Revija
avtomatika +ELEKTRONIKA
moderne tehnologije • sodobni pristopi
učinkovite rešitve • profesionalna elektronika

ISSN 1580-0830
9 771580 083004

- POPOLNA VARNOST IN ZAŠČITA ELEKTRIČNIH INŠTALACIJ
- PYTON - TOLMAČ ALI PREVAJALNIK - II. DEL
- ČIŠČENJE IZVIRSKIH IN ODPADNIH VODA
- 3D KAMERE ZA STROJNI VID BASLER BLAZE
- STROJNI VID ZA SODELUJOČE ROBOTE

STROKOVNI DOGODKI:

Konferenca INFOSEK 2019

Revija za avtomatizacijo, mehatroniko, robotiko, komunikacije, informacijske tehnologije in profesionalno elektroniko • 4.17€ • LETO 2019 • 177

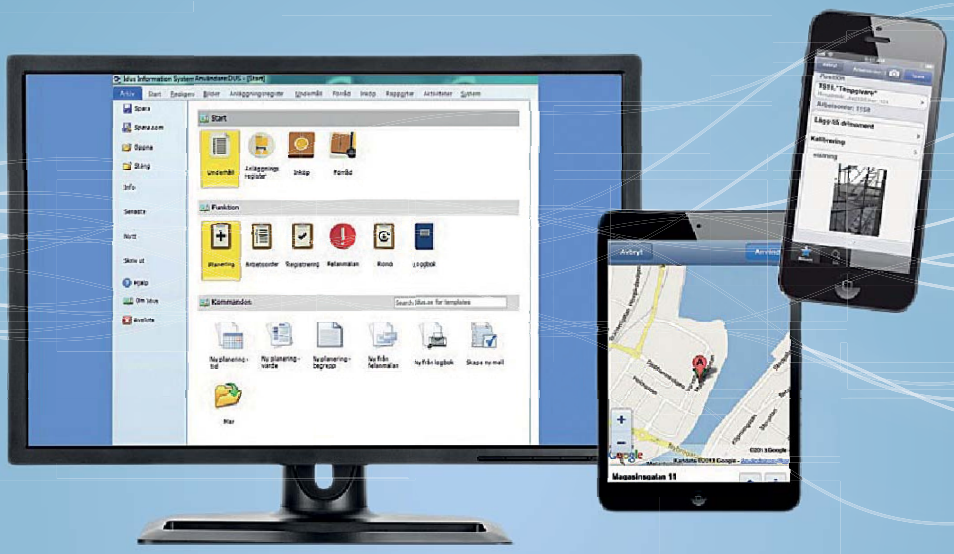
Največja konferenca
o informacijski varnosti
v Sloveniji

PALSIT

INFOSEK
17 Let

27.11.-29.11.2019
Nova Gorica, Hotel Perla

IDUS IS – enostaven in celovit informacijski sistem za podporo vzdrževanju



IDUS IS

- Uporabniku prijazen informacijski sistem za podporo vzdrževanju
- Primeren tako za manjše, kot tudi za kompleksne objekte
- Izvajanje korektivnega, preventivnega vzdrževanja in vzdrževanja po stanju opreme
- Zniževanje stroškov vzdrževanja in števila izpadov opreme
- Enostavna izmenjava podatkov s procesnimi sistemi
- Povečanje razpoložljivosti opreme

Za več informacij se obrnite na:

Aljaž Stare
aljaz.stare@metronik.si

METRONIK

Metronik d.o.o.
Stegne 9a, 1000 Ljubljana
Tel.: 01 514 0800, Faks: 01 511 1635
www.metronik.si

idus

S5TEHNIKA.net, vizualne komunikacije in založba d.o.o.
Sostrska cesta 43C, 1000 Ljubljana
e-mail: stik@slotehnika.net
web: http://www.slotehnika.net
tel. 059 010 952 • fax: 059 011 070

avtomatika +E

Revija za avtomatizacijo procesov, strojev in zgradb, robotiko, mehatroniko, komunikacije in informacijske tehnologije ter profesionalno elektroniko. Revija je URADNO GLASILO Društva AVTOMATIKOV SLOVENIJE - DAS

Glavni urednik:
Branko Badrljica • tel. 040 423 303
e-mail: brankob@avtomatika.com

Odgovorni urednik:
Dragan Selan • tel. 040 423 302
dragan.selan@avtomatika.com

Naslov za pošiljanje:
S5tehnika.net d.o.o.,
Revija AVTOMATIKA,
P.P. 5807, 1261 Ljubljana - Dobrunje

stik@avtomatika.com
studio@avtomatika.com

Naročnine na:
www.avtomatika.com

Rubrika DAS:
Urednik: doc. dr. Nenad Muškinja
nenad.muskinja@uni-mb.si

Društvo avtomatikov Slovenije:
Predsednik: dr. Giovanni Godena
giovanni.godena@ijs.si

Tisk:
EVROGRAFIS D.O.O., MARIBOR

Cena 4,17 €, za celoletno naročnino priznavamo 10% popust, poštnina za SLO in DDV sta vključena v ceno, naklada 2.500 izvodov. Vse pravice pridržane. Ponatis celote ali posameznih delov je dovoljen samo z dovoljenjem založnika in vedno z navedbo vira. Nepodpisane fotografije so iz fotoarhiva uredništva revije Avtomatika. Revija izhaja 11-krat letno.

Revija avtomatika +ELEKTRONIKA
moderne tehnologije • sodobni pristopi
učinkovite rešitve • profesionalna elektronika
Revija za avtomatizacijo in elektroniko ■ ISSN 1580-0830 ■ 177/2019

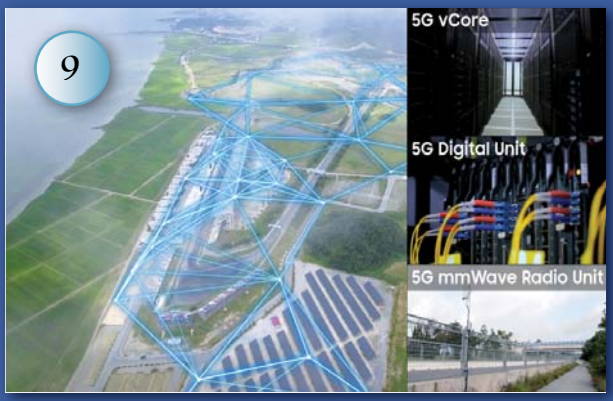
Spoštovani,

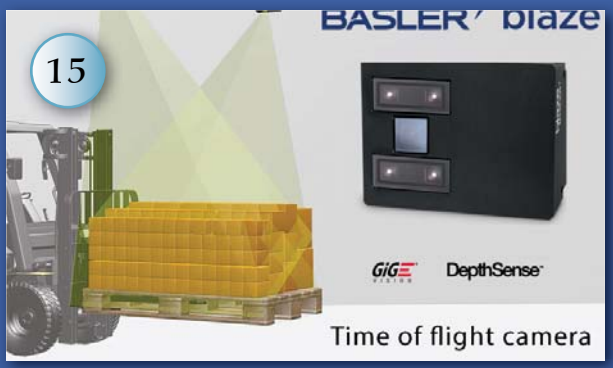
Jutranje meglice in sonce, ki se prebija skoznje, dnevne temperature okoli 20°C, topli vetrovi sredi oktobra... temu pravijo indijansko poletje. Veseli smo ga... manj porabe energije, boljše psihično počutje, več volje do dela :)

Ta mesec je že bilo nekaj dogodkov, naj samo spomnim na sejem VODA/AQUA na Gospodarskem razstavišču, pa skoraj hkrati INTERSEK EXPO na isti lokaciji, v drugi hali... Morda malce manj obiska, kot bi človek pričakoval za tako pomembno temo, kot je voda, distribucija, varstvo in čiščenje voda, vendar menimo, da se bo sejem prijel in se po besedah organizatorja, še razširil. Podpiramo in želimo veliko uspeha!

Kar nekaj zanimivih tem so ponujala tudi strokovna predavanja v bussines centru ter okrogle mize, ki jih je vodila legendarna novinarka Vida Petrovčič.

Branko Badrljica, glavni urednik





KAZALO

A+E INFORMACIJE

3 UVODNIK

6 PRVIČ PODELJENE BLINČEVE NAGRADE

10 NOVA EVROPSKA RAZISKAVA RAZKRIVA POZITIVEN VPLIV TELEVIZIJE NA DANAŠNJO DRUŽBO

43 HALODI ROBOTICS- REVO1 SERIJA MOTORJEV BREZ OHIŠJA ZA NEPOSREDNI POGON (”DIRECT DRIVE”)

SISTEMI IN OPREMA ZA AVTOMATIZACIJO

12 POPOLNA VARNOST IN ZAŠČITA ELEKTRIČNIH INŠTALACIJ

14 STROJNI VID ZA SODELUJOČE ROBOTE

15 3D KAMERE ZA STROJNI VID BASLER BLAZE PO PRIVLAČNI CENI

36 »POKA-YOKE« - AVTOMATIZACIJA ROČNIH MONTAŽNIH PROCESOV V PROIZVODNJI

44 PLANAR MOTORS XBOT

46 SICK MICROSCAN PRO SERIJA LASERSKIH VARNOSTNIH SKENERJEV

AVTOMATIZACIJA ZGRADB

18 NETATMO - CELOVIT VARNOSTNI SISTEM

31 MODELIRANJE IN ZAZNAVANJE NAPAK NA SISTEMU HVAC

INFORMACIJSKE TEHNOLOGIJE

18 PYTHON II. DEL

TEHNOLOGIJE

25 ČIŠČENJE IZVIRSKIH IN ODPADNIH VODA

42 NOV MEJNIK V 3D TISKANJU

TELEKOMUNIKACIJE

9 SAMSUNG IN SK TELECOM PRIKAZALA UPORABO 5G POVEZLJIVOSTI PRI AVTOMOBILSKIH DIRKAH

44 RADIOCRAFTSOV NOVI PREDSTAVIL NOVI RIIM (RAIOCRAFT INDUSTRIAL IP MESH)

MERILNA OPREMA

27 RIGOL RAZŠIRIL SERIJO OSCILOSKOPOV 1000Z

ELEKTRONIKA

28 SUPERKONDENZATORJI PODJETJA CAP_XX

28 DIALOGOVI NOVI PMIC-I ZA MOBILNE APLIKACIJE

29 DIALOGOVA »GREENPACK« MIXED SIGNAL PROGRAMABILNA VEZJA SEDAJ TUDI ZA AVTOMOBILSKE APLIKACIJE

30 MICROCHIP/MICROSEMI: DRUGA GENERACIJA SIC MOSFET IN SCHOTTKY DIOD

42 MICROCHIPOV NOVI BUFF ER ZA PCIE 5.0 - ZL4029/2/3/4/5.

30 TI-JEVI MINIATURNI „STEP-DOWN” PRETVORNIKI ZA TOKOVE DO 3A.

OGLAŠEVALCI

1 KONFERENCA INFOSEK
2 METRONIK
3 ČIP
5 HAMTECH ICOM
6 ALKATRON
7 LSO
8 FBS ELEKTRONIK
11 MURR ELEKTRONIK
13 ELEKTROSPOJI
16 TIPTEH
17 TIPTEH
24 HAMTECH IDAS
26 ZEIDES 2019
29 LINGVA
38 MIEL
39 ROBOTINA
42 RAGA
43 CONPHIS
44 ELBACOMP
44 HAMTECH RIGOL
45 ELGOLINE
47 YASKAWA SLOVENIJA
48 GIPRON
48 S5TEHNIKA
49 4WEB
50 IFAM/INTRONIKA
51 WAGO
52 INFOSEK 2019

Naročilnico izrežite in izpolnite z zahtevanimi podatki.
Dopisnico brez znamke vrzite v poštni nabiralnik...

Podjetje/pravna oseba/: _____

Kontaktna oseba: _____
Ime: _____
Priimek: _____
Ulica: _____ št. _____
Številka in ime pošte: _____
Tel.: _____ FAX: _____
Ident. št. za DDV: _____
E-mail: _____
Domača stran podjetja: _____

- Nepreklicno naročam(o) revijo AVTOMATIKA+E na naš naslov. Celoletno naročnino (11 številk) z 10%-nim popustom v višini 41.28 €/kpl* bom/o poravnal/i v 8. dneh po prejemu ponudbe. V ceno je vštet DDV in poštnina za Slovenijo.
- Kot član DAS ali ZRS uveljavljam 40% popust ☐ (27,52 €)! (odkljukajte)

Podpis: _____ M.P.

Izjavljam(o), da sem(smo) seznanjeni s pogoji prodaje!

* kpl je 11 zaporednih številk!

Vse cene vsebujejo DDV!

POŠTNINA PLAČANA PO POGODBI ŠT. 183/1/S

AVTOMATIKA+E
S5tehnika.net d.o.o.
Sostrska cesta 43C

1261 Ljubljana Dobrunje

Prvič podeljene Blinčeve nagrade

Ljubljana, 24. oktober 2019 – Na slavnostni prireditvi v Ljubljani so danes prvič podelili Blinčeve nagrade za raziskovalno in strokovno delo na področju fizike. Nagrade so namenjene vsem slovenskim fizikom, podeljujeta pa jih Fakulteta za matematiko in fiziko Univerze v Ljubljani in Institut »Jožef Stefan«. Blinčevo nagrado za fizike na začetku kariere je prejel prof. dr. Matjaž Perc, Blinčevo nagrado za vrhunske enkratne dosežke dr. Martin Klanjšek, Blinčevo nagrado za življenjsko delo pa prof. dr. Peter Prelovšek. Slavnostna govornika na podelitvi sta bila minister za izobraževanje, znanost in šport dr. Jernej Pikalo in direktor ARRS prof. dr. József Györkös.

Univerza v Ljubljani
Fakulteta za matematiko in fiziko

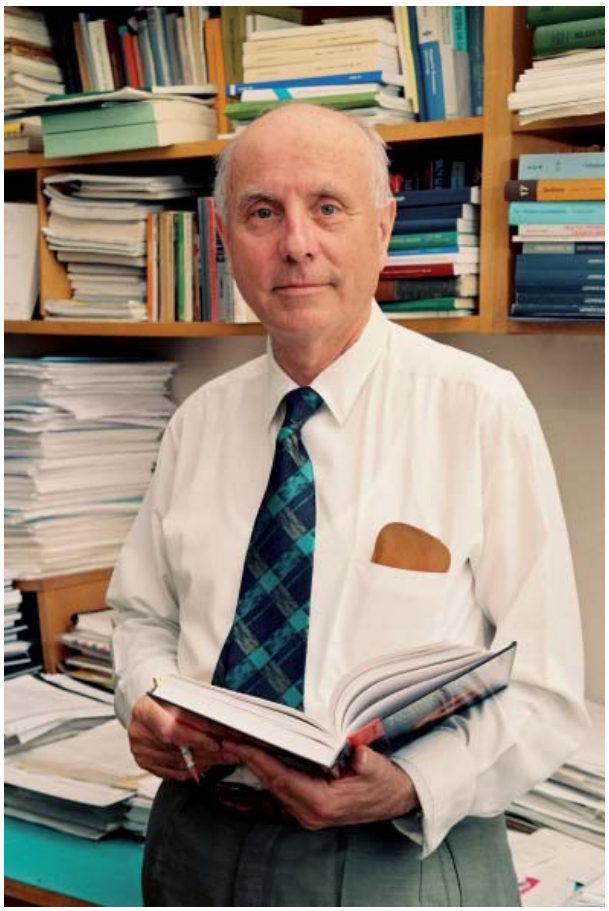
Institut "Jožef Stefan"
Ljubljana, Slovenija

Slovenski fiziki dosegajo mednarodno odmevne uspehe na različnih področjih fizike, so avtorji številnih prestižnih publikacij v najuglednejših znanstvenih revijah in vodijo velike mednarodne projekte. V njihovi sredini je že dlje časa obstajala želja po posebnih nagradah, s katerimi bi počastili najodmevnejše dosežke in najodličnejše raziskovalce v svoji sferi. Ideja o nagradah se je povezala z željo po spominu na življenje in delo enega najuglednejših slovenskih fizikov, akademika prof. dr. Roberta Blinca, ki je umrl leta 2011.

Dobitnike Blinčevih nagrad je izbral poseben Odbor za nagrade, ki je med prispelimi predlogi izbral tri nagrajence. **Blinčevo nagrado za fizike na začetku kariere** je prejel **prof. dr. Matjaž Perc** s Fakultete za naravoslovje in matematiko Univerze v Mariboru za njegov pomemben *doprinos k teoretičnemu opisu človeškega sodelovanja*, še posebej za rešitev problema močne recipročnosti in problema defekcije drugega reda ter za razvoj podsistemske stabilnostne analize agentskih sistemov kot nove metode za analizo družbenih modelov. Ti prispevki so vzpostavili močne vezi med fiziko in družbo na osnovi spodbujanja medsebojnega sodelovanja, zagotavljanja javnih dobrin in ohranjanja biotske raznovrstnosti.

Blinčevo nagrado za vrhunske enkratne dosežke na področju fizike je prejel **dr. Martin Klanjšek** z Instituta »Jožef Stefan« za njegov prispevek, objavljen v najprestižnejši fizikalni reviji Nature Physics, ki poroča o obstoju zelo nenavadnih kvazidelcev-anjonov. Pred štirimi desetletji je o teh delcih razmišljal Nobelov nagrajenec Frank Wilczek, prva eksperimentalna potrditev njihovega obstoja pa je uspela ravno skupini pod vodstvom dr. Martina Klanjška.

Anjoni so zanimivi predvsem zato, ker jih je mogoče med seboj plesti v različne vozle, ki imajo spomin. Z njimi je mogoče izvajati kvantne logične operacije, ki bi bile lahko osnova za protokol delovanja morebitnega topološkega kvantnega računalnika. Zato predstavlja dosežek dr. Martina Klanjška tudi korak naprej proti uresničitvi topološkega kvantnega računalnika, ki je nekakšen sveti gral današnje tehnologije.

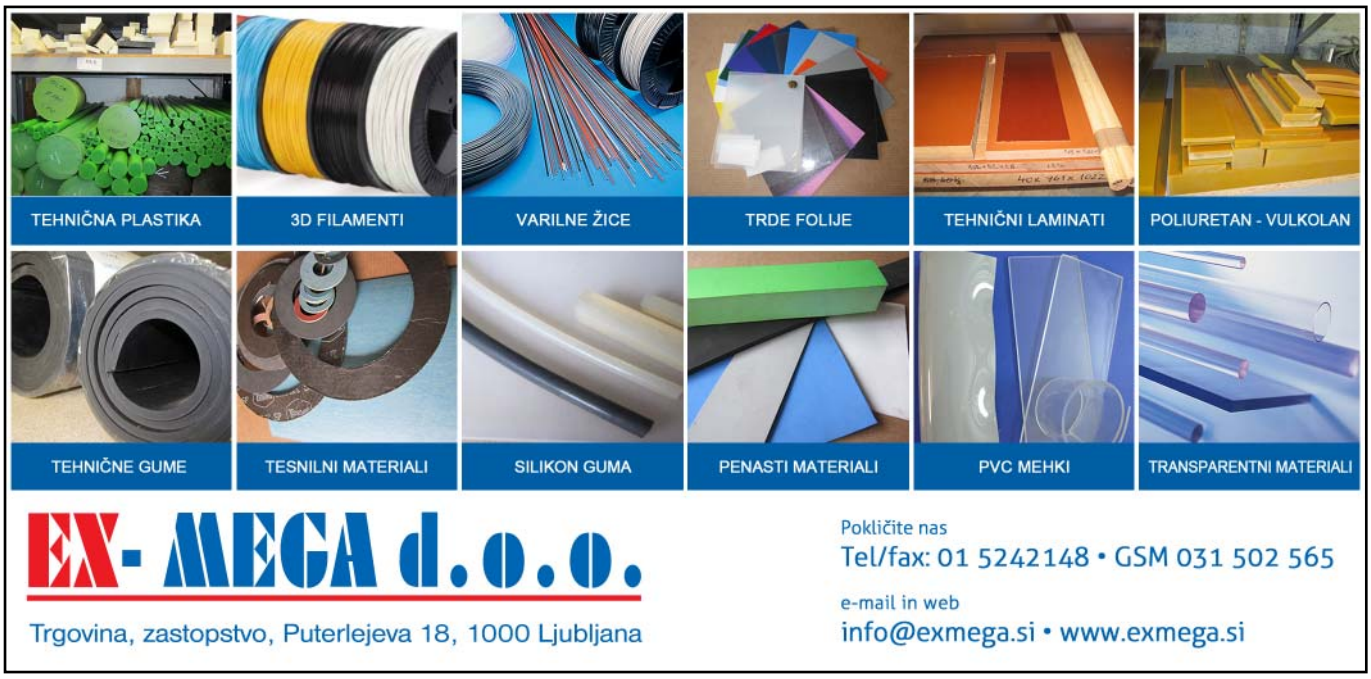


Blinčevo nagrado za življenjsko delo s področja fizike pa je prejel **prof. dr. Peter Prelovšek** z Instituta »Jožef Stefan«, ki je v domačem in mednarodnem prostoru nedvomno najbolj prepoznaven slovenski raziskovalec na področju teoretične fizike trdne snovi. V svojem zgodnjem obdobju je pogosto sodeloval z akademikom prof. dr. Robertom Blincem pri študiju inkomenzurabilnih sistemov. Ključni je zlasti njegov prispevek pri razvoju in študiju teoretičnih modelov inkomenzurabilnih struktur. Za delo na tem področju je leta 1985 prejel Kidričevo nagrado.

Prof. dr. Peter Prelovšek je pri znanstvenem delu postavil visoke kriterije, ki jih je nato uveljavljal tudi pri svojih sodelavcih. Preko sodelovanja v vodstvenih strukturah je bistveno vplival na razvoj teoretične fizike v Sloveniji. Med drugim je zasnoval ter zagovarjal obvezno podoktorsko izpopolnjevanje, kar je vplivalo na dvig kvalitete raziskovalnega dela na področju teoretične fizike kondenzirane snovi. Bil je izjemno uspešen vodja Odseka za teoretično fiziko Instituta »Jožef Stefan«, član Komisije za nagrade Sklada Borisa Kidriča, dekan Fakultete za matematiko in fiziko Univerze v Ljubljani, svetovalec direktorja Instituta »Jožef Stefan« za področje fizike in član Znanstvenega sveta istega instituta, član Komisije za doktorski študij in Komisije za raziskovalno dejavnost Univerze v Ljubljani ter član Senata Univerze v Ljubljani.

Širina znanstvenega opusa prof. dr. Petra Prelovška se ne kaže le v širokem obsegu raziskovalnih področij teorije trdnih snovi, na katerih raziskovalno deluje, temveč tudi v razvoju analitičnih in numeričnih metod. V znanstveni sferi je znan kot izumitelj t.i. Lanczoseve metode pri končni temperaturi, ki jo je razvil skupaj s svojim doktorandom dr. Janezom Jakličem in jo danes uporablja več skupin po svetu.

V obdobju številnih gostovanj v tujini, sodelovanj v različnih mednarodnih projektih in organizacij znanstvenih srečanj je vzpostavil široko mrežo sodelavcev iz tujine in tako znatno prispeval k mednarodnemu ugledu teoretične fizike v Sloveniji. Te mednarodne povezave je izkoristil za promocijo mladih doktorjev znanosti. Izjemno dejaven je bil tudi na pedagoškem področju, kjer v študijske programe s področja fizike vpeljal številne sodobne tematike.



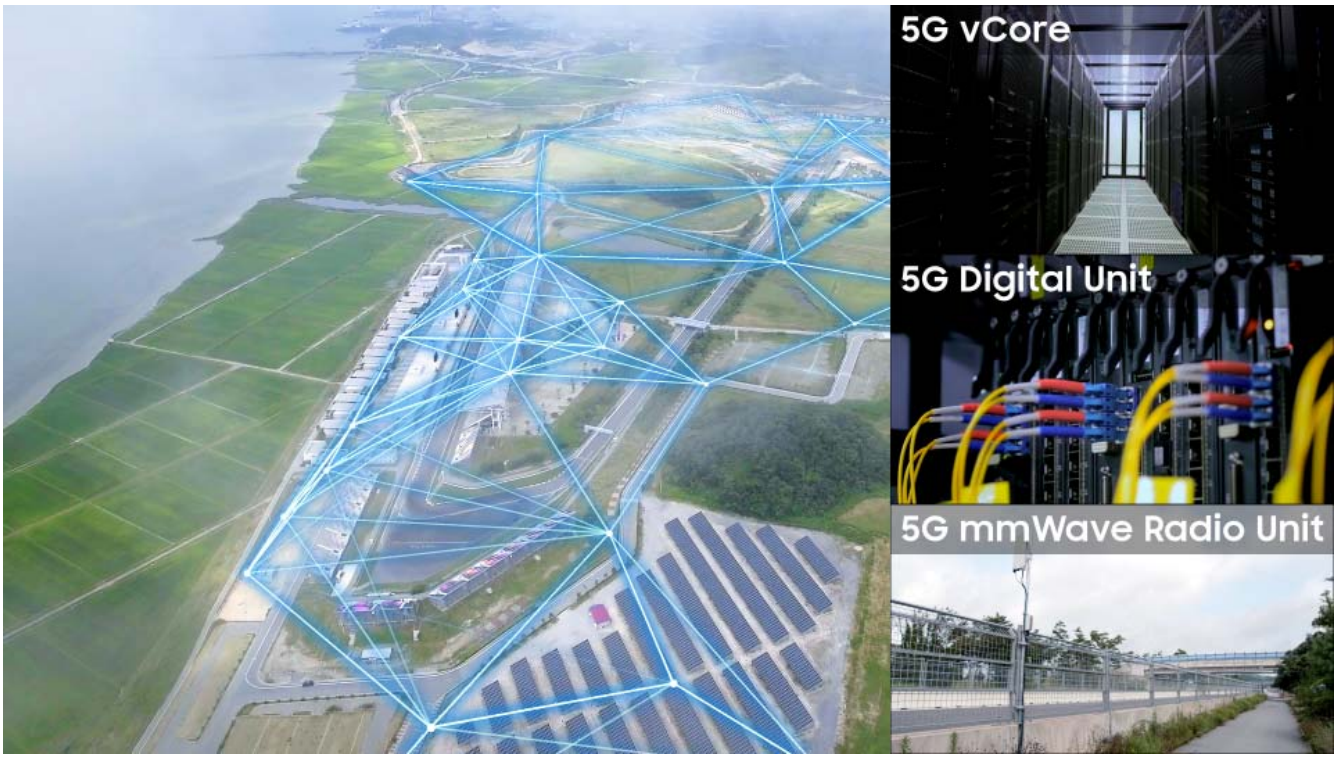
ELEKTRONIKA Today
www.elektronika.today

Samsung in SK Telecom prikazala uporabo 5G povezljivosti pri avtomobilskih dirkah

mmWave frekvenčni pasovi izboljšujejo 5G tehnologijo za neverjetne izkušnje, ki bodo navdušile vse ljubitelje dirk

Novice ureja: Branko Badrljica, Avtomatika+E

Seul, Koreja – 10. september 2019 – Samsung Electronics in SK Telecom sta predstavila, kako bo 5G tehnologija izboljšala izkušnje za ljubitelje dirk.



Predstavitev, ki je potekala na 'Korea International Circuit' dirkališču, je temeljila na Samsung 5G mmWave rešitvah, vključno s 5G baznimi postajami (New Radio - NR). Enaka oprema je že pol leta v komercialni uporabi v Združenih državah Amerike.

Medtem ko so dirkalni avtomobili vozili približno 210 kilometrov na uro, je pilotni prenos prikazal stabilnost prenosov v živo ter prenos podatkov med 5G celicami na dirkališču. Hitrosti prenosa so dosegale do 1 Gbps, kar je potrdilo kapacitete za več gigabitnih prenosov na 5G napravah v dirkalnih avtomobilih z uporabo pasovne širine 200 MHz spektra 28 GHz.

Visoke hitrosti, takojšnja komunikacija in stabilni prenosi s 5G tehnologijo omogočajo učinkovitejši in varnejši prenos vsebin v in iz avtomobilov, ki se premikajo s hitrostjo do 370 km na uro. Pilotni prenos je pokazal, da lahko mmWave tehnologija sprosti celotni potencial 5G povezljivosti za zagotavljanje inovativnih primerov uporabe in poslovnih modelov, kot so na primer avtomobilske dirke. Na primer, kamere, vgrajene v avtomobile, bodo lahko prenašale videoposnetke v realnem času iz vsakega avtomobila prek 5G brezžičnih povezav, kar bo gledalcem omogočilo uživanje v dirki v živo kar skozi oči voznika dirkalnika. Z uporabo virtualne resničnosti ali združene resničnosti pa bodo lahko ljubitelji dirk uživali v nepozabni izkušnji - dirko bodo lahko spremljali, kot da so dejansko v avtomobilu, ki se giblje.

"5G že odpira nova obzorja, odkar na njem temelji prva komercialna storitev, ki se je začela izvajati v prvi polovici 2019 v Koreji in Združenih državah," je dejal Jaeho Jeon, izvršni podpredsednik ter vodja raziskav in razvoja na področju poslovanja z omrežji pri Samsung Electronics. "*Samsung sodeluje z vodilnimi svetovni operaterji in uporabnikom, industrijam ter družbi z zagotavljanjem 5G komercialnih omrežij nudi prednosti 5G tehnologije. Ta pilotni prenos je odličen primer, kako lahko s tehnologijo spremenimo spremljanje športa in dirkaškim navdušencem nudimo popolnoma novo izkušnjo spremljanja dirk.*"

Samsung je prvi 5G prenos pri hitrosti 190 kilometrov na uro in hitrostjo prenosa 1 Gbps v vozilu izvedel že septembra 2017. Na podlagi teh dosežkov je Samsung dodatno razvijal omrežne inovacije. Samsung s celo vrsto primerov uporabe 5G tehnologije v resničnem svetu in sodelovanju s svetovnimi operaterji presega meje starejše tehnologije prenosov.
In sedaj preslikajte vse skupaj v industrijsko rabo!

Za več informacij kontaktirajte *skt_press@sk.com* ali *sktelecom@bcw-global.com*.

Nova evropska raziskava razkriva pozitiven vpliv televizije na današnjo družbo

60 % Evropejcev meni, da so zaradi nečesa, kar so videli na televiziji, pozitivno spremenili svoje vedenje

BERLIN, Nemčija – 10. september 2019 – Inovacije tako v televizijski tehnologiji kot tudi pri televizijskih vsebinah vodijo do pozitivnih osebnih in kulturnih sprememb pri Evropejcih. To je pokazala nova raziskava, ki jo je Samsung predstavil na dogodku IFA. Raziskava, ki je bila izvedena ob 50. obletnici družbe Samsung, je pokazala, da ima razvoj televizije, tako v smislu vrhunskega tehnološkega napredka kot tudi 8K in raznolikih kakovostnih vsebin, ki so na voljo, pozitiven učinek na številne vidike življenja ljudi.

Novica morda ni najbolj primerna za strokovno revijo, kot je revija Avtomatika+Elektronika, vendar tudi mi stalno opozarjamo na varovanje okolja, uporabo razgradljivih materialov in obnovljivih virov energije. Zato smo raziskavo o vplivu televizije na naše obnašanje uvrstili tudi v revijo.

Nekoliko več kot polovica (57 %) Evropejcev namreč meni, da je televizijski program spremenil njihovo mnenje o družbenih vprašanjih, vključno s podnebnimi spremembami, revščino, gospodarsko neenakostjo in diskriminacijo. Na primer, serija Blue Planet televizijske hiše BBC je motivirala 83 % vprašanih za ukrepe, kot je na primer zmanjšanje uporabe plastike za enkratno uporabo.

Zanimanje za vsebine z aktualnimi temami je izjemno veliko, saj dve tretjini Evropejcev izraža željo po programih,

povezanih s trenutnim dogajanjem. Na splošno so informativni programi vse bolj priljubljeni, saj 56 % vprašanih dokumentarce navaja kot najbolj izboljšan vsebinski žanr. Poleg tega, v času, ko je fraza "lažne novice" vstopila v splošni diskurz, je vrednost televizijskih novic še vedno ključna - tri četrtine (74 %) Evropejcev ocenjuje **televizijske novice kot enega izmed najbolj zaupanja vrednih virov informacij**.

Občinstvo se razvija ob tem, kar vidijo na zaslonu. Raziskava kaže, da 73 % Evropejcev meni, da je televizija izboljšala njihove življenjske veščine - bodisi so se naučili tuj jezik, preizkusili nov šport ali se prostovoljno udejstvovali. Četrtina vprašanih želi potovati na nove destinacije, ki so jih videli na televiziji in prej na njih sploh niso pomislili, 38 % vprašanih pa je televizija spodbudila, da preizkusijo recepte iz drugih kultur. Med uporabniki pametne televizije se ta odstotek poveča na 41 %, kar kaže na to, da televizorji z internetno povezavo resnično izboljšujejo izkušnjo gledanja.

Medtem ko televizija spodbuja gledalce, da premikajo meje in preizkušajo nove stvari, pomaga tudi pri psihičnem zdravju. Četrtina vprašanih verjame, da gledanje televizije prispeva k boljšemu splošnemu duševnemu počutju, tretjina pa, da je to glavni način, da se sprostijo.

Raziskava tudi kaže, da je televizija še vedno sama po sebi družbena izkušnja, saj polovica vprašanih čas pred televizorjem šteje za kakovostno preživljanje časa z družino. Več kot tretjina (34 %) Evropejcev pa meni, da so s televizijo ustvarili nekaj svojih najmočnejših skupnih spominov, kot so na primer spremljanje različnih ključnih športnih dogodkov in novic.

"*Televizija nas tudi še dandanes obvešča, navdihuje in bogati: naše najnovejše raziskave kažejo trajen učinek, ki jo ima televizija na občinstvo. Samsung je zato zavezan k razvijanju inovacij, ki vedno znova redefinirajo vlogo televizorjev v naših domovih,* " je povedal Nathan Sheffield, vodja TV in AV dela pri Samsung Europe. "T*o zagotavljamo z napravami, kot je na primer revolucionarna QLED 8K TV serija, ki nudi izjemno kakovost slike, eleganten dizajn in pametne funkcije, ki zagotavljajo nove vrhunske izkušnje gledanja.*"

Ostale ključne ugotovitve raziskave vključujejo:

Povečanje reprezentativnosti

44 % Evropejcev meni, da se je rasna in etnična zastopanost na televiziji drastično izboljšala v zadnjih 5 letih.

Širjenje kulturnih obzorij

Več kot 40 % Evropejcev pravi, da gledanje televizije pomaga širiti njihova kulturna obzorja.

Druženje

Ena četrtina Evropejcev se vsaj enkrat mesečno druži ob gledanju televizije.

QLED je prihodnost gledanja

80 % uporabnikov QLED TV se strinja, da QLED tehnologija izboljšuje izkušnjo gledanja.

Raziskava

Spletna raziskava je bila izvedena s strani agencije Foresight Factory med 8,000 odraslimi nad 18 let v 8 evropskih državah (Velika Britanija, Nemčija, Francija, Italija, Španija, Švedska, Nizozemska in Poljska). Anektiranje je potekalo v aprilu in maju 2019.

Kontakt:
Samsung Electronics Austria GmbH (SEAD Business Unit), Ljubljana Branch Office, Letališka cesta 29a, 1000 Ljubljana, Slovenija, Marketing Manager SI & Corporate Marketing, Tomaž Semič, t.semic@samsung.com ali Iris Horvat, Grayling d.o.o., +386 (0)40 16 88 51, iris.horvat@grayling.com.

MURR ELEKTRONIK
stay connected

Zero Cabinet – dosledna decentralizacija

Oskrba z električno energijo
podjetje Murrelektronik

Oskrbo z električno energijo podaljšamo v polje.

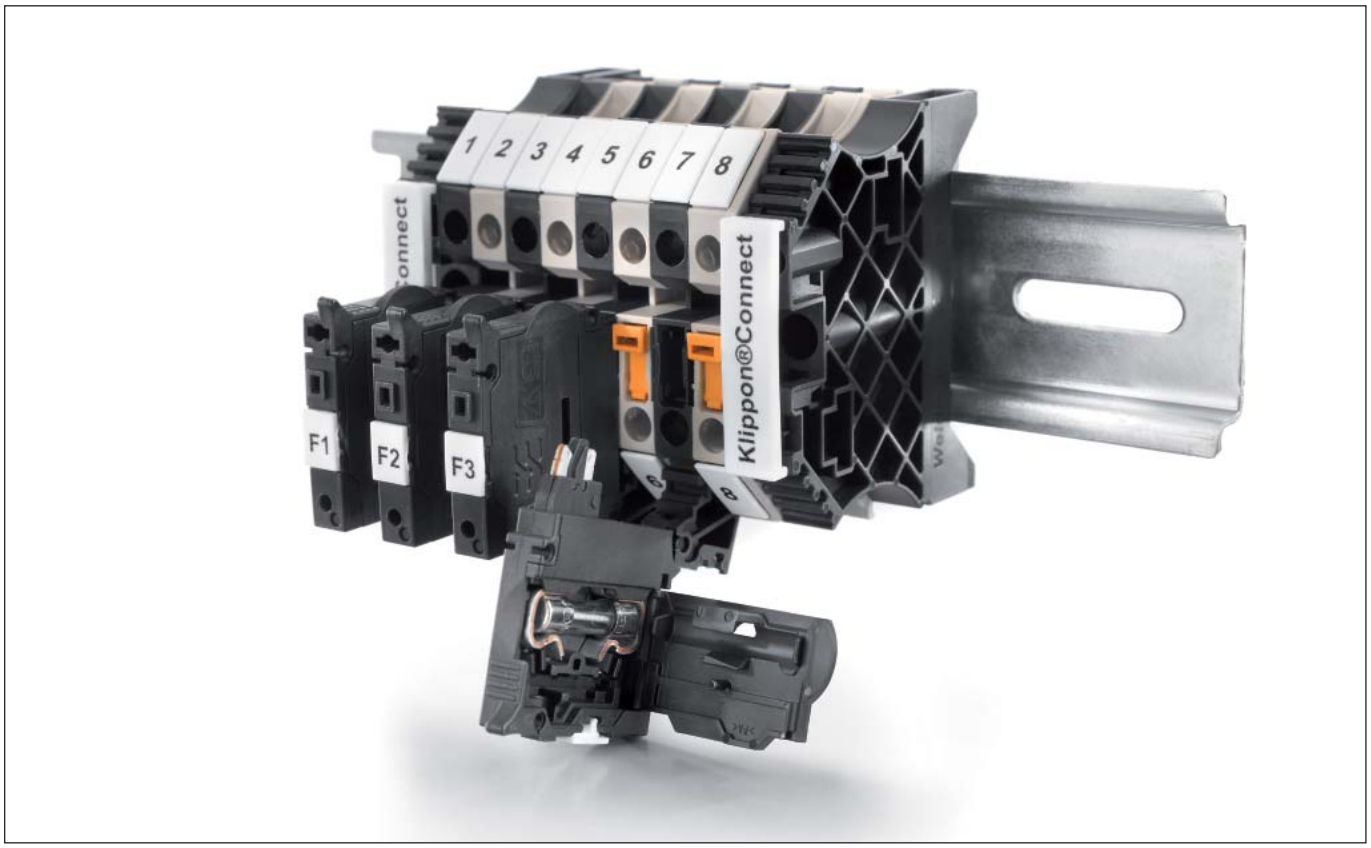
Ven iz stikalne omarice in v industrijsko polje. Tako so naši namestitveni koncepti transparentni, uporabniku prijazni in stroškovno učinkovitejši.

Prednosti so očitne: stikalne omarice so lahko manjših dimenzij in v nekaterih primerih uporabe se lahko tudi zmanjša njihovo število. Izgube v vodih se zmanjšajo na minimum, prav tako se znižajo stroški električne energije.

www.murrelektronik.com

Popolna varnost in zaščita električnih inštalacij

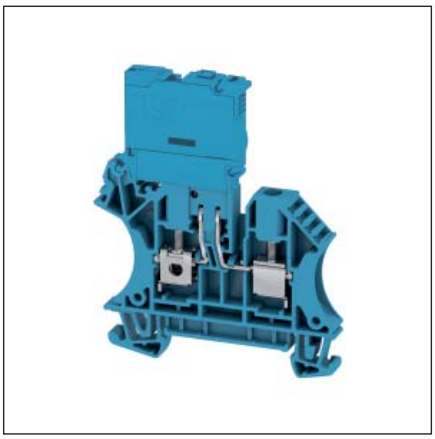
Informacije: Elektrospoji d.o.o.



Nova serija varovalčnih vijačnih sponk WFS z možnostjo internega mostičenja.

Kakovostna in zanesljiva oskrba z električno energijo vključuje zaščito pred preobremenitvami, kratkimi stiki, pregrevanjem itd. Učinkovita zaščita tako vključuje dve ključni funkciji: preprečevanje okvar na električnih napravah (tokovna zaščita) in selektivno izklapljanje že poškodovanih naprav (odklop), v čim krajšem možnem času. Za optimalno zaščito človeka in stroja morajo posamezne rešitve spajanja kombinirati ti dve funkciji v enem samem sistemu.

Nove Klippon® Connect varovalčne vijačne sponke WFS 4 zagotavljajo optimalno tokovno zaščito. V kombinaciji z WTR 4 odklopnimi sponkami, katere skrbijo za pravočasno prekinitev napajanja, bo zaščita vaših elektro omar popolna.

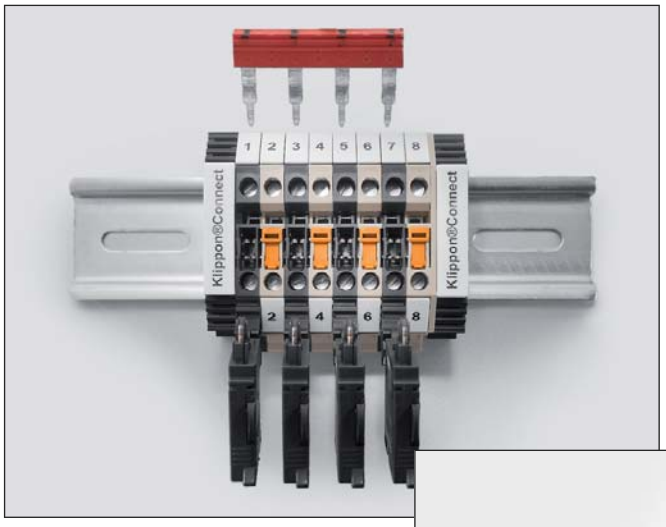


Široko paleto vrstnih vijačnih sponk za različne aplikacije odlikuje poenotena oblika, kar močno olajša samo konfiguracijo in zmanjšuje potrebo po različnem priboru. Sponke so na voljo tako v standardni kot tudi v kompaktni obliki. Slednja omogoča prihranek prostora na nosilni letvi in enostavno inštalacijo v malih prostorih.

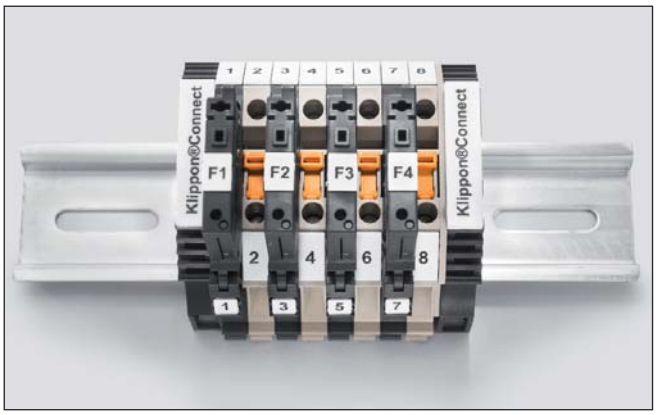
Glavne prednosti varovalčnih vijačnih sponk WFS

Možnost internega mostičenja

Sponke WFS4 in WTR4 so narejene tako, da omogočajo uporabo internega mostička za povezovanje potencialov. Ni potrebe po zunanjih mostičkih ki zavzamejo veliko prostora.



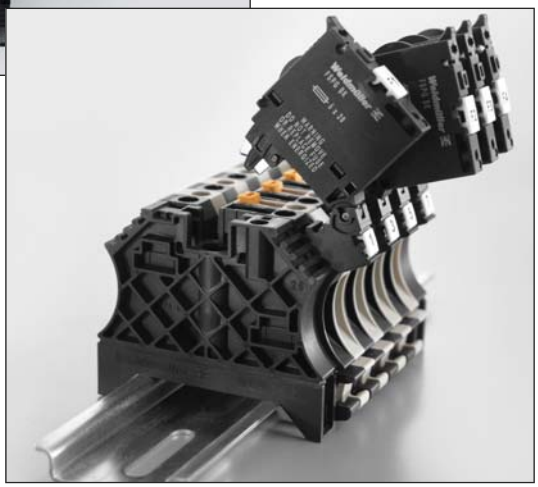
Različne možnosti označevanja, enotni mostički za povezovanje



Različne oblike sponk omogočajo različne načine označevanja kar prihrani čas pri vzdrževanju. Različne oblike sponk WFS 4 in WTR 4 pa omogočajo tudi uporabo enotnih internih mostičkov za povezovanje.

Enostavna uporaba

Nosilec varovalke omogoča enostavno nameščanje in odstranjevanje varovalk. Ta je na sponko pritrjen preko posebnega tečaja, ki preprečuje izgubo varovalke v primeru menjave ali prekinitve.



Slovenski zastopnik za Weidmüller izdelke je podjetje Elektrospoji d.o.o. (Stegne 27, 1000 Ljubljana), ki s področja krmiljenja in avtomatizacije nudi najrazličnejše rešitve. Njihovi svetovalci vam bodo z veseljem pomagali pri izbiri optimalne rešitve za vaše potrebe. Več informacij najdete na *www.elektrospoji.si*.

Vse na enem mestu za elektrotehniko

ELEKTRO POJI

Pol(l)etne ugodnosti
DO KONCA LETA 2019
www.elektrospoji.si
%%%

Ob nakupu izbranih izdelkov iz Pol(l)etne promocije vam do 31.12.2019 na vse izbrane izdelke za elektroinštalacije priznamo posebne cene.
Več na www.elektrospoji.si

+ DARILO OB NAKUPU NAD 500€

V primeru enkratnega nakupa izdelkov iz promocije Pol(l)etne ugodnosti v vrednosti več kot 500 € neto vam podarimo še inovativno darilo: Izolirani izvijač LiftUp s 6 izmenljivimi nastavki SlimBit (3.0, 4.0, 5.5, PH1, PH) shranjenimi v ročaju.

wiha

Sponcna oprema in industrijski konektorji

Weidmüller

Krmiljenje in avtomatizacija

Weidmüller

Stikalna in zaščitna tehnika

Industrial Solutions is now ABB

Upravljanje kablov, orodje in označevanje

wiha

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

Strojni vid za sodelujoče robote

Informacije: TIPTEH d.o.o.

Photoneo – proizvajalec rešitev za 3D robotski vid in strojni vid za sodelujoče robote, je bil certificiran s strani proizvajalca sodelujočih robotov Universal Robots. S certifikatom je bil nagrajen produkt Photoneo Locator za »bin picking«, ki temelji na 3D skenerju za strojni vid Photoneo PhoXi. S tem certifikatom se je Locator pridružil raznolikim produktom, ki so zajeti v Universal Robots platformi UR+. UR+ je platforma, ki zajema širok nabor testiranih in potrjenih produktov za delovanje s sodelujočimi roboti Universal Robots. Te produkte odlikujejo hitra integracija, enostavno programiranje in zanesljivo delovanje.

Bin picking in strojni vid za sodelujoče robote

Photoneova rešitev Locator združuje uporabniku prijazno profesionalno programsko opremo za lociranje in pobiranje objektov v prostoru ter superioren 3D sistem strojnega vida PhoXi. Rešitev je tako odlična za uporabo v raznolikih okoljih za izvedbo t.i. bin-picking aplikacij.

Rešitev temelji na zaznavi predmetov na podlagi njihovih CAD modelov in s tem določitev njihove pozicije in orientacije v prostoru. Enostavno integracijo in povezavo ter kalibracijo z roboti Universal Robots omogoča vključeno programsko orodje za izvedbo kalibracije. Poleg bin-picking aplikacij je sistem primeren tudi za lociranje predmetov v postopku sestavljanja različnih izdelkov, barvanja, nanašanja lepila ipd.

3D kamere za strojni vid Basler blaze po privlačni ceni

Informacije: TIPTEH d.o.o.

3D kamere za strojni vid Basler blaze so druga generacija univerzalno uporabnih in izredno preciznih time-of-flight 3D kamer. Z njihovo pomočjo boste na cenovno dosegljiv način v vaši aplikaciji zagotovili zajemanje 3D posnetkov v realnem času. Z najnovejšo tehnologijo globinskega ToF senzorja Sony DepthSense, GigE vmesnikom in ločljivostjo VGA je Basler blaze primeren za lokalizacijo in določanje lege različnih objektov v prostoru, merjenje volumna in detekcijo ovir. Kamera je lahko uporabljena v raznolikih industrijskih okoljih.

Basler blaze deluje na principu merjenja časa preleta svetlobe (ang. *ToF – time-of-flight*), pri čemer uporablja tehnologijo z laserskimi diodami VCSEL v bližnje infrardečem (NIR) svetlobnem spektru z valovno dolžino 940 nm. Tako je kamera primerna za zajem kakovostnih 3D slik tudi v okolju osvetljenem z naravno svetlobo. Prav tako pa je neobčutljiva na kontrast.

Merilni princip ToF kamer temelji na merjenju časa, ki ga potrebuje svetloba za pot od svetlobnega vira kamere do objekta in nazaj do senzorja kamere. Z večanjem razdalje se poveča tudi čas preleta svetlobe. Merjenje razdalje pa je možno z ustrezno sinhronizacijo svetlobnega vira in senzorja za zajem od objekta odbite svetlobe.

3D kamere za strojni vid, primerne za vsako aplikacijo

3D kamera Basler blaze je primerna za različne naloge v industrijski avtomatizaciji, logistiki in medicini. S kompaktnim in robustnim ohišjem je idealna tudi za vgradnjo v avtonomna vozila in mobilne robote za namen navigacije, izogibanja oviram in zajema okolja. Z vgrajenim objektivom in očem nevidno osvetlitvijo je Basler blaze kompaktna enota z IP67 zaščito, ki ne vsebuje premičnih komponent. Zaradi majhne mase je idealna za namestitev na robotsko roko.

Gigabitni GigE podatkovni vmesnik in od platforme neodvisen programski vmesnik omogočata enostavno integracijo v različne industrijske sisteme ter uporabo v sistemih z več kamerami. Integracijo dodatno olajšajo prosto dostopni programski primeri. Kamera podpira tudi standarda GigE Vision in GenICam.

NETATMO - CELOVIT VARNOSTNI SISTEM

Informacije: TELOS d.o.o.

Netatmo prinaša celovit varnostni sistem, ki zaščiti lastnino in preprečuje vlome. Za varnost doma poskrbijo notranja kamera, sirena in senzorji. Pameten alarmni sistem se aktivira takoj ko zapustimo dom in de aktivira ko se vrnemo. Ko kamera prepozna neznano osebo ali senzorji zaznajo odprtje vrat oz. oken, smo o tem takoj obveščeni s sporočilom v brezplačno aplikacijo na telefonu. Obenem sirena sproži glasen 110dB alarm in tako odžene vlomilce. Ko nas ni doma, sirena predvaja pred posnete zvoke pasjega laježa, otroškega joka, ropot sesalca... in tako odžene nezaželene goste. Namestitev sistema je zelo preprosta, posamezni elementi se medsebojno povezujejo brezžično.

Netatmo Welcome pametna notranja varnostna kamera

Netatmo Welcome je pametna notranja varnostna kamera z vgrajeno revolucionarno tehnologijo prepoznavanja obrazov. Uporabljamo jo za oddaljeno spremljanje prostorov, neposredno v brezplačni aplikaciji na pametnem

telefonu. Welcome je prva kamera za domačo uporabo, ki prepozna videne osebe. Ko kamera opazi naše domače, smo obveščeni o njihovem prihodu. Obenem nas opozori takoj, ko posname neznano osebo. Welcome je odličen pripomoček za oddaljeno spremljanje doma, vikenda ali pisarne. V vsakem trenutku lahko od kjerkoli preverime kdo je prisoten, spremljamo živo sliko z lokacije, v časovnici pogledamo pretekle dogodke in shranimo posnetke.

Glavne prednosti notranje varnostne kamere Netatmo Welcome:

- Pametna notranja varnostna kamera z vgrajeno revolucionarno tehnologijo prepoznavanja obrazov.
- Brezplačna mobilna aplikacija za iOS in Android naprave, ter spletna aplikacija za PC/Mac.
- Welcome samodejno prepozna naše domače in nas obvesti o njihovem prihodu.
- Kamera nas obvesti takoj ko opazi neznane osebe in tako prepreči krajo in poškodbo naše lastnine..
- Vsi posnetki in podatki se shranjujejo le na lokalno SD kartico in se ne pretakajo na oblak.
- Kamera snema le ko zazna gibanje, s čimer se izognemo uram posnetkov prazne sobe.
- Kvalitetni Full HD 1080p posnetki, širok vidni kot in zmogljivo snemanje v temi.
- Del celovite rešitve Netatmo za varen dom, ki vključuje kamero, senzorje in sireno.

Z novo verzijo programske opreme je postala kamera Welcome še hitrejša in zmogljivejša. Nove napredne lastnosti so: Detekcija alarmov - ko Welcome zazna, da se je oglasil požarni, CO ali varnostni alarm, nam na zaslon telefona takoj pošlje opozorilo, posname video in doda zaznamek v časovnico dogodkov.

Z nadgrajenimi algoritmi za prepoznavanje obrazov, so ti postali še bistveno hitrejši in bolj natančni. Poleg zapisovanja posnetkov na SD kartico, je sedaj mogoče tudi oblačno hranjenje posnetkov na Dropbox računu

in hranjenje na lokalnem strežniku prek protokola FTP. Tako pridobimo skoraj neomejeno količino prostora za dolgotrajno hrambo posnetkov in back-up rešitev.

Enostavna namestitev

Namestitev in uporaba pametne kamere je neverjetno preprosta. Welcome enostavno postavimo kjerkoli znotraj objekta s pogledom na vhod, jo priključimo na napajanje in naložimo aplikacijo. Kamera samodejno poišče lokalno brezžično WiFi omrežje in se nanj poveže. Welcome začne takoj prepoznavati obraze, ki jih poimenujemo s preprostim dotikom zaslona.

Varovanje zasebnosti

Welcome varuje zasebnost, saj se vsi zajeti posnetki in indentifikacijski podatki shranjujejo izključno na priloženo lokalno SD kartico in se ne pretakajo na oblak. Le zaslonska slika vsakega dogodka (zaznava obraza) se

shrani na Netatmo Cloud. Če želimo lahko onemogočimo snemanje za izbrane osebe. Vzporedno lahko upravljamo z večjim številom Welcome kamer in dovolimo dostop neomejenem številu uporabnikov.

MOBILNA in SPLETNA aplikacija

Z Netatmo Welcome aplikacijo lahko kadarkoli in od kjerkoli preverimo kdo od članov družine je doma, spremljamo

živo sliko z lokacije, v časovnici pogledamo pretekle dogodke in shranimo posnetke. Mobilna aplikacija je na voljo brezplačno za iOS in Android telefone, tablice in ure (Apple Watch). Z Netatmo spletno aplikacijo, lahko do kamere dostopamo tudi z notesnikom oz. in računalnikom (PC/Mac).

NETATMO varnostni senzorji

Netatmo pametni senzorji za vrata in okna so pravi mali varnostniki doma. S sporočilom na telefon nas opozorijo na vlom, še preden do njega pride. Senzorje preprosto namestimo na vsa željena vrata in okna in s pomočjo zaznavanja tresljajev bodo neprestano spremljali, ali poskuša nekdo na silo vstopiti v naše prostore. Senzorji tudi prepoznajo odprta vrata in okna in nas o tem obvestijo s sporočilom na brezplačno aplikacijo.

Glavne prednosti pametnih senzorjev za vrata in okna:

- Pošiljanje alarmov o vlomu neposredno na zaslon telefona.
- V vsakem trenutku lahko od kjerkoli preverimo ali so vrata in okna zaprta.
- Vodotesno ohišje omogoča namestitev znotraj in zunaj objektov.
- Napajanje prek standarnih AAA baterij. V kompletu so 3 senzorji.
- Senzorji se brezžično povezujejo na Netatmo notranjo kamero.
- Del celovite rešitve Netatmo za varen dom, ki vključuje kamero, senzorje in sireno.

Se vam kdaj med potjo na dopust zgodi, da se nikakor ne morete spomniti ali ste zaprli vsa vrata in okna? Prek Netatmo senzorjev lahko v vsakem trenutku v aplikaciji preverite ali so vsa okna in vrata zaprta! Vsakič ko pride do poskusa vloma ali ko so vrata in okna predolgo odprta, dobite v brezplačno aplikacijo na telefonu obvestilo oz. alarm.

Preprosta namestitev

Pametno in preprosto, to je osnovno vodilo vseh Netatmo proizvodov. Vodotesne senzorje s priloženim lepilnim trakom le pritrdimo na vsa željena okna in vrata in že lahko spremljamo kaj se z njimi dogaja. Potrebujemo le še notranjo kamero Netatmo Welcome, na katere se senzorji

brezžično povezujejo. V celovit pameten varnostni sistem lahko povežete tudi Sireno, ki se sproži, ko senzorji zaznajo odprtje vrat ali oken.

Senzorji zaznavajo premikanje / vibracije in odprto / zaprto stanje vrat in oken. Upravljanje in nadzor poteka prek aplikacije za iOS in Android naprave ter spletne platforme. Uporaba je popolnoma brezplačna, brez stroškov mesečne naročnine ali plačljive hrambe podatkov. Vodoodporne senzorje napajajo standardne AAA baterije, ki so priložene paketu, življenjska doba teh je 5 let. Kompaktna velikost (76 x 15.8 x 30.4 mm) in kvalitetna izdelava iz enega kosa plastike.

NETATMO SIRENA

Netatmo pametna sirena prinaša v naše domove dodaten nivo varnosti. Deluje v povezavi s pametno notranjo kamero, ki neprestano spremlja kdo je prisoten v prostoru. Ko opazi nepoznan obraz, povezana sirena sproži glasen 110dB alarm in tako prežene vlomilce. V

primeru vloma sistem tudi takoj pošlje obvestilo z video posnetkom dogodka v aplikacijo na vašem telefonu. Z naprednim prepoznavanjem obrazov se alarm sproži le, ko je v prostoru prisotna neznana oseba. To pomeni, da ne prihaja do lažnih alarmov, ki bi jih povzročili družinski člani ali domače živali.

Glavne prednosti Pametne sirene Netatmo

- Glasen 110dB alarm prežene nepovabljene goste.
- Samodejna aktivacija alarmnega sistema, ko zapustimo dom.
- Vklop in izklop alarma kjerkoli in kadarkoli s klikom na aplikacijo v telefonu.
- Predvajanje zvokov, ki dajo občutek, da je nekdo doma.
- Prepoznava poskusa uničenja.
- Del celovite rešitve Netatmo za varen dom.

Namestitev je enostavna. Na telefon le naložite brezplačno aplikacijo, ki vas vodi prek nekaj enostavnih korakov namestitve. Pametno sireno lahko prosto postavimo kamorkoli v prostor ali jo zmontiramo na steno. Sirena je lahko napajana prek priloženih 4 AA baterij z življenjsko dobo 2 leti ali neposredno prek 220V ožičenja. Sirena deluje le v povezavi z notranjo kamero Netatmo, na katero se povezuje brezžično.

Če ste na hitro oddrveli od doma in pozabili aktivirati alarm bo Netatmo samodejno aktiviral alarmni sistem, ko zapustimo dom in ga deaktiviral, ko se vrnete. Pametno prepoznavanje obrazov poskrbi, da se alarm ne sproži, ko se vrnejo domov otroci in reagira takoj, ko prepozna nezaželene goste.

Pametna sirena je pripravljena na vse. Kjer koli že smo, v vsakem trenutku lahko na daljavo s preprostim klikom na telefonu sprožimo glasen 110dB alarm.

Pametna sirena vsebuje kopico pred posnetih glasov oz. zvokov, recimo pasji lajež, otroški jok, ropot sesalca in smeh. Predvajamo jih lahko kadar želimo in tako simuliramo, da je nekdo doma, kar odžene potencialne vlomilce. Netatmo pametna sirena tudi ve, če jo hoče nekdo na silo onemogočiti. Takoj ko zazna, da je prišlo do poskusa uničenja, sproži glasen alarm in pošlje sporočilo na telefon.

PYTHON II. del

Avtor: Mag. Boštjan Šuhel, bostjan.suhel@gmail.com

Python je močan in hiter, deluje povsod, je prijazen in enostaven za učenje, je odprt in se odlično vklopi v druge tehnologije. Lahko si ga predstavljamo kot kocko v sestavljanki, ki ji rečemo projekt. Pythonu rečemo jezik dogodkov. Po delovanju je tolmač ali prevajalnik, kar nam ustreza. Kot razvojni jezik ga uporablja google.

V prejšnjem nadaljevanju smo si pogledali najenostavnejši stavek izhodni print.

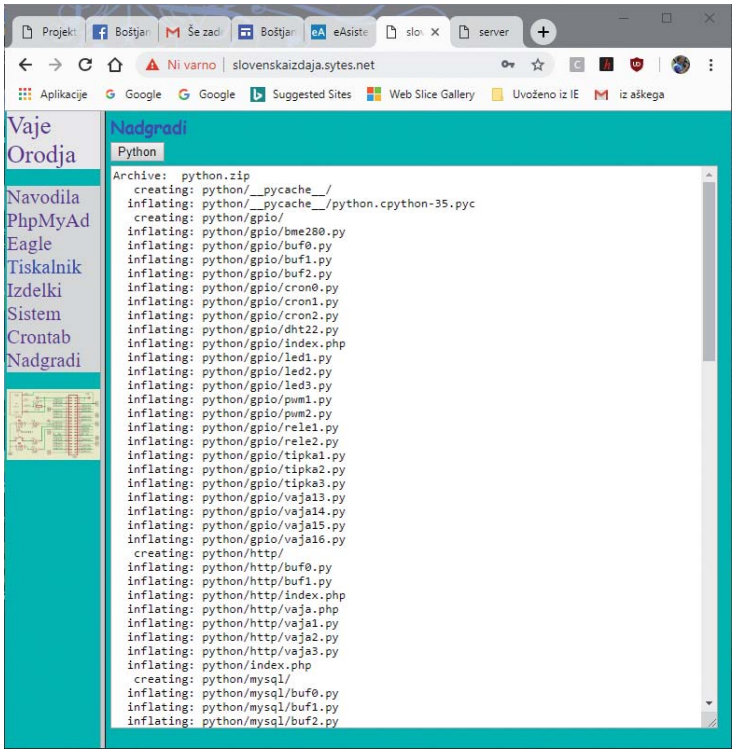
Izhod_01.py

```
#Python Osnove izhod_01.py
#niz
print('Pozdravljen svet.')
```

Izhod_02.py

```
#Python Osnove izhod_02.py
#spremenljivke, posebni znaki
i=1;j=2.4
print('i={}\tj={}'.format(i,j))
k=['Audi','Mercedes','Reno']
print('k[0]={}\tk[1]={}'.format(k[0],k[1]))
print('nova vrstica\n\'\"')
```

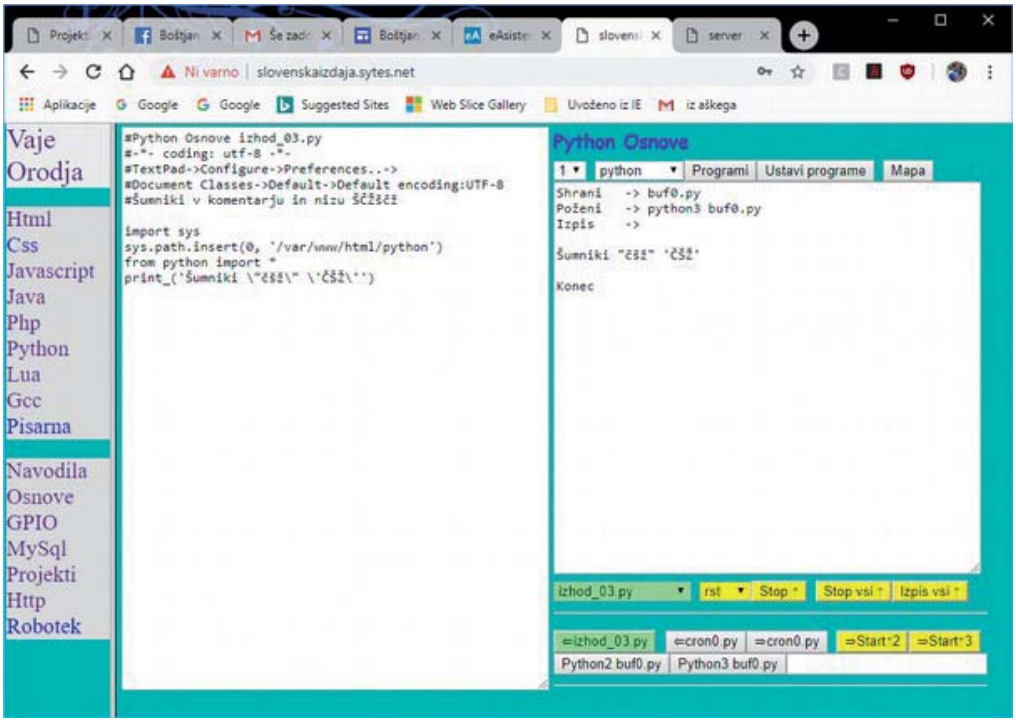
Orodja→Nadgradi



Print izpiše niz med navednicami ''. V vaji Izhod_02.py smo si pogledali zavite oklepaje {} za vstavljanje spremenljivk. Ugotovili smo, da moramo s pomočjo dodatka format povedati kaj želimo izpisati med zavitimi oklepaji {}. Print ima v nizu lahko tudi posebne znake, ki se začenjajo z \. Zanimivi so \n za novo vrstico, \t za tabulator in \\ za izpis znaka \. Za omenjeni dve vaji smo si pogledali izpis. Ponovno vabljeni k ogledu slovenske izdaje na http://slovenskaizdaja.sytes.net/.

Pogledali smo si orodje za nadgradnjo python programov. Ker je trenutno v letu pythona razvoj programov zelo dinamičen, je dobro pred začetkom dela na slovenski izdaji posodobit vaje.

Vaje→Python→Osnove→izhod_03.py




```
#Python Osnove izhod_03.py
#-*- coding: utf-8 -*-
#TextPad->Configure->Preferences..->
#Document Classes->Default->Default encoding:UTF-8
#Šumniki v komentarju in nizu ŠČŽšč

import sys
sys.path.insert(0, '/var/www/html/python')
from python import *
print_('Šumniki \"čšž\" \'ČŠŽ\'')
```

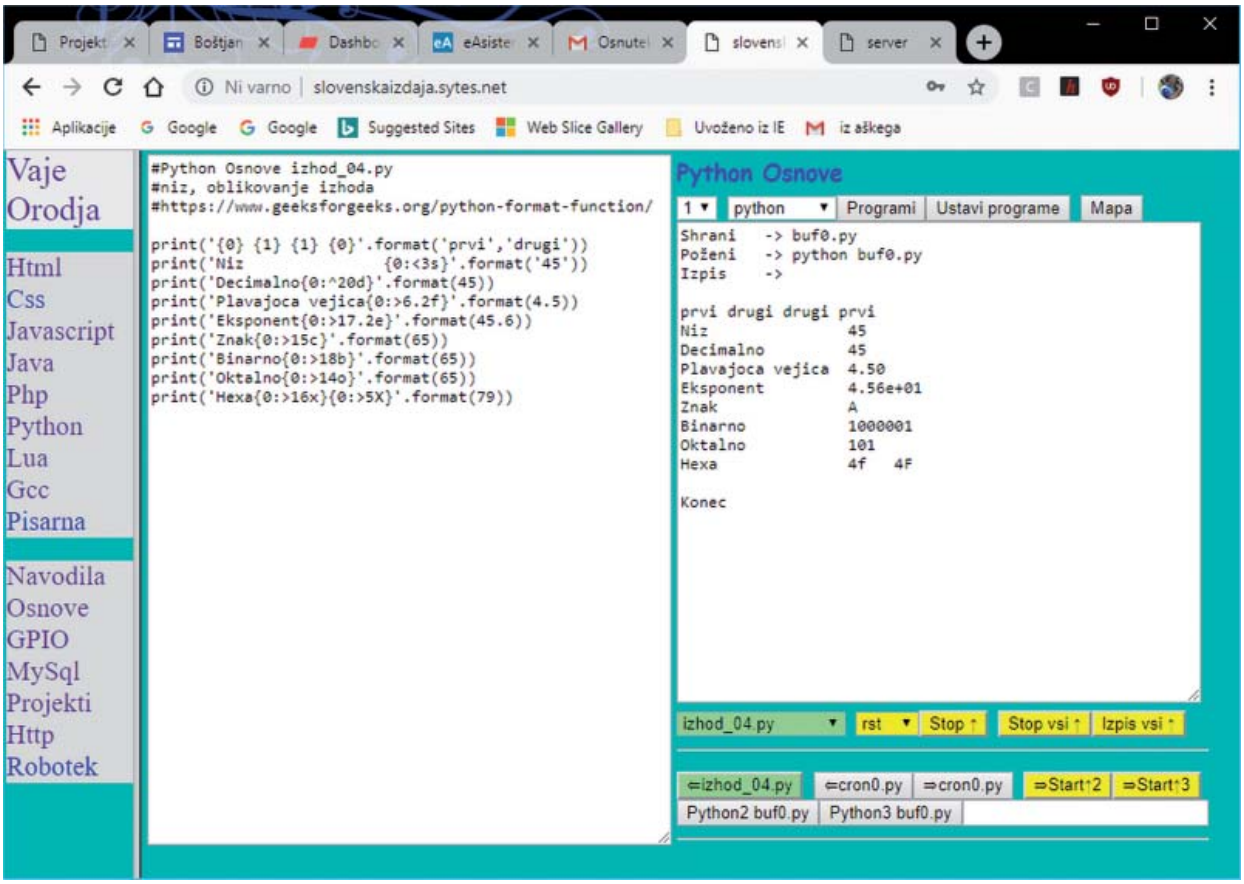
Na desni strani izberemo(pred rst) izhod_03.py in pritisnemo zelen gumb <=izhod_03.py.

Program poženemo s sivim gumbom python2 buf0.py ali python3 buf0.py. Prvi gumb požene različico python2, drugi gumb požene različico python3. Program lahko popravimo in ponovno poženemo. Kopiramo lahko ukaz print in spremenimo izpis . Pri tej vaji se ukvarjamo s šumniki. Python2 in python3 se pri obravnavanju niza razlikujeta. Zaradi velikih razlik je bilo potrebno napisati poseben program , ki ga vključimo kot knjižnico /var/www/html/python/python.py.

```
import sys,platform
def print_(s):
 if platform.python_version()[:1]=='2':
   sys.stdout.write(s+'\n')
 if platform.python_version()[:1]=='3':
   sys.stdout.buffer.write(s.encode('utf8')+b'\n')
 return
```

Za potrebe uporabe stavka print v python2 in python3, smo uporabili ime print_. Vaja lepo kaže kako se lotimo podobnih težav. V izhod_03.py smo uporabili sys.path.insert(0, '/var/www/html/python') in from python import *. Težava dveh verzij python 2 in 3 izvirajo iz dejstva, da je veliko programske kode pisane za python2, prihodnost je v python3. Vaje so vedno pisane tako, da delujejo v obeh verzijah, kar včasih pomeni, da moramo napisati svojo knjižnico. Ko se boste odločili za verzijo, v kateri boste pisali, se programska koda poenostavi.

Vaje→Python→Osnove→izhod_04.py



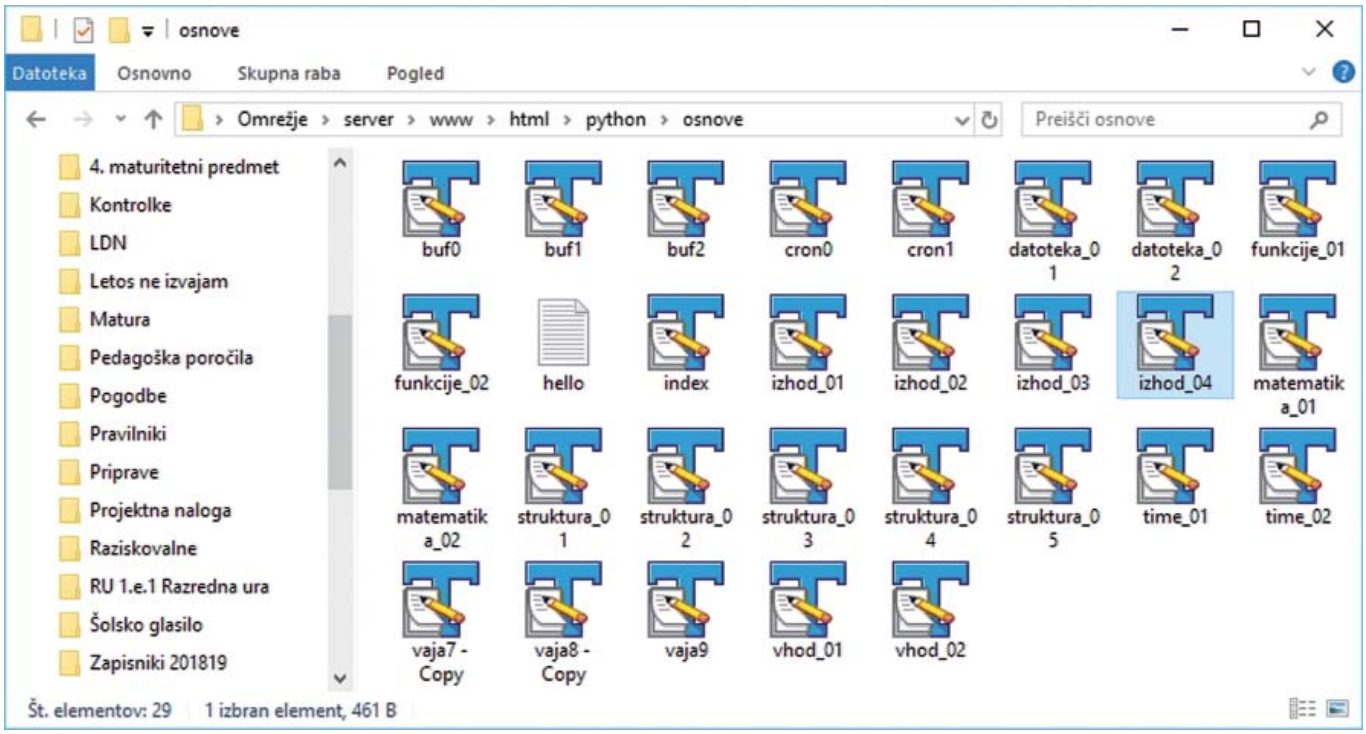

```
#Python Osnove izhod_04.py
#niz, oblikovanje izhoda
#https://www.geeksforgeeks.org/python-format-function/

print('{0} {1} {1} {0}'.format('prvi','drugi'))
print('Niz          {0:<3s}'.format('45'))
print('Decimalno{0:^20d}'.format(45))
print('Plavajoca vejica{0:>6.2f}'.format(4.5))
print('Eksponent{0:>17.2e}'.format(45.6))
print('Znak{0:>15c}'.format(65))
print('Binarno{0:>18b}'.format(65))
print('Oktalno{0:>14o}'.format(65))
print('Hexa{0:>16x}{0:>5X}'.format(79))
```

Vaja izhod_04.py se ukvarja z zavitimi oklepaji {} v nizu in dodatkom format. Kot že vemo je {} in .format namenjeno izpisovanju spremenljivk.

{x:<> ^nf}

Med zavitimi oklepaji{} pomeni x številko spremenljivke v .format. print('{0} {1} {1} {0}'.format('prvi','drugi')). Vidimo, da lahko eno spremenljivko več krat izpišemo v nizu. Znaki ki sledijo obveznemu: <> ^ pomenijo poravnavo. Kakršen koli izpis si zamislimo, ga lahko poravnamo levo <, desno > ali na sredino ^. Sledi število znakov izpisa. Številka je lahko večja od dejansko potrebne, v tem primeru se preveč znaki zapolnijo z presledki, poravnava pa sledi znakom <> ^. Črka f pomeni format izpisa. Ima lahko vrednosti s - niz,d - decimalno,f – plavajoča vejica,e - eksponentno,c - znak,b - binarno,o - oktalno,x – hexa male črke in X – hexa velike črke.

Deljene mape v raziskovalcu



Vse vaje imamo v izvorni obliki na razpolago v deljenih mapah[4]. Samba je strežnik za deljene mape, ki je nameščen na slovenski izdaji. Imamo deljene mape www, pi in izdelki. Deljene mape lahko vidimo samo v lokalnem omrežju. Lokalno ime naprave je server. Ko namestite slovensko izdajo imamo www in pi deljeno mapo samo za branje, deljena mapa izdelki je za branje in zapisovanje. Deljena mapa izdelki je namenjena izdelavi lastne spletne strani.

Orodja→Izdelki

Tu se prikaže spletna stran, ki jo lahko postavimo v podmapi mape www. Namenjena je izdelavi lastne spletne strani. Spletno stran programiramo in postavljamo v deljeni mapi izdelki.

Ob namestitvi je spletna stran prazna. To je tudi področje kamor lahko namestimo[6] npr. Word press, Jomlo ali Travian, ali pa začnemo postavljati svoj projekt. Vse imamo pripravljeno, imamo številne vaje in delujoče projekte,

imamo sql strežnik, imamo nastavljeno pošiljanje pošte, imamo deljene mape, terminal in grafični dostop. Mala matična plošča ima tudi zelo veliko procesno moč, tako, da kako ne preveč obiskano spletno stran je več kakor zadosti hitra :).

Naslednjič

Pogledali si bomo vaji vhod_01.py in vhod_02.py. Videli bomo, kako lahko v program vnesemo parametre in kaj to pravzaprav pomeni. Pozabavali se bomo z šumniki in nakazali razliko med python2 in python3 izvedbo.
Z zanimanjem si bomo ogledali novo storitev VNC[5], ki nam omogoča daljinski grafični dostop v namizje. Za praktično delo boste počasi rabili svojo namestitev. Pogovarjali se bomo o tem kako ga namestit, kake so cene, kaj rabimo doma za uspešno delo in podobna praktična vprašanja.

Viri:

1. https://www.python.org/
2. https://svet-el.si/
3. http://slovenskaizdaja.sytes.net/
4. https://sites.google.com/site/bostjansuhel/slovenska-izdaja
5. https://sites.google.com/site/bostjansuhel/slovenska-izdaja/storitve
6. https://sites.google.com/site/bostjansuhel/slovenska-izdaja/namestitve

ELEKTRONIKA Today

Čiščenje izvirskih in odpadnih voda

Informacije: Mojca Gros, produktni vodja, HENNLICH d.o.o.

Zavest o mogočem pomanjkanju vode ni prisotna le v svetu pač pa tudi vedno bolj pri nas. Čiščenje izvirskih in odpadnih voda, razkuževanje in natančno odmerjanje ter transport kemikalij in tekočin spadajo pod odgovorno ravnanje z vodo. Bistvenega pomena pri tem pa so stroškovna učinkovitost, sodobna tehnologija, varno delo (manj bolniških) in ekologija.

V podjetju HENNLICH vam kot uradni zastopniki podjetja Sera ProDos nudijo široko paleto izdelkov in celovite sistemske rešitve za številna področja uporabe, kot so farmacevtska industrija, prehrambna industrija, plinska industrija, obdelava kovin, elektrarne, tekstilna industrija in industrija barv idr.

Priprava pitne vode postaja pomembnejša kot kdaj koli prej. Izdelki podjetja Sera omogočajo pripravo pitne vode najboljše kakovosti. Pri čiščenju pitne vode je klorov dioksid bistvena sestavina. Uporablja se za uničevanje mikrobov, spor, kvasovk in virusov ter za raztapljanje biofilmov. Kljub močnim dezinfekcijskim učinkom je ekološko popolnoma sprejemljiv.

Pozitivna lastnost klorovega dioksida je tudi ta, da moč dezinfekcije ni odvisna od pH-vrednosti vode in ima dolgotrajen bakteriostatski učinek. Izjemno je primeren za razgradnjo mikrobioloških oblog v cevovodih. Poleg tega klorov dioksid nima vonja.

Pri pripravi pitne vode si lahko pomagate z naslednjimi produkti za doziranje podjetja **sera®**:

- enote za pripravo in doziranje klora,
- senzorji za natančne analize, npr. vrednosti klora in pH v vodi,
- kompaktne dozirne naprave različnih postavitev,
- polimerne enote,
- črpalke.

Varovanje okolja brez učinkovitega čiščenja odpadnih voda ne bi bilo mogoče. Cilj postopka čiščenja odpadne vode je zavarovanje okolja pred težkimi kovinami ter drugimi škodljivimi snovmi, kemikalijami in drugo

umazanijo, ki se nahaja v odpadnih vodah. Z uporabo naprednih črpalk in sistemov podjetja Sera ProDos je možno odplake ponovno uporabiti, odpadne vode pa prečistiti v pitno vodo.

Z dozirnimi napravami Sera je omogočeno doziranje $FeCl_2$ v čistilno napravo, doziranje dezinfekcijskih sredstev (NaOCl) in priprava različnih kemikalij: polielektrolitov, flokulantov idr. Za namene dezinfekcije so pri Seri ProDos razvili različne sisteme za kloriranje, ki so primerni tako za velike sisteme kot manjše obrate, kjer je potrebna obdelava vode. Za doseganje optimalnih rezultatov pri HENNLICHu poskrbimo, da dozirne sisteme in tehniko prilagodimo vašim potrebam.

Več informacij: Mojca Gros, produktni vodja, 041 386 003, gros@hennlich.si
HENNLICH d.o.o., Ulica Mirka Vadnova 13, Kranj • www.hennlich.si

Rigol razširil serijo 1000Z

Avtor: Branko Badrljica, Avtomatika+Elektronika

Rigol je postal znan po poceni digitalnih inštrumentih, predvsem osciloskopih. Skozi leta je sicer vložil veliko napora, da bi vonj poceni plastike potisnil v ozadje z višjimi serijami, a serija 1000 bo verjetno še kar nekaj časa ostala v spominu kot oprema, iz katere so hobisti lahko iztisnili marsikaj mimo deklariranih vrednosti.

Poleg tega je tudi ta najnižji razred skozi čas dozorel v opremo, ki se jo da solidno uporabljati in ki v malem ponuja veliko. Tokrat so se odločili narediti korak naprej v smeri, ki je bil tu doslej nabolj boleč - frekvenčni doseg.

Najnovejši model 1202Z sedaj ponuja kar **200MHz**, sicer resda na samo dveh kanalih in brez "Plus" dodatka - 16-kanalnega logičnega analizatorja.

Kar je najbolj zanimivo, v USA ga ponujajo za samo $369. A to nakazuje, da tudi DS1204Z ne more biti več daleč, verjetno ob "Plus" verzijah. In če so relativna razmerja cen nek dober vodnik, lahko upamo, da tudi "DS1204Z Plus" mogoče ne bo kaj veliko višje od $600.

100MHz so mnogi občutili kot mogoče preveč boleco mejo, tudi za hobistični ali manj zahteven inštrument. 200MHz pa stvari pomakne na ravno pravo mejo. Tako s tem lahko zajamemo 7 harmonikov "červerke" skorajda do 30MHz in dobimo približno spodoben prikaz tudi malo hitrejših signalov na mikrokrmilnikih ipd.

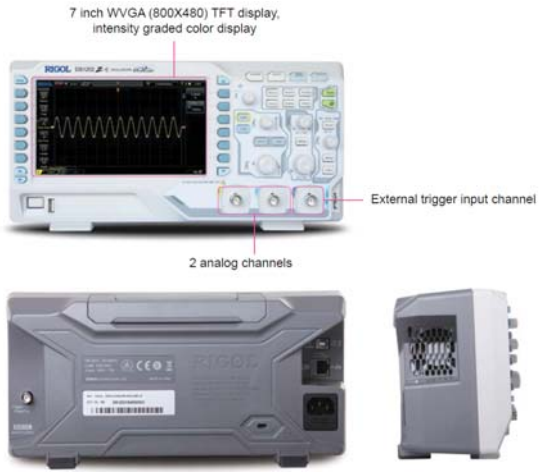
V glavnem, novi 1202Z prinaša:

- 2 kanala
- vzorčenje do 1Gs/s (skupaj za oba kanala, real-time, brez trikov z večkratnim prehodom)
- pasovno širino 200MHz
- globina pomnilnika do 24 Mvzorcev (skupaj za oba kanala))
- vmesniki USB(host+device), LAN,LXI,AUX
- 7 -colski 800x480 zaslon
- različna proženja in analize bus signalov (RS-232/I2C/SPI)
- 12-bitni "high-res" zajem (iz dokumentacije ni razvidno, verjetno gre za matematične trike z mnogokratnim zajemom)
- FFT modul

To je v grobem vsebina trenutne nove ponudbe.

Za tiste, ki pričakujejo 120/2/4/Z Plus, lahko upajo na obstoječe:

- 16 kanalov
- TTL/CMOS (5V/3.3V/2.5V/1.8V),ECL, PECL,LVDS
- 2 bus dekoderja
- možnost dekodiranja RS-232/SPI/I2C/Parallel



Slika - DS1202Z z vseh strani

Zanimivo bo tudi videti, kako bo nova ponudba premaknila stvari v seriji 2000, ki je bila doslej ravno na meji, ki so si jo mnoge manjše delavnice še lahko privoščile. Ali to pomeni, da bo ta v kratkem "skočila" z obstoječih 350MHz na 500MHz ali mogoče 4-kanalne modele ?

Pri Amitehu, slovenskem zastopniku za Rigol, pravijo, da je pričakovana cena za DS1202Z €339+DDV.

Več informacij na *www.amiteh.si* (tel: 059/017-571)

Novice iz ELEKTRONIKE

Ureja: Branko Badrljica, Avtomatika+Elektronika

Superkondenzatorji podjetja CAP_XX

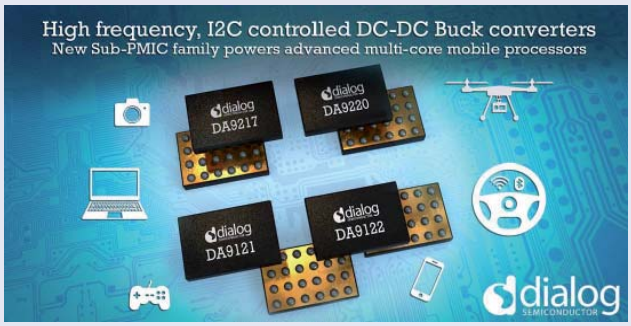
„**SuperCaps**" komponente so že dolgo časa na trgu, kjer so našli specifične niše, ki so se sicer nekoliko krčile z napredkom Li-Ion in drugih tehnologij. A po drugi strani jim je IoT dal druga področja.

CAP_XX je eno od imen na tem področju, ki je zanimivo zaradi širokega proizvodnega programa in velikega razpona modelov. Delajo tako prizmatične celice in pakete, kot posebno „thin" izvedbo in cilindrične celice. Poleg 2,7V modelov ponujajo tudi 3V izvedbe, ki dovoljujejo bistveno višjo energijsko gostoto. Prizmatične izvedbe pokirivajo potorčje od 0,09-1,2F, cilindrične pa 1-100F.

Vir: *https://www.cap-xx.com*

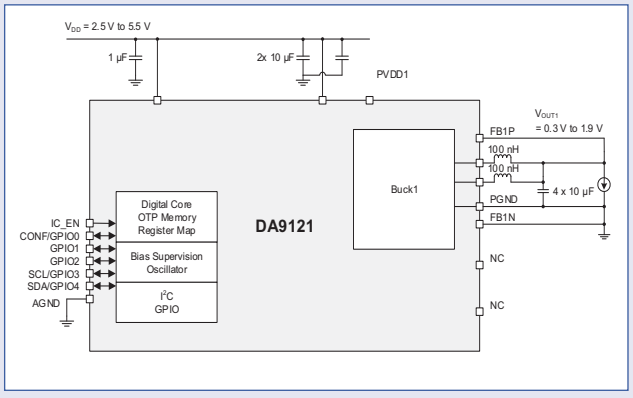
Dialogovi novi PMIC-i za mobilne aplikacije

Nova serija je v kompaktnih WLCSP 2.5x1.7mm ohišjih in ponuja modele z enim ali dvema izhodoma pri tokovih od do 5A po izhodu.



Namenjeni so delu predvsem pri napajanju iz Li-Ion celice ali USB naprave (2.5V - 5.5V vhodni razpon) in izhodnim napetostim v razponu 0,3- 1,9V, torej tipično napajanju komponent na naprednih procesih (DDR RAM, ARM in podobni SoCji ipd).

Delajo na 4MHz in imajo 1% statično in 5% dinamično natačnost regulacije. Lahko jih upravljamo preko I2C vodila ali pa predprogramiramo. Na voljo je tudi nekaj GPIO pinov. Lahko jih upravljamo preko predprogramiranih GPIO ali pa preko I2C vodila.



Slika: DA9121 blok shema

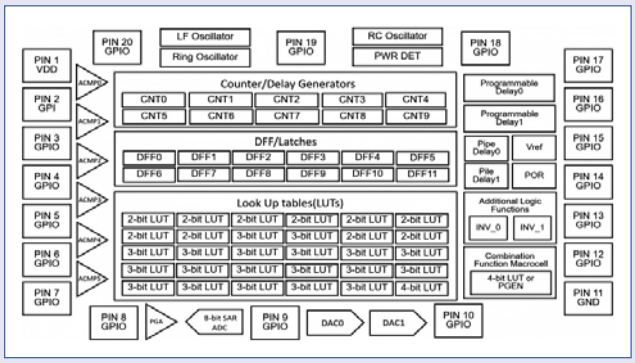
vir: *https://www.dialog-semiconductor.com/press-releases/dialog-semiconductor-launches-configurable-high-frequency-sub-pmics-powering-latest*

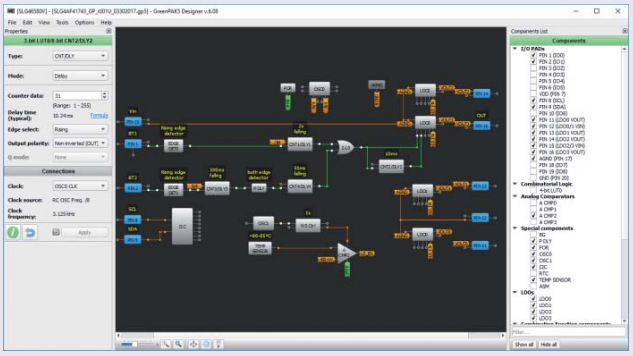
Revija avtomatika +ELEKTRONIKA
moderne tehnologije • sodobni pristopi
učinkovite rešitve • profesionalna elektronika
www.avtomatika.com

Dialogova »Greenpack« mixed signal programabilna vezja sedaj tudi za avtomobilske aplikacije

O Silego mixed signal programirljivih vezjih smo pred časom že pisali, z njimi smo naredili celo nekaj aplikacij. Dialog je relativno nedavno kupil Silego, med drugim tudi s pripadajočim Greenpak programom, ki pa se je doslej držal osnovnega trga in najmanjših komponent. Zadevice so bile tako majhne, da jih je bilo težko ročno prispajkati na razvojne plošče, strojno pa seveda ni bilo problemov.

Tokrat so naredili korak naprej v mobilne aplikacije s SLG46620_A. Čip je v veliko večjem TSSOP-20 ohišju in nosi AEC-Q100 razred 2 specifikacijo. Preostanek ni videti radikalno spremenjen glede na GreenPak komponente, kot smo jih vajeni. Periferije je mogoče nekaj malega več, pa vdelan ima SPI vmesnik namesto I2C, ki je v večini novejših GreenPak-ov, drugače pa ni nekih posebnih odstopanj.





Vir: *https://www.dialog-semiconductor.com/products/slg46620-a*

Microchip/Microsemi: druga generacija SiC MOSFET in Schottky diod

Tako kot GaN, se tudi SiC počasi pojavlja v vse več modelih, kot drugje, tako tudi pri Microchipu.

Slika - SPL6i

MOSFETe odlikuje visoka robustnost in možnost upravljanja velikih induktivnh bremen z velikimi neblokiranimi iznihavanji. Ti naj bi prenesli UIS disipacije v razredu 10^{-15}J/cm^2 polprevodnika (kar pomeni tipično začasni preboj tranzistorja) in dokaj robustno zaščito proti kratkemu stiku (3-5 µs).

Tranzistorji so primerni za kombinacijo v module, tako v ohišju, kot v posameznih rezinah.

Na osnovi teh so predstavljeni novi moduli serije SP6LI (slika zgoraj), ki imajo zelo nizko inherentno induktivnost od samo 2,9 nH in so oblikovani tako, da je možna enostavna paralelizacija do treh modulov. Družino trenutno sestavlja 5 modelov, ki segajo v 1200V izvedbi od 210 do 586 A pri 80°C in v 1700V izvedbi do 207A @80°C.

Vir: *https://www.microsemi.com/product-directory/discretes/3613-silicon-carbide-sic*

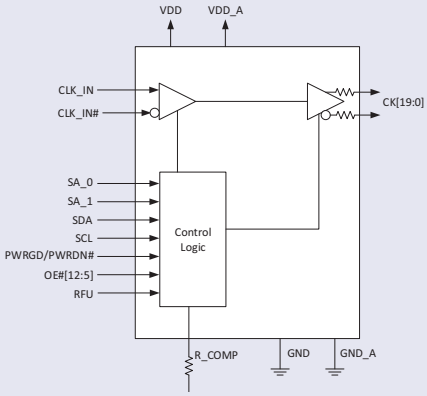
Microchipov novi buffer za PCIe 5.0 - ZL4029/2/3/4/5

PCIe 4 standard je po nekajletnem življenju šele naredil prvi korak v potrošno elektroniko, a vse je skoraj že

nared za PCIe 5, ki bo, tako kot večina predhodnikov spet najprej zaživela v podatkovnih centrih.

Microchip je tako predstavil svoje družine ZL40292, ZL40293, ZL40294 in ZL40295. Prvi dve ustrezata zahtevam DB2000Q, drugi par pa zahtevam DB2000QL. ZL40292/4 uporabljata 85-Ohmsko terminacijo, ZL40293/5 pa 100-Ohmsko.

Miccrochip pravi, da uprabljeni LP-HCSL izhodi porabijo samo tretjjino energije klasične izvedbe, podrhtavanje („jitter“) pa naj bi bil samo 20 fs, kar naj bi bilo 1/4 dovoljenega po PCIe 5 specifikacijah. Prve lastovke PCIe 5 naj torej na račun zgodnje pojave ne bi zahtevale posebne pozornosti pri designu ali kršitev standardov na račun zgodnje implementacije.

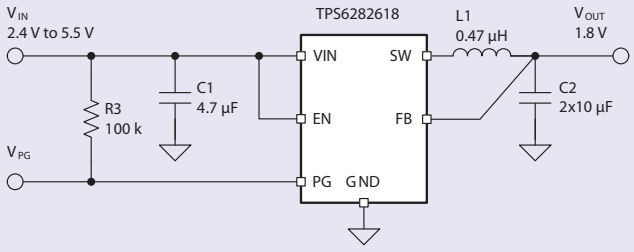


Slika: ZL4093 blokovna shema

Vir: *https://www.microchip.com/en/pressreleasepage/microchip-introduces-first-clock-buffers-to-meet-db2000q-ql-standards*

TI-jevi miniaturni „step-down“ pretvorniki za tokove do 3A.

TPS6826 je namenjen vhodnim napetostim od 2,4 do 5.5V, kar pokriva USB in podobne aplikacije. Relativno tesno področje vhodnih napetosti mu omogoča optimizacijo izkoristka, ki po podatkih proizvajalca lahko doseže 97%. Podana natančnost povratne regulacije je 1% preko celotnega tempreraturnega območja. Delovna frekvenca je 2.2MHz, širina izhodnega impulza pa gre lahko do 100% („duty cycle“). Vdelani MOSFETi imajo upornost kanala cca 25mOhm, čip pa je v miniaturnem 6-pinskem VSON-HR ohišju dimenzij samo 1,5x1,5mm.



Tipična shema

TPS6826 potrebuje za delo zelo malo zunanjih komponent, tipično kondenzatorja za vhodno in izhodno glajenje in induktivnost.
Vir: *http://www.ti.com/product/TPS62826/technicaldocuments*

Modeliranje in zaznavanje napak na sistemu HVAC

Goran Andonovski, Igor Škrjanc
Fakulteta za elektrotehniko, Univerza v Ljubljani
Tržaška cesta 25, 1000 Ljubljana
goran.andonovski@fe.uni-lj.si, igor.skrjanc@fe.uni-lj.si

Modeling and fault detection of the HVAC system

This article presents a model of the HVAC (heating, ventilation, and air conditioning) system and moreover, a fault detection method is presented. The model consists sub-models of different subsystems of the HVAC system, such us: heater, cooler, recuperator etc. The model parameters are optimized based on the real data acquired from the real process. Furthermore, using the HVAC model we generated learning and testing data for different faults which can occur on the HVAC system. We have detected the faults using the principal component analysis (PCA) method and with the evolving cloud-based method.

Kratek pregled prispevka

V tem članku je predstavljeno modeliranje klimatskega sistema HVAC (ang. (*heating, ventilation, and air conditioning*) na osnovi realnih podatkov ter zaznavanje različnih napak na modelu. Model je sestavljen iz več podmodelov, ki predstavljajo posamezne gradnike celotnega sistema, kot so: grelec, hladilnik, rekuperator in podobno. Parametri modelov so optimizirani na osnovi podatki pridobljenih iz realnega procesa. Nato smo s pomočjo modela generirali učne in testne množice podatkov za različne napake, ki se lahko pojavijo na sistemu HVAC. Teh napak smo zaznali z metodo glavnih komponent (PCA) in z napredno samorazvijajočo se metodo na osnovi oblakov podatkov.

1 Uvod

Sodobni industrijski obrati so tipično zelo kompleksni in sestavljeni iz različnih dinamičnih podprocesov. Pogosto obratujejo v različnih obratovalnih pogojih in pod spremenljivimi zunanjimi vplivi. Ne glede na to, ali gre za zelo velike in kompleksne procese ali pa za majhne in enostavne, so zahteve v industriji za varnejše in zanesljivejše delovanju vedno večje. Pri tem metode spremljanja procesov oziroma metode zaznavanja napak igrajo pomembno vlogo. Klasične metode spremljanja procesov temeljijo le na spremljanju posameznih (merljivih) spremenljivk, če so znotraj predhodno opredeljenih meja. Vendar spremljanje procesov lahko znatno izboljšamo, če upoštevamo več merjenih spremenljivk, ki so nam na voljo, in sicer v kombinaciji z naprednimi in inteligentnimi metodam.

Na področju zaznavanja napak spadajo metode, ki lahko odkrijejo, če se je pojavila napaka v sistemu, in določajo čas, v katerem se je napaka pojavila. Metode zaznavanja napak lahko razdelimo v tri večje skupine: (i) metode na podlagi matemati čnih modelov procesa [1, 2], (ii) statistične metode [3–5] in (iii) metode na podalgi podatkov (ang. *data-based methods*) [6–9].

V prvo skupino spadajo metode, ki temeljijo na matematičnem modelu in zahtevajo osnovno znanje o fizikalnem ozadju procesa. Metode, ki spadajo v to skupino, so bile uporabljene na razli čnih industrijskih aplikacijah. Slabost teh metod je ta, da ne upoštevajo vpliva motenj, lezenja parametrov in uporabljajo le a priori znanje o napakah. Druga skupina metod temelji na statističnih analizah podatkov procesa [3]. Te metode uporabljajo shranjene podatke za pridobitev znanja o procesu, ko je ta v normalnem delovanju oziroma, ko se pojavi napaka. Najbolj osnovne metode so: analiza glavnih komponent (PCA, ang. *principal component*

analysis) [10, 11], metoda delnih najmanjših kvadratov (PLS, ang. *partial least sqares*) [12] in metoda neodvisnih komponent (ICA, *independent component analysis*) [5]. V tretjo skupino se bomo osredotočili na metode, ki uporabljajo tok podatkov oziroma še bolj natančneje se bomo posvetili metodam s samorazvijajočo se strukturo in adaptivnimi parametri. Metoda za zaznavanje napak na podlagi samorazvijajočega se deljenja prostora na Gaussove roje je predstavljena v [7]. V [8] je predstavljena metoda za zaznavanje napak, ki temelji na načelu TEDA (ang. *typicality and eccentricity data analytics*) [9].

V tem prispevku bomo najprej predstavili proces ter pripadajoči model klimatskega sistema [13]. Model je sestavljen na osnovi matematičnih modelov posameznih elementov klimatskega sistema, kot so model grelnika, hladilnika, rekuperatorja in podobno. Predstavljeni pod-modeli so uporabljeni za gradnjo skupnega modela. Parametri modelov so bili nastavljeni na osnovi realnih podatkov pridobljenih iz realnega procesa. Zato model predstavlja digitalni dvojček realnega procesa.

V eksperimentalnem delu prispevka smo primerjali dve metodi zaznavanja napak na modelu HVAC. Prva metoda, ki spada v skupino statističnih metod, je metoda glavnih komponent (PCA). Metoda PCA poišče linearna razmerja med spremenljivkami ter omogoči preslikavo osnovnih podatkov v prostor glavnih komponent, katerega osi so med seboj ortogonalne. Spremenljivke meritev v novem prostoru so med seboj nekorelirane. Metoda je uporabna, ko imamo opravka z visoko-dimenzionalnimi podatki, saj omogoča predstavitev podatkov z manjšim številom spremenljivk. Druga metoda uporablja statistične informacije o procesu, ki jih pridobi s sprotnem učenjem na osnovi toka podatkov (ang. *data stream*), v kombinaciji z mehanizmom samorazvijanja. To nam omogoča bolj fleksibilno prilagajanje parametrov metode in na ta način lahko zajamemo ne-stacionarne in dinamične procese.

V tem prispevku je v poglavju 2 najprej predstavljen model klimatskega sistema ter možne napake, ki se lahko pojavijo na sistemu. Nato v poglavju 3 so predstavljeni uporabljeni metodi za zaznavanje napak na sistemu HVAC. V poglavju 4 so podani rezultati zaznavanja različnih napak z obema metodama. Na koncu v poglavju 5 je podan zaključek ter glavne ugotovitve.

2 Model sistema HVAC

Klimatski sistemi za pripravo zraka (ang. *heating ventilation and air conditioning*, HVAC) so del skoraj vsakega industrijskega objekta. Za napredno upravljanje in detekcijo napak v delovanju takega sistema so potrebni dobri modeli posameznih elementov ter sistema kot celote. Tipični elementi sistema za pripravo zraka so ventilatorji, cevi, ventili, grelni in hladilni elementi ter mešalniki zraka. V [13] je predstavljenih več matemati čnih modelov posameznih elementov. Za nekatere osnovne elemente je podanih več modelov, opisane so razlike med njimi ter njihove pomanjkljivosti. Model celotnega klimatskega sistema je bil realiziran v programskem okolju Matlab.

Shema realnega klimatskega sistema HVAC je predstavljena na sliki 1. Za podan sistem smo pridobili merjene podatke v obdobju sedmih mesecev (junij 2016 – december 2016). Pridobljene podatke smo uporabili za nastavljanje parametrov modela HVAC, da smo dobili čim boljše ujemanje med modelom in realnim sistemom.

2.1 Predvidene napake na sistemu HVAC

V tem podpoglavju je predstavljen koncept za zaznavanje tipičnih napak v klimatskem sistemu. Za potrebe testiranja v poglavju 3 so generirani testni podatki – simulacijski teki, kjer se v različnih časovnih intervalih pojavljajo različne napake v delovanju sistema, ki naj jih detektorji uspešno zaznavajo in prepoznavajo. Predvidene so napake na različnih signalih (na strani aktuatorjev in senzorjev):

- ventil rekuperatorja,
- ventil grelca,
- ventil hladilnika,
- ventil vlažilca,
- dovodni ventilator,
- odvodni ventilator,
- temperatura grelnega medija, ter
- temperatura hladilnega medija.
- Predvidimo tudi več vrst napak na zgorajnavedenih
- signalih:
- zakasnjen signal,
- premik signala po amplitudi,
- izpad komunikacije,
- odpoved HVAC elementov.

3 Zaznavanje napak na sistemu HVAC

V tem poglavju bo opisan postopek zaznavanja napak z dvema metodama, PCA in metodo na osnovi oblakov z mehanizmom samorazvijanja. Obe metodi potrebujeta dve množici podatkov za vsako napako. Za izgradnjo in

testiranje detektorjev napak potrebujemo množico učnih in testnih podatkov, ki jih v našem primeru generiramo s pomočjo simulacije modeliranega sistema.

3.1 Metoda glavnih komponent

Za gradnjo detektorjev različnih napak smo preizkusili metodo analiza glavnih komponent. Metoda PCA definira transformacijsko matriko **P**, ki preslika vhodnih podatkov **X** v matriko zadetkov **T** [13]. Drugače povedano, gre za transformacijo (rotacijo) osi koordinatnega sistema v nov ortogonalni sistem, ki rezultira v največji kovarianci podatkov glede na novo izbrane osi. To lahko opišemo z enačbo:

$$\mathbf{T} = \mathbf{XP} \tag{1}$$

Matrika glavnih vektorjev **P** predstavlja statističen model procesa in nima realnega ozadja, saj je sestavljen iz psevdospremenljivk. Lahko sestavimo delno matriko (model) glavnih lastnih vektorjev $\mathbf{P}_S$, tako da vzamemo le stolpce matrike **P**, ki nosijo večino variance oziroma informacije vhodne matrike **X**. Na ta način dobimo aproksimirano matriko podatkov:

$$\mathbf{T}_S = \mathbf{XP}_S \tag{2}$$
$$\mathbf{Xs} = \mathbf{T}_S\mathbf{P}_S^T \tag{3}$$

Z zanemarjenjem nekaj komponent, smo izgubili del informacije o osnovnih meritvah. To lahko zapišemo z matriko ostankov (residualov) $\mathbf{E}_X$, ki jo imenujemo tudi prostor šuma. Sedaj lahko matriko podatkov zapišemo z naslednjo enačbo:

$$\mathbf{X} = \mathbf{X_S} + \mathbf{E}_X = \mathbf{T}_S\mathbf{P}_S^T + \mathbf{E}_X \tag{4}$$

Matriko šuma (residualov) bomo kasneje uporabili za zaznavanje napak. V [13] je metoda PCA predstavljena bolj podrobno.

3.2 Samorazvijajoča se metoda

Metoda za zaznavanje napak, ki bo razložena v nadaljevanju, je zasnovana na osnovi samorazvijajo čim se mehkim modelom AnYa, ki temelji na izračunu lokalnih gostot (ang. local density). Model AnYa je sestavljen iz mehkih pravil:

$$\mathscr{R}^i : \text{IF } (\mathbf{x}_k \sim \mathrm{X}^i) \text{ THEN } \mathbf{x}_k \in Class^i \tag{5}$$

kjer je $\mathbf{x}_k = [\mathbf{x}_k(1);\mathbf{x}_k(2),\ldots \mathbf{x}_k(m)]$ m-dimenzionalen vhodni vektor. Operator $\sim$ je izražen kot mera pripadnosti trenutnega vzorca $\mathbf{x}_k$ k obstoječim oblakom X^i. Mera pripadnosti predstavlja lokalna gostota vzorca in se izračuna z naslednjo enačbo:

$$\gamma_k^i = \frac{1+T^i}{1+(\mathrm{x}_k - \mu_{M^i}^i)^T(\mathbf{x}_k - \mu_{M^i}^i) + T^i},\ i = 1,\ldots,c$$

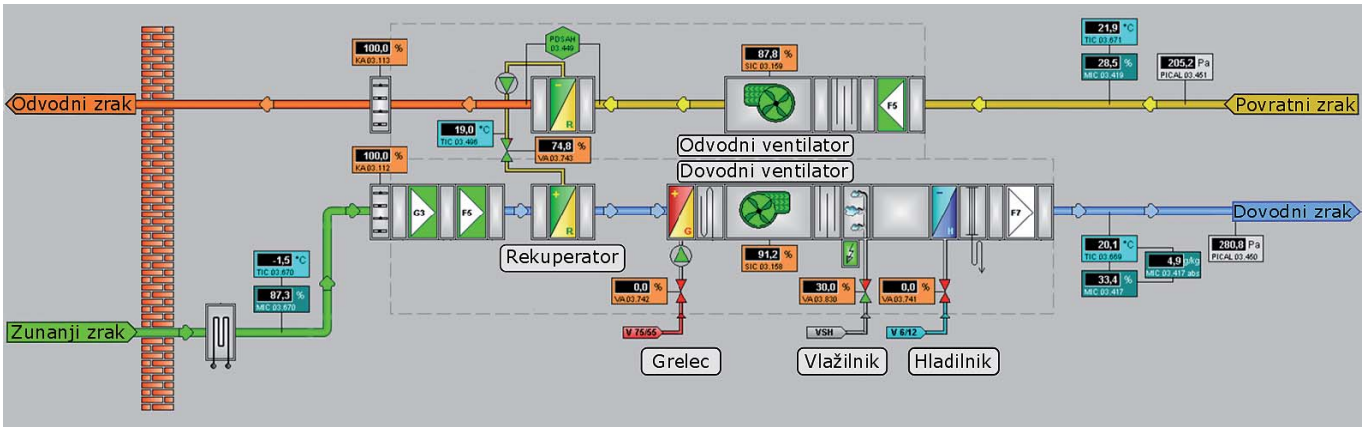
kjer je $\mu_{M^i}^i$ srednja vrednost i-tega oblaka, ter T^i je skalar in se izračuna z naslednjo enačbo:

$$T^i = \frac{M^i - 1}{M^i} trace(\mathbf{A}^i \Sigma_{M^i}^i) \tag{7}$$

V enačbi (7) je potrebno izračunati še kovariančno matriko podatkov Σ. V [14] so avtorji predlagali rekurziven način izračuna kovariančne matrike z naslednjim algoritmom:

$$M^i \leftarrow M^i + 1 \tag{8}$$
$$\boldsymbol{\mu}_{M^i}^i \leftarrow \frac{M^i - 1}{M^i}\mu_{M^i-1}^i + \frac{1}{M^i}\mathbf{x}_k \tag{9}$$
$$\boldsymbol{S}_{M^i}^i \leftarrow \boldsymbol{S}_{M^i-1}^i + (\mathbf{x}_k - \mu_{M^i-1}^i)(\mathbf{x}_k - \mu_{M^i}^i)^T \tag{10}$$
$$\Sigma_{M^i}^i \leftarrow \frac{1}{M^i - 1}\mathbf{S}_{M^i}^i \tag{11}$$

kjer so začetna stanja $M^i = 0, \boldsymbol{\mu}_0^i = \boldsymbol{x}_1$ in $\boldsymbol{S}_0^i = 0$. V [15] je predstavljen podroben opis metode in način, kako jo uporabimo v praksi.



Slika 1 - Shema realnega sistema HVAC.

3.3 Zaznavanje napak

Za gradnjo detektorja napak pri obeh metodah smo izbrali pristop pri katerem se v koraku učenja detektorju podata dve množici podatkov. Prva množica predstavlja delovanje procesa HVAC brez napak ter druga množica podatkov predstavlja obdobje, ko je prisotna napaka, ki jo želimo zaznati. V fazi vrednotenja imamo eno množico podatkov, ki vsebuje področje normalnega delovanja kot tudi področje z napako.

3.3.1 Faza učenja

V fazi učenja zgradimo detektor napake z dvema setoma podatkov. Z metodo PCA določimo transformacijsko matriko P za oba seta podatkov. Potem sledi izbor glavnih komponent, kjer izbrane komponente predstavljajo 95% skupne variance (podrobno je opisano v [13]). V primeru samorazvijajočega se modela pa na osnovi oba seta podatkov zaznamo oblake, ki predstavljajo normalno delovanje procesa in oblake, ki predstavljajo napako.

3.3.2 Faza vrednotenja

V fazi ovrednotenja, kot smo že omenili zgoraj, potrebujemo eno množico podatkov, ki vsebuje področje normalnega delovanja in prisotnost napake. V primeru samorazvijajočega se modela na osnovi oblakov za vsak podatek xk iz testnega seta podatkov izračunamo maksimalno gostoto oblakov brez napake in z napako. Z naslednjo funkcijo, ki je pravzaprav del posledičnega dela enačbe (2.4), lahko vsak podatek razvrstimo kot normalno delovanje ali napako:

$$\text{Napaka} = \begin{cases} 1, & \max_i \gamma_k^i(X^i_{F=0}) < \max_i \gamma_k^i(X^i_{F=1}) \\ 0, & \text{sicer} \end{cases} \quad (12)$$

kjer 1 pomeni, da smo odkrili napako, medtem ko 0 pomeni normalno obratovanje procesa.

Ovrednotenje obeh metod je bilo izvedeno s pomočjo matriko zamenjav, kot ocena robustnosti metode:

$$\text{ACC} = \frac{TP+TN}{total\ samples} \cdot 100[\%] \quad (13)$$

kjer je TP število pravilno zaznanih vzorcev in TN število napačno zaznanih vzorcev.

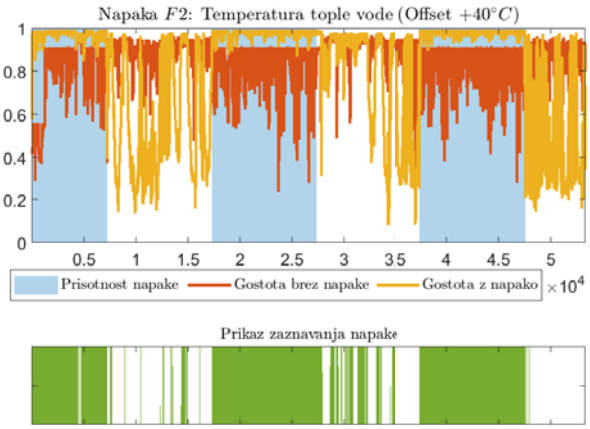
4 Rezultati

V eksperimentalnem delu smo izbrali tri različne napake, ki se lahko pojavijo na sistemu HVAC, kot je prikazano na tabeli 1. Za vsako na pako smo s pomočjo simulatorja generirali učne in testne množice podatkov. Na slikah 2, 3 in 4 so prikazani rezultati zaznavanja napak (testna množica podatkov) s pomočjo samorazvijajočim se modelom na osnovi oblakov.

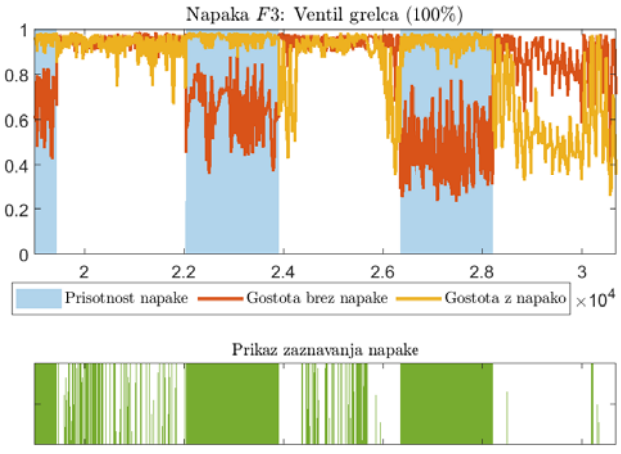
Tabela 1: Seznam testiranih napak.

Napaka	Opis signala	Tip napake
F1	Temperatura hl. medija	+40C
F2	Ventil grelca	100%
F3	Ventil rekuperatorja	100%

Na teh slikah je najprej predstavljena primerjava med maksimalno gostoto oblakov brez napake in maksimalno gostoto oblakov z napako. Nato z enačbo (12) določimo ali je trenutne vzorec napaka ali normalno obratovanje. Kar prikazuje drugi graf na slikah. V tabeli 2 so prikazani rezultati uspešnosti zaznavanja napak za obe metodi, kjer eCB je okrajšava za metodo na osnovi oblakov. Iz tabele je razvidno, da samorazvijajoči se model dosega boljše rezultate in so primerni za uporabo na realnem sistemu.



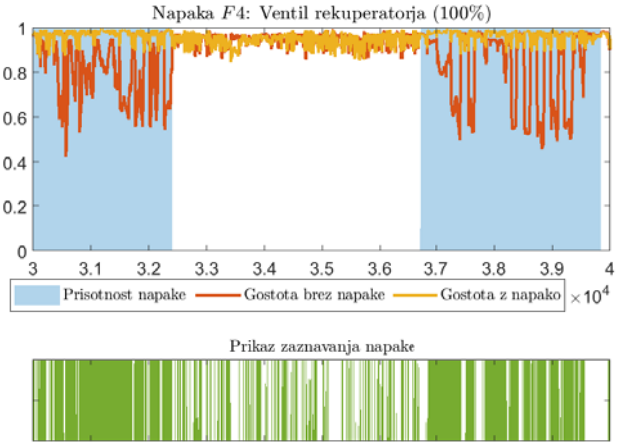
Slika 2: Rezultati zaznavanja napake F1



Slika 3: Rezultati zaznavanja napake F2.

Tabela 2: Prikaz uspešnosti zaznavanja napak (ACC[%])

	F1	F2	F3
PCA	86.59	73.35	67.90
eCB	**89.03**	**75.76**	**69.04**



Slika 4: Rezultati zaznavanja napake F3.

5 Zaključek

V tem delu smo predstavili model klimatskega sistema, kot tudi dve različni metodi za zaznavanje napak na tem sistemu. Prva metoda, metoda glavnih komponent, temelji na statistični analizi podatkov in transformacijo (preslikavo) prostora podatkov v prostor glavnih komponent. Druga metoda s sprotnim učenjem na osnovi podatkov pridobiva novo znanje o procesu in razdeli prostor na oblake podatkov. Obe metodi smo testirali na treh različnih napakah, ki se lahko pojavijo na sistemu HVAC. Rezultati so pokazali, da obe metodi dajejo približno enake rezultate

Zahvala

Delo je bilo izvedeno v sklopu programa GOSTOP (OP20.00361), ki ga delno financirata Republika Slovenija – Ministrstvo za izobraževanje, znanost in šport ter Evropska Unija – Evropski sklad za regionalni razvoj.

Literatura

[1] *P. M. Frank. Fault diagnosis in dynamic systems using analytical knowledge-based redundancy - A survey and some new results. Automatica, zv. 26, št. 3, str. 459–474, 1990.*

[2] *G. Klančar, a. Juričić in R. Karba. Robust fault detection based on compensation of the modelling error. International Journal of Systems Science, zv. 33, št. 2, str. 97–105, 2002.*

[3] *S. J. Qin. Statistical process monitoring: basics and beyond. Journal of Chemometrics, zv. 17, št. 8-9, str. 480–502, 2003.*

[4] *G. Klančar in I. Škrjanc. Metoda glavnih komponent pri odkrivanju in izolaciji napak: primer hidravličnega procesa in procesa fermentacije. Elektrotehniški vestnik, zv. 69, št. 5, str. 311–316, 2002.*

[5] *Y. Zhang in S. J. Qin. Improved Nonlinear Fault Detection Technique and Statistical Analysis. AIChE Journal, Process Systems Engineering, zv. 54, št. 12, str. 3207–3220, 2008.*

[6] *F. Serdio, E. Lughofer in sod. Fault detection in multisensor networks based on multivariate time-series models and orthogonal transformations. Information Fusion, zv. 20, št. 1, str. 272–291, 2014.*

[7] *A. Lemos, W. Caminhas in F. Gomide. Adaptive fault detection and diagnosis using an evolving fuzzy classifier. Information Sciences, zv. 220, str. 64–85,2013.*

[8] *C. G. Bezerra, B. S. J. Costa in sod. An evolving approach to unsupervised and Real-Time fault detection in industrial processes. Expert Systems with Applications, zv. 63, str. 134–144, 2016.*

[9] *P. Angelov. Anomaly Detection Based on eccentricity analysis. V IEEE Symposium on Evolving and Autonomous Learning Systems (EALS), str. 1–8. Orlando, FL, USA, 2014.*

[10] *W. Li, H. Yue in sod. Recursive PCA for adaptive process monitoring. Journal of Process Control, zv. 10, str. 471–486, 2000.*

[11] *G. Klančar. Fault Detection and Isolation by means of Principal Component Analysis. V Cybernetics & Informatics Eurodays: Young Generation Viewpoint : PhD Workshop,, str. 1–6. Institute of Information Theory and Automation, Marianska, Czech Republic, 2000.*

[12] *G. Li, S. J. Qin in D. Zhou. Geometric properties of partial least squares for process monitoring. Automatica, zv. 46, št. 1, str. 204–210, 2010.*

[13] *Ž. Stržinar. Modeliranje in zaznavanje napak v klimatskih sistemih. Master thesis, University of Ljubljana, 2017.*

[14] *S. Blažič, P. Angelov in I. Škrjanc. Comparison of Approaches for Identification of All-data Cloud-based Evolving Systems. V 2nd IFAC Conference on Embedded Systems, Computer Intelligence and Telematics CESCIT 2015, str. 129–134. Maribor, Slovenia, 2015.*

[15] *G. Andonovski, S. Blažič in I. Škrjanc. Evolving fuzzy model for fault detection and fault identification of dynamic processes. V E. Lughofer in M. Sayed-Mouchaweh (Uredniki), Predictive Maintenance in Dynamic Systems, str. 269—-285. Springer International Publishing, 2019.*

Članek je bil prvotno objavljen v Zborniku konference AIG

»Poka-Yoke« - avtomatizacija ročnih montažnih procesov v proizvodnji

Tim Vrbančič in Janez Tancek
Inea RBT - oprema za avtomatizacijo d.o.o.
Stegne 11, 1000 Ljubljana
tim.vrbancic@inea-rbt.si in janez.tancek@inea-rbt.si

»Poka-Yoke« – automation of manual assembly processes in manufacturing

At manual assembly processes during production of different products, worker usually composes final product from various parts. Due to various factors, also human factors, errors in phase of assembly process can occur. Due to numerous product parts, monotonous assembly process and many other factors, parts can be missed, or changed between each other due to visual similarity. Such mistakes can lead to inadequate or non-functional products. Neither producer, neither end-user wants to have non-functional products. »Poka-Yoke« is Japanese term speaking about error prevention [5]. Solution described in this article speaks about leading the worker through manual assembly process and is based on system of terminals of producer Anywire, and control of assembly process with help of PLC controller from Mitsubishi Electric. Terminals lead the worker through manual assembly with help of their functionalities (switching LED lamps on, visualizing number of parts, opening the doors in front of box with parts, ...). Such solution leads to zero-error production and in long run to higher productivity, higher product quality and to financial benefits.

»Poka-Yoke« – avtomatizacija ročnih montažnih procesov v proizvodnji

Pri ročnih montaži v proizvodnji najrazličnejših produktov delavec običajno sestavlja produkt iz večih sestavnih delov. Zaradi različnih dejavnikov, tudi človeških, se v procesu montaže pojavljajo napake. Zaradi velikega števila sestavnih delov, monotonosti pri sestavljanju in drugih dejavnikov, se lahko tekom sestavljanja nek del pozabi vgraditi, ali pa se ga zamenja z njemu podobnim zaradi vizualne podobnosti. Take napake vodijo do neustreznih in nefunkcionalnih produktov. Niti proizvajalec niti končni uporabnik si ne želita nedelujočih produktov. Japonski pojem, ki govori o preprečevanju napak, se imenuje »Poka-Yoke« [5]. Rešitev predstavljena v temu članku govori o vodenju delavca skozi ročni montažni proces in temelji na terminalih Anywire in nadzoru ročne montaže s pomočjo PLK krmiljenja proizvajalca Mitsubishi Electric. Terminali vodijo delavca skozi montažni proces s pomočjo različnih funkcij (prižiganje LED lučke, prikaz števila sestavnih delov, odpiranje vratc pred zabojem s sestavnimi deli, ...). Taka rešitev vodi do proizvodnje z nič napakami, na dolgi rok do višje produktivnosti, večje kvalitete izdelkov ter finančnih prihrankov.

1 Uvod

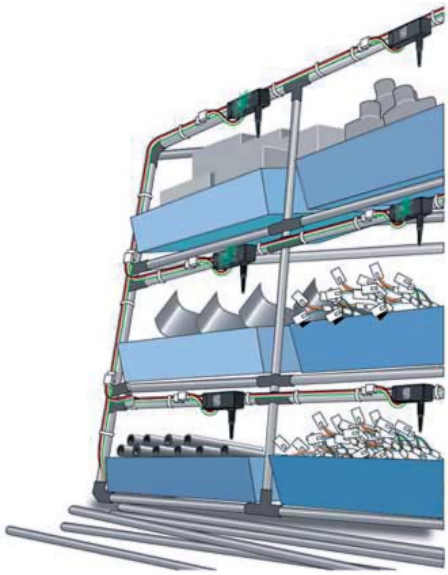
V okviru proizvodnje in ročnih montažnih procesov so možni mnogi vzroki za končno neuporabnost nekega produkta. Lahko gre za neustreznost materiala, napake v samem načrtovanju produkta, neustrezni izdelavi sestavnih kosov (npr. odlivanju delov) ter za napake v procesu sestavljanja. Nekatere napake so človeške narave, spet druge je mogoče pripisati pomanjkljivostim materiala ali pa neustreznemu delovanja strojev v okviru proizvodnje sestavnih delov. Vzroki napak se lahko odkrijejo na različnih stopnjah delovnega procesa, kar pa ima za podjetje lahko različne učinke v obliki neustreznih (pol)proizvodov, finančnih izgub, reklamacij izdelkov in podobno. Najmanj željene so reklamacije izdelkov in njihovi vpoklici, saj je s tem povezana potencialna izguba ugleda podjetja. Smisel in vodilo vsakega proizvodnjega procesa je tveganje za napake znižati na minimalno možno raven.

Človeške napake se v okviru sestavljalnega procesa dogajajo zaradi različnih dejavnikov. Vzrok je lahko

zahtevnost kosovnice produkta oziroma podobnost sestavnih delov, morda monotonost delovnega mesta ali celo pritisk v obliki zahtevane proizvedene količine v nekem časovnem obdobju. Večja kot je pojavnost možnih dejavnikov, večja je možnost za človeško napako pri sestavljanju. Že omenjeni pojem »Poka-Yoke« govori o preverjanju napak [4]. »Yokeru« pomeni izogniti se, »Poka« pomeni nenamerna napaka [4]. Koncept »Poka-Yoke« temelji na omejevanju števila možnih nepravilnih možnosti, ter rezultira v manj (oziroma nič) napakah uporabnika [5].

V temu članku bo predstavljena rešitev vodenega montažnega procesa z namenom minimiziranja in izločanja možnih napak. Proizvajalec opreme za avtomatizacijo Mitsubishi Electric skupaj s proizvajalcem Anywire nudi rešitev, ki v procesu ročnega sestavljanja preprečuje človeške napake v fazi izbire in montaže sestavnih delov. Rešitev temelji na PLK krmiljenju Mitsubishi Electric, ter terminalih in ožičenju ASLink proizvajalca Anywire. Terminali operaterja na sestavljalnem mestu v proizvodnji vodijo skozi proces sestavljanja nekega produkta. Logiko krmiljenja sestavljalnega procesa oziroma delovanja terminalov odreja PLK krmilnik, ki v konfiguraciji terminalov deluje kot »Master«.

Za implementacijo opisane rešitve mora delovno mesto sestavljalca biti »definirano« kot več celic (zabojev) v katerih so naloženi sestavni deli, zaboji pa morajo biti zloženi v ustrezno konstrukcijo (glej sliko 1). Terminali so s pomočjo objemk ali vijakov nameščeni na konstrukcijo.



Slika 1: Prikaz ureditve zabojev s sestavnimi deli v mrežo.

Terminali proizvajalca Anywire obstajajo v večih različicah, ter so zmožni dveh glavnih funkcionalnosti. V osnovi terminali delavca vodijo skozi proces sestavljanja s prižiganjem LED lučke, odpiranjem vratc ter prikazovanjem številke in barve [3]. Druga funkcionalnost terminalov je zaznavanje delavčevega posega (z roko) v zaboj s sestavnimi deli bodisi s prekinitvijo fotoelektričnega (optičnega) senzorja, s pritiskom na gumb ali z dotikom vzvoda [3].

2 Problematika

Delavec je pri sestavljanju proizvoda soočen s sledečimi pogoji in dejavniki. Pri sestavljanju produkta mora slediti navodilom, slediti kosovnici, sestavne kose iskati in jih sestavljati. Pri temu se lahko srečuje s kosi, ki se med seboj le malenkostno razlikujejo (po obliki, velikosti, barvi in ostalih lastnostih), potrebi po štetju kosov in tudi potrebi po preverjanju preostale količine kosov za sestavljanje (preverjanje zaloge za nemoten sestavljalni proces) [2].

Poleg spleta naštetih dejavnikov se tekom nekega časovnega intervala v vsakem procesu, kjer se pojavlja ponovljivost operacij, delavec srečuje tudi z monotonostjo procesa. Omeniti je potrebno še potrebo po uvajanju in učenju (novega) delavca v sestavljalni proces, kar je že bolj vidik funkcije upravljanja s človeškimi viri podjetja. Za osvojitev spretnosti in izkušenj je potreben čas [2]. Poleg fluktuacije (začasnih) proizvodnih delavcev je potrebno omeniti tudi uvajanje novih produktov in njihovih različic v proizvodni proces [2]. Naštete dejavnike je potrebno upoštevati pri optimiziranju ročnih montažnih procesov v proizvodnjah.

Rešitev, ki temelji na terminalih za usmerjanje delavca, je uporabna v primeru »zahtevne« kosovnice in kompleksnosti končnega produkta. Z rešitvijo, ki delavca usmerja pri sestavljanju, je mogoče tveganje za napake minimizirati oziroma celo izločiti. Delavec ne potrebuje več navodil za sestavo, dejavnik številnih med seboj podobnih kosov ne pride več do izraza, čas sestavljanja se skrajša, kvaliteta izdelkov pa se poveča [2]. V nadaljevanju je opisano, kako je mogoče rešitev PLK vodenja sestavljanja vključiti na delovno mesto za ročno sestavljanje.

3 Uporaba rešitve PLK vodenja ročnega sestavljanja

Na delovnem mestu delavec iz zabojev s sestavnimi deli po vnaprej določenem zaporedju jemlje sestavne dele

in jih sestavlja v končni produkt. Tveganje pri temu procesu je, da delavec pogreši pri izbiri sestavnega kosa (na primer, da sestavni del, ki je na vrsti za vgradnjo, pomotoma izpusti, da vzame na pogled podobnega, ali pa, da iz zaboja ne vzame zadostnega števila sestavnih delov za vgradnjo).

Pri opisani rešitvi lahko terminali s pomočjo LED diode signalizirajo zaboj s sestavnim delom, ki je na vrsti za vgradnjo v končni produkt. Druga možnost je uporaba terminala, ki signalizira število kosov, ki jih mora delavec vzeti iz zaboja s sestavnimi deli (v primeru, da mora vgraditi večje število istega sestavnega dela). Naslednja možnost so terminali z loputcami, ki se odpirajo po vnaprej določenemu vrstnemu redu. Našteti terminali so lahko dopolnjeni z električnim vijačnikom, »Vision« kamero za ugotavljanje kvalitete izdelka ali pa čitalnikom črtne kode [2]. Terminali za vodenje procesa nimajo le funkcije vodenja delavca k naslednjemu sestavnemu delu za vgradnjo, ampak tudi funkcijo prepoznavanja posegov delavca v zaboj. Slednja funkcionalnost je nujno potrebna za sosleden proces montaže. Drug primer uporabnosti rešitve vodene ročne izbire sestavnih delov je denimo priprava (različnih) sestavnih delov iz zabojev na trak/pladenj za nadaljno posluževanje na proizvodnji liniji.

Rešitev vodenega procesa montaže je mogoče uporabiti tudi v primeru polnjenja celic/zabojev s sestavnimi deli in je po »smeri« uporabe ravno obraten od zgoraj omenjenega primera uporabe [1]. V temu primeru terminali s prikazovanjem naslednjega zaboja delavca usmerjajo k ustreznemu zaporedju polnjenja zabojev s sestavnimi deli. Na ta način je mogoče izločiti možne napake v procesu polnjenja zalog sestavnih delov.

4 Terminali za vodenje procesa sestavljanja, njihovo delovanje in krmiljenje procesa

Rešitev vodenega procesa ročne montaže lahko delimo v dva dela. Prvi del obsegajo terminali za vodenje operaterja in njihovo ožičenje proizvajalca Anywire. Drugi del obsega PLK krmiljenje sekvenčnega procesa ročne montaže, in je izvedeno s PLK krmilniki proizvajalca Mitsubishi Electric.

Terminali za vodenje procesa sestavljanja omogočajo dve funkcionalnosti – funkcijo prepoznavanja delavčevega giba in funkcijo usmerjanja delavca k naslednjemu koraku v procesu ročne montaže. Terminal ima vedno obe funkcionalnosti, saj v prvem koraku delavcu prikaže sestavni del, ki je na vrsti za vgradnjo, v drugem koraku

pa prepozna delavčev poseg v zaboj s sestavnim delom. Slednje za sekvenčno logiko procesa pomeni, da je delavec korak v procesu montaže dejansko izvedel, ter da je lahko prikazan naslednji sestavni del za vgradnjo.

Funkcionalnost prepoznavanja delavčevega posega v zaboj je mogoče doseči s terminali s pritisnim gumbom, z vzvodnim stikalom in terminali, ki vsebujejo fotoelektrični (optični) senzor [3]. Našteti terminali prepoznavajo pritisk na gumb, dotik na stikalni vzvod in poseg delavca v neko območje (delavec sproži prekinitev fotoelektričnega senzorja), ko delavec vzame sestavni del iz zaboja. S prepoznavo posega delavca v zaboj sistem sklepa, da je delavec iz zaboja sestavni del vzel.

Druga funkcionalnost terminalov vodi delavca k naslednjemu sestavnemu delu za vgradnjo. Najbolj osnoven terminal za indikacijo naslednjega kosa za vgradnjo je terminal z LED lučko. Bolj napreden terminal (s funkcijo indikacije naslednjega sestavnega dela) z LED lučko omogoča prikazovanje različnih barv. Tretja različica terminala za vodenje delavca obsega terminale z vratci, ki se odpro pred zabojem s sestavnimi deli, ki so na vrsti za vgradnjo. Zadnja različica so terminali, ki imajo vgrajen 7-segmentni prikazovalnik, ki je zmožen prikazovati številke [3]. Slednji prikazuje koliko kosov (npr. matic) je potrebno v nekem koraku vzeti iz zaboja in jih vgraditi.

Na voljo so terminali z različnimi kombinacijami obeh funkcionalnosti, izbira kombinacije tipov terminala pa je odvisna od značilnosti specifičnega koraka ročne montaže (kjer se bo terminal vgradil). V primeru, da mora delavec v nekem koraku montaže iz zaboja vzeti na primer 3 cevi, je na tem mestu smiselno izbrati terminal s kombinacijo LED lučke, prikazovalnikom številk in stikalnim vzvodom. Delavcu je s to kombinacijo signaliziran naslednji sestavni del za vgradnjo (prižig LED lučke) in število zahtevanih cevi za vgradnjo (prikaz na 7-segmentnem prikazovalniku). Prepoznavanje števila delavčevih posegov v zaboj je izvedeno z dotikom vzvoda.

Sistem deluje, če delavec sledi signalom, ki mu jih pošiljajo terminali. Ne preprečuje pa namernih »sabotaž« vnaprej določenega sestavljalnega procesa – na primer pri posegu v zaboj delavec prekine fotoelektrični senzor s čimer sistem poseg tretira kot opravljen korak v procesu. S tem torej ni mogoče preprečiti, da delavec v zaboj poseže, a sestavnega dela namenoma ne vzame iz zaboja.

Slika 2: Prikaz možnih terminalov z različnimi funkcionalnostmi.

Drugi del rešitve vodene ročne montaže predstavlja PLK krmiljenje montažnega procesa, ki v našem primeru temelji na krmilnikih proizvajalca

cybroTech
MIKRO PROGRAMABILNI KRMILNIKI

MOXA
INDUSTRIJSKA ETHERNET STIKALA

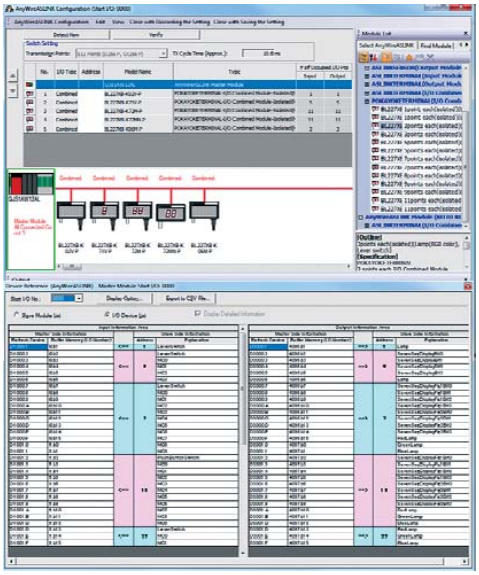
HITACHI
Inspire the Next
FREKVENČNI PRETVORNIKI

WEINTEK
INDUSTRIJSKI PANELI NA DOTIK

Robotina
OIC-Hrpelje 38, SI-6240 Kozina
tel: 05 689 2020
info@robotina.com
www.robotina.si

Mitsubishi Electric. PLK krmilniki in vgrajeni terminali so med seboj žično povezani preko protokola ASLink in napajani s 24V enosmerne napetosti [3]. Glede na kompleksnost sistema terminalov (velikost in število sestavljalnih postaj) je za PLK vodenje ročne montaže mogoče izbirati med kompaktnimi krmilniki iQ-F, ter modularnimi krmilniki serije L in iQ-R. Osnovni PLK je dopolnjen z »Master« modulom za ASLink [3].

Končno konfiguracijo uporabljenih terminalov se vzpostavi s pomočjo grafičnega orodja v okviru programa GXWorks za programiranje Mitsubishi PLK-jev [3]. Funkcija »AutoRefresh« omogoča mapiranje signalov terminalov v pomnilnik krmilnika, programsko orodje pa omogoča diagnostiko vseh povezanih terminalov [3].

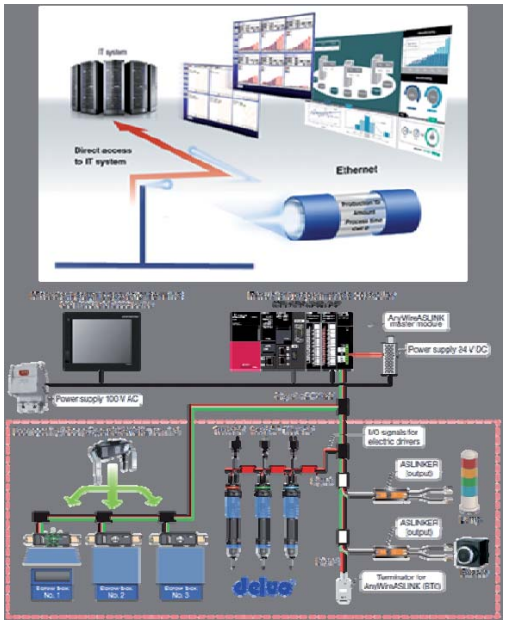


Slika 3: Grafično orodje za konfiguriranje uporabljenih terminalov (znotraj GXWorks programskega orodja za programiranje PLKjev).

5 Razširljivost rešitve

S pomočjo zmogljivih krmilnikov Mitsubishi je rešitev vodene ročne montaže razširljiva do 100 distribuiranih sestavljalnih delovnih postaj [2]. Na najnižji ravni je mogoče preko kompaktnega krmilnika iQ-F nadzorovati sekvenčno vodenje do 128 osnovnih terminalov na eni delovni postaji [2]. Najvišjo raven zmogljivosti predstavlja sistem do 100 distribuiranih sestavljalnih postaj, ki je centralno krmiljen s krmilnikom iQ-R [2]. Topologija omrežja omogoča do 100 metrov oddaljenosti med postajami, komunikacija pa temelji na CC-Link IE 1 Gigabitni komunikaciji [2].

Podatki o sestavljalnem procesu produkta se lahko shranjujejo v bazo podatkov ter so v nadaljevanju za prikaz in analize lahko obdelovani preko MAPS SCADA nadzornega sistema. Naštete razširitve vključujejo tudi integracijo z MES sistemi za upravljanje proizvodnje. Delovne postaje so preko operaterskih panelov in/ali krmilnikov povezane z bazami podatkov. Zmogljivi krmilniki iQ-R že sami omogočajo interno bazo podatkov za ravnanje s podatki in sekvencami ter neposredno povezavo z Excel ali Access programskim orodjem. Vodstvena raven podjetja ima tako neposreden vpogled v ročno sestavljanje v proizvodnji in samo učinkovitost ročne montaže.



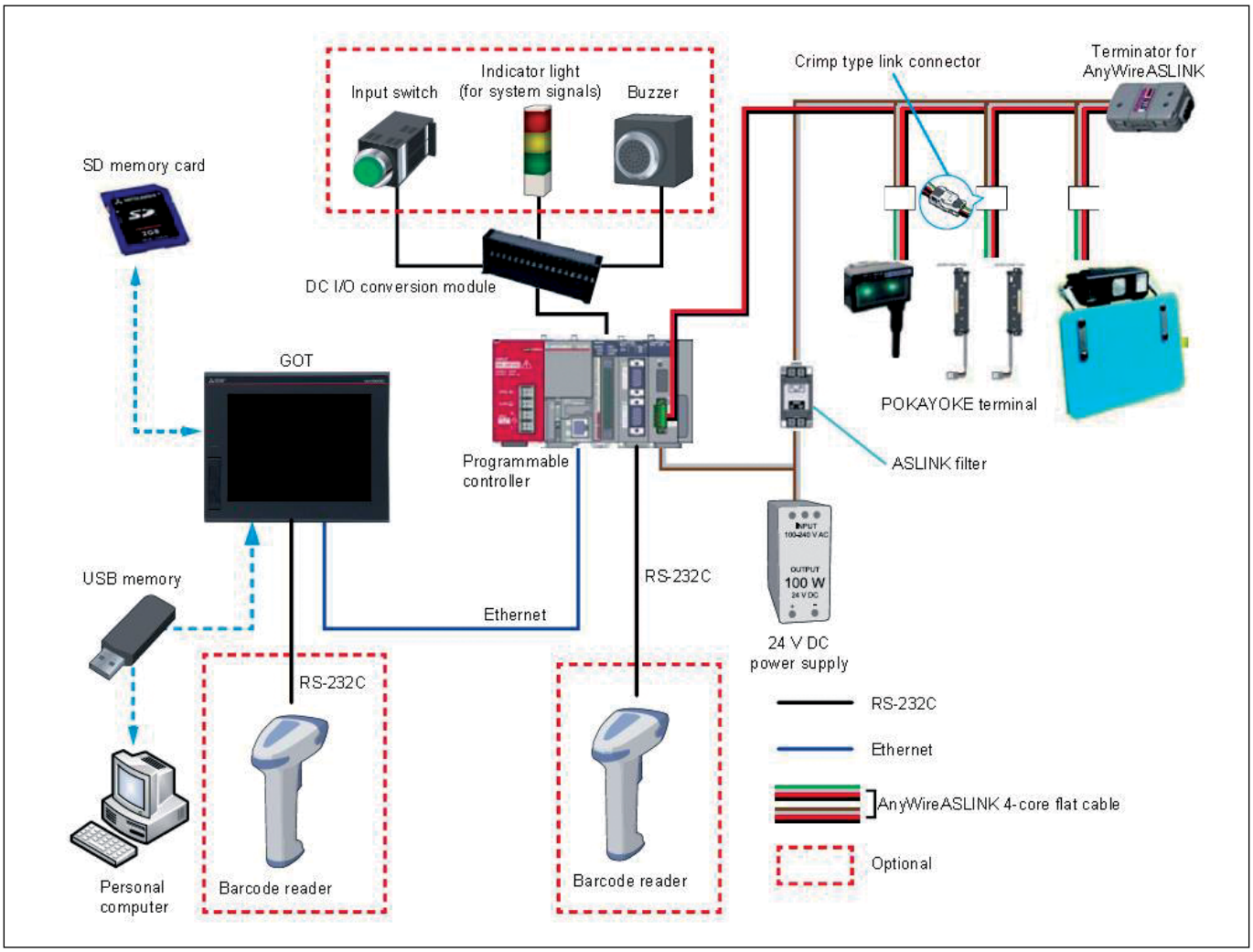
Slika 4: Prikaz integracije rešitve vodenja sestavljalnega procesa od proizvodne ravni do vodstvenega nivoja upravljanja s proizvodnjo.

Bolj napredne rešitve vodenih ročnih montažnih procesov, kjer je PLK vodenje ročne montaže nadgrajeno z integracijo v MES in ERP nivo podjetja, dejansko pomeni informatizacijo ročnih montažnih procesov, tako na nivoju delovne postaje (informiranje operaterja, dostavljalca zalog,...), kot na višjih nivojih (vodja linije za planiranje proizvodnje, nabavna služba, učinkovitost posameznega delavca,...).

Rešitev Mitsubishi Electric-a, ki omogoča popolno informatizacijo ročne montaže, s spremljanjem učinkovitosti in produktivnosti posamezne ročne delovne postaje, se imenuje iQ-Monozukuri [2].

6 Zaključek

Za konec lahko zapišemo, da se ključni učinki opisane rešitve kažejo v lažji alokaciji začasnih delavcev v



Slika 5: Možna topologija omrežja komponent pri vpeljavi rešitve iQ Monozukuri

proizvodnji, izboljšanju delovnih pogojev za delavca in povečanju njegovih kapacitet, povečani kvaliteti končnih produktov, takojšnji preprečitvi napak, skrajšanemu času sestavljanja, optimiziranemu številu gibov sestavljalcev ter v zmanjšani potrebi po uporabi navodil za sestavljanje.

Skupni imenovalec naštetih učinkov se kaže v boljši kvaliteti produktov, večji produktivnosti in dolgoročnih finančnih prihrankih. Potrebno je poudariti, da je rešitev vodene ročne montaže razvita za pomoč delavcu v obliki vodenja sestavljanja končnega produkta, ne more pa preprečevati namernih napak, sabotaž in »obvodov« v procesu sestavljanja s strani delavca [2]. Dopolnitev vodene ročne montaže s pomočjo »Vision« sistemov (preverjanje izdelka med sestavljanjem), in električnih vijačnikov (vijak je ustrezno privijačen / ni ustrezno privijačen) je mogoče še dodatno povečati kvaliteto izdelkov. Integracija in povezava rešitve z ERP in MES nivojem vodstvenemu nivoju podjetja omogoča popolno informatizacijo ročnih montažnih procesov in na nek način pametno ročno proizvodnjo.

7 Literatura

[1] Mitsubishi Electric Europe B.V., Guided Operator Solutions, 2016.
[2] Mitsubishi Electric Europe B.V., interno gradivo podjetja, 2018.
[3] Mitsubishi Electric Europe B.V., interno gradivo podjetja, 2010.
[4] ISIXSIGMA, Definition of Poka-Yoke, https://www.isixsigma.com/dictionary/poka-yoke/, b.l..
[5] Techopedia, Poka-Yoke, https://www.techopedia.com/definition/30693/pokayoke, b.l..

Članek je bil prvotno objavljen v Zborniku konference AIG

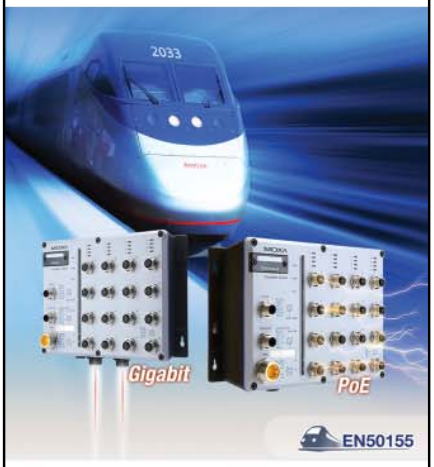
Revija avtomatika + ELEKTRONIKA
moderne tehnologije • sodobni pristopi
učinkovite rešitve • profesionalna elektronika
www.avtomatika.com

raga d.o.o.
pisarna: Tržaška cesta 132
1000 Ljubljana
tel: 01/510-18-70
mob: 041/63-73-83
e-mail: info@raga.si

www.raga.si

PRODAJAMO:
brezžično, žično in optično komunikacijsko opremo - IoT industrijske PC-je - tiristorje regulatorje in zapisovalnike krmilnike - operaterske panele LCD displeje - IR senzorje napajalnike - antene - ohišja

MOXA
Reliable Networks ▲ Sincere Service



ZASTOPAMO:
AAEON - ADEL - AMG
AUTEM - BERNIC - CALEX
COTEK - ELCO - ELFIN
EUROTHERM - MASZCZYK
MOXA - WINSTAR

Eurotherm
by Schneider Electric

Nov mejnik v 3D tiskanju

Informacije: CGS Plus d.o.o.

V podjetju CGS plus, ki je edini slovenski zastopnik za HP industrijske 3D tiskalnike, so predstavili barvni 3D tiskalnik HP Jet Fusion 580 Color. Predstavnike medijev je pozdravil direktor podjetja Tomaž Dimnik, delovanje, zmogljivost, možnosti uporabe tiskalnika ter povpraševanje po njem na slovenskem trgu pa so predstavili Andrej Suhadolc in David Fister, certificirana HP strokovnjaka za področje 3D tiska ter Sašo Greblo, vodja prodaje in prokurist podjetja.

David Fister, prodajno tehnični svetovalec za 3D tisk v podjetju CGS plus, je predstavil nekaj splošnih podatkov o tiskalniku. Princip delovanja 3D tiskalnika HP Jet Fusion 580 Color je v osnovi enak kot pri 'večjih bratih', 3D tiskalnikih HP Jet Fusion 4200 in 5200. Obstaja pa med njimi tudi nekaj bistvenih razlik. Fister: »Tako kot pri večjih dveh je tudi pri HP Jet Fusion 580 Color kakovost tiskanja primerljiva s kakovostjo brizganih kosov. Enaki sta tehnologija (osnova za tiskanje je poliamidni prah) in resolucija tiskanja (debelina sloja je 80 mikronov), enak je tudi material - PA12. V čem je torej razlika? Prva je v namenu uporabe. HP Jet Fusion 580 Color se uvršča v prototipni segment, medtem ko sta HP Jet Fusion 4200 in 5200 produkcijska tiskalnika. Poleg tega

3D tisk v barvah

HP Jet Fusion 580 Color vse operacije združuje v eni sami enoti. Tretja razlika je barvni tisk. S 3D tiskalnikom HP Jet Fusion 580 Color je možno tiskanje barvnih kosov, medtem ko sta 4200 in 5200 monokromatska. Razlika med tiskalniki je tudi v ceni.«

Tehnično plat tiskalnika HP Jet Fusion 580 Color je predstavil vodja oddelka strojne in sistemske opreme Andrej Suhadolc. Poudaril je, da gre, čeprav morda malce neopazno, pri HP-jevem barvnem 3D tiskalniku za nov mejnik v 3D tiskanju. V najbrž ne tako oddaljeni prihodnosti naj bi namreč tiskali tudi izdelke iz materialov z različnimi lastnostmi. »Tokrat gre za barvo, vendar je tiskalnik zasnovan tako, da bodo lahko poleg barve uporabili agente, ki bodo vplivali tudi na druge lastnosti materiala.« Kot pravi certificirani HP strokovnjak za področje 3D tiska Suhadolc, se bo na tem področju še veliko dogajalo.

3D tiskalnik HP Jet Fusion 580 Color zagotavlja veliko hitrost tiskanja kakovostnih barvnih izdelkov gladke površine ter natančnost in fleksibilnost oblikovanja. Za uporabo je precej bolj enostaven od večjih dveh, saj vsi procesi potekajo v isti napravi. HP Jet Fusion 580 Color je namenjen predvsem razvojnim oddelkom v industriji za izdelavo funkcionalnih prototipov, ponudnikom storitev 3D tiskanja, izobraževalnim ustanovam, arhitektom in oblikovalcem. Primeren pa je tudi za izdelavo končnih izdelkov v maloserijski proizvodnji, kjer nakup večjega, produkcijskega tiskalnika ekonomsko ni upravičen.

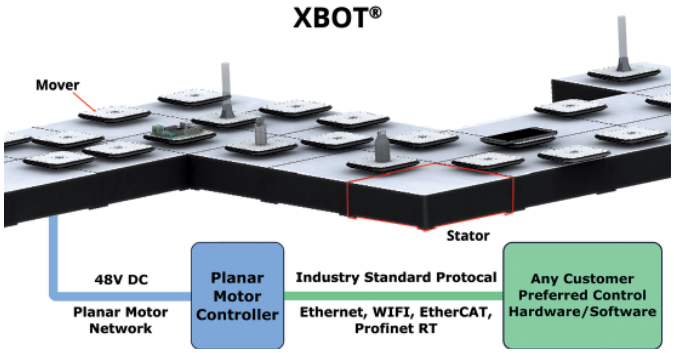
Na delavnici izstiskani predmeti

Kot je povedal vodja prodaje in prokurist podjetja CGS plus Sašo Greblo, je HP relativno pozno vstopil na trg 3D tiskalnikov, a je po prodaji že prehitel konkurenco. HP Jet Fusion 580 Color lahko komercialno tiska barvne izdelke šele dva, tri mesece, pa je samo v Evropi prodanih že več kot sto tovrstnih tiskalnikov. Cena zanj se giblje okrog 100.000 evrov. »Ker bo podjetje CGS plus v kratkem postalo tudi pooblaščeni HP servisni center za 3D tiskalnike za Slovenijo, pričakujemo, da se bo povpraševanje po tovrstnih tiskalnikih pri nas povečalo,« je še dodal Greblo.

SOLOMON NOVO!
Vision with Intelligence
Hitro barvno 3D skeniranje s prijaznim vmesnikom in ROS podporo
Solscan
Allows fast and easy development of customized 3D applications
Združljivo z:
KUKA YASKAWA ABB DENSO EPSON FANUC
Kawasaki NACHI STÄUBLI TOSHIBA YAMAHA
ADLINK TECHNOLOGY INC.
Pasivni industrijski računalniki višjega kakovostnega razreda
Allied Vision
Boljši vid za vaše aplikacije
• SENZORIKA • INSTRUMENTACIJA •
• VISION KOMPONENTE •
• INDUSTRIJSKI ZASLONI •
CONPHIS d.o.o.
www.meritve.si
KERSNIKOVA ULICA 27,
1234 MENGEŠ
040 617 108
info@meritve.si www.meritve.si
25 LET

Planar Motors Xbot

Planar Motors ponuja Xbot sistem na osnovi magnetne levitacije. Sestavljen je v osnovi iz dveh konstrukcijskih delov - magnetne ploščadi (statorja), ki jo lahko v grobem polagamo in sestavljamo kot domine in pa same premikajoče ploščadi. Lebdeče plošče so na voljo v različnih dimenzijah in z različno nosilnostjo, od 600g do 14 kg. Proizvajalec navaja 6 prostostnih stopenj (tri smerne in tri rotacije) za upravljanje, natančnost pozicioniranja 1µm in pa neodvisno krmiljenje, nadzor in identifikacijo samih plošč.



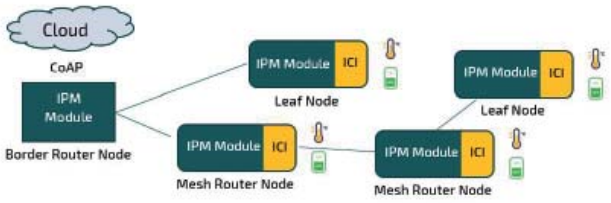
Sistem je zasnovan tako, da je odporen na vplive okolja in predviden za pranje ter tako primeren za aplikacije, ki zahtevajo visoko čistost.

Vir: *http://www.planarmotor.com*

Radiocraftsov novi predstavil novi RIIM (Raiocraft Industrial IP Mesh)

Gre za programsko rešitev (ICI), protokol in dejanjske komunikacijske točke, ki omogočajo dvosmerno komunikacijo med vozlišči brez potrebe po posebni konfiguracij vozlišč. Ta se s pomočjo vdelanega programja sama prilagodijo in konfigurirajo v mrežo.

Temu Radiocraft pravi „Mist computing". Uporabljeni komunikacijski protokol v nižjeležečih slojih je standardizirani IEEE 802.15.4 g/e. Pri tem je „mist" lahko trenutno sestavljen iz do 1000 vozlišč, RIIM pa dovoljuje do 29 „skokov" med vozlišči za usmerjanje paketov.



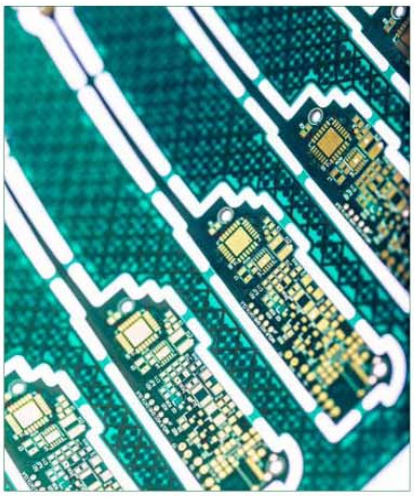
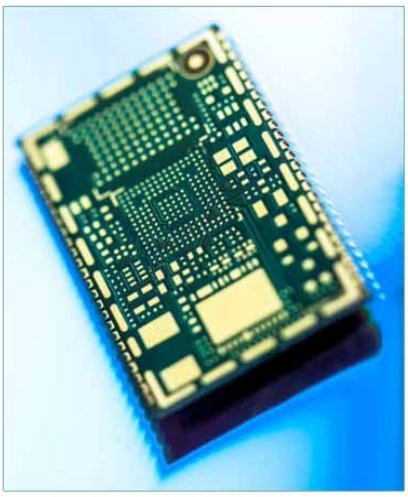
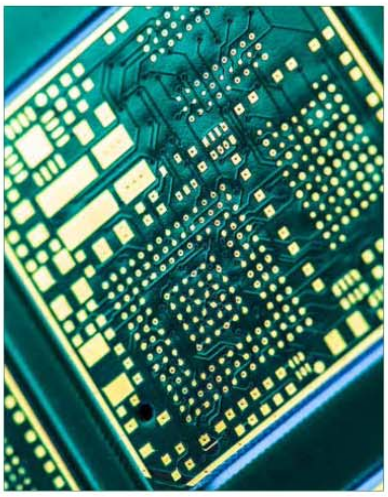
RIIM zasnova

Radiocrafts pravi, da je praktični doseg uporabljenih rešitev v mestnem okolju 700m, na odprtem, brez ovir na komunikacijski poti pa do 20km. Praktične meje tipične

ELBACOMP
VAŠ ZANESLJIVI DISTRIBUTOR ELEKTRONSKIH KOMPONENT
XP · SCHURTER · Radiocrafts Embedded Wireless Solutions · BOTHHAND · DECA · E-tec Interconnect · GOOD-ARK · ISOCOM · JST · REFOND · Honeywell · sonitron · KOA · THERMODISC · TONE · WINSTAR · DINKLE · DEGSON · ED · MERSEN · KHLI KOH · viking
ELBACOMP | ELBACOMP d.o.o., Stegne 35, 1000 Ljubljana, www.elbacomp.si
T. +386 1 583 79 30 F +386 1 583 79 35

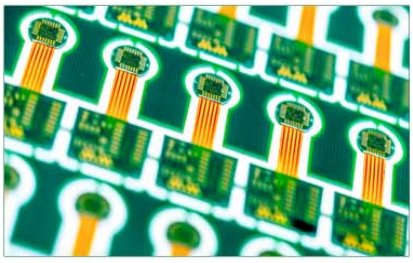
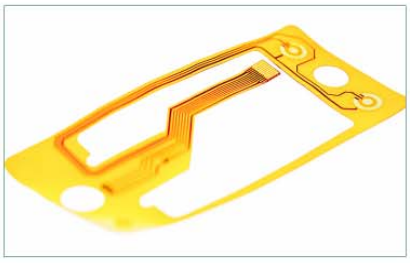
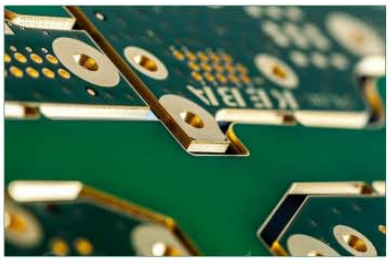
RIGOL Beyond Measure
www.hamtech.eu

SAMO 1195,00€ + DDV
DSA 815
1.5 GHz SPEKTRALNI ANALIZATOR
HAM tech Communications
Informacije:
info@hamtech.eu • 040 423 302

elgoline

Evropski proizvajalec in razvijalec tiskanih in fleksibilnih vezij, specializiran za hitro dostavo prototipov in manjših serij.

NOVO!!! ZDRUŽEVANJE NAROČIL

MINIMALNO NAROČILO (1 kos 75 x 100 mm) ;
- **2 slojno vezje: 39€**
- **4 slojno vezje: 59€**
- **5 dni standardni dobavni rok**

Vključeno v ceno:
FR4 1.55mm 35µ Cu, končna obdelava HAL lead-free, 2x zelena spajkalna kritina, 1x bel montažni natis, El. test, AOI in X-Ray za večslojna vezja, poštni stroški (za Slovenijo)

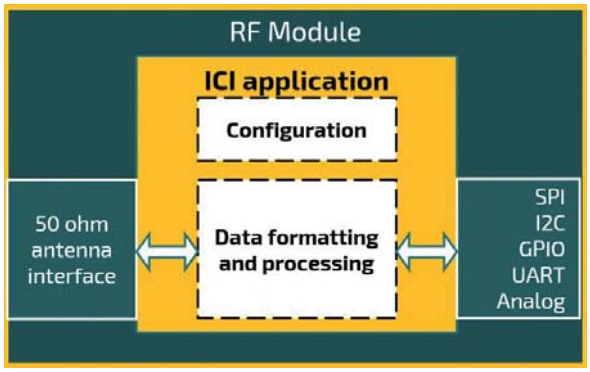
Elgoline d.o.o.
Podskrajnik 34
SI-1380 Cerknica

Telefon: +386 1 70 90 210
Fax: +386 1 70 93 178

E-mail: info@elgoline.si
Web: www.elgoline.si

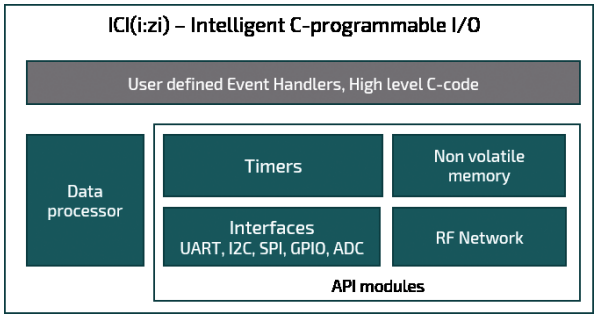
meglice so tako v razredu velikosti 10 x 10km. Praviloma je v takih razsejanih gručah problem kolizija paketov, ki jo je Radiocrafts minimiziral s časovno sinhronizacijo oddajanja posameznih vozlišč. Tako sama meglica niti ne ptorbuje neke centralne točke, izven I/O točke za komunikacijo z zunanjim svetom in posodabljanje vozlišč.

RIIM namreč omogoča OTA (*Over-The-Air update*), ki je možen tako na kodi mikrokrmilnika vozlišča kot v kodi raadijskega protokola. Vozlišča komunicirajo preko 6LoWPAN protokola kot tudi CoAP. Ker v takih aplikacijah v samih vozliščih niti ni veliko procesiranja ampak gre praviloma večina energije na komunikacijo, je predvsem pomembna učinkovitost radijskega dela. RadioCraft pravi, da lahko tipično vozlišče dela pri napajnju iz 870mAh CR2772 celice 7 let in pri tem odda vsako uro 12 byteov podatkov.



RIIM modul in ICI del

ICI je druga ključna sestavina RIIM. Je okrajšava za Intelligent C-programmable I/O in je API vdelane kode za komunikacijo s standardnimi zunanjimi senzorji in aktuatorji. ICI „sloni" na osnovni kodi modula in daje uporabnikom visokonivojski dostop do različnih funkcij, tako da ti lahko napišejo kodo relativno hitro in enostavno, brez ukvarjanja z mnogimi komunikacijskimi detajli.



Slika: ICI podsklopi in vmesnik

Radiocrafts ponuja tri klučne komponente RIIM:

- Razvojno okolje -SDK
- RIIM modul z vdelanim FW , radiom ipd
- RIIM mejni usmerjevalnik

Modul je zasnovan na osnovi Cortex M4 ARM jedra, katerega del procesorske moči in FLASH pomnilnika je na voljo uprabniku za ICI in zajem podatkov.

Usmerjevalnik opcijhski del, ki pa je priročen za večino uporabnikov, ker predstavlja zaključeno, CE certificirano celoto.

RIIM usmerjevalnik podatkov

SICK Microscan Pro serija laserskih varnostnih skenerjev

Nove generacijo senzorjev omogočajo kakovostnejšo zaznavo, imuno na zunanje vire svetlobe (žarometi, sonce ipd), okoljske vplive (prah, megla ipd.)

Serija pokriva vidni kot 275° v različnih področjih, od 4 do 9m (odvisno od modela). V vidnem polju imajo 128 področij, globinska ločljivost zaznave pa je od 30 do 200mm. Kotna ločljivost je 0.1°. Na voljo so modeli za priklop na FieldBus kot na Ethernet IP. Diagnostiki in nastavitvam je namenjen USB.

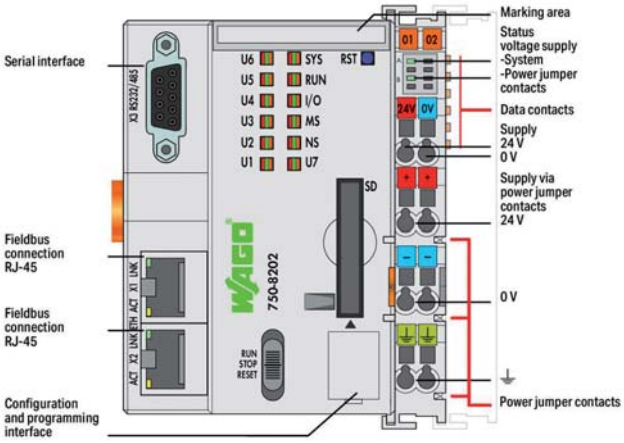
Microscan Pro

Vir: *https://www.sick.com/at/en/opto-electronic-protective-devices/safety-laser-scanners/microscan3-pro/c/g295660*

Wagovi novi krmilniki PFC200 s Sparkplug/ MQTT implementacijo

Modeli so namenjeni možnosti dela v MQTT protokolu, kjer lahko PFC igra vlogo centralnega posrednika lokalnega IoT vozlišča, kjer naprave generirajo ali zajemajo določene podatke. MQTT omogoča ekonomično izrabo IOT komunikacijskih kanalov, ki so ponavadi omejeni tako energijsko kot hitrostno.

SparkPlug je dodatna specifikacija in kategorizacija možnih posameznih sporočil, ki omogoča vzpostavitev komunikacije med odjemnimi in generatorskimi vozlišči ter posrednikom brez posebnih prilagoditev in nastavitev.



PFC200 je namenjen predvsem Edge-Of-Network vlogam, kjer si poleg ostalih, klasičnih kanalov izmenjuje tudi MQTT sporočila.

Komunikacije	Modbus (TCP, UDP)
	Ethernet
	Modbus RTU
	RS-232 serial interface
	RS-485 interface

Info: *www.wago.com*

NAREKUJEMO
TEMPO

NOVO

Tako kot motoristi tekmujejo na Moto GP, naši roboti tekmujejo v industriji. Napovedujemo začetek dirke z novima tekmovalcema: MOTOMAN GP7 in MOTOMAN GP8! Sta izjemno hitra in samozavestno narekujeta tempo. Večji pospeški, hitrejši takti ter krajši časi zagona. Robota serije MOTOMAN GP sta pripravljena na »veliko nagrado«. V vašem podjetju bosta zagotovo povečala učinkovitost in izboljšala gospodarnost.

YASKAWA

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

AAA® Boniteta odličnosti 2016

A Bisnode Solution

ELEKTRONIKA. Today
www.elektronika.today

Akumulatorje kradejo, mar ne?

Info: S5TEHNIKA.net d.o.o.
T. 040 423 302 • stik@s5tehnika.net

APT24V Anti-theft system for 12 - 24V Accumulators for Trucks

- 110dB Sirene
- GSM SMS messaging
- Battery Monitoring
- GPS Location
- GPS Tracking

ACCUprotect APT24V

S5tehnika.net

4WEB

VRHUNSKE SPLETNE STRANI IN TRGOVINE!

11.-13.2.2020

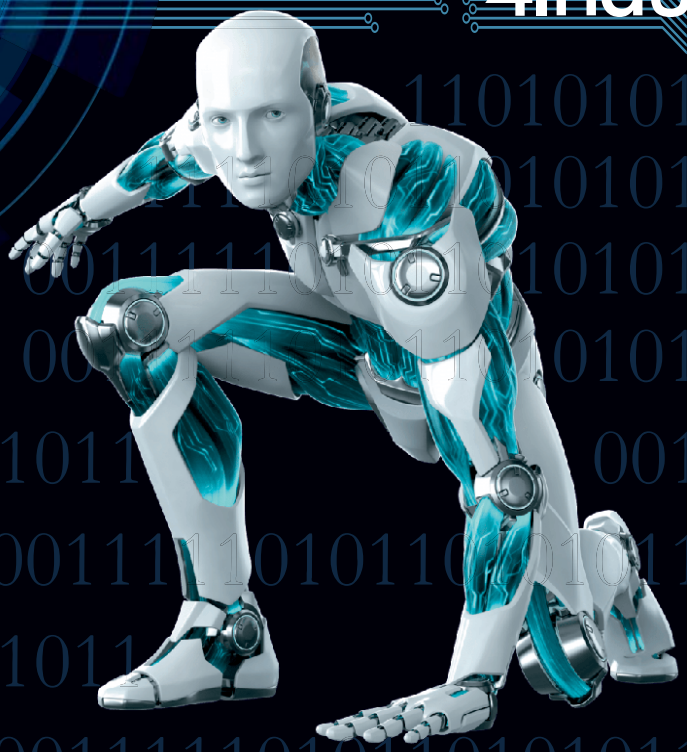
GR, Ljubljana, Slovenija

IFAM

INTRONIKA

Robotics

4Industry



powered by

iCm

www.icm.si

WAGO-I/O-SYSTEM 750

A system for all applications

For eXTReme environments

eXTReme temperature from −40°C to +70°C

eXTReme isolation up to 5 kV impulse

eXTReme vibration up to 5G acceleration

Compact, flexible and modularity

Smallest, fieldbus-independent controllers (SPS)

IEC 61131-3-programmable

500 different I/O modules

Standard I/O and Ex i modules combinable

Supplied different potentials within one node

Developed for the Ex areas

Approved for the zone 2/22

Ex i intrinsically safe modules

Certified to ATEX, IECEx, UL ANSI/ISA 12.12.01, UL508, shipbuilding, Rostest etc.

KNX · PROFInet · PROFIBUS · Modbus · DeviceNet · EtherNet/IP · CANopen

BACnet · IEC 60870 IEC 61850 · NAMUR · HART · IECEx · FPAL Registered · Ex

WE INNOVATE!

»secure your world«

INFOSEK 2019

NAJVEČJA KONFERENCA O
INFORMACIJSKI VARNOSTI V SLOVENIJI.

27. 11. 2019 – 29. 11. 2019

Hotel Perla, Nova Gorica

PALSIT

NAŠE ZNANJE ZA VAŠE VARNO POSLOVANJE

Informacijska varnost – dogodki, nasveti in rešitve.

www.infosek.net