnosti programiranja PLK-ja. Z uvozom 3D CAD modelov platforma omogoča

simulacijo stroja, robotov in strojnega vida. Arhitektura programiranja robotov je možna tudi s funkcijskimi bloki in z ST programskim jezikom. Sistem je zasnovan tako, da združuje vse segmente avtomatiziranega okolja v eno skupno okolje, kjer lahko upravljamo vse - od simulacije, integracije do zagona. Nova Sysmac platforma drastično zmanjša čas programiranja, omogoča hitrejšo sinhronizacijo med roboti, poenostavi konfiguracijo sistema in omogoča direktno povezljivost s podatkovnimi bazami, kot so: Microsoft SQL, Oracle, IBM DB2, MySQL, PostgreSQL in Firebird.



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>

Slika 4: Povezljivost Omron komponent v celovitih industrijskih rešitvah

MIEL®

Za višjo produktivnost.

OMRON

Pametna kamera • Serija F430/F420

Kompaktna naprava za natančno kontrolo

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

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



Kontrola delov spremenljivih velikosti

Kamera, ki dosega natančnost in obseg več naprav

Zaznavanje prisotnosti/odsotnosti delov in branje kode



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

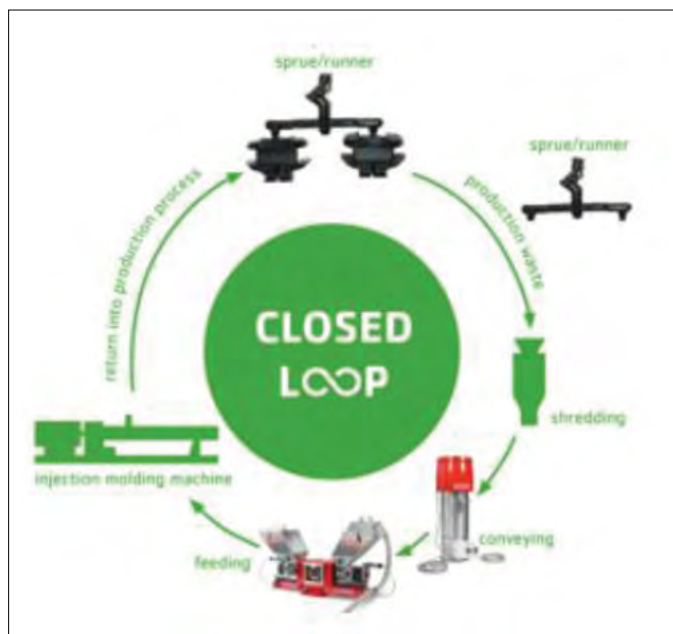
Zahtevna reciklaža v vaši proizvodnji? Lažje je kot si mislite

Top Teh d.o.o.

Prispevanje h krožni ekonomiji je vedno pomembnejše za podjetja po svetu. Družbena odgovornost podjetij, trajnost in recikliranje so močni izrazi, s katerimi se pogosto srečujete. Ampak ali lahko – kot predelovalec plastike – tu opravite svoje delo? Če da, kako? V tej objavi vam bomo na kratko razložili kaj pomeni 'krožna ekonomija' in kako lahko takoj začnete s proizvodnjo trajnosti z uporabo 'hišne' reciklaže.

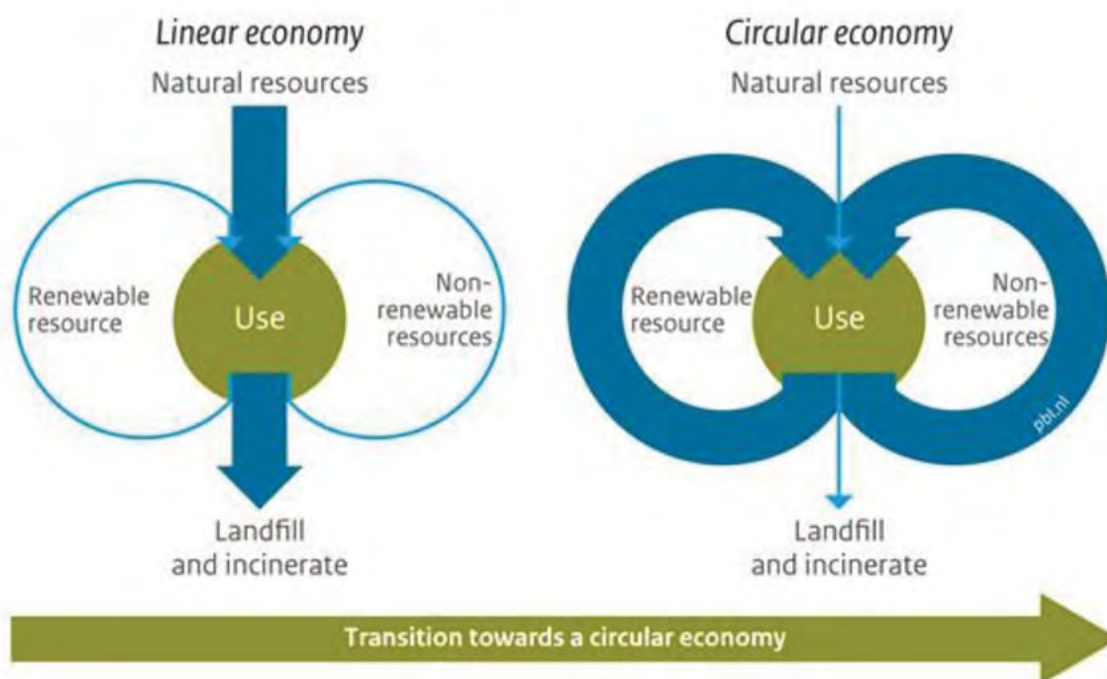
Krožna ekonomija podaljšuje življenjsko dobo izdelkov. V naši ekonomiji obstajata dva modela, ki opisujeta življenjski cikel izdelka: linearni model in krožni model. Linearni model sledi tradicionalnemu faznemu planu "vzemi – naredi – odvrzi." V teh korakih zberemo surove materiale, jih oblikujemo v izdelke, ki jih uporabljamo in jih na to zavržemo. V linearni ekonomiji dosežemo maksimalno vrednost s proizvodnjo in prodajo čim večjega števila (po navadi poceni) izdelkov kot je možno.

Krožni model sledi pristopu 3R (reduce, reuse, recycle – zmanjšaj, ponovno uporabi, recikliraj). Ta pristop se osredotoča na čim manj surovih materialov (reduce



PRIMERI DOBRE PAKSE

From a linear to a circular economy



-zmanjšaj), ponovno uporabo izdelkov in komponent, kot je to le mogoče (reuse-ponovno uporabi) in/ali uporabiti surov material izdelka ponovno s čim višjo kakovostjo (recycle – recikliraj). Z drugimi besedami povedano: uporabi, deli, posodi, ponovno uporabi, popravi in recikliraj obstoječe materiale in izdelke, kolikor je to mogoče. To podaljša življenjski cikel izdelka in ustvari dodano vrednost.

Lastno recikliranje

Z implementacijo lastne reciklaže, predelovalci plastike zelo preprosto prispevajo h krožni ekonomiji. Predelovalci plastike se spopadajo z odpadki plastičnih ostankov – dolivki in dolivne poti, prelivni, glave in repi – proizvodnje brizganja plastike ter ekstruzije v vsakodnevni proizvodnji. Predhodno so te odpadke prodali kupcem, ki so jih nato uporabili za izdelavo manj kakovostnih plastičnih izdelkov. Danes pa so te odpadni ostanki uporabljeni za direktno ali indirektno reciklažo. Temu se reče reciklaža v zaprtem sistemu (zaprti zanki) ker odpadki ne zapustijo proizvodnje. To omogoča različne trajnostne in finančne prednosti, kot je zmanjšanje transporta.

Direktna reciklaža

Podjetje ima lahko lastno reciklažo na dva načina: direktno ter indirektno. Direktna reciklaža je takoj za strojem za brizganje ali ekstrudorjem s pihanjem z mletjem odpadkov proizvodnje z mlinom in mlevcem vračati v proces. Ta proces je popolnoma avtomatski in zaprt. Z indirektnim recikliranjem so odpadki zbrani v centralnem zabojniku v proizvodnji, centralno zmleti ter ponovno predelani v končni produkt. Na kratko lahko opredelimo razlike med direktnim ter indirektnim recikliranjem.

Razlike med direktnim ter indirektnim recikliranjem:

- Direktno recikliranje takoj uporabi odpadne ostanke, medtem ko je pri indirektnem recikliranju centralno zbiranje
- Pri direktnem recikliranju odpadkov ni potrebno naknadno razporejati po barvi
- Direktna reciklaža zato prinaša manj napak
- Materiala ni potrebno ponovno sušiti

Zagotavljanje kakovosti s pametnimi sistemi

Na koncu je direktna reciklaža najenostavnejša in najvarnejša rešitev za lastno reciklažo. Če je tako preprosto, zakaj tega ne počnejo vsi? Največja omejitev direktnega recikliranja je možnosti izgube kakovosti na končnem produktu, kar se imenuje variacija proizvodnje. Te variacije povzročajo, da je direktno recikliranje še manj trajnostno kot običajna proizvodnja. Razlog za proizvodnje variacije pa je uporaba neprimerne ali

nenatančne opreme. Za možnost direktne reciklaže se potrebuje dober mlin ter enega od sledečih sistemov:

- Sorazmerni ventil
- Serijski mešalec
- Volumetrični dozirni sistem
- Gravimetrični dozirni sistem
- Hibridni gravimetrični blender

Direktna reciklaža v kombinaciji s sorazmernim ventilom ali navadnim serijskim mešalcem je manj natančen v primerjavi z drugimi sistemi, ker se tu glavni material in mlevce nanese v plasti eden nad drugega. Druge možnosti so volumetrični dozirni sistemi, gravimetrični dozirni sistemi ali hibridni gravimetrični blenderji. Kjer sistem dozira mlevce v tok glavnega materiala, kar pripelje do natančne pravilne mešanice med materialom in mlevcem.

Pametne gravimetrične in hibridne rešitve za procesiranje mlevca

Razlika med volumetričnimi dozirnimi sistemi in gravimetričnimi dozirnimi sistemi ali hibridnimi gravimetričnimi blenderji se opazi pri pametni gravimetrični tehnologiji za procesiranje mlevca. Gravimetričen dozirni sistem redno preverja koliko mlevca je na voljo v sistemu. Sistem nato prilagaja količino master batch-a dodanega v proces glede na mlevce, da je končni produkt še vedno želene kakovosti. Takšna kompenzacija zagotavlja visoko točnost in stabilnost proizvodnje. Tako je gravimetrični dozirni sistem kompaktna rešitev za izdelavo manjših plastičnih delov z visoko stopnjo natančnosti. Primer gravimetričnega dozatorja, ki dobro predeluje mlevce je MCTwin.





V primerjavi s tradicionalnim batch blenderjem, lahko hibridni gravimetrični blender gravimetrično doзира v liniji ob mešanju. Tako kot gravimetrični dozor, ima hibridni gravimetrični blender tudi možnost avtomatskega prilagajanja doziranja master batch-a,

če prav to naredi manj točno. Na primer, ta sistem ne more videti koliko mlevca je na voljo v sistemu, vendar pa še vedno zagotavlja zmanjšano količino master batch-a ob dodajanju v linijo. Zaradi tega je hibridni gravimetrični blender bolj primeren za izdelavo večjih plastičnih izdelkov. Primer hibridnega gravimetričnega blenderja, ki lahko predeluje mlevce je MCHybrid 30R.

Lastna reciklaža je trajnostna in prihrani denar

Kot ste prebrali v članku, je lastna reciklaža s pravo opremo preprostejša kot si mislite. Ponazoritev tega z grobimi številkami: kadar sistem uporabi 20 % mlevca, lahko prihranite tudi do 20 % svojega master batch-a in s trenutnimi visokimi cenami surovih materialov, kar lahko privede do znatnih prihrankov. Hkrati pa je celoten postopek tudi vzdržljiv, tako lahko prispevate h krožni ekonomiji.

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

Enosmerni napajalni sistem za simulacije razpršenih virov

Telem d.o.o.

Univerza v Mariboru

**Avtorji: Amer Amor Chowdhury Haque,
Iztok Brinovar, Gregor Srpčič,
Damjan Majcen, Boris Tomažin,
Klemen Sredenšek**

Enosmerni napajalni sistem za simulacije razpršenih virov s sklopom opreme za upravljanje energetskega sistema skupaj s hibridnim sončnim sistemom, Fakultete za energetiko Univerze v Mariboru.



Podjetje Telem d.o.o. je v sklopu projekta – RIUM (Raziskovalna infrastruktura Univerze v Mariboru) dobavilo in integriralo raziskovalno opremo na Fakulteti za energetiko, Univerze v Mariboru. Dobava je obsegala "Enosmerni napajalni sistem za simulacije razpršenih virov s sklopom za upravljanje energetskega sistema skupaj s hibridnim sončnim sistemom". Vsa vgrajena oprema je najsodobnejša, ki je trenutno dostopna trgu. Projektni razpon je obsegal vse od projektiranja do same izvedbe na ključ.

Enosmerni napajalni sistem moči 240 kW, 0-750 VDC, 0-960 ADC je namenjen znanstveno raziskovalnemu delu na področju obnovljivih virov, baterijskih sistemov ter na področju e-mobilnosti. Glavna komponenta sistema je vodno hlajeni enosmerni reguliran vir, ki lahko deluje kot vir oziroma kot ponor. S pomočjo vira je možno simulirati baterije, ki se uporabljajo v električnih avtomobilih, v električnih letalih, električnih kolesih itd. Tako je možno simulirati notranjo upornost baterije, napetost baterije in tok baterije. Te možnosti so predvsem pomembne pri raziskavah e-mobilnosti saj tako lahko simuliramo obnašanje baterije pri različnih nivojih kapacitete z zmožnostjo oddajanja oziroma sprejema



Enosmerni napajalni sistem in DC/AC pretvornik moči 240 kW

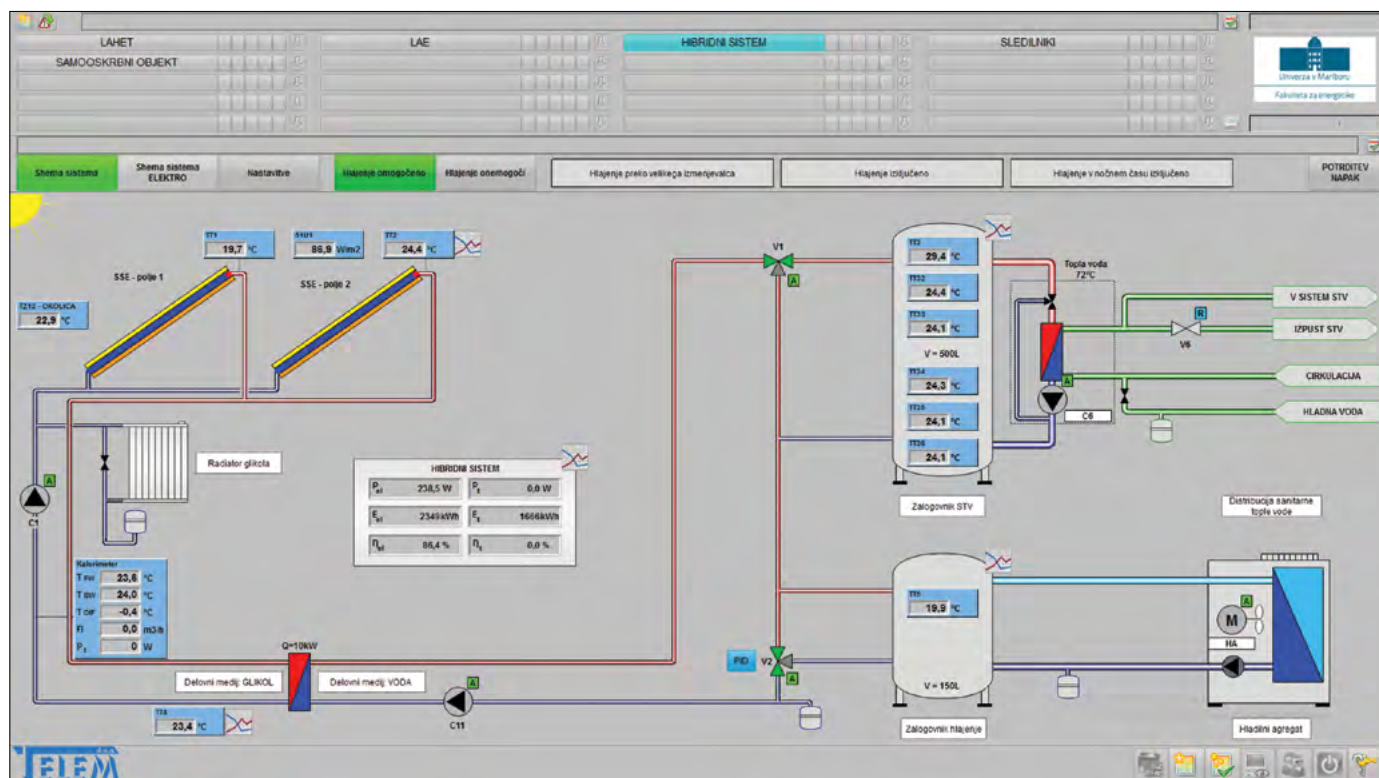
energije. Vse te funkcionalnosti so nujno potrebne pri raziskovalnem delu na področju načrtovanja pogonskih sklopov za e-mobilnost. Ker je laboratorij opremljen z elektrodinamičnimi zavorami je mogoče s sistemom tudi testirati cikle WLPT (svetovni harmonizirani postopek preskušanja lahkih vozil), saj je omenjeno testiranje v zadnjih letih postalo osnova pri načrtovanju pogonskih sklopov za e-mobilnost. Za upravljanje napajalnega sistema se uporablja krmilnik S7-1500, ki z napajalnim sistemom komunicira preko komunikacije Mod bus TCP/IP. S povezavo človek-naprava služi nadzorni sistem Siemens WinCC. Enosmerni napajalni sistem ima vgrajene vhodne in izhodne filtre, ki služijo za odstranjevanje višjih harmonskih komponent v električnem toku in napetosti. Naprava zato proizvaja zelo malo višjih harmonskih komponent, kar je zelo pomembno pri izvajanju preciznih električnih meritev saj bi v primeru prevelikega deleža višjih harmonskih komponent lahko prišlo, do napačnih rezultatov meritev. Znotraj napajalnega sistema je bil tudi dobavljen vodno hlajeni DC/AC pretvornik moči 200 kW, ki služi za znanstveno raziskovalno delo na področju načrtovanja prototipov elektromotorjev z visoko učinkovitostjo. Pretvornik se bo upravljal preko programskega paketa dSPACE s čimer bo mogoče prototipne motorje upravljati v d-q modelu.



Hibridni sončni sistem služi za znanstveno raziskovalno delo na področju razvoja fotonapetostnih sistemov in samooskrbe na objektih saj je sestavljen iz hibridnih sončnih modulov, razsmernika, baterijskega sistema in sistema za hlajenje. Glavna komponenta sistema so hibridni sončni moduli, ki za razliko od komercialnih sončnih modulov vsebujejo hladilna rebra nameščena na hrbtni strani modulov. S pomočjo hladilnih reber zmanjšamo temperaturo hibridnega sončnega modula in odvedemo odpadno toplotno energijo, ki se lahko uporabi v manjših ogrevalnih aplikacijah. Nižja temperatura pomeni višji izkoristek sončnega modula in posledično višjo proizvodnjo električne energije. Glede na to, da hibridni sončni moduli proizvedejo več energije na enoto površine kot sončni in toplotni moduli ločeno, so ti sistemi še posebej primerni za aplikacije,

kjer je razpoložljiva površina omejena. Celotna odpadna toplotna energija se preko toplotnega izmenjevalnika (glikol/glikol) shranjuje v zalogovniku toplote s kapaciteto 500 L ter možnostjo plastenja toplotne energije po temperaturnem gradientu. V zalogovniku toplote so na šestih različnih višinah nameščeni temperaturni senzori s katerimi lahko spremljamo temperaturni nivo in v primeru ponora toplote izvedemo hlajenje delovnega medija s pomočjo dodatnega zračno hlajenega hladilnega agregata (zrak-voda). Hladilni razvod se polni z mešanico (voda-glikol 35 %), ki omogoča delovanje sistema tudi v zimskem obdobju (temperatura zmrzišča je pri $-25\text{ }^{\circ}\text{C}$). Na sekundarni strani hranilnika toplotne energije je nameščen toplotni izmenjevalnik (glikol/voda), ki preko pretočnega modula poskrbi za ogrevanje sanitarne tople vode do $45\text{ }^{\circ}\text{C}$.

Proizvedena električna energija hibridnega sončnega sistema se preko razsmernika in sistema za upravljanje baterije (BMS) shranjuje v baterijskem modulu. V času največje proizvodnje električne energije se baterijski modul polni in v času, ko hibridni sončni sistem ne obratuje, zagotavlja pokrivanje porabe samooskrbnega objekta. Hibridni sončni sistem je priključen v nizkonapetostno distribucijsko omrežje in v kombinaciji z baterijskim modulom (hranilnikom električne energije) omogoča odjem in oddajo električne energije v omrežje. Opazovani parametri tako električnega kot toplotnega dela hibridnega sončnega sistema so za lažji monitoring in upravljanje prikazani v centralnem nadzornem sistemu (Siemens WinCC).



Hibridni sončni sistem



Baterijski modul in hranilnik toplotne energije



Celoten hibridni sončni sistem v kombinaciji z baterijskim modulom omogoča znanstveno-raziskovalno delo na področju optimiranja trga z električno energijo in razvoja algoritmov za blockchain tehnologije (pametne pogodbe), saj se v prihodnosti pričakuje napredek v smeri neposredne interakcije med odjemalci in proizvajalci električne energije.

Avtroji:

- Amer Amor Chowdhury Haque¹, Iztok Brinovar¹, Gregor Srpčič¹, Damjan Majcen², Boris Tomažin², Klemen Sredenšek¹

¹ Fakulteta za energetiko, Univerze v Mariboru, Hočevarjev trg1, 8270 Krško

² Telem d.o.o, V borovju 8, 2000 Maribor

Telem d.o.o.

<https://www.um.si>

<https://www.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



Schneider
Electric

rittmeyer
BRUGG

arcon



INŽENIRING
AVTOMATIZACIJA
ZASTOPSTVA

V borovju 8 • 2000 Maribor • Slovenija

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

Hoffmann Group predstavlja katalog 2021/22

HOFFMANN GROUP

Z novim ciklom izdajanja se bo poraba papirja zmanjšala za 1.000 ton na leto.

München, 29. junij 2021 – Z objavo kataloga 2021/22 skupina Hoffmann Group napoveduje dvoletni cikel izdajanja s takojšnjim učinkom. S podaljšanjem trajanja uporabe tiskane izdaje, ki jo številni kupci imenujejo »oranžna biblija«, se bo poraba papirja zmanjšala za približno 1.000 ton na leto, poleg tega pa se bomo izognili emisijam CO₂, ki nastanejo pri prevozu.

V novem katalogu 2021/22 je na voljo obsežna ponudba kakovostnih orodij, delavniškega pohištva in osebne varovalne opreme, ki obsega več kot 86.000 izdelkov. Veljati začne 1. avgusta 2021. Takrat bodo vsi članki na voljo tudi v eTrgovini www.hoffmann-group.com. Skupno približno 110.000 izdelkov je pripravljenih za takojšnjo dobavo na zalogo.

Martin Reichenecker, direktor prodaje in trženja ter predstavnik izvršnega odbora pri družbi Hoffmann SE, pojasnjuje: »Svoje stranke smo vprašali, ali bi se strinjale z daljšim trajanjem uporabe kataloga, da bi lahko izboljšali svoj ekološki odtis. Predlog je bil sprejet z veliko večino glasov. Zelo smo veseli, da naše stranke podpirajo našo trajnostno pobudo. Sproščena sredstva bomo uporabili za nadaljnji razvoj naših digitalnih kanalov, da bomo svojim strankam lahko ponudili še boljše storitve.«

Katalog Hoffmann Group 2021/22 vključuje izdelke 500 blagovnih znamk proizvajalcev ter blagovni znamki GARANT in HOLEX. Večina novih izdelkov (39 %) je s področja rezalnega in vpenjalnega orodja. Družina izdelkov GARANT Master, ki združuje orodja za visokozmogljivo rezanje, je bila na primer razširjena s prvim VHM-svedrom za mikro natančne obdelave. Novi

GARANT Master Steel MICRO je bil razvit za zelo visoko stopnjo natančnosti in stabilnosti v kombinaciji z najboljšo mogočo zmogljivostjo; ponuja impresivno možnost centralnega visokotlačnega hlajenja.

Nabor ročnih in merilnih orodij je bil dodatno razširjen: Posebnost so orodja družine izdelkov Hoffmann Group Connected Tools (HCT) s podporo Bluetooth, ki brezžično prenašajo izmerjene podatke v osebni računalnik ali v aplikacijo HCT na pametnem telefonu. Rastoča družina HCT vključuje digitalna pomična merila GARANT HCT, globinske merilnike HCT in elektronske momentne ključ/ključke za vrtilni kot GARANT HCT. V povezavi z aplikacijo lahko uporabljate tudi merilna orodja podjetij Sylvac SA in Bowers Group. Drugi proizvajalci so že izrazili zanimanje za vključitev svojih izdelkov v aplikacijo HCT.

Tudi razdelek »osebna varovalna oprema« se je znatno povečal. To predstavlja približno tretjino novih izdelkov. V oddelek delavniškega pohištva je bilo dodanih približno 500 novih izdelkov, pri čemer so tudi tu privlačni novi izdelki.

Vseeno, ali gre za orodje s področja odrezovanja, rezkanja, vrtanja, struženja, vpenjanja, merjenja, brušenja, ročnega orodja, delavniškega pohištva ali osebne varovalne opreme – poslovni in zasebni kupci lahko v katalogu Hoffmann Group na enem mestu najdejo vse, kar potrebujejo, in to v 18 jezikih.

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



Novi katalog Hoffmann Group 2021/22 je veljaven od 1. avgusta 2021

Električne polnilnice – pogoj za uporabo električnih avtomobilov

Smo v obdobju, ko vsak dan na cestah srečamo vedno več električnih vozil, ob parkiriščih pa vedno več električnih polnilnic. Polnilnice za polnjenje električnih vozil se pojavljajo že na vseh

Marchiol d.o.o.

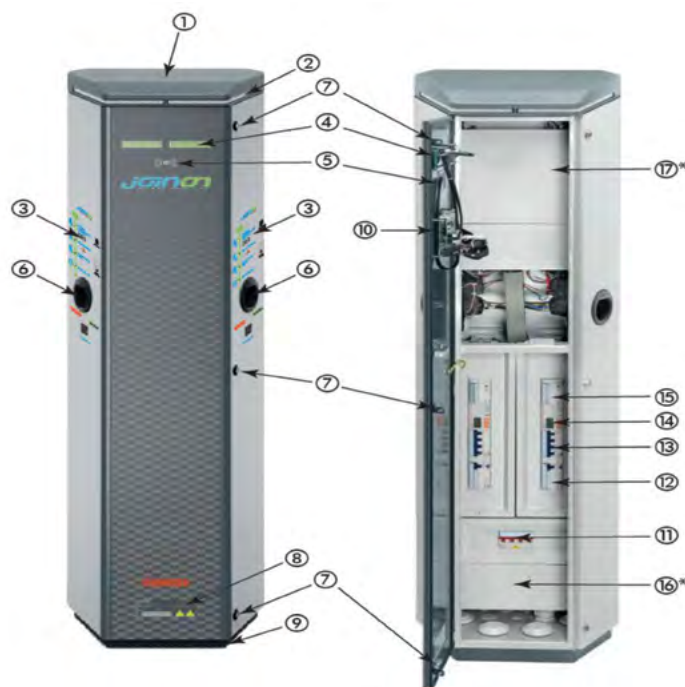
strateško pomembnejših točkah, kot so bencinski servisi, parkirišča trgovskih centrov in industrijskih con, postavljene pa so tudi v mestnih središčih in večjih krajih.

Električna polnilnica omogoča vozniku električnega vozila, da svoje vozilo v najkrajšem času brezskrbno napolni, zato so zelo pomembni njena kakovost, dovršeno in izpopolnjeno tehnično delovanje, varnost, ustrezen dizajn ter nadzor nad njo.

Glede na uporabo ločimo dve vrsti električnih polnilnic:

- zasebna električna polnilnica,
- polzasebna in javna električna polnilnica.

Zasebna električna polnilnica je običajno nameščena pri hiši ali večstanovanjski hiši. Priključena je na obstoječe hišno omrežje. Uporabnik je največkrat lastnik hišnega omrežja, ki polni svoj električni avtomobil. Polzasebne in javne električne polnilnice pa so postavljene tam, kjer je omogočen dostop širšemu krogu uporabnikov. Polnjenje se lahko omeji tako, da je omogočeno le z identifikacijo (npr. z uporabo posebne kartice) in s tem le določenemu krogu uporabnikov (parkirišča za zaposlene, parkirišča stanovalcev).



- | | | |
|--------------------------|------------------------------------|--------------------------------|
| 1. Vrhnji Pokrov | 7. Ključavnica | 13. Instalacijski Odklopniki |
| 2. Rgb Led Signalne Luči | 8. Napisna Ploščica | 14. Števec Električne Energije |
| 3. Stranska Navodila | 9. Podnožje | 15. Kontaktor |
| 4. Prikazovalnik | 10. Krmilna Elektronika | 16. Grelec |
| 5. Rfid Čitalnik | 11. Glavno Stikalo | 17. Router |
| 6. Vtičnica Tipa 2 | 12. Zaščitno Diferencialno Stikalo | |

Prostostoječa električna polnilnica italijanskega proizvajalca Gewiss.

Kako izbrati polnilno postajo?

Na izbiro električne polnilnice vplivajo naslednji dejavniki:

- **Pregled potencialnih uporabnikov:** domača uporaba, uslužbenci (službeni avtomobili), polnjenje na javnih površinah, nakupovalnih središčih, bencinskih črpalkah itd.
- **Zmogljivost električne instalacije** na mestu montaže polnilne postaje. S tem podatkom dobimo razpoložljivo električno moč za polnjenje, način polnjenja in s tem tudi hitrost polnjenja enega ali več

električnih vozil.

- **Tip aktivacije polnjenja:**

- **AUTOSTART:** s priklopom vtiča v vtičnico električnega avtomobila se aktivira delovanje električne polnilnice. Ta način se največkrat uporablja pri zasebnih električnih polnilnicah.
- **RFID:** s priklopom vtiča v vtičnico električnega avtomobila in prislonitvijo RFID ključa na RFID čitalec na polnilni postaji se aktivira delovanje polnilne postaje. Ta sistem se večinoma uporaba pri polzasebnih električnih polnilnicah. Lastnik električne polnilnice omogoča uporabniku (poslovni partner, uslužbenec, službeno vozilo) brezplačno polnjenje električnega vozila.
- **PLAČLJIVI NAČIN:** polnilno postajo je treba povezati na oblak »Cloud«, izbrati operaterja, upravljavca in serviserja.

V podjetju Marchiol d.o.o. ponujamo električne polnilnice več proizvajalcev. Na sliki je prostostoječa električna polnilnica italijanskega proizvajalca Gewiss. Temperaturno območje njenega delovanja sega od -5°C do 55°C (z vgrajenim grelcem od -25°C do 55°C). Prostostoječe polnilne postaje I-ON imajo že vgrajene zaščitne elemente, glavno stikalo, diferencialno zaščitno stikalo, instalacijske odklopnike ter števec električne energije.

Polnilne postaje se med seboj razlikujejo tudi po vtičnicah in vtičih. Vtičnice so opremljene s podatkovnimi in krmilnimi vodi, ki se med seboj razlikujejo glede na število faz (1 ali 3) in vrsto polnilnega toka (enosmerni ali izmenični). Ko se akumulatorji električnega avtomobila dovolj napolnijo, električna polnilnica samodejno izklopi polnjenje. To omogoča komunikacija električne polnilnice z avtomobilom. Električne polnilnice opremljene z DLM funkcijo se lahko konfigurira glede na razpoložljivo moč električne inštalacije. Električna polnilnica tako samodejno prilagodi polnjenje električnega avtomobila glede na razpoložljivo moč priključka.

Marchiol d.o.o.

Industrijska cesta 5A, Kromberk

5000 NOVA GORICA

Tel.: 05/33-13-100

www.gewiss.com

<https://www.marchiol.si>



ŠIROK IZBOR ELEKTROMATERIALA

za vzdrževanje in strojogradnjo
na enem mestu



GEWISS

JOINON
CHARGE YOUR LIFE

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:



MECANUM električni voziček MB- 1/2020 (2)

Avtor: mag. Marjan Bezjak
E-pošta: marjan.bezjak@gmail.com

V tokratni številki imamo pred sabo nadaljevanje članka iz številke SM33. Osredotočili se bomo na elektroniko in programsko rešitev, velik del pa bomo namenili tudi elektromotorju. Elektromotor je potrebno skrbno načrtovati, saj nam prenaša vse obremenitve in je najbolj izpostavljena komponenta.

Pri izbiri pogonskega sklopa vedno kolebamo med ceno in robustnostjo ter iščemo optimum. Opisali bomo tudi ugotovitve testiranja in izzivov, ki so se pojavili ter kako smo jih uspešno rešili. V zaključku bomo podali smernice za možnosti nadgradnje nosilnosti vozička in razmislek o izbiri vrste pogonskega elektromotorja.

Električni načrt

Najprej je potrebno razvojno idejo zasnovati in izdelati električni načrt. Osnova je mikrokrmilniška razvojna plošča Arduino MEGA. Za le-to smo se odločili, ker potrebujemo 23 digitalnih vhodno/izhodnih priključkov in še en analogni vhod. Zaenkrat imamo dokaj dobre izkušnje s temi razvojnimi ploščami v prototipnih izdelkih in iz tega razloga je bila odločitev v našem primeru samoumevna. Za potrebe odklopa močnega krmilnega dela smo vključili 12 V rele. S tem smo si zagotovili izvedbo varnostnih funkcij in načrtovanih varčevalnih shem. Pri varnostni funkciji torej s tipko za zasilno ustavitev »STOP« ugasnemo rele, ki napaja močnostni del krmilja. S tem prekinemo napajanje močnega dela, kar povzroči odklop napajanja H-mostičnih vezij ter prenehanje poganjanja elektromotorjev. Na elektromotorje je nameščeno polžasto gonilo, ki ima lastnost samozapornosti.

Tipanje aktivnosti tipke za zasilni izklop smo izvedli v ločenem tokokrogu. V primeru uporabe istega tokokroga kot ga uporabljamo za izklapljanje napajanja releja (NC kontakt), bi morali digitalni vhod mikrokrmilnika

dodatno zaščititi, saj ob izklopu releja (induktivno breme) pride do indukcije napetosti. Uporabili smo NO kontakt na tipki zasilnega izklopa. Obe tipki (spredaj in zadaj) smo vezali vzporedno in tako izvedli ALI funkcijo, da se upošteva aktiviranje katerekoli tipke. Eno sponko NO smo vezali na GND, drugo sponko pa na D12 vhod mikrokrmilnika. V mikrokrmilniku smo na tem vhodu vklopili notranji PullUp upor, da potencial GND na digitalnem vhodu pomeni aktivno stanje.

Digitalni izhod D13 smo uporabili za krmiljenje vklopa releja, ki nam napaja močnostni del. Rele vklapljam z MOS-FET tranzistorjem IRFB4110 in ga lahko krmilimo z napetostjo 5 V, hkrati pa ima nizko notranjo upornost kanala R_{DSon} , ki znaša le 3,7 mΩ. Napajanje releja smo izvedli z zaporedno vezavo obeh tipk za zasilni izklop z NC kontaktom. Tako smo izvedli IN funkcijo, kar pomeni, da bomo lahko vklopili napajanje releja takrat, ko ne bo aktivirana nobena tipka za zasilni izklop in ko bo prisoten pozitivni signal na izhodu D13, ki ga aktivira programska rešitev. S tem smo hkrati izvedli varovanje močnega dela in še dodatno možnost krmiljenja za potrebe varčevalnih shem, ki smo si jih zastavili. Hkrati imamo prisoten prikazovalnik napetosti akumulatorja. V razvojnem prototipu smo ga dodali na ohišje, da lahko spremljamo stanje napetosti akumulatorja. Priključen je na močnostni del in nam prikazuje napetost le takrat, ko imamo aktivne močnostne krmilnike BTS7960, da lahko spremljamo napetost ob obremenitvi.

Vključili smo še merjenje stanja napetosti akumulatorja. To smo izvedli z napetostnim delilnikom, z uporabo R_6 in R_7 , ki imata nizko toleranco. Merjenje napetosti v programu izvajamo z razlogom, da v primeru padca napetosti pod spodnjo dovoljeno napetost akumulatorja, ki smo jo iz varnostnih razlogov določili na 10,5 V, izklopimo močnostni del in Rdeča LED prične počasi utripati.

Pogonski sklop

Voziček sestavljajo 4 enaki pogonski sklopi. Na osnovi zahtevane hitrosti premikanja vozička dobimo število vrtljajev na gredi reduktorja elektromotorja. Za zahtevano hitrost premikanja, ki v tem primeru znaša 1,5 km/h oziroma 0,42 m/s, je pri premeru koles 152 mm potrebnih 52 vrtljajev na minuto. Sledi izračun potrebne moči, ki jo moramo zagotoviti na osnovi največje obremenitve. To se zgodi pri vožnji v klanec, ko peljemo voziček po rampi v vozilo.

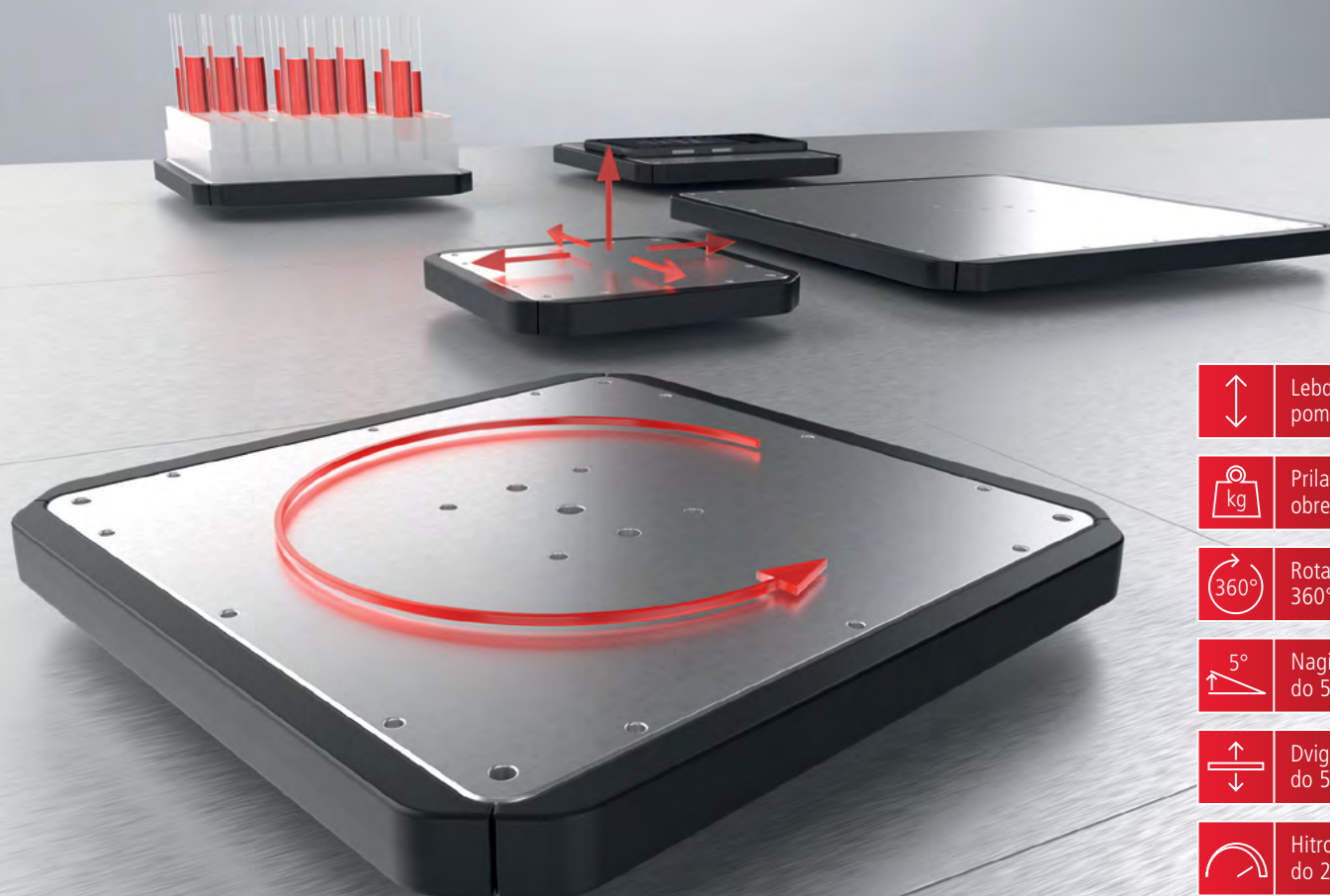
Za sile, ki se pojavijo na telo na klanecu si pomagamo s sliko, ki se nahaja na spletni strani:

- https://si.openprof.com/wb/sile_na_klanecu?ch=431

Naša dejanska situacija je prikazana na sliki 2. Dolžina rampe, po kateri se bo voziček vozil na vozilo, znaša 2,5 m. Višina, ki jo moramo doseči je 0,6 m. Na osnovi teh podatkov izračunamo kot α , ki v tem primeru znaša 14 stopinj.

XPlanar®: Lebdeč, brezkontakten, inteligennten!

Prosto 2-dimenzionalno pomikanje izdelkov z do 6 prostostnih stopenj



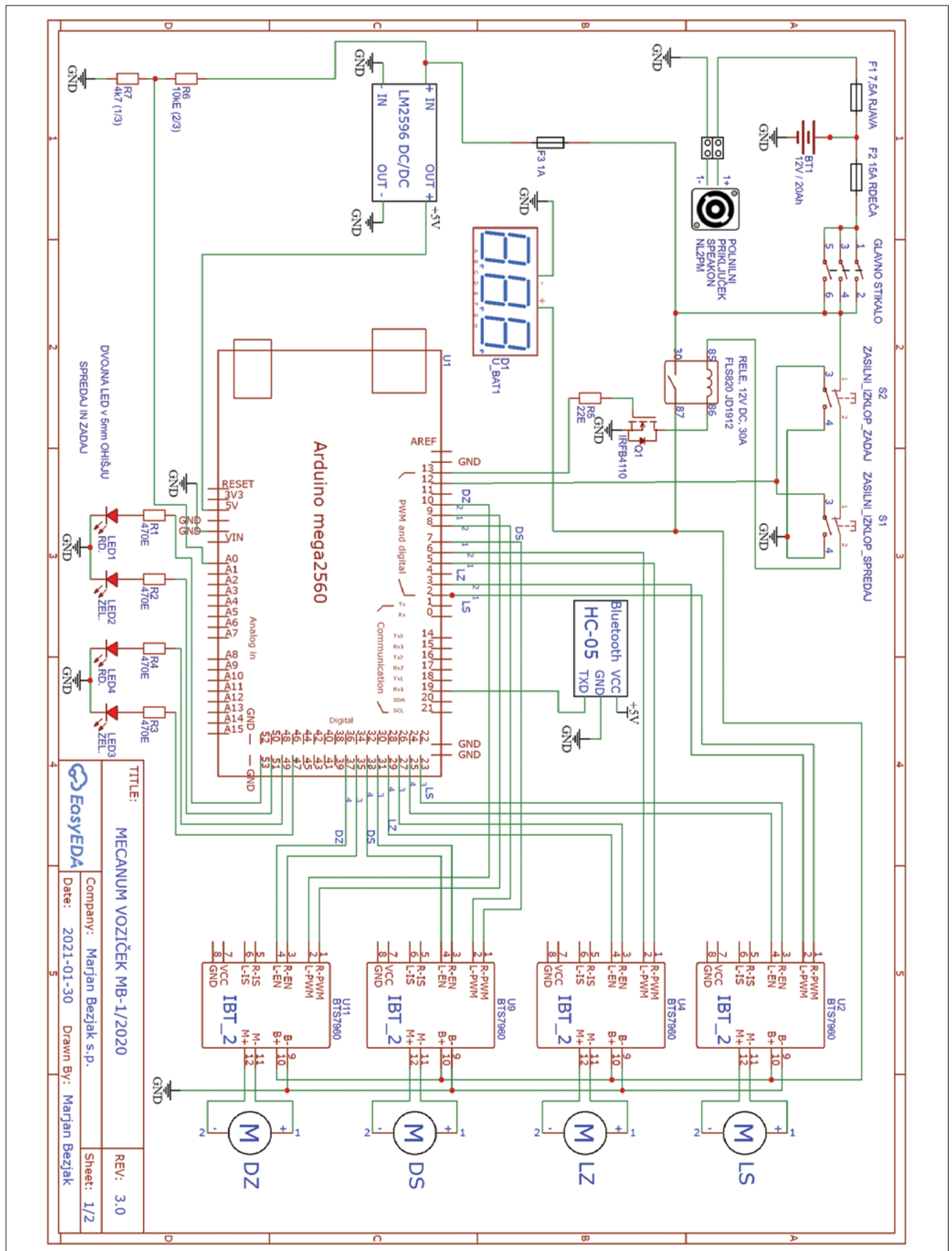
	Lebdeče pomične enote
	Prilagodljiva obremenitev
	Rotacija 360°
	Nagib do 5°
	Dvig do 5 mm
	Hitrosti do 2 m/s

www.beckhoff.com/xplanar

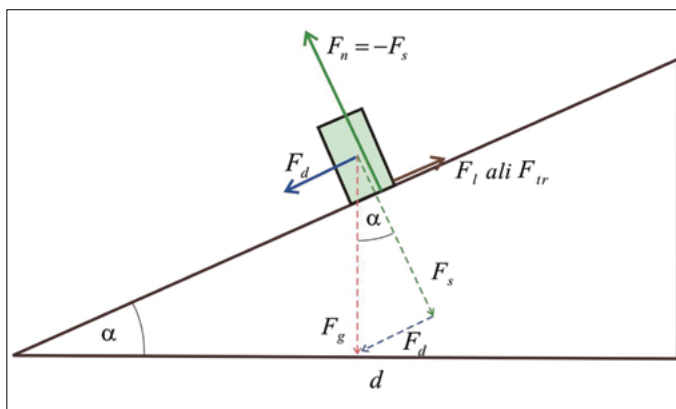
Sistem XPlanar omogoča več svobode pri stregi izdelkov: pomične enote lebdiyo nad sestavljenimi ploščami, po katerih se prosto določa pot gibanja.

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

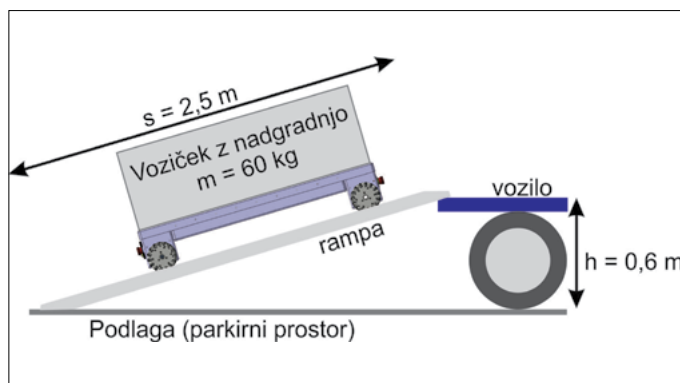




Slika 1



Slika 2



Slika 3

Pri izračunu smo vrednosti zaokroževali navzgor, saj je potrebno imeti nekaj »rezerve«. Gravitacijska sila tako znaša $F_g = 600\text{ N}$. Če sile razstavimo na statično in dinamično komponento, dobimo $F_d = 145\text{ N}$. Iz sile in hitrosti, ki jo želimo doseči, lahko torej izračunamo potrebno moč:

$$P = F_d \cdot v = 145\text{ N} \cdot 0,42 \frac{\text{m}}{\text{s}} = 60\text{ W}$$

Potrebno je upoštevati še silo trenja, ki je odvisna od koeficienta trenja med kolesi in podlago. Pri raziskovanju koeficienta trenja lahko naletimo na veliko znanstvenih člankov in eksperimentalnih izsledkov. Po raziskavi sem prišel do zaključka, da bi moralo biti dovolj, če upoštevamo eksperimentalne izsledke, ki govorijo, da je pri bremenu 60 kg koeficient trenja 0,3: $F_{tr} = F_s \cdot \mu = 582\text{ N} \cdot 0,3 = 174\text{ N}$. Pri upoštevanju koeficienta trenja pridemo torej do dodatnih 174 N sile, ki jo moramo premagati pri vožnji v klanec. Silo trenja je potrebno prišteti k dinamični komponenti. Tako dobimo skupno silo, ki jo morajo premagati elektromotorji pri vožnji v klanec in znaša 319 N. Iz skupne sile in hitrosti, ki jo želimo doseči, lahko izračunamo potrebno moč, ki sedaj znaša:

$$P = F \cdot v = 319\text{ N} \cdot 0,42 \frac{\text{m}}{\text{s}} = 134\text{ W}$$

Za premagovanje višinske razlike lahko uporabimo tudi enačbo za delo, kjer velja, da je opravljeno delo

odvisno od produkta sile in poti ki jo opravimo: $A = F \cdot s$. Če želimo vozniček dvigniti na višino 0,6 m, opravimo delo $A = 600\text{ N} \cdot 0,6\text{ m} = 360\text{ Nm}$. Iz tega lahko izračunamo moč, ki jo dobimo iz kvocienta med delom in časom, potrebnim za dvig voznička. Iz hitrosti lahko izračunamo, da bomo 2,5 m rampe prevozili v času 6 s. Moč, ki jo potrebujemo za to pot znaša. Tukaj je potrebno dodati še trenje in tako pridemo do enake vrednosti, kot pri prejšnjem načinu izračuna:

$$P = \frac{A}{t} = \frac{360\text{ Nm}}{6\text{ s}} = 60\text{ W}$$

Za izračun potrebne moči elektromotorja sem povprašal tudi v podjetju PS Logatec, kjer so mi priskočili na pomoč z nasvetom.

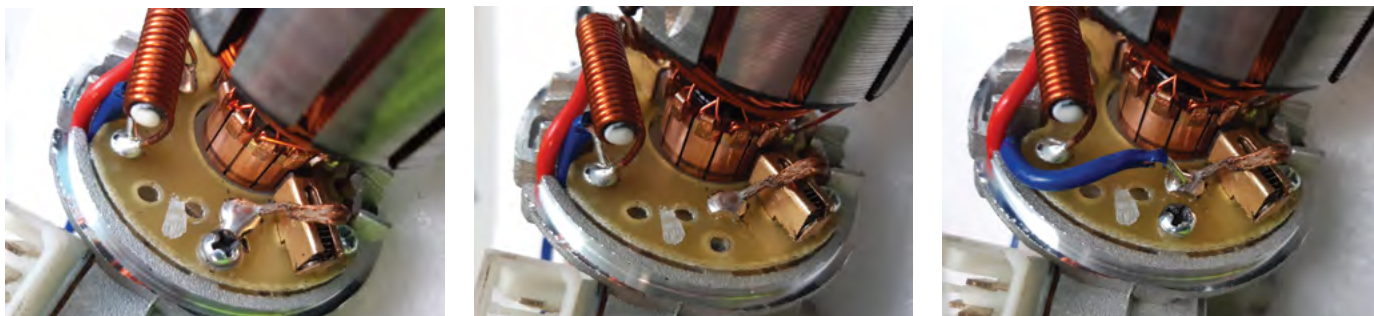
Na osnovi izračuna moči, ki bi jo potrebovali v našem primeru, smo našli primeren in cenovno ugoden krtačni DC motor s polžastim gonilom, ki se sicer uporablja v avtomobilski industriji za pogon brisalcev prednjega vetrobranskega stekla in ima 12 V napajanje. Pri nazivni napetosti smo na gredi neobremenjenega reduktorja izmerili hitrost vrtenja 60 vrt/min, nazivna moč pa znaša 40 W. Za vozniček smo uporabili 4 takšne motorje, kar skupaj znaša 160 W nazivne električne moči. Ob izkoristku DC elektromotorja in polžastega gonila lahko ugotovimo, da se najverjetneje nahajamo nekje na meji zmogljivosti. Ker pa bomo vozniček v klanec vozili le kratek čas in bo največ obremenjen le v času, ko bodo vsa štiri kolesa na rampi (v dolžini dobrega metra), menimo, da bodo izbrani DC elektromotorji zadovoljivi za našo aplikacijo. Ko je eno kolo (spredaj ali zadaj) na ravni podlagi, je kot namreč manjši in ni potrebno zagotavljati takšne moči, kot smo jo izračunali.

Elektromotor, ki smo ga uporabili za vozniček, je bilo najprej potrebno predelati, saj je imel eno priključno sponko nameščeno na ohišje (na ohišju avtomobila je negativna priključna sponka). Ker elektromotor krmilimo s H-mostičnim vezjem in mu s tem spreminjamo polariteto, v našem primeru priključne sponke ne smemo imeti vezane na ohišje. Ker je celotna konstrukcija kovinska, bi tako namreč prišlo do kratkega stika med izhodi H-mostičnih vezij različnih elektromotorjev.



Slika 4

Leva slika prikazuje, kako je priključek od ene ščetke s pomočjo sponke in vijaka priklopljen na ohišje. Kot lahko vidimo na sredinski sliki, smo najprej odstranili del sponke, ki je omogočala stik z ohišjem. Nato smo



Slika 5-7

uporabili drugi vodnik iz elektromotorja, ki je bil namenjen poganjanju DC elektromotorja z nižjimi vrtljaji, kar vidimo na zadnji sliki. Po takšni predelavi na ohišju ni več električnega potenciala in DC elektromotor lahko po namestitvi brez težav krmilimo v obe smeri.

Pri uporabi Mecanum koles se pojavljata sili v aksialni in radialni smeri, zato je potrebno paziti na izbiro primerenih ležajev. Ker izbrani elektromotor s polžastim reduktorjem ne prenaša aksialnih sil, ki jih bo prevzel ležaj, je bilo potrebno razviti prirobnico in ohišje, ki drži ležaj.

Za močnostno krmiljenje DC motorja smo uporabili integrirano vezje BTS7960. Uporabili smo vhode 1 do 4. Po pridobljeni informaciji iz prve roke bi omenjeno vezje naj bilo preveč »brutalno«, saj ima izjemno nizko upornost, a je posledično zato tudi robustno in vzdržljivo. V aplikaciji, ki jo je omenjen vir uporabljal, je vezje namreč v primeru kakšne napake povzročilo veliko škodo okrog le-tega. Ker pa moje izkušnje kažejo, da lahko IBT_2 modul brez težav poganja 500 W DC elektromotor na 24 V, sem se vseeno odločil, da ga vključim tudi v to aplikacijo.

```
// zacetne nastavitve v programu:
cas_za_PWM = 1;
// cas med povecevanjem in
// zmanjševanjem PWM [milisekunde]
pristevamo = 2;
// uporabljamo za pristevanje k
// PWM (hitrost mehkega zagona)
odstevamo = 10;
// uporabljamo za odstevanje k PWM
// (hitrost mehkega pojemanja)
PWM_MAX_manjsi = 150;
// omogoca spreminjanje najvisje
// hitrosti za manjšo hitrost
PWM_MAX_vecji = 255;
// omogoca spreminjanje najvisje
// hitrosti za večjo hitrost
PWM_izklop_sp_meja = 30;
// pri upocasnjevanju izklopi
// izpisovanje PWM in da PWM=0
```

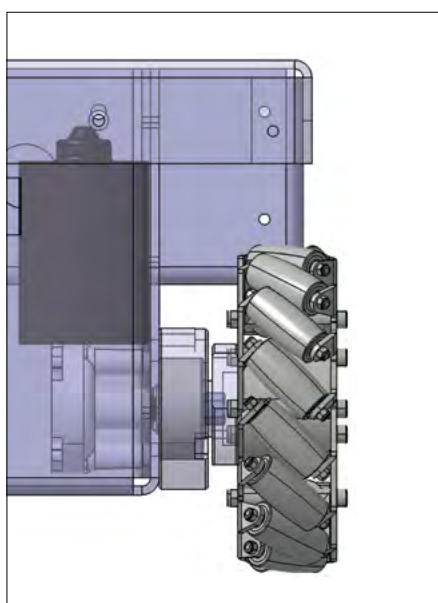
Odločili smo se, da bomo imeli 4 različne načine stanja: STANJE_NAPAKA, STANJE_VOZNJA, STANJE_POCIVA in STANJE_PRAZEN_AKU. Na osnovi stanja imamo tudi 4 načine utripanja LED diode, ki nam prikazuje stanje.

Programska rešitev

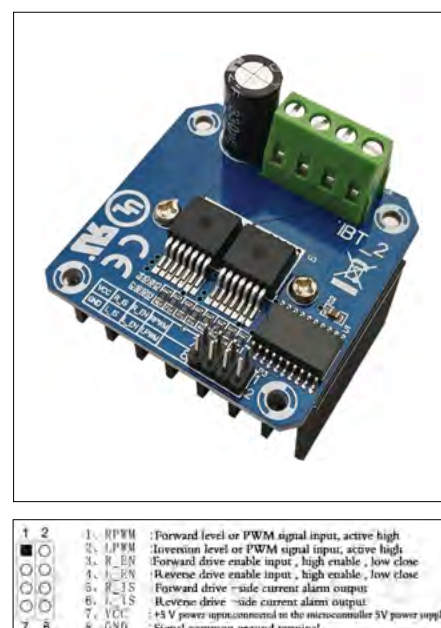
Programirali smo v razvojnem odprtokodnem okolju Arduino. V programski rešitvi smo uporabili dve serijski komunikacijski vodili. Arduino MEGA ima na razpolago skupaj 4 serijska komunikacijska vodila.

```
//Serijska komunikacija:
Serial.begin(9600);
// Komunikacija za izpis
// na serijski
// monitor (biti/s)
Serial1.begin(9600);
// priklop Bluetooth
// modula HC-05 na
// Rx1 in Tx1 (biti/s)
```

Na začetku glavnega dela programa smo si nastavili spremenljivke, s katerimi lahko v programu spreminjamo ključne nastavitve.



S8: Slika pritrditve elektromotorja, prirobnice in ohišja, ki drži ležaj.



1	2	1. RPM	Forward level or PWM signal input, active high
3	4	2. I_PWM	Inversion level or PWM signal input, active high
5	6	3. R_EN	Forward drive enable input, high enable, low close
7	8	4. L_EN	Reverse drive enable input, high enable, low close
		5. R_LS	Forward drive -side current alarm output
		6. L_LS	Reverse drive -side current alarm output
		7. VCC	+5 V power input, connected to the microcontroller 5V power supply
		8. GND	Signal common ground terminal

Slika 9,10

Za primer ugotavljanja stanja praznega akumulatorja preberemo stanje napetosti in primerjamo s spodnjo dovoljeno mejo. Če je napetost pod spodnjo mejo, vklopimo zastavico STANJE_PRAZEN_AKU. V tem stanju nam rdeča LED počasi utripa in odklopimo napajanje močnostnega dela ter ne dovolimo vožnje, dokler ne izklopimo celotnega napajanja in ponovno vklopimo. Počasno utripanje nas hkrati opozarja, da je z glavnim stikalom potrebno izklopiti napajanje vozička in napolniti akumulator.

```
// preberemo stanje baterije; na
// vhodu imamo napetostni delilnik
// 10kE/4,7kE

int U_bat=0;
for(int i=0;i<10;i++){
  U_bat = U_bat + analogRead(A0);
}
U_bat=trunc(U_bat/10);
// ce je napetost na akumulatorju
// pod 10,5V, izklopimo močnostni
// del in utripa pocasi rdeca LED
// U_izh=(4k7E/(10kE+4k7E))*U_vh=0,3197*10,5V=3,
// 357V -> pri tej vhodni napetosti bo U_bat=689
if (U_bat <= 690){
  // ce izmerimo povprečno vrednost
  // pod 690, smo pod 10,5V
  STANJE_NAPAKA = LOW;
```

```
STANJE_VOZNJA = LOW;
STANJE_POCIVA = LOW;
STANJE_PRAZEN_AKU = HIGH;
digitalWrite (RELE, LOW);
// izklopimo rele za napajanje
// močnostnega dela
}
```

Zastavico za aktiviranje napake vklopimo, ko preberemo nizko stanje na tipki za zasilni izklop. Z vsakim vklopom ene izmed zastavic, ostale tri izklopimo. V visokem stanju zastavice STANJE_VOZNJA najprej vklopimo rele za napajanje močnostnega dela, nato pa sledi hitro utripanje zelene LED diode.

```
if (STANJE_VOZNJA == HIGH){
  digitalWrite (RELE, HIGH);
  // vklopimo rele za napajanje
  // močnostnega dela
  if (LED_ZEL == LOW){
    if (millis() >= (cas_izklop_LED +
    cas_NEsveti_LED_kratki)){
      LED_ZEL = HIGH;
      cas_vklop_LED = millis();
      digitalWrite (LED1_ZEL, HIGH);
      // vklopimo zeleno LED
    }
  } else if (LED_ZEL == HIGH){
```

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



```

if (millis() >= (cas_vklop_LED +
cas_sveti_LED)){
LED_ZEL = LOW;
cas_izklop_LED = millis();
digitalWrite (LED1_ZEL, LOW);
        // Izklopimo zeleno LED
}
}
}

```

Sledi varčevalna shema STANJE_POCIVA. Varčevalna shema je sprogramirana tako, da se močnostni del izklopi po 1 minuti neaktivnosti katerekoli tipke na aplikaciji. V tem stanju nam počasi utripa zelena LED. Ko pritisnemo na katerokoli tipko, se najprej aktiviral rele in pričnemo z vožnjo v izbrani smeri. Takrat prične zelena LED hitro utripati.

STANJE_NAPAKA je aktivna, ko aktiviramo tipko za zasilni izklop. V tem stanju nam rdeča LED hitro utripa.

V trenutku, ko dobimo ukaz iz Bluetooth modula HC-05 na serijskem vodilu in hkrati zastavica STANJE_NAPAKA ni aktivna, lahko pričnemo z vožnjo. Z aktivacijo zastavice za vožnjo, moramo ostale zastavice izklopiti.

```

if ((Serial1.available() > 0) &&
(STANJE_NAPAKA == LOW))
{
serialA = Serial1.read();
cas_zadnjega_ukaza = millis();
STANJE_VOZNJA = HIGH;
}

```

Glavni del programske rešitve je bila odločitev, kako bomo prenašali znak za aktiviranje in sprostitve posamezne tipke. Odločili smo se za prenos črk angleške abecede. Podrobneje smo ta del opisali v prvem delu članka. Pri programski rešitvi smo za posamezno smer prav tako uporabili zastavice, ki smo jih vklopili in izklopili.

```

if (STANJE_VOZNJA == HIGH){
switch (serialA)
{
// vklopimo zastavice za posamezno tipko
case 97:      //Kodo 97 preberemo iz serijskega
               monitorja, ko s telefonom
               vklopimo ROTIRAJ_LEVO.
ROTIRAJ_LEVO= HIGH;
break;
}
}

```

Na osnovi aktivne zastavice za smer vožnje se vklopijo posamezna kolesa. Za posamezno kolo smo uporabili funkcije, ki nam krmilijo posamezno H-mostično vezje pri pospeševanju in pri izklopu tudi pripadajoče poje-manje.

```

// Odlocitev, v katero smer peljemo vozicek

```

```

if (ROTIRAJ_LEVO == HIGH){
        // manjša hitrost rotiraj levo
PWM_MAX = PWM_MAX_manjsi;
LS_naprej();
LZ_naprej();
DS_nazaj();
DZ_nazaj();
ZAST_ROTIRAJ_LEVO = HIGH;
}
else if (ZAST_ROTIRAJ_LEVO == HIGH){
LS_nazajustavljaaj();
LZ_nazajustavljaaj();
DS_naprejustavljaaj();
DZ_naprejustavljaaj();
}
}

```

Pri vožnji smo se odločili, da bomo imeli za vsako kolo ločeno funkcijo.

```

        // VOZNJA:
        // pristevali in odstevali bomo
        PWM za vsako kolo loceno
        // najprej izracunamo in na koncu
        rutine izpisemo na analogni
        izhod

void LS_naprej(){
ENABLE_omogocimo ();
digitalWrite (PWM_LS_2, LOW);
        // izpisemo stanje PWM na izhod
PWM_zeljeni = PWM_MAX;
        // omejitev, da ne gremo s
        pristevanjem preko 255
if ((PWM_zeljeni > PWM_trenutni_LS) &&
(PWM_trenutni_LS < (PWM_MAX-2))){
PWM_trenutni_LS = PWM_trenutni_LS + pristevamo;
        // pristevanje k PWM-u
}

        // izpisemo stanje PWM na izhod,
        druga veja mostica ostane na LOW
analogWrite (PWM_LS_1, PWM_trenutni_LS);
delay (cas_za_PWM);
}

```

Podobno kot pospeševanje pri mehkem zagonu, smo v programski rešitvi izvedli tudi poje-manje.

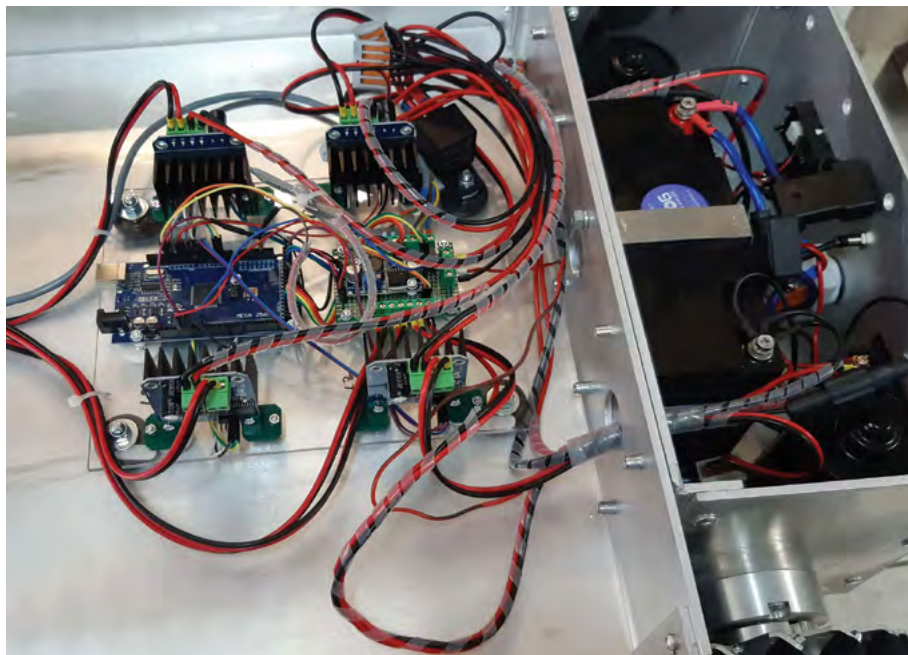
Testiranje

Pri testiranju prototipa smo elektronske komponente postavili na ploščo za montažo krmilja, H-mostična vezja pa smo namestili na držala, ki smo jih 3D zmodelirali in natisnili. Za prvi test delovanja smo povezali elektronske komponente ter preizkusili delovanje programa. Za prototipno izvedbo smo napajanje močnostnega dela povezali s hitrimi spojkami. Po prvem testiranju smo ugotovili, da močnostni del deluje brez težav, zataknilo pa se je pri komunikaciji, saj smo v prvi fazi imeli vezan Bluetooth modul HC-05 na Tx0 in Rx0. Ta komunikacijski port se namreč

uporablja tudi pri komunikaciji z računalnikom preko USB poveza-ve. Pri testiranju smo uporabljali tudi serijske izpise, zaradi česar je občasno prišlo do napak. Bluetooth modul smo prestavili na Tx1 in Rx1, kar je težave odpravilo.

Po sestavi vozička je sledil obremenitveni test. Pri obremenitvenem testu smo preizkusili delovanje z maso, ki za 100 % presega skupno dovoljeno bruto maso, torej skupaj 120 kg. Na podlagi iz keramike je voziček deloval brezhibno. Pojavila se je le težava na spoju prirobnice in gredi elektromotorja. Spoj je popustil in kolo pri obremenitvi več ni sledilo vrtljajem gredi reduktorja. Sledil je razmislek, kako dodelati ta spoj in odločili smo se za umestitev zatiča v prirobnico, ki bo preprečeval »zdrs« prirobnice na gredi. Po tej spremembi smo podoben obremenitveni test ponovili na neravni podlagi – na tlakovcih – in težave tokrat več ni bilo. Posneli smo tudi video o delovanju vozička, kjer smo prikazali vožnjo na treh različnih podlagah – na tlakovcih, asfaltu in na keramiki. Video se nahaja na povezavi:

- <https://www.youtube.com/watch?v=0N5tnWIFPIE>



Slika 11

se koeficient trenja bistveno poveča. Ob upoštevanju vseh zapisanih dejstev ne bi bilo napačno, če bi se odločili za izbiro elektromotorja, kjer bi od izračunane vrednosti moči povečali le-to še za vsaj 50 %. V tem primeru bi lahko zagotovo trdili, da se z izračunom nahajamo v »varnem« področju.

Zaključek

Prvi prototipni MECANUM električni voziček MB-1/2020 je pokazal, da je načrtovana konstrukcija in krmilje v skladu z zahtevami naročnika. Pomanjkljivost je skupna nosilnost, ki zaenkrat ne presega 60 kg. Ker masa samega električnega vozička brez nadgradnje znaša 30 kg, ostane za nadgradnjo in vsebino le še 30 kg, kar pa bo za potrebe naročnika najverjetneje premalo. Pri zahtevi za večjo nosilnost bo zato potrebno preiti na modificiran pogonski sklop in povečati kapaciteto akumulatorja. Na obstoječem produktu je glavna omejitev nosilnost mecanum koles, zato bo potrebno najprej izbrati kolesa z večjo nosilnostjo. Ob tem nujno sledi tudi sprememba pri izbiri elektromotorjev. Že pri opisanem prototipu smo ugotovili, da smo pri izračunu potrebne moči nekje na meji. Običajno se glede na izračun doda nekaj 10 % rezerve, da preidemo v »varno« območje. Hkrati je skoraj nemogoče zagotoviti simetrično obremenitev na vseh štirih pogonih. Kot pri vijačnih zvezah ali paralelni vezavi elektronskih komponent, bi bilo tudi tukaj smiselno upoštevati, da je vsak element sposoben prenesti le 75 % nosilnosti oziroma obremenitve. Tako bi bilo priporočljivo v izračunu vsakemu pogonu, ki v idealnem primeru prevzame $\frac{1}{4}$ bremena, dodati še nekaj rezerve. Poleg tega pa tudi ne moremo predvideti popolnoma vseh okoliščin uporabe. Uporabnik lahko na primer zapelje voziček tudi na razgiban teren, kjer pa

Pri načrtovanju pogonov smo se zaradi cenovne ugodnosti in nezahtevnosti aplikacije odločili uporabiti DC krtačne elektromotorje v odprti zanki. Za nadaljnji razvoj produkta je predvideno povečanje bruto nosilnosti. Tako ob upoštevanju priporočil glede uporabe elektromotorjev z večjo močjo pridemo do vsaj trikratnika trenutne vrednosti. To pomeni tudi novo moč, ki tako znaša preko 100 W za posamezni elektromotor. Pri sistemski napetosti 12 V bi za zahtevano avtonomijo torej morali povečati še kapaciteto akumulatorjev za trikratnik.

Naslednji razmislek gre v smer izbire vrste elektromotorjev in ali le-te tudi zamenjati. Lahko ostanemo na DC krtačnih elektromotorjih, kar je najenostavnejša rešitev, ki ne zahteva sprememb v načinu krmiljenja. Druga opcija je lahko izbira koračnih motorjev z reduktorjem. Tukaj se je pojavil razmislek, da se pri visokih vrtljajih zmanjšuje navor. Tretja opcija bi bila pogon s kakšnimi BLDC motorji.

Daljša testiranja prototipne rešitve Mecanum vozička MB-1/2020 bodo podrobneje pokazala uporabnost, robustnost in zanesljivost delovanja razvojnega produkta. Po testiranju sledi odločitev o nadaljnjem razvoju, spremembah, izboljšavah, kar pa je lahko tema kakšnega novega članka.

<https://svet-me.si>

Jasno signaliziranje stanja procesa

Murrelektronik GmbH

Sistemi osvetlitve podjetja Murrelektronik predstavljajo optimalno rešitev za signalizacijo in osvetlitev vsakega stroja in naprave.

Digitalna transformacija je s seboj prinesla obsežne spremembe. Proizvodni procesi postajajo hitrejši, fleksibilnejši in bolj ekonomični. Da bi dosegli največje možne prihranke in čim višjo učinkovitost poteka dela, so inteligentne rešitve za upravljanje procesov in proizvodnje nujna naložba.

Signalni stolpi in signalne luči podjetja Murrelektronik predstavljajo optimalne rešitve za jasno signalizacijo strojev in naprav v proizvodnih obratih. Svetilna telesa na strojih omogočajo popolno in kakovostno osvetlitev, enakovredno dnevni svetlobi.

Rešitve podjetja Murrelektronik za te aplikacije ponujajo prvovrstne prednosti:

- LED tehnologija skrbi za visok svetlobni izkoristek, zagotavlja dolgo življenjsko dobo ter obenem nizko porabo energije.
- Za vse različice ponuja podjetje Murrelektronik tudi priključne rešitve M8 in M12, ki omogočajo inštalacijo v najkrajšem možnem času.
- Luči in signalni stolpi so kompaktni in jih tako lahko uporabljamo tudi na utesnjenih mestih. Nenazadnje se v strojih in napravah pogosto soočamo s pomanjkanjem prostora.

Jasni signali s pomočjo optimalnega svetlobnega izkoristka – signalni stolpi LED Modlight Pro

Signalne stolpe LED Modlight Pro odlikuje maksimalna fleksibilnost pri izbiri barve in barvnih kombinacij. Signalne elemente v petih barvah lahko poljubno kombinirate med seboj. Z oddajnikom signalov lahko na signalni stolp priključimo tudi akustični signal. Velika prednost je, da jih med celotnim trajanjem obratovanja ni treba vzdrževati.



Za jasno signaliziranje stanja procesa ponuja podjetje Murrelektronik signalne stolpe Modlight70 Pro z vmesnikom IO-Link. To napravo z IO-Linkom lahko zelo učinkovito in brez posebnega parametriranja priključimo na strojno inštalacijo. Za prepoznavanje signala na kratkih razdaljah se ponuja izdelek Modlight30.

Zmogljiva kompaktna enojna svetila – signalne luči LED Comlight56

Signalne luči nove serije Comlight56 z modernimi visoko učinkovitimi LED lučmi skrbijo v strojih in napravah za jasne signale. Zaradi inovativne prizmatične oblike svetijo kompaktna luči nenavadno svetlo. Sistemi LED so priljubljeni predvsem zaradi nizkih obratovalnih stroškov in dolge življenjske dobe. Različica Comlight56 IO-Link je opremljena z vmesnikom IO-Link. Kompaktna luči nudijo devet različnih vizualnih učinkov. Kombinacija z oddajnikom signalov in osmimi razpoložljivimi toni pritegne še večjo pozornost.

Popolna osvetlitev, enakovredna dnevni svetlobi – luči za stroje LED Modlight Illumix

Luči za stroje serije Modlight Illumix skrbijo za optimalno osvetlitev strojev in naprav. Zaradi LED tehnologije, ki posnema dnevno svetlobo, imajo luči dolgo življenjsko dobo in ne potrebujejo vzdrževanja. Luči lahko zaradi njihove kompaktne oblike odlično uporabljamo tudi na utesnjenih mestih. Vrtljivi montažni kotniki skrbijo za dodatno fleksibilnost pri nameščanju luči. Vtični priključki M8 in M12 zagotavljajo hitro inštalacijo brez napak.

Luči Modlight Illumix so na voljo v treh različicah. Vsaka različica izpolnjuje varnostne parametre za drugo vrsto dejavnosti:

- Modlight Illumix Slim Line za uporabo na področju industrijske gradnje in gradnje sistemov.
- Modlight Illumix Classic Line za uporabo v situacijah, kjer so prisotne hladilne tekočine in maziva ter nastajajo ostružki ali iskre.
- Modlight Illumix Xtreme Line za najtežja področja industrijske gradnje in gradnje sistemov.

Primerno priključno tehniko ter dodatni informacijski material najdete v spletni trgovini!

Murrelektronik GmbH
Concorde Business Park D2/11
A-2320 Schwechat
info@murrelektronik.si
Telefon: +43 1 7064525-0
Fax: +43 1 7064525-300
<https://www.murrelektronik.si>

IKTEM 2021, spletna konferenca za IKT, elektroniko in mehatroniko (1)

AX elektronika d.o.o.

Avtor: Jurij Mikeln

E-pošta: stik@svet-el.si

Letošnja IKTEM konferenca bi se morala odvijati v živo na Rogli 17. in 18. junija. Ko smo v začetku leta razmišljali o Covid-19 situaciji, smo pravilno ocenili, da bo Covid-19 situacija junija dovolj umirjena, da bo dovoljevala srečanja in konferenčne dejavnosti.

Življenje je pokazalo, da udeleženci še niso pripravljeni na konferenco v živo, zato smo jo pripravili v virtualni obliki. Konferenca je potekala preko Zoom platforme v dveh delih z vmesno 5 minutno pavzo.

V prvem delu so bila na sporedu naslednja predavanja:

- Kaj prinaša omrežje malih satelitov Starlink? Avtor: doc. dr. Boštjan Batagelj, LTFE Ljubljana
- Pregled Quectel LPWA modulov z praktičnim primerom priključitve na Cat-M omrežje. Avtorja: Tomaž Rehar in Radu Igret, Quectel
- NB IoT ali LTE-M, Boštjan Snoj, A1
- Detektor obrazne maske, Grega Močnik, Danilo Zimšek, FERI Maribor
- Avtomatizirano opremljanje tiskanih vezij za razvoj in male serije, Mitja Zupan, TivTec
- Pisanje Android aplikacij za vsak mikrokontroler, Matjaž Skubic, Altea

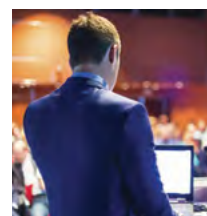
V prvem predavanju nas je doc. dr. Batagelj popeljal v vesolje med Starlink satelite. Projekt Starlink se je pričel januarja 2015, ko je Elon Musk predstavil Starlink projekt. Cilji Starlink projekta so zelo ambiciozni: prvi cilj je prenesti 50% globalnega internetnega prometa na satelite in drugi cilj je prenesti 10% lokalnega interneta na ruralnih območjih. Po besedah predavatelja je prvi cilj precej optimističen, saj vemo, da trenutni promet preko satelitov ne dosega 1% in da globalni internetni promet raste.

Predavanja IKTEM 2021 konference

konferenca
**IKT
EM**

Registracija
Pozdrav organizatorja
Kaj prinaša omrežje malih satelitov Starlink?
Pregled Quectel LPWA modulov z praktičnim primerom priključitve na Cat-M omrežje
NB IoT ali LTE-M
Detektor obrazne maske
Avtomatizirano opremljanje tiskanih vezij za razvoj in male serije
Pisanje Android aplikacij za vsak mikrokontroler
Odmor
Kibernetska varnost: Operations != Response
Celostne EMS in ODM rešitve: od idejne zasnove do izdelka
Dinamične merilne lastnosti osciloskopov
Virtualizacija na Linuxu
Koncept vodenja proizvodnje z IoT tehnologijo in digitalnim dvojčkom
Uporaba 3D tiskalnikov pri Formula dirkalniku
Mechanum samodejni voziček
Zaključek predavanj

Boštjan Batagelj, LTFE Ljubljana
Tomaž Rehar, Quectel
Boštjan Snoj, A1
Grega Močnik, Danilo Zimšek, FERI Maribor
Mitja Zupan, TivTec
Matjaž Skubic, Altea
Gregor Spagnolo, ZIT
Matjaž Hribar, Ema
Mirko Ivančič, Amiteh
Žiga Laussegger, Pistam
dr. Niko Heraković, Jernej Protner, ZEE
Jure Pigac, FERI Maribor
Marjan Bezjak, TSC Maribor



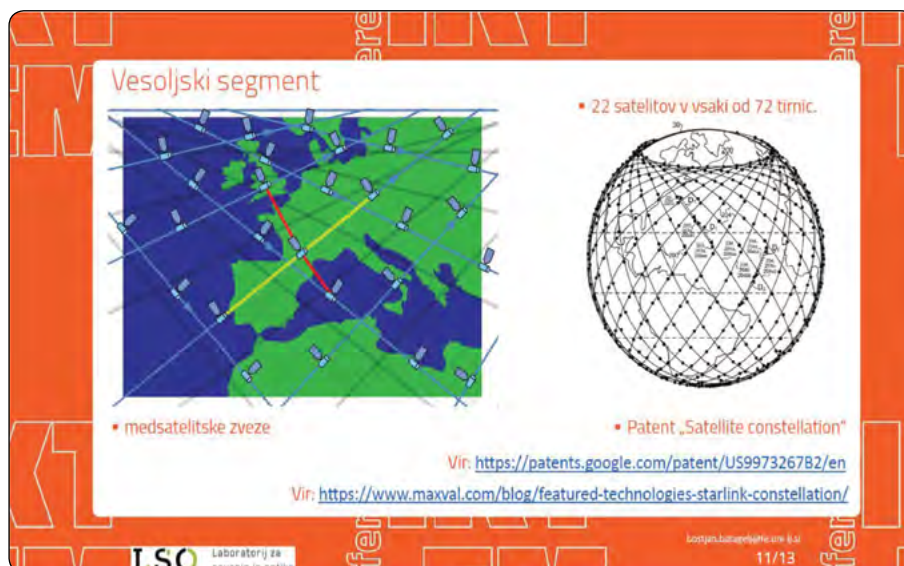
Starlink je pričel z izstrelitvijo satelitov leta 2019 in od takrat naprej izstreljujejo po 60 satelitov v orbito. Tako imajo do danes v orbiti 1635 satelitov od predvidenih 1737 – nekaj satelitov je že padlo nazaj na Zemljo.

Prva izstrelitev 60 satelitov je bilo zelo odmevna, saj smo na Zemlji lahko pred sončnim vzhodom ali po sončevem zahodu na nebu opazili vrsto svetlečih satelitov, ki so drug za drugim hiteli po nebu. Seveda so se takoj oglasili astronomi, saj bi takšno svetlikanje na nebu močno motilo njihovo opazovanje neba. Strokovnjaki pri Starlinku so to težavo rešili s temnimi premazi ohišij satelitov ter z ustreznim premikanjem sončnih celic na satelitih, da celice niso več odbijale sončne svetlobe proti površju Zemlje.

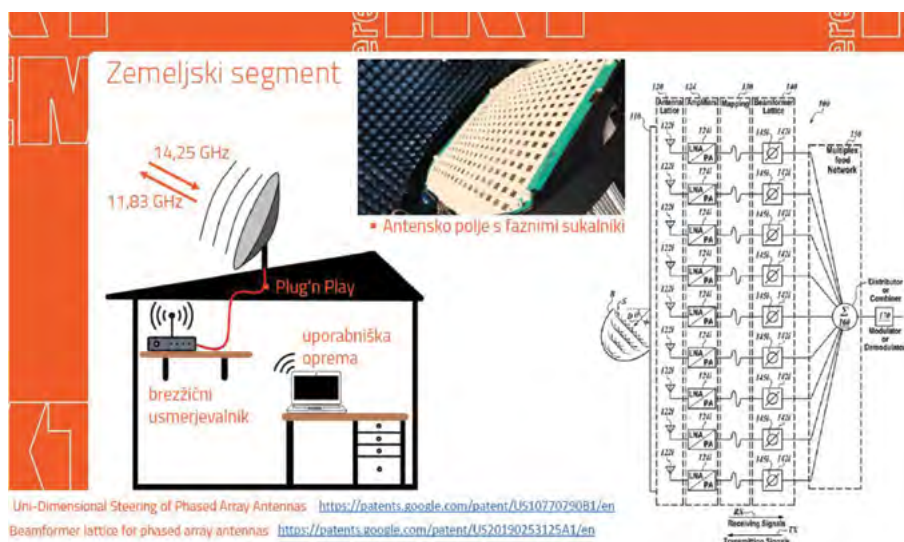
V končni konstelaciji bo v orbiti približno 12000 satelitov z življenjsko dobo 5-6 let, kar pomeni, da bodo vsako leto morali nadomestiti približno 2000 satelitov. Zato so se pri Starlinku zavezali k preoblikovanju satelitov tako, da bodo v celoti zgorili ob vračanju na Zemljo.

Bistvena prednost satelitskega interneta je zakasnitev signala (PING), ki v optičnem kablu in opremi (od Ljubljane do Amsterdama in nazaj – 2500 km) znaša 29 ms. Pri geostacionarnem satelitu je situacija še slabša, saj signal potrebuje do 280 ms. Pravzaprav je pri geostacionarnih satelitih situacija še slabša, saj nimamo neposredne povezave med sateliti, kar dodatno upočasni signal. Pri Starlink omrežju pa so sateliti povezani med seboj in na ta način bomo dobili veliko omrežje, ki bo imelo zelo majhne zakasnitve (1,8 ms).

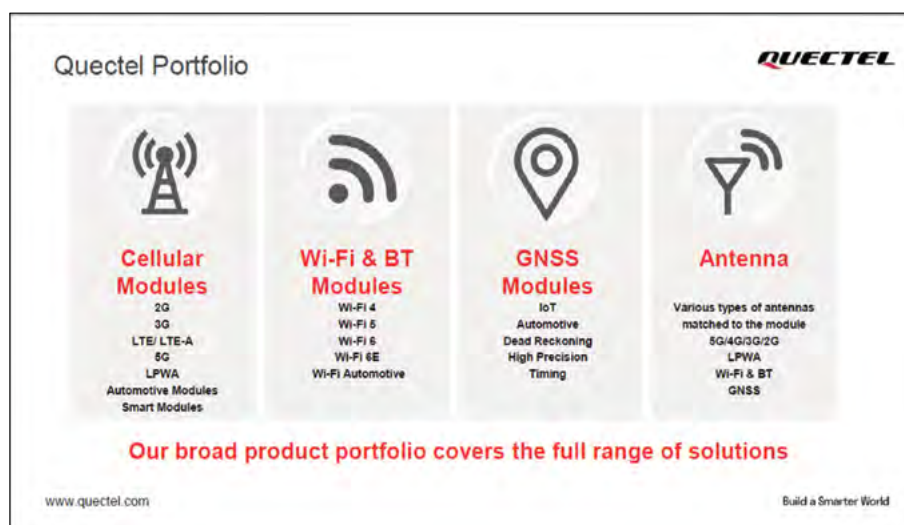
Sistem predvideva 22 satelitov na razdalji približno 2000 km v vsaki od 72 tirnic in vsi ti sateliti bodo imeli medsatelitske zveze preko laserskega žarka. V primeru izpada enega od satelitov je predvideno, da se bo vzpostavila laserska povezava do naslednjega satelita na razdalji 4000 km. To je precej inovativen



Slika 1: Sistem satelitov Starlink



Slika 2: Antensko polje s faznimi sukalniki v satelitski anteni uporabnika



Slika 3: Pregled portfolia izdelkov podjetja Quetel



09 2021

Sledilo je predavanje z naslovom NB-IoT ali LTE-M, ki ga je pripravil g. Boštjan Snoj iz podjetja A1. V njem je g. Snoj prikazal tako možnosti kot tudi razlike NB-IoT in LTE-M tehnologije. Na začetku predavanja je opisal obe tehnologiji in za katere primere uporabe sta primerni.

Obe tehnologiji sta bili razviti za manjši prenos podatkov v komunikacijah med napravami (M2M: angl. Machine to Machine), ki naj bi nadomestili 2G in 3G tehnologiji, kar se počasi dogaja tudi pri nas v Sloveniji. V osnovi sta si torej tehnologiji NB-IoT in LTE-M zelo podobni, razlike so seveda v tehničnih podrobnostih in na podlagi teh razlik se je potrebno odločati, katera tehnologija je ustrezna za posamezno aplikacijo. Na hitro rečeno bi NB-IoT lahko primerjali s telegrafijo (Morsejevo abecedo), saj omogoča relativno počasen prenos podatkov v relativno dolgih intervalih brez prenosa podatkov.

Na sliki 8 se vidi, da Slovenija še ni v celoti pokrita z LTE-M tehnologijo, kar se bo slej kot prej zgodilo.

Na koncu predavanja je prikazal tudi napake, ki so jih zaznali pri uporabnikih teh tehnologij. Ena takšnih napak je, da razvojniki NB-IoT naprav uporabljajo TCP protokol. Da je zadeva še hujša, TCP protokol lepo deluje v laboratoriju, ne pa na terenu. Zato je g. Snoj poudaril, da TCP protokol ni primeren za NB-IoT naprave! Zato je g. Snoj predlagal bodisi uporabo LTE-M tehnologije ali UDP protokola.

Druga napaka je uporaba serverske aplikacije na strani NB-IoT, kar pomeni večjo porabo električne energije. Rešitev je spet uporaba LTE-M tehnologije oziroma prilagoditev aplikacije z namestitvijo strežnika na drugo stran. Naslednja napaka je pogosto pošiljanje podatkov preko NB-IoT omrežja, ki pa za to ni predvideno. Zopet je rešitev prehod na LTE-M oziroma prilagoditev pogostosti pošiljanja podatkov.

Basic definitions, what are NB-IoT and LTE-M

- Cellular IoT: 2G, 3G, 4G, NB-IoT, LTE-M
- NB-IoT and LTE-M are both cellular technologies standardized by 3GPP,
- both are developed for Low Power Wide Area Network (LPWAN) type of devices,
- usually battery powered (Low Power),
- having in mind longer range and deeper in-house penetration (Wide Area),
- both are part of 4G technology,
- and will continue to be the basic IoT technologies in the 5G (future proof).
- From cost perspective: low price because of low module complexity.
- Both inherit privacy and security policy to which we are used to from LTE.
- Number of IoT devices foreseen tens of billions till 2025

Slika 6: Kratek opis NB-IoT in LTE-M tehnologij

Key differences between NB-IoT and LTE-M

- Network

	NB-IoT	LTE-M
Number of Connections	Max every 15min	No limit
Connection mode	Half Duplex	Full Duplex
Latency	1s - 60s	50-100ms
Standard IP protocols	No	Yes
Need for special protocols	Yes	No need

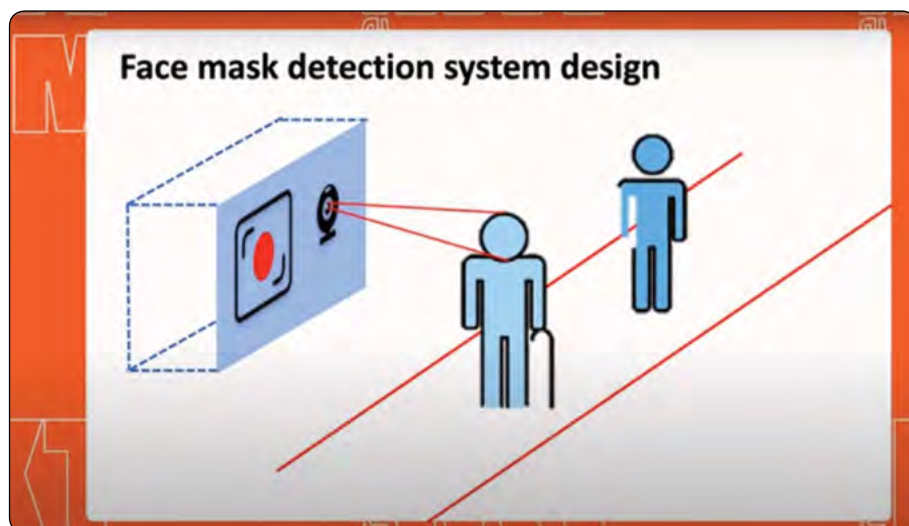
Slika 7: Pomembne razlike med NB-IoT in LTE-M tehnologijama

Mobile IoT Deployment Map (source: GSMA, Jun 2021)



Source: <https://www.gsma.com/iot/deployment-map>

Slika 8: Prikaz pokritosti sveta z NB-IoT in LTE-M tehnologijama



Slika 9: Shematski prikaz detektorja obrazne maske

Na koncu predavanja je g. Snoj podal še primere dobre prakse.

Sledilo je predavanje avtorjev Grega Močnik-a in Danila Zimška iz FERI Maribor, ki sta predstavila detekcijo obrazne zaščitne maske.

Detektor obrazne maske je shematsko prikazan na sliki 9 in je bil nameščen na vseh vhodih v FERI, kjer ni bil prisoten varnostnik.

Sistem je sestavljen iz kamere in ekrana. Kamera v video toku poišče obraz, ki ga ustrezno procesira in med tem postopkom bodisi na obrazu najde masko ali pač ne in to ustrezno signalizira na ekranu.

Princip delovanja je bil izveden s strojnimi vidom in je tekel na Nvidia Jetson razvojni plošči.

Sistem strojnega vida ugotavlja, ali je maska prisotna oziroma tudi, če je pravilno nameščena. V primeru, da je nos viden, se izpiše opozorilo, da maska ni pravilno nameščena.

Rezultati obdelave slik so zajeli 1.500 fotografij obrazov in 500 slik obrazov z zaščitnimi maskami. V laboratoriju je bilo zajetih tudi 2.000 slik, ki niso prikazovale obraza. Izmed vseh slik je bila uspešnost zaznave maske 82,33%.

Sam sistem se je v življenju pokazal kot uspešen, čeprav malce počasen, saj je sistem potreboval 2-3 sekunde, da je zaznal obraz študenta in ustrezno reagiral. Cilji so, da sistem pohitrijo in dodajo nekatere funkcionalnosti (npr. merjenje temperature).

CSI

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

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

**Intuitivno organizacijsko orodje
za učinkovitejše jutranje brifinge -
Lean Team Player**

- Preprosto orodje, dostopno osebno ali v oblaku
- Vključuje načela vitke proizvodnje
- Temelji na metodologiji uporabe "whiteboard-ov" in samolepljivih listkov, ki se običajno uporabljajo v proizvodnji
- Poveča angažiranost zaposlenih in razumevanje njihovih vlog ter prispevkov

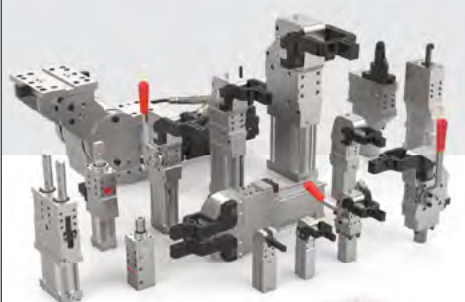
SolidWorld
 3D advanced solutions
 SLOVENIJA

01/ 422 49 00
 www.solidworld.si



Vpenjalna tehnika za varjenje:

- Kompaktna mehanska vpenjala
- Kompaktna pnevmatska vpenjala
- Vpenjala za pozicioniranje in vpenjanje na luknje



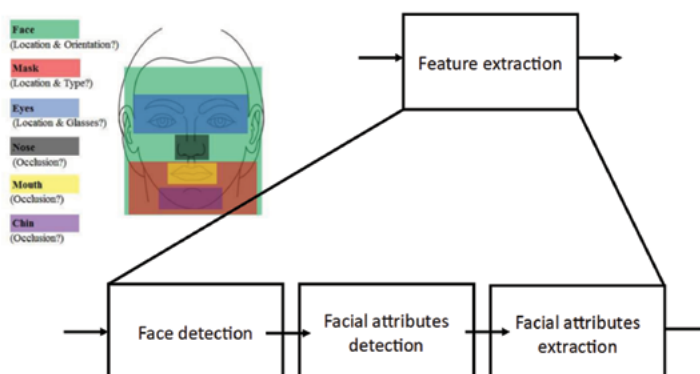
**KOMPAKтна,
ZANESLJIVA,
UČINKOVITA IN
EKONOMIČNA
VPENJALA**



RD PICTA tehnologije d.o.o.
Žolgarjeva ulica 2,
2310 Slovenska Bistrica
+386 59 969 117 • info@picta.si

www.picta.si

Computer vision - techniques



Slika 10: Prikaz delovanja strojnega vida

Sledilo je predavanje z naslovom: Avtomatizirano opremljanje tiskanih vezij za razvoj in male serije avtorja Mitja Zupana iz podjetja TivTec.

Načeloma je znano, da je za polaganje SMD komponent potreben ustrezno izobražen operator. Pri predstavljeni napravi podjetja Mechatronic Systems pa je dovolj neko splošno znanje elektronike in tako je rokovanje z napravo P20 dokaj enostavno.

Naprava vsebuje pametne feederje in pa tudi mesta, kamor vpnejo trak s komponentami. Poleg tega ima naprava tudi prostor za palete z integriranimi vezji. Tiskana vezja se v napravo pritrdijo z magnetnimi nosilci, vgrajeni pa so tudi ustrezni podporniki nameščeni pod tiskanim vezjem, ki preprečujejo, da bi se vezje upogibalo med polaganjem komponent. Naprava omogoča polaganje komponent in z dodatno dispensirno glavo tudi dispenziranje paste, s čemer se izognemo naročanju šablone. V napravi je vgrajena tudi kamera za prepoznavo komponent iz spodnje strani, kar omogoča tudi polaganje BGA komponent.

Uporaba programske opreme je enostavna. Najprej uvozimo gerber datoteko (BOT ali TOP, pač tisto, kjer se nahajajo komponente), nato uvozimo



Slika 11: Avtomatska polagalna naprava P20

Razvojna okolja

- C++
- Arduino
- C#
- Delphy
- STM
- Python
- Bascom
- ...



www.gui-o.com

Slika 13: Uporaba GUI-O s katerim koli programskim jezikom

dimenzije TIV in pa pick&place datoteko, v kateri so navedene vse komponente na TIV-u, naveden je tudi njihov položaj in orientacija.

Vezju je potrebno še določiti referenčne točke, da jih naprava prepozna in pa prijemalne šobe (nozzle) za prijemanje komponent. Večje komponente potrebujejo večje šobe. V nadaljevanju se določi podajalnik komponent, parametre za dispenciranje in dispenciranje ter polaganje se lahko prične.

Naprava ima vgrajeno lastno vakuumsko črpalko, ki jo potrebuje za prijemanje komponent. Omenimo tudi, da naprava lahko dispencira min. do 0,2 mm pike. Dispenciranje je tudi zelo zanesljivo, saj so pri testiranju naprave na 5000 dispenciranih pik imeli dve slabi piki.

Naprava je tudi cenovno ugodna, saj je na voljo že za 11.000€ + DDV in je zelo konkurenčna ročnim polagalnikom komponent, ki so v rangi 8 do 10.000€ + DDV.

Pred kratkim odmorom je svoje predavanje z naslovom Pisanje Android aplikacij za vsak mikrokontroler predstavil še g. Matjaž Skubic iz podjetja Altea. V predavanju je predstavil Android aplikacijo z imenom GUI-O.

GUI-O objekti

- Labela
- Circular bar
- Button
- Toggle switch
- Image
- Video
- ...



HW komponente (enak protokol)

- Accelerometer
- Light sensor
- Magnetometer
- SMS
- GPS
- Camera
- Vibra, sound
- Files
- ...

www.gui-o.com

Slika 14: Prednastavljeni objekti in senzorji, ki so na voljo v GUI-O

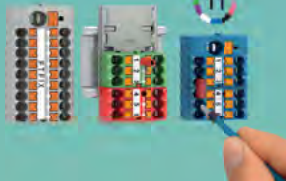
PHOENIX CONTACT

INSPIRING INNOVATIONS

Edinstven sistem vrstnih sponk **CLIPLINE COMPLETE** po zaslugi dvojnega mostičenja omogoča svobodno kombiniranje različnih tehnologij spajanja z uporabo enakih dodatkov.



Prihranite na prostoru in času z distribucijskimi bloki **PTFIX**.



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



Zagotovite edinstveno zaščito vaše opreme z avtomatskimi odklopniki iz Phoenix Contacta.



Phoenix Contactova tehnologija polnjenja postavlja nove standarde v elektromobiliteti.



Konektorji za signale, podatke in moč so preprčljiva rešitev za vsako aplikacijo. Obsežen izbor konektorjev iz Phoenix Contacta nudi veliko odgovorov za industrijske in polindustrijske aplikacije.



S pomočjo logičnih funkcij in intuitivnim softverom kombinirajte releje in analogne module.



ALKATRON

d. o. o., Novo mesto

8000 Novo mesto
Kolodvorska ulica 4
☎ : 07 3375 470
✉ : alkatron@siol.net
www.alkatron.si

Aplikacija omogoča izdelavo Android aplikacij iz katerega koli mikrokontrolerja. GUI-O ni orodje za razvoj aplikacij, pač pa je to že univerzalen in izdelan grafični vmesnik, s pomočjo katerega naredimo svojo Android aplikacijo.

Ker je GUI-O univerzalen grafični vmesnik, ga lahko uporabljamo s praktično katerim koli programskim jezikom, kar prikazuje slika 13.

GUI-O namestimo preko Play trgovine na svoj Android telefon oziroma napravo. Nato je ob zagonu aplikacije potrebno opraviti nekaj nastavitvev, ki definirajo komunikacijo z našo napravo, ki jo želimo povezati z našim telefonom.

GUI-O ima že prednastavljenih veliko objektov, ki jih lahko uporabimo, ko pišemo svojo aplikacijo. Podobno je tudi s senzorji znotraj Android naprave, saj GUI-O lahko dostopa do senzorjev, navedenih na sliki 14.

Predavatelj je pokazal tudi nekaj primerov uporabe GUI-O, kot recimo CNC naprave, kar vidimo na sliki 15.

GUI-O podpira množico Android naprav, kar prikazuje slika 16.

V zaključku predavanja je g. Skubic prikazal še nekaj zanimivih primerov uporabe GUI-O.



Zaključek 1. dela reportaže

IKTEM konferenca s tem predavanjem seveda še ni bila končana, pač pa smo po predavanju g. Skubica naredili kratek predah.

Predah pa bomo naredili tudi v reportaži, da reportaža ne bo predolga. V naslednji številki bomo predstavili še predavanja iz drugega dela IKTEM konference, ki smo ga poimenovali »Primeri dobre prakse«, kjer smo slišali zanimiva predavanja, kot je kibernetska varnost, celovite EMS in ODM storitve, dinamične lastnosti osciloskopov, virtualizacije na Linux-u, koncept vodenja proizvodnje z IoT, uporabo 3D tiskalnika v Formula dirkalniku ter Machanum samodejni voziček.

V kolikor bi si želeli ogledati predavanja, so vsa predavanja na Youtube kanalu revije Svet elektronike [3].

Viri:

- 1: <https://www.delo.si/novice/znanoteh/starlink-moti-astronome-a-tudi-operaterje/>
- 2: https://www.researchgate.net/publication/351391210_Evaluation_of_the_Starlink_Small_Satellite_Communications_Network_Technical_Specifications
- 3: <https://bit.ly/3qzmIRH>

<https://svet-el.si>



Pirnar & Savšek, inženirski biro, d.o.o., Žabjek 18a, 1420 Trbovlje



Računalniško podprte mehanske analize

Tehnično svetovanje

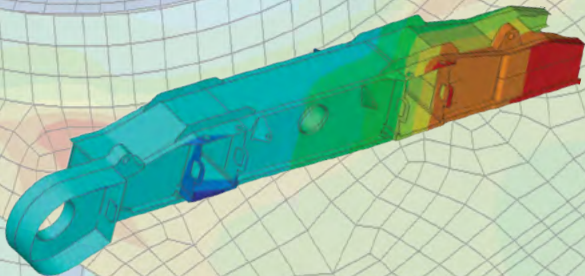
Razvoj strojev, naprav in konstrukcij za gradbeništvo, energetiko, transport in vibracijsko tehniko

Sanacije strojev, naprav in jeklenih konstrukcij

Izdelava in preizkušanje novih proizvodov, strojev in naprav

Meritve mehanskih veličin

Projektiranje in revidiranje



www.spiring.si

www.pirnar-savsek.si

Sponzorji IKTEM 2021 konference

Zlati sponzor



Srebrni sponzorji






Bronasti sponzorji




Sponzorji in partnerji konference















LAPP in kibernetetska varnost

Lapp, d.o.o.

ETHERLINE® ACCESS NF04T NAT/ Firewall.

ETHERLINE® ACCESS NF04T NAT/Firewall ima štiri RJ45 vrata. Ena WAN vrata za mreže višjega nivoja in tri LAN vrata za mreže na nivoju strojev. Nahaja se v majhnem kompaktnem ohišju.

V mrežah podjetij se ga uporablja v treh možnih operativnih načinih:

- Osnovni NAT:
 - Stikalo uporablja NAT za dodeljevanje unikatnega IP naslova in tri naslovna območja zunanje omrežja WAN za vsak IP naslov v internem omrežju LAN. Tako lahko povežemo veliko strojev in računalnikov s proizvodno mrežo in še vedno obdržimo unikatni IP naslov iz zunanje omrežja.
- NAT NAPT:
 - V tem primeru lahko več stikal organizira podatkovni promet med več internimi IPv4 mrežami v mrežo višjega nivoja. Tako dobijo interne mreže, računalniki in stroji enak IP naslov. Vsako stikalo prevede IP naslov z uporabo NAT. S tem se lahko stroje in računalnike z istim IP naslovom unikatno naslovi kar iz omrežja podjetja.

- NAT forwarding - Posredovanje vrat:
 - V tem primeru stikalo dodeli zunanji IP naslov več notranjim, pri čemer vse temelji na vratih. To se uporablja takrat, ko uporabnik ne želi izdati več IP naslovov. Splošno znano je namreč, da ni omejitve zaradi vrat.

ETHERLINE® ACCESS NF04T NAT/ Firewall

Specifikacije

- Uporaba strojev z enakim obsegom IP v omrežja višje ravni
- Manjši napor pri namestitvi v obstoječa omrežja
- NAT (Basic NAT, NAPT) in posredovanje vrat
- Temperaturno območje -40 ° C ... + 75 ° C

Prednosti

- NAT funkcija
- Požarni zid
- Prihranek s prostorom v decentraliziranih omarah
- Industrijski razred

Aplikacija

- Unikaten kompakten dizajn
- Gostota portov
- Zavzame malo prostora
- Zelo enostaven za instalacijo

Lapp, d.o.o.

Limbuška cesta 2

2341 Limbuš

Tel.: +386(0)2 421 35 53

E-pošta: simon.vrbnjak@lappslovenia.com

<https://lappslovenia.lappgroup.com>



Signalni stolpič VISUAL CO2

Miel d.o.o.

Neprekinjen nadzor kakovosti zraka v zaprtih prostorih.

Z zanesljivo vizualizacijo ravni ogljikovega dioksida v prostoru zmanjšajte tveganje prenosa COVID-19.



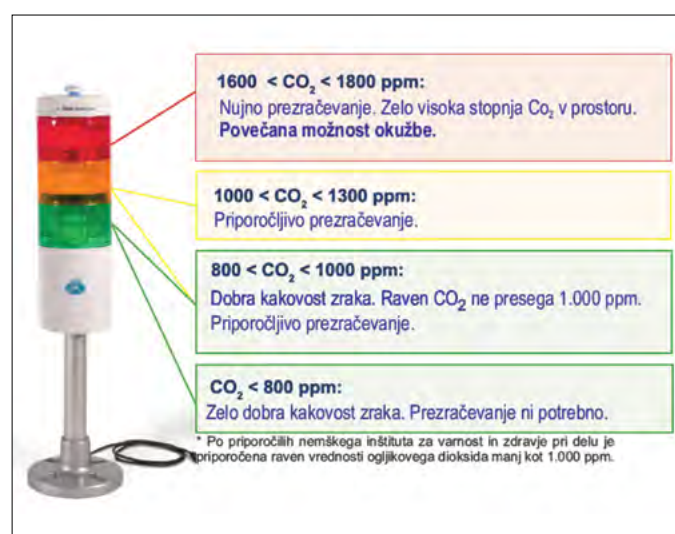
Nacionalni inštitut za javno zdravje (NIJZ) je objavil navodila za prezračevanje prostorov v času širjenja okužbe COVID-19. Do prenosa virusa SARS-CoV-2 lahko pride po zraku zaradi neustreznega prezračevanja in klimatizacije prostorov ter zadrževanja več ljudi skupaj v zaprtih prostorih.

Da bi preprečili prenos virusa po zraku, je potrebno upoštevati splošna higienska priporočila ter urediti prezračevanje prostorov z dovajanjem zunanjega svežega zraka.

V prostore je priporočljivo namestiti senzorje CO₂, saj so povišane vrednosti ogljikovega dioksida kazalnik slabše kakovosti zraka zlasti v prostorih, kot so učilnice, predavalnice, igralnice, sejne sobe, restavracije ..., torej povsod, kjer se zadržuje večja skupina ljudi.

zraka po notranosti le-te z naravno konvekcijo. Zunanji zrak zajema skozi odprtine na dnu in kroži po notranosti do vrha stolpiča. V notranosti naprave je senzor CO₂, ki z uporabo infrardeče absorpcijske tehnologije NDIR omogoča zelo natančno merjenje koncentracije glede na količino infrardeče svetlobe, ki jo absorbirajo delci CO₂ v zraku.

Nadzor ravni ogljikovega dioksida omogoča poleg izboljšanja udobja in zdravja ljudi tudi optimizacijo porabe energije, povezane s sistemi ogrevanja in hlajenja. Naprava Visual CO2 prav tako omogoča merjenje temperature in vlažnosti prostora. S prenosom brezplačne aplikacije je možno spremljanje podatkov o kakovosti zraka preko mobilne naprave.



VISUAL CO2

Visual CO2 je signalna naprava, ki meri raven koncentracije ogljikovega dioksida v zraku in ravni prikaže z uporabo svetlobnih indikatorjev. Na podlagi izmerjene vrednosti CO₂ v prostoru vizualizira vrednost in jo prikaže na signalnem stolpiču. Zasnova naprave omogoča pretok



Glavne značilnosti VISUAL CO2:

- 7 signalnih vzorcev na podlagi vrednosti CO₂;
- spremljanje podatkov o temperaturi, vlažnosti in prisotnosti CO₂ v prostoru;
- ročno in samodejno umerjanje;
- enostavna namestitev Plug&Play;
- nastavljive ravni CO₂;
- povezava z mobilnimi napravami preko Bluetooth;
- brezplačna aplikacija za spremljanje kakovosti zraka v prostoru;
- optimizacija porabe energije, povezane s sistemi ogrevanja in hlajenja.

Z rednim in pravilnim prezračevanjem dosežemo optimalno vlažnost, zmanjšamo vsebnost CO₂, zamenjamo predihani zrak in zagotovimo zdravo okolje v prostoru.

Vizualizirajte raven CO₂ v zraku

- ✓ 7 signalnih vzorcev na podlagi izmerjene vrednosti CO₂
- ✓ Ročno in samodejno umerjanje
- ✓ Namestitev Plug & Play
- ✓ Bluetooth povezljivost

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>

Znanstveniki raziskujejo neznane ceste Nikole Tesle in iščejo nove potenciale današnje uporabe

New York University

Skupina raziskovalcev je ugotovila, da ventil, ki ga je pred stoletjem izumil inženir Nikola Tesla, ni samo bolj funkcionalen, kot je bil prej realiziran, temveč ima tudi druge potencialne aplikacije.

Ventil, ki ga je pred stoletjem izumil inženir Nikola Tesla, ni samo bolj funkcionalen, kot je bil prej realiziran, temveč ima danes tudi druge potencialne aplikacije, je ugo-



Nikola Tesla (Avtorica fotografije: Alice Fox/Getty Images)

točila skupina raziskovalcev po izvedbi vrste poskusov na ponovitvah zasnove iz začetka 20. stoletja.

Njegove ugotovitve [1], objavljene v reviji *Nature Communications*, kažejo, da bi Teslova naprava, ki jo je imenoval "valvularni vod", lahko izkoristila vibracije v motorjih in drugih strojih za črpanje goriva, hladilnih tekočin, maziv in drugih plinov in tekočin.

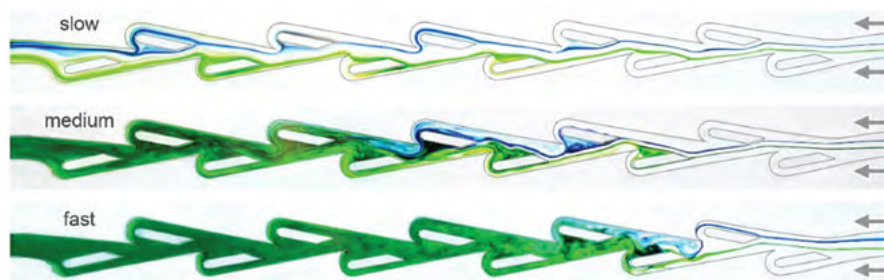
Zdaj znan kot Teslov ventil, je kot patentirana naprava navdihnil strategije za usmerjanje tokov znotraj pretočnih omrežij in vezij.

"Izjemno je, da ta sto let star izum še vedno ni popolnoma razumljen in je lahko uporaben v sodobnih tehnologijah na načine, ki še niso upoštevani," pojasnjuje Leif Ristroph, izredni profesor na Inštitutu za matematične vede Courant v New Yorku in soavtor članka. "Čeprav je Tesla znan kot čarovnik električnih tokov in električnih vezij, je bilo njegovo manj znano delo za nadzor pretokov ali tekočih tokov resnično pred svojim časom."

Teslov ventil - vrsta medsebojno povezanih zank v obliki kapljic - je bil zasnovan tako, da pretaka tekočine v samo eno smer in to brez gibljivih delov. Naprava zagotavlja jasno pot za pretok naprej, vendar je pot za nasprotno pretoko počasnejša - vendar ta zadnja pomanjkljivost dejansko kaže na potencialno, nerealizirano korist v okoliščinah, ko je treba pretoke nadzorovati in ne sprostiti.

Primerjava tokov v obratni smeri (desno proti levi) pri treh različnih hitrostih. Vodni tok je vizualiziran z zelenimi in modrimi barvami, kar kaže, da se pretoki pri večjih hitrostih vse bolj motijo.

Da bi razumeli funkcionalnost ventila, sta Ris-



Shematski prikaz delovanja Teslovega ventila (Avtor slike: NYU's Applied Mathematics Laboratory)

troph in njegovi soavtorji Quynh Nguyen, podiplomska študentka fizike v New Yorku, in Joanna Abouezzi, dodiplomska študentka v New Yorku v času raziskave izvedla vrsto poskusov v NYU-jevem laboratoriju za uporabno matematiko. Tu so ponovili zasnovo Teslovega ventila in ga podvrgli preskusom, ki so merili njegovo odpornost proti pretoku v obe smeri.

Na splošno so ugotovili, da se naprava nekoliko odziva kot stikalo. Pri nizkih stopnjah pretoka ni razlike v upornosti za pretok naprej in nazaj, toda nad določeno hitrostjo pretoka se naprava nenadoma "vklopi" in znatno zavira ali se upira povratnemu toku.

"Bistveno je, da ventil prične delovati z ustvarjanjem turbulentnih tokov v obratni smeri, ki cev" zataknejo "z vrtinci in motečimi tokovi," pojasnjuje Ristroph. »Po- leg tega se turbulenca pojavi pri precej nižjih stopnjah pretoka, kot so jih kdaj koli prej opazili pri ceveh bolj standardnih oblik - do 20-krat nižja hitrost kot običajna turbulenca v valjasti cevi. To kaže na moč, ki jo ima za nadzor pretokov, ki bi jo lahko uporabili v številnih aplikacijah. "

Poleg tega so ugotovili, da ventil deluje še bolje, kadar pretok ni stalen - kadar gre za impulze ali nihanja, ki jih naprava nato pretvori v gladek in usmerjen izhodni tok. To delovanje črpanja posnema AC-DC pretvornike, ki transformirajo izmenično napetost v enosmerno napetost.

"Mislimo, da je to Tesla imel v mislih, saj je razmišljal o analognih operacijah z električnimi tokovi," opaža Ristroph. "V resnici je najbolj znan po tem, da je izumil AC motor in AC-DC pretvornik."

Danes Ristroph glede na sposobnost ventila za nadzor pretokov in ustvarjanje turbulence pri nizkih hitrostih vidi možnosti za Teslin izum iz začetka 20. stoletja.

"Teslina naprava je alternativa običajnemu povratnemu ventilu, katerega premični deli se sčasoma ponavadi obrabijo," pojasnjuje Ristroph. "Zdaj vemo, da je zelo učinkovit pri mešanju in se lahko uporablja za izkoriščanje vibracij v motorjih in strojih za črpanje goriva, hladilne tekočine, maziva ali drugih plinov in tekočin."

Raziskavo so podprle donacije ameriške Nacionalne znanstvene fundacije (DMS-1646339, DMS-1847955).

Viri:

- <https://www.nature.com/articles/s41467-021-23009-y>

Povzeto po:

- <https://www.nyu.edu/about/news-publications/news/2021/may/scientists-explore-tesla-roads-not-taken-and-find-new-potential-.html>

<https://www.nyu.edu>



UGODNO IN KVALITETNO



emb
Electronic d.o.o.

Previjanje elektromotorjev
Servis in popravilo črpalk
Popravilo VF vreten za CNC stroje
Prodaja daljinskih upravljalcev
za dvigala, vitle, stroje itd.

SLOVENSKI PROIZVOD
SLOVENSKA KAKOVOST

SLOVENIAN QUALITY


Excellent SME

02 802 5797 emb@bezget.com

www.emb.si

Po navdihu školjk so znanstveniki naredili močno podvodno lepilo

Omicron Technology Ltd.

Če ste že kdaj poskušali školjko odtrgati z morske stene ali stene z dna čolna, boste razumeli, da smo se od narave lahko veliko naučili, kako narediti močna lepila. Inženirji na univerzi Tufts so to upoštevali in v reviji *Advanced Science* poročajo o novi vrsti lepila, ki so ga navdihnili tiste trmasto pritrjene školjke.

Začenši z vlaknatimi svilenimi beljakovinami, pridobljenimi iz sviloprejk, so lahko ponovili ključne značilnosti lepila za školjke, vključno z beljakovinskimi filamenti, kemičnim zamreženjem in vezanjem železa. Rezultat je močno nestrupeno lepilo, ki se pod vodo tako dobro strdi kot v suhih pogojih in je močnejše od večine izdelkov iz sintetičnih lepil, ki so zdaj na trgu.

»Kompozit, ki smo ga ustvarili, deluje ne le bolje pod vodo



Model letala, sestavljen z lepilom na osnovi svile. Zasluge: Marco Lo Presti, Univerza Tufts

kot večina lepil, ki so danes na voljo. To moč doseže z veliko manjšimi količinami materiala,« je povedal Fiorenzoomenetto, Frank C. Doble, profesor inženirstva na Inženirski šoli Tufts, direktor podjetja Tufts Silklab. kjer je gradivo nastalo, in avtor študije. »In ker je material izdelan iz ekstrahiranih bioloških virov, kemikalije pa so benigne - črpajo se iz narave in se v veliki meri izogibajo sintetičnim korakom ali uporabi hlapnih topil, bi to lahko imelo prednosti tudi v proizvodnji.«

»Lepilna posadka« Silklaba se je osredotočila na več ključnih elementov za kopiranje v vodnih lepilih. Školjke izločajo dolge lepljive filamente, imenovane »byssus«. Ti izločki tvorijo polimere, ki se vgradijo v površine, in kemično zamrežijo za krepitev vezi. Beljakovinski polimeri so sestavljeni iz dolgih verig aminokislin, vključno z eno, dihidroksifenilalanin (DOPA), aminokislino, ki vsebuje katehol, in se lahko križa z drugimi verigami. Školjke dodajo še eno posebno sestavino - železove komplekse, ki krepijo kohezijsko trdnost byssusa.

Školjke izločajo močan cement iz beljakovin, ki se tvorijo v polimere, ki se zasidrajo na površine. Beljakovine v polimernih cementnih polimerih svoje aminokislinske verige zložijo v beta liste - v cik-cak razporeditev, ki predstavlja ravne površine in veliko priložnosti za tvorbo močnih vodikovih vezi z naslednjo beljakovino v polimeru ali površino, na katero se polimerna nitka pritruje.

Navdihnjeni z vsemi temi triki molekularnih vezi, ki jih uporablja narava, se je skupina Omenetto lotila njihovega podvajanja in se oprla na njihovo strokovno znanje s kemijo svilenih fibroinskih beljakovin, pridobljenih iz kokona sviloprejk. Svileni fibroin ima veliko oblik in vezivnih lastnosti beljakovinskih cementnih beljakovin, vključno s sposobnostjo sestavljanja velikih površin beta listov. Raziskovalci so dodali polidopamin - naključni polimer dopamina, ki predstavlja premrežujoče katehole po svoji dolžini, podobno kot školjke uporabljajo za premreževanje svojih vezivnih filamentov. Končno se adhezijska moč znatno poveča z utrjevanjem lepila z železovim kloridom, ki pritruje vezi čez katehole, tako kot to počnejo klapavice v naravnih lepilih.

»Kombinacija svilenega fibroina, polidopamina in železa združuje enako hierarhijo vezanja in zamreženja, zaradi česar so ta lepila za školjke tako močna,« je povedal Marco Lo Presti, podoktorski strokovnjak iz Omenettovega laboratorija in prvi avtor študije. »Končali smo z lepilom, ki je pod mikroskopom celo videti kot njegov naravni kolega.«

Pridobivanje prave mešanice svilenega fibroina, polidopamina in kislih pogojev strjevanja z železovimi ioni je bilo



INTEGRACIJA IT-JA V STROJE

Edge – prednost za arhitekte industrije.

Združitev najboljšega obeh svetov – obdelava podatkov lokalno in v oblaku

[siemens.com/industrial-edge](https://www.siemens.com/industrial-edge)

SIEMENS



ključnega pomena za omogočanje, da se lepilo strdi in deluje pod vodo, ko doseže jakost 2,4 MPa (megapaskalov; približno 350 funtov na kvadratni palec), ko se upira strižnim silam. To je boljše od večine obstoječih eksperimentalnih in komercialnih lepil in le nekoliko nižje od najmočnejšega podvodnega lepila pri 2,8 MPa. Vendar ima to lepilo še dodatno prednost, da je nestrupeno, sestavljeno iz naravnih materialov in za dosego te vezi potrebuje le 1-2 mg na kvadratni palec - to je le nekaj kapljic.

»Kombinacija verjetne varnosti, konzervativne uporabe materiala in izjemne trdnosti nakazuje potencialno uporabnost za številne industrijske in pomorske namene in bi

lahko bila celo primerna za potrošniško naravnost, kot je gradnja modelov in uporaba v gospodinjstvu,« je dejal prof. Gianluca Farinola, sodelavec o študiji z Univerze Aldo Moro v Bariju in izredni profesor biomedicinskega inženirstva v Tuftsu. »Dejstvo, da smo že uporabili svileni fibroin kot biološko združljiv material za medicinsko uporabo, nas vodi k raziskovanju tudi teh aplikacij,« je dodal Omenetto.

Povzeto po:

- <https://phys.org/news/2021-06-scientists-powerful-underwater-barnacles-mussels.html>

<https://phys.org/>

svet MEHATRONIKE

<https://svet-me.si>



BREZPLAČNA revija za
avtomatizacijo, robotiko, strojništvo in informatiko



Preprost način za tehnologijo linearnega pogona

HIWIN GmbH

Naša oblikovalska orodja.

Z nekaj kliki poiščite pravi izdelek za svojo aplikacijo - z našimi oblikovalskimi orodji je to preprosto!

Poiščite svojo individualno rešitev hitro in priročno.

Na podlagi vaših zahtev, na primer glede profila obremenitve in gibanja, orodje za oblikovanje določi ustrezne izdelke. Vizualizacije in preverjanja verodostojnosti vam pomagajo pri pravi izbiri.

Naša oblikovalska orodja so trenutno na voljo za skupi-



Orodja za oblikovanje podjetja HIWIN - Hitro in enostavno oblikovanje linearne tehnologije

ne izdelkov za linearne osi in kroglična vretena. Vse modele lahko kasneje shranite in uredite ali pa jih preprosto delite s sodelavci. Imate idejo - mi vam ponujamo popolno rešitev.

Preizkusite tukaj:

- <https://www.hiwin.de/de/service/auslegungstool>

<https://www.hiwin.si>



Podobnost nog, koles, gosenic kaže na cilj za energetsko učinkovite robote

Science X

Avtor: U.S. Army Devcom Army
Research Laboratory Public Relations

Nova formula, ki so jo iznašli vojaški znanstveniki, vodi do novih spoznanj

o tem, kako zgraditi energetsko učinkovitega soigralca na nogah za pehoto.

V nedavnem strokovno pregledanem članku PLOS One je poveljstvo ameriške vojske za boj proti vojaškim zmogljivostim, znano kot DEVCOM, dr. Alexander Kott, Sean Gart in Jason Pusey ponujalo nova spoznanja o gradnji avtonomnih vojaških robotiziranih platform z nogami, ki bodo delovale enako učinkovito, kot kateri koli drugi zemeljski mobilni sistemi.

Njegova uporaba bi lahko privedla do potencialno pomembnih sprememb v razvoju vojaških vozil. Znanstveniki so dejali, da morda še ne vedo natančno, zakaj sistemi z nogami, kolesi in gosenicami ustrezajo isti krivulji, vendar so prepričani, da njihove ugotovitve spodbujajo nadaljnje preiskave.

"Če bi razvijalci vozil ugotovili, da bi določena zasnova zahtevala več moči, kot je trenutno možna glede na različne resnične omejitve, bi nova formula lahko opozorila na posebne potrebe za izboljššan prenos in proizvodnjo energije ali za premislek o masi in hitrosti vozila," je dejal Gart.

Navdihnjena s formulo iz osemdesetih let, ki prikazuje

razmerja med maso, hitrostjo in porabo moči živali, je ekipa razvila novo formulo, ki je veljala za zelo širok spekter sistemov z nogami, kolesi in gosenicami, kot so motorna vozila in zemeljski roboti.

Čeprav je večina podatkov na voljo že 30 let, ta skupina meni, da so prvi, ki dejansko sestavljajo in preučujejo razmerja, ki izhajajo iz teh podatkov. Njihove ugotovitve kažejo, da so sistemi z nogami enako učinkoviti, kot kolesne ploščadi in gosenice.

"V svetu brezpilotnih zrakoplovov in inteligentnih orožij je vse večja vloga pehot, ki lahko napredujejo, pogosto za več dni, in napadajo na najbolj neurejenem terenu, kot so gore, gosti gozdovi in urbano okolje," je dejal Kott, ki je glavni znanstvenik laboratorija. "To je zato, ker tak teren zagotavlja največje pokritje in prikrivanje brezpilotnim zrakoplovom. To pa zahteva, da bi morali pehoti pomagati z vozili, ki se lahko brez težav premikajo po tako zahtevnem terenu. Vozila z nogami - po možnosti avtonomna - bi bila zelo koristna."

Kot je dejal Kott, je ena od težav robotov z nogami ta, da imajo nizko energetske učinkovitost, kar omejuje združevanje z vojniki na ostrih bojiščih.

"V zadnjih 30 letih so ameriški vojaški znanstveniki obravnavali številne izzive pri razvoju avtonomnih vozil," je dejal Kott. "Kopenska vozila, ki manevrirajo na kolesih ali gosenicah, in zračna vozila, ki spominjajo na majhna letala, ki jim pravimo fiksna krila, in mali helikopterji, kot so rotacijska krila, so zdaj tišji in jih je lažje vključiti v formacije vojaških sil. Toda za platforme bazirane na nogah ostajajo številne ovire neprehodne, velike pa jih naredijo energetske učinkovite."

Vojniki si ne morejo privoščiti, da bi nosili gorivo ali baterije za "energijsko žejne robote z nogami," je dejal. Članek raziskuje, ali umetni zemeljsko-mobilni sistemi kažejo enak trend med maso, močjo in hitrostjo.



Legged Locomotion and Movement Adaptation ali LLAMA je avtonomni sistem za raziskovanje štirinožnih mobilnosti, oblikovan po delovnem psu in podobnih živalih. Vojaški raziskovalci so ga zasnovali tako, da deluje skupaj z vojniki, olajša fizične obremenitve in poveča mobilnost, zaščito in zmanjša nevarnost. Avtor fotografije: ameriška vojska.

Kot izhodišče je skupina raziskala formulo za skaliranje, ki je bila v osemdesetih letih predlagana za oceno mehanske moči, ki jo je žival z določeno maso porabila za gibanje z določeno hitrostjo, in to primerjala z vrsto umetnih mehanskih sistemov, ki se razlikujejo po velikosti, teži in moči, ki so avtonomne ali jih vodijo ljudje. Skupina je našla odgovor na svoje raziskovalno vprašanje: podobno, dosledno razmerje dejansko velja tudi za zemeljsko mobilne sisteme, vključno z vozili različnih tipov v širokem razponu njihovih mas.

Kott je dejal, da se je ta odnos presenetljivo izkazal enak za sisteme z nogami, kolesi in gosenicami. Te ugotovitve kažejo, da bi morale biti noge, ki jih je ustvaril človek, enako učinkovite kot platforme na kolesih in gosenicah, je še dodal.

Za izvedbo te študije je skupina zbrala raznolike podatke o zemeljskem mobilnem sistemu iz pregleda literature prejšnjih študij in objavila nize podatkov.

Preučevali so široko paleto velikosti in morfologije znotraj nabora podatkov, ki je združeval sisteme, ki so vključevali na primer britanski top iz 17. stoletja, Ford Model T, M1 Abrams tank in ACELA vlak.

Gart je dejal, da so njihove raziskave pomembne za oblikovanje zemeljskih mobilnih sistemov, saj pomagajo oblikovalcem določiti kompromise med močjo, hitrostjo in maso prihodnjih kopenskih robotov za obrambne aplikacije.

Eden od ciljev vojske je razviti nove vrste avtonomnih ali delno avtonomnih kopenskih vozil za oskrbo vojakov na zahtevnih terenih, je dejal.

"Za vleko zalog mora biti sposoben nositi določeno težo ali maso ob določenem času ali hitrosti," je dejal Gart.

Formula lahko izračuna približek količine energije, ki jo bo vozilo potrebovalo, so povedali raziskovalci.

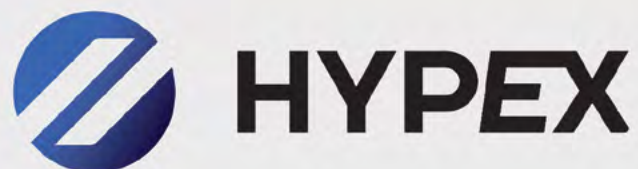
"Vojska mora razviti izvedljive, a ambiciozne cilje za kompromise med močjo, hitrostjo in maso prihodnjih kopenskih robotov," je dejal Kott. "Neželeno je, da takšni cilji temeljijo na trenutnih izkušnjah, ker se vojaška strojna oprema pogosto razvija in uporablja več let in celo desetletij; zato morajo proizvajalci in oblikovalci takšne opreme cilje - konkurenčne, a dosegljive - temeljiti na prihodnjih tehnoloških priložnostih, ki v času razvoja niso nujno popolnoma razumljene."

Formula, razvita v tem prispevku, daje tak cilj in bi vojski in industriji lahko omogočila napovedovanje prihodnjih zmogljivosti zemeljskih ploščadi, kot so roboti z nogami, glede na konstrukcijske omejitve, kot sta teža vozila in motorja, ter želena hitrost, je dejal.

Povzeto po:

- <https://techxplore.com/news/2021-06-similarity-legs-wheels-tracks-energy-efficient.html>

<https://www.techxplore.com>



Vaš partner za industrijsko avtomatizacijo



Hypex pod znamko Unimotion, nudi neskončne rešitve na področju industrijske avtomatizacije.
Hitro. Zanesljivo. Kakovostno.



Iščete hiter odziv, kratek rok dobave, kakovost?
Kontaktirajte nas na: info@hypex.si



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
- robotski dodatki
- vakuumski prijemala in generatorji
- vijačniki, dozirniki in merilna tehnika
- stiskalnice, krmilniki in kontrolni sistemi



STROJI:

- obdelovalni centri
- ploskovni in profilni brusilni stroji
- stružnice
- stroji za okroglinško brušenje
- 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

