

» Dobro došli u e-budućnost – rješenja električne automatizacije za svjetski uspješne korisnike

dr. Tomaž Perme

Tvrtka Festo sa sjedištem u gradu Esslingen am Neckar u Njemačkoj, nastavlja s tradicijom dvodnevni tehničkih konferencija, na kojima stručne novinare iz čitavog svijeta upoznaju sa stanjem, novostima i smjernicama u automatizaciji. Događaj je bio ponovo u e-znaku. Nakon e-mobilnosti prije dvije godine, ovogodišnji je bio usmjeren u budućnost električnih komponenta za automatizaciju, koje svjetski uspješni korisnici rješenja automatizacije koriste već danas.

Mogućnosti iz budućnosti su danas i na području učinkovite potrošnje energije. Toga su sve više svjesni i u industriji. Festo je u okviru događaja službeno otvorio stalnu izložbu o energijskoj učinkovitosti, na kojoj posjetitelji dobe praktičan uvid u energijsku učinkovitost i uštede različitih rješenja automatizacije s pneumatskim i električnim komponentama za različite primjene.

Inovacije su važan čimbenik uspjeha tvrtke Festo još od njenog samo nastanka 1925. godine, u uvodnom izlaganju je istaknuo dr. Angsgar Kriwet, član upravnog odbora tvrtke Festo, zadužen za prodaju. Za uspješno inoviranje potrebno je biti blizu korisnika, jer im samo na temelju poznavanja njihovih pravih potreba i zahtjeva možeš ponuditi prava rješenja. Glavna smjernica, odnosno čak misija tvrtke je razvijati i dobavljati komponente i rješenja, koja poboljšavaju i povećavaju produktivnost korisnika. Od tuda i izreka, da su inženjeri produktivnosti. Sigurnost, učinkovitost, sposobnost (kompetentnost) i jednostavnost, četiri su glavna stupa uspješnosti, koji ih usmjeravaju na tržištu automatizacije. Primjer za to su pneumatski radni klip DSBC te ventilski otoci VTSP i MPA. Pametni i intuitivni radni klip DSBC je svjetska inovacija sa samostalno prilagodljivim sustavom završnog prigušenja PPS,



» Osnova za automatizaciju CPX omogućuje udruživanje primjenjivosti i smanjenje kompleksnosti. (Foto: Festo AG & Co. KG)



» Pogonski paketi, primjerice sustav za pozicioniranje OPM (eng. optimized motion series), pojednostavljuje rad s električnim pogonima. (Foto: Festo AG & Co. KG)

a odlikuje ga jednostavnost primjene. Ventilski otoci su najveći najmodularniji otoci ulazno-izlaznih točaka i ventila na svijetu, usredotočeni na sposobnost, koja je u središtu industrijske automatizacije. E-budućnost, koju Festo nudi već danas, naime je sastavljena od pneumatske i električne automatizacije te nužnog njihovog učinkovitog povezivanja.

Rješenja s električnom automatizacijom za svjetski uspješne korisnike, detaljnije je predstavio Gerhard Borho, potpredsjednik poslovne jedinice za električnu automatizaciju tvrtke Festo. Istaknuo je, da je Festo vodeća tvrtka na području pneumatike u svijetu još od 1955. godine, kada je razvila prvi pneumatski radni klip, pa do danas, kada pneumatika postaje sve "pametnija". U posljednjih dvadeset godina, od kada Festo razvija i program električnih pogona kao sljedeću važnu pogonsku tehnologiju, nastala je opsežna ponuda električnih pogona, motora i upravljačkih jedinica, koji pokrivaju cjelovitu piramidu automatizacije pravocrtnog gibanja, uključivo s komunikacijskim sučeljima i protokolima. Na tom području slijede viziju jedne osnove (eng. platform), s kojom će korisnici moći postići najveću produktivnost u cjelokupnom životnom vijeku stroja ili uređaja, od izbora komponenta i oblikovanja konstrukcije sustava, postavljanja sustava i instaliranja komponenta, do programiranja, primjene i ne manje važno dijagnostike, kontrole rada, odnosno praćenja stanja i postprodajnih usluga.



» Izvrstan primjer stroja za pakiranje iz »probitačne generacije«, tvrtke Cama, sa smanjenom tlocrtnom površinom. U tri koraka stroj otvara kartone, napuni ih različitim proizvodima te ih zatvori. (Foto: Festo AG & Co. KG)

Na središnjem mjestu te osnove je upravljački otok CPX (terminal CPX), koji Festo već sada nudi kao rješenje prema na čelu "sve u jednom" (eng. all-in-one) za automatizaciju proizvodnje i procesnu automatizaciju te za pneumatske i električne komponente. CPX se može potpuno udružiti sa svakim nadređenim sustavom vođenja, a istodobno u potpunosti preuzima (i udaljene) upravljačke zadatke. Međutim, to je samo jedno rješenje za različite pogonske tehnologije od pneumatskih pogona i fluidne upravljačke tehnike, do električnih pogona. Na putu ostvarenja vizije imaju

Festo u proizvodnji litij-ionskih baterija

Trenutačno baterije predstavljaju i do 30 postotaka vrijednosti električnog automobila. To je preveliki udio i izazov, s kojim se danas suočava serijska proizvodnja baterija za automobile. Tom izazovu se je posvetio Centar za istraživanje sunčeve energije i vodikovih tehnologija pokrajine Baden-Württemberg, skraćeno ZSW, iz Ulma u Njemačkoj. »U istraživačkom centru se nalaze uređaji, koji bi njemačkoj automobilske industriji omogućili prodor u središte na području baterija za električne automobile,« pojasnio je prije razgledavanja centra njegov predstojnik prof. dr. Werner Tilmetz. Proizvodnja litij-ionskih baterija za električne automobile i za stacionarnu pohranu električne energije ima dva dijela: proizvodnju baterijskih ćelija i njihovo uklopavanje u baterijski sustav. Pri tome je izrada baterijskih ćelija vrlo zahtjevan zadatak za proizvodnu tehniku, jer o njoj ovisi iskoristivost energije, vijek uporabe i trošak baterija. Montaža se mora odvijati u čistom i prije svega suhom okruženju, jer onečišćenja, metalna prašina i vlaga mogu uzrokovati neželjene, pa i opasne reakcije, smanjiti kapacitet, a također uzrokovati i uništenje baterijske ćelije. Komponente litij-ionskih baterija se prije montaže trebaju u potpunosti osušiti, a također se sastavljaju u potpuno suhom okruženju, gdje ih se na kraju hermetički zatvara. Za tu namjenu su razvili poseban suhi prostor, u kojem zrak neprekidno suše posebni uređaji. Kvaliteta suhe sobe mjeri se rosištem zraka, koji mora za proizvodnju baterija biti u rasponu između -40 i -65 stupnjeva Celzijusa. Takvom suhom radnom okruženju

moraju biti prilagođene i komponente za automatizaciju. Stoga su inženjeri tvrtke Thyssen-Krupp System Engineering i Festo istražili rad pneumatskih i električnih pogona u suhom okruženju. Rezultate su u razvojnom odjelu tvrtke Festo primijenili za razvoj automatiziranih rješenja, otvorenih za iznimno suho okruženje.



» Potpuno automatizirani uređaj za oblikovanje baterija tvrtke Thyssen Krupp System Engineering, gdje baterije oživljavaju (Foto: ZSW/Duckek)

Tvrtka Thyssen-Krupp System Engineering je razvila i izradila potpuno automatizirani uređaj za oblikovanje baterija (prvo punjenje i ispitivanje), pri kojoj su primijenili komponente za automatizaciju tvrtke Festo (Slika 1), između kojih i koračne motore EMMS-ST, pogonske pakete s upravljanjem



» Koračni motori EMMS-ST otvaraju i zatvaraju uređaj za prvo punjenje i ispitivanje baterija. (Foto: Festo AG & Co. KG)



» Brzi početak rada pogonskih paketa s upravljanjem CMMO-ST u upravljačkom ormaru (Foto: Festo AG & Co. KG)

» Električni radni klip DNCE podiže sustav za dodavanje baterija, odakle ih robot uzima te odlaže u uređaj za punjenje i ispitivanje. (Foto: Festo AG & Co. KG)



CMMO-ST i električne radne klipove DNCE.

Proizvodnja u ZSW Ulm ima kapacitet jedne baterijske ćelije na minutu s visokom ponovljivošću i kvalitetom. »Modularna konstrukcija proizvodnih uređaja nudi tvrtkama i istraživačkim organizacijama u čitavom lancu vrijednosti mogućnosti ispitivanja novih postupaka i komponenata u pouzdanom i provjerenom okruženju,« ističe prof. Tillmetz. Proizvođači materijala za baterije mogu ispitati nove recepture u standardnim ćelijama, a proizvođači strojeva i uređaja svoja proizvodna i automatizirana rješenja optimirati u mreži sustava. S tom pretkonkurencijskom istraživačkom osnovom, tvrtke mogu dobiti plan za tržišnu proizvodnju baterija.

tri glavna zadatka: upotpuniti ponudu električnih pogona, osnažiti ponudu električnih motora te dodatno proširiti ponudu upravljačkih otoka. Primjeri proizvoda e-budućnosti su elektromehanička pravocrtna os ELGA-KF, površinski portal EXCM, troškovno optimirani servopogoni CMMO-ST, modernizacija i proširenje upravljačkog otoka CPX te sustav pozicioniranja OPM. Pri tome je riječ o neprekidnom razvoju i u smjeru modularno sastavljenih rješenja spremnih za primjenu.



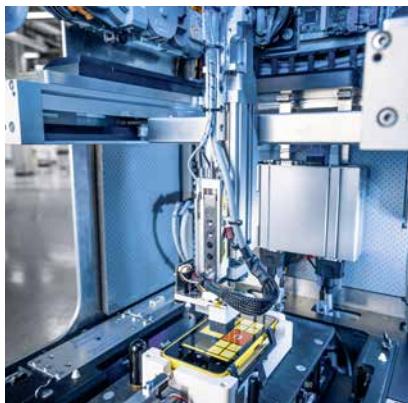
» S taktom 120 komponenta na minutu dva tripodna (deltoidna) robota EXPT pune pladanj za elektronske komponente. (Foto: Festo AG & Co. KG)

Manja tlocrtna površina stroja za pakiranje

»Konstrukcija ventilskih otoka CPX/MPA tvrtke Festo je bitno pomogla u razvoju potpuno nove generacije uređaja za pakiranje,« pojašnjava Riccardo Panepinto, operativni menadžer talijanske tvrtke Cama Group. Pozitivni učinak toga je smanjenje tlocrtna površine novih strojeva za pakiranje tvrtke Cama, u usporedbi s prethodnima, za približno jednu trećinu. To je jedan od razloga, zašto ih u Cami nazivaju »probitačna generacija«. S time se otvaraju potpuno novi vidici i mogućnosti instalacije strojeva u proizvodnji, jer se oslobađa više prostora i na raspolaganju je veća prilagodljivost kombiniranja s drugim strojevima i uređajima u proizvodne linije.

Manju tlocrtnu površinu su postigli i s pomoću instalacije upravljanja pneumatskim i električnim komponentama u kutove baze stroja te smanjenjem broja i duljine ožičenja i cijevi, što je omogućilo

ventilski otok CPX tvrtke Festo u razredu zaštite IP65. U stroj su ugrađene i druge komponente tvrtke Festo, među kojima je grupa za pripremu stlačenog zraka MS6-SV, električne osi EGC i mini vodilice DGSL, koji jamče siguran i pouzdan rad.



» Točno i brzo pozicioniranje u tijesnom prostoru s plošnim dvodimenzionalnim H-portalom EXCM (Foto: Festo AG & Co. KG)

Točno kao švicarski sat

Legendarnu izreku o svojim ručnim satovima, švicarska industrija je zaštitila naljepnicom kvalitete »Swiss Made«. Obzirom na istraživanje tržišta, kupci po čitavom svijetu su spremni platiti i do 50 postotaka više za sat s takvom naljepnicom. Ta oznaka obzirom na zakone švicarskog parlamenta znači, da s proizvodnog stajališta, više od 60 postotaka dodane vrijednosti mora u proizvod biti ugrađeno u Švicarskoj. To je jedan od razloga, da švicarska industrija satova sve više proizvodnih koraka pri izradi satova i dijelova za satove proizvodi u zemlji. Drugi razlog je rast troškova rada u zemljama s niskom cijenom radne snage. Pored toga su i ponovljivost te točnost ručno izrađenih sastavnih dijelova u drugim zemljama vrlo niski.

Proizvodno-tehnički, pri izradi satova moguće je postići dovoljno visoku razinu kvalitete samo s pomoću brzih i točnih automatiziranih strojeva i uređaja. Stoga je tvrtka Amax Automation AG razvila višenamjenski uređaj za slaganje na palete s pomoću trokrakog (tripod) robota EXPT tvrtke Festo. Uređaj je vrlo prilagodljiv i brz, jer s taktom 120 ciklusa na minutu odloži do jedanaest različitih manjih dijelova na šest različitih mrežastih pladnjeva ili na dva različita pladnja za elektroničke komponente. Uređaj se može s pomoću funkcije učenja jednostavno preprogramirati za rukovanje drugačijim komponentama. Pored robota, tehnološka jezgra su uređaji pametnog strojnog vida SBO..-Q, koji prepoznaju položaj komponentata sata na pokretnoj vrpci, posebni vakuumski

PS, d.o.o., Logatec

Kalce 30 b, SI-1370 Logatec, Slovenija

T: +386 0(1) 750 85 10, F: +386 0(1) 750 85 29

E: ps-log@ps-log.si, W: www.ps-log.si

Izvodimo:

- konstrukcije i izvedbe specijalnih strojeva
- preradu strojeva
- upravljanje strojevima
- tehničku podršku i servis

Dobavljamo:

- mjerne sustave i prikazivače
- upravljače pozicijama
- planetarne reduktore i sklopke
- svjetlosne zavjese i sigurnosne module
- motore s visokim brojem okretaja

Zastupamo:

- Trio Motion Technology
- ELGO Electronics
- Reer
- Motor Power Company
- Ringfeder - GERWAH
- Tecnoingranaggi Riduttori
- Giordano Colombo
- Motrona

REER



Sigurnosni kontroler MOSAIC

- Stupanj sigurnosti SIL 3 PL e, Cat. 4
- Besplatna programska oprema
- Male dimenzije
- Mogućnost 128 ulaza i 16 OSSD parova
- Mogućnost ugradnje više modula za nadogradnju
- Komunikacija između modula preko brze MSC komunikacije
- Jednostavna dijagnostika preko ugrađenih LED dioda ili MSD programa
- Prijenosna memorijska kartica za prijenos i pohranu

Budućnost je u našim rukama

prihvat koji hvata vrlo tanku i malu komponentu, te posebna okret-
na jedinica na robotu, koja komponentu okrene u pravilan položaj
za odlaganje. Pri uspješnom razvoju uređaja, vrlo važnu ulogu imao
je centar za primjenu (Application Center) u sjedištu tvrtke Festo,
gdje su na temelju brojnih provjera i ispitivanja točno instalirali
i uskladili rad glavnih komponenata uređaja. Iskustva inženjera i
laboratorijsko okruženje centra su tako bitno utjecali na skraćanje
vremena i kvalitetu razvoja.

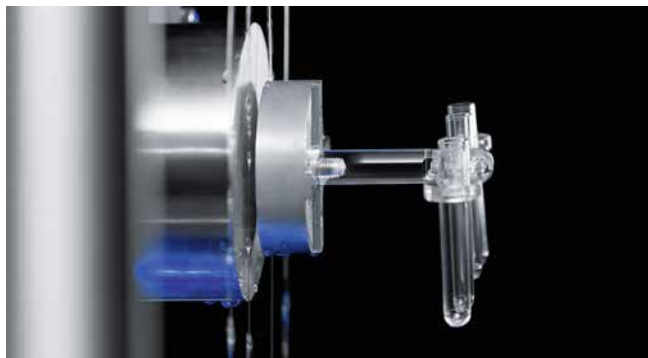
Kameleon u elektronskoj industriji

Prijenosni telefoni, tableti i slična elektronička oprema izrađuju
se u visokoautomatiziranim proizvodnim sustavima, a ispitivanje
njihovih zaslona osjetljivih na dodir i fizičkih prekidača još je
uvijek ručno. S pomoću sustava za ispitivanje Chameleon tvrtke
PKC Electronic iz Finske, to se mijenja. Uređaj omogućuje brzo
i potpuno automatizirano ispitivanje korisničkog sučelja, zaslona
osjetljivog na dodir, fizičkih prekidača i priključaka, zvučnika i
mikroфона, odašiljača i prijemnika radiofrekvencijskih signala, pa
i druga zahtjevna testiranja i detaljne analize. Za to ima ugrađene
uobičajene uređaje i instrumente za testiranje, a mogu se dodavati
i posebni, obzirom na potrebe i zahtjeve korisnika. Visoki stupanj
prilagodljivosti, koja je u prirodi asocijacija na kameleona, om-
ogućuje korisniku brz odaziv na promjene i sve kraći životni ciklus
proizvoda u industriji prijenosnih uređaja.

Središnji dio uređaja za ispitivanje su prilagodljivo mjesto za
stezanje za različita ispitna tijela te prije svega točan i brz uređaj
za fizičko ispitivanje, koje su konstruktori tražili na tržištu. Pored
točnosti i brzine, zahtijevali su i dovoljno mali i kompaktan uređaj.
Rješenje su našli kod tvrtke Festo, koja je u upravo u tom trenutku
na tržište plasirala mini H-portal EXCM za rukovanje materija-
lima, koji je pored svega već tvornički u cijelosti pripremljen za
ugradnju i trenutačnu primjenu, potvrđuju u tvrtki PKC Electro-
nic.

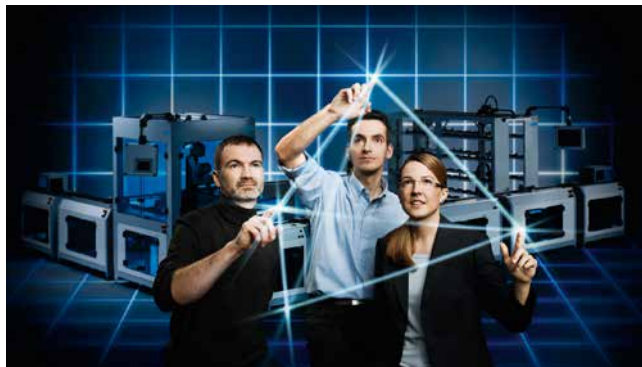
S Industrijom 4.0 i bionikom u budućnost

U proizvodnim uređajima i postrojenjima je prisutno sve više
posebnih rješenja i proizvoda te pametnih i međusobno povezanih
komponenata. Promjene u proizvodnom svijetu, kojima se bavi
i o njemu raspravlja tematika pod imenom Industrija 4.0 (eng.
Industry 4.0), odnosno Internet stvari (eng. internet of things),
možemo osjetiti već danas. Putem proizvodne budućnosti kreće se
i tvrtka Festo, koja pored novih naprednih tehnologija uključuje
buduću ulogu čovjeka u proizvodnji te osnovnu edukaciju i daljnje
osposobljavanje zaposlenika. Pogled na proizvodni svijet budućno-
sti možemo vidjeti u konceptima budućnosti (eng. future concepts)
i projektima bionike (eng. bionics projects).



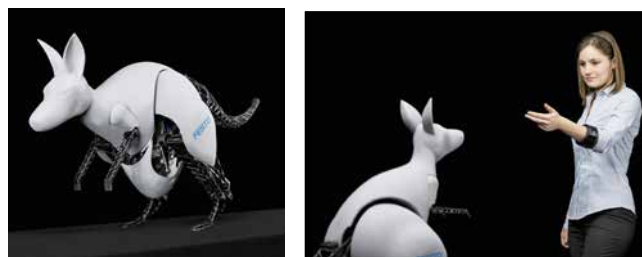
» Jedan od primjera koncepta budućnosti je primjena supravodiča. Uko-
liko je ohlađen na temperaturu prijelaza u supraprovodnost, magnet lebdi
iznad njega u stabilnom položaju. To možemo primijeniti za beskontaktno
držanje i pomicanje predmeta. (Foto: Festo AG & Co. KG)

» Na Industriju 4.0 gledamo kao na projekt budućnosti s najvišim
stupnjem povezivanja različitih područja (eng. highly interdisci-
plinary future project), na kojem neprestano radimo zajedno s
partnerima iz gospodarstva i znanosti. Između ostalih, tvrtka Festo
je uključena u brojne zajedničke istraživačke projekte, koji se bave
proizvodnjom budućnosti,« rekao je dr. Eberhart Veit, predsjednik
uprave tvrtke Festo, AG & Co. KG. »Pri tome nisu bitni samo ra-
zvoj i novosti na tehničkom području, već i uloga i mjesto čovjeka
u cjelovitoj slici proizvodnje budućnosti te kako bi tvrtke pripremi-
le odnosno osposobile zaposlenike za te izazove,« dodaje dr. Veit.



» Izvođenje Industrije 4.0 je za Festo prije svega intenzivno istraživanje
novih tehnologija. (Foto: Festo AG & Co. KG)

Osnovna uloga tvrtke Festo kao svjetskog dobavljača pneumat-
skih i električnih komponenata i rješenja za automatizaciju, suobli-
kovanje je proizvodnog i poslovnog svijeta budućnosti te korisni-
cima osigurati inovativna rješenja proizvodnih sustava za sutra i
prekosutra. »Samo tako možemo biti dugoročan i pouzdan partner
s najvišom sposobnošću rješavanja izazova,« ističe dr. Heinrich
Frontzek, voditelj korporativnog komuniciranja i ideja budućno-
sti u tvrtki Festo. »Naša zadaća je smanjiti izazove kompliciranih
proizvodnih procesa te zajamčiti intuitivno upravljanje strojevima
i uređajima te proizvodnim sustavima. Vizionske pristupe pri
tome crpimo iz projekata bioničke mreže učenja tvrtke Festo,«
dodaje dr. Frontzek. Najnoviji promjer je bionički klokan, koji uk-
ljučuje mnogo aspekata budućnosti, primjerice iskoristivost izvora
i ponovna uporaba energije, udruživanje uporabljivosti i korisni-
ko sučelje. Razvojni tim bioničke mreže učenja tvrtke Festo je u
dvije godine detaljno proučio pokrete stvarnog klokana te načinio
mehanički prototip, kojeg kao i pravog klokana odlikuju opetovano
oslobađanje, pohranjivanje i uporaba energije pri skakanju.



» Kao i dvojnjak iz prirode, i bionički klokan pri sljedećem skoku oslobađa,
pohranjuje i ponovno primjenjuje dio energije prijašnjeg skoka. Njime je
moguće upravljati i samo s pomoću kretnji. (Foto: Festo AG & Co. KG)

Za budućnost je važna ušteda energije, stoga je za tvrtku Festo
energijska učinkovitost više nego li samo omiljena tema za ra-
spravu, već je važan čimbenik za usporedbu. Već godinama tvrtka
potiče i podupire opću energijsku učinkovitost. To dokazuju brojni
projekti, npr. novonastala izložba o energijskoj učinkovitosti i ne
manje važna nova tehnološka tvornica, koja nastaje u mjestu Sc-
harnhausen (o njoj ćemo izvijestiti nakon otvaranja krajem sljede-



FESTO

**You want to save energy.
You demand sustainable operations.
We are the catalyst for your efficiency.**

**→ WE ARE THE ENGINEERS
OF PRODUCTIVITY.**

Uštedite na energiji, materijalu i trudu, te smanjite emisiju CO₂ i operativne troškova uz Festo savjete i usluge za prilagođena, ekonomična i inteligentna rješenja. Na taj način možete trajno povećati produktivnost vaše tvrtke

www.festo.com



će godine). »Kao obiteljska tvrtka s dugoročnom perspektivom već niz godina djelujemo energijski učinkovito – kako u tvrtki, tako i zajedno s našim korisnicima,« rekao je dr. Veit i dodao: »Energij-ska učinkovitost je za nas čimbenik konkurencije, kojeg dosljedno poštujemo pri razvoju proizvoda i rješenja za automatizaciju.«

O Festu

Festo AG je u svijetu priznata i istodobno neovisna tvrtka u obiteljskom vlasništvu sa sjedištem u gradiću Esslingen am Neckar u

» S preuzetim cjelovitim odnosno holističkim pristupom, nova izložbena mogućnost tvrtke Festo sa znakovitim nazivom Doživite energijsku učinkovitost (»Experience Energy Efficiency«) usredotočena je na međusobne utjecaje pametnog planiranja, energijske učinkovitosti komponenata i rješenja za automatizaciju, održive usluge te strukovnog osnovnog obrazovanja i daljnjeg učenja. (Foto: Festo AG & Co. KG)

Njemačkoj. Tvrtka isporučuje pneumatske i električne komponente i rješenja za automatizaciju za više od 300 000 korisnika na području proizvodne i procesne automatizacije u više od 200 industrijskih grana. Njihovi proizvodi i usluge su na raspolaganju u 176 zemalja po čitavom svijetu. Tvrtka ima više od 16 700 zaposlenika u 61 zemlji, od čega 1000 inženjera prodaje. U proizvodnom programu imaju približno 30 000 različitih komponenata, a svake godine korisnicima isporuče dodatnih 10 000 posebnih rješenja prema njihovim zahtjevima. Tijekom 2013. godine, tvrtka je ostvarila približno 2,28 milijardi eura prihoda. Više od sedam postotaka od toga svake godine investiraju u istraživanje i razvoj, a 1,5 postotaka prihoda u toj učenju orijentiranoj tvrtki izdvajaju za osnovno i dodatno osposobljavanje. A ono nije samo na raspolaganju zaposlenicima u Festu – Festo Didactic GmbH nudi i programe osnovnog obrazovanja i dodatnog učenja na području automatizacije za kupce, studente i učenike iz gospodarstva. Godišnje prijave približno 100 patenata.

» www.festo.si

» Napajanje za LED-rasvjetu

Uporaba LED-rasvjete je radi učinkovitosti i sigurnosti sve više raširena. Zajedno s proširenom primjenom LED-svjetiljki, javljaju se i novija rješenja (LED-žarulje i LED-diode), te nove ekološke i energetske direktive povezane s tim područjem. Tako se i udio njihovog napajanja povećava vrlo brzo. Jedan od vodećim svjetskih proizvođača napajanja za LED je Mean Well.

Radi novih smjernica i zahtjeva tržišta, Mean Well predstavlja nove modele napajanja s oznakama NPF-90, NPF-90D i PWM-90. Sva tri modela snage 90 W imaju aktivnu funkciju PFC, malu potrošnju praznog hoda – manje od 0,5 W, vrijeme paljenja manje od 500 ms te odgovaraju svim trenutačnim standardima i ekološkim direktivama za napajanja LED-rasvjete.

Serijska NPF-90 radi u načinu konstantnog napona i konstantne struje, a radi tog svojstva moguće ju je primijeniti u velikom broju različitih rješenja. Serijska NPF-90D djeluje jednako kao i serijska NPF-90, osim što ima dodatni kontrolni ulaz za zatamnivanje (dimming). Njega možemo kontrolirati s tri vrste kontrolnih signala: signal 0-10VDC, signal PWM ili s pomoću potencijometra. Serijska PWM-90 djeluje u načinu konstantnog napona s izlaznim naponom PWM. Izlaz serije PWM možemo kontrolirati s pomoću 0-10VDC ili PWM signala.

Napajala imaju stupanj zaštite IP 67. IP (eng. Ingression Protection level) je međunarodni standard za stupanj zaštite od čvrstih čestica (prvi broj) i vode (drugi broj). Maksimalna moguća zaštita je IP 68. Pri razvoju napajanja bila je posvećena velika pozornost visokoj iskoristivosti i štednji energije. S ugrađenom aktivnom funkcijom PFC (eng. power factor correction) i suvremenom konstrukcijom veza, napajala imaju do 91-postotne iskoristivosti,



ovisno o pojedinom modelu. Za hlađenje, napajanja ne trebaju ventilatore, već se hlade prirodnom konvekcijom zraka u temperaturnom rasponu od -40 °C do +70 °C.

Ulazni napon je 90-305 VAC. Napajanja su zatvorena u plastičnom kućištu i odgovaraju standardu zaštite II. razreda, čime učinkovito štite korisnike od električnog udara. Napajala serije NPF imaju zaštitu od kratkog spoja, preopterećenja, previsoke temperature, zaštitu od prevelikog napona i struje, te su u skladu sa standardima osvjetljenja EN61347-1, EN60335-1, UL8750, CB i CE. Radi kompaktnih dimenzija, visoke iskoristivosti, IP 67 te pasivnog hlađenja, napajanja serije NPF su idealna za različita napajanja LED-sustava, kako za unutrašnju, tako i za vanjsku primjenu.

» www.lcr.si
» www.meanwell.si