

# atp | journal

9/2014

PRIEMYSELNÁ AUTOMATIZÁCIA A INFORMATIKA

## Paletizácia a manipulácia – pre roboty hračka



### Plná redundancia

PLC redundancia  
Káblková redundancia  
Kruhová redundancia

[office.sk@br-automation.com](mailto:office.sk@br-automation.com)

Perfection in Automation  
[www.br-automation.com](http://www.br-automation.com)



## Servisné centrum pre priemyselné prevodovky



Spoločnosť SEW-EURODRIVE je vedúcim svetovým výrobcom pohonov a priemyselných prevodoviek s dlhoročnou tradíciou. Spoločnosť bola založená v roku 1931 a v súčasnosti má zastúpenie v 48 krajinách, kde má celkom 15 výrobných závodov a 77 lokálnych montážnych závodov. Spoločnosť SEW-EURODRIVE dodáva kompletný sortiment pohonných technológií - od klasických prevodových motorov, samostatných prevodoviek, priemyselných prevodoviek a elektromotorov cez elektroniku pre riadenie pohonov (frekvenčné meniče, servomeniče a servotechniku) až po štandardné či špeciálne veľké priemyselné prevodovky. SEW EURODRIVE venuje mimoriadnu pozornosť priemyselným prevodovkám (IG) a zahájil projekt na vytvorenie siete IG Service center. V IG Service centre poskytujeme nielen servisné úkony, ale úspešne modifikujeme štandardné priemyselné prevodovky, a v prípade požiadavky zákazníka dokážeme ponúknuť „riešenie na mieru“ - vyrobiť špeciálnu priemyselnú prevodovku podľa zadaných parametrov.

SEW EURODRIVE SK s.r.o.

Rybničná 40  
831 06 Bratislava  
Tel.: +421 2 33 595 201, 202  
Fax: +421 2 33 595 200  
E-mail: [sew@sew-eurodrive.sk](mailto:sew@sew-eurodrive.sk)

IČO: 36 252 999  
IČ DPH: SK2020192911  
Tatra banka  
EUR 2628760290/1100  
SERVIS  
Tel.: +421 2 33 595 150  
Fax.: +421 2 33 595 151  
HOTLINE +421 907 SEW SEW  
+421 907 739 739

[www.sew-eurodrive.sk](http://www.sew-eurodrive.sk)  
[www.sew-eurodrive.cz](http://www.sew-eurodrive.cz)

# EDITORIÁL



## ROBOTICKÝ SPOLUPRACOVNÍCI UŽ NIE SÚ LEN FIKCIOU

Už dávno sa nehovorilo o ničom s takým ohlasom ako o novej oblasti robotiky – spolupracujúcich robotoch. Avšak tento rozruch prináša aj niektoré nedorozumenia. Čiastočne aj preto, lebo rôznych typov robotov a foriem práce, ktoré môžu vykonávať, je toľko, že sa z toho mnohým točí hlava. Navyše na trh už nevstupujú len osvedčení a známi výrobcovia priemyselných robotov, ale aj viacero nových spoločností. O dôležitosti tejto témy svedčí aj skutočnosť, že medzinárodná asociácia pre robotiku (RIA) zorganizovala v apríli tohto roku v americkom Bostone workshop na tému spolupracujúcich robotov. Takmer dvesto inžinierov reprezentovalo významnú časť spoločností uvádzaných v zozname Fortune Global 500. Boli medzi nimi zástupcovia automobilového, leteckého a kozmického priemyslu, výrobcovia spotrebného tovaru, giganti z oblasti e-commerce či inovátori z oblasti robotiky. Na podujatí sa hovorilo aj o úplne novom prístupe k využívaniu robotiky. Zatiaľ čo pri klasických priemyselných robotoch a ich nasadení v priemyselných procesoch sa aplikuje inžiniersky prístup z hora na dol, pri spolupracujúcich robotoch ide o úplne novú taktiku. Mnohí veľkí výrobcovia poškublujú po prístupe zdola nahor, keď sa snažia využiť spolupracujúci robot takým spôsobom, aby bol dostupný v prevádzke pre rôzne úlohy podľa požiadaviek toho-ktorého pracoviska. Na workshope sa diskutovalo aj o jednom z nedorozumení,

ktoré medzi používateľmi a dodávateľmi prevládajú. Podľa tohto tvrdenia možno za spolupracujúce roboty označiť len niektoré vybrané typy robotov. Avšak pravdou je, že všetky typy robotov, od malých jednoramenných cez dvojramenné humanoidy až po ťažké a rozmerné roboty vrátane SCARA, dokážu v rôznych formách pracovať na jednom pracovisku s človekom. Podstatnejšie však je, že všetky tieto roboty sa odlišujú v tom, aké technológie využívajú na vykonávanie spoločných operácií a aké bezpečnostné opatrenia sú potrebné pre prítomnosť v týchto niekedy neoplotených priestoroch, kde sa má pohybovať aj človek.

Tu treba zdôrazniť fakt, že ak sa hovorí o spolupracujúcich robotoch, musíme dbať nielen na to, ako obmedziť veľkosť výkonu a silu vykonávania operácie (ktoré už aj tak v najnovších normách neobsahujú údaje o presných hodnotách, t. j. 80 wattov a 150 newtonov), ale opäť je napríklad podstatnejšie, čo tieto roboty robia, aké používajú koncové zariadenia a čo zároveň robí človek, ktorý spolupracuje s robotom. Ešte stále totiž nedokážeme kontrolovať činnosť ľudí takým spôsobom, ako to dokážeme pri činnosti a správaní robotov. To znamená, že z hľadiska bezpečnosti a vzájomnej spolupráce je robot sám o sebe len jednou zo súčastí rovnice, ktorú bude potrebné do budúcnosti vyriešiť.

  
**Anton Gérer**  
gerer@hmh.sk

## Čitateľská súťaž 2014

### Hlavní sponzori

 **AutoCont**  
CONTROL

**SIEMENS**

**Schneider**  
Electric



Televízor Samsung Smart TV



Podlahový vysávač  
Siemens silencePower



Tablet Samsung Galaxy Note

Súťažné otázky do ďalšieho kola nájdete na strane 61.



4



6



14

## ATP Journal 11/2014

### Priemysel

Potravinársky, nápojový a farmaceutický priemysel  
 Priemyselné IT: RtOI (Prevádzková inteligencia v reálnom čase)

### Hlavné témy:

- Výrobné informačné systémy
- Prevádzkové meracie prístroje
- Dávkové systémy (batch)
- Systémy pre riadenie životného cyklu výrobkov (PLM)

### Produktové zameranie

- MES/MOM
- SCADA
- Prietokomery - Coriolis, magnetické, vírivé, ultrazvukové
- Snímače, prevodníky teploty
- Dávkovacie stanice, dávkovacie čerpadlá
- PLM

Uzávierka podkladov: 23. 10. 2014

# Obsah

## INTERVIEW

- 4 Bezpečnosť vďaka systémom spracovania obrazu?  
 38 Riadenie fabriky budúcnosti pomocou inteligentného telefónu

## APLIKÁCIE

- 6 Spokojný zákazník je pravdivým meradlom úspechu  
 8 Výrobca súčastí leteckých motorov Meyer Tool „zmäkčuje“ náklady  
 10 Nanášanie keramického povlaku na lopatky turbíny  
 11 Technológia 2D čítačiek minimalizuje chyby pri balení margarínu  
 12 EGE riadi procesy s pomocou IFS aplikácií

## ROBOTIKA

- 14 Tvoj nový robotický kolega vychádza zo svojej klieťky  
 18 Paletizácia kolies  
 19 Sila je v jednoduchosti  
 20 Rodina nových, malých robotov  
 21 M. Stern: „Vidíme sa v pozícii lídra v celosvetovom meradle.“  
 22 Rýchlejšie paletizačné roboty KAWASAKI ZD130S a ZD250S

## SNÍMAČE

- 23 Kusová výroba presných a zložitých dielov na päťosových frézach  
 24 Bezkontaktná kontrola vnútorných závitov zabezpečuje bezproblémovú montáž  
 26 Bezpečnostní systémy EUCHNER pro ochranné kryty a dveře strojů, robotů a výrobních linek

## RIADIACA A REGULAČNÁ TECHNIKA

- 28 Sinumerik 808D Advanced  
 34 PLC Modicon M221: malý na pohľad, veľký svojimi činmi

## PRIEMYSELNÝ SOFTVÉR

- 30 MATLAB ve vesmíru: vývoj simulátoru pro NASA SPHERES  
 32 Univerzálné, kompaktné a výkonné riešenia pre vaše projekty

## TECHNIKA POHONOV

- 33 Danfoss – produkty na zníženie harmonických v napájacích sieťach  
 42 Riadenie dynamometra pomocou simulátora OP 5600

## SNÍMANIE A SPRACOVANIE OBRAZU

- 36 Kontrola chybných fliaš pomocou kamery Banner  
 37 Strojové videnie s použitím komponentov iEi Integration

## ÚDRŽBA, DIAGNOSTIKA

- 40 Využitie bezpilotných lietajúcich systémov pri inšpekčnej činnosti

## NOVÉ TRENDY

- 44 Autonómne hydroponické systémy (1)  
 46 Priemyselný internet: posúvanie hraníc mysle a strojov (13)

## OSTATNÉ

- 47 Para – energetické médium (9)

## PODUJATIA

- 48 Automatica 2014 ešte raz očami návštevníkov (2)  
 50 European Utility Week 2014 ponúkne najnovšie trendy aj skúsenosti z projektov  
 52 MSV 2014 v Brně – 1 600 vystavovateľů zaplní výstaviště  
 54 Pozerať sa inými očami  
 55 Veľtrh VISION 2014 bude ešte viac orientovaný na riešenia  
 57 Účastníci ENERGO SUMMITU 2014 se mohou těšit na zajímavé řečníky a aktuální témata

## ODBORNÁ LITERATÚRA, PUBLIKÁCIE

- 60 Literatúra



## Bezpečnosť vďaka systémom spracovania obrazu?

Pomaly sa už blíži ďalší ročník prestížneho veľtrhu SPS/IPC/Drives v Norimbergu, na tom vlaňajšom však prebehla zaujímavá pódiová diskusia, kde sa rozoberala problematika bezpečnosti strojov v súvislosti so systémami spracovania obrazu. O tom, aké výhody ponúka táto technológia, debatovali Thomas Bömer z Nemeckého inštitútu pre bezpečnosť a ochranu zdravia pri práci, Dr. Rüdiger Frank zo spoločnosti Pilz a Josef Leibinger z Kuka Robotor.

**Sú doterajšie spôsoby ochrany ako ploty a svetelné závory už prekonané a v blízkej budúcnosti ich nahradia systémy spracovania obrazu?**



Thomas Bömer

**T. Bömer:** Súčasné prostriedky ochrany sú prirodzene stále aktuálne. Tendencia zakomponovať tretiu dimenziu je však očividná. Dôležitú úlohu v tomto prípade zohrávajú faktory ako hospodárnosť a flexibilita.

**R. Frank:** Zákazníci si želajú ďalší nástroj, aby mohli lepšie realizovať svoje aplikácie. Popri svetelných závorách, laserových skeneroch a iných bezpečnostných prvkoch je technológia spracovania obrazu rozhodne téma, ktorá bude získavať na dôležitosti. Svetelné závory a mreže však majú v priemysle naďalej svoje opodstatnenie.

**J. Leibinger:** Dnešné kamerové systémy sú podobne nové ako laserové skenery a mreže pred piatimi až ôsmimi rokmi. Každopádne, aj o desať rokov sa bežne budú vyskytovať realizácie s robotmi, okolo ktorých bude postavený plot.

**Aké sú výhody bezpečnostných systémov spracovania obrazu?**

**R. Frank:** Na jednej strane môžu zákazníci variabilnejšie reagovať, keď v aplikácii často dochádza k zmenám a je potrebné vymieňať časti strojných zariadení. Na druhej strane je možné simultánne monitorovať viacero oblastí, pretože spracovanie dát je možné realizovať výrazne komplexnejšie. Ochranné zóny sú s 3D systémami spracovania obrazu podstatne lepšie realizovateľné ako s doterajšími bezpečnostnými systémami. V niektorých typoch aplikácií sa k tomu pridáva ešte aj faktor nákladov a produktivity.

**T. Bömer:** Vízia budúcnosti je taká, že keď sa do procesu zahrnú isté výrobné prostriedky ako napr. palety a pod., nepotrebujem kvôli tomu

inštalovať ďalšie senzory a systém spracovania obrazu si s tým poradiť. Navyše, v prípade zásahu bezpečnostného systému a odstavení strojného zariadenia, viem s takýmto systémom vyhodnotiť uložené obrazové dáta, čo zároveň znamená, že dnes sa takéto informácie stávajú automaticky predmetom adekvátnej ochrany dát.



Dr. Rüdiger Frank

**R. Frank:** Ďalšou možnosťou je silnejšia interakcia s koncovým používateľom. Jeden náš zákazník v tejto súvislosti vyslovil slovné spojenie „virtuálny vypínač“. Tým sa dá obsluha k dispozícii istá voľnosť pri ovládaní strojného zariadenia, ktorú bežnými systémami nie je možné realizovať.

**J. Leibinger:** Skutočný úžitok spočíva vo flexibilitate realizácie konkrétnej aplikácie. Ochranný plot má svoje ukotvenia pevne prímontované k podlahe a nie je tu možná žiadna flexibilita. Svetelné mreže sú spravidla takisto staticky

inštalované. S 3D kamerovými systémami viem v závislosti od úrovne bezpečnosti v procesnej bunke vytvárať, meniť, zakomponovať alebo naopak vylúčiť dynamické ochranné zóny.

**T. Bömer:** Miesto stojí peniaze. Zabezpečenie aplikácie laserovým skenerom si v súčasnosti vyžaduje dodržanie normou stanovených bezpečnostných odstupov. Systémy rozpoznávajú osoby vo výške nôh a dokážu zachytiť vystretú ruku smerujúcu do nebezpečnej zóny. Pokiaľ budeme mať v budúcnosti kamerové systémy schopné rozpoznať vďaka svojmu rozlíšeniu ruky a predlaktia, docielime úsporu miesta a tým dosiahneme aj ekonomický efekt.

**Kde sa kamerové systémy v súčasnosti používajú?**

**R. Frank:** Vidieť sa dajú v strojárstve, automobilovom a leteckom priemysle. Konkrétne aplikácie sú často na dokončovacích staniciach, kde nie je automatizácia prostredníctvom súčasných systémov

takmer vôbec realizovateľná. Iné využitie je v aplikáciách vykrajovania kartónov. Je tam veľa automatických ale ešte stále aj manuálnych staníc. Tu má 3D monitorovanie tú výhodu, že sa nie je možné dostať poza ochranu a riskovať úraz, ako tomu bolo možné pri 2D skenerovom monitorovaní.

### **Aký význam bude mať v budúcnosti priama spolupráca medzi robotom a obsluhou?**

**T. Bömer:** Vývoj sa dnes sústreďuje predovšetkým na malé manipulačné roboty, na ťažké priemyselné roboty menej. V zásade sú to procesy montáže, pri ktorých má zmysel spolupráca medzi človekom a robotom.

**J. Leibinger:** Keď je dnes reč o robotoch, spravidla máme na mysli komplexnú automatizáciu procesu. Tá sa musela zrealizovať za platom. Spolupráca ľudí a robotov by mnohé veci uľahčila. V súčasnosti je stále veľa pracovných miest, kde sa operácie vykonávajú z rôznych dôvodov. Ozýva sa však čoraz viac hlasov, ktoré z kvalitatívnych alebo ergonomických dôvodov vidia výhody v kooperácii človeka s robotom. Tento segment robotiky určite porastie. V konečnom dôsledku sa však nie každá aplikácia bude dať zabezpečiť prostredníctvom kamerového systému.

### **Kolko robotických pracovísk bude mať v budúcnosti zabezpečenie na báze kamier?**

**J. Leibinger:** Implementácia kamery dáva zmysel v aplikáciách, kde sú potrebné roboty s veľkou nosnosťou a nie tie, ktoré sú vyvinuté pre jemnú kooperáciu. Aplikácie, ktoré by sa dali spoluprácou s človekom vyriešiť lepšie ako plnoautomaticky, si určite nájdu uplatnenie v robotickom odvetví.

**R. Frank:** Spracovanie obrazu v bezpečnej automatizácii je ešte stále na začiatku. Na trhu je zatiaľ málo kamerových systémov, ktoré disponujú potrebnou úrovňou bezpečnosti. Treba ešte popracovať na tom, aby bolo možné dynamickejšie navrhovať aplikácie v tejto oblasti. Celkovo je potrebné silnejšie splynutie komponentov z robotiky a senzoričky prostredníctvom špecifických rozhraní, aby sa dalo realizovať výrazne viac aplikácií.

**T. Bömer:** Nesmieme mať však na pamäti iba priemyselnú sféru. Veľa sa toho udeje aj v segmente robotiky poskytujúcej služby. Ide nielen o stacionárne roboty v tradičných oblastiach. Do pozornosti sa dostávajú automatické dopravné prostriedky bez nutnosti prítomnosti vodiča, sčasti v prevádzke vo verejnej sfére ako napr. v nemocniciach. Tu sa už angažuje pracovná skupina Nemeckého zväzu inžinierov a jej poslanstvo je jasné – 3D je nevyhnutnosťou.

### **Vylučujú sa navzájom pri týchto systémoch vlastnosti ako bezpečnosť a rýchlosť?**

**T. Bömer:** Z môjho pohľadu ako zástupcu poskytovateľa úrazového poistenia a zároveň zástupcu odborných združení vnímame samozrejme aj tento problém. Na univerzite v Bonne bola nedávno zverejnená jedna práca, ktorá sa venuje téme zvýšeného stresu pri rýchlych robotoch. Ak napríklad robot mení počas svojej činnosti pracovnú dráhu a pracovník nevie, kam ide, evidentne to zvyšuje jeho stres. Hovoríme tu o psychickom ohrození. Pracovné miesto musí mať vždy takú organizáciu, aby k takejto situácii nedošlo. Vidím aj iný konflikt a síce medzi bezpečnosťou a dostupnosťou. Ten môže vzniknúť pri vysokom dátovom toku spracovania 3D záberov.

### **Ako vidíte potenciál bezpečnostných systémov spracovania obrazu v najbližších piatich rokoch?**

**T. Bömer:** Sme ešte len na začiatku.

**R. Frank:** V našej firme Pilz sa domnievame, že bezpečné spracovanie obrazu má potenciál. Popri 3D kamerovom systéme máme k dispozícii aj iný systém, ktorý je z hľadiska dostupnosti dokonca lepší ako porovnateľné konkurenčné riešenia. Vo všeobecnosti však bude narastať dopyt po bezpečnostných systémoch spracovania obrazu a to z dôvodu narastajúcich požiadaviek trhu, popri zvyšujúcej sa produktivite a nových výrobných technológiách najmä v oblasti ergonómie.

**J. Leibinger:** Myslím, že tieto systémy sú momentálne zastúpené na trhu v malej miere. Každý rok sa celosvetovo inštaluje približne 100

000 nových robotov a len malá časť z nich je vybavená takýmto systémom. To sa v budúcnosti dramaticky zmení. Toto tvrdenie však platí iba pre malé manipulačné systémy, ktoré doposiaľ pracujú úplne s inými bezpečnostnými princípmi ako s kamerami a pre veľké systémy, pri ktorých sú kamery jediným riešením na zabezpečenie dostatočnej ochrannej zóny medzi robotom a človekom. Bezpečnostné systémy spracovania obrazu doteraz brzdilo prostredie štandardizácie bezpečnosti robotov. Koncom tohto roka by mal vyjsť materiál, v ktorom by mali byť formulované konkrétne špecifikácie v súvislosti so spracovaním obrazu vrátane princípu dodržiavania bezpečného odstupu. Paralelne s produktom vyvíjame štandard. Za normálnych okolností je štandardizácia jednoduchšia. Skutočnosť, že už šesť rokov pracujeme na nejakom štandarde, ukazuje potrebu a záujem na jeho vytvorení.

### **Vidíte nejaké prekážky, ktoré môžu brániť nasadeniu systémov spracovania obrazu?**

**R. Frank:** Pokiaľ majú byť aplikácie vytvárané flexibilnejšie a dynamickejšie, musia byť jednotlivé komponenty silnejšie previazané, t.j. musí prebiehať výmena dát medzi komponentmi ako roboty, riadenie a senzory. Konkrétna aplikácia sa dá až potom vytvoriť flexibilnejšie.

**T. Bömer:** Bezpečný kamerový systém musí byť výkonný. Dnes sú k dispozícii bezpečnostné svetelné mreže s reakčným časom na úrovni milisekúnd. Dosiahnuť takéto hodnoty s kamerovým systémom nebude jednoduché. Vo všeobecnosti sú požiadavky nasledovné – reakčný čas v milisekundách, rozpoznanie častí ľudského tela a cena na úrovni súčasných bezpečnostných riešení. Hardvér je čoraz výkonnejší. Nedávno sme si zaobstarali bezpečnostné prevádzkové systémy úrovne SIL4.

**J. Leibinger:** Dnes máme na jednej strane senzorkové systémy a na druhej strane roboty. Ak je tam umiestnená svetelná mreža, vedie k nej dvojkanálové digitálne vedenie. Svetelná mreža reaguje relatívne rýchlo a prenos dát je takisto pomerne jednoduchý. Teraz máme k dispozícii senzor, ktorý poskytuje informácie o polohe a vzdialenosti. Je zaujímavé sledovať, k čomu všetkému tieto informácie môžu slúžiť. V súčasnosti sa roboty väčšinou ešte stále pohybujú po predprogramovaných dráhach. To znamená, že ak sa robot náhodou na nejakú dráhu netrafí, musí pokračovať ďalej a pokiaľ mu stojí v ceste človek, musí zastaviť. To je realizovateľné aj s dnešnými riešeniami, ale za cenu vysokých nárokov na výpočtový výkon. Ak však chceme urobiť to, o čom ľudia snívajú, že ak stojí človek v ceste robotovi, ten je ho schopný obísť, potom potrebujeme systém, ktorý je schopný zmeniť plánovanú trasu na základe kamerových záberov a pri dodržaní bezpečnostných zón.

### **Čo si želáte do budúcnosti, aby bola táto téma ešte úspešnejšia?**

**T. Bömer:** Z pohľadu bezpečnosti a ochrany zdravia pri práci si želám systémy, ktoré sú integrovateľné do súčasného pracovného prostredia, umožňujú flexibilnú výrobu a v každom ohľade sú bezpečné. Musíme nájsť odpoveď na otázku, či môže robot ľubovoľne rýchlo pracovať a predchádzať prípadným kolíziám prechodom na nepoznanú dráhu. Želám si čo najrýchlejšie systémy, ktoré vďaka dostatočnému rozlíšeniu dokážu rozpoznať ľudskú dlaň. Až potom môžeme pomýšľať na prípadný úspech.

**R. Frank:** Na jednej strane si prajem výkonný hardvér, aby bol schopný spracovávať náročné algoritmy. Ďalej si želim rozhrania, t.j. previazanie komponentov do jedného systému. A na záver si želim, aby koncoví používatelia využívali systémy spracovania obrazu rovnako ako iné bezpečnostné systémy.

**J. Leibinger:** Želám si trh aký máme teraz. Mnohí hovoria, že vytiahnuť robota spoza plota neprichádza vôbec do úvahy. Sú však už aj takí, ktorí sa zamýšľajú nad tým, čo všetko takáto technika dokáže. Zatiaľ ich je málo, preto je tento trh stále veľmi malý. Chce to ľudí, ktorí s tým chcú niečo urobiť, ale zároveň sú si vedomí takejto zodpovednosti. Vôľa chcieť získať skúsenosti s takouto novou technikou si vyžaduje konzervatívny prístup. To, čo teda najviac potrebujeme, sú ľudia, ktorí s ňou vedia zaobchádzať a sú schopní pre ňu nájsť vhodné aplikácie.

-bb-



## Spokojný zákazník je pravdivým meradlom úspechu

**Spôľahlivosť a zodpovednosť sú dve slová, ktoré musia zákazníci z automobilovej výroby rešpektovať a zároveň aj očakávať. Koniec koncov, nikto nechce vysloviť slovo - zrušiť - pokiaľ ide o ich autá. Povinnosťou výrobcov automobilov je udržať zákazníkov v bezpečí a šťastných. Riadenie a kontrola kvality sa nachádza pozdĺž celého dodávateľského reťazca a končí až pri výrobcach strojov.**

Je to úloha, ktorú spoločnosť Supfina Machine Company berie vážne. Spoločnosť so sídlom v Nemecku a výrobným závodom v severoamerickom North Kingston je OEM výrobca známy svojim vysoko presným obrábaním. Tento proces, nazývaný aj superfinišovanie, mení kvalitu povrchu alebo iných geometrických presností ako je plochosť, kruhovitosť, či priamosť a zvyšuje výkon produktu, na ktorý je aplikovaný.

Mnohé z týchto výrobkov prechádzajúcich cez stroje Supfina možno nájsť, kvôli optimálnej presnosti medzi pohybujúcimi sa časťami, v motore alebo v prevodovke automobilu. Presnosť vlastných nástrojov a rozlišovacia schopnosť je pre spoločnosť Supfina dôležitá, no zákazníci tiež oceňujú schopnosť adaptovať sa a meniť dizajn obrábacích strojov tak, aby plnili premenlivé potreby pre výroby a výrobné procesy.

### Nákladovo efektívny výrobný proces

Presne to sa stalo pred dvoma a pol rokmi, kedy dodávateľ pre automobilový priemysel z USA požiadal OEM výrobcu, aby ponúkol riešenie pomocou superfinišovania pre časť, ktorá bude použitá v systéme vstrekovania paliva. Dodávateľ, aktuálny zákazník Supfina, práve získal zákazku na výrobu tejto, zbrusu novej súčiastky, ktorú potrebovali v čo najkratšom čase vyrobiť. Dodávateľ chcel udržať

výrobu v Spojených štátoch, ale nato potreboval výrobný proces nákladovo zefektívniť.

Ich požiadavka na spoločnosť Supfina znela: Vytvoriť automatizovanú superfinišovaciu výrobnú bunku, ktorá by vyrobila každých 18 sekúnd jednu súčiastku bez akéhokoľvek manuálneho zásahu. Presnejšie povedané, potrebovali naložiť do stroja 400 dielov a nechať ho bežať bez dozoru, pretože si nemohli dovoliť pridať do výrobného procesu ďalšiu pracovnú silu.

Jednalo sa o zaujímavú aplikáciu, pretože všetky pohyby, ktoré sa realizovali mimo superfinišovania, diktovali rýchlosť práce bunky.



## „Pre tento typ aplikácie sme boli schopní znížiť náklady integráciou robota s Logix kontrolérmi a nie s CNC strojom.“

„Na takúto požiadavku potrebujete buď robota alebo niekoľko ľudí,“ hovorí Andrew Corsini, prezident a generálny riaditeľ spoločnosti Supfina Machine Company. A tak Supfina našla robota.

### Výrobné zariadenie na kľúč

Ďalším nadväzujúcim krokom bola integrácia a automatizácia do procesu. Supfina zvyčajne dodáva svojim zákazníkom kompletne vybavené riešenie s definovaným vstupným a výstupným miestom stroja. To znamená, že v rámci výrobnéj bunky - od ochrany, cez chápadlo, robota až po zásobníky, musí byť všetko integrované, automatizované a riadené. Zákazník už používal štandardizovanú robotiku od spoločnosti FANUC America Corp a programovateľné automaty Allen-Bradley® od Rockwell Automation, Supfina teda použila vo svojom riešení takisto produkty týchto spoločností.

Supfina takisto zabezpečila pomoc od spoločnosti Elm Electrical Inc, systémového integrátora odporúčaného FANUC a Rockwell Automation. Systémový integrátor Elm Electrical so sídlom v Westfield, Massachusetts, je dodávateľ automatizovaných systémov prepojených s MRP/ERP systémom v oblasti automatizácie a elektrotechniky. Elm Electrical spravidla navrhuje a vyrába na zákazku mechanické systémy a poskytuje dlhodobý servis a podporu. Na trh dodáva vyspelé riešenia pomocou PLC, HMI, VFD, kamerových systémov a robotiky.

Ich obrovské skúsenosti s robotikou, riadením pohybu a snímaním a spracovaním obrazu mohli naplno využiť pri projekte, do ktorého ich prizvala Supfina. Aj keď Supfina môže poskytovať integračné služby aj samostatne, v tomto prípade využila Elm Electrical na návrh a integráciu celej výrobnéj bunky pre nový typ produktu.

### Výrobná bunka

Uzatvorená výrobná bunka sa skladala zo šesťosého robota FANUC LR Mate 200iC, štyroch zásobníkov (každý s kapacitou 100 súčiastok na zásobník) a používala systém riadenia pohybu Allen-Bradley Compact-Logix™ L43, ktorý komunikoval s robotom cez EtherNet/IP™. Robot zodvihne súčiastku a položí ju do obrábacieho stroja. Dvojhlavové chápádlá robota dokážu odniesť prítomnú súčiastku, otočiť obrábanú súčiastku a vložiť ju do chránenej stanice tak, by nedošlo k poškriabaniu. V ďalšom kroku sa opäť otočia a vyberú zo zásobníka ďalšiu súčiastku.

Grafický terminál Allen-Bradley PanelView™ od spoločnosti Rockwell Automation poskytuje operátorom rozhranie, ktorým zadávajú riadiace príkazy. V priebehu výrobného procesu na výrobnéj bunke nie je potrebná žiadna ľudská reakcia – výnimkou je manuálny presun zásobníkov v prípade, že robot skončí svoj výrobný cyklus. „S dvoma vloženými zásobníkmi, systém môže bežať bez dozoru skoro hodinu,“ hovorí Kyle Richar, obchodný riaditeľ spoločnosti Elm Electrical. Automatizovaný proces sa zastaví iba vtedy, ak v zásobníku nebudú žiadne súčiastky alebo ak je potrebné zmeniť nástroj na obrábacom stroji.

### Spokojný zákazník je pravdivým meradlom úspechu

Skompletizovať celý projekt a uviesť ho do prevádzky trvalo asi šesť mesiacov. Zákazník má automatizovanú bunku integrovanú do svojho výrobného procesu už viac než rok. „Projekt sme stihli načas,“ hovorí A.Corsini, „a zákazník bol spokojný.“ Spokojný zákazník, dodáva, je pravdivým meradlom úspechu. Pre nás je dôležitá aj schopnosť dodať riešenie načas, v rámci rozpočtu a vo vysokej kvalite. Čo nutne znamená, že na procese prípravy sa podieľalo viac ľudí než na nasadenej technológii v ostrej prevádzke. „Veľkým prínosom je schopnosť počúvať klienta a byť zainteresovaný na dobrom výsledku,“ poznamenáva.

Ešte pred fyzickou prípravou projektu, spoločnosť Elm Electrical vytvorila 3D CAD model výrobnéj bunky. Takto získaný obraz integrácie systému pomohol pri lepšom porozumení a rozvrhnutí projektu pre Supfina a zákazníka. Pre túto špecifickú aplikáciu sa im poradilo udržať náklady na nízkej úrovni, pretože integrovali robota s Logix kontrolérmi a nie CNC stroj.

Hneď po schválení CAD návrhu sa začali práce na stavbe výrobnéj bunky priamo v závode Elm Electrical. Po kompletizácii presunuli systém do Supfina, kde ho doladili a testovali. Na požadovanú prevádzku sa systém dostal po schválení objednávateľa projektu.



Automobiloví dodávatelia musia pri kontrole kvality spĺňať normu 16949 ISO/TS a stroj Supfina tieto požiadavky dodržal.

Výrobca stroja je samozrejme stále k dispozícii, či už na servis stroja, zabezpečenie náhradných dielov alebo je pripravený odpovedať na otázky. A.Corsini vysvetľuje, že vzťah so zákazníkmi a integrátormi musí predstavovať dlhodobé partnerstvo. „Sčítané a podčiarknuté, ak nás naši zákazníci odporúčia alebo s nami budú opäť spolupracovať, vtedy sme splnili požiadavky projektu,“ uzatvára A.Corsini.

[www.rockwellautomation.com/go/p-elm](http://www.rockwellautomation.com/go/p-elm)

-mk-



# Výrobca súčastí leteckých motorov Meyer Tool „zmäkčuje“ náklady

Softvérovo riadené komparatívne meranie založené na novom systéme Equator spoločnosti Renishaw už teraz začína znižovať náklady na mnohé fixné meradlá vyžadované od výrobcov súčastí leteckých motorov v spoločnosti Meyer Tool, Cincinnati, OH. Každý rok spoločnosť Meyer Tool konštruuje, vyrába a udržiava veľa týchto nákladných nástrojov na procesné meranie.

Predbežné nasadenie jedného meradla systému Renishaw Equator eliminovalo minimálne štyri nákladné meradlá v novej pracovnej bunke. „To je iba začiatok dosahu, ktorý spoločnosť očakáva s ohľadom na inventár vlastných meracích prostriedkov. Konštrukcia, výroba a údržba každého z nich môže stať až 20 000 USD,“ tvrdí Beau Easton, manažér kvality v spoločnosti. „Konštrukčné zmeny môžu nakoniec pridať ďalších 3 000 – 10 000 USD na prekonfiguráciu a kalibráciu existujúcich meradiel.“

## Znižovanie nákladov na meradlá

Pri rozmerovom meraní v rámci výrobného procesu sa spoločnosť principiálne spolieha na kontaktné meradlá používané v jednotlivých pracovných oddeleniach a pneumatické digitálne sondy. Meradlá v obrobni poskytujú veľmi rýchlu spätnú väzbu, ale sú nákladné. „Konštrukcia/výroba meradla ako súčasti môže stať až 6 000 USD, navyše sú nutné sondy, každá za 500 USD, ďalej overovacie štúdie a údržba,“ vysvetľuje B. Easton. „Ak by sme vyrábali kompletnú dýzu, môže to vyžadovať šesť až desať prostriedkov, každý so šiestimi až dvadsiatimi sondami; a ak sa zmení prvok alebo tolerancia súčastí, vyžaduje to ďalší čas na zmenu a overenie merania.“



Keď B. Eastonovi a manažérke SPC Bridget Nolanovej predstavili komparatívne meradlo systému Equator a ponúkli im skúšku, odpovedali, že ihneď spoznali ponúkaný potenciál. „Angažovali sme sa v zavedení systému spoločnosti Renishaw a poskytli im potrebné súčasti. Spoločnosť Renishaw ich naprogramovala a výsledky zodpovedali výsledkom z nášho súradnicového meracieho stroja (CMM),“ tvrdí B. Nolanová, ktorej skupina nastavuje, udržiava a programuje firemné meradlá, prostriedky a nástroje.

## Komparatívne meranie, nastavenie podľa vzoru a opakovateľnosť

Aj keď je vzhľad systému Equator neobvyklý, používa komparatívnu metódu stanovenia vzorových dielov a meraní, známu všetkým, ktorí prichádzajú do styku s meracími systémami. Vzorová súčiastka známych rozmerov je použitá na vynulovanie systému. Všetky následné merania budú porovnávané s touto súčiastkou. Kľúčom k systému Equator je radikálne odlišný metrologický mechanizmus s vysokou opakovateľnosťou, vychádzajúci zo štruktúry známej ako paralelná kinematika. Systém využíva nástrojové a skenovacie sondy, dotyky

a výmenníky nástrojov, rovnako aj programovací softvér MODUS Equator. Čo sa týka nákladov, jedným systémom Equator možno nahradiť až päť štandardných meradiel v jednom pracovnom oddelení spoločnosti Meyer Tool. Systém Equator možno navyše použiť pre niekoľko súčastok, prepínať medzi nimi počas niekoľkých sekúnd a v priebehu životnosti ho možno preprogramovať na mnoho ďalších súčastok.

## Priradené zoštíhlenému výrobnému oddeleniu

Systém Equator je v súčasnosti priradený zoštíhlenej obrobni v závode Meyer Tool. Vďaka preukázateľnej prispôbitelnosti bol integrovaný do systému Orion SPC spoločnosti Meyer a uchováva si tak pre obrábačov známy vzhľad a skracaie čas nutný na zaučenie. Systém Orion komunikuje so softvérom MODUS systému Equator; ponúka operátorovi výsledky vo forme rozmerových údajov, grafov SPC atď., čo mu umožňuje nastaviť CNC. „Keďže obrábač vidí meniace sa údaje a môže porovnávať existujúce súčiastky s predchádzajúcimi meraniami, nie je to iba rozhodovanie typu vyhovel/nehovet,“ vysvetľuje B. Nolanová. Súčiastka musí spĺňať toleranciu  $\pm 0,001$  až  $\pm 0,003$  palca. Čas kontroly sa mení podľa jednotlivých súčastok, ale bežne trvá dve až šesť minút, čo je dostatočné v rámci taktu oddelenia, aby systém ľahko držal krok s obrábacími operáciami.

„Takto už meriame päť rôznych súčastok pre dva rôzne programy výroby motorov, takže máme niekoľko upevňovacích dosiek na nastavenie systému Equator,“ tvrdí B. Nolanová. „Skúšame kombinovať čo najviac rôznych operácií na jednu dosku, aby sme obmedzili nutnosť overovania spôsobilosti. Preto v súčasnosti pracujeme na jednej doske, ktorá zahŕňa tri rozličné. Vykonávame geometrické určovanie rozmerov a tolerancií pre skutočné polohy, drážky, priemery otvorov, profily, hádzanie atď. pomocou dotykovej sondy, pričom pomocou sondy SP25M implementujeme tiež kontaktné skenovanie. Máme zásobník nástrojov a používame aspoň štyri rôzne nástroje často hviezdicového tvaru, takže je veľmi pohodlné, že nemusíme s každou zmenou vykonávať opätovnú kontrolu spôsobilosti,“ dodáva B. Nolanová.

## Meranie sledovateľné k absolútnym štandardom CMM

Merania systémom Equator v spoločnosti Meyer Tool sú porovnávané s meraniami z CMM, a to pomocou vzorovej súčiastky kalibrovannej na CMM. „Vzorová súčiastka stanoví hodnoty, ktoré systém Equator pri meraní očakáva, kým softvér automaticky aplikuje hodnoty korekcie z nominálnych, zistených na CMM. Kontrola musí zistiť hodnoty odchýlené do 10 % od povolenej tolerancie menovitého rozmeru,“ vysvetľuje B. Nolanová. Netreba znova merať vzor pri každej výmene súčastky, spoločnosť Meyer sa rozhodla premeriavať vzor po troch hodinách, aby tak boli korigované zmeny teploty vo výrobnom závode. „Systém Equator ukladá do pamäte hodnoty vzorových súčastok a overovanie, takže môžeme súčiastky počas troch hodín meniť podľa potreby a nemusíme znovu stanovovať vzor,“ tvrdí B. Nolanová.

## Spoločnosť Meyer Tool sa zameriava na kvalitu

Spoločnosť Meyer Tool je predovšetkým americkým dodávateľom teplých častí prúdových motorov pre ich originálnych výrobcov a na desiatich miestach zamestnáva viac ako 1 000 zamestnancov. V sídle v Cincinnati sa špecializuje na nové súčiastky, iné závody

spoločnosti Meyer súčiastky pre výrobcov opravujú alebo vykonávajú generálku. Medzi hlavné pracovné materiály patria superzliatiny s obsahom niklu a kobaltu s chrómom.

S viac ako 500 rýchlovŕtačkami EDM je spoločnosť Meyer Tool najväčším severoamerickým výrobcom, ktorý stroje EDM používa. Tieto stroje sú doplnené 45 brúsnyimi stanicami, viac ako 300 konvenčnými portálovými strojmi EDM a trojosovými alebo päťosovými CNC obrábacími centrami. Firemné vítačky EDM každý deň vyvrtajú viac ako 1,75 milióna otvorov a pretože jeden upchaný otvor zo sto môže spôsobiť poruchu vysokotlakových lopatiek vo vojenských lietadlách, spoločnosť Meyer Tool je v otázkach kvality skutočne nekompromisná. Spoločnosť zamestnáva 10 – 15 technikov kvality, osem vedúcich procesu a päťčlenný tím SPC. „Princípy stratégie Lean sme začali implementovať pred viac ako 10 rokmi, potom nasledovala certifikácia AS9100,“ hovorí B. Easton. „Investície sa vyplatili. Prvá výnosnosť v januári 2011 bola 98,9 % – to bolo prvýkrát, čo stroj obrábala bez nezhody alebo chybného výrobku.“



To dosiahli zaistením spätnej väzby v reálnom čase – bolo to skutočné posunutie na inú úroveň. Informačnou chrbticou merania v spoločnosti sú systémy SPC a systémy kvality, pracujúce s vlastným systémom Orion a pracovnými stanicami, ktoré firma predáva komerčné prostredníctvom svojej pobočky Sigma Technology Services. Všetky súčiastky sú 100 % kontrolované rôznymi prostriedkami vrátane laserového skenovania a merania dotykovou sondou na CMM, päťosovom optickom zariadení, rádiometrickom zariadení a potom skenovaním dráhy toku. Všetky tieto zariadenia sú zapojené pomocou siete do systému Orion, ktorý slúži ako spoločné rozhranie pre operátora na meracích systémoch. Meracie programy, výsledky a údaje SPC sú spracúvané v systéme Orion. Keď operátor dokončí operáciu na súčiastke, jej sériové číslo je naskenované do systému, súčiastka je zmeraná a obrábateľ hneď vidí výsledky a porovná ich s poslednými 35 súčiastkami, ktoré boli zmerané. „Môžete naskenovať sériové číslo súčiastky do ktoréhokoľvek terminálu v závode a ihneď vidíte namerané údaje,“ tvrdí B. Easton. „Táto informácia zostáva so súčiastkou. Pred jej expedíciou sú všetky kontrolné údaje preverené vo všetkých bodoch, ktorými prešla, a všetky nezhody súčiastku vyradia z ďalšieho procesu, pokiaľ neprejde ďalšími kontrolami. Naša miera úniku je takmer nulová a naši zákazníci to vedia.“

## „Mäkké“ riešenie skutočných nákladov na meradlá

Spoločnosť Meyer Tool má vo svojich výrobných priestoroch viac ako 100 pevných meradiel, z ktorých každé stojí 10 – 20 000 USD, preto chápe nákladové výhody flexibilného softvérového systému merania. „Stále rozširujeme naše znalosti a zručnosti práce so systémom Equator, ale pretože máme vysoké očakávania, nakoniec budeme schopní eliminovať veľkú časť nákladov spojenú s našimi meradlami,“ tvrdí B. Easton.



## Úskalia e-mailovej komunikácie

*Rozvoj informačných technológií nám umožňuje v krátkom čase a bez vynaloženia veľkej energie dostávať sa k prakticky neobmedzenému rozsahu informácií a odosielať veľké množstvo dát. Určite väčšina čitateľov ATP Journalu realizuje veľkú časť pracovnej komunikácie elektronickou formou, ktorá nie je plne on-line. Denne dostávame veľké množstvo informácií e-mailmi, transmittami, sms, mms...*

*Je pozitívne, že takýmto spôsobom nám môžu byť rýchlo doručené informácie, ktoré potrebujeme. Na druhej strane dostávam denne obrovský počet informácií, ktoré nepotrebujem alebo prichádzajú v nevhodnom čase. Nehovorím len o nevyžiadanych e-mailoch. Ak vaša práca vyžaduje komunikáciu s relatívne veľkým počtom ľudí, prípadne ste zapojení do práce viacerých pracovných tímov, zistíte, že sa nájdu ľudia, ktorí vám začnú posielať aj maily, s ktorými nemáte ako naložiť, prípadne sa vás týkajú len okrajovo. Za krátky čas si uvedomíte, že vaša schránka je každý deň zahľtená obrovským množstvom mailov. Väčšina z nich obsahuje kopu príloh a často treba vyvinúť veľa energie len na to, aby ste zistili, či ten mail obsahuje pre vás relevantné informácie. Je veľa ľudí, ktorí takto dostávajú denne toľko mailov, že veľkú časť pracovného času minú len na selekciu e-mailov, ktoré je nevyhnutné prečítať. Samozrejme, keďže chceme byť pri tejto selekcii efektívny, do niektorých mailov sa len zbežne začítame a rýchlo ich preskočíme, aby sme sa mohli venovať tým dôležitým. Určite sme si každý vytvorili svoje algoritmy na rýchlu selekciu mailov. Ak však dostávame nadmerný počet neužitočných mailov, pravdepodobnosť chyby selekcie sa zvyšuje a takto sa nám stáva, že sa nevenujeme dôležitému mailu. Zistíme to v lepšom prípade, až keď nás odosielať mailu upozorní na to, že nereagujeme, alebo keď už z nespracovania takéhoto mailu vyplynie nejaký väčší problém.*

*Ďalším nežiaducim faktorom dostávania veľkého množstva menej dôležitých mailov je to, že aj ich posúdenie vyžaduje určitý čas a zaberá určitú časť našej, bohužiaľ, limitovanej mozgovej kapacity. Chcem tým povedať to, že aj informácie z menej dôležitých mailov potrebujeme nejakým spôsobom posúdiť a zatriediť. Na sebe som si všimol, že táto činnosť ma rozptyľuje a odpúta od riešenia dôležitých mailov. Potom som nespokojný s tým, že som venoval málo času spracovaniu dôležitého mailu a kvalita môjho výstupu by mohla byť lepšia.*

*Niekedy na stanovenie priority spracovania e-mailov nevlplyva len ich vecný obsah, ale aj požiadavky očakávania odosielajúcej strany. Niektorí odosielaťelia e-mailu predpokladajú, že sme celý deň k dispozícii a okamžite pripravení venovať sa ich správe. Mailom od nich sa podvedome venujeme niekedy viac, ako by vyžadoval vecný obsah ich správy.*

Ing. Zoltán Lovász  
výkonný riaditeľ PPA ENERGO s.r.o.

# Nanášanie keramického povlaku na lopatky turbíny

Spoločnosť ALD Vacuum Technologies GmbH (ALD) ako dcérska spoločnosť AMG Advanced Metallurgical Group N. V. je výrobcom vákuových zariadení pre metalurgický priemysel a procesy tepelného spracovania. Jeden z nových prírastkov v skupine produktov určených na vytváranie povlakov v atmosfére pomocou elektrónového lúča alebo fyzickým spôsobom je aj zariadenie s názvom Smart Coater, ktoré bolo vyvinuté s cieľom nanášania keramického povlaku na lopatky turbín. Zatiaľ čo existujúci rad s označením XXL-Coater je určený pre výrobné procesy, menší Smart Coater, ktorý je vybavený riadením na báze PLC radu Logix od spoločnosti Rockwell Automation, je určený na použitie v laboratóriách a pri opravách.

Prototyp Smart Coater bol úspešne nainštalovaný v Aviation Valley ako súčasť jednej z poľských univerzít. Počas uvádzania do prevádzky bola spoločnosť ALD schopná v krátkom čase preukázať stabilné, opakovateľné výrobné parametre pri dodržaní vysokej kvality a jednodotnosti vytvoreného povlaku.



Obr. 1 Smart Coater

Pri výbere automatizačnej platformy zvažovala spoločnosť ALD niekoľko faktorov. Riadiaci systém musel zvládať vykonávať zložité úlohy merania a riadenia, napr. reguláciu tlaku a teploty. Okrem toho bolo potrebné spoľahlivo koordinovať dráhy pohybu pomocou viacsových servosystémov. Takisto sa vyžadovali spo-

ľahlivé rozhrania pre meracie a riadiace systémy výrobcov tretích strán.

## Riešenie

Programovateľné automatizačné regulátory (PAC) od spoločnosti Allen Bradley ControlLogix a GuardLogix poskytli potrebný výkon s veľmi prehľadným a ľahko použiteľným vývojovým prostredím. Vysoký stupeň integrácie PAC, modulov V/V a programovacieho softvéru skrátil čas potrebný na vývoj a uvedenie do prevádzky.



Obr. 2 Riadenie je postavené na PAC ControlLogix a GuardLogix.

riadenie pohybu zjednodušujú riadenie servoosí a ich zakomponovanie do programu procesu.

Prostredníctvom vzdialených V/V s označením Flex I/O, ku ktorým možno pristúpiť cez komunikačnú zbernicu ControlNet, sa realizuje



Obr. 3 Vzdialené V/V Flex I/O

Štandardné PAC a bezpečnostné PAC sú inštalované v jednom rozvádzači z toho dôvodu, lebo bezpečnostné funkcie možno veľmi jednoducho implementovať do riadiaceho programu a splniť tak požiadavky na funkčnú bezpečnosť v súlade s príslušnými legislatívnymi nariadeniami a normami. Integrované moduly na riadenie pohybu zjednodušujú riadenie servoosí a ich zakomponovanie do programu procesu. Prostredníctvom nej komunikuje aj riadiaca jednotka elektrónového lúča, čo je výkonný systém reálneho času. Príkazy a žiadané hodnoty sa posielať priamo z PAC, čo

umožňuje veľmi rýchlo reagovať na spätnú väzbu z týchto riadiacich jednotiek.

Koncept bezpečnosti je pri tomto zariadení postavený na využití CompactBlock Guard Safety I/O, ktoré sú prostredníctvom zbernice DeviceNet a s využitím bezpečnostného protokolu CIP Safety prepojené do bezpečnostného riadiaceho systému GuardLogix PAC. Využitie bežných komponentov pri štandardných aj bezpečnostných riadiacich systémoch takisto prispelo k minimalizácii nákladov na hardvér, softvér, vývoj a podporu.



Obr. 4 Riadenie pohybu zabezpečujú servopohony Kinetix 6000.

Riešenie riadenia pohybu bolo postavené na viacsovom regulátore Allen-Bradley Kinetix 6000, ktorý bol s riadiacim systémom prepojený zbernicou SerCos. Komplexné viacsovové riadenie pohybu potrebné na manipuláciu s listami turbíny bolo implementované do vývojového prostredia RSLogix5000 a z toho dôvodu nevyžadovalo žiadne rozhranie pre externý systém. Vďaka zabudovanej bezpečnostnej opcii na bezpečné vypnutie krútiaceho momentu dokázali pohony Kinetix splniť aj požiadavky na bezpečnosť v súlade s kategóriou SIL3/PLd.

Celý systém možno ovládať prostredníctvom HMI PC a cez operátorský panel Allen-Bradley PanelView Plus. PC sa používa na zadávanie postupov, výber prevádzkového režimu, zobrazovanie a logovanie prevádzkových informácií. PanelView Plus je určený na ovládanie činnosti servoosí manipulatéra.

## Prínosy

Vďaka použitiu PAC ControlLogix a GuardLogix bolo možné využiť modulárny koncept, vďaka ktorému sa dali zohľadniť požiadavky koncového používateľa. Nezávisle od existujúceho systému možno aj v budúcnosti urobiť ďalšie doplnky. Jedným z nich môže byť aj modul vkladania, čo by umožnilo vkladať listy turbíny do komory nanášania povlaku z dvoch strán, takže časový cyklus by sa zmenšil o polovicu. Bezpečnostný koncept postavený na PAC GuardLogix spĺňa požiadavky normy DIN EN ISO 13849-1.

Zdroj: ALD passes on the benefits of a fully integrated architecture to its aerospace customers, Rockwell Automation. [online]. Prípadová štúdia. Publikované júl 2013. Citované 16. 8. 2014. Dostupné na: [http://domino.automation.rockwell.com/applications/CSS\\_Article.nsf/vProdAppExt/49A29465B13BB45B-86257BB4005FAF1C?OpenDocument](http://domino.automation.rockwell.com/applications/CSS_Article.nsf/vProdAppExt/49A29465B13BB45B-86257BB4005FAF1C?OpenDocument).

-tog-

# Technológia 2D čítačiek minimalizuje chyby pri balení margarínu

Výrobcovia v potravinárstve kladú na bezchybnosť a kvalitu výsledného produktu veľký dôraz, pretože prípadné omyly môžu byť veľmi nákladné v súvislosti so sťahovaním produktov z trhu. Nesprávna nálepka napr. na plechovke alebo viečku obalu margarínu môže mať vážne dôsledky pre výrobcu, predávajúceho a samozrejme spotrebiteľa. Automatická identifikácia s využitím 1D a 2D čiarových kódov je spoľahlivým spôsobom zvyšovania riadenia kvality v procese balenia potravinárskych výrobkov, ktorý minimalizuje prípadné ľudské chyby.

Bunge Finland je spoločnosť vyrábajúca a predávajúca vysoko kvalitné rastlinné margaríny a oleje. V roku 2009 kúpila firmu Raisio, ktorá mala vo Fínsku vyše 50 ročnú tradíciu výroby margarínov. Pred časom prišiel jeden z veľkých medzinárodných odberateľov s požiadavkou na implementáciu systému automatickej kontroly procesu balenia v závode vo fínskom Raisio.

Spoločnosť sa rozhodla na viečka obalov margarínov umiestniť 2D kód, aby mohla spáriť správne viečko s príslušným obalom. Navyše bolo treba zabezpečiť, aby jedno balenie skladajúce sa zo šiestich kusov, obsahovalo ten istý správny produkt.

V minulosti prebiehala kontrola kvality vizuálne a evidovali sa v papierovej forme. Firma chcela vylúčiť v procese balenia prípadné ľudské chyby a predísť situáciám, keď by obal z predchádzajúcej série omylom vstúpil aj do tej nasledujúcej alebo by sa expedovala šarža s obalmi v nesprávnom jazyku.

Bunge už istý čas používala priemyselné laserové čítačky čiarových kódov QX-830 od firmy Microscan, ktorými snímala EAN-13 kódy na dne každého obalu. Najnovšie potrebovala čítať 2D kódy na viečkach a z dôvodu zachovania maximálnej synergie a kompatibilitaty sa znova obrátila na technológiu od spoločnosti Microscan. Výber padol na priemyselné 2D čítačky QX Hawk. Tie sú plne integrované s technológiou tekutých šošoviek umožňujúcou zaostrovanie na nekonečnú vzdialenosť.

Zabudované spracovanie spoločne s tromi vysoko rýchlostnými vstupmi/výstupmi priamo do/z čítačky umožňuje QX Hawku kontrolovať aj výšku naplnenia obalu. QX Hawk dekóduje 2D čiarový kód, porovnáva ho s databázou a v prípade nesúladu automaticky zastavuje výrobnú linku.

Riešenie medzičasom ukázalo v závode svoje prednosti. Krátko po inštalácii vďaka nemu zastavili šaržu obsahujúcu nesprávny produkt, ktorá sa balila na expedíciu. Tým si takmer okamžite zabezpečili návratnosť investície do nového riešenia.

Bunge sa venuje postupnému zavádzaniu klasických čítačiek čiarových kódov na zvyšných výrobných linkách, ale chce zároveň rozšíriť používanie 2D technológie čiarových kódov. Závod vo Fínsku je jeden z prvých v rámci spoločnosti, ktorý používa 2D čiarové kódy na kontrolu kvality. „Rozšírenie systému o strojové videnie by mohlo priniesť zaujímavé možnosti, ako je napr. kontrola vytlačenej dátumu spotreby na obale. Chceme z technológie vyťažiť maximum a plniť náročné požiadavky zákazníkov,“ povedal Mika Tammi, vedúci údržby v Bunge Finland.

[www.microscan.com](http://www.microscan.com)

-bb-

## | môj | názor |



### Svetlá budúcnosť robotiky

Počas uplynulých 50 rokov boli roboty na čele fascinujúcich technologických inovácií. V poslednej dobe si môžeme všimnúť, že robotike sa dostáva oveľa viac pozornosti ako kedykoľvek predtým. Za týmto trendom treba vidieť hneď niekoľko dôvodov. Po prvé, robotika dala jasne najavo, že je dôležitým predpokladom úspešného výrobného sektora každej ekonomiky na národnej úrovni. Nasadzovanie robotov je dôležité najmä z hľadiska udržania konkurencieschopnosti, odvrátenia exodu kľúčových technológií a získania nových trhov. Krajiny s vysokou hustotou robotov – ukazovateľ popisujúci počet nasadených robotov na 10 000 tisíc pracovníkov vo výrobnom sektore – sú vedúcimi priemyselnými centrami. Trend narastania automatizácie platí tak pre krajiny s vysokými ako aj s nízkymi mzdami. Podľa údajov Medzinárodnej federácie pre robotiku (IFR) najväčším a najrýchlejšie rastúcim trhom pre robotiku na svete sa stala Čína. Automatizácia navyše významným spôsobom podporuje rast kvality výrobkov ako aj spoľahlivosť a bezpečnosť výroby – a to všetko pri prijateľných nákladoch a vytváraní prínosov pre zákazníkov. Avšak asi najzrušujúcejším trendom je to, že roboty začínajú „vychádzať“ zo svojich ochranných klietok. Už dnes registrujeme stav, kedy stroje odbreňujú ľudí od monotónnej práce alebo dokonca nebezpečných úloh. V blízkej budúcnosti budú ľudia a robotické stroje spolupracovať oveľa ujšie ako kedykoľvek predtým a priamo asistovať pracovníkom v spoločne zdieľanom priestore. Vďaka priamej spolupráci človek-stroj budú pracoviská oveľa produktívnejšie, flexibilnejšie a ergonomickejšie. Na druhej strane si to bude vyžadovať nasadenie rozsiahlejších bezpečnostných technológií, ktoré ochránia ľudských pracovníkov. Vrelo v tejto súvislosti odporúčam najnovší článok s názvom „Bezpečnosť pri spolupráci človek-stroj“, ktorý aktuálne vydala naša organizácia VDMA Robotics + Automation. Článok si možno stiahnuť na stránke Eunit Robotics, [www.eu-nited.net/robotics](http://www.eu-nited.net/robotics) v sekcii News. V ňom sa okrem iného uvádza, že to nie je len o tom, aby bol bezpečný robot, ale pre každú jednu aplikáciu zvlášť je potrebné urobiť odhad špecifických rizík. Toto je vec, ktorú musíme mať stále na mysli. Napokon nový trend spolupráce človek-stroj navyše podčiarkuje aj ďalšiu skutočnosť, že heslá ako „fabriky bez ľudí“ zostanú stále len fikciou. Podstatne pravdivejšie bude totiž tvrdenie, že tak ľudia ako aj roboty budú aj naďalej zohrávať dôležitú úlohu, avšak oveľa viac sa sústredíme na ich spoločné silné stránky. Aktuálny príklad z oblasti automobilového priemyslu v Nemecku ukazuje, že tieto veci idú skutočne ruka v ruku. Medzi rokmi 2010 a 2013 sa v tomto sektore zvýšila zamestnanosť o 6% a zároveň sa veľmi významne investovalo aj do robotických technológií.

Patrick Schwarzkopf  
riaditeľ Eunit Robotics

# EGE řídí procesy s pomocí IFS aplikací

EGE je skupina podniků s holdingovým uspořádáním působící na mezinárodním trhu, která se orientuje na dodávky speciálních zařízení pro energetický průmysl. Strategie společnosti spočívá v komplexní nabídce výrobků a služeb, počínaje technickou přípravou a konče poprodejním servisem. Holding disponuje výhradně českým kapitálem, vlastním know-how, vlastní výrobní základnou a při obratu více než 1,5 miliardy korun zaměstnává na 600 pracovníků, včetně několika týmů odborných projektantů a zkušených montážních čet.

## Výběr informačního systému a rozhodující kritéria

V roce 2003 vyvstala potřeba nahradit morálně zastaralý a pro nové podmínky IT již nevyhovující informační systém na bázi proindexovaných souborů. To neumožňovalo potřebnou flexibilitu při práci s daty a bránilo rozvoji ostatních používaných informačních technologií.



Tým pověřený implementací zpracoval jednotné zadání pro nabízení řešení. Při výběrovém řízení, jehož se zúčastnilo šest společností, spolupracovali klíčoví uživatelé (garanti) jednotlivých oblastí a důraz byl kladen především na plynulý přechod z jednoho prostředí do druhého. Konečné rozhodnutí o vítězi, kterým se nakonec stala nabídka ERP systému IFS Aplikace od společnosti ALTEC, učinila valná hromada společnosti. Z nabízených možností bylo vybráno osvědčené řešení stabilního dodavatele zaručující dodržení kvality navrhovaného systému.

## Implementace

Celková implementace nového informačního systému trvala 15 měsíců. Hlavní procesy ve firmě nezaznamenaly vážnější změny, u podpůrných procesů došlo k jejich zjednodušení. V rámci implementace proběhlo nastavování logiky systému, nastavení přenosu dat z původního systému, testování a verifikace funkčnosti.

V roce 2013 pak proběhl upgrade systému na verzi IFS Aplikací 7.5, který firmě přinesl možnost optimálního nastavení kalkulací a ostatních dat pro řízení chodu firmy. Zásadním úkolem při převodu aplikace do vyšší verze byla změna způsobu ocenění položek s využitím standardní funkcionality IFS Aplikace verze 7.5. Jednalo se o sledování nákladů v kalkulačním členění i v realizační fázi zakázek. Oblast plánovaných a skutečných nákladů v zakázkách byla rozšířena pro účely controllingu také o sledování normohodin TH pracovníků.

„Během upgradu jsme se snažili vylepšit fungování předchozí verze zejména v oblasti kalkulací a sledování nedokončené výroby. Ve většině případů jsme byli ve spolupráci s programátory ALTEC úspěšní. EGE vytvořilo za pomoci implementátorů datový zdroj pro aplikaci zobrazující obchodní model firmy, která je nyní základním řídicím nástrojem celé společnosti,“ uvádí k tomu Tomáš Trnka, ředitel pro ekonomiku ze společnosti EGE.

## Ostrý provoz a přínosy systému v praxi

Vedení firmy na informačním systému nejvíce oceňuje jasnou strukturu jednotlivých komponent, která umožňuje přesně definovat odpovědnosti mezi jednotlivými útvary. Vítána je i možnost

řešit specifika firmy v rámci standardního datového modelu IFS. Výhodou je také snadné získání dat pro rozhodovací úlohy.

Správci IT kladně hodnotí databázový systém, který je připraven pro komunikaci s dalšími systémy. Jednoznačně největším přínosem je však otevřenost systému, která umožňuje provádět částečné úpravy vlastními silami a nabízí možnost vytváření vlastních uživatelských sestav a datových zdrojů dostupným softwarem třetích stran.

## Plány do budoucna

„V tuto chvíli se zabýváme pilotním projektem optimalizace procesu plánování a řízení výroby, v rámci kterého se snažíme při využití standardních nástrojů IFS zkrátit proces výroby v Sekci Elektrotechnika. Věříme, že po absolvování pilotního projektu uplatníme tyto postupy i v Sekci Zapouzdřených vodičů,“ komentuje praktické využití IFS Aplikací Tomáš Trnka.

V návaznosti na projekty zlepšující řízení výroby bude probíhat i implementace čárových kódů s cílem přesněji alokovat odhlašované časy v jednotlivých výrobních fázích zakázky. „Zároveň pracujeme na propojení konstruktérského softwaru přímo s IFS s cílem zajistit úspory rutinních činností při vytváření struktur a pracovních postupů při zpracování jednotlivých objednávek (DOP),“ doplňuje Tomáš Trnka.



## Info o společnosti EGE

EGE, spol. s r.o. je předním evropským výrobcem speciálních zařízení pro energetický průmysl. Dodává zapouzdřené vodiče (vývody generátorů elektráren), ocelové konstrukce pro venkovní přenosová a distribuční vedení VN a VVN, ocelové konstrukce pro rozvodny a trafostanice, zhášecí tlumivky, odporníky, zemní transformátory, 3-fázové kompenzační tlumivky a poskytuje specializované služby v oblasti analýzy provozu distribučních sítí. Společnost se v rámci podpory stability a využití svého potenciálu diverzifikuje i na jiné než energetické trhy - úspěšně působí ve výrobě ocelových konstrukcí pro lanovky či průmyslové haly nebo v produkci trakčních tlumivek. EGE je zastoupena ve většině evropských států a její výrobky jsou úspěšně provozovány v 84 zemích světa. Svým zákazníkům nabízí více než 65 let zkušeností, tradici kvalitní výroby, spolehlivost, vysoce odborné služby, a pružnost v řešení specifických požadavků.

[www.ifsworld.com](http://www.ifsworld.com)

# Roztočte to so SAMBOU



## Súťaž o najzaujímavejší projekt s PLC SAMBA

Netreba ani vedieť tancovať a SAMBA je vaša!

Máte v hlave nápad, ale chýbajú vám finančné alebo technické prostriedky?  
Riešite riadenie či vizualizáciu vo vašej prevádzke?

Tak zakomponujte do vášho návrhu riešenia PLC SAMBA od spoločnosti UNITRONICS a autor najzaujímavejšieho projektu bude mať možnosť ho aj zrealizovať, pretože

**SAMBA bude jeho!**



Podmienky súťaže, technický popis PLC SAMBA ako aj formulár pre zaslanie informácií k vášmu projektu nájdete na stránke [www.atpjournalsk/sutazSAMBA](http://www.atpjournalsk/sutazSAMBA)

Vaše návrhy projektov očakávame najneskôr do 10.10. 2014.



Cenu do súťaže venovala spoločnosť

S.D.A., s.r.o., distribútor spoločnosti UNITRONICS. [www.s-d-a.sk](http://www.s-d-a.sk)

# Tvoj nový robotický kolega vychádza zo svojej kletky

Next-gen, new-gen, spolupracovník – nazvite si to, ako chcete, revolúcia robotiky vstupuje do výroby, skladov, prepravy a manipulácie s tovarmi a do dodávateľských reťazcov na celom svete.

Ak sa ľudí spýtate, ako si predstavujú robot, väčšina z nich začne opisovať veľké, ťažkopádne roboty pracujúce v oplotených priestoroch vo veľkých fabrikách, alebo si predstavujú futuristických kyberbotov napodobňujúcich ľudské správanie. Niekde na polceste medzi týmito dvomi scenármi sa nachádza nastupujúca realita: nová trieda robotov, ktoré pre svoju schopnosť pracovať spoločne s ľuďmi bez ohrozenia ich bezpečnosti dostali označenie „spolupracujúce roboty“. Tento typ robotov (označovaných v angličtine aj ako co-bots) je predurčený na vyplnenie medzery medzi kompletne ručnou montážou a kompletne automatizovanými výrobnými linkami. Nikde inde ako pri malých a stredných podnikoch tak neprevládala názor, že automatizácia s využitím robotiky by bola príliš nákladná a zložitá, a preto o nej často ani neuvažovali.



Obr. 1 Nastupuje nová generácia "spolupracujúcich robotov".

Na rozdiel od svojich väčších „bratov“ pracujúcich v presklených bunkách pri výrobe automobilov či iných veľkých montážnych linkách sú spolupracujúce roboty podstatne ľahšie a prispôbivejšie. Možno ich jednoducho premiestniť a preprogramovať na riešenie nových úloh, čo umožňuje zrýchlenie nábehu pri malosériovej výrobe pokročilých komponentov. Z hľadiska využívania robotov v USA ešte stále dominuje automobilový sektor, do ktorého smeruje takmer 65 % všetkých predaných robotov. Avšak Asociácia priemyselnej robotiky (RIA) uvádza, že len 10 % firiem, ktoré by mohli vyťažiť prínosy z nasadenia robotov ich má aj nainštalované.

## Zmenšovanie začiatočných prekážok

Hlavnými dôvodmi, prečo je toto číslo také nízke, sú v podstate tri problematické oblasti, ktoré by teraz mali spolupracujúce roboty vyriešiť: cena, používateľská prívetivosť a použiteľnosť. Začnime teda najprv s finančnými otázkami.

Aj tam, kde sú pracovné sily cenovo dostupné, bude nová generácia zložitých produktov vyžadovať prispôsobiteľnú montáž, presnosť a spoľahlivosť, čo už je jednoducho nad sily a schopnosti ľudí. Podľa starých pravidiel platilo, že náklady na jedného robota sa rovnajú výške dvojročnej mzdy pracovníka. No náklady na jedného spolupracujúceho robota sa blížila k jednej štvrtine tejto ceny. V kombinácii s rýchlou návratnosťou, ktorú robot na pracovisko prináša, robotické technológie preukazujú, že presun výroby kvôli lacnejším pracovným silám už viac nedáva z hľadiska nákladov zmysel. Nové roboty sa naopak vstávajú high-tech menou, ktorá mení v súčasnosti vedené cenové „vojny“ na súťaž o vyššiu kvalitu výrobkov a rýchlejšiu návratnosť.

## Robot typu pripoj a pracuj

Kapitálové náklady pri bežných robotoch predstavujú len okolo 25 až 30 % celkových systémových nákladov. Zvyšné náklady sú spojené s programovaním, nastávaním a príslušnou chránenou pracovnou bunkou robota. Prvá skúsenosť so spolupracujúcim robotom trvá zvyčajne menej ako hodinu. Do toho je zahrnuté rozbalenie robota, montáž a naprogramovanie prvej jednoduchej úlohy.

Z toho by sme mohli mať dojem, že spolupracujúce roboty sú „osobnejšie“ a prívetivejšie voči používateľom. Namiesto potreby zamestnávať skúsených programátorov dodáva sa spolu so spolupracujúcim robotom používateľské rozhranie s dotykovým displejom podobné tabletu, pomocou ktorého koncový používateľ navádza rameno robota vykonávaním pohybov po obrazovke. Alebo používateľ jednoducho uchopí rameno robota a naznačí mu požadovanú trajektóriu pohybu. Rozhranie je kompatibilné s väčšinou v priemysle používaných snímačov a PLC. Programovanie nových úloh je veľmi jednoduché – to je skúsenosť dánskeho výrobcu sluchových a načúvacích pomôcok Oticon, ktorý bol mimoriadne prekvapený intuitívnym navádzaním a presnosťou nových spolupracujúcich robotov. Oticon potreboval prispôsobiteľný robot, ktorý by bol cenovo dostupný pre malé série produktov. Výsledkom rýchlych pokrokov v medicínskej technike sú neustále sa meniace výrobné postupy a oveľa širšie



Obr. 2 Výrobca načúvacích prístrojov Oticon používa robot UR5 na rôzne úlohy v oblasti odlievania, keď je nástroj nasávania nahradený pneumatickým uchopovacím nástrojom na manipuláciu so zložitejšími odliatymi kusmi. Šestosťový robot pracuje v cykle 4 – 7 sekúnd, vykonáva naklápanie a preklápanie, ktoré dvoj- a trojosové roboty nasadené v Oticon v minulosti neboli schopné vykonávať.



Obr. 3 UR robot je v spoločnosti Oticon bezpečne prichytený na vstrekovacom lise, pričom sa môže pohybovať ponad formu a vyťahovať plastové predmety. Dokáže to vďaka špeciálne navrhnutému vákuovému systému, ktorý zabezpečí, že ani krehké výrobky sa nezničia.

spektrum modelov načúvacích prístrojov, ktoré od robotov vyžadujú, aby dokázali pracovať s menšími výrobnými sériami.

Spoločnosť Cascina Italia zautomatizovala pomocou robota UR5 od firmy Universal Robots baliacu linku s výkonom 15 000 vajec za hodinu. Pracovníci dokážu robot rýchlo preprogramovať a pracovať hneď vedľa neho bez nutnosti použitia ochrannej klietky. Prevádzka v spoločnosti Cascina nebola pripravená na vytvorenie oddeleného robotického pracoviska, preto bolo nasadenie prenosného robota, ktorého možno rýchlo premiestňovať medzi jednotlivými pracoviskami, pre talianskeho distribútora vajec rozhodujúce riešenie.



Obr. 4a



Obr. 4b

Obr. 4a, 4b Robot UR5 našiel uplatnenie aj pri manipulácii s vajíčkami.

## Presná manipulácia

Nový robot dokázal vyriešiť problémy týkajúce sa nasaditeľnosti a prenositeľnosti, ktoré tradičné roboty nasadené v Oticon neboli schopné vyriešiť. Jednotlivé súčasti moderných načúvacích prístrojov sú čoraz menšie a často majú veľkosť len jeden milimeter. Výrobca načúvacích prístrojov hľadal riešenie, ktoré by dokázalo nasať z formy takéto malé časti. Ručne to nebolo možné vykonať a nebolo to vhodné riešiť ani pomocou starých dvoj- alebo trojosových robotov, ktoré boli schopné pohybovať sa len do strán a vertikálne. Ak napríklad nejaká malá časť zostane vo forme, robot je schopný ju odstrániť.

Inštalácia robota na riešenie nových úloh v prevádzke odlievania spoločnosti Oticon trvala len jeden deň. Nový robot namontovaný priamo na vstrekovací lis sa dokázal pohybovať nad formou a odsáť plastové diely s použitím špeciálne vyvinutého vákuového systému. Zložitejšie plastové diely sa prenášajú pneumatickým uchopovacím nástrojom. Vďaka svojim šiestim osiam je nový robot veľmi dobre polohovateľný, pričom môže otáčať alebo naklápať diely, aby ich dokázal čo najrýchlejšie odstrániť z formy. Robot pracuje v 4 – 7-sekundových cykloch v závislosti od veľkosti série a vyrábaného typu. Vďaka optimalizácii výrobných postupov sa podarilo dosiahnuť obdobie návratnosti na robot len na 60 dní.

## Práca v rámci priestorových obmedzení

V talianskej spoločnosti Cascina Italia pracujú spolupracujúce roboty na baliacej linke, kde manipulujú s približne 15 000 vajíčkami za hodinu. Robot je vybavený pneumatickým uchopovacím zariadením

a naplnia kartónové škatule so zásobníkmi vajíčok každý s kapacitou 10 vajec. Tento typ práce vyžaduje presnú manipuláciu a veľmi opatrné uloženie deviatich vrstiev na 10 vajíčok v každej škatuli.

V spoločnosti Cascina si mysleli, že pri svojej práci robot nebudú schopní používať, avšak po zhladnutí demoukážky zachytávajúcej prácu robota UR5 priamo vo svojej prevádzke bolo pre spoločnosť distribuujujúcu vajíčka už jednoduché predstaviť si s tým spojené výhody a prínosy. O 90 dní neskôr už robot pracoval na linke. S hmotnosťou len 5 kg možno robotického spolupracovníka ľahko premiestniť medzi baliacimi linkami, čo bolo pre pracovníkov v Cascina, ktorí narábali so štyrmi rôznymi veľkosťami vajec, mimoriadne dôležité, keďže potrebovali robot, ktorý by pracoval po ich boku bez zásadnejších priestorových obmedzení.

## Bezpečnosť na prvom mieste

Pre výskumné a vývojové laboratória z oblasti robotiky bola istý čas horúcou témou bezpečnosť. Predstava vzájomnej spolupráce s človekom zaobliha novému druhu priemyselných robotov kĺby, nasadili sa motory so spätným chodom, snímače sily a robot bol skonštruovaný s veľmi ľahkými materiálmi. Ak sa robot v spoločnosti Cascina dotkne zamestnanca, zabudované riadenie sily obmedzí silu kontaktu do takej miery, aby robot nespôsobil ujmu na zdraví, a to všetko v súlade s platnými bezpečnostnými požiadavkami týkajúcimi sa sily a krútiaceho momentu. Po vykonaní odhadu rizika umožňuje takáto bezpečnostná funkcionálna robotom vo väčšine aplikácií pracovať bez nutnosti dodatočnej ochrany.

## Predchádzanie únavným pohybom

To je prípad Scandinavian Tobacco Company, kde spolupracujúci robot teraz pracuje priamo vedľa pracovníkov narábajúcich s uzávermi (viečkami) na plechovky s cigaretami v časti balenia tabaku. Nový robot šetrí pracovníkov od únavných, opakujúcich sa pohybov



Obr. 5a



Obr. 5b

Obr. 5a, 5b Pracovníci v Scandinavian Tobacco sú odbremenení od opakujúcich sa pohybov pri balení tabakových dóz do škatúl, pretože teraz to vykonáva robot UR5. Nové robotické rameno bolo zo strany zamestnancov prijaté veľmi dobre, takže mohli byť presunutí na menej stresujúce pracoviská.



a navyše uvoľňuje jedného alebo dvoch pracovníkov, ktorí túto činnosť vykonávali doteraz ručne. Títo pracovníci dostali v rámci fabriky nové zamestnanie. Nasadenie spolupracujúceho robota významným spôsobom znížilo náklady.

Scandinavian Tobacco vyvinulo svoj vlastný uchopovací nástroj, pričom začiatočné programovanie vykonal jeden ich interný zamestnanec. Vďaka tomu sa vo firme udržalo know-how a zabezpečila sa vysoká produktivita. Naopak podarilo sa predísť odstávkam výroby a plateniu drahých externých konzultantov. Optimalizovaná výroba umožnila majiteľovi zachovať výrobu v škandinávskej krajine charakterizovanej vysokými mzdami. Návravnosť investície (ROI) do nového robota bola pre tabakovú spoločnosť len 330 dní.

## Zo 45 na 70 fliaš za minútu

Väčší výrobcovia takisto profitujú z nasadzovania nových robotov. Vo výrobnom závode spoločnosti Johnson&Johnson v gréckych Aténach dokázali spolupracujúce roboty významným spôsobom



Obr. 6 V spoločnosti Johnson&Johnson pracujú zamestnanci so svojim novým kolegom – spolupracujúcim robotom radi až do tej miery, že mu dali aj meno. UR5 sa teraz volá Clio.

zo optimalizovať proces balenia šampónov a produktov určených na starostlivosť o pokožku. Robotické rameno pracuje nepretržite. Z výrobnéj linky zdvíha každú 2,5 sekundu tri fľaše súčasne, natočí ich a položí do baliaceho stroja. Ručným spôsobom bolo možné spracovať 45 fliaš za minútu; robotom podporovaná výroba dokáže spracovať až 70 fliaš za minútu.



## BALLUFF Tool ID solutions

...manažment nástrojov s efektívnym zlepšením procesu

- Optimálne využitie životnosti nástroja
- Bezpapierová informácia o nástroji
- Elektronický prenos nástrojových dát z/do stroja
- Zníženie nákladov na nástrojové hospodárstvo
- Zvýšenie dostupnosti stroja
- Zabezpečenie kvality procesu



BALLUFF Slovakia s.r.o., Blagoevova 9, 85104 Bratislava  
Tel. 02/67200061, Fax: 02/67200060, info@balluff.sk, www.balluff.sk

Fľašky sú zdvihnuté pomocou vákua a prenesené úplne bez nebezpečenstva poškrabania alebo posunutia. Zručnosť robota zohráva mimoriadne dôležitú úlohu, pretože etikety nie sú na všetkých produktoch vytlačené na rovnakej strane a fľaše majú navyše rôzne rozmery a veľkosť, čo znamená, že robot ich musí vedieť uchopiť či už z pravej, alebo ľavej strany. Každý pracovník z Johnson&Johnson dokáže robot preprogramovať na novú úlohu, čím sa spoločnosti šetria náklady na využívanie externých programátorov.

## Nový spôsob, akým sa približuje robotika

Uvedli sme niekoľko príkladov novej generácie robotov riešiacich reálne úlohy, ktoré predchádzajúce roboty neboli schopné v takej miere vyriešiť. Pokiaľ ide o spoluprácu s človekom a prispôsobiteľnú výrobu, musia sa schopnosti klasických priemyselných robotov rozvinúť takmer na každej úrovni: od pevnej inštalácie po možnosť premiestnenia, od periodicky opakovaných úloh po časté zmeny úloh, od občasného po trvalé prepojenie, od žiadneho kontaktu s ľuďmi po častú spoluprácu, od oddeleného priestoru po spoločne využívaný priestor, od ziskovosti rádovo v rokoch po takmer okamžitú návratnosť investícií. V blízkej budúcnosti uvidíme aj ďalšie pokroky v tejto rodiacej sa oblasti robotiky a budeme svedkami zmeny spôsobu, akým sme doteraz pracovali a boli v kontakte s takýmito technológiami.

## O autorovi

Esben Østergaard, Ph.D., je riaditeľom oblasti pre technológie v spoločnosti Universal Robots (UR) a zodpovedný za rozvoj existujúcich UR robotov a vývoj nových produktov. V rokoch 2001 – 2005, keď pracoval ako výskumník a profesor v oblasti robotiky a používateľských rozhraní na University of Southern Denmark, založil nadáciu pre nový vývoj priemyselných robotov. V roku 2005 založil spolu s ďalšími dvomi kolegami – výskumníkmi spoločnosť Universal Robots. Odvtedy im bolo udelených okolo 30 patentov na technológie súvisiace s robotmi. E. Østergaard participoval aj na národnom výskumnom projekte a je externým skúšajúcim na viacerých univerzitách v Dánsku.

Translated and reprinted with permission of ISA. Copyright © 2014. InTech magazine. All rights reserved.

Zdroj: *Your new robot colleague – coming out of its cage.* [online]. In: InTech, január – február 2014. Citované 15. 8. 2014. Dostupné na: <https://www.isa.org/standards-publications/isa-publications/intech-magazine/2014/february/factory-automation-your-new-robot-colleague-coming-out-of-cage/#sthash.dUUXnwLG.dpuf>.

-tog-

**BALLUFF**  
sensors worldwide

# FANUC

FANUC je, díky třem základním skupinám produktů, jedinou společností v tomto sektoru, která interně vyvíjí a vyrábí všechny hlavní komponenty. Každý detail hardwaru i softwaru prochází řadou kontrolních a optimalizačních procesů. Výsledkem je vynikající funkční spolehlivost a důvěra spokojených zákazníků na celém světě.

**The colour of automation.**

## Jeden dodavatel nekonečné možnosti



**FANUC Czech s.r.o.**

U Pekařky 1A / 484  
180 00 Praha 8 – Libeň  
Czech Republic



[WWW.FANUC.EU](http://WWW.FANUC.EU)

# Paletizácia kolies

Bratislavský závod na obúvanie pneumatík pre automobilku oslovil našu spoločnosť s požiadavkou na úpravu svojich výrobných liniek s cieľom zvýšenia efektivity, úsporu priestoru a zvýšenie flexibility výroby. Zadanie zákazníka bolo premiestniť a rozdeliť tok už zmontovaných kolies tak, aby bolo možné pridať zariadenie na ich automatickú paletizáciu.

Prvým krokom spoločnosti Blumenbecker Slovakia, s. r. o., bolo navrhnuť layout tak, aby spĺňal zadanie: zvýšiť flexibilitu, ušetriť miesto a zvýšiť takt. Tvrdým orieškom bolo aj navrhnuť pracovisko paletizácie kolies na konci linky. Portfólio typov montáže kolies je obrovské, ukladá sa na štyri tvarovo a rozmerovo rôzne typy palet, takže zariadenie musí byť dostatočne univerzálne, bez nutnosti manuálnych mechanických zásahov pri zmene typu paletizovania.

Koncepcia pracoviska vychádza z umiestnenia doplnenej linky. Vzhľadom na úsporu miesta je robot umiestnený nad dopravníkmi tak, aby dosiahol na odberné miesto. Na túto časť dopravníka bolo



Schematický znázornená koncepcia celého pracoviska

nutné pridať zariadenie, ktoré spoľahlivo vycentruje všetky typy kolies s ohľadom na ich rôznu priemer a výšku. Na manipuláciu s paletami sme vyvinuli servopneumatické polohovacie zariadenie schopné manipulovať s paletami s hmotnosťou do 2 500 kg s presnosťou nastavenia palety do 0,5 mm na odkladacie miesto. Chápadlo robota je konštruované ako dvojčinné pneumatické s pneumatickým zámkom. Ten zabezpečí udržanie kolesa pri náhlej strate tlaku vzduchu v pneumatickom rozvode. Prichytenie koncového efektoru je navrhnuté tak, aby vyhovovalo požiadavkám dosahu pri paletizácii a aby súčasne nedochádzalo k singularite pri ukladaní kolies na paletu. Pracovisko je chránené bezpečnostným oplotením podľa bezpečnostných predpisov a noriem. Prístupové miesta na prísun prázdnych a odsun plných

palet s kolesami sú zabezpečené cez bezpečnostné optické závory s funkciou mutingu.



Vzhľadom na veľké množstvo typov kolies a rôzne druhy palet, ktoré sú detekované automaticky, bolo potrebné vytvoriť algoritmus matrice ukladania kolies na palety a s tým súvisiacich činností robota práve tak, aby sa zabránilo akejkoľvek neštandardnej situácii vedúcej k havárii robota. To sa dosiaholo vytvorením technologickú bezpečnosti a k havárii by nemalo dôjsť ani po poruche ktoréhokoľvek snímača, prípadne viacerých snímačov.

Výsledkom dodávky technologického celku bolo dosiahnutie očakávaných cieľov zákazníka. Technologicky moderné zariadenie umožňuje zvýšiť produkciu, pričom jeho flexibilita umožňuje plynulé prispôbenie sa meniacej sa výrobe a dosiahla sa aj úspora zastavaného miesta.

**B.**  
BLUMENBECKER

**Blumenbecker Slovakia s.r.o.**

Staviteľská 1, 831 04 Bratislava  
Tel.: +421 2 326 631 50  
Fax: +421 2 326 631 51  
info@blumenbecker.sk, www.blumenbecker.sk

»ČO JE U BLUMENBECKER INÉ AKO INDE?«

»NIELEN, ŽE ZDIEĽAME NAŠE KNOW-HOW. ZDIEĽAME HO S VAMI.«

V progresívnej priemyselnej automatizácii sme spoľahlivým partnerom pre výrobné spoločnosti, ktorým ponúkame riešenia na mieru aj pre tie najkomplexnejšie úlohy v oblasti priemyselneho riadenia, robotiky, zvárania laserom, servise.

**B.**  
BLUMENBECKER  
WE DELIVER SOLUTIONS

# Sila je v jednoduchosti

## Robotický viacosový riadiaci systém CMXR

CMXR, sofistikovaný riadiaci systém rozširujúci možnosti modulárnej štruktúry pohonov, spája výhody elektrických a mechanických častí pri riešení náročných úloh.

### Flexibilný – od jednoduchých až po zložité kinematiky

Riadiaci systém CMXR podporuje jednoduché aj zložité kinematické mechanizmy. Aby bola práca čo najjednoduchšia, je vybavený in-



terným matematickým modelom obsahujúcim tiež ovládacie prvky pre Tripod a manipulátory s lineárnymi a rotačnými pohonmi. Vďaka takémuto modelu možno jednoducho a ľahko programovať pohyby v karteziánskej súradnicovej sústave. Podporované kinematické mechanizmy sú 3D portálové, plošné portálové, lineárne portálové a tripod.

Každý z týchto mechanizmov môže ešte obsahovať rotačnú os a uchopovací mechanizmus.

### Praktická, jednoduchá a rýchla konfigurácia

Rýchlosť, spoľahlivosť a jednoduchosť sú hlavnými požiadavkami na konfiguračný softvér. Rovnako ako mnoho iných produktov od spoločnosti Festo, aj riadiaci systém CMXR možno nakonfigurovať pomocou Festo Configuration Tool (FCT). Konfigurácia elektrických veličín, výber kinematiky a mechanických častí sú sprevádzané používateľsky prístupným sprievodcom, a tak sú používatelia schopní nakonfigurovať aj zložité viacosové systémy. Pohybové programy sú tvorené pomocou makier v programovacom jazyku Festo Teach Language (FTL). Program obsahuje makrá napr. pre pohyby, dynamické parametre, nastavenie I/O pre periférne zariadenia – chápadlá. Tento programovací jazyk bol špeciálne vyvinutý pre robotický riadiaci systém CMXR. Programovanie možno vykonávať v režime offline aj online. Offline mód pracuje pomocou editora FLT v konfiguračnom softvéri FCT. V online móde sa používa ručná ovládacia jednotka CDSA.

### Pohodlná práca – programovanie pomocou Teach-in



Počas tvorenia programu je často známa sekvencia pohybov, ktorú má daný systém vykonať. Problémové môžu byť presné približovacie pozície chápadiel, tie často závisia od prostredia v ktorom manipulačný mechanizmus pracuje. Vďaka jednoduchosti kontrolér CMXR uľahčuje prácu programátorom a spolu s ručnou ovládacou

jednotkou CDSA poskytuje možnosť rýchleho naučenia požadovaných polôh - prostredníctvom dialógového okna so sprievodcom.

Teach-in je jednoduchá metóda nie len na programovanie, ale aj na následné optimalizovanie procesu. Ručná ovládacia jednotka CDSA je ponúkaná ako alternatíva. V prednej časti sa nachádza tlačidlo pre núdzové zastavenie a tri typy nastaviteľných tlačidiel. Farebná dotyková obrazovka s online pomocníkom umožňuje programovať aj zložité pohybové úlohy.

### Vysoký výkon – optimálny pohyb šetrí čas cyklu

V priemyselnej automatizácii sa kladie vysoký dôraz na čo najkratší čas cyklu. Takáto požiadavka podlieha niekoľkým obmedzeniam,

ako je napríklad zaťažiteľnosť mechanických komponentov, vzdialenosť medzi požadovanými pracovnými bodmi, maximálne sily pôsobiace na obrobok, dynamické parametre pohonov. Cieľom musí byť navrhnuť také riadenie, aby sme dosiahli čo najkratší čas a zároveň čo najmenej namáhali mechaniku. CMXR spolu s jeho funkciami a vlastnosťami nám to pomôže splniť.

- plynulý prechod medzi pozíciami,
- rampy na zrýchlenie/spomalenie,
- konštantná rýchlosť,
- možnosť priameho pripojenia kamerového systému,
- sledovanie polohy dopravníka, a tak možnosť manipulovať s obrobkami počas chodu,
- nastavenie spínacích bodov – aktivácia pohonu, ktorý má byť spojený s pohybom,
- programovanie pomocou FTL a CoDeSys.

Tieto vlastnosti umožňujú optimálne reakcie systému a zabezpečia vyššiu životnosť mechanických častí zariadenia. Funkcia plynulý prechod medzi pozíciami znižuje mechanické namáhanie a zrýchľuje čas cyklu. Pohyby možno vykonávať v trojrozmernom priestore s veľmi vysokou dynamikou.

Kinematická sústava sa vo väčšine prípadov nekončí len samotnou prírubou. Obsahuje rôzne druhy nástrojov, ktoré môžu zahŕňať upínacie jednotky a otočné moduly. Nástroje s inou ako vertikálnou orientáciou sú výzvou pre riadiaci systém. CMXR umožňuje definovať polohu nástrojov v 3D. Pomocou ručnej ovládacej jednotky CDSA a módu teach-in je zachované natočenie a poloha koncového bodu nástroja vzhľadom na obrobok. Tak je zabezpečené správne priblíženie a samotný kontakt s výrobkom.

### Ekonomika – jednoduchá integrácia znižuje náklady

Znižovanie nákladov je dôležitým aspektom pri návrhu stroja. Pomocou hardvérového a softvérového vybavenia od spoločnosti Festo ste schopní znížiť náklady pri uvádzaní do prevádzky na minimum. Vďaka konfiguračnému softvéru FCT, programovaciemu jazyku FTL a funkcii teach-in redukuje čas potrebný na konfiguráciu a môžete sa venovať programovaniu ostatných súčastí zariadenia.

Ak je použitý externý riadiaci systém, CMXR poskytuje rozhranie na priame pripojenie – či už v podobe digitálnych I/O, alebo priemyselných komunikácií (Profibus, CANopen, ethernet). Pomocou daných dvoch rozhraní možno prepínať programy, priamo meniť hodnoty premenných, čítať stavy programov atď. Kvôli zníženiu nákladov sú dostupné moduly pre Siemens Simatic S7 a CoDeSys. Samozrejmosťou je riadenie elektrických pohonov Festo. Využívajú sa tiež kamerové systémy na identifikáciu a orientáciu obrobkov. Medzi hlavné aplikácie pre CMXR patria: manipulácia, paletizácia, nanášanie lepidiel, rezanie a mnoho ďalších komplexných manipulačných systémov, ku ktorým patrí aj Tripod. Ten potrebuje menej miesta a kratší čas na návrh pohonu ako klasický portálový manipulátor. Je rýchlejší a presnejší ako mnohé typy robotov.

## FESTO

FESTO, spol. s r.o.

Ing. Lubomír Profant  
Gavlovičova 1, 831 03 Bratislava  
Tel.: +421 2 4910 4910  
Fax: +421 2 4910 4911  
info\_sk@festo.com, www.festo.sk

# Rodina nových, malých robotov

„Svet robotiky sa mení a ABB sa mení s ním“ je nové heslo, ktorým spoločnosť ABB odštartovala zmeny v divízii robotiky. Spoločnosť ABB pôsobí v oblasti robotiky globálne už viac ako 40 rokov. Portfólio produktov neustále rastie a je inovované. Rovnako služby v tejto oblasti sa stále rozširujú a približujú zákazníkom. Tak ako sa menia požiadavky používateľov robotov, mení sa aj svet robotiky. ABB sa s týmito zmenami mení tiež.

Prvou veľkou zmenou je globálna zmena štandardnej farby, kde typickú oranžovú farbu robotov ABB nahrádza grafitová biela. Postupne sa však k tejto veľkej zmene imidžu ABB robotiky pridajú ďalšie zmeny a novinky.

Nedávno bola uvedená na trh nová skupina robotov a jej prvým členom je kompaktný robot IRB1200. Svojím štíhlym a prepracovaným dizajnom predstavuje novú generáciu robotov, plnú novinek a vylepšení. Dizajn tohto robota bol navrhnutý s ohľadom na efektívnosť, veľkosť a rýchlosť, jednoduchý a premyslený servis a tiež na vyplnenie priestoru v portfóliu priemyselných robotov ABB.



IRB1200 prichádza na trh v dvoch variantoch, ktoré umožňujú pokryť rôzne aplikácie, pričom oba varianty sú cenovo priaznivé, pretože sú zložené z rovnakých dielov. Menší ponúka dosah 700 mm pri nosnosti až 7 kg, väčší s dosahom 900 mm ponúka nosnosť 5 kg. Obe veľkosti sú výborné najmä na miestach a pri aplikáciách, kde sa vyžadujú kompaktné rozmery, bez straty pracovného dosahu a funkcionality. Sumár týchto vlastností IRB1200 prináša kratšie manipulačné vzdialenosti medzi operáciami, čo umožňuje skrátiť čas cyklu a tým zmenšiť pracovisko robota, ako to len ide. A to znamená urobiť viac za menej.



Nový dizajn IRB1200 nie je len kozmetickým vylepšením, hladký povrch umožňuje jednoduchšie čistenie a údržbu v prevádzkach, ako je napríklad CNC obrábanie alebo manipulácia v

potravinárskom priemysle. Už pri prvom pohľade je zrejmé, že druhá os nie je posunutá od osi otáčania (os č. 1) celého ramena robota. Táto inovácia prináša dlhší záber robota v porovnaní s iným typom malých robotov, čo umožňuje umiestnenie robota do tesnej blízkosti pracovného miesta bez vplyvu na funkčnosť. A to je výhoda, ktorá umožňuje robot inštalovať do kompaktných pracovísk, ktoré sú najčastejšie využívané v elektrotechnickom priemysle.



Jednoduchá inštalácia, ktorú IRB1200 ponúka, spočíva najmä v predinštalovanom ethernetovom, vzduchovom a signálnom vedení od podstavy robota až do tesnej blízkosti zápastia. IRB1200 ponúka štyri nezávislé vzduchové prepojenia, 10 elektrických signálnych vedení a jeden ethernetový kanál. Všetky vedenia sú inštalované vnútri konštrukcie robota. IRB1200 ponúka aj možnosť zvoliť si vyhotovenie podstavy – štandardnú podstavu s vývodmi vzadu, ale aj úplne nový variant podstavy s vývodmi zospodu robota.

Nový rad prináša aj väčšiu odolnosť. IRB1200 ponúka možnosť inštalácie v akejkoľvek pozícii a okrem štandardného krytia IP40 si používateľ môže zvoliť krytie ramena robota až IP67 alebo ISO4 cleanroom.

IRB1200 prichádza ako úplne nový rad v širokom portfóliu robotov ABB. Vyznačuje sa najmä kompaktným dizajnom a rýchlosťou. V ponuke je v dvoch variantoch s dosahom 700 mm/7 kg alebo 900 mm/5 kg. Široké spektrum opcí tohto robota v spojení s vysoko výkonným riadením IRC5 alebo IRC5Compact ponúka používateľom rýchle, efektívne a cenovo priaznivé riešenie.

## ABB

Ing. Marian Kováčik  
marian.kovacik@sk.abb.com

Application Engineer, Robotics  
Discrete Automation and Motion Division

ABB, s.r.o.

Tuhovská 29, 831 06 Bratislava / Slovakia  
Mobile: +421 905 287 498  
www.abb.sk  
www.facebook.com/ABBSlovensko

# M. Stern: „Vidíme sa v pozícii lídra v celosvetovom meradle.“

Rozhovor s Manfredom Sternom, prezidentom a COO spoločnosti Yaskawa Europe GmbH o vývoji tejto spoločnosti, vyhlídkach priemyslu aj o robotických pomocníkoch pracujúcich spoločne s človekom na jednom pracovisku.

Japonský výrobca robotov, spoločnosť YASKAWA je jedným z lídrov na trhu priemyselných robotov, pričom ponúka veľký výber svojich vlastných produktov. YASKAWA má ambiciózne plány aj v Európe. Manfred Stern, prezident a COO spoločnosti YASKAWA Europe GmbH pôsobiacej na trhu od roku 2008, prvý európan, ktorý sa stal členom tímu riaditeľov v YASKAWA Electric Europe, poskytol nasledujúci rozhovor redaktorovi Danielovi Schauberovi z časopisu Börsen-Zeitung v rámci veľtrhu Automatica.

## Pán Stern, určite máte svojho obľúbeného robota. Čo všetko dokáže?

Osobne mám veľmi rád rodinu našich 15-osích dvojamenných robotov s označením SDA, do ktorej patria tri modely – SDA 5, SDA 10 a SDA 20. Tieto roboty napodobňujú ergonómiu človeka a sú schopné vykonávať prácu, ktorú dokázal v minulosti vykonávať len človek. Keď sa náklady v oblasti služieb budú neustále zvyšovať, roboty budú vykonávať čoraz viac úloh, ktoré v minulosti vykonávali ľudia.

## Naozaj budú?

Roboty sa v začiatkoch používali v priemysle; v súčasnosti ich už nájdete aj v laboratóriách, kde sa podieľajú na vykonávaní procesov spojených s vyšetrením krvi či výdaji liekov. Roboty môžeme dokonca využiť aj pri vývoji nových liekov.

## Môžete tento posledný bod vysvetliť trochu podrobnejšie?

Lieky v súčasnosti vyvíjajú ľudia, ktorí si do pipiet nabierajú roztoky; roztoky, ktoré sa napríklad používajú pri liečení rakoviny. Roboty môžu nahradiť vysokokvalifikovaný lekársky personál pri zaťažujúcich rutinných úlohách.

## Čína predstavuje najväčší trh pre priemyselné roboty. Aká je ale úloha Číny ako výrobcu robotov?

V Číne v súčasnosti pôsobí niekoľko známych výrobcov robotov. Európske a japonské spoločnosti, ako ABB, KUKA či napríklad YASKAWA, už začali vyrábať svoje roboty v Číne. Zo stredno a dlhodobého hľadiska budú čínski výrobcovia zohrávať čoraz dôležitejšiu úlohu.

## Čo robíte preto, aby ste dokázali bojovať s európskou konkurenciou?

Len spoločnosť, ktorá dokáže zákazníkom ponúknuť komplexné presvedčivé riešenia, zvíťazí. Musíme úzko spolupracovať so zákazníkmi a zakomponovať ich požiadavky do našich produktov. Naším cieľom je pokračovať v tom, aby sme boli považovaní za lídra v oblasti kvality, ktorý ponúka široké spektrum produktov.

## Ako sa v súčasnosti darí vašej spoločnosti?

Budem hovoriť o trhu, kde je YASKAWA Europe doma. A tu sa nám skutočne darí. Na európskom trhu sme už tradične lídrom v oblasti robotického zvarovania oblúkom či už pre výfukové systémy alebo sedadlá do automobilov. Automobilový priemysel predstavuje v Európe približne 50% našich zákazníkov, pričom veľkú časť z nich predstavujú práve dodávatelia automobilového priemyslu. Naše aktivity sa takisto sústreďujú aj do oblasti lakovní. Zvyšná časť našich obchodných aktivít sa delí do ďalších oblastí priemyslu, pričom naše systémy možno nájsť v oblasti balenia a prepravy materiálov. Veľmi malú časť nášho obchodného obratu predstavujú aj servisné roboty. Avšak práve túto oblasť vnímame ako oblasť s veľkým rastovým potenciálom do budúcnosti.

Ďakujeme za rozhovor.

YASKAWA Czech s.r.o.

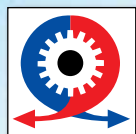
[www.yaskawa.eu.com](http://www.yaskawa.eu.com)

Navštívte nás!  
pavilon G2  
stánek 004

CHALLENGE US  
AS YOUR PARTNER FOR  
TOTAL SYSTEM SOLUTIONS

[www.yaskawa.eu.com](http://www.yaskawa.eu.com)

Dovolujeme si Vás pozvať do našej expozície na



MSV 2014

Mezinárodní  
strojírenský veletrh Brno

29.9. – 3.10. 2014, pavilon G2, stánek 004



YASKAWA Czech s.r.o. | West Business Center Chrástany | 252 19 Rudná u Prahy  
+420 257 941 718 | [info.cz@yaskawa.eu.com](mailto:info.cz@yaskawa.eu.com)

**YASKAWA**

# Rýchlejšie paletizačné roboty KAWASAKI ZD130S a ZD250S

Kawasaki uvádza na trh nové vyhotovenia pôvodných paletizačných robotov ZD 130S a ZD 250S na nosnosť do 130 a 250 kg s vyšším paletizovacím výkonom. Obidva roboty majú zvýšenú rýchlosť pohybu v hlavných osiach 1 – 3. Uvedené zmeny sa prejavili aplikovaním nových optimalizovaných algoritmov na riadenie pohybu, ako aj viacerými mechanickými úpravami, ako je zmena prevodoviek a častí nosného rámu a lepšie chladenie pohonov.

ZD130S má rýchlosť zvýšenú o 13 % na 1 700 cyklov/hod. ZD250S dosahuje zvýšenie rýchlosti o 25 % na 1 500 cyklov/hod. (meraná dráha: 400 x 2 000 x 400 [mm])

## TM Robotics uvádza na trh funkciu posunu piatej osi pre roboty SCARA

Nová technológia umožňuje jednoduchšie rozšírené možnosti dosiahnuteľnosti robotov. TM Robotics (Europe) uviedla na trh nový riadiaci modul, ktorý umožňuje prídanie posuvnej piatej osi pre roboty SCARA jednoduchšie ako kedykoľvek predtým. V dôsledku toho budú koncoví používatelia aj systémoví integrátori môcť rozšíriť ponuku o riešenia s robotmi SCARA s kombinovanou funkciou premiestnenia produktov z jedného pracoviska na druhé bez ľudského zásahu. Jadrom novej funkcionality je nový ovládač TS3000 od Toshiba Machine, vybavený zabudovaným ethernetovým portom, takže robot, dopravník a priemyselná kamera budú jednoduchšie synchronizovateľné. Táto prídavná funkcia umožňuje prídanie piatej osi na robot SCARA.



Použitím piatej osi pohybu vo forme karteziánskeho lineárneho systému sa rozširuje dosah plne synchronizovaného a presne polohovateľného robota. Toto riešenie nájde uplatnenie pri použití jedného obsluhného robota SCARA pre dva a viac strojov alebo v širšej oblasti na výrobní linke. Tým sa zníži možnosť poškodenia obrobkov a zvýši sa produktivita pracovnej stanice. Tiež sa zníži potreba manuálnych operácií na výrobní linke realizovaných obsluhou. V prípade použitia takého systému v čistom prostredí sa výrazným spôsobom zníži pravdepodobnosť kontaminácie obrobkov.

Navyše vďaka ethernetovému pripojeniu k riadiacemu modulu a prídavnej piatej osi, ako aj iných robotov vo výrobní bunke máme možnosť využívať priemyselný kamerový systém cez TS3000. To znamená, že môžeme použiť menej kamier, čo výrazným spôsobom zredukuje náklady na implementáciu kamerového inšpekčného systému.

Riadiaci modul TS3000 obsahuje zabudované TCmini PLC funkcie, ktoré umožňujú ovládanie I/O bez ohľadu na prevádzku programu robota. Čistý efekt PLC funkcionality v kombinácii s prídanou



ethernetovou konektivitou je vyššia efektivita, produktivita a úspory financií v kombinácii s priemyselnými kamerami.

Toshiba Machine ponúka širokú škálu SCARA a karteziánskych robotov, ktoré nachádzajú uplatnenie v rôznych odvetviach od potravinárstva cez farmáciu, elektroniku až po baliaci a automobilový priemysel.

*Na testovacie účely Vám vieme Toshiba SCARA robot aj požičať. V prípade záujmu nás kontaktujte.*



**S.D.A. s.r.o.**

**Ing. Jaroslav Fiľo – konateľ**

Jána Bottu 4  
974 01 Banská Bystrica  
Tel.: 048/472 34 11  
Fax: 048/472 34 69  
sekretariat@s-d-a.sk  
www.s-d-a.sk



# Kusová výroba presných a zložitých dielov na päťosových frézach

Popredný výrobca v oblasti senzoričky, spoločnosť Micro-Epsilon, viac ako štyridsať rokov ponúka spoľahlivé, vysoko výkonné a jedinečné riešenia najmä pri požiadavke na presné meranie a kontrolu kvality. Sortiment výrobkov zahŕňa snímače na meranie vzdialenosti a profilu, infračervené bezkontaktné teploměry a termokamery, senzory na rozpoznávanie a meranie farieb a technické endoskopy.



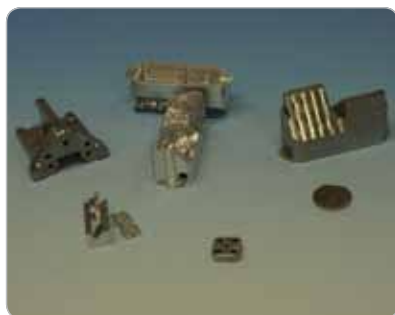
Začiatkom roka 2014 rozšíril výrobný závod Micro-Epsilon Czech Republic so sídlom v Bechyni svoje výrobné kapacity o technológiu päťosového obrábania. Využíva pritom najpresnejšie obrábacie centrá vo svojej kategórii, umožňujúce výrobu zložitých mechanických dielov s presnosťou rádovo v mikrometroch. Ide o stroje nemeckej a švajčiarskej výroby značky Primacon a Mikron, ktoré sú nainštalované v nových priestoroch. Oba stroje sú vybavené riadiacim systémom Heidenhain iTNC530.



Svojim zákazníkom firma Micro-Epsilon ponúka kompletne päťosové obrábanie: frézovanie tvarových plôch, vŕtanie, závitovanie a sústruženie. Súčasťou pracoviska sú meracie prístroje na kontrolu definovaných rozmerov. Meracie protokoly sú podkladom na vystavenie certifikátov o zhode. Výrobné centrum dokáže splniť požiadavku na zákazkovú výrobu prototypov aj sériovú produkciu.

Ako doplnkovú službu ponúka Micro-Epsilon meranie a vyhodnocovanie geometrických rozmerov výrobkov pomocou 3D portálového súradnicového meracieho prístroja s CNC riadením Wenzel LH 87-3D CNC Premium a optického meracieho zariadenia Hexagon OPTIV Classic 321 GL-2D. Merací rozsah portálového súradnicového systému je 800 x 1 000 x 700 mm a presnosť MPE<sub>E</sub> = 1,7 +

(L/350). Aby sa dosiahla uvedená vysoká presnosť, sú obrábacie a meracie prístroje umiestnené v novej klimatizovanej hale a materiál je temperovaný.



Nová služba je určená zákazníkom s potrebou výroby presných dielov, ako sú výskumné ústavy, vývojové oddelenia priemyselných podnikov, univerzity, výrobcovia jednoúčelových strojov a automatických liniek.

Spoločnosť Micro-Epsilon Czech Republic pozýva čitateľov časopisu ATP Journal na návštevu svojho stánku na Medzinárodnom strojárskom veľtrhu, ktorý sa koná 29. septembra až 3. októbra 2014 v Brne. Predstavíme vám najnovšie trendy v oblasti presnej meracej techniky vzdialenosti, teploty a farieb. Využite možnosť stretnúť sa priamo s pracovníkmi nového obrábacieho centra a osobne prekonzultovať svoje technické a obchodné požiadavky.



MICRO-EPSILON

Juraj Devečka

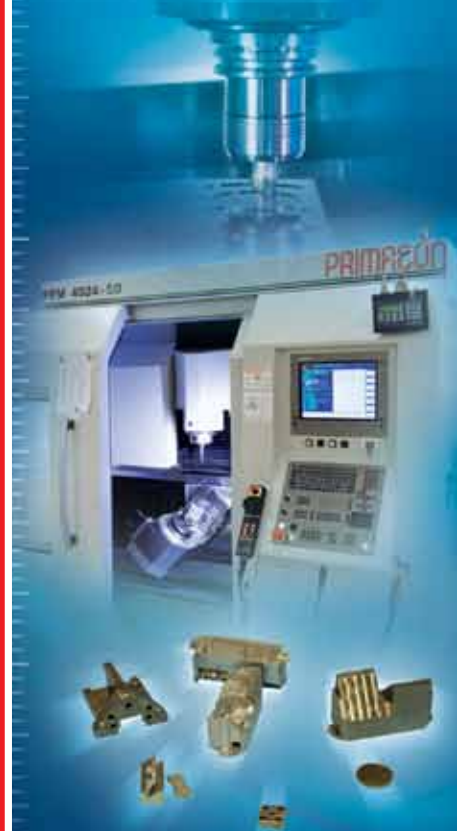
MICRO-EPSILON Czech Republic, s.r.o.  
www.micro-epsilon.sk



MICRO-EPSILON

## KUSOVÁ VÝROBA PRESNÝCH A ZLOŽITÝCH DIELOV

- Ponúkame voľné kapacity 5-osého obrábacieho centra
- Výroba prototypov aj sériových dielov
- Frézy najvyššej presnosti vo svojej triede: Primacon PFM 4024-5D, Mikron HPM 450U
- Materiály: oceľ, nerezová oceľ, mosadz, bronz, zliatiny titánu, dural, plasty
- Maximálna veľkosť polotovaru 200x200x200 mm
- Presnosť výroby od +/- 3 μm
- Meracie pracovisko s dotykovým prístrojom Wenzel a optickým Hexagon
- Krátke dodacie doby



www.micro-epsilon.sk

MICRO-EPSILON Czech Republic  
391 65 Bechyně · Tel. SK: +421 911 298 922  
info@micro-epsilon.cz



# Bezkontaktná kontrola vnútorných závitov zabezpečuje bezproblémovú montáž

Kontrola vnútorných závitov je dôležitý bod vo výrobe, ktorý priamo určuje kvalitu montáže nadradeného komponentu. Dokáže predchádzať situáciám, keď je montážny proces spomalený alebo zastavený pre nezhodný závit. Práve v tomto procese sa úspešne uplatňuje novo vyvinutý systém IIT (Inspection of Internal Threads). Pre koho je systém IIT určený, aké výhody z neho pre firmu plynú a ako vlastne funguje, sme sa rozprávali s Igorom Kočišom, sales & account managerom pre riadiace a kontrolné systémy v spoločnosti DATALAN, ktorá tento systém vyvinula.

## Aká je pridaná hodnota kontroly kvality a pre aké odvetvia je systém IIT primárne určený?

Medzi problematicky kontrolovateľné konštrukčné prvky patria vnútorné závit. Zákazníci požadujú 100 % kvalitu dodávaných komponentov tak, aby ich výrobné procesy boli čo najplynulejšie a najefektívnejšie. Vnútorný závit je kľúčový prvok, ktorý má priamy vplyv na kvalitu a rýchlosť montáže. Stopercentnou kontrolou vnútorného závitú možno predchádzať prestojom v montáži a hlavne vzniku nezhodných výrobkov. Druhou stranou problematiky je samotná stabilita výrobného procesu, počas ktorého vnútorný závit vzniká. Pri kontrole závitú možno v dostatočnom predstihu detegovať napríklad opotrebovanie rezného nástroja alebo problémy v predchádzajúcich krokoch výrobného procesu. Z tohto dôvodu je IIT primárne určený pre výrobné firmy, ktoré sa zameriavajú na výrobu komponentov používaných v montáži vo vyšších montážnych celkoch. Prevažná časť zákazníkov je z automobilového priemyslu.



Obr. 1 Poškodené vnútorné závitú

## Aké sú hlavné výhody systému?

Ako z uvedeného vyplýva, kontrolou kvality vnútorných závitov môže firma ušetriť mnoho peňazí a to jednak v oblasti zvýšenej kvality,



Obr. 2 Igor Kočiš prednášal o riadiacích a kontrolných systémoch na odbornej konferencii DATALAN IT FORUM 2014.

jednak v oblasti stability výrobného procesu. Relatívne nízka cena riešenia zabezpečí rýchlu návratnosť investície. Systém nevyžaduje náklady na údržbu, nakoľko kontrola je bezkontaktná a nedochádza k opotrebovaniu sondy. Hĺbka diery, v ktorej sa závit kontroluje, nie

je limitovaná. Veľkou výhodou je to, že systém možno veľmi rýchlo nasaďiť aj priamo vo výrobnom procese, ale aj možnosť kontroly ďalších kvalitatívnych parametrov v otvore, ako sú zrazenia, zahĺbenia či prechody. Nespornou výhodou je aj možnosť vytvárania, zberania a vyhodnocovania informácií o výrobnom procese.

## Prečo je práve bezkontaktná kontrola taká výnimočná?

Ide o prvú kontrolu svojho druhu, ktorá je ponúkaná v našom regióne. Doterajšie metódy boli buď kontaktné, alebo optické a mali svoje výrazné obmedzenia hlavne z hľadiska rýchlosti kontroly. Na druhej strane je výnimočná aj z hľadiska rozlišovacej schopnosti, to znamená citlivosti na chyby závitú. Naša metóda kontroly je naozaj veľmi rýchla a veľmi presná.

## Aké možnosti rozšírenia má systém IIT?

V prípade potreby možno systém doplniť o kamerovú kontrolu. V tejto konfigurácii je schopný detegovať aj vzhľadové chyby na kontrolovanom mieste. Vzhľadové chyby patria tiež medzi parametre, ktoré dávajú informáciu o tom, že prišlo k zmenám na povrchu materiálu, čo sa môže negatívne odzrkadliť pri montáži alebo počas životnosti spoja.

## Aké kontrolované chyby výrobku vie systém odhaliť?

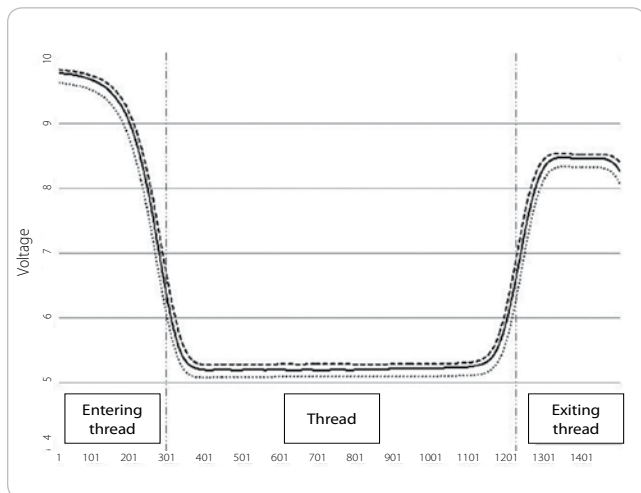
Samozrejmosťou sú chyby, ako neprítomný závit, nezhodný rozmer závitú alebo stúpanie závitú. Systém zachytí aj akékoľvek mechanické poškodenie závitú, vytrhnutý materiál, kovové nečistoty a špony v závitú alebo v otvore. Upozorní aj na nedorezanie závitú či prechody a zrazenia vnútri diery. Systém umožňuje nepriamo kontrolovať aj opotrebenie rezného nástroja, čo je dôležitý prvok hlavne pre údržbu.

## Ako prebieha kontrola kvalitatívnych parametrov vnútorného závitú?

Systém je realizovaný špeciálnym snímačom s vyhodnocovacou jednotkou. Je postavený na snímaní kapacitným snímačom s toroidným snímacím polom. Meranie prebieha počas zasúvania snímača do otvoru. Keďže meria súčasne celý priemer, netreba snímač pootáčať alebo inak meniť jeho polohu. Pomocou snímača možno vyhodnotiť aj prítomnosť a tvar jednotlivých zrazení, vstupných a výstupných otvorov, cez ktoré snímač prechádza. Nameraná hodnota je spracovaná v priemyselnom počítači, ktorý je určený na prácu v sťažených pracovných podmienkach. Spracovanie signálu má na starosti nami vyvinutý algoritmus, ktorý zohľadňuje špecifickú metódu snímania a hlavne vlastnosti snímača vo vzťahu k meranému dielu a dokáže zo signálu vyťažiť viac ako bežné priamočiare spracovanie. Presnosť a opakovateľnosť merania závisí od vycentrovania snímača počas merania. Na to dodávame aj špeciálny držiak so samocentrováním vzhľadom na meraný otvor, ktorého súčasťou môže byť aj poistný mechanizmus zabraňujúci „nabúraníu“ sondy v prípade, že sa na mieste závitú nachádza prekážka.

## Systém IIT tiež vytvára, zbiera a vyhodnocuje informácie. Ako prebieha zber a vyhodnocovanie dát?

Systém po vykonaní merania zobrazí výsledok podľa požiadavky zákazníka. Môže ísť o výstup vo forme „semaforu“ alebo o pokročilejšie zobrazovanie na používateľskom paneli, kde môže mať obsluha



Obr. 3 Výsledok merania OK dielu s tolerančným pásmom

k dispozícii rôzne informácie či už o konkrétnom meranom kuse, sumárne informácie za určitú výrobnú dávku, alebo časovú periódu. Systém je takisto schopný komunikovať s výrobnou technológiou a podľa potreby môže nezgodný kus vytriediť, označiť alebo zastaviť

stroj a počkať na zásah obsluhy. Namerané dáta sú okrem vyhodnocovania kvality závitov a diery používané na hodnotenie stability výrobného procesu. Všetky dáta môžu byť ukladané a archivované na dátovom úložisku a použité pri spätnej dosledovateľnosti výroby. Takisto môžu slúžiť na hodnotenie produktivity a efektivity.

## O spoločnosti DATALAN

Spoločnosť DATALAN je popredným slovenským poskytovateľom inovatívnych biznis riešení a IT služieb, ktoré pomáhajú firmám rásť a posúvajú spoločnosť o krok vpred. Spoločnosť má vo svojej štruktúre aj oddelenie riadiacich a kontrolných systémov, ktoré sa primárne zaoberá navrhovaním a realizovaním systémov automatizácie kontroly kvality v procese výroby. DATALAN pôsobí na trhu už viac ako 23 rokov a riešenia dodáva nielen na Slovensku a v okolitých krajinách (Českej republike, Rakúsku, Nemecku, Poľsku, Fínsku, na Ukrajine a v Bosne a Hercegovine), ale napr. aj v Číne, Ománe či Severnej Amerike.



### DATALAN, a.s.

Ing. Igor Kočíš  
Tel.: +421 905 449 079  
igor\_kocis@datalan.sk  
qi.datalan.sk

# Inspection of Internal Threads (IIT)

## Jedinečný systém na rýchlu bezkontaktnú kontrolu vnútorných závitov

Potrebujete skontrolovať vnútorný závit, ktorý je hlboký a ťažko prístupný? Kontrolujete vnútorné závitové mechanickými, málo spoľahlivými a pomalými metódami?

DATALAN vyvinul nový a jedinečný systém na kontrolu vnútorných závitov. Kontrola prebieha bezkontaktno, rýchlo a efektívne! Vďaka vysokej rýchlosti vyhodnocovania je možné tento systém nainštalovať priamo do výrobnéj linky.

### IIT z dielne DATALAN vám zabezpečí:

- Bezdotykovú kontrolu kvality vnútorných závitov
- Kontrolu rozmerov závitov, diery a prechodov
- Kontrolu prítomnosti nečistôt v závite

### Hlavné výhody nasadenia IIT:

- Systém je možné veľmi rýchlo nasadiť
- Nasadenie priamo vo výrobnom procese zvyšuje efektivitu výrobného procesu
- Nízka cena riešenia zabezpečuje jeho rýchlu návratnosť
- Systém umožní vytvárať, zbierať a vyhodnocovať informácie o výrobnom procese

Systém IIT je cenovo dostupný, vysoko presný a rýchly nástroj na kontrolu vnútorných závitov. Dokáže kontrolovať kvalitatívne a rozmerové parametre závitov a diery a poskytuje tak možnosť sledovania a riadenia kvality priamo v procese výroby. V prípade potreby je možné systém IIT doplniť o kamerovú kontrolu. V tejto konfigurácii je schopný detegovať aj vzhľadové chyby na kontrolovanom mieste.

# Bezpečnostní systémy EUCHNER pro ochranné kryty a dveře strojů, robotů a výrobních linek

Německá firma EUCHNER patří k předním světovým výrobcům komponent sloužících k zajištění bezpečnosti osob pracujících na strojních zařízeních. Jako jeden z prvních EUCHNER před několika lety představil bezpečnostní systémy s vysokou úrovní kódování, pracující na principu unikátně kódovaných RFID transpondérů integrovaných v aktuátoru. Systémy s vysokou úrovní kódování nabízejí velmi dobrou úroveň ochrany proti neoprávněné manipulaci uživatelem a díky tomu mají výhodné postavení v normě ISO 14119:2013 (Safety of machinery - Interlocking devices associated with guards - Principles for design and selection), která již za několik měsíců nahradí stávající EN 1088.

Moderní bezpečnostní systémy už nepoužívají mechanické aktuátory ve tvaru vidličky, které jsou kódovány svým tvarem, ale aktuátory obsahující unikátně kódované transpondéry (RFID). To znamená, že existuje vždy jen jeden jediný aktuátor s určitým kódem.

Přenos dat z aktuátoru do bezpečnostního systému je bezkontaktní, takže není nutné mít přesně seřizený ochranný kryt. Při přiblížení aktuátoru do pracovního dosahu čtecí hlavy se načte jeho kód a porovná se s kódem v paměti systému naučeným během instalace. Pokud jsou oba kódy shodné, aktivují se bezpečnostní výstupy. Tím je zajištěna vysoká odolnost proti neoprávněné manipulaci. Počet možných kódů/kombinací velmi výrazně přesahuje 1.000, což je hranice, za kterou už dle ISO 14119:2013 mluvíme o blokovacích prvcích s vysokou úrovní kódování.

A právě díky tomu zbývá jediné opatření pro zabránění neoprávněné manipulaci, které je nutno dle nové normy udělat, připevnění aktuátoru způsobem znemožňujícím demontáž běžným nářadím (přivaření, lepení, nýtování, speciální šrouby). Dosud to bylo dostačující pro všechny typy blokovacích prvků, například pro elektromechanické bezpečnostní spínače a zámky s aktuátorem ve tvaru vidličky, nebo pro magnetické spínače. Tyto prvky jsou však v nové normě zmíněny jako blokovací zařízení s nízkou úrovní kódování, u kterých je nutno nově provést alespoň jedno ze čtyř dodatečných opatření. Zjednodušeně řečeno, tyto prvky bude nutno montovat mimo dosah, skrytě nebo jinak mechanicky zabezpečit, aby zejména při otevřeném ochranném krytu nebylo možné vložit náhradní aktuátor. To lze poměrně snadno udělat například na velkých obráběcích strojích, velmi složitě to ale bude například u dveří v ochranných oplocech a u malých krytů a pracovišť. Náklady na tyto dodatečné konstrukční opatření často vzrostou tak, že převýší cenový rozdíl mezi bezpečnostními prvky staré a nové generace. Firma Euchner nabízí bezpečnostní systémy jak bez jistění ochranného krytu (spínače), tak i s jistěním (zámky). Typové řady nesou označení CES, ESL, CET, MGB a CKS. O bezpečnostních systémech mluvíme proto, že se jedná o certifikovaný celek zahrnující v jednom pouzdře vstupní prvky (čtecí hlava), logiku (bezpečnostní vyhodnocovací obvody) i výstupní prvky (polovodičové OSSD výstupy s detekcí zkratů na výstupu pomocí vlastních testovacích pulsů). Velkou výhodou jsou diagnostické LED, s jejichž pomocí lze dle barvy a počtu bliknutí přesně diagnostikovat závadu a její možné příčiny. Všechny systémy dosahují nejvyšší úrovně bezpečnosti, a to kat.4/PLe dle EN ISO 13849-1 i při použití jediného prvku na krytu.

Systémy s výstupními obvody typu AR jsou určeny pro řazení prvků do série již v místě instalace pomocí Y-konektorů a následné vyhodnocení celého řetězce pomocí jednoho bezpečnostního relé nebo vstupu na bezpečnostním PLC, a to bez snížení úrovně vlastností (PL) celého řetězce. V případě potřeby však mohou být provozovány i samostatně.

Systémy s výstupními obvody typu AP jsou určeny jen k samostatnému provozu, tedy každý prvek se zapojuje na vstupy nadřazeného bezpečnostního relé nebo systému samostatně. Dostupné jsou i typy určené pro přímé a jednoduché připojení k decentralizovaným modulům vstupů a výstupů, jako je například ET200pro. Proto jsou vybaveny konektorem M12 se stejným zapojením, jako mají tyto moduly.

Základem sortimentu bezkontaktních bezpečnostních spínačů je miniaturní typ CES-C04 (Obr.1). Protože má stejné montážní rozteče jako většina magnetických bezkontaktních spínačů na trhu, představuje za ně ideální náhradu. Oproti nim má nejen více jak dvojnásobný pracovní dosah ( $\pm 15\text{mm}$ ), ale hlavně více aktivních ploch, což umožňuje montáž aktuátoru resp. směr jeho přiblížování ze 7 různých směrů. Spínače CES-C04 jsou tedy z hlediska mechanické montáže velmi univerzální, dodává se k nim také sortiment montážních plechů pro hliníkové profily různých šířek a výrobců.



Obr. 1 Bezpečnostní spínače Euchner CES-C04

Novinkou v sortimentu je bezpečnostní spínač ESL ve tvaru dveřního madla (Obr.2). Již není dále nutné pořizovat zvlášť mechanické madlo od výrobců profilových systémů a dodatečně na dveře montovat bezpečnostní spínač. Robustní celokovové pouzdro je vhodné do těžkých průmyslových prostředí. Západka, ve které je integrován transpondér, má klínovitý tvar jako u běžných dveří. Dveře lze tedy zavírat prostým přibouchnutím, pouzdro slouží současně jako doraz. Symetrické provedení madla ESL dovoluje snadnou montáž na hliníkové nebo ocelové profily šířky 30–50 mm, jak pro dveře zavěšené



Obr. 2 Bezpečnostní spínač ESL ve tvaru dveřního madla

vpravo, tak i pro dveře zavěšené vlevo – k tomu může uživatel přemístit konektor nahoru nebo dolů. V pouzdře je navíc instalována zámková vložka – tou lze madlo uzamknout a zabránit tak neautorizovaným osobám otevřít dveře a zastavit proces v nevhodném okamžiku. Jako volitelný doplněk lze dokoupit unikový prvek ve tvaru modrého hřibovitého tlačítka, kterým lze dveře otevřít zevnitř chráněného prostoru, pokud dojde k jejich nechtěnému zabouchnutí.

Pro aplikace, kde je nutné i jistění (uzamčení) ochranného krytu, jsou určeny bezpečnostní systémy CET (Obr.3). Jedná se vlastně o bezpečnostní zámky

nové generace, kde se místo tvarem kódovaného aktuátoru ve tvaru vidličky používá zamykací kolík s integrovaným RFID transpondérem. I díky tomu CET dosahuje PLe pro funkci detekce uzamčení

krytu. Zamykací kolík je odpružený a při zavírání dveří se přes naváděcí rampu dostane do zamykací prohlubně obsahující čtecí hlavu. Do této prohlubně kolík zapadne a tím je zajištěno uzamčení krytu.

Naváděcí rampa může být také dvojitá – kolíkem lze tedy najíždět zleva i zprava. V praxi je to využitelné třeba u zamykání otočných stolů, přesuvných krytů nebo k zajištění polohy různých manipulátorů.

K odemčení krytu je určen zabudovaný elektromagnet, který vytlačí zamykací kolík nad úroveň zamykací prohlubně. Systém toleruje nepřesné seřízení dveří až o  $\pm 4$  mm v každém směru.

Maximální jistící síla je 6 500 N, což je více jak dvojnásobek proti zatížení, které snesou běžné elektromechanické zámky. Volitelně lze CET vybavit prvky umožňujícími nouzové odjištění zevnitř chráněného prostoru.

Nejvíce sofistikovaným zástupcem celé řady je dveřní systém MGB (obr.4), využívající princip zamykacího kolíku s integrovaným RFID transpondérem podobně jako CET, ale mechanicky optimalizovaný pro použití na dveřích. Do blízkosti dveří se také obvykle umísťují tlačítka sloužící jako žádost o vstup do chráněného prostoru, nulování chyby a podobně. I ty umí

MGB snadno nahradit, dodává se totiž i v mnoha verzích s integrovanými ovládacími prvky na přední straně krytu. Typicky se jedná o prosvětlená tlačítka s výměnnými



Obr. 3 Bezpečnostní systém CET



Obr. 4 Bezpečnostní dveřní systém MGB

barevnými krytkami, tlačítko nouzového zastavení s monitorovacím kontaktem nebo přepínače ruční či na klíček. Tyto ovládací prvky jsou do svorkovnice uvnitř MGB vyvedeny zcela samostatně, takže jejich funkčnost není pevně dána a nadřazený řídicí systém je může libovolně využít.

MGB je vybaveno venkovní klikou pro pohodlné ovládání, kterou lze při použití na posuvných dveřích nahradit dveřní koulí. Kliku lze pomocí visacího zámku zajistit v otevřené poloze, je-li třeba chránit osoby vstupující dovnitř nebezpečného prostoru, například při provádění údržby. Volitelně lze MGB doplnit modulem s vnitřní nouzovou červenou klikou, kterou lze i uzamčené dveře kdykoliv a jediným pohybem odemknout a otevřít a uniknout tak z nebezpečného prostoru. Současně dojde k vypnutí bezpečnostních výstupů a k zastavení nebezpečných pohybů.

Konstrukce MGB toleruje ve velkém rozsahu neseřizené dveře, provedení je univerzální pro levé a pravé dveře a velmi snadná je také montáž – stačí jen 2 šrouby pro každý modul, uchycené třeba do středové drážky v hliníkovém profilu. Významní dodavatelé ocelových plotových systémů, jako je například Axelent nebo Troax, také dodávají jako systémové příslušenství hotové montážní plechy pro MGB.

MGB lze také jako jediný obdobný bezpečnostní systém na trhu dodat také s integrovaným rozhraním Profinet, pod označením MGB'PN. Zapojování, konfigurace a diagnostika se tak velmi zjednoduší. Přes Profinet jsou vedeny veškeré signály, jak bezpečnostně relevantní, tak i ty od ovládacích prvků a signálů. MGB'PN má integrovaný dvouportový RT přepínač, takže lze jednotlivé MGB'PN propojovat řetězově od jednoho ke druhému, není nutné od každého táhnout datový kabel až do přepínače v rozvaděči.

## EUCHNER

EUCHNER electric s.r.o.

Pobočka firmy EUCHNER pro CZ/SK  
Václavská 134/102  
61900 Brno, Česká republika  
Tel.: +420 533 443 150  
Fax: +420 533 443 153  
info@euchner.cz  
www.euchner.cz

Bezpečnostní technologie pro strojní zařízení

www.euchner.cz

NOVINKA



## ESL

Bezpečnostní spínač s kódovaným transpondérem

- ▶ Dveřní madlo pro hlídání bezpečnostních dveří a krytů
- ▶ Chráněno proti neoprávněné manipulaci
- ▶ Nejvyšší úroveň bezpečnosti, PL e / kategorie 4
- ▶ Sériové řazení až 20 zařízení
- ▶ Robustní kovové pouzdro
- ▶ Uzamykatelné, jako ochrana proti zastavení stroje při náhodném otevření dveří



EUCHNER

More than safety.

EUCHNER ELECTRIC S.R.O. | VÁCLAVSKÁ 134/102 | 61900 BRNO | TEL. 533 443 150 | INFO@EUCHNER.CZ



## Sinumerik 808D Advanced

### Najmenší z rodiny zariadení Sinumerik

V článku by sme chceli predstaviť najnovšieho člena rodiny zariadení Sinumerik, o ktorom môžeme bez váhania povedať, že spĺňa dve základné požiadavky zákazníka, a to vysoký výkon a nízku cenu. Táto skutočnosť ho predurčuje stať sa lídrom pre štandardné CNC obrábacie stroje do päť riadených osí/vreten. Prednostne sa uvažuje o jeho použití na jednoduché sústruženie a frézovanie. Zariadenie možno objednať v dvoch softvérových verziách Sinumerik 808D Advanced:

- na sústruženie Advanced T (tri interpolačné osi a dve vretená, pri transformáciách TRACIL a TRANSMIT bez osi Y),
- na frézovanie Advanced m (štyri interpolačné osi a jedno vreteno, predkonfigurované pre VMC a podpora jednoduchého Gantry).

Konstruktívne je riešený ako odolný kompaktný obsahujúci 7,5" farebný displej (640 x 480), klávesnicu s mechanickými tlačidlami a USB interfejs na prenos programov a dát. Krytie panela je IP65. Zo zadnej strany riadenia sú umiestnené konektory a svorkovnice:

- Drive Bus – na pripojenie nového typu pohonov Sinamics V70 so servomotormi SIMOTICS S-1FL6,
- Industrial ETHERNET – na pripojenie do priemyselnej siete alebo priame numerické riadenie (DNC),
- pripojenie TTL snímača na vretenový motor a riadenie vretena,
- pripojenie panela MCP cez USB konektor,
- pripojenie vstupov a výstupov.

Nové CNC je k dispozícii vo vertikálnom a horizontálnom vyhotovení.

[siemens.com/sinumerik](http://siemens.com/sinumerik)



Dve varianty  
Sinumerik 808D Advanced

Sinamics V70

Servomotor  
Simotors S-1FL6

Sinumerik 808D Advanced má oproti predchádzajúcej verzii 808 vylepšené softvérové funkcionality:

- Transmit/Tracyl bez podpory osi Y,
- obojsmerná kompenzácia chyby vretena,
- Gantry Basic – portálové osi (riadenie dvoch pohonov ako jednej osi),
- NC-kernel rovnaký ako pri 840D sl umožňuje vysokú presnosť pohovovania.

Softvér pre Sinumerik 808D Advanced ponúka ešte vyššiu funkcionality, napr. jednoduché uvedenie do prevádzky a servis pohonov pomocou používateľských obrazoviek Sinumerik Operate Basic. Počet podporovaných jazykov sa zvýšil na šesť. Programy možno vytvárať priamo v ISO-code pomocou príkazov a dodávaných štandardných cyklov alebo pomocou grafickej nastavy Program GUIDE BASIC.

Pre programátorov je k dispozícii už aj PC verzia Sinumerik 808D on PC s možnosťou vytvárania reálnych konfigurácií strojov, čo umožní pohodlné programovanie aj mimo samotného stroja. Na internete je k dispozícii update voľne širiteľného Sinumerik 808D, školiaceho a prezentačného softvéru pre PC.



Obr. Príklad obslužnej obrazovky

Nový servomenič Sinamics V70 dostupný v troch veľkostiach bol špeciálne vyvinutý pre Sinumerik 808D Advanced. Odolný a kompaktný, perfektne sa hodiaci k novým servomotorom Simotics S-1FL6. So vstupným napätím 380 – 480 V môže byť servomenič priamo pripojený k štandardnej elektrickej sieti 50 alebo 60 Hz. Rozsah výkonu meniča je 0,4 až 7 kW. Vďaka možnosti trojnásobného preťaženia a funkcii Safe Torque Off (STO) na bezpečné vypnutie krútiaceho momentu je tento menič optimálny na globálne použitie. Na zvýšenie dynamiky je priamo v meniči integrovaný brzdný odpor. Zbernicové pripojenie k Sinumerik 808D Advanced ponúka jednoduchú inštaláciu a optimálnu diagnostiku. Na klonovanie parametrov a update firmvéru slúži slot na SD kartu prístupný na prednej strane meniča.

Tak ako Sinumerik 808D Advanced a meniče Sinamics V70, prešli inovačnými zmenami aj motory. Výsledkom je nový rad posuvových servomotorov Simotics S-1FL6. Táto séria motorov je dostupná v troch osových výškach v širokom rozsahu krútiaceho momentu (2 – 40 Nm) s maximálnou rýchlosťou až do 4 000 otáčok za minútu. Zákazník má k dispozícii voliteľné opcie:

- s brzdou/bez brzdy,
- inkrementálnym alebo absolútnym snímačom,
- s hladkým hriadeľom alebo s drážkou na pero.

Nový servomotor vyniká okrem iného aj svojou odolnou konštrukciou s krytím IP65, optimálnym výkonom a jednoduchou inštaláciou.

[siemens.com/simotics](http://siemens.com/simotics)

## Zhrnutie

Nové výkonné a cenovo priaznivé CNC riadenie určené prednostne pre technológie frézovanie a sústruženie. Garanciou vysokého výkonu, dynamiky a presnosti sú hlavne:

- NC-kernel s 80-bitovou výpočtovou logikou,
- Compressor a High speed setting cycle,
- výkonná zbernica Drive Bus s rýchlosťou 3 Mbyte/s,
- použitie absolútneho snímača (20-bitové rozlíšenie a 12-bitové otáčky),
- trojnásobná preťažiteľnosť pohonu a motorov,
- Auto Servo Tuning.

# SIEMENS

Siemens, s.r.o.

Lamačská cesta 3/A  
841 04 Bratislava  
Tel.: +421 2 5968 2455  
[sinumerik.sk@siemens.com](mailto:sinumerik.sk@siemens.com)  
[www.siemens.sk/sinumerik](http://www.siemens.sk/sinumerik)

## Dynamická manipulácia s obrokom pomocou Sinumerik Integrate Run MyRobot

Integrované ovládanie, programovanie a diagnostika robotov s použitím SINUMERIK Operate od spoločnosti Siemens



Automatizácia obrábacích strojov je teraz ešte flexibilnejšia: divízia Siemens Drive Technologies predstavila Sinumerik Integrate Run MyRobot ako riešenie na integrované operácie, programovanie a diagnostiku robotov na obrábacích strojoch. CNC riadenie Sinumerik 840D sl umožňuje v spojení s novým technologickým balíkom Run MyRobot optimálne nastaviť robot na manipuláciu s obrokom na obrábacích strojoch, najmä na nakladanie a vykladanie obrábanej súčiastky. Činnosti, ako je obsluha, voľný pohyb, výučba a diagnostika robota, môže byť v Sinumerik 840D sl na jednej riadiacej jednotke. Tým sa zvyšuje aj účinnosť a pružnosť obrábacieho stroja.

V tomto novom dynamickom automatizačnom riešení sú k dispozícii všetky funkcie na manipuláciu priamo v SINUMERIK Operate. Sekvencie programov obrábacieho stroja a robota monitorované a riadené v súbežných kanáloch môžu byť zobrazované na jednej obrazovke. To poskytuje obsluhu rýchly prehľad o aktuálnom stave obrábacieho zariadenia. Pomocou ručného ovládania Sinumerik HT8 a používateľských obrazoviek môžu byť ovládané nielen nastavovacie režimy pre obrábací stroj, ale v rovnakej obslužnej filozofii aj teach-in a ďalšie funkcie robota.

[www.siemens.sk/sinumerik](http://www.siemens.sk/sinumerik)

# MATLAB ve vesmíru: vývoj simulátoru pro NASA SPHERES

Mezinárodní vesmírná stanice ISS hostí na své palubě mnoho experimentů a vývojových projektů. Jedním z nich je i projekt NASA SPHERES. K testování řídicích algoritmů projektu SPHERES bylo využito vývojové prostředí MATLAB a Simulink firmy MathWorks.

Manévrování s kosmickou lodí vyžaduje pokročilé řídicí algoritmy, ať už se jedná o let ve formaci, vzájemné spojení či autonomní setkání. Systém satelitů SPHERES (Synchronized Position Hold, Engage, Reorient, Experimental Satellites) je testovací platforma, která umožňuje prověření řídicích algoritmů v realistických podmínkách mezinárodní kosmické stanice ISS (obr.1 a 2). Satelity o velikosti kuželnicové koule jsou vybaveny pohonným systémem, senzory, komunikačními systémy a výpočetními prostředky.



Obr. 1 Satelity SPHERES v prostorách mezinárodní vesmírné stanice

Hlavním úkolem projektu SPHERES je testování posloupností instrukcí pro kosmické lodě provádějící autonomní spojovací a přistávací manévry. Další využití zahrnuje výzkum údržby umělých družic a montáží v kosmickém prostoru nebo testování algoritmů pro udržování a změny formací skupin satelitů.



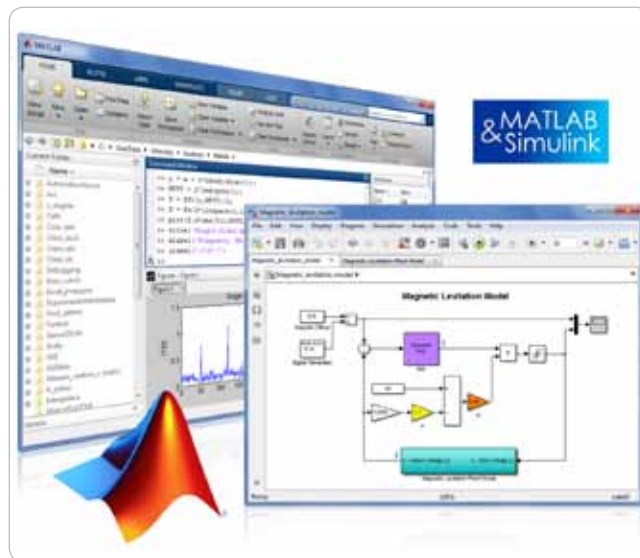
Obr. 2 Astronaut NASA připravuje satelity SPHERES pro další experiment

Čas vymezený pro testování algoritmů na vesmírné stanici je však velmi omezený. Proto je potřeba testované algoritmy pečlivě odlatit ještě na zemi před jejich nasazením na platformu SPHERES. K tomu je využíván softwarový simulátor navržený v prostředí MATLAB a Simulink.

## Simulace a vizualizace

Čas je na palubě mezinárodní vesmírné stanice drahocenným artiklem a posádka musí vyvážit výzkumnou činnost s nezbytnou údržbou a provozními úkony. Experimenty s testovací platformou SPHERES jsou obvykle plánovány v čtyřhodinových blocích. První a poslední hodinu zabírají přípravné a závěrečné procedury, k dispozici jsou tedy jen dvě hodiny věnované výzkumu a testování připravených algoritmů. Aby bylo možné vyladit z experimentů maximum, nelze v jejich průběhu ztrácet čas laděním kódu algoritmů a odstraňováním chyb. Spolehlivé odladění funkčnosti algoritmů musí proběhnout ještě na Zemi. A v takovém případě je nejlepší možností vytvořit softwarovou simulaci dané soustavy, která je pružná, spolehlivá a hlavně trvale dostupná celému vědeckému týmu. Prvním úkolem tedy bylo navrhnout softwarový simulátor reprezentující chování satelitů SPHERES.

Neméně důležitá je i vizualizace experimentů prováděných v prostorách ISS. Do nedávné doby byly pozorovatelé na Zemi odkázáni na video s nízkým rozlišením přenášené živě z vesmírné stanice. Video však poskytovalo pouze jeden pohled na prováděný experiment, takže sledování a zhodnocení pohybu satelitů v trojrozměrném prostoru nebylo snadné. Pro přesné určení polohy satelitů je sice možné použít data z telemetrie, ta však nejsou dostupná v reálném čase. Vědci na Zemi i astronauti na ISS potřebovali nový vizualizační systém, který by poskytoval náhled na pohyb satelitů z několika pohledů, a umožnil v reálném čase snadné sledování jejich vzájemné polohy.



Obr. 3 Prostředí MATLAB a Simulink

## Vývoj simulátoru

Softwarový simulátor systému SPHERES byl vyvinut na pracovištích Massachusetts Institute of Technology (MIT) v prostředí MATLAB a Simulink. Simulink je nadstavba programu MATLAB, grafický

nástroj založený na symbolice blokových schémat, určený k modelování a simulaci dynamických systémů, vývoji algoritmů pro řízení či zpracování signálu (obr.3).

Jádrum simulátoru jsou dynamické modely satelitů SPHERES popisující jejich pohyb v prostředí mikrogravitace. Kromě toho jsou zde submodely pro senzory, pohon satelitů a polohovací systém, který využívá infračervené a ultrazvukové technologie k určení polohy satelitu v rámci testovací místnosti na palubě ISS.

K efektivnímu využití simulátoru vytvořili vývojáři modul Guest Scientist Program (GSP). Jedná se o implementaci řídicích algoritmů v C/C++, kterou lze bez úpravy využít jak v prostředí simulátoru, tak přímo v procesorech satelitů SPHERES. Simulátor přistupuje k algoritmům v C/C++ pomocí rozhraní MEX, které MATLAB pro tyto účely poskytuje.

Vědečtí pracovníci mohou psát vlastní GSP moduly přímo v jazyce C/C++ nebo je vyvinout v grafickém prostředí MATLAB/Simulink a dále využít nadstavbu Embedded Coder pro automatické generování kódu v jazyce C z programů MATLABu nebo modelů Simulinku.

### Využití simulátoru

Nové myšlenky a algoritmy vědců NASA jsou nejprve zevrubně testovány simulací na Zemi. Model v simulátoru zachycuje všechny důležité charakteristiky satelitů a jejich prostředí, takže pokud kód algoritmu funguje správně při simulaci, je možné jej bez problému spustit na platformě SPHERES v prostorách ISS.

Testované funkce v současné době zahrnují řízení relativní výšky letu a vzájemné polohy mezi satelity, přeskupování a zaujímání nových pozic, algoritmy pro předcházení kolizím či vyvážení spotřeby paliva celé soustavy satelitů.

### Vizualizace experimentů

Vizualizace experimentu SPHERES byla vytvořena v prostředí MATLAB doplněném o nadstavbu Simulink 3D Animation. Ta umožňuje propojení výpočetního prostředí s vizuálním světem virtuální reality. Živá data z experimentů a simulací jsou přenášena do připravené virtuální scény, na kterou je možné pohlížet z různých úhlů nebo jí během vizualizace volně procházet.

### MATLAB na Zemi i ve vesmíru

Prostředí MATLAB a Simulink bylo nainstalováno i na notebooky využívané astronauty na mezinárodní vesmírné stanici (přičemž prošlo podrobným prověřením bezpečnosti, výkonu a spolehlivosti tohoto systému). Notebook přijímá telemetrická data ze satelitů SPHERES a výsledkem je 3-D animace živého experimentu v prostředí virtuální reality. Posádka ISS i vědci na Zemi mohou animaci ovládat, nastavovat různé pohledy a měnit další parametry k dosažení co nejlepšího zobrazení pohybů satelitů v průběhu testu.

Distributor produktů společnosti MathWorks v České republice a na Slovensku:



HUMUSOFT s. r. o.

<http://www.humusoft.cz>



for a greener tomorrow



# Navštivte Mitsubishi na veletrhu MSV v Brně



Srdečně vás zveme k návštěvě stánku Mitsubishi na Mezinárodním strojírenském veletrhu, který se bude konat ve dnech 29.9. - 3.10. 2014 na Výstavišti Brno.

**Naši expozici najdete  
v hale P, stánek č. 129**

<https://cz3a.mitsubishielectric.com>



# Univerzálne, kompaktné a výkonné riešenia pre vaše projekty

Spoločnosť B&R bola založená roku 1979 s jednoduchou myšlienkou **Perfection in Automation**. Snaženie a neustále inovácie viedli od myšlienky k úspešnej medzinárodnej spoločnosti, ktorá je jedným z lídrov v oblasti automatizácie a ponúka high-tech riešenia pre každý druh priemyslu alebo automatizačnej úlohy.

Za sloganom **Perfection in Automation** netreba hľadať len produkty, ale hlavne riešenia, ktoré spĺňajú požiadavky a potreby zákazníka.



Obr. 1 Copy&paste a drag&drop uľahčujú prácu v Automation Studio

Na začiatku každého jednoúčelového stroja, kompletnej výrobnéj linky alebo celej technológie je myšlienka výroby, následného predaja a zvýšenia konkurencieschopnosti na trhu. Pri hľadaní vhodného dodávateľa automatizačného systému sa niekedy samotní zadávateľia úlohy pripravujú o najvhodnejšie riešenie tým, že neprihliadajú na samotné technické riešenie, nové možnosti systémov, cenu alebo rýchlosť vývoja a uvedenia do prevádzky, ale uprednostnia historicky zaužívané systémy.

B&R už od svojho vzniku ponúka stabilitu, odolnosť, výkon, otvorenosť a plnú škálovateľnosť na úrovni hardvéru, ako aj maximálnu možnosť znovupoužitia už raz napísaného softvéru. Jediné vývojové prostredie Automation Studio vás prevedie od samotného návrhu systému a topológie zapojenia pomocou reálneho náhľadu cez programovanie samotnej aplikácie v grafických alebo textových jazykoch až po uvedenie do prevádzky, kompletnú diagnostiku (debug, watch, trace, test, cross reference, servo loop optimizer,

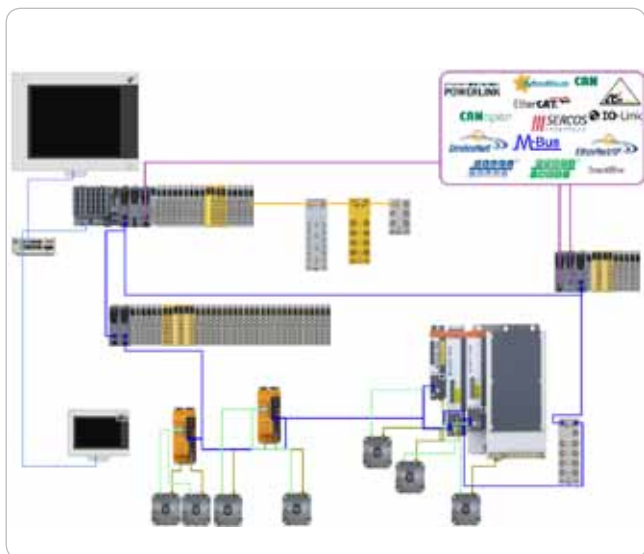
zabudovaná webová diagnostika – SDM...) a simuláciu systému na PC. Automation Studio obsahuje prostriedky na vytváranie vizualizácie, polohovania (základné pohyby, elektronická prevodovka, vačka, CAM automat, CNC, robotika...) alebo bezpečnostnej safety aplikácie. Rôzne komunikácie na úrovni priemyselných zberníc zabezpečia bezproblémovú integráciu produktov a zariadení tretích strán (inšpekčné a kontrolné systémy, čítačky čiarových kódov, kamery, uťahovačky, testovacie a laboratórne zariadenia, roboty...) do riadiacich systémov B&R. Integrácia do nadradených systémov je väčšinou zabezpečená cez ethernetové rozhranie (OPC DA/UA, Modbus TCP, SQL, XML, FTP, webové rozhranie...). Napísaný program (softvér) je nezávislý od hardvérovej platformy (procesora, PLC, PC), to znamená, že program bude bežať na najslabšom, ale aj na najvýkonnejšom procesore. Zmena veľkosti displeja je jednoducho realizovateľná cez funkciu resize vizualizácie. B&R hardvér je vhodný pre akýkoľvek typ aplikácie do výkonu procesora Intel® Core™ i7 a 16 GB DDR3 RAM. Reakčný čas systému je čas, za ktorý riadiaci systém po zaregistrovaní vstupu vykoná samotný algoritmus a nastaví potrebné výstupy, je konfigurovateľný od niekoľkých sekúnd až po 1  $\mu$ s. Vstupno-výstupné karty sú dostupné v IP20 aj IP67 a teplotnom rozsahu od  $-20$  do  $60$  °C. Safety komponenty spĺňajú požiadavky SIL3, PLe, CAT4. Veľkosť displejov sa začína od 3,5" a končí pri 24" Full HD multitouchom s možnosťou krytia do IP69K zo všetkých strán. Produktové portfólio vhodne dopĺňajú výkonné servomeniče na zbernici do výkonu 120 kW, servomotory s krútiacim momentom do 1 020 Nm, krokové motory do 20 Nm, priame aj uhlové planétové prevodovky a frekvenčné meniče s rozhraním ethernet POWERLINK, CAN a Modbus do 500 kW.

Kto by mal záujem o prezentáciu, konzultáciu projektu alebo možností riešenia vašej úlohy, neváhajte nás kedykoľvek kontaktovať. Súčasne vás srdečne pozývame na výstavu EloSys v Trenčíne. Viac informácií získate na [office.sk@br-automation.com](mailto:office.sk@br-automation.com).

Tešíme sa na vás a veríme, že splníme vaše požiadavky v oblasti automatizácie.

S pozdravom

B&R team



Obr. 2 Skutočný náhľad na hardvérovú konfiguráciu v Automation Studio



**B+R automatizace, spol. s r.o.**

– organizačná zložka  
Trenčianska 17  
915 01 Nové Mesto nad Váhom  
Tel.: +421 32 7719575  
Fax: +421 32 7719577  
[office.sk@br-automation.com](mailto:office.sk@br-automation.com)  
[www.br-automation.com](http://www.br-automation.com)  
[www.automation.info](http://www.automation.info)

# Danfoss – produkty na zníženie harmonických v napájacích sieťach

Harmonické sú vedľajším produktom modernej regulačnej techniky so silovou spínacou elektronikou. Ideálne striedavé napájanie má čisto sínusový priebeh so základnou frekvenciou.

Všetky elektrické zariadenia pracujú optimálne práve pri takomto napájaní. Pri nesplnení tejto podmienky môže zariadenie vykazovať rôzne odchýlky, ktoré potom znižujú jeho spoľahlivosť, predlžujú časy nečinnosti, zvyšujú prevádzkové náklady, znižujú produktivitu a vedú k predčasnemu opotrebovaniu výrobku.

Výber toho najlepšieho riešenia závisí od viacerých faktorov:

- rozvodná sieť (skreslenie, nevyváženosť siete, rezonancia a typ napájania - z transformátora/generátora),
- konkrétne aplikácie (záťažový profil, počet záťaží a veľkosť celkovej záťaže),
- miestne/celoštátne požiadavky/predpisy (IEEE519, IEC, G5/4 atď.),
- celkové náklady spojené s výrobou (plánované náklady, efektívnosť, údržba atď.).

## Pasívne riešenie

VLT® 12-impulzné frekvenčné meniče  
VLT® Filtre AHF

Pasívne riešenie potláča harmonické na nižšej úrovni ako ich alternatíva v podobe aktívnych filtrov, tie sú však schopné zabezpečiť efektívne potlačenie a splniť požiadavky konkrétnej aplikácie:

- odolné,
- možno ich použiť na doplnenie existujúcich aplikácií,
- energeticky efektívne,
- základom sú osvedčené a už vyskúšané koncepty.

## Aktívne riešenie

VLT® Advanced Active Filter – aktívny filter  
VLT® Low Harmonic Drive – menič s nízkym obsahom harmonických

Aktívne filtre Danfoss VLT® odstraňujú harmonické skreslenie od nelineárnych záťaží a stanovujú tak optimálny spôsob ich kompenzácie. Aktívny filter predstavuje pre harmonické nízkoimpedančnú cestu. Tie sa potom zvädzajú práve filtrom a nevracajú sa do napájacieho zdroja. Filtre VLT® možno charakterizovať rovnako ako frekvenčné meniče VLT® s veľkým výkonom, a to vrátane vysokej energetickej účinnosti, používateľsky prívetivej prevádzky, chladenia zadným kanálom a zapuzdrenia s vysokým krytím. Aktívne filtre Danfoss môžu v rámci kompaktného integrovaného riešenia kompenzovať jednotlivé meniče VLT® alebo ich možno nainštalovať v spoločnom pripájanom bode, ak majú kompenzovať niekoľko záťaží súčasne.

Poskytujú možnosť vynikajúceho potlačenia harmonických. Nezavisia od záťaže a nevyváženosti siete. Optimalizujú náklady spojené s výrobnými kapacitami.

- Ideálne pre retrofity.
- Možnosť nainštalovania PCC (skupinová kompenzácia, korekcia fázového účinníka, vyváženosť záťaže).
- Kompaktné a jednoduché vyhotovenie.

## Typické aplikácie, kde vyššie harmonické potrebujú vyhodnotenie

V súlade s harmonickými štandardmi

Oblasť	Aplikácie	Výhody
Projekty realizované tzv. na zelenej lúke	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Voda a odpadová voda</li> <li>• Ventilátory a kompresory</li> <li>• Potravinárstvo a nápoje</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• V súlade s harmonickými štandardmi</li> <li>• Znižujú harmonický vplyv na rozvodnú sieť</li> </ul>
Procesy alebo produkcie časovo kriticky náročné alebo citlivé	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Stavebníctvo</li> <li>• Ropa a plyn</li> <li>• Čisté priestory</li> <li>• Letiská</li> <li>• Elektrárne</li> <li>• Čistiare odpadových vôd</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• V súlade s harmonickými štandardmi</li> <li>• Znižujú poklesy v sieti (flicker efekty)</li> <li>• Bezpečná prevádzka</li> <li>• Redukuje rezonancie</li> </ul>

Oblasti vystavené špeciálnym podmienkam

Oblasť	Aplikácie	Výhody
Izolované napájacie siete alebo napájanie z generátora	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Lodná doprava</li> <li>• Nemocnice</li> <li>• Ostrovné prevádzky</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Stabilizuje kvalitu napájania na primárnej strane</li> <li>• Redukuje poklesy v sieti (flicker efekt)</li> <li>• Prevencia pred výpadkami siete</li> </ul>
Nedostatočná kapacita napájacej siete	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Rýchlo sa rozrastajúce oblasti</li> <li>• Rozvojové krajiny</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Zvyšuje zaťažiteľnosť transformátorov</li> <li>• Zlepšuje účinník</li> </ul>
Mäkké napájacie siete	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Odľahlé oblasti</li> <li>• Bane</li> <li>• Ťažba ropy a plynu</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Znižuje zaťaženie systému zlepšením účinníka</li> <li>• Predchádza výpadkom</li> </ul>

## Pasívne riešenie – VLT® 12-impulzné meniče

12-impulzný menič VLT® je frekvenčný menič s vysokou účinnosťou, ktorý je schopný pasívne odfiltrovať harmonické skreslenie – vyrába sa v rovnakom modulárnom vyhotovení ako populárne šesťimpulzné frekvenčné meniče Danfoss VLT®.



Potlačením harmonických sa znižuje riziko rezonovania sústavy, nepredvídaného správania nainštalovaného zariadenia a jeho porúch. K prirodzenému rušeniu harmonických dochádza, ak sú dva štandardné šesťimpulzné usmerňovače v paralelnom zapojení pripojené k trojfázovej napájacej sústave cez transformátor umožňujúci 30-stupňový fázový posun.

Pri plnom zaťažení dochádza k obmedzeniu harmonických prúdov na približne 12 – 15 %. Dvanásťimpulzný frekvenčný menič Danfoss VLT® zaisťuje zníženie obsahu harmonických bez toho, aby bol zdrojom ďalších kapacitných či induktívnych zložiek, ktoré zapríčínajú početné rezonančné problémy a často ich nemožno odstrániť bez analýzy celej siete.



Danfoss spol. s r.o.

Továrenská 49  
953 01 Zlaté Moravce  
Tel.: 037/6406 280  
danfoss.sk@danfoss.com  
www.danfoss.sk/vlt

# PLC Modicon M221: malý na pohľad, veľký svojimi činmi

Podľa starého čínskeho učenia vládne roku 2014 kôň. Tomu je pripisovaná všestrannosť, vytrvalosť a výkonnosť, ale aj schopnosť bez problémov prekonať prekážky. Uvedené charakteristiky sú vlastné aj The NEXT generation – novej generácii priemyselného riadenia strojov, ktorú uvádza na český a slovenský trh Schneider Electric. Dnes sa na štartovaciu čiaru postaví dlho očakávaný Modicon M221.

Základom úspechu všetkých riadiacich systémov z radu The NEXT generation je ich výkonný procesor, veľká pamäť, výrazná flexibilita po stránke komunikačných rozhraní, vstupov/výstupov a vývojového prostredia SoMachine. Hyperaktívne dvojčatá Modicon M241 a Modicon M251 si už získali prvých priaznivcov z radov výrobcov strojov (OEM). Softvér SoMachine v aktuálnej verzii V4.1 si už aktivovali desiatky používateľov. Nastal čas uviesť na český a slovenský trh najmenšieho predstaviteľa z novej generácie – Modicon M221.

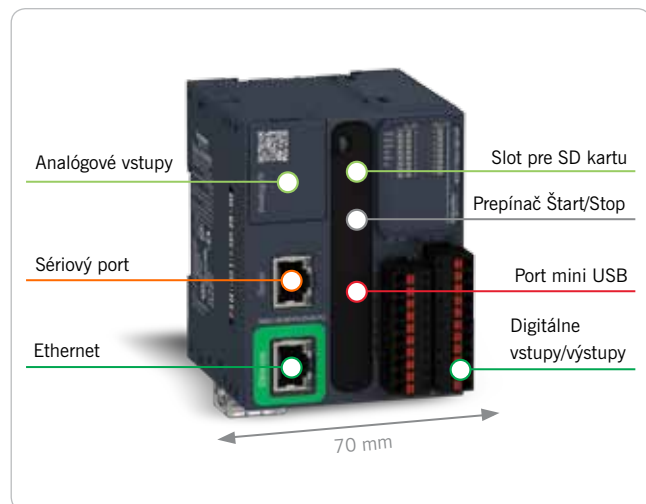
## Modicon M221: malý na pohľad, veľký svojimi činmi

V duchu The NEXT generation sa aj Modicon M221 prezliekol do príjemnej čiernej. Po hardvérovej stránke ide o kompaktné PLC so 16 až 40 diskretnými vstupmi/výstupmi (I/O) a dvomi analógovými vstupmi na základnej jednotke (CPU). K dispozícii je kompaktný aj úzky knižný (book) formát. Svojou konštrukciou a rozmermi sa radí Modicon M221 do kategórie tzv. mikrosystémov, avšak výkonom procesora s taktom 0,2  $\mu$ s na inštrukciu a 2 MB pamäťou typu Flash posunul latku týchto systémov výrazne vyššie.



Obr. 1 Modicon M221 (úplne vľavo) v kompaktnom prevedení, spoločne s rozširujúcimi modulmi radu TM3.

Kompaktnú aj knižnú základnú jednotku možno doplniť rozširujúcimi modulmi z radu TM3. Okrem štandardných diskretných I/O ponuka zahŕňa precízne analógové I/O unifikovaných signálov (prúd, napätie a teplota), podporu riadenia pohybu cez PTO (impulz/smer)



Obr. 2 Komunikačnú pripravenosť demonštruje Modicon M221 v knižnom prevedení (šírka iba 7 cm).

výstupy s funkciou tzv. krivky S či komfortné riešenie prepojenia PLC s motorovými spúšťačmi TeSys.

Zaujímavú možnosť predstavujú pripojiteľné špeciálne „červené“ moduly TM3S pre bezpečnostné funkcie. Sú vystavané na báze autonómnych jednotiek Preventa XPS AC/AF/AK a AFL. Prinášajú jednoduchú integráciu a nekladú žiadne nároky na programátora v zmysle znalosti príslušných bezpečnostných noriem, nakoľko činnosť PLC nemá žiadny vplyv na funkčnosť bezpečnostných modulov. Výhodou je prehľad stavov I/O TM3S modulov, ktoré zvyšujú možnosti diagnostiky bezpečnostného okruhu.



Obr. 3 Zásuvné moduly sa inštalujú priamo do tela PLC a rozširujú možnosti Modicon M221 o ďalšie 2 analógové vstupy.

Užitočnou novinkou sú – najmä pri nasadení v stiesnených podmienkach – zásuvné moduly TMC2x, ktoré sa inštalujú priamo do tela základnej jednotky (nedochádza tak k zmene rozmerov PLC). Umožňujú rozšírenie o dva analógové vstupy či výstupy, ďalšiu sériovú linku alebo špeciálne funkcie pre vybrané aplikácie – žeriavy, baliace stroje a dopravníky.

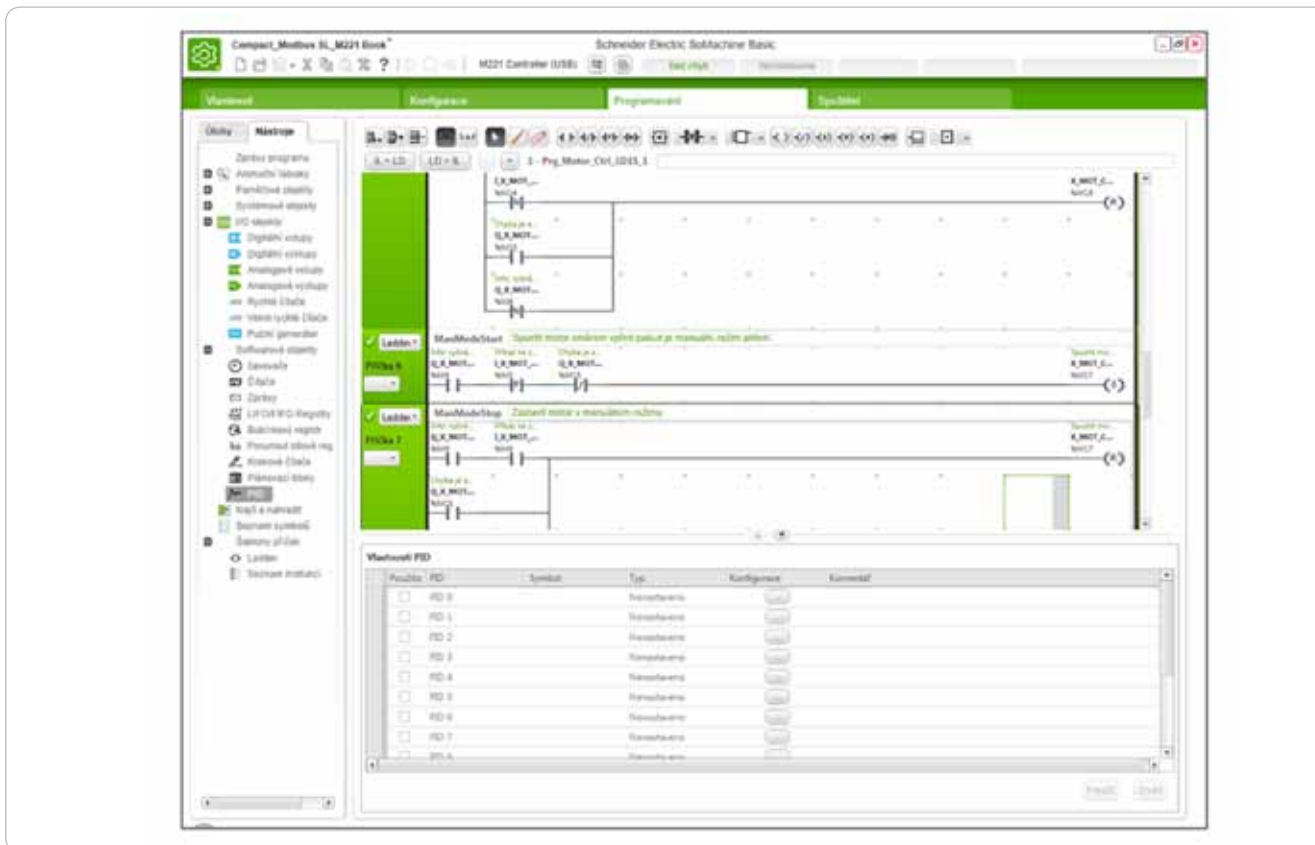
## Komunikačné rozhrania a programovanie bez napájania

Z hľadiska komunikačných rozhraní je Modicon M221 – ako platný zástupca The NEXT generation – nadštandardne vybavený. Na komunikáciu s meračmi energie či frekvenčnými meničmi Altivar využíva štandardnú sériovú linku. Prítomnosťou moderného rozhrania mini USB môže aj programovanie prebehnúť bez komplikácií. Ďalšou užitočnou vlastnosťou je možnosť nahrávania aplikácie bez napájania PLC. Napríklad technik údržby si môže PLC tzv. nahráť u seba v elektrodielni a následne ho osadiť naprogramovaný do rozvádzača.



Obr. 4 K spojeniu užitočnému externému displeju k PLC Modicon M221 stačí sériová linka.

Vo výbave nového automatu, samozrejme, nechýba ethernet, ktorý dovoľuje zariadenie programovať a spravovať kedykoľvek a odkiaľkoľvek. Výrobca tak nestratí so svojimi strojmi kontakt. Pracovníci údržby koncového používateľa dokážu dôležité dáta jednoducho centralizovať. Keď nie je ethernetová sieť k dispozícii, má Modicon M221 v zálohe ešte jeden tromf – slot na SD kartu. Pomocou štandardnej pamäťovej karty možno prenášať aplikáciu aj firmvér.



Obr. 4 Vývojové prostredie SoMachine Basic je intuitívne a navyše hovorí česky.

## Servopohony sú jasným trendom. A Modicon M221 to s nimi vie!

Synchronné motory s permanentnými magnetmi sú medzi výrobkami strojov (OEM) čím ďalej, tým obľúbenejšie. V ich prospech hovoria nielen menšie rozmery (v porovnaní s klasickými motormi), ale predovšetkým výrazne vyššia účinnosť. Práve spotreba energie je parametrom, ktorý v poslednom čase zaujíma každého koncového používateľa. Nemožno totiž opomenúť fakt, že obstarávací cena pohonu tvorí typicky len 2 – 3 % nákladov, zvyšok „padne“ na spotrebu energie.

Späť k servomotorom, resp. servopohonom ako takým. Modicon M221 je už v základe vybavený funkciami na riadenie servomotorov – typicky radu Lexium od Schneider Electric – pomocou PTO (impulzy/smer) výstupov, a to vrátane inteligentného rozbehu a dobehu bez rázov. Implementáciou kriviek S umožňuje plynulý rozbeh a dobeh, resp. zmenu rýchlosti aj počas chodu.

## Vývojové prostredie SoMachine Basic je intuitívne a navyše hovorí česky

Dobré PLC nerobí iba kvalitný a výkonný hardvér. Dôležitou súčasťou je jednoduché a intuitívne prostredie na tvorbu aplikácie. Pre Schneider Electric je špičková úroveň softvéru – konkrétne SoMachine – jednou z priorít.

Zložitejšie alebo časovo kritické aplikácie vyžadujú výkonný hardvér s celým radom voliteľného príslušenstva, ktoré disponuje nepreberným množstvom špecifických vlastností. Tomu zodpovedá rozsah a náročnosť vývojového prostredia. Pri riadení menších strojov by sa, samozrejme, taký softvér mohol ľahko zmeniť v prislovečné delo strieľajúce na nebohého komára.

Vývojári Schneider Electric preto vzali všetko užitočné, čo sofistikované vývojové prostredie SoMachine obsahuje, vynechali nevyužiteľné zložitosti, a tak vznikol zjednodušený softvér SoMachine Basic. Programátori v ňom získajú intuitívny nástroj na rýchlu a ľahkú tvorbu aplikácií, navyše s lokalizáciou do českého jazyka. Pomocou integrovanej používateľskej príručky môžu následne bez

obáv začať programovať aj technici, pre ktorých táto činnosť nie je denným chlebom.

Softvér SoMachine Basic možno bezplatne stiahnuť z adresy [www.schneider-electric.sk](http://www.schneider-electric.sk) -> Priame odkazy -> Softvér k bezplatnému stiahnutiu.

## Zamerané na údržbu. Trikrát

Hlavne pracovníci údržby ocenia viditeľný QR kód, ktorý je vytlačeneý na čelnej strane každého PLC z rodiny The NEXT generation. Po jeho načítaní sa zobrazí webová stránka optimalizovaná pre tablety, resp. inteligentné telefóny, a ponúkne základné údaje (vrátane schémy zapojenia), diagnostiku, bežné postupy (napríklad výmenu batérie) i kompletnú dokumentáciu.

Údržbu strojov riadených niektorým zo zástupcov The NEXT generation uľahčuje voľne šíriteľný nástroj Controller Assistant. V niekoľkých prehľadných krokoch prevedie používateľa zmenou firmvéru, prípadne uložením zálohy aplikácie alebo jej opätovným obnovením v prípade poruchy riadiacej jednotky.

Najmä pre staršie stroje je dôležitá aj spätná kompatibilita PLC Modicon M221 so starším systémom Twido a s jeho rozširujúcimi modulmi radu TWD, resp. TM2. V prípade poruchy riadiacej jednotky Twido stačí nahráť zálohu aplikácie do CPU Modicon M221 a následne ho osadiť do rozvádzača. Existujúcu časť inštalácie vrátane rozširujúcich modulov netreba meniť.

The NEXT generation – nová generácia riadiacich systémov z koncepcie MachineStruxure – dokáže citeľne zvýšiť výkon každého stroja. Navyše spríjemní všetky úkony počas celého jeho životného cyklu, od vývoja až po údržbu. Malý Modicon M221 je moderný riadiaci systém, čo prekvapí veľkým výkonom a neuveriteľnou všestrannosťou.

Marián Pavlík

[www.schneider-electric.cz](http://www.schneider-electric.cz)  
[www.schneider-electric.sk](http://www.schneider-electric.sk)

# Kontrola chybných fliaš pomocou kamery Banner

**Spoločnosť Ensigner Mineral Heilquellen používa kamerový inšpekčný systém od firmy Banner Engineering na identifikáciu fliaš.**

Fľaša na minerálnu vodu od Genossenschaft Deutscher Brunnen (GDB) s malými výstupkami je považovaná za klasický nemecký produkt. Keď koncom šesťdesiatych rokov vstúpila na trh, jej dizajn bol revolučný. Malé výstupky v hornej tretine fľaše neboli iba atraktívne – poskytovali aj extra grip na zužujúcej sa časti. Táto fľaša bola tiež jednou z prvých, ktorá mala skrutkovací uzáver namiesto klasickej pivovej zátky.

Dnes je v obehu okolo 450 miliónov zelených a bielych sklenených fliaš. Avšak nie každý zákazník vracia do obchodu debničky s prázdnyimi fľašami rozdelenými presne podľa druhov. Kým ich výrobca znovu vyčistí a naplní, musí najskôr identifikovať nesprávne fľaše a odstrániť ich.

Toto je tiež prípad továrne na nápoje Ensigner Mineral-Heilquellen neďaleko Stuttgartu. Na plniacej linke sa nachádza kamera, ktorá kontroluje správny typ fľaše ešte predtým, kým sa odstránia uzávery. Cez túto linku prejdú tri typy fliaš: 0,7-litrová fľaša, pollitrová a zelená GDB fľaša. Kamera musí monitorovať 25 000 fliaš každú hodinu. Každá chyba spomaľuje celú výrobu.



Kamera používaná vo firme Ensigner do roku 2010 mala slabiny, odkedy boli meracie čiary, podľa ktorých identifikovala fľaše, upravené. Kamera sa zameriavala na definovaný rozsah a merala vzdialenosť prechodov svetla (tmavý – svetlý), ktoré boli charakteristickou črtou fľaše. Ak sa fľaša mierne odchytila z pozorovacej oblasti kamery, identifikovala ju ako chybnú aj napriek tomu, že mala správne rozmery. Okrem toho museli elektrotechnici v továrni každý týždeň resetovať stroj kvôli novému nastaveniu. Chyby sa vyskytovali aj vtedy, keď bolo slabšie osvetlenie. V skratke, príliš mnoho slabín na zaistenie kontinuálnej kontroly fliaš.



Pri hľadaní nového riešenia objavili kamerový systém od firmy Banner Engineering. V spolupráci s integrátorom našli cenovo prijateľné riešenie. Keďže požiadavky boli relatívne jednoduché, high-end systém by bol zbytočne drahý. Výhodou bolo, že všetky komponenty potrebné na zostavenie kamerového systému sa nachádzali v portfóliu firmy Banner – od kamier cez šošovky, osvetlenie až po prepojovacie káble a podobne.



V porovnaní s predchádzajúcim riešením má dnešné kamerové riešenie viacero výhod. Nezameriava sa nehybne na dva body, ale vyhľadáva definované referenčné body, upravuje meracie linky a potom vysiela signál kamere. Okrem tohto signálu sa kamera spúšťa sama takmer automaticky. Meria priemer fľaše využitím vzdialenosti

medzi dvoma prechodmi svetla. Dve merania sú dost' na to, aby mohla byť fľaša jednoznačne identifikovaná. Celé toto funguje, aj keď je fľaša na dopravníku mierne vychýlená.

Ďalšou výhodou je, že ethernetový port kamery umožňuje prenášať obraz kamery priamo do jeho PC. Ak sa objaví chybová správa, môže si pracovník na PC okamžite pozrieť, kde sa stala chyba. Tento kamerový systém pozitívne prekvapil celú firmu vďaka jeho možnostiam a prijateľnej cene. P3 nie je navrhnutý na príliš zložité identifikácie, avšak na identifikáciu fliaš je vhodnejší ako komplexné a drahé kamerové riešenia. S rozlíšením 640 x 480 pixelov a 1/3 palcovým CCD snímačom deteguje 256 stupňov sivej a produkuje 48 obrázkov za sekundu.

P3 kamera od firmy Banner je umiestnená vo vodotesnom kovovom puzdre, ktoré zákazník vyrobil pre danú aplikáciu. V puzdre je tiež procesor, ktorý vyhodnocuje obrázky a identifikuje fľaše ako správne alebo nesprávne. Do riadiacej jednotky je prenášaný iba signál „dobrá/zlá“ a ak treba, aj obraz z kamery cez ethernetový port. V prípade signálu „zlá“ riadiaca jednotka pomocou stlačeného vzduchu odstráni nesprávnu fľašu. Za fľašami je umiestnené LED osvetlenie, ktoré tiež patrí do portfólia spoločnosti Banner Engineering. Stupeň ochrany IP67 umožňuje umiestniť osvetlenie aj do vlhkého prostredia, pričom ponúka životnosť 50 000 hodín.

Výhradným zástupcom firmy Banner Engineering v SR je spoločnosť Marpex, s. r. o., so sídlom v Dubnici nad Váhom.

## MARPEX

Marpex, s. r. o.

Športovcov 672  
018 41 Dubnica nad Váhom  
Tel./Fax: +421 42 4440010 – 1  
marpex@marpex.sk  
www.marpex.sk

# Strojové videnie s použitím komponentov iEi Integration

Systémy videnia pre stroje a roboty sú integrované systémy, ktorých súčasťou sú inteligentné kamery, objektívy a počítače vybavené kartami na spracovanie obrazu a softvérom na analýzu obrazu a jeho spracovanie.

Spoločnosť ELVAC SK s. r. o. zabezpečuje predaj, servis a návrh zákazníckych riešení úloh strojového videnia vrátane vývoja softvérových aplikácií. Typické softvérové aplikácie pre strojové videnie v priemysle sú aplikácie na automatickú optickú kontrolu a robotický dozor. Najčastejšími úlohami sú automatické kontroly rozmerov, tvarov a kvality drevených výrobkov, súčiastok pre automobilový priemysel, osadení dosiek elektroniky, kvality elektronických súčiastok alebo analýza chemických a biologických vzoriek.



Obr. 1 Systém strojového videnia v kombinácii s ovládaním robotu

Výrobné chyby, ktoré vznikajú aj pri najpozornejšom dodržiavaní postupu výroby, sú dvojaké. Niektoré chyby možno opraviť počas prevádzky obyčajným nastavením správnych parametrov. Pri zistení chyby spôsobenej nekvalitným vstupným materiálom treba výrobnú linku okamžite zastaviť. Dokumentácia typu chyby a jej vzniku v procese výroby umožňuje zákazníkovi prispôbiť výrobný proces tak, aby minimalizoval dosah chýb na produktivitu výroby pri dodržaní požadovanej kvality finálneho výrobku.



Obr. 2 Priemyselný počítač TANK-820 od spoločnosti iEi Integration

ELVAC SK dodáva priemyselné počítače TANK-820 vybavené kartami IVC-C604 na spracovanie obrazu, obzvlášť vhodné na riadenie robotov, ďalej niekoľkoosové ovládacie robotické rameno 7A6 a prenosný operátorský terminál Robot-TP-65M.

Teraz opíšme jednotlivé komponenty na strojové videnie detailnejšie. TANK-820 je trojslotový rozšíriteľný počítač s procesormi Intel® druhej generácie s čipovou zostavou Intel H61, ktorý je osadený 2 GB RAM s možnosťou využiť voľný slot pre pamäť DDR3 SO-DIMM s veľkosťou až 10 GB. TANK-820 má dva gigabitové porty LAN a porty RS-232, RS-422 a RS-485. Počítač charakterizujú predovšetkým tri voľné sloty PCI/PCIe, umožňujúce inštalovať rozširujúce karty. Na strojové videnie je počítač vybavený kartou PCIe



Obr. 3 Robotické rameno Motorcon 7 A6

IVC-C604 na zachytávanie a spracovanie videozáznamu. Karta má štvorkanálový vstup videosignálu NTSC s vysokorychlostným snímaním 120 f/s. Robotické rameno 7A6 môže mať štyri alebo šesť osí s opakovateľnosťou polohy  $\pm 0,001$  mm. Ide o bezpečné a presné zariadenie s jednoduchou obsluhou. Nosnosť je 7 kg. Prenosný operátorský terminál Robot-TP-65M umožňuje ovládanie prostredníctvom dotykového displeja s veľkosťou 6,5" a 33-tlačidlovou programovateľnou membránovou klávesnicou.



Obr. 4 Prenosný operátorský terminál Robot-TP65M

Všetky spomenuté produkty pochádzajú od výrobcu iEi Integration, ktorý sa venuje vývoju odolných priemyselných produktov. Spoločnosť ELVAC SK má technické zázemie a skúsenosti a je dlhoročným integrátorom v Slovenskej republike a Českej republike. Súčasne ponúka množstvo rôznych priemyselných počítačov

a komponentov presne podľa požiadaviek zákazníka, a to všetko s rozšírenou zárukou až päť rokov.



ELVAC SK s. r. o.

Zlatovská 27, 911 01 Trenčín  
Tel./Fax: +421 32 640 17 66  
obchod.sk@elvac.eu, www.elvac.sk

**ELVAC** ELVAC SK s.r.o. – priemyselné a špeciálne PC systémy

www.elvac.sk | www.infopanel.sk | www.elvacolutions.sk | www.rtu.sk

Mobilné aplikácie



Priemyselné PC



Vstavané a multimediálne PC



Panelové PC pre automatizáciu



www.elvac.eu



Zlatovská 27, 911 01 Trenčín, tel./fax.: +421 326 401 766, obchod.sk@elvac.eu | ELVAC SK s.r.o. je členom skupiny ELVAC

# Riadenie fabriky budúcnosti pomocou inteligentného telefónu

Sieťové prepojenia, samoorganizujúce sa štruktúry a prispôbitelnosť budú len niektoré z hlavných inovácií, ktoré predstavia vystavovatelia na veľtrhu kovoobrábania AMB v dňoch 16. – 20. septembra 2014 v Štuttgarte. Nie je to len vízia, ale už aj realita v rámci konceptu SmartFactoryKL. Jedným z jeho dôležitých aspektov je návrh používateľsky prívetivých operačných systémov. Výskumníci z Technology Initiative z nemeckého Kaiserslauternu vytvorili výskumný a demonštračný systém fabriky budúcnosti. Prof. Dr.-Ing. Dr. h.c. Detlef Zühlke, predseda predstavenstva SmartFactoryKL, v nasledujúcom rozhovore hovorí aj o integrácii zariadení a aplikácií z oblasti spotrebnej elektroniky v prostredí výrobných podnikov.

## Aké sú podľa vás najväčšie rozdiely medzi dnešnými výrobnými závodami a tými v budúcnosti?

Dnešné výrobné závody sú charakterizované hierarchickou štruktúrou riadenia so silne horizontálnym usporiadaním. Snímače a akčné členy na úrovni technológií sú prepojené signálnym vedením alebo



Prof. Dr.-Ing. Dr. h.c. Detlef Zühlke

priemyselnou zbernicou do SPC (stored program controls) alebo NC riadiacich systémov. Tie sú takisto vzájomne prepojené zbernicami. Technický návrh a správa takýchto systémov sú silne signálovo orientované a závislé od konkrétneho hardvéru. V budúcnosti budú v rámci konceptu Industry 4.0 všetky prvky predstavovať inteligentné uzly siete, prepojené štandardizovanou sieťou bez akejkoľvek hierarchie. To znamená, že každý snímač, akčný člen či SPC dokáže komunikovať s ostatnými členmi siete vertikálne alebo horizontálne.

## Čo to bude znamenať pre oblasť kovopracujúceho priemyslu a obrábania kovov?

Ak na tieto účely používame príslušné štandardy, ako TCP/IP, OPC UA alebo webové služby, vytvárame už vo fáze technického návrhu riešenie nezávislé od hardvéru, čo umožňuje vykonávať dynamické nastavenie a zmeny systému postavené na osvedčenom princípe pripoj a pracuj. Túto novú architektúru možno použiť nielen na úrovni systémov, ale aj na úrovni obrábacích strojov. Interné obvody na riadenie pohonov sú jednými z prvých prvkov, ktoré takýmto spôsobom pracujú už teraz, a to vďaka využívaniu zbernice SERCOS (Serial Realtime Communication System), ktorá sa celosvetovo využíva ako štandardizované digitálne rozhranie na komunikáciu medzi riadiacim systémom a uzlami pripojenými do zbernice. Veľký počet rôznych periférnych zariadení, ako sú výmenníky nástrojov alebo zásobníkov, na monitorovanie nástrojov, manipuláciu s trieskami a dávkovanie chladiacich emulzií, možno takisto zakomponovať do TCP/IP siete stroja ako inteligentné uzly. Vďaka tomu bude možné vykonávať nastavenie a prestavenie podstatne jednoduchšie.

## Aké úlohy vo fabrike budúcnosti budú zohrávať simulácia, virtualizácia a delenie fyzikálneho sveta so svetom údajov?

Veľmi dôležitú úlohu! Svet bude v budúcnosti vyrábať s predpokladanou vyššou účinnosťou len vtedy, ak sa nám podarí podstatne zjednodušiť aj inžinierske činnosti. Z veľkej časti to bude možné dosiahnuť vďaka užšiemu, obojsmernému prepojeniu riadenia

životného cyklu produktov (PLM) s riadiacimi a automatizačnými technológiami. Spočiatku pôjde najmä o virtuálne technické údaje týkajúce sa systémov spojených so simuláciou, za ktorými bude nasledovať nahratie riadiaceho programu do úrovne riadenia. A zmeny na tejto úrovni budú zase slúžiť ako spätná väzba pre svet virtuálneho PLM s cieľom zabezpečiť vykonateľnosť a aktualizáciu technických údajov. Rovnako tesné spojenie musí byť potom vytvorené aj medzi svetom ERP (plánovanie podnikových zdrojov) a MES (výrobnými rozhodovacími systémami), pretože rýchle prispôbovanie systémov v prebiehajúcich postupoch musí byť plánované a optimalizované v reálnom čase.

## Ako dokážu moderné komunikačné nástroje, ako inteligentné telefóny, tablety či Google Glass, podporiť vami naznačený vývoj?

Tieto každodenne používané inteligentné technológie sú už dnes veľmi dôležité. Ponúkajú nám spoľahlivý, lacný a hlavne mobilný prístup k údajom zo zariadení. Operátori strojových zariadení tak



môžu neustále objavovať nové možnosti interaktívnych technológií, ktoré im budú najviac vyhovovať. Najviditeľnejšie to bude v oblasti opráv a údržby. V súčasnosti už vieme za minimálne náklady s použitím zabudovaných kamier, získaných údajov týkajúcich sa prevádzky a údržby a stiahnutím najnovšej dokumentácie identifikovať strojné zariadenia alebo ich súčasti. Vďaka tomu bude možné výrazne zlepšiť účinnosť a efektívnosť procesov.

Ďakujeme za rozhovor.

Očakáva sa, že na AMB 2014 sa zúčastní okolo 90 000 návštevníkov a viac ako 1 300 vystavovateľov. Na ploche väčšej ako 150 000 m<sup>2</sup> budú prezentované inovácie a najnovší vývoj v oblasti kovoobrábacích procesov a obrábacích strojov, upínacieho náradia, CAD/CAM/CAE, softvéru, brúsok, manipulácie s obrobkami, meracích systémov a súvisiacich technológií.

[www.messe-stuttgart.de/amb/](http://www.messe-stuttgart.de/amb/)

## Spolupráca Haas Automation a Scuderia Ferrari

Spoločnosť Haas Automation, najväčší výrobca CNC obrábacích strojov v Severnej Amerike, nadväzuje spoluprácu so Scuderiou Ferrari, najúspešnejším tímom v histórii pretekov formula 1. Od 65. veľkej ceny Veľkej Británie na okruhu v Silverstone sa logo spoločnosti Haas Automation bude nachádzať na spodných častiach tela monopostov Ferrari F14 T, ktoré pilotujú bývalí šampióni Fernando Alonso a Kimi Räikkönen. Logo Haas Automation bude na monopostoch až do konca sezóny 2014 a počas celej sezóny 2015 pretekov F1.



„Haas Automation je exkluzívna značka a neexistuje lepší spôsob zdôraznenia tohto faktu, ako je spojenie s tímom Scuderia Ferrari v rámci najvýznamnejších pretekov v motoristickom športe,“ povedal

Gene Haas, zakladateľ spoločnosti Haas Automation. „Scuderia Ferrari je v F1 najprestížnejší a najúspešnejší tím s veľkou, lojálnou a vášnivou fanúšikovskou základňou. Predstavenie kvalitných CNC obrábacích strojov spoločnosti Haas Automation fanúšikom Scuderia Ferrari a zákazníkom Ferrari je dôležitý prvý krok k rozšíreniu nášho globálneho dosahu.“

„Sme hrdí, že môžeme privítať spoločnosť Haas Automation ako nášho nového oficiálneho dodávateľa“, vyhlásil Marco Mattiacci, šéf tímu Scuderia Ferrari. „Táto spolupráca posilňuje naše existujúce prepojenie s USA, dôležitým trhom nie iba pre našu spoločnosť, ale aj pre Scuderia Ferrari. Je to spojenie, v ktorom tím už teraz čerpá výhody z viacerých dôležitých partnerstiev. V posledných mesiacoch sme spolu so spoločnosťou Haas skúmali viacero oblastí potenciálnej spolupráce a táto dohoda je realizovanou možnosťou, ktorá potvrdzuje záujem spoločnosti Haas o F1. Táto spolupráca umožní spoločnosti Haas Automation posilniť povedomie o tejto značke a propagovať svoje výrobky a služby po celom svete, a to vďaka pôsobnosti Scuderia Ferrari a globálnemu dosahu pretekov F1. Sme preto nesmierne radi, že môžeme oznámiť túto spoluprácu, čo znamená, že naše portfólio partnerov sa obohacuje o ďalšiu exkluzívnu značku.“

Partnerstvo medzi Haas Automation a Scuderia Ferrari zároveň umožňuje spoločnosti zapojiť sa do sveta F1 ešte pred tým, ako Gene Haas vstúpi do kolotoča F1 s vlastným tímom, v ktorom Haas Automation bude hlavný sponzor. Haasov tím sa prvýkrát predstaví v seriáli F1 v roku 2016 a stane sa prvým americkým tímom v F1 od roku 1986.

[www.haasCNC.com](http://www.haasCNC.com)

1 SETUP

VŠETKY STRANY

SÚSTRUŽENIE,  
FRÉZOVANIE, PRENOS,  
OPAKOVANIE  
1/2 NÁKLADOV

Výber je jednoduchý.

TEXIMP INTERNATIONAL | [www.teximp.com](http://www.teximp.com) | [slovakia@teximp.com](mailto:slovakia@teximp.com)  
L'. Štúra 1680/36, SK-01861 Belusa | Tel. +421 42 471 1094

Haas Automation Europe | [www.HaasCNC.com](http://www.HaasCNC.com) | Haas : Najnižšie náklady na vlastníctvo.





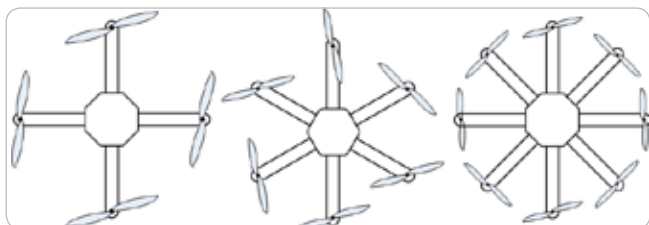
# Využitie bezpilotných lietajúcich systémov pri inšpekčnej činnosti

Príspevok poukazuje na možnosti širokého použitia bezpilotných lietajúcich systémov dronov v oblastiach priemyslu pri inšpekčnej činnosti a pri riadení prípadných havárií v priemysle. Oblasť použitia bezpilotných lietajúcich systémov nazývaných tiež drony je veľmi široká a jednou môže byť aj využitie v priemysle pri rôznych inšpekčných činnostiach. Využitie je možné hlavne tam, kde je náročné vykonať inšpekciu bez špeciálnej a najmä drahej techniky.

## Bezpilotné lietajúce systémy drony

Bezpilotné lietajúce systémy drony sú vybavené dvoma alebo viacerými rotormi. V praxi sú najviac využívané drony so štyrmi, šiestimi a ôsmimi rotormi. Drony používajú pevné vrtule, takže riadenie ich pohybu sa dosahuje zmenou rýchlosti každého rotora. Drony na diaľkové ovládanie sa využívajú čoraz častejšie a používajú ako dostupné zariadenia na letecké snímkovanie.

Existuje mnoho typov dronov a jednotlivé typy sú všeobecne klasifikované a pomenované podľa počtu rotorov; ak má dron napríklad štyri rotory, ide o quadcopter, ak šesť rotorov, hexacopter, ak osem rotorov, tak je to octocopter. Viac rotorov znamená vyšší výkon, väčšiu nosnosť a dlhší čas letu (môže niesť viac batérií), nevýhodou však je, že čím viac motorov a batérií, tým je lietajúci robotický systém drahší [1].



Obr. 1 Niektoré z variantov dronov

## Zariadenia na inštaláciu na drony

Kamerový systém – ak je dron vybavený kamerou, možno využiť GPS modul na automatické fotografovanie zvoleného objektu, pričom možno v mape označiť snímaný objekt a požadovanú výšku, z ktorej má byť objekt snímaný. Stabilizačný mechanizmus automaticky nastaví uhol kamery tak, aby bol objekt v zábere. Táto funkcia sa využíva na snímanie napr. stavieb – kostolných veží alebo inak ťažko prístupných miest.



Obr. 2 Octocopter vybavený kamerou Full HD [2]

na snímanie objektov s rizikom tepelných únikov, prípadne prehrievania technologických zariadení.

**Laserový skener** – ako súčasť antikolízneho systému môže byť využitý aj ako diaľkomer. Pri použití presnej inerciálnej jednotky a GPS možno potom skenerom merať tvar okolitého terénu, obsah výkopov, vyťaženej horniny z povrchových lomov, rozmery hald a pod. [3].

**Senzory** – ďalej možno drony doplniť rôznymi senzormi, ktorými možno merať rôzne veličiny. Limitujúcim faktorom je iba hmotnosť senzora a meracej aparatury. Možnosti využitia sú široké: koncentrácia častíc v atmosfére, teplota, tlak, vlhkosť, radiácia, inverzná hladina a pod.

**Termokamera** – pri vybavení dronov termokamerou s bezdrôtovým prenosom obrazu možno dron využiť



Obr. 3 Dron vybavený 3D laserovým skenerom LiDAR [4]

**Robotické rameno** – inštalácia robotického ramena na dron umožňuje pri údržbe napr. vysielateľov dopravu potrebných nástrojov, materiálu alebo náhradných komponentov údržbárovi.



Obr. 4 Dron vybavený robotickým ramenom a ďalší typ robotického ramena

## Oblasť použitia v priemysle

Oblasť použitia dronov pri inšpekčnej činnosti je široká a možné ich využiť v podstate vo všetkých oblastiach priemyslu.

### Príklady použitia:

- Inšpekcie nadzemných rozvodov – na inšpekciu elektrického vedenia alebo iných nadzemných rozvodov možno využiť GPS modul dronov a k tomu príslušný softvér, kde po zadaní trajektórie so zadanou rýchlosťou a výškou letu dron samostatne vykoná let s videozáznamom.
- Inšpekcia veterných turbín – pri odstavenej veternej turbíne je možná kontrola listov vrtule a ich prípadného poškodenia a opotrebenia.
- Inšpekcia solárnych panelov – využitím termokamery zavesenej na drone je možná kontrola veľkoplošných solárnych elektrární v relatívne krátkom čase.
- Inšpekcia mostových konštrukcií – kamera so svetelným zdrojom inštalovaná na drone umožňuje vykonávať inšpekciu neprístupných alebo ťažko dostupných miest na mostoch: kontrola pilierov, vozovky zospodu, závesných konštrukcií. Pravidelná inšpekcia kritických bodov systému mostu je základom dobrej prípravy pre prípadné budúce úlohy údržby.
- Inšpekcia ropovodu a plynovodu – pri použití termokamery so záznamom úniku uhľovodíkových plynov možno odhaliť únik na miestach, ktoré sú zo zeme ťažko dostupné.

- Teplotné analýzy pomocou termokamery – umiestnenie termokamery na drone má množstvo možností; túto zostavu možno využiť napr. v petrochemickom priemysle pri analýze úniku tepla či prehrievania technologických zariadení, ako sú rôzne kolóny, absorbery, adsorbéry atď.

Ako už bolo spomenuté, možností, ako využiť dron pri inšpekčných činnostiach, je veľa; ide o zvolenie vhodného zariadenia, ktoré možno inštalovať na drone. Drony možno vyslať aj na kontrolu zaplavených technologických zariadení alebo do oblastí so zvýšenou radiáciou.

**Príklady snímokovania, ktoré uskutočnili autori príspevku:**



Obr. 5 Kontrola priemyselného komína, zistené poškodenie, nebezpečenstvo pádu tehál



Obr. 6 Quadcopter pri kontrolnom snímokovaní a zistené ložiská korózie



Obr. 7 Quadcopter pri kontrolnom snímokovaní vysielača

### Limitujúce faktory použitia dronov

Limitujúcimi faktormi použitia dronov pri inšpekčnej činnosti v priemysle sú v podstate len meteorologické podmienky a skúsenosti pilota, ktorý tréningom a praktickými meraniami získava ďalšie a ďalšie skúsenosti. Meteorologické podmienky sú hlavne:

- rýchlosť a poryvy vetra,
- zrážková činnosť – dážď, sneh, krupobitie,
- hmla,
- teplota okolia – silné mrazy atď.

Preto predstavujú najväčšiu prekážku nasadenia dronov pri inšpekčnej činnosti.

### Záver

Letecké snímokovanie s využitím rôznych zariadení je široko využívané medzi technikmi, ekologmi alebo bezpečnostnými zložkami. Konvenčné letecké prostriedky sa na tieto účely javia zbytočne predražené a nebezpečné. Drony sa ukázali ako momentálne nenahraditeľná alternatíva. Môžu sa pochváliť presným polohovaním, vyššou úrovňou bezpečnosti a prijateľnými nákladmi.

### Literatúra

- [1] Types of Multicopter. [online]. Publikované 3. 4. 2014. Dostupné na: <http://blog.oscarliang.net/types-of-multicopter/>.
- [2] MK station. [online]. Publikované 3. 4. 2014. Dostupné na: <http://www.mkstation.de/RTF-Mikrokooper-en.html>.
- [3] Gebauer, Ján – Podešva, Petr – Šofer, Pavel: Vícevtulové platformy a jejich aplikace v průmyslu. [online]. Publikované 2. 1. 2014. Ostrava: Technická univerzita 2012. 86 s.
- [4] Aibotix. [online]. Publikované 3. 4. 2014. Dostupné na: <http://www.aibotix.com>.

Článok bol prvýkrát prezentovaný na Národnom fóre údržby 2014.

Ing. Juraj Glatz, PhD.  
juraj.glatz@tuke.sk

Ing. Štefan Erdélyi  
stefan.erdelyi@tuke.sk

Technická univerzita v Košiciach  
Strojnícka fakulta, Letná 9, 042 00 Košice  
Tel.: +421 55 602 2515

OPRAVY A PRODEJ  
PRŮMYSLOVÉ AUTOMATIZACE

**FOXON**

**Profesionální  
opravy starších  
i nových dílů  
průmyslové  
automatizace**



- Záruka 12 měsíců na opravený díl
- Opravy za pevné ceny, které znáte předem
- Důraz na řádné otestování pod zátěží
- Specializace na opravy dílů SIEMENS a Bosch Rexroth Indramat

### OPRAVUJEME

- Řídicí systémy PLC
- Řídicí desky, karty, CPU
- Frekvenční měniče
- Operátorské panely, atd.
- Servo řízení
- Servo motory

**www.foxon.cz**

# Riadenie dynamometra pomocou simulátora OP 5600

Článok sa zaoberá realizáciou elektrického dynamometra riadeného simulátorom OP 5600 od spoločnosti Opal RT. Dynamometer je riadený pomocou metódy dynamickej emulácie mechanických záťaží, ktorá predstavuje súčasný prístup k riadeniu dynamometrov a umožňuje testovanie takých druhov mechanických záťaží, ktoré dosiaľ nebolo možné. Príspevok čiastočne hovorí aj o metodike testovania. Na konci sú uvedené experimentálne priebehy zaťažovania mechanickou záťažou s vôľou v zubech.

Všeobecná definícia slova dynamometer je taká, že je to zariadenie na meranie sily, momentu alebo výkonu. Pri hľadaní podrobnejšieho významu nájdeme pod týmto pojmom zariadenie, ktoré sa používa na meranie svalovej sily u človeka [1], alebo úplne iné zariadenie na meranie výkonu automobilov, resp. motocyklov, známe aj ako valcová skúšobňa [2]. Rozdelenie dynamometrov je pomerne nejednotné a terminológia nie je ustálená, principiálne však dynamometer, ktorý je pripojený priamo ku skúšanému motoru, je tzv. *engine dynamometer* a dynamometer, ktorý dokáže merať výkon priamo na kolesách automobilu bez nutnosti odpojenia motora, je tzv. *chassis dynamometer*. Iné, všeobecnejšie rozdelenie, je na základe schopnosti dynamometra ukladať energiu z testovaného motora alebo ju do tohto motora dodávať. Veľkú skupinu tvoria tie dynamometre, ktoré sú schopné energiu, resp. výkon iba ukladať (absorbovať):

- dynamometer na princípe vírivých prúdov,
- hydraulický dynamometer,
- vzdušná brzda,
- trecí dynamometer.

Podrobnejší popis a vlastnosti týchto typov dynamometrov možno nájsť v [3]. V tomto príspevku sa venujeme riadeniu elektrických dynamometrov, ktoré sú schopné dodávať výkon do testovaného stroja a ukladať ho. Nejde o klasický prístup s použitím komerčných meničov [4] alebo hybridný prístup s použitím kombinácie komerčných meničov a technológie HIL [5], ale o moderný prístup založený na metóde *rapid control prototyping* s automatickým generovaním riadiaceho kódu. Podobný prístup bol využitý aj v [6], avšak tento príspevok je zameraný na použitie dynamometra pre iný typ mechanických záťaží.

## Regulačná štruktúra riadenia dynamometra

Elektrický dynamometer je elektrický stroj, ktorý je pevnou spojkou na hriadeľ spojený s testovaným motorom. Dynamometer aj testovaný motor sú napájané z riadeného výkonového meniča. Možno využiť rôzne kombinácie motorov aj meničov. Tento príspevok je venovaný konfigurácii na obr. 1. Jednosmerné motory s permanentnými magnetmi (PMDC) boli použité pre ich jednoduchú riaditeľnosť, vysokú preťažiteľnosť a výborné dynamické vlastnosti. Výkonovým meničom je DC-DC menič (mostík H), ktorý je na vstupnej strane napájaný z autobaterie. Tá predstavuje pri zaťažení tvrdý zdroj

konštantného napätia 12,5 V. Možno použiť aj laboratórny zdroj, avšak ten musí umožňovať absorpciu energie. Testovaný motor bol riadený v rýchlostnej regulačnej slučke, dynamometer bol riadený v momentovej regulačnej slučke metódou, tzv. dynamickej emulácie mechanických záťaží [6, 7], ktorá predstavuje moderný spôsob riadenia dynamometrov. Pri tomto spôsobe riadenia treba na realizáciu vysoko dynamických typov zaťaženia využiť veľmi krátke časy vzorkovania regulačných obvodov prúdu ( $< 100 \mu s$ ). Tie možno dosiahnuť súčasnými výkonnými digitálnymi signálovými procesormi, avšak z hľadiska návrhu riadenia možno použiť aj špeciálny hardvér zostavený na báze programovateľných hradlových polí (FPGA). Príkladom takéhoto hardvéru je simulátor OP 5600 od fy Opal RT, osadený procesorom Spartan 3 [7]. Tento simulátor možno používať v dvoch rôznych módoch.

V prvom móde používateľ priamo programuje obvody FPGA využívajúci toolbox RT-XSG a zakaždým si vytvára svoj vlastný tzv. *bitstream*, ktorý zjednodušene chápeme ako súbor, v ktorom je uložené nastavenie prepojenia FPGA s hardvérovými I/O simulátora. Použitím tejto metódy možno dosiahnuť časy vzorkovania rádovo v stovkách nanosekúnd. V druhom móde stačí obvody FPGA naprogramovať iba raz, a to zadaním zvoleného *bitstreamu*, ktorý je predpripravený na inštaláčnom DVD. Od tohto bodu už netreba preprogramovať FPGA, pretože vstupy a výstupy sa mu mapujú na základe predvoleného *bitstreamu* zakaždým rovnako. Výhodou druhého prístupu je to, že netreba ovládať princípy programovania obvodov FPGA, avšak nevýhodou je čas vzorkovania obmedzený na  $10 \mu s$ .

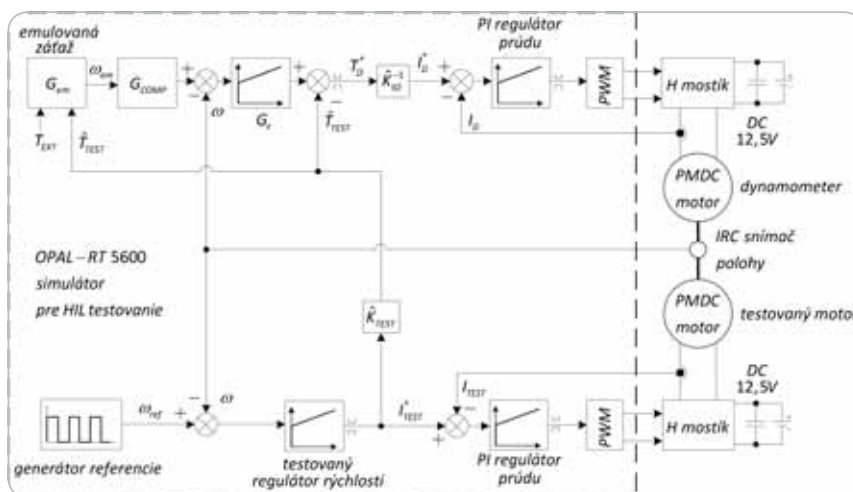
Testovaný pohon na obr. 1 dole má klasickú kaskádovú reguláciu s podradenou regulačnou slučkou prúdu. Výstupom diskretného PI regulátora prúdu je želané napätie meniča, ktoré sa prevádza na striedu mostíka H pomocou vzťahu:

$$z = \frac{1}{2U_{DC}} U^* + 0,5 \quad (1)$$

kde  $z$  je strieda,  $U^*$  výstup PI regulátora a  $U_{DC}$  napätie autobaterie. Vypočítaná strieda a konštantná frekvencia  $f = 10 \text{ kHz}$  sa nastavujú do softvérového bloku OP5600 PWM Out, ktorý zabezpečí potrebnú kombináciu riadiacich impulzov pre budiče MOSFET tranzistorov meničov. Referenčný moment dynamometra  $T_D^*$  sa vypočíta tak,

ako je znázornené na obr. 1, kde blok  $G_t$  predstavuje vyrovnávací PI regulátor medzi emulovanou rýchlosťou a aktuálnou rýchlosťou a blok  $G_i$  kompenzačný člen regulačnej slučky. Jeho zavedením sa odstráni nevýhoda použitia inverzného modelu. Podrobnejší opis, odvodenie a výpočet jednotlivých blokov regulačnej štruktúry dynamometra možno nájsť v [7].

Výstupmi zo simulátora OP 5600 sú signály PWM pre oba mostíky. Vstupmi sú signály z prúdových snímačov s citlivosťou  $185 \text{ mV/A}$ , spracúvané pomocou analógových vstupov a signály z inkrementálneho enkodéra s  $1000 \text{ imp./ot.}$ , vyhodnocované pomocou digitálnych vstupov. Simulátor OP5600 je pomocou ethernetu spojený s PC, na ktorom sa robí vývoj riadiaceho algoritmu v prostredí RT-LAB/Matlab R2010. Následne sa algoritmus prekloní do jazyka C a automaticky vygenerovaný kód sa

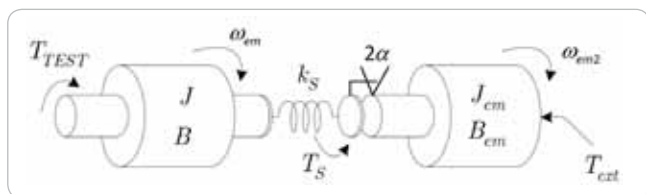


Obr. 1 Regulačná štruktúra dynamometra

nahrá cez ethernet do simulátora OP5600, kde sa potom vykonáva v reálnom čase na operačnom systéme Linux. Experimentálne priebehy sa následne vyhodnocujú offline. Regulácia aj vyhodnocovanie prebiehajú s časom vzorkovania  $10 \mu\text{s}$ . Tento postup je klasickým príkladom technológie *rapid control prototyping*.

## Model dvojhmotnostného pružného systému s vôľou v zuboch

Na obr. 1 blok  $G_{em}$  predstavuje tzv. emulovanú záťaž. Je to matematický model záťaže, ktorou chceme dosiahnuť to, aby dynamometer zaťažoval testovaný pohon. V tomto príspevku bol implementovaný model záťaže, ktorá je na obr. 2.



Obr. 2 Dvojhmotnostný pružný systém s vôľou v zuboch

Na obr. 2  $T_{TEST}$  je moment testovaného motora so zotrvačnosťou  $J$  a viskóznym trením  $B$ , ktorý je pripojený k mechanickej záťaži a otáča sa uhlovou rýchlosťou  $\omega_{em}$ . Parametre záťaže sú  $J_{em}$ ,  $B_{em}$  a mechanicke spojenie je s nulovým tlmením, koeficientom pružnosti  $k_s$ , a vôľou  $2\alpha$ . Ak definujeme uhol  $\varphi$  ako rozdiel medzi natočením hriadeľa a záťaže,  $T_s$  je moment na hriadeľi, pre ktorý platí:

$$T_s = k_s D_\alpha(\varphi) \quad (2)$$

Matematický opis vôle v zuboch je nasledujúci:

$$D_\alpha(x) = \begin{cases} x-a & x > a \\ 0 & |x| < a \\ x+a & x < -a \end{cases} \quad (3)$$

## Experimentálne výsledky a ich porovnanie

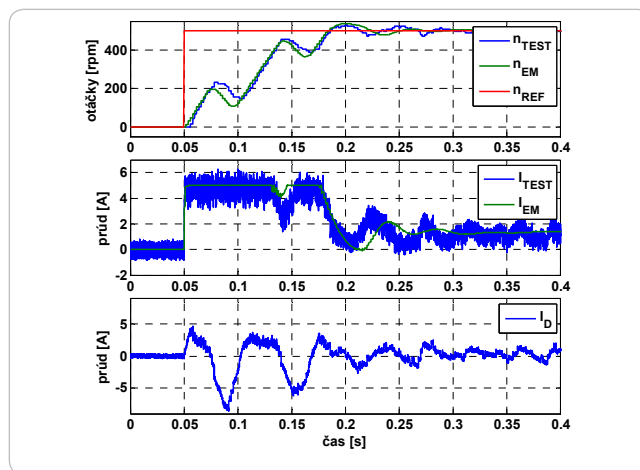
Fotografia realizačného pracoviska s dynamometrom je na obr. 3. Treba poznamenať, že aj špičково vybavené laboratóriá len veľmi zriedka disponujú záťažou predstavujúcou dvojhmotnostný pružný systém s vôľou v zuboch podľa obr. 2, pri ktorej sa dá osobitne nastavovať zotrvačnosť, viskózne trenie, pružnosť a vôľa v zuboch. Pri verifikácii regulačnej štruktúry dynamometra sa preto vo všetkých prípadoch porovnávajú experimentálne priebehy namerané na dynamometri len so simulačnými priebehmi získanými modelovaním testovaného motora s príslušnou záťažou. To považujeme v súčasnosti za najväčší problém moderných prístupov k riadeniu dynamometrov.

Experimentálny priebeh emulácie mechanickej záťaže s vôľou v zuboch podľa modelu (2) – (3) je na obr. 4. Počas akcelerácie v čase 50 ms – 75 ms prechádza testovaný motor vôľou v zuboch a nie je v zábere, prúd dynamometra kryje len trecí moment (cca 2A), ale keďže motor zrýchľuje, pozorujeme, že jeho prúd  $I_{TEST}$  je na obmedzení. V čase 75 ms – 95 ms sa testovaný motor dostane do záberu, čo dynamometer emuluje prudkým znížením prúdu (prúd  $I_D$  pôsobí v opačnom smere). Keďže testovaný pohon je na obmedzení, jeho rýchlosť začne nachvíľu klesať. V čase 95 ms – 140 ms motor opäť prechádza vôľou a nie je v zábere. V čase 140 ms prúd testovaného motora začne klesať, pretože jeho rýchlosť je blízka referenčnej rýchlosti. No v čase 150 ms sa testovaný motor dostane opäť do záberu a vyjde na prúdový limit, preto jeho rýchlosť opäť klesá.



Obr. 3 Realizačné pracovisko s testovaným motorom a dynamometrom

Keďže testovaný pohon je na obmedzení, jeho rýchlosť začne nachvíľu klesať. V čase 95 ms – 140 ms motor opäť prechádza vôľou a nie je v zábere. V čase 140 ms prúd testovaného motora začne klesať, pretože jeho rýchlosť je blízka referenčnej rýchlosti. No v čase 150 ms sa testovaný motor dostane opäť do záberu a vyjde na prúdový limit, preto jeho rýchlosť opäť klesá.



Obr. 4 Experimentálne priebehy so záťažou s vôľou a parametrami  $\alpha = 10^\circ$ ,  $J_{em} = 0,00038 \text{ kg} \cdot \text{m}^2$ ,  $B_{em} = 0,00093 \text{ Nms}$

## Záver

Porovnaním experimentálnej rýchlosti testovaného motora  $n_{TEST}$  a rýchlosti získanej simuláciou testovaného motora  $n_{EM}$  sa zistilo, že tieto veličiny sa zhodujú s uspokojivou presnosťou. Použitím technológie *rapid control prototyping*, ktorú využíva systém OP5600, odpadá nutnosť programovať v jazyku C a používateľ sa môže viac sústrediť na vývoj riadiacich algoritmov s krátkymi časmi vzorkovania, pričom mu stačia priemerné znalosti balíka Matlab/Simulink. Realizované riadenie dynamometra umožňuje vyčerpávajúce testovanie elektrických motorov za rovnakých podmienok a v rozličných prevádzkových stavoch. Krátky čas vzorkovania ďalej umožňuje testovanie riadenia pri vysoko dynamickej mechanickej záťaži, čo sa demonštrovalo experimentálnymi priebehmi. Nevýhodou tohto systému je jeho nadobúdacia cena (rádovo tisícky eur).

## Podakovanie

Táto práca vznikla vďaka Agentúre na podporu výskumu a vývoja na základe zmluvy č. APVV-0185-10. a tiež Kultúrnej a edukačnej grantovej agentúry Ministerstva školstva Slovenskej republiky, projekt č. 042TUKE-4/2012 pod názvom Inovácia výučby riadenia mechatronických systémov.

## Literatúra

- [1.] <http://www.riesterdirect.com/Product/Dynatest.html>
- [2.] [http://www.maha.com.au/page/Function\\_Dynamometer.htm](http://www.maha.com.au/page/Function_Dynamometer.htm)
- [3.] Martyr, A. J. – Plint, M. A.: Engine Testing Theory and Practice. Oxford: UK 2007. 459 s. ISBN 13-978-0-7506-8439-2.
- [4.] <http://www.galco.com/engsvc/abb-dynamometers.htm>
- [5.] Kyslan, K. – Keusch, P. – Ďurovský, F.: HIL simulácia mechatronických systémov s využitím komerčných meničov. In: ATP Journal, 2011, č. 2, s. 44 – 46. ISSN 1335-2237.
- [6.] Macko, R. – Žalman, M. – Uhríček, M.: Programovateľný emulátor mechanickej záťaže pre motory. In: ATP Journal, 2005, č. 2, s.92 – 95. ISSN 1335-2237.
- [7.] Kyslan, K.: Emulátor záťažových momentov. Dizertačná práca. Košice: Technická univerzita v Košiciach, FEI 2012. 118 s.
- [8.] <http://www.opal-rt.com/product/op5600-hil-hardware-in-the-loop-computer-and-io-system>

Ing. Karol Kyslan, PhD.

karol.kyslan@tuke.sk

doc. Ing. František Ďurovský, PhD.

frantisek.durovsky@tuke.sk

Technická univerzita v Košiciach  
Fakulta elektrotechniky a informatiky,  
Katedra elektrotechniky a mechatniky  
Letná 9, 042 00 Košice

# Autonómne hydroponické systémy (1)

V priebehu najbližších dvanástich rokov sa podľa najnovšej správy Organizácie spojených národov o vývine počtu obyvateľov predpokladá nárast aktuálnej hodnoty takmer o jednu miliardu, pričom sa dosiahne hodnota 8,1 miliardy v roku 2025 a 9,6 miliardy v roku 2050. Spolu s nárastom populácie rastie aj dopyt po prírodných zdrojoch, palivách, zamestnanosti, bývaní a hlavne produkcii potravín [1]. Navyše narastajúci dopyt po biopalivách zvyšuje tlak na poľnohospodárske vstupy, ceny produkcie, pôdy a vody, čo môže viesť k ohrozeniu globálnej potravinovej bezpečnosti. Problém je teda celosvetový.

## Úvod do projektu G.E.C.K. – Garden of Eden Creation Kit

V tejto časti seriálu bude prezentovaná základná myšlienka, motívacia a ciele projektu G.E.C.K. Nasledujúce časti sa budú venovať špecifikácii výskumných cieľov projektu, návrhu realizácie experimentov a jeho technologickej časti. Vzhľadom na jeho viacodborový charakter ponúknem svoje postrehy odborníci z automatizácie, poľnohospodárstva a botaniky.

Cieľom projektu G.E.C.K. je navrhnuť a vyvinúť rôzne typy hydroponických a aeroponických systémov s vysokou úrovňou autonómie. Názov projektu G.E.C.K. bol inšpirovaný známou postapokalyptickou počítačovou hrou Fallout. Garden of Eden Creation Kit bolo zariadenie schopné radikálne zmeniť pustatinu a transformovať neúrodnú, rádioaktívnu pôdu na prostredie vhodné na farmárčenie.

Hlavnou motiváciou celého projektu je zachovanie udržateľnosti v produkcii potravín a potravinovej bezpečnosti či už na území Slovenskej republiky, alebo celosvetovo. Základnými myšlienkami v pozadí sú plná automatizácia procesov, škálovateľnosť, vzdialený monitoring a správa a skorá detekcia chýb hydroponických a aeroponických systémov pre domácu a podnikateľskú sféru produkcie potravín. Nasadenie moderných technológií a aplikácie rôznych metód umelej inteligencie preto zohrávajú v tomto projekte kľúčovú úlohu.

Produkcija potravín využitím hydroponických a aeroponických systémov sa vyznačuje viacerými výhodami oproti klasickým prístupom aplikovaným v poľnohospodárstve. Oba prístupy, hydroponia aj aeropónia, patria k vysoko efektívnym metódam pestovania rastlín bez toho, aby sa korene rastlín dostali do kontaktu s pôdou. Možno ich použiť v uzavretých aj otvorených priestoroch a relatívne jednoducho automatizovať, čo eliminuje potrebu zvýšenej starostlivosti zo strany pestovateľa. Navyše takéto systémy disponujú nasledujúcimi výhodami [2, 3, 4, 5]:

- Nie je potrebná pôda, žiadne znečistenie živín.
- Použitá voda cirkuluje v systéme, takže môže byť znova použitá.
- Nízke požiadavky na živiny, možnosť vysokej kontroly nad prísunom živín.
- Stabilné a vysoké výnosy, zdravšie rastliny, keďže sa nepoužívajú pesticidy.
- Energeticky úsporné, jednoduchý zber úrody.



Obr. 1 Príklad moderného hydroponického systému s umelým prisvetľovaním

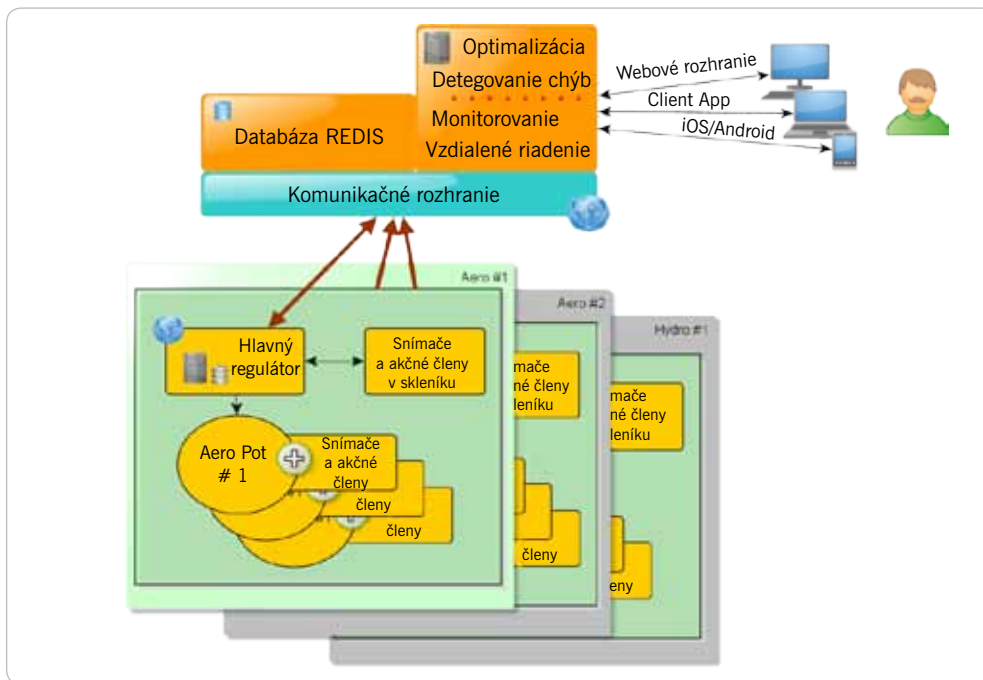
Napriek mnohým ich podobným vlastnostiam (aeropónia je prakticky typom hydroponie) majú aeroponické a hydroponické techniky aj zásadné rozdiely. Hlavným je v prípade aeroponie vynechanie médií, v ktorých sú uložené korene rastlín. Hydroponické systémy takéto médium vyžadujú. Takisto distribúcia živín je rozdielna. Kým pri hydroponických systémoch môžu byť rastliny aj celý čas z časti ponorené vo vode alebo živiny môžu byť distribuované kontinuálnym či prerušovaným tokom živného roztoku, pri aeroponických systémoch rastliny nie sú v kontakte s roztokom ani minútu. Namiesto toho je distribúcia živín zabezpečená sprejovaním, prípadne hmlením visiacich koreňov a spodných častí stoniek roztokom obohateným živinami viackrát za hodinu. Hlavnou výhodou je uchovávanie rastlín v relatívne izolovanom prostredí, takže šírenie chorôb je značne obmedzené, kým pri hydroponických systémoch existuje riziko rozšírenia nákazy distribučným systémom živín od rastlinky k rastlinke. Ďalšou značnou výhodou aeroponických systémov je zásobovanie koreňovej zóny, stoniek a listov maximálnym množstvom dostupného kyslíka a oxidu uhličitého, výrazne prispievajúcim k akcelerácii rastu a redukcii času zakoreňovania [4].

Podľa štúdie NASA spotrebujú aeroponické systémy o 65 percent menej vody ako hydroponické a rastliny potrebujú len štvrtinu dodaných živín oproti hydroponicky pestovaným rastlinám [4, 6]. Hlavným problémom oboch systémov a špeciálne aeroponických je fakt, že bez prirodzeného zásobníka vlhkosti aj živín, bez pôdy, rezultuje akákoľvek porucha distribučného systému v rapidný úhyn rastlín. Práve preto musia byť použité sofistikovanejšie metódy na skorú detekciu chýb v systéme, monitorovanie v reálnom čase, riadenie a automatizáciu takýchto systémov. Využitie metód umelej inteligencie v hydroponických a aeroponických systémoch môže viesť nielen k skoršej detekcii porúch, pričom sa tak možno vyvarovať poškodenia pestovaných rastlín; spomínané metódy môžu takisto pomôcť pri plnej automatizácii všetkých procesov prebiehajúcich a potrebných pri aeroponii a hydroponii a adaptovať systém aktuálnym potrebám pestovanej rastliny v reálnom čase len s malou intervenciou ľudského operátora alebo bez nej. Môžu tiež prispieť k minimalizácii prevádzkových nákladov a urobiť tak celý proces efektívnejším a výnosnejším aj z obchodného hľadiska.

Projekt G.E.C.K. sa zameriava práve na využitie cenovo dostupných technológií v kombinácii s pokročilými metódami umelej inteligencie. Nasledujúci obrázok opisuje základnú riadiacu štruktúru semiautonómneho až plne autonómneho hydroponického alebo aeroponického systému.

Celkovú riadiacu štruktúru možno rozdeliť do troch hlavných častí. Prvá časť, najväčšia, na obr. 2 dole, predstavuje hardvérové riešenie daného hydroponického systému. Tvorí ju základná riadiaca jednotka, snímače, aktuátory a, samozrejme, samotné potrubia a príslušenstvo systému. V projekte G.E.C.K. predstavuje riadiacu jednotku pre jej kompaktné rozmery mini počítač Raspberry Pi. Za aktuátory v tomto prípade považujeme pumpy na distribúciu živného roztoku, jeho úpravu, rôzne motory na úpravu cirkulácie vzduchu, vetrania a podobne. Z oblasti snímania veličín sú zaujímavé hlavne teplota živného roztoku, pH, EC roztoku, teplota vzduchu v oblasti koreňa rastliny, teplota v oblasti listov rastliny, vlhkosť vzduchu, miera osvetlenia, prietoky v potrubíach a mnoho ďalších, ktoré si podrobne rozoberieme v nasledujúcich častiach seriálu.

Druhá časť štruktúry predstavuje cloudové riešenie postavené na technológii Microsoft Azure (na obr. 2 vľavo hore). Keďže výpočtový výkon riadiacej jednotky Raspberry Pi nie je vysoký, časť výpočtov možno vykonávať externe. Cloudové riešenie v tomto prípade zohráva dôležitú úlohu pri vzdialenej komunikácii operátora s



Obr. 2 Základná riadiaca štruktúra hydroponického alebo aeroponického systému G.E.C.K.

riadiacou jednotkou, teda s hydroponickým systémom, alebo poskytujú priestor na optimalizačné výpočty, diagnostiku porúch a podobne.

Tretia časť základnej riadiacej štruktúry predstavuje samotných klientov. Vďaka nasadeniu cloudových technológií možno riadenie a monitoring uskutočniť z akýchkoľvek zariadení nezávisle od platformy.

V budúcej časti seriálu poskytneme pohľad odborníkov z oblasti botaniky a poľnohospodárstva na danú problematiku, nasledovaný analýzou technickej a softvérovej stránky projektu. Keďže projekt má aj vedecko-výskumný potenciál, opíšeme navrhované experimenty a spôsoby ich realizácie a vyhodnotenia spoločne so špecialistami v oblasti botaniky. Projekt G.E.C.K. sa tak postupne stáva výsledkom kooperácie odborníkov z oblasti umelej inteligencie, kybernetiky,

automatizácie, strojárstva a botaniky. Vznikol s finančnou podporou Nadácie Tatrabanky.

## Literatúra

[1] World Population Prospects: The 2012 Revision. UN Press Release, New York, 13th June 2013.

[2] Pittinger, D. R.: Introduction to Horticulture. Chapter 2 from California Master Gardener Handbook (Publication 3382). The Regents of the University of California, Division of Agriculture and Natural Resources, 2002.

[3] Doyle, O. – Aldous, D. – Barrett-Mold, H. – Bijzet, Z. – Darnell, R. – Martin, B. – McEvilly, G. – R. Stephenson: Defining Horticulture, Horticulturist and Horticultural Scientist. Ad Hoc Committee for Global Horticulture Advocacy. Ed. O. Doyle. University College Dublin Ireland 2012.

[4] NASA Spinoff. Innovative Partnership Program. Publications and Graphics Department NASA Center for Aerospace Information (CASI) 2006.

[5] Sholto, D. J.: Advanced guide to hydroponics. No. new edition, Pelham Books 1985.

[6] Ritter, E. – Angulo, B. – Riga, P. – Herran, C. – Reloso, J. – San Jose, M.: Comparison of hydroponic and aeroponic cultivation systems for the production of potato minitubers. Potato research, 2001, 44, pp. 127 – 135.

Ing. Martin Paľa  
martin.pala@outlook.sk

Ing. Radoslav Bielek  
radoslav.bielek@gmail.com

## Nové servopohony Kinetix 5500 s EtherNet/IP

Servopohony Kinetix 5500 sa pridali k už existujúcim radom Kinetix 350 a Kinetix 6500, aby používateľom ponúkli riešenie ďalších ich úloh v oblasti riadenia pohybu. Integrované riadenie pohybu s využitím zbernice EtherNet/IP



odstraňuje potrebu vlastnej, resp. špeciálnej siete na pohon. Vďaka tomu možno znížiť kabeláž až o 60 % a odstrániť potrebu vytvárania komunikačných brán kvôli odosielaniu alebo získavaniu informácií izolovaných sietí. Nová technológia vinutia v motoroch Kinetix VPL a DSL snímač otáčok, pripojený pomocou technológie inteligentných káblov (smart-cable) navyše umožňuje prenos napájania a spätnoväzbovú komunikáciu do pohonu Kinetix 5500 a z neho po jednom kábli. Uvedené skutočnosti ešte viac zjednodušujú návrh aplikácie a znižujú počet možných chybových miest, čím sa zvyšuje celková spoľahlivosť riešenia a zjednodušuje údržba. Servopohon Kinetix 5500 spolu s motormi Kinetix VP sú vďaka svojim šiestim osiam ideálnym riešením pre také aplikácie, ako balenie, manipulácia s tovarom a pod. Nevyžadujú žiadne lišty na napájanie ani iné prídavné prvky, takže strojné zariadenia možno bez problémov rozširovať podľa potreby. Optimálne zvolený motor a k nemu príslušný pohon spotrebuje o polovicu menej energie ako iné porovnateľné riešenia, a to pri zachovaní rýchlosti vykonávania

inštrukcií v riadiacej slučke na úrovni 125  $\mu$ s, pričom sa dosiahne maximálny výkon.

Kinetix 5500 je prvý pohon z typového radu Kinetix, ktorý je navrhnutý s externým AC/DC systémom na pripojenie zbernice. Vďaka tomu sa znižujú nároky na hardvér a zjednodušuje sa ďalšie rozširovanie práve použitím jednotnej platformy či už pre jedno- alebo viacosové systémy. Kinetix 5500 dokáže riadiť servo- aj indukčné motory pri najlepšom výkone vo svojej triede. Veľkosť pohonu a tým aj potrebné miesto v rozvádzači sa v porovnaní s konkurenčnými riešeniami pohybuje na úrovni 50 %. Keďže potreba inštalácie poistiek či stykačov je minimálna, zjednodušuje sa aj celková údržba. Systém možno optimalizovať z hľadiska rovnomerného využívania energie a znižovania energetických nárokov, a to vďaka jedinečnej schopnosti využívať spoločnú energiu medzi viacerými pohonmi. Servomotory Kinetix VPL používajú tie isté osvedčené magnetické jadrá ako servomotory Allen-Bradley radu MP.

Pohon Kinetix 5500 je podporovaný najnovšou verziou jednotného inžinierskeho nástroja Rockwell Software Studio 5000, pričom sa môže použiť aj v spojení s integrovaným snímačom pohybu prostredníctvom EtherNet/IP a prepojením na PLC Allen-Bradley ControlLogix 5570 alebo CompactLogix 5370.

<http://ab.rockwellautomation.com/motion-control/kinetix-5500-servo-drive>

# Priemyselný internet: posúvanie hraníc mysle a strojov (13)

## Vplyv na globálnu ekonomiku

Nasledujúce úvahy sa budú týkať predovšetkým USA. Má to jednoduchý dôvod. Vzhľadom na to, že ekonomika USA je v súčasnosti najrozvinutejšou a je na špičke z hľadiska produktivity (zdroj: Gordon, 2012), bude to práve táto krajina, kde technologické inovácie musia zohrávať rozhodujúcu úlohu pri ďalšom napredovaní. No ak sa to podarí jednej krajine, principiálne to bude možné dosiahnuť aj v iných krajinách.

Prvá vlna internetovej revolúcie nám znovu pripomína jeden míľnik: po roku 1995 sa investície do IKT začali zväčšovať nielen v USA, ale na celom svete, najmä v pokročilých ekonomikách a v ázijskej časti sveta. Profesori Jorgenson a Vu odhadujú, že po roku 1995 sa podiel investícií do IKT vzhľadom na celkový rast zdvojnásobil najmä v Ázii, Latinskej Amerike, vo východnej Európe, na Strednom Východe a v severnej a subsaharskej Afrike (zdroj: Jorgenson, Dale W. – Vu, Khuong M.: Potential growth of the world economy. In: Journal of Policy Modeling, 2010, Vol. 32, Nr. 5). Tento nárast bol globálne sprevádzaný výrazným zrýchlením svetového rastu takmer o jeden percentuálny bod.

To, ako rýchlo sa objavia prínosy priemyselného internetu v globálnej ekonomike, bude závisieť od rýchlosti nasadzovania nových technológií. A pretože rozvíjajúce sa trhy už narástli na takmer polovicu celosvetovej ekonomiky, rýchlosť, s akou budú nasadzovať nové technológie, bude podstatne dôležitejšia, než ako to bolo v priebehu internetovej revolúcie, a neporovnateľne dôležitejšia ako počas priemyselnej revolúcie.

len polovicu úrovne produktivity USA. Ak by sa podarilo túto úroveň produktivity udržať až do roku 2030, mohli by tieto investície predstavovať prírastok takmer 15 biliónov USD do celosvetového HDP v tomto období (pri hodnote dolára z roku 2005). Inak povedané, rýchlejší rast produktivity by sa mohol premietnuť do vytvorenia ďalšieho HDP podobnej veľkosti, ako je dnešné HDP v USA. Zodpovedajúcim spôsobom by vzrástol aj príjem na osobu, pričom v roku 2030 by HDP na osobu z hľadiska celosvetovej ekonomiky bol o jednu pätinu vyšší ako bez nasadenia priemyselného internetu.

Predstavme si teraz alternatívnu možnosť, podstatne konzervatívnejšiu, než aká bola opísaná vyššie, že sa produktivita USA zrýchli len o jeden percentuálny bod na úroveň 2,6 %. Opäť si k tomu predstavme, že zvyšok sveta bude schopný dosiahnuť polovicu z toho, čo predstavuje zrýchlenie 0,5 percentuálneho bodu z hľadiska rastu produktivity. Aj pri takomto scenári by sa ešte podarilo navýšiť celosvetové HDP o 10 biliónov USD za rovnaké obdobie.

## Úloha obchodných praktík a obchodného prostredia

Rýchlosť, s akou sa objavia prínosy zavedenia priemyselného internetu v rámci globálnej ekonomiky, bude závisieť aj od toho, ako budú firmy schopné zapracovať ich do svojich obchodných procesov; a to naopak bude závislé od podnikateľského prostredia a ekonomických pravidiel, ktoré môžu pomôcť pri zavádzaní. Prínosy priemyselného internetu sa neodvíjajú len od vyššej efektivity zariadení či od schopnosti posunúť stroje a zariadenia na hranicu ich technických možností.

Odvíjajú sa aj od možnosti optimalizácie prevádzok a rýchlosti zlepšení týchto prevádzok. To bude vyžadovať zmenu obchodných praktík, ktoré musia ísť ruka v ruke s technickými inováciami.

Pracovník MIT Erik Brynjolfsson zdôrazňuje dôležitosť vykonávania rozhodnutí na základe získavaných údajov (DDD), pričom poukázal na to, že firmy, ktoré uplatňujú DDD, môžu dosiahnuť úroveň produktivity o 5 – 6 percent vyššiu ako tie, ktoré tieto nástroje nevyužívajú. Preto sú výhody podstatne dôležitejšie a viditeľnejšie na úrovni jednotlivých firiem ako na úrovni celej ekonomiky. Aby bolo možné tieto prínosy dosiahnuť, potrebujú aj ony na to tie správne podmienky. Tu máme na mysli hlavne tie, ktoré boli viditeľné po roku 1995, najmä investície do IKT, ktoré sa objavovali po celom svete a ktorých hlavnými ťahúňmi boli štáty s rozvinutou ekonomikou. Aj keď vtedy produktivita v USA výrazným spôsobom narástla, v Európe práve naopak výraz-

ným spôsobom klesla (takmer o jeden celý percentuálny bod; zdroj: Ark, Bart Van – O'Mahony, Mary – Timmer, Marcel P.: The productivity gap between Europe and the United States: Trends and causes. In: Journal of Economic Perspectives, 2008, Vol. 22, Nr. 1).

*Pokračovanie v ďalšom čísle.*

*Zdroj: Evans, P. C. – Annunziata, M.: Industrial Internet: Pushing the Boundaries of Minds and Machines. General Electric Co. November 2012.*

*Seriál článkov je publikovaný so súhlasom spoločnosti General Electric Co.*

-tog-



Obr. 8 Prínosy nasadenia priemyselného internetu pre celosvetovú ekonomiku

Positívnym faktorom je, že rozvíjajúce sa trhy majú enormnú potrebu zvýšiť investície do infraštruktúry, ktoré sú prioritou pri tvorbe rýchlo stúpajúceho objemu výroby a ziskov. Ak by sa rozvíjajúce trhy ukázali ako tie, ktoré veľmi skoro nasadia nové technológie a nebudú s tým otáľať, revolúcia priemyselného internetu by mohla mať podstatne silnejší a rýchlejší dosah na celosvetovú ekonomiku. Jej vplyv na zmiernenie obmedzenia udržateľného globálneho rastu, napr. z pohľadu spotrebných komodít a vplyvu na životné prostredie, by mohol byť ešte výraznejší.

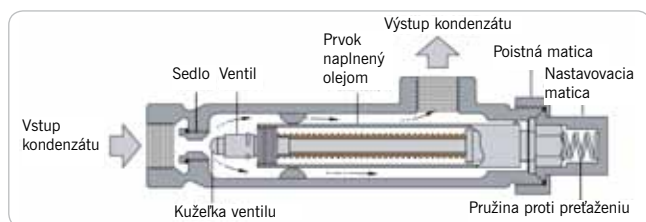
Predstavme si, že priemyselný internet by dokázal zdvihnúť produktivitu práce v USA späť na úroveň 3,1 %, ktorú sa podarilo dosiahnuť počas internetovej revolúcie. Predpokladajme, že cez investície smerujúce do nových technológií by sa zvyšku sveta podarilo dosiahnuť

# Para – energetické médium (9)

V predchádzajúcej časti seriálu sme sa začali venovať odvádzacom kondenzátu. V deviatej časti opíšeme bližšie termostatické odvádzacie kondenzátu.

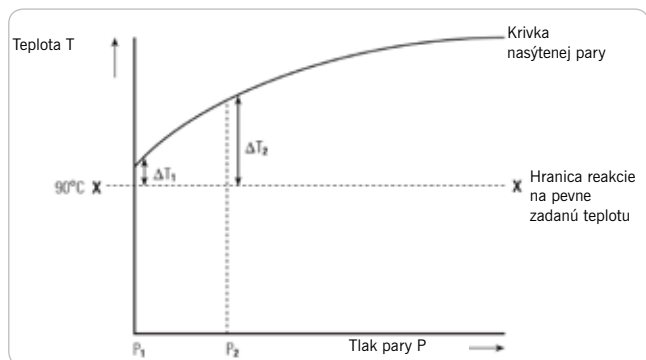
## Termostatické odvádzacie kondenzátu Odvádzacie kondenzátu využívajúce rozťažnosť kvapalín

Ide o jeden z najjednoduchších termostatických odvádzáčov (obr. 18). Časť odvádzáča naplnená olejom sa pri svojom zahriatí rozťahne a uzatvára ventil. Nastaviteľná časť umožňuje nastaviť teplotu v rozmedzí 60 – 100 °C, pri ktorej bude dochádzať k odvodu kondenzátu, čo z tohto odvádzáča robí ideálne zariadenie na odvod veľkého množstva vzduchu a chladného kondenzátu pri nábehu.



Obr. 18 Odvádzáč kondenzátu využívajúci rozťažnosť kvapalín

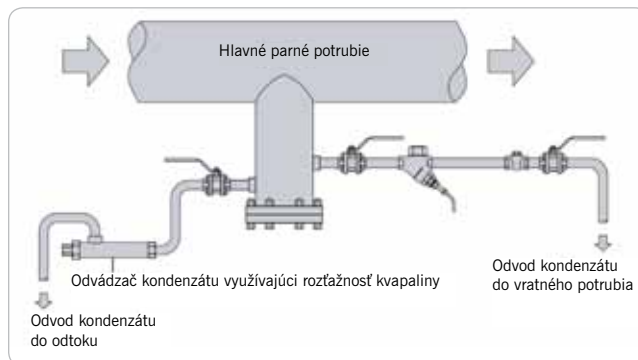
Teplota nasýtenej pary sa mení v závislosti od tlaku. Na obr. 19 je zobrazená krivka nasýtenej pary spolu s krivkou reakcie (X – X) pri pevne nastavenej teplote odvádzáča kondenzátu, využívajúceho rozťažnosť kvapaliny, na hodnotu 90 °C. Na obrázku vidíme, že ak sa nachádzame na hodnote tlaku P<sub>1</sub>, kondenzát sa ochladí len o malý rozdiel teplôt ( $\Delta T_1$ ) a odvod by bol prijateľný. Ak tlak vystúpi na hodnotu P<sub>2</sub>, kondenzát sa pred prechodom cez odvádzáč ochladí výraznejším spôsobom ( $\Delta T_2$ ). K uvedenému ochladzovaniu môže dochádzať len v potrubí medzi procesom a odvádzáčom kondenzátu a vtedy, ak teplota na výstupe z odvádzáča zostane konštantná, proces sa zaplaví kondenzátom.



Obr. 19 Reakcia odvádzáča kondenzátu, využívajúceho rozťažnosť kvapaliny X – X

### Typické aplikácie

Odvádzáč kondenzátu využívajúci rozťažnosť kvapaliny možno vzhľadom na jeho charakteristiku s pevnou teplotou na výstupe využiť ako odstávkový odvodňovací odvádzáč. V tomto prípade musí jeho výstup vždy smerovať nahor, ako to vidno na obr. 20, aby sa zabezpečilo trvalé ponorenie časti naplnenej olejom. Vzhľadom na to, že odvádzáč vypúšťa kondenzát len v rozmedzí teplôt 60 – 100 °C, počas nábehu je trvale otvorený. Tento typ odvádzáča možno nainštalovať vedľa hlavného odvodňovacieho odvádzáča, ktorý by za normálnych okolností mohol byť nainštalovaný na vratné potrubie kondenzátu.



Obr. 20 Inštalácia odvádzáča kondenzátu využívajúceho rozťažnosť kvapaliny

### Výhody odvádzáčov kondenzátu, využívajúcich rozťažnosť kvapaliny

- Tieto odvádzáče možno nastaviť na odvod pri nízkej teplote, čím sa vytvorí dobré riešenie na „studený odvod“.
- Podobne ako odvádzáče s premenlivým tlakom, aj tieto sú pri nábehu úplne otvorené, čo zabezpečuje dobrý odvod vzduchu a maximálnu kapacitu odvodu pri nábehovej záťaži.
- Odvádzáče kondenzátu využívajúce rozťažnosť kvapaliny možno využívať ako „nábehové“ odvádzáče na hlavnom potrubí s prehriatou parou s nízkym tlakom, kde sú dlhšie chladiace vetvy zaplavené chladnejším kondenzátom. Tieto odvádzáče dokážu odolávať vibráciám a vodným rázom.

### Nevýhody odvádzáčov kondenzátu, využívajúcich rozťažnosť kvapaliny

- Ohýbateľné časti prvku naplneného olejom môžu byť poškodené korozívnym kondenzátom alebo prehriatím.
- Vzhľadom na to, že tieto typy odvádzáčov vypúšťajú kondenzát s teplotou 100 °C alebo nižšou, nemožno ich nikdy použiť v aplikáciách, kde sa vyžaduje okamžitý odvod kondenzátu z parného priestoru.
- Ak je odvádzáč vystavený podmienkam s teplotami pod bodom mrazu, musí byť odvádzáč aj všetky pripojené potrubia dobre izolované.
- Tento typ odvádzáčov nie je vlastne svojím spôsobom riešením na odvod kondenzátu, pretože zvyčajne vyžaduje ďalší odvádzáč, ktorý s ním bude pracovať paralelne. Napriek tomu ich často možno použiť, keď rýchlosť nábehu nie je dôležitým ukazovateľom, napr. v prípade vypúšťania vykurovacích hadov malých nádrží.

Pokračovanie v ďalšom čísle.

Zdroj: *The Steam and Condensate Loop Book*. Spirax Sarco Inc. 2011. [online]. Publikované 13. 1. 2014. Dostupné na: <http://www.spiraxsarco.com/resources/steam-engineering-tutorials.asp>. ISBN 978-0-9550691-5-4.

[www.spiraxsarco.sk](http://www.spiraxsarco.sk)



# Automatica 2014 ešte raz očami návštevníkov (2)

Automatica priniesla aj tento rok veľké množstvo automatizačných riešení, montážnych či priemyselných vizuálnych systémov. Šiesty ročník tohto prestížneho veľtrhu sa niesol v duchu servisnej robotiky. Robotiku bolo vidieť naozaj na každom kroku. V článku je uvedený pohľad autorov, ktorí sa na výstave zúčastnili osobne.

Z hľadiska priemyselnej výroby sa môže zdať vývoj humanoidných robotov nezmyselný, avšak neustále sa zvyšujúce a rozvíjajúce



Obr. 9 Robot iCub obsahuje až 53 motorov

schopnosti týchto robotov naznačujú ich možné nasadenie práve aj vo výrobe. V akom časovom horizonte toto bude možné, je však stále otázne. Napriek tomu sa na výstave Automatica objavilo viacero humanoidných robotov. Aj tento rok Taliansky technologický inštitút ([www.iit.it](http://www.iit.it)) predstavil robota iCub s jeho vylepšenými zmyslami (obr. 9). Tento robot obsahuje 53 motorov, ktoré

hýbu celým telom od hlavy až po chodidlá a v súčinnosti dokážu vytvoriť ladný pohyb. Každým rokom sú jeho zmysly obohacované o nové algoritmy na vylepšenie snímania obrazu

a zvuku. Najnovšie sa vývojári zamerali na snímanie sily pri uchopení predmetov (zdroj: <http://www.icub.org/>). Firma Blue Ocean Robotics exhibične predvádzala humanoidné roboty Nao a Zeno (obr. 10). Oboch používajú pri interakcii s autistickými deťmi, ktoré sa snažia motivovať a rozvíjať ich sociálne zručnosti. Robot Nao (na fotke vľavo) vybavený rozmanitými prvkami umelej inteligencie je schopný viesť dialóg. A robot Zeno (na fotke vpravo) prostredníctvom výrazu tváre (pohybom obočia, čela, líc, pier) a vďaka dotykovým plochám na tele vytvára ešte realistickejšiu a dôvernejšiu interakciu s človekom (zdroj: <http://www.blue-ocean-robotics.com/en/robots/education/zeno-for-autism>).



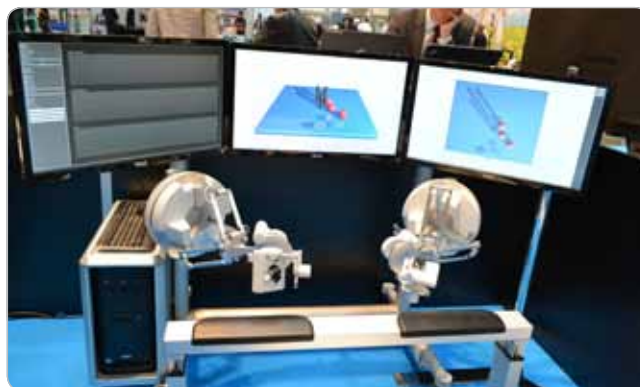
Obr. 10 Humanoidné roboty Nao a Zeno

Tak ako na predchádzajúcom ročníku veľtrhu, aj tento raz bolo možné s niektorými vystavovanými kusmi robotov súťažiť. Tento rok však bolo viacero stánkov inšpirovaných futbalovou tematikou (obr. 11). Spoločnosť Fanuc sa pýšila rýchlosťou svojich robotov, keď na konci jedného z ich ramien mali pripevnenú maketu brankára schopného vyrážať skutočné lopty smerujúce do brány. Naproti tomu si spoločnosť Schunk ako posilu privedla skutočného brankára, ktorý im prilákal mnoho návštevníkov. Viacero firiem, ako napríklad Denso alebo Faulhaber, vo svojich stánkoch ponúkalo možnosť zahrať si stolný futbal proti stroju. Zvíťaziť nad nimi nebolo vôbec jednoduché.



Obr. 11 Súťaže robotov prebiehali najmä vo futbale.

V dnešnej dobe k teleradieniu servisných robotov neodmysliteľne patrí aj silová spätná väzba. Na výstave už bolo vidieť niekoľko firiem zaoberajúcich sa touto tematikou. Boli tu predstavené viaceré haptické systémy, pri ktorých si návštevníci mohli skúsiť prenášať predmety vo virtuálnej realite, pričom bolo možné vnímať nielen hmotnosť predmetov, ale aj textúru či elasticitu povrchu. Spoločnosť Force dimension tu prezentovala svoj najnovší obojručný haptický systém Sigma-7, ktorý má na každej strane sedem stupňov voľnosti (obr. 12). Firma rozširuje svoje pôsobenie aj do lekárskej oblasti, preto sa jej zariadenia stávajú trénažermi pre mladých študentov študujúcich medicínu na operovanie virtuálnych pacientov (zdroj: <http://www.forcedimension.com/products/sigma-7/overview>).



Obr. 12 Obojručný haptický systém Sigma-7

Okrem servisných mobilných robotov a špeciálnych robotických aplikácií sa štandardne vo veľkom rozsahu predstavila aj priemyselná robotika. Výstava bola dôkazom toho, že sa zvyšuje podiel montážnych robotov. Vďaka novým snímacím technológiám a inteligentným chápadlám sa môže táto oblasť rýchlo rozvíjať. Boli tu predstavené viaceré špičkové riešenia chápadiel a manipulačných zariadení, najmä od spoločnosti Schunk. Rozloha stánku a množstvo prezentovaných riešení boli dôkazom toho, že táto spoločnosť ide záväznou rýchlosťou vpred. Technologickým skvostom je napríklad päťprstá ruka umiestnená na robote s inovatívnymi kĺbmi typu power-ball (guľový kĺb s dvomi stupňami voľnosti) alebo trojprsté chápadlo so snímacími plôškami na článkoch prstov, vďaka ktorým možno správne uchopiť aj neznáme predmety zložitejších tvarov.

Iným konkurentom v univerzálnom uchopení dielcov rôznych tvarov je spoločnosť Empire robotics, ktorá vyvinula uchopovač

Versaball (<http://www.empirerobotics.com/products.html>). Ide o guľový elastický balónik naplnený granulátom, ktorý sa pritlačí na predmet a po vysatí vzduchu z balónika sa z voľného granulátu stane pevná štruktúra, ktorá tesne kopíruje tvar predmetu a tým ho dokáže pevne držať a manipulovať s ním.

V segmente chápadiel nechýbalo ani zastúpenie spoločnosti Festo. Predstavili adaptívne chápadlo FinGripper schopné uchopiť rôzne predmety v ľubovoľnej polohe. V rámci expozície to bola práve čokoládová minca, ktorú mobilný manipulátor podával návštevníkom stánku. Zaujímavosťou tohto stánku bola aj pneumatiká kengura, ktorá demonštrovala, že pneumatika sa stále dá využívať na rôzne úlohy.

Mnohé aplikácie na výstave boli zamerané na zváranie. Boli tu predstavené viaceré inšpiratívne prístupy. Už je takmer bežným javom, že pri zváraní sa používajú dva roboty, pričom jeden manipuluje s obrobkom a druhý vykonáva samotné zváranie. Vychádza to najmä z potreby zvärať čím ďalej, tým zložitejšie dielce. Preto treba zabezpečiť viac stupňov voľnosti, čo umožňuje zváranie aj v komplikovaných situáciách. Zaujímavým riešením na zvýšenie počtu stupňov voľnosti bolo umiestnenie menšieho robota na koncový bod väčšieho (obr. 13).



**Obr. 13 Spoločnosť FANUC predstavila v rámci aplikácie zvárania zaujímavé riešenie – umiestnenie menšieho robota na koncový bod väčšieho.**

Dôležitými prvkami pri zváraní začínajú byť aj snímače. Tie umožňujú nielen lokalizovať miesto na umiestnenie zvaru alebo kontrolu vykonaného zvaru, ale dokážu navigovať robot so zväracím zariadením a umožňujú online kontrolu a korekciu polohy koncového bodu. V súvislosti so zváraním tu boli predstavené snímacie prvky, ktoré dokážu snímať priestor vo všetkých troch rozmeroch. Samotné snímače sa stávajú menšími a ľahšími a po zabezpečení príslušného chladenia a čistenia ich možno nasadiť bližšie k miestu zvárania.

V segmente obrábania boli predstavené najmä také riešenia, ktoré prezentujú rýchlosť a presnosť obrábania pri vyrezávaní rôznych tvarovo komplikovaných predmetov, napríklad trofejí pre MS vo futbale (obr. 14).



**Obr. 14 Obrábanie s vysokou presnosťou a rýchlosťou**

Návštevníci mali možnosť stretnúť sa aj s riešeniami pre lakovacie roboty. Išlo o štandardné konštrukčné riešenia, ale predstavili sa tu aj spoločnosti, ktoré ponúkali ochranné návlky na roboty určené do takto znečisteného prostredia.

Do automatizovanej výroby, najmä tam, kde sa pracuje s veľkým množstvom menších dielcov, neodmysliteľne patria vibračné podávače (obr. 15). Veľtrh bol nimi doslova zaplavený. Podávače, ktoré sa „triasli“ takmer v každom stánku, mali rôznu veľkosť a rýchlosť vibrovania a boli vybavené prevažne mechanickými prvkami, ktoré umožňovali prechod iba správne orientovaným dielcom. Práve správna orientácia dielcov v zásobníku zlacňuje výrobu, keďže odpadá nutnosť nasadiť vizuálny systém na takýto typ rozpoznávania orientácie. Roboty manipulujúce s dielcami potom nemusia zakaždým meniť spôsob ich uchopenia.



**Obr. 15 Vibračné podávače**

Na výstave bolo možné nájsť aj mnoho automatizovaných skladových systémov. Boli to prevažne regálové zakladače, do ktorých boli zakomponované aj samostatné pohyblivé jednotky, čiže vozíky s vlastným pohonom a batériou, ktoré sa medzi skladom a vstupno-výstupným miestom pohybovali po koľajniciach. Takéto samostatné jednotky, ktoré si dobíjajú batériu vo výťahoch pri presune medzi jednotlivými poschodiami skladu, zvyšujú modularitu automatického skladového systému.

Automatica, to nie je len výstava, ale aj robotické fórum a konferencia s aktuálnymi témami a problémami. Konferencia v hale B5 priniesla prednášky z oboru s účasťou až 80-tich prednášajúcich, ktoré oboznámili účastníkov výstavy so súčasnými a budúcimi trendmi v robotike. Vybrané prednášky na fóre bolo možné počúvať v angličtine alebo nemčine. Jednou z najzaujímavejších bola určite diskusia na tému aktuálny stav robotiky s účasťou zástupcov firiem, ako je Schunk, Kuka, Fraunhofer a pod. (obr. 16). Rezonovali témy ako nasadenie robotov, rozvoj robotiky v Európe alebo legislatíva umožňujúca väčšie nasadenie robotov v bežnom živote ľudí. Takisto



**Obr. 16 Účastníci diskusie na tému Budúcnosť servisnej robotiky**

sa rozprúdila diskusia o znižovaní spotreby energie, zvyšovaní produkcie, výkonnosti a rovnako aj kvality pracovných podmienok ľudí v práci.

**doc. Ing. František Duchoň, PhD.,**  
frantisek.duchon@stuba.sk

**Ing. Andrej Babinec, PhD.,**

**Ing. Ľuboš Chovanec**

**Slovenská technická univerzita  
Fakulta elektrotechniky a informatiky  
Ústav robotiky a kybernetiky  
Ilkovičova 3, 812 19 Bratislava**

# European Utility Week 2014 ponúkne najnovšie trendy aj skúsenosti z projektov

Na medzinárodnom sympóziu European Utility Week 2014, ktoré sa bude konať 4. – 6. novembra v holandskom Amsterdame, vystúpi niekoľko desiatok zástupcov popredných energetických spoločností. V tomto článku prinášame rozhovory s niektorými z nich na témy, ktoré budú podrobne prezentovať priamo na uvedenom podujatí. Na otázky odpovedali Ed Barrett zodpovedný za rozvoj medzinárodného obchodu v oblasti SmartHome v spoločnosti RWE Effizienz GmbH a Didier Colin, vedúci projektu Smart Grid, VENTEEA, ERDF.

## V budúcnosti už viac nebudeme zákazníkom predávať len „plyn a elektrinu“, ale teplo, komfort a svetlo!

Inteligentné domy sú čoraz menej o pripojených či prepojených domoch a čoraz viac o účinnosti a trvalej udržateľnosti. Akú úlohu budú zohrávať spoločnosti z tzv. sieťových odvetví a aké modely služieb by podľa Vás ocenili spotrebiteľia?

**E. Barrett:** Zákazníci hľadajú komplexný prístup. Naša spoločnosť sa snaží podporovať svojich zákazníkov v tom, aby energiu vyžívali tak účinne, bezpečne, cenovo efektívne a ekologickým spôsobom, ako je to len možné. Vďaka inovatívny produktom našej spoločnosti, ako sú napr. RWE SmartHome, alebo prostredníctvom najmodernejších systémov na uskladnenie energie sme nastavili nové štandardy z hľadiska energetickej účinnosti. U nás v Nemecku v spolupráci s lokálnymi inštalatérskymi spoločnosťami predávame solárne energetické systémy pre rodinné domy spolu s



Ed Barrett

technologiu na uskladnenie energie, ktoré v kombinácii s domovým riadiacim systémom RWE SmartHome umožňujú inteligentnú správu spotreby energie. Spolu s tým ponúkame aj množstvo rôznych softvérových aplikácií, ktoré môžu zákazníkom pomôcť sledovať, koľko energie ich fotovoltický systém vyrába alebo kedy je ich zásobník energie úplne nabitý. Takýmto spôsobom sa môže zákazník rozhodnúť, kedy použije na napájanie svojich domácich spotrebičov energiu naakumulovanú fotovoltickým systémom.

## Majú z hľadiska energetickej účinnosti rodinné domy zaujímavý potenciál či sa treba skôr zamerať na väčších komerčných alebo priemyselných zákazníkov?

**E. Barrett:** Rodinné domy majú určite potenciál na to, aby sme sa aj v tomto segmente zaoberali energetickou účinnosťou. Príkladom môže byť zmodernizovaný rodinný dom pre jednu rodinu RWE FutureHouse v meste Bottrop, postavený v 60. rokoch minulého storočia. Používame ho na to, aby sme ukázali, že nasadením nových technológií a inovatívnym spôsobom prepojenia existujúcich produktov, ako je domáca automatizácia, možno vyrobiť viac energie v rezidenčných budovách, ako je potrebné na chod napr. takéhoto domu. Základom je zníženie spotreby energie o 90 %. Domácnosti a doprava v Nemecku predstavujú približne 50 % z celkovej ročnej spotreby energie.

## Ako do príbehu o energetickej účinnosti zapadá problematika e-mobility? Aké príležitosti z hľadiska energetických spoločností predstavuje prepojenie e-mobility s inteligentnými domami?

**E. Barrett:** Energetická účinnosť spolu s elektrickými autami poháňanými ekologickou elektrinou sú najsilnejšou pákou, aké máme na dosiahnutie výrazného zníženia emisií oxidu uhličitého v rámci našich miest. Osobná doprava bude v našich mestách a prímestských

oblastiach čoraz viac elektrifikovaná. RWE prevádzkuje najväčšiu sieť nabíjajúcich staníc v Nemecku a je prítomná aj v ďalších 21 krajinách Európy. V k dnešnému dňu sme vybudovali v celej Európe viac ako 3 000 nabíjajúcich miest – a tento trend stále rastie. Elektrické autá sa musia nabíjať kdekoľvek, kde budete chcieť s nimi parkovať: doma, v práci či na verejných priestranstvách. Nabíjačka na stene domu umožní majiteľovi auta vyžívať energiu naakumulovanú z jeho vlastného fotovoltického systému. S našimi inteligentnými nabíjacími technológiami v kombinácii s funkcionalitou RWE SmartHome to bude hračka.

## V poslednom čase sa veľa hovorilo o zásobníkoch energie v Kalifornii ako o dôkaze, keď programy týkajúce sa reakcie na dopyt a programy angažovanosti spotrebiteľov neprinesli očakávané prínosy. Ako je RWE Effizienz pripravený prekonať bariéru angažovanosti spotrebiteľov?

**E. Barrett:** Každá krajina má svoje vlastné charakteristiky. Na začiatku sa chceme zamerať na nemecký trh, aj keď už teraz vyvíjame činnosť aj v zahraničí, najčastejšie prostredníctvom iných súčastí skupiny RWE. V Nemecku sme boli svedkami toho, ako investičné programy zvýšili záujem o fotovoltické technológie. Teraz sa bude finančná podpora sústreďovať na investície do zvýšenia vlastnej spotreby obnoviteľných zdrojov energie. Tieto finančné stimuly teda určite fungujú. Vo všeobecnosti vnímame ako kľúč k väčšej angažovanosti spotrebiteľov „jednoduchosť používania“ a „zvýšenie životnej úrovne“.

## Spoločnosti z oblasti sieťových odvetví hľadajú nové obchodné modely. Ktoré z nich sú podľa vás najslubnejšie? Majú vôbec sieťové spoločnosti dostatok skúseností, aby väčšinu z nich aj zrealizovali?

**E. Barrett:** RWE predstavuje 100 rokov skúseností v oblasti energetiky, ktoré zúročujeme na to, aby našim zákazníkom umožnili účinne spravovať ich energetické požiadavky. Našou hlavnou kompetenciou je inteligentné riadenie spotreby energie. RWE Group bola ohodnotená ako najlepšia spoločnosť v Nemecku a získala aj tretie miesto v Európe v rámci Indexu inovácií v kategórii Európsky energetický priemysel, čo je nová metrika vyvinutá European School of Technology. V budúcnosti už viac nebudeme zákazníkom predávať len „plyn a elektrinu“, ale teplo, komfort a svetlo!

Ed Barrett sa podielí o svoje skúsenosti na European Utility Week 2014 vo svojej prednáške v panelovej sekcii s názvom „Aktívne zapájanie spotrebiteľov: Získané skúsenosti a závery pre budúcnosť“, ktorá bude prebiehať 4. novembra 2014 v čase od 16:00 do 17:20 hod. v rámci Strategického programu

## Akým výzvam čelí v súčasnosti oblasť uskladnenia energie?

### Má vaša spoločnosť v súčasnosti rozbehnuté nejaké (demo)projekty týkajúce sa uskladňovania elektrickej energie?

**D. Colin:** V súčasnosti testujeme systémy na uskladnenie energie v dvoch veľkých projektoch: Venteea a Nice Grid. Projekt Venteea s kapacitou uskladnenia 2 MW počas 30 minút bude umiestnený v blízkosti veternej elektrárne a pripojený do rozvodnej siete s vysokým napätím. Systém bude testovaný rôznymi odberateľmi a prostredníctvom rôznych služieb. V projekte Nice Grid budú zásobníky energie umiestnené na troch rôznych lokalitách a vzájomne

prepojené: v primárnej rozvodnej stanici, na sekundárnej rozvodnej stanici a v inštalácii na strane zákazníka, pripojenej k fotovoltaickej elektrárni.

**Akým najväčším výzvam čelí vaša spoločnosť v súvislosti s problematikou vývoja systémov na uskladnenie energie?**

**D. Colin:** Uskladnenie elektrickej energie nie je v súčasnosti ekonomické riešenie z hľadiska vlastnej potreby operátorov distribučných



Didier Colin

energetických systémov. Systémy na uskladnenie často súťažia s inými spôsobmi, ako poskytovať rovnaké služby (elektrárne, flexibilita dopytu a pod.). Vývoj systémov na uskladnenie energie musí vyriešiť dve oblasti – znížiť cenu týchto systémov a upraviť trh na takúto ponuku s cieľom zlepšiť výnosy. Úprava regulačného rámca

by navyše pomohla objasniť úlohy a zodpovednosť medzi prevádzkovateľmi prenosových sústav, operátormi distribučných energetických systémov, výrobcami energie a prevádzkovateľmi zásobníkov energie.

**Aké kroky by bolo potrebné podľa vás vykonať, aby sa podarilo v Európe zrýchliť vývoj systémov na uskladnenie energie?**

**D. Colin:** Podľa nás sa treba zamerať na dve oblasti – životné prostredie a ekonomické ukazovatele. Potrebujeme sa lepšie zorientovať jednak v otázke vplyvu na životné prostredie z hľadiska celého životného cyklu systémov na uskladnenie energie, jednak v otázke ekonomického rámca s cieľom podporiť nové priemyselné procesy.

Didier Colin vystúpi na European Utility Week so svojou prezentáciou „VENTEEA – pripojenie dôležitej veternej kapacity“ dňa 6. novembra 2014 v čase od 11:20 do 11:40 hod. v rámci Programu prípadových štúdií, ktorý je voľne dostupný pre návštevníkov.

Vyžaduje si svoju bezplatnú vstupenku pre návštevníka (umožňujúcu voľný vstup aj na Program prípadových štúdií) alebo získajte 20% zľavu na vstupenku na konferencie a to zadáním kódu MED1010 na nižšie uvedenej stránke podujatia.

ATP Journal je oficiálnym mediálnym partnerom European Utility Week 2014.

European  
Utility Week

the grid & renewables energy storage smart metering ict & grid security smart homes endusers & cities smart water

<http://www.european-utility-week.com/>

POZÝVAME VÁS NA ODBORNÚ KONFERENCIU  
POD ZÁŠTITOU MINISTERSTVA HOSPODÁRSTVA SR

## ENERGOFÓRUM<sup>®</sup> 2014 - ELEKTRINA KONFERENCIA NABITÁ ENERGIU 16. - 17. október 2014, hotel Sitno, Vyhne

- Zákon a poriadok
- Vyberáme z domácej scény
- Európsky trh s elektrinou
- Trendy v elektroenergetike
- Panelová diskusia I. Zhodnotenie slovenského trhu s elektrinou
- Panelová diskusia II. Elektrina a podnikateľské prostredie



ENERGOFÓRUM<sup>®</sup> 2014

GENERÁLNY PARTNER:



ZLATÍ PARTNERI:

Landis  
Gyr+  
manage energy better



ORGANIZÁTOR:

sfera, a.s., Továrnská 14, 811 09 Bratislava 1, tel.: +421 (2) 502 13 142, energoforum@sfera.sk, www.energoforum.sk

# MSV 2014 v Brně – 1 600 vystavovatelů zaplní výstaviště

Největší průmyslový veletrh ve středoevropském regionu letos proběhne od 29. září do 3. října. „Oproti loňskému ročníku evidujeme nárůst o přibližně sto vystavovatelů, očekáváme účast 1 600 firem, z nichž je 47 % přijede ze zahraničí. Vystavovatelé se na veletrh těší a intenzivně se na něj připravují“ uvedl ředitel projektu Jiří Rousek.

Dominantní obor obráběcí a tvářecí stroje bude ještě o něco dominantnější než v lichých letech, protože se mu věnuje specializovaný bienální Mezinárodní veletrh IMT (International Machine Tools Exhibition). Také obory slévárenství, svařování, povrchové úpravy a zpracování plastů budou letos silněji zastoupeny, protože některé firmy se neúčastní MSV, ale pouze specializovaných veletrhů zaměřených na tyto branže, které se v Brně konají vždy jednou za dva roky. Jedná se o Mezinárodní slévárenský veletrh FOND-EX, Mezinárodní veletrh svařovací techniky WELDING, Mezinárodní veletrh technologií pro povrchové úpravy PROFINTECH a Mezinárodní veletrh plastů, pryže a kompozitů PLASTEX.



Zahálet nebudou ani kongresové haly a přednáškové sály, protože součástí veletrhu opět bude bohatý doprovodný program zaměřený jak na odborná témata, tak na podporu obchodní výměny. Mj. se opět uskuteční mezinárodní salon obchodních příležitostí Kontakt – Kontrakt, který organizuje Regionální hospodářská komora Brno, chybět nebude ani Business den Ruské federace, Business den Běloruska a jiná tradiční setkání podnikatelů. Vedle Sněmu Svazu průmyslu a dopravy ČR proběhne rovněž ekonomické fórum na téma 10 let českého průmyslu v EU. Nebude chybět ani Soutěž mladých strojařů v programování CNC strojů.



S dalšími osvědčenými akcemi se návštěvníci setkají přímo v pavilonech. Projekt Transfer technologií a inovací je prezentací výzkumných center a technických vysokých škol, které přímo na veletrhu navazují kontakty a spolupráci s komerčními partnery. Ve čtvrtek 2. října se v pavilonu A2 uskuteční jednodenní veletrh pracovních příležitostí v technických oborech JobFair MSV. A úspěšnou loňskou premiéru si chtějí zopakovat Robotický park v pavilonu Z stejně jako konference a výstava 3D tisku. Balicí linku Packaging Live nahradí neméně atraktivní program nazvaný Printing LIVE s praktickými

ukázkami potisku kartonu ve foto kvalitě - přičemž návštěvníci si budou moci odnést personalizovaný obal se svým portrétem.

## Vysoký zájem zahraničí

Mezinárodní strojírenský veletrh dlouhodobě patří k projektům s nejvyšším podílem zahraničních vystavovatelů, a to nejen v rámci brněnských veletržních správ, ale v celé střední a východní Evropě. Nejvíce z nich jako již tradičně dorazí z Německa, následují Slovensko, Itálie, Čína, Rakousko a Švýcarsko. Loňskou premiéru na MSV hodnotilo velice kladně Thajsko, takže letos se vystavovatelé z Federace thajského průmyslu budou prezentovat opět v pavilonu V. Thajsko se letos účastní jako Special Guest Country, v doprovodném programu se tak objevilo i Business fórum Thajsko-české průmyslové spolupráce.



## Slovensko na MSV 2014

MSV Brno se dlouhodobě těší vysokému zájmu slovenských vystavovatelů, kteří ho nejen díky geografické blízkosti stále pokládají za „svůj“. Slovensko je letos počtem přihlášek druhým největším zahraničním vystavovatelem po Německu, což koresponduje s objemem vzájemné obchodní výměny. Přihlášeno je více než 80 slovenských a nejvíce se jich představí na Mezinárodním veletrhu obráběcích a tvářecích strojů IMT, kde chystají rozsáhlé expozice tradiční účastníci MAKINO Bratislava a TRENS SK Trenčín, dále zde nebudou chybět například společnosti PATROM-TECHNOLOGY, OBECO, SAFE-TECH nebo STATON. Slovenské firmy mají velký zájem také o plastikářský veletrh PLASTEX, kde budou vystavovat mj. firmy SPoweR product, Plastcom, CASPRO nebo Ing. Častulík. Po loňské premiéře se do Brna vracejí společnosti INVITA (materiály a komponenty pro strojírenství), T & T (obráběcí stroje), D-S-C Slovensko (svařovací technika), AMPCO Metal (materiály a komponenty pro strojírenství) nebo specialista na inovativní logistická řešení CEIT Technical Innovation. Ke zcela novým vystavovatelům patří například společnost Ekoenergo automatizačná technika (materiály a komponenty pro strojírenství).

Vedle individuálních expozic se opět chystá oficiální prezentace slovenských firem, kterou organizuje Ministerstvo hospodářství SR, a to v pavilonu V.

®

# ELO SYS

## 20. medzinárodný veľtrh elektrotechniky, elektroniky, energetiky a telekomunikácií



**SILA  
TRADÍCIE**

# 14. – 17. 10. 2014

## Výstavisko Trenčín

EXPO CENTER a.s., Pod Sokolicami 43, 911 01 Trenčín, SR  
tel.: +421 32 770 43 32, +421-905-55 11 24, e-mail: dchrenkova@expocenter.sk

[www.elosys.sk](http://www.elosys.sk)

organizátor:



**EXPO CENTER  
TRENČÍN**

Záštita



Hlavný reklamný partner



Odborná garancia



# Pozerajte sa inými očami

Jednou z úloh lídrov je rozvíjať potenciál ľudí. Súčasne musia rozvíjať aj seba, aby mohli lepšie viesť iných. V dnešnej internetovej dobe to nie je ani tak o objavovaní nových informácií ako o schopnosti vnímať a pochopiť neviditeľné. Ideálnou príležitosťou je diskutovať o skúsenostiach pri riešení rozličných situácií v kontakte s inými ľuďmi v novom sociálnom prostredí. Ak si navzájom prepojíme vlastné skúsenosti, budeme múdrejší pri ďalších rozhodnutiach, ktoré na nás čakajú.

*Najušľachtilejšou cestou je hľadanie excelentnosti a výnimočnosti.*

*Lyndon B. Johnson*

Je krásne vedieť, že vaša budúcnosť a s ňou i budúcnosť ľudí okolo vás je spojená najmä s vašimi rozhodnutiami. Jedným z kľúčových rozhodnutí je strategické nasmerovanie firmy. Robiť správne veci je minimálne rovnako dôležité, ako robiť veci správne.

## Kde hľadať nové príležitosti?

Väčšinou je príjemné pohybovať sa v známom prostredí, kde máme vybudované určité postavenie. Zároveň sa nám aj lepšie komunikuje so starými, známymi zákazníkmi, ako získava nových. Dobre poznáme aj potrebné know-how, distribučné kanály a u mnohých máme aj uznanie v danej oblasti. Určite máte predstavu, ako ťažko sa ľuďom opúšťajú tieto bezpečné a pokojné vody.

Zároveň ak chcete byť v dnešnom svete „in“, museli ste už vložiť do svojho slovníka aj slovíčko inovácie. Predpokladám, že poznáte veľa ľudí, ktorí dokážu kvetnato rozprávať o nových príležitostiach a výzvach. Niečo im však chýba. Najčastejšie odvaha realizovať a robiť zásadné rozhodnutia. Radšej ostávajú pri svojich powerpointoch a excelovských tabuľkách. Pri neúspechoch uzatvárajú nové a novšie programy úspor.

Z mojich skúseností viem, že väčšina iniciatív v oblasti podnikových organizačných zmien je, bohužiaľ, orientovaná najmä do oblasti znížovania nákladov. Tie zväčša pekne klesajú, ale väčšinou nie dostatočne, aby mohli byť tieto firmy nadpriemerne úspešné. Postupne sa takto orezávajú akékoľvek „voľné“ zdroje a podniky sa stávajú nie štíhle, ale skôr „anorektické“. Jediné, čo rastie, je miera pasivity, nedôvery, strachu, rezignácie a averzie k ďalším zmenám.

## Aký je zmysel zmien?

Ak by sme chceli ísť do dôsledkov. Skutočne si myslíte, že keď nebudete plytvania, budete mať štíhle a výkonné procesy? Nemali by sme začať niekde od zmyslu? Nie je náhodou prvotným zmyslom poskytnutie vyššej hodnoty zákazníkovi? Ako lepšie obslúžiť zákazníka? Ako rýchlejšie reagovať na požiadavky zákazníka? Ako byť flexibilnejší pri zmenách, ktoré prichádzajú? Ako zvýšiť dodávateľskú spoľahlivosť a kvalitu? A, samozrejme, ako to robiť všetko efektívnejšie?

## Kde začať so zmenami?

Existuje jediná vec na svete, ktorú môžeme úplne zmeniť. Nebudú to však vaši kolegovia. Zmeniť môžeme iba seba a môžeme sa pokúsiť o zmenu svojho okolia.



Účastníci konferencie Výrobný manažment 2013. Mnohí z nich prídu aj tento rok diskutovať na konferenciu do Žiliny 15. – 16. 10. 2014 o svojich skúsenostiach, zážitkoch, víťazstvách a prehrách.

Pravdepodobne každý z nás má skúsenosť s pokusom o zlepšenie stavu výrobného podniku. Mnohí skúšali prebudovať „spiacich“ pracovníkov prístupmi bottom-up. Iniciatívy typu zapoj sa, podaj zlepšovaci návrh, prípadne zorganizuj si svoje pracovisko vo svojom výrobnom tíme, nie sú ničím neobvyklým. Niektorí naopak verili prístupu top-down. Presadzovali sa spoločné hodnoty a masívne tréningy. Vytrvalo sa vyhlasovali programy zmien, budovali sa kancelárie Lean, Six Sigma, podnikovej excelencie a podobne. Avšak ruku na srdce! Kolkí z nás sú plne spokojní s dosiahnutými výsledkami?

## Ako nájsť vlastnú cestu?

Veľmi častou chybou býva kopírovanie iných. Vláňajšia konferencia Výrobný manažment sa niesla v duchu hľadania svojej vlastnej cesty. Presvedčili sme sa, že skopírovať sa dá iba to, čo je viditeľné na povrchu. Vnútro treba postupne objavovať. Je to ako hľadanie prapôvodnej príčiny, musíme ísť hlbšie až ku koreňom. Najlepším spôsobom, ako začať, je odraziť sa od podnikovej filozofie a spoločných hodnôt. Porozumenie tomu, čo by malo byť a čo v skutočnosti máme, býva základným predpokladom následných účinných krokov.

Začať by sme mali od presvedčenia, že výsledky by mali byť v rovnováhe so schopnosťou ich dosahovať. Prílišná orientácia na výsledky prináša krátkodobo vyššie zisky, ale pri čoraz častejších cykloch kríz býva veľký problém ich udržať. Pri orientácii na zvyšovanie produkčnej schopnosti zase hrozí, že zabudneme na účel, zmysel činnosti a vytvoríme byrokratické kráľovstvo.

## Ako vybrať kľúčové projekty zmien?

Ak chceme mať v podniku len dobré výsledky, musíme sa predovšetkým koncentrovať na menšie množstvo kľúčových aktivít. Príležitosti na zlepšenie je všade okolo neúrekom. Umením je oddeliť zrnko od pliev a vybrať si prielomové, tzv. break through projekty. Úloha sa stáva oveľa jednoduchšou, ak využijeme princípy transparentnosti a vizualizácie. Každý by mal vedieť ľahko identifikovať problém.

## Ako zapojiť ľudí?

Uvedomenie si problému je jednou z najdôležitejších vecí pri hľadaní spôsobov, ako zapojiť ľudí do zmien. Mnohí zistili, že úpravy motivačných schém nie sú pre trvalé zapojenie ľudí postačujúce. Ľudí motivuje predovšetkým zmysluplná činnosť. Okrem toho vedľa ľahko pomenovať, čo ich demotivuje. Veľakrát chceme od ľudí nápady, myšlienky a kreativitu. Následné rozhodnutia si však nechávame väčšinou sami pre seba. Kolkokrát ste podali nápad, ktorý nebol prijatý a zrealizovaný? Ako sa zvýšila vaša ochota ďalej sa podieľať na tvorbe nových nápadov?

Mnohí z nás hľadajú odpovede na podobné otázky, aké sú predostreté v tomto článku. Niečo, čo nás utvrdí v našej ceste, čo nás prípadne povzbudí a inšpiruje k ďalším krokom.

*Prídte aj vy diskutovať s účastníkmi konferencie Výrobný manažment 15. – 16. 10. 2014 do Žiliny o vašej výzve a ceste. Ako prednášajúcich stretnete zástupcov spoločností Škoda Auto, Robert Bosch, Siemens Elektromotory, ACO Industries, Doosan Bobcat, Embraco, Nemač, Česká zbrojovka, Gevorkyan, Tatramat, Strojchem, Protherm, ŽTS Strojárne. Vopred ďakujeme.*

Jozef Krišťak

IPA Slovakia, s.r.o.

# Veltrh VISION 2014

bude ešte viac orientovaný na riešenia

Integration Area – špeciálna súčasť najväčšieho veľtrhu ohľadom spracovania obrazu VISION sa stáva čoraz obľúbenejšou a čoraz medzinárodnejšou. Je určená predovšetkým dodávateľom systémov a poskytovateľom riešení.

Odkaz je teda jasný: VISION, najprestížnejšia svetová výstava týkajúca sa strojového spracovania obrazu posilňuje svoju profiláciu do oblasti systémovej integrácie. Integration Area (IA) bude už piatykrát súčasťou veľtrhu VISION, ktorý sa bude konať na štuttgartskom výstavisku v dňoch 4. – 6. novembra 2014. „Tento rok sme pre Integration Area vyčlenili väčšiu plochu a získali sme pre ňu aj mnoho nových vystavovateľov, a to hlavne zo zahraničia. Už začiatkom júna sme mali na túto časť veľtrhu prihlásených 38 vystavovateľov,“ uviedol Florian Niethammer, projektový manažér veľtrhu VISION v spoločnosti Messe Stuttgart.

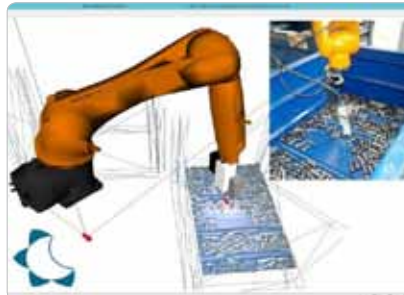


Florian Niethammer

„Sme presvedčení o tom, že VISION je výborné miesto na prezentáciu toho, ako naše robotické riešenia na uchopovanie neusporiadaných dielov, napr. zo zásobníka, dokážu zlepšiť výkon výrobného zariadenia a výrobných procesov,“ uviedol Roberto Polesel, výkonný riaditeľ spoločnosti Euclid Labs, a objasnil, prečo sa ich spoločnosť rozhodla zúčastniť sa prvýkrát na projekte IA. Špecializáciou tejto spoločnosti je integrácia CAM softvéru a 3D technológií na spracovanie obrazu.

„Zúčastňujeme sa na projekte IA prvýkrát, pretože chceme prezentovať výsledky nášho najnovšieho vývoja – platformu Flex Vision, ktorá je charakteristická najmä svojou flexibilitou,“ uviedol Jürgen Mattivi, vedúci oddelenia strojového videnia v spoločnosti Hefel

Technik. Platforma je vhodná na riešenie takých úloh, ako je monitorovanie, kontrola kvality a kompletnosti či manipulácia. „V našom návrhu sme sa snažili minimalizovať používateľom všetky rozhrania, aby obsluha bola čo najjednoduchšia,“ upresnil J. Mattivi.



Obr. 1 Euclid Labs sa bude prezentovať na veľtrhu VISION prvýkrát. Predstaví svoj robotizovaný systém na manipuláciu napr. so zložitými súčiastkami určenými pre výrobcov automobilov.

Na veľtrhu VISION 2014 sa prvýkrát objaví aj diskusné fórum nazvané Fórum o nasadení inšpekčných riešení, zamerané na koncových zákazníkov. Cieľom veľtrhu VISION je teda prezentovať čo najviac kompletných riešení a systémov.

Viac informácií o veľtrhu získate aj v Slovensko-nemeckej obchodnej a priemyselnej komore, [www.dsihk.sk](http://www.dsihk.sk).



[www.messe-stuttgart.de/en/vision/](http://www.messe-stuttgart.de/en/vision/)

## sps ipc drives

Elektrická automatizácia  
Systémy a komponenty  
Medzinárodný odborný veľtrh a kongres  
Norimberg, Nemecko, 25. až 27.11.2014

25  
YEARS

### Answers for automation

Popredný európsky odborný veľtrh elektrickej automatizácie vám ponúka:

- dokonalý prehľad trhu
- 1 600 vystavovateľov so všetkými kľúčovými aktérmi
- výrobky a riešenia
- inovácie a trendy

Vaša vstupenka zdarma:  
[www.mesago.com/sps/tickets](http://www.mesago.com/sps/tickets)



Bližšie informácie nájdete tu:  
+49 711 61946-828 alebo [sps@mesago.com](mailto:sps@mesago.com)

mesago  
Messe Frankfurt Group



**ep**  
**2014**  
energetická  
efektívnosť  
energy  
efficiency



[www.enef.eu](http://www.enef.eu)

**11. medzinárodná energetická konferencia  
7-8-9 október 2014 / Banská Bystrica**



## Inžiniering bez hraníc

Spoločnosť EPLAN Software & Services, popredný svetový dodávateľ CAE riešení, pridáva pri príležitosti tridsiateho výročia založenia spoločnosti ku každému predanému softvéru EPLAN Electric P8 Professional zadarmo licenciu softvéru na fluidné projektovanie EPLAN Fluid Compact. Táto ojedinelá ponuka platí iba do konca roku 2014.



Elektrotechnický, strojársky a fluidný inžiniering nezadržateľne splyvajú do jedného kompaktného celku. Projektanti vyžadujú vzájomne prepojené odborové systémy na podporu inžinierskych procesov, ktoré umožňujú transparentné a jednoduché odovzdávanie údajov medzi jednotlivými odborníkmi, rovnakú filozofiu ovládania a podporu nadnárodného a viacjazyčného vývoja. Produkty, ktoré EPLAN ponúka, tieto požiadavky v plnej miere spĺňajú. EPLAN Electric P8 je softvér na elektrotechnické projektovanie, ktorý podporuje projektovanie, dokumentáciu a riadenie projektov elektrotechnickej automatizácie. EPLAN Electric P8 podporuje rôzne spôsoby práce, od začiatočného vytvárania grafických prehľadov strojov a zariadení cez detailné zostavovanie schém zapojenia až po prácu s projektovými informáciami, a to nezávisle od grafiky.

EPLAN Fluid je špecializovaný softvér na podporu fluidného projektovania – od hydrauliky cez pneumatiku, chladenie až po mazanie. EPLAN Fluid plne podporuje normy a štandardy pre fluidné projektovanie vrátane najnovšej normy ISO 1219. V porovnaní s väčšinou systémov založených prevažne na CAD prichádza EPLAN Fluid s jedinečnými logickými funkciami a automatizáciou, ktoré zrýchľujú projektovanie fluidnej technológie.

Oba systémy – EPLAN Electric P8 aj EPLAN Fluid – zaručujú dokonalú dokumentáciu projektu a podporujú ju aj v medzinárodnom meradle. Oba systémy majú navyše rovnakú filozofiu ovládania a dokážu spolu vzájomne transparentne spolupracovať. Prepojenie dát z EPLAN Electric P8 do EPLAN Fluid či naopak je úplne automatické a vďaka platforme EPLAN ich môže plne využívať aj fluidný a elektrotechnický projektový tím. Zákazníci tak ťažia z úspory času, minimalizácie chybovosti a prehľadnej a konzistentnej dokumentácie, ktorá vedie k urýchleniu procesu vývoja produktu.

EPLAN Software & Service teraz ponúka v Českej republike v obmedzenom čase (do 31. 12. 2014) licenciu softvéru EPLAN Fluid Compact ku každej kúpenej licencií EPLAN Electric P8 Professional. Zmyslom tejto ojedinelej promoakcie, ktorá sa koná v rámci 30. výročia založenia spoločnosti, je podpora konkurencieschopnosti českých výrobcov a projektantov, možnosť poskytnúť im špičkové nástroje na podporu projektovania, ktoré zrýchlia a zefektívnia proces vývoja, a v neposlednom rade aj zjednodušia medzinárodnú spoluprácu.

### Pozvánka na MSV 2014 v Brne

Elektrotechnický, strojný a fluidný inžiniering nezadržateľne splyvajú do jedného kompaktného celku. Spoločnosť EPLAN na tohtoročnom MSV v Brne predstaví svoje komplexné riešenie pre medziodborové projektovanie, ktoré optimalizuje automatizáciu inžinierskych procesov. Naše riešenie umožňuje projektantom transparentné a jednoduché odovzdávanie údajov medzi jednotlivými odborníkmi, rovnakú filozofiu ovládania, podporu nadnárodného a viacjazyčného vývoja a ešte oveľa viac. V našom stánku č. 44 v pavilóne P budete môcť vidieť aj živú ukážku systému EPLAN.

[www.eplan-sk.sk](http://www.eplan-sk.sk)

# Účastníci ENERGO SUMMITU 2014

se môžu tešiť na zaujímavé rečníky a aktuálne témata

Letošní 3. ročník mezinárodního veletrhu energetiky, elektrotechniky, elektroniky a automatizace - FOR ENERGO, bude zahájen konferencí ENERGO SUMMIT 2014. Celodenní akce, která se koná 18. listopadu na výstavišti PVA EXPO PRAHA, seznámí návštěvníky veletrhu s aktuálními trendy a zajímavými novinkami v oboru energetiky. Zároveň je ideálním místem k navázání mnoha nových důležitých kontaktů. ENERGO SUMMIT 2014 získal podporu mnoha státních i odborných institucí z České republiky, Slovenska a Německa.

Program konference je rozdělen do čtyř hlavních tematických bloků. V úvodu se příspěvky a diskuze zaměří na budoucnost využití obnovitelných zdrojů energií a projekty energetických úspor. K významným řečníkům patří Dr. Joanna Mackowiak Pandra z Agora Energiewende (společná iniciativa Mercator Foundation a European Climate Foundation). Bývalá náměstkyně polského Ministra životního prostředí a zodpovědná osoba za polské předsednictví EU podpoří diskusi o podobě programů na podporu obnovitelných zdrojů energie v Německu a Polsku. Dalším přednášejícím je Vladimír Sochor, místopředseda Asociace poskytovatelů energetických služeb ČR a zástupce ředitele neziskové konzultační společnosti SEVEN. Sochor promluví o vývoji energetických služeb v ČR v kontextu směrnice EU o energetické účinnosti.

Tématem druhého bloku jsou „Nové energetické zdroje v EU mimo technologie OZE“. Zástupci skupiny ČEZ, největšího českého energetického koncernu, představí dva praktické příklady moderního uhelného a paroplynového zdroje.

S energetikou je také úzce propojeno téma elektromobility. Vývoj tohoto trhu, aktuální trendy i budoucí plány skupiny ČEZ v oblasti elektromobility přiblíží účastníkům konference E-mobility Project Manager Tomáš Chmelík (ČEZ). Jakub Ďurinda ze Slovenska (MyEnergy) téma doplní praktickými zkušenostmi z projektu GreenWay.

Závěrečný blok konference se pak zaměří na trendy světového energetického trhu a energetické politiky a jejich dopad na Českou republiku. Mimo jiné budou s Otou Pártlem (Straight Consult) diskutovány změny regulačního rámce v souvislosti s novými trendy v elektroenergetice.

Záštitu veletrhu udělilo Ministerstvo průmyslu a obchodu a Ministerstvo životního prostředí, stejně jako rektor Vysokého učení technického v Praze Petr Konvalinka.

Komisař EU pro energetiku, Günther H. Oettinger, přislíbil oficiální pozdrav účastníkům konference. Vysokou odbornou úroveň konference a její význam pro energetický sektor podtrhuje taktéž oficiální záštita ze strany Českomoravské elektrotechnické asociace, jejíž členové tvoří 14 % tržeb ve zpracovatelském průmyslu v České republice a mají téměř 120 000 zaměstnanců.

**ENERGO SUMMIT**

Bližší informace a kompletní program včetně on-line přihlášky naleznete na webových stránkách [www.energosummit.cz](http://www.energosummit.cz)

## Nové senzory s predĺženým dosahom na spoľahlivé zisťovanie vzdialených a ťažko detekovateľných objektov

Spoločnosť Eaton orientovaná na správu napájania s cieľom vyhovieť požiadavkám najnáročnejších aplikácií predstavuje nový rad fotoelektrických senzorov s názvom E67 Long Range Perfect Prox. Ako najvýkonnejšie typy vo svojom rade sú senzory Eaton s predĺženým dosahom schopné detekovať ciele, ktoré sú problémom pre mnoho iných typov, napr. ploché čierne objekty, prievitné objekty ako fólia alebo objekty bez hrán. Senzory s predĺženým dosahom spoľahlivo detekujú všetky objekty v dosahu citlivosti až do vzdialenosti 2,4 m bez ohľadu



na farbu, odrazivosť, kontrast alebo tvar povrchu objektov. Tieto vlastnosti robia z reflexných senzorov Eaton radu E67 s potlačením pozadia najvýkonnejšie fotoelektrické senzory na trhu. Vyrábajú sa s pevnou snímacou vzdialenosťou 60 cm až 240 cm (v krokoch po 10 cm). Používateľ nemusí špecifikovať žiadne ďalšie nastavenia a zariadenia sú optimálne prispôbené konkrétnym požiadavkám aplikácie. Dve LED umiestnené na hornej strane senzora E67 navyše zaisťujú jasnú optickú indikáciu prevádzkového stavu a výstupného signálu. Výhodou je tiež jednoduchá inštalácia a manipulácia zabraňujúca prevádzkovým chybám a minimalizujúca výpadky. Rad senzorov E67 s predĺženým dosahom ponúka konštruktérom systémov presné riešenie detekcie na dlhé vzdialenosti a riešenie pre náročné aplikácie, ako sú napríklad baliace stroje pre palety.

[www.eaton.sk](http://www.eaton.sk)

## Advantech uviedol na trh nový 15,6" viacdotykový monitor 7151W

Skupina priemyselnej automatizácie spoločnosti Advantech (IAG) oznámila uvedenie nového plochého monitoru špeciálne navrhnutého pre splnenie požiadaviek na prispôbitelnosť v širokom



spektré aplikácií. Obzvlášť je tento monitor vhodný pre prostredie, kde sa vyžaduje trvalé čistenie. 15,6" širokouhlý plochý monitor (FPM) s pomerom strán 16:9 poskytuje o 40% väčšiu zobrazovaciu plochu ako displeje s pomerom strán 4:3, vďaka čomu dokážu zobraziť aj viacej informácií. FPM-7151W má priemyselné vyhotovenie, pričom čelný panel má krytie IP66 a je odolný voči vniknutiu prachu a striekajúcej vode. Vďaka novému konštrukčnému vyhotoveniu je možné jeho montáž vykonať veľmi jednoducho. Okrem nových prvkov ako je viacdotyková obrazovka či využívanie rozhrania USB možno navyše naprogramovať ďalších 10 dotykových bodov, čo umožňuje podstatne lepšiu kontrolu a sprehľadnenie informácií.

[www.advantech.com/products](http://www.advantech.com/products)

na [www.atpjournalsk](http://www.atpjournalsk) :

[http://www.advantech.eu/products/1-2MLCON/FPM-7151W/mod\\_28302938-9730-4382-8B27-B2A2F4EED34.aspx](http://www.advantech.eu/products/1-2MLCON/FPM-7151W/mod_28302938-9730-4382-8B27-B2A2F4EED34.aspx)

## Emerson rozšíril rad Coriolisových prietokomerov pre stredné a veľké prietoky

Emerson Process Management predstavil nový rad Coriolisových prietokomerov Micro Motion ELITE CMF350 pre priemer potrubí DN90 – DN125. Rozširuje sa tak rodina prietokomerov ELITE, prinášajúcich presnosť a spoľahlivosť zákazníkom, ktorí potrebujú merať stredné a veľké objemové prietoky. Micro Motion ELITE



CMF350 predstavuje optimálnu úroveň škálovateľnosti a štandardizácie, vďaka čomu sú mimoriadne vhodné pre aplikácie, kde je dôležitá presnosť merania prietoku s malým úbytkom tlaku a veľkým pomerom merateľnosti. Prietokomer umožňuje merať hmotnostný prietok kvapalín s presnosťou 0,05 %, objemový prietok plynov s presnosťou  $\pm 0,35$  % a hustotu

kvapalín s presnosťou  $\pm 0,0002$  g/cc. Maximálny hmotnostný prietok, ktorý prietokomer dokáže zmerať, je 409 000 kg/h.

Prietokomer je vhodný pre ropný a plynárenský priemysel, rafinérie, chemický a cementársky priemysel či energetiku. Z hľadiska aplikácií je vhodný na fakturačné meranie pri preprave plynu na kvapalín, separáciu výroby, pre základné a špeciálne chemikálie, výrobu etylénu a iné výrobné a spracovateľské procesy. „ELITE CMF350 predstavuje ideálne riešenie pre tých zákazníkov, ktorí očakávajú špičkový výkon a riadenie kriticky dôležitých aplikácií bez kompromisov,“ uviedol Bill Graber, viceprezident pre marketing obchodnej značky Micro Motion, ktorá patrí do koncernu Emerson.

Micro Motion ELITE CMF350 sa dodáva s funkcionalitou SmartMeter Verification (SMV), ktorá umožňuje diagnostikovať stav a výkon zariadenia, a to bez odstránenia prístroja z potrubia či prerušovania výrobného procesu alebo samotného merania. Verifikácia je rýchla, jednoduchá a možno ju vykonať aj cez vzdialený prístup bez nutnosti výjazdu do prevádzky, použitia externých zariadení či nejakého skúmania údajov. Diagnostické reporty zo SMV sú čoraz viac akceptované aj zo strany regulačných orgánov, čo umožňuje vykonávať zmeny v pracovných postupoch, ktoré zvyšujú bezpečnosť pracovníkov a šetria peniaze a životné prostredie.

[www.micromotion.com](http://www.micromotion.com)  
[www.emersonprocess.sk](http://www.emersonprocess.sk)

## Úplná novinka v chladiení serverových skriň.

### Systém LCP - hybrid

K rodine LCP (Liquid Cooling Package) - chladiacich zariadení na serverové skrine pribudol nový veľmi pokročilý člen – takzvaný LCP hybrid. V podstate je to z elektrickej stránky pasívne zariadenie, neobsahuje žiadny ventilátor ani iný elektrický prvok. Na prúdenie vzduchu sa využívajú ventilátory aktívnych prvkov v rozvádzači, hlavne serverov. Ako už názov naznačuje, jedná sa o hybridný, veľmi výkonný výmenník tepla vzduch – voda. Hybridný preto, že je doplnený o technológiu „Heat Pipe“, ktorá sa



stará o rovnomerné rozloženie teploty na povrchu výmenníka tepla. Výrobok predstavuje vlastne zadné dvere serverovej skrine, ktoré sa dajú dodatočne namontovať na stávajúcu skriňu a napojiť na obeh chladiacej vody. Veľmi vysoká efektívnosť je zaručená vysokou teplotou vstupnej chladiacej vody – až 15 stupňov Celzia, dá sa teda v našej oblasti použiť priame chladenie (Free Cooling) po väčšinu roka. Celkový chladiaci výkon je až 20 kW na jeden rozvádzač.

[www.rittal.sk](http://www.rittal.sk)

## e | automatizácia |

### ELVAC SK s.r.o.

#### Firma ELVAC SK s. r. o., je dodávateľom značky Nexcom

PC APPC 1240T obsahuje priemyselnú dosku, ktorá je určená na všestranné priemyselné použitie. Počítač má dotykový displej s krytím IP65, LED podsvietenie a LCD panel s rozlíšením 800 x 600 (SVGA). Tieto vlastnosti ho predurčujú ako ideálne riešenie pre priemyselné aplikácie. Sériu APPC podporuje WLAN, gigabitový ethernet, dva sloty Mini-PCle a pomocou VGA portu možno pripojiť aj druhý displej. S podporou širokého príkonu 12 V ~ 30 V môže séria APPC získať silnú pozíciu v oblasti priemyslu a strojníckych zariadení. Viac informácií na [www.nec.com](http://www.nec.com) alebo [www.elvac.sk](http://www.elvac.sk).



### ELVAC SK s.r.o.

#### Firma ELVAC SK s. r. o., je dodávateľom značky NEC

NEC Express5800/A2000 Series je 4U server založený na procesoroch Intel® Xeon® Processor E7 v2 Family. Server predstavuje novú generáciu kritických serverov postavených špeciálne na podporu vysoko virtualizovaného prostredia a ťažké transakčné záťaže. Otvorený a cenovo dostupný server Express5800/A2000 Series má menšie rozmery a znamená lepšiu prevádzkovú efektívitu. Viac informácií na [www.nec.com](http://www.nec.com) alebo [www.elvac.sk](http://www.elvac.sk).



### ELVAC SK s.r.o.

#### Firma ELVAC SK s. r. o., je dodávateľom značky ICPDAS

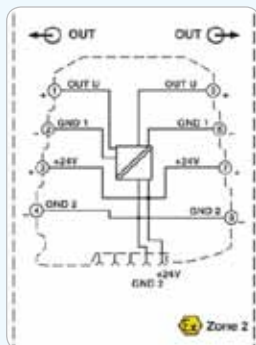
Rad ET-7200/PET-7200 je zabudovaný webový server, ktorý umožňuje konfiguráciu, monitoring a ovládanie pomocou bežného webového prehliadača. Štandardom na priemyselnú komunikáciu sa stal protokol Modbus TCP. Protokol slúži na diaľkové ovládanie modulu a jeho pripojenie k priemyselným elektronickým zariadeniam. Sériu poskytujú dokonalú integráciu s HMI, SCADA, PLC a ďalšími systémami priemyselných riadiacich softvérov. Viac informácií na [www.nec.com](http://www.nec.com) alebo [www.elvac.sk](http://www.elvac.sk).



### PHOENTEC spol. s.r.o.

#### Zdroj referenčného napätia pre Ex zóna 2-MINI-MCR-SL-CVS .

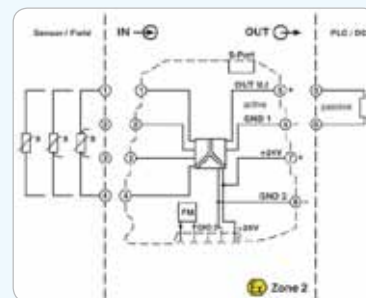
Firma Phoenix Contact vyrába celú škálu komponentov pre priemyselnú automatizáciu do výbušného prostredia. Medzi ne patrí aj zdroj presného referenčného napätia 2,5 V/5 V/7,5 V/10 V DC. Zdroj je konfigurovateľný pomocou DIP prepínačov. Presné nastavenie umožňuje aj zabudovaný potenciometer prístupný zvrchu modulu. Napájanie je možné cez svorky na module alebo cez T konektor pod modulom na DIN lište. Viac informácií žiadajte u distribútora – Phoentec, spol. s r. o. [phoentec@phoentec.sk](mailto:phoentec@phoentec.sk)



### PHOENTEC spol. s.r.o.

#### Univerzálny prevodník pre odporové termočlánky do Ex prostredia

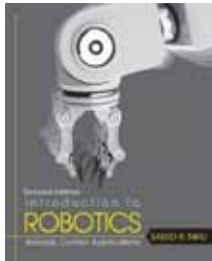
Firma Phoenix Contact ponúka meracie prevodníky odporových termočlánkov do výbušného prostredia. Prevodník možno nakonfigurovať pre ľubovoľný odporový termočlánok pomocou DIP prepínačov. Zákazník tak nemusí v prípade výmeny termočlánku za iný, príp. v procese prípravy projektu poznať typ meracieho termočlánku, aby vedel zabezpečiť prevodník, keďže má k dispozícii univerzálny. Ušetrí tak na náhradných dieloch, keďže nemusí mať pre každý termočlánok iný prevodník. Viac informácií žiadajte u distribútora – Phoentec, spol. s r. o. [phoentec@phoentec.sk](mailto:phoentec@phoentec.sk)



# Odborná literatúra, publikácie

## 1. Introduction to Robotics: Analysis, Control, Applications, 2nd Edition

Autor: Niku, S. B., rok vydania: 2011, vydavateľstvo Wiley, ISBN 9780470604465, publikáciu možno zakúpiť v Slovart-GTG, s. r. o., [www.slovart-gtg.sk](http://www.slovart-gtg.sk), [galandova@slovart-gtg.sk](mailto:galandova@slovart-gtg.sk)

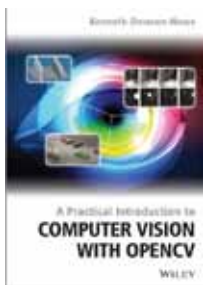


Druhé vydanie je určené pre seniorské a postgraduálne kurzy robotiky. Kniha je písaná tak, aby vyhovela potrebám rôznych čitateľov, veľkú oblasť pokrýva mechanika a kinematika, diferenciálne pohyby, robotická dynamika a plánovanie trajektórií. Tiež sa zaoberá aplikáciou miktoprocesorov, riadiacimi systémami, systémami na spracovanie obrazu a senzormi, čím sa stáva užitočnou pre strojných inžinierov, elektroinžinierov, počítačových inžinierov a

inžinierskych technológov.

## 2. A Practical Introduction to Computer Vision with OpenCV

Autor: Dawson-Howe, K., rok vydania: 2014, vydavateľstvo Wiley, ISBN 9781118848456, publikáciu možno zakúpiť v Slovart-GTG, s. r. o., [www.slovart-gtg.sk](http://www.slovart-gtg.sk), [galandova@slovart-gtg.sk](mailto:galandova@slovart-gtg.sk)



Kniha opisuje základnú teóriu počítačového snímania obrazu a poskytuje most medzi teóriou a praktickou realizáciou v priemysle. Ponúka úvod do teórie počítačového videnia tak, aby bolo jasné, ako rôzne algoritmy pracujú, a s dôrazom na otázky praktického programovania. Autor ponúka dostatok materiálu na celý semestrálny kurz počítačového videnia na magisterskej úrovni. Publikácia ponúka základné informácie o kamerách a spracovaní obrazu s cieľom odstránenia šumu a venuje sa aj takým témam, ako je binárne

zobrazovanie, spracovanie videa na detekciu a model pohybujúcich sa objektov, geometrické operácie, detekcia hrán, rozpoznávanie v obrázkoch. Opisuje veľké množstvo aplikácií, aby študentom poskytla reálnu predstavu o riešení skutočných problémov. Obrázky a videá popisujúce tieto problémy sú dostupné v doplnkových materiáloch tejto učebnice (e-book).

## 3. Automatic Calibration and Reconstruction for Active Vision Systems

Autori: Zhang, B., Li, Y. F., rok vydania: 2012, vydavateľstvo Springer, ISBN 9789400726536, publikáciu možno zakúpiť v Slovart-GTG, s. r. o., [www.slovart-gtg.sk](http://www.slovart-gtg.sk), [galandova@slovart-gtg.sk](mailto:galandova@slovart-gtg.sk)



Uvedená publikácia rozoberá problematiku návrhu dvoch nových plošných vzorov určených na kalibráciu kamier a opisuje aj metódu čiar na korekciu skreslenia. Hovorí sa aj o dynamickej kalibrácii štruktúrovaných svetelných systémov, ktoré sa skladajú z kamery a projektora, a o 3D rekonštrukcii pomocou transformácie image-to-world. Kniha sa tiež venuje lineárnym kalibračným algoritmom pre katadioptrické kamery. K dispozícii sú analytické riešenia pre výpočtovú efektivitu a na zvýšenie spoľahlivosti odhadov možno využiť redundanciu údajov.

Táto kniha je cenným a praktickým nástrojom pre výskumníkov pracujúcich v oblasti spracovania obrazu a počítačového videnia.

## 4. Motion Control Basics: Troubleshooting Skills for CNC & Robotics!

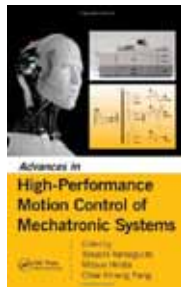
Autor: Anderson, G. D., rok vydania: 2014, vydavateľstvo Createspace, ISBN 9781496167651, publikáciu možno zakúpiť v Slovart-GTG, s. r. o., [www.slovart-gtg.sk](http://www.slovart-gtg.sk), [galandova@slovart-gtg.sk](mailto:galandova@slovart-gtg.sk)



Moderná robotika, CNC prístroje a dopravníkové systémy využívajú jeden z typov riadenia a spätnej väzby, ktoré sú opísané v tejto knihe. Tento titul je prvým zo série Practical Guides for the Industrial Technician. Ak ste nováčikom v oblasti odstraňovania problémov riadiacich systémov, je pre vás táto kniha skvelým štartom! Jasne a zrozumiteľným jazykom opisuje, ako tieto systémy pracujú.

## 5. Advances in High-Performance Motion Control of Mechatronic Systems

Autori: Yamaguchi, T., Hirata, M., Pang, CH. K., rok vydania: 2012, vydavateľstvo CRC Press, ISBN 9781466555709, publikáciu možno zakúpiť v Slovart-GTG, s. r. o., [www.slovart-gtg.sk](http://www.slovart-gtg.sk), [galandova@slovart-gtg.sk](mailto:galandova@slovart-gtg.sk)



Mechatronické systémy sú využívané v celom rade produktov, od veľkých brzdoých systémov až po malé integrované senzory v mobilných telefónoch. Aby spoločnosti držali krok v konkurenčnom prostredí spotrebnej elektroniky, potrebujú neustále zlepšovať svoje mechatronické systémy. Kniha rozoberá riadiace systémy na ultrarýchle a ultrapresné polohovanie pohonov v mechatronických systémoch. Obsahuje príklady z priemyselných aplikácií a umožňuje čitateľovi previesť teórie riadenia a algoritmy do návrhov a inžinierskych systémov reálneho

života. Poskytuje aj pohľad do budúceho smerovania riadenia mechatronických systémov. Obsahuje viac ako 200 ilustrácií.

## 6. Motion Control and Automation Systems Employed in Manufacturing

Autor: Edomah, N., rok vydania: 2013, vydavateľstvo Grin Verlag, ISBN 9783640671151, publikáciu možno zakúpiť v Slovart-GTG, s. r. o., [www.slovart-gtg.sk](http://www.slovart-gtg.sk), [galandova@slovart-gtg.sk](mailto:galandova@slovart-gtg.sk)



Riadenie pohybu sa ukazuje ako jedna z najdynamickejších technológií vo výrobe. Aktuálny prechod od mechanických riadiacich systémov na systémy elektronického riadenia sľubuje v závislosti od aplikácie zvýšenie rýchlosti procesu o 50 %. Transfer a montážne linky mali výrazný vplyv na automatizáciu tovární a fabrick s hlavným cieľom znížiť množstvo práce. Riadiace systémy pohybu predstavujú komponenty od ON/OFF zariadení s jednoduchými lineárnymi riadiacimi jednotkami až po komplexné, používateľsky programovateľné moduly, ktoré pôsobia

ako regulátory (riadiace jednotky) v rámci komplexných integrovaných pohybových systémov. Aplikácie zahŕňajú všetky typy priemyselného spracovania, balenia, obrábania a tvárnenia.

-bch-

# Čitateľská súťaž

## Vyhodnotenie mesačnej súťaže ATP Journal 7/2014

### 1. Na čo sa v spoločnosti GAES používa obrábacie CNC centrum VF-2SS?

*Na obrábanie štandardných materiálov – ocele, hliníka a plastu a najmä na strojové obrábanie foriem.*

### 2. Aký takt na inštrukciu majú nové PLC Modicon M241 a M251?

*22 ns na inštrukciu.*

### 3. Aký typ výrobku je vhodné použiť na ochranu dýchania pred pevnými časticami?

*Respirátor.*

### 4. Čo označuje pojem „energetická trilema“?

*Vyjadruje rovnováhu medzi energetickou bezpečnosťou, sociálnym vplyvom a environmentálnou záťažou.*

## Výhercovia

**Michal Maruniak**, Žiar nad Hronom  
**Kamil Libošvár**, Zeleneč  
**Štefan Ťažiar**, Prievidza

*Srdečne gratulujeme.*

## ATP Journal 9/2014

### Sponzori kola súťaže:



### Súťažíte o tieto vecné ceny:



B+R automatizace,  
s.r.o.



HAAS AUTOMATION



Schneider Electric

## Súťažné otázky

Otázky sú veľmi jednoduché. Ak by ste predsa len nepoznali odpovede, pretože vašou parketou je iná oblasť, môžete ich nájsť v tomto čísle ATP Journal, ako aj v článkoch uverejnených na stránke [www.atpjournalsk](http://www.atpjournalsk).

1. V ktorom roku sa predstaví prýkrát v seriáli F1 aj tím Geneho Haasa, v ktorom bude Haas Automation hlavným sponzorom?
2. Ako sa volá najmenší predstaviteľ novej generácie riadiacich systémov Schneider Electric označovaných ako „The NEXT generation“?
3. Ako sa volá jednotné vývojové prostredie od spoločnosti B&R určené pre návrh systému, topológie zapojenia, programovanie, uvedenie do prevádzky či diagnostiku, testovanie a tvorbu vizualizácie, polohovania až po bezpečnostné aplikácie?
4. K akej výške sa blížia náklady na jedného spolupracujúceho robota?

Súťažte prostredníctvom [www.atpjournalsk/sutaz/otazky](http://www.atpjournalsk/sutaz/otazky)  
Odpovede posielajte najneskôr do 15. 10. 2014

Pravidlá súťaže sú uverejnené  
v ATP Journal 1/2014 na str. 61 a na [www.atpjournalsk](http://www.atpjournalsk).

## Potrebujete hardvér alebo softvér na zákazku? ANDIS je vaše riešenie...

Spoločnosť ANDIS, spol. s r. o., pôsobí na trhu už od roku 1993 v oblasti vývoja hardvéru a softvéru na zákazku. Najväčšou výhodou firmy je, že spája vývoj hardvéru aj softvéru pod jednou strechou, a teda dokáže realizovať aj projekty, ktorých integrálnou súčasťou je hardvér a softvér súčasne.

V oblasti vývoja a malosériovej výroby hardvéru, resp. špeciálnych prístrojov a zariadení na objednávku, je firma schopná zabezpečiť komplexné služby. Svoj duševný potenciál využíva aj na poskytovanie konzultačných a expertných služieb v oblasti elektrotechniky.

Príklady realizácií hardvéru na zákazku:

- testovacie zariadenie pre spoločnosť Siemens,
- elektronický teplomer/tlakomer na hĺbkové vrty pre spoločnosť Nafta Gbely,
- lokomotívny terminál pre firmu Schrack Technik.

Druhou základnou oblasťou pôsobenia firmy je vývoj softvéru rôzneho druhu. Spadá sem napríklad vývoj databázových aplikácií, aplikácií typu klient – server a rôznych aplikácií pre internet a intranet typu človek – stroj a stroj – stroj. Sem často spadajú aj úlohy z oblasti telemetrie, diaľkového zberu údajov a povelovania.

Príklady realizácií softvéru na zákazku:

- M.E.D. – programový systém na diaľkový zber a spracovanie energetických meraní,
- dispečerský softvér na sledovanie mestskej hromadnej dopravy pre spoločnosť Dopravný podnik Bratislava,
- E.ON Terminal – systém na vykonávanie odpočtov spotreby elektrickej energie v teréne pre spoločnosť E.ON IT Slovakia.

Spomenuté projekty sú len zlomkom a ukážkou toho, čo dokážeme vytvoriť. Preto ak aj vás trápi nejaký problém alebo projekt technického charakteru bez ohľadu na to, či zahŕňa len hardvér, len softvér alebo oboje súčasne, neváhajte nás kontaktovať na adrese obchod@andis.sk. Pretože ANDIS je vaše riešenie...

www.andis.sk

## Zoznam firiem publikujúcich v tomto čísle

Firma • Strana (o – obálka)

ABB s.r.o. • 20  
ANDIS, s.r.o. • 62  
ADVANTECH EUROPE BV • 58  
AutoCont Control, s.r.o. vkladaná reklama  
Balluff Slovakia, s.r.o. • 16  
B+R automatizace, s.r.o. • o1 • 32  
Blumenbecker Slovakia s.r.o. • 18  
DATALAN, a.s. • 24 – 25  
Danfoss, s.r.o. • 33  
Eaton Electric, s.r.o. • 58  
ELVAC SK, s.r.o. • 37 • 59  
Emerson Process Management, s.r.o. • 58  
EUCHNER, s.r.o. • 26 – 27  
EXPO CENTER, a.s. • 53  
FANUC Czech, s.r.o. • 17  
FESTO, s.r.o. • 19  
Foxon, s.r.o. • 41

Firma • Strana (o – obálka)

HAAS AUTOMATION EUROPE, N.V. • 39  
HUMUSOFT, s.r.o. • 30 – 31  
Landesmesse Stuttgart GmbH • 55  
MARPEX, s.r.o. • 36  
MICRO-EPSILON Czech Republic, s.r.o. • 23  
Mitsubishi Electric Europe B.V. - org. Sl. • 31  
Mesago Messe Frankfurt GmbH • 55  
PHOENITEC spol. s r.o. • 59  
RITTAL, s.r.o. • 58  
Rockwell Automation B.V. • o4 • 45  
S.D.A., s.r.o. 22  
Siemens, s.r.o. • o3 • 28 – 29  
SEW-EURODRIVE SK, s.r.o. • 1  
Sféra, a.s. • 51  
Schneider Electric, s.r.o. • 34 – 35  
Veletrhy Brno, a.s. • o2 • 52  
YASKAWA Czech s.r.o. • 21

## Redakčná rada

prof. Ing. Alexík Mikuláš, PhD., FRI ŽU, Žilina  
Doc. Ing. Michal Kvasnica, PhD., FCHPT STU, Bratislava  
prof. Ing. Fikar Miroslav, DrSc., FCHPT STU, Bratislava  
doc. Ing. Hantuch Igor, PhD., Bratislava  
doc. Ing. Hrádický Ladislav, PhD., SJF TU, Košice  
prof. Ing. Hulkó Gabriel, DrSc., SJF STU, Bratislava  
prof. Ing. Jurišica Ladislav, PhD., FEI STU, Bratislava  
doc. Ing. Kachaňák Anton, CSc., SJF STU, Bratislava  
prof. Ing. Krokavec Dušan, CSc., KKUI FEI TU Košice  
prof. Ing. Madarász Ladislav, PhD., FEI TU, Košice  
prof. Ing. Malindžák Dušan, CSc., BERG TU, Košice  
prof. Ing. Mészáros Alojz, CSc., FCHPT STU, Bratislava  
prof. Ing. Mikleš Ján, DrSc., FCHPT STU, Bratislava  
prof. Dr. Ing. Moravčík Oliver, MTF STU, Trnava  
prof. Ing. Murgaš Ján, PhD., FEI STU, Bratislava  
prof. Ing. Rástočný Karol, PhD., KRIS ŽU, Žilina  
doc. Ing. Schreiber Peter, CSc., MTF STU, Trnava  
prof. Ing. Skyva Ladislav, DrSc., FRI ŽU, Žilina  
prof. Ing. Smieško Viktor, PhD., FEI STU, Bratislava  
doc. Ing. Šturcel Ján, PhD., FEI STU, Bratislava  
prof. Ing. Taufer Ivan, DrSc., Univerzita Pardubice  
prof. Ing. Veselý Vojtech, DrSc., FEI STU, Bratislava  
prof. Ing. Žalman Milan, PhD., FEI STU, Bratislava

Ing. Bartošovič Štefan,  
generálny riaditeľ ProCS, s.r.o.  
Ing. Csöille Attila,  
riaditeľ Emerson Process Management, s.r.o.  
Ing. Horváth Tomáš,  
riaditeľ HHM, s.r.o.  
Ing. Hrica Marián,  
riaditeľ divízie A & D, Siemens, s.r.o.  
Jiří Kroupa,  
riaditeľ kancelárie pre SK, DEHN + SÖHNE  
Ing. Mašláni Marek,  
riaditeľ B+R automatizace, spol. s r.o. – o. z.  
Ing. Murančan Ladislav,  
PPA Control a.s., Bratislava  
Ing. Petergáč Štefan,  
predseda predstavenstva Datalan, a.s.  
Marcel van der Hoek,  
generálny riaditeľ ABB, s.r.o.

## Redakcia

ATP Journal  
Galvaniho 7/D  
821 04 Bratislava  
tel.: +421 2 32 332 182  
fax: +421 2 32 332 109  
vydavatelstvo@hmmh.sk  
www.atpjournal.sk

Ing. Anton Géer, šéfredaktor  
gerer@hmmh.sk  
Ing. Martin Karbovanec, vedúci vydavateľstva  
karbovanec@hmmh.sk  
Ing. Branislav Bložon, odborný redaktor  
blozon@hmmh.sk  
Patricia Cariková, DTP grafik  
dtp@hmmh.sk  
Dagmar Votavová, obchod a marketing  
podklady@hmmh.sk, mediamarketing@hmmh.sk  
Mgr. Bronislava Chocholová  
jazyková redaktorka

## Vydavateľstvo

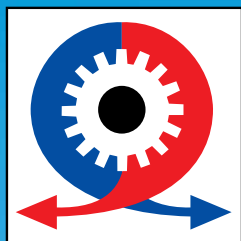
HMMH, s.r.o.  
Tavariškova osada 39  
841 02 Bratislava 42  
IČO: 31356273  
Vydavateľ periodickej tlače nemá hlasovacie práva  
alebo podiely na základnom imaní žiadneho vysielaťela.

## Spoluzakladateľ

Katedra ASR, EF STU  
Katedra automatizácie a regulácie, EF STU  
Katedra automatizácie, ChtF STU  
PPA CONTROLL, a.s.

Zaregistrované MK SR pod číslom EV 3242/09 & Vychádza mesačne & Cena pre registrovaných čitateľov 0 € & Cena jedného výtlačku vo voľnom predaji: 3,30 € + DPH & Objednávky na ATP Journal vybavuje redakcia na svojej adrese & Tlač a knižárske spracovanie WELTPRINT, s.r.o. & Redakcia nezodpovedá za správnosť inzerátov a inzertných článkov & Nevyžiadané materiály nevraciam & Dátum vydania: september 2014

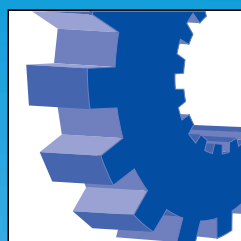
ISSN 1335-2237 (tlačaná verzia)  
ISSN 1335-233X (on-line verzia)



MSV 2014

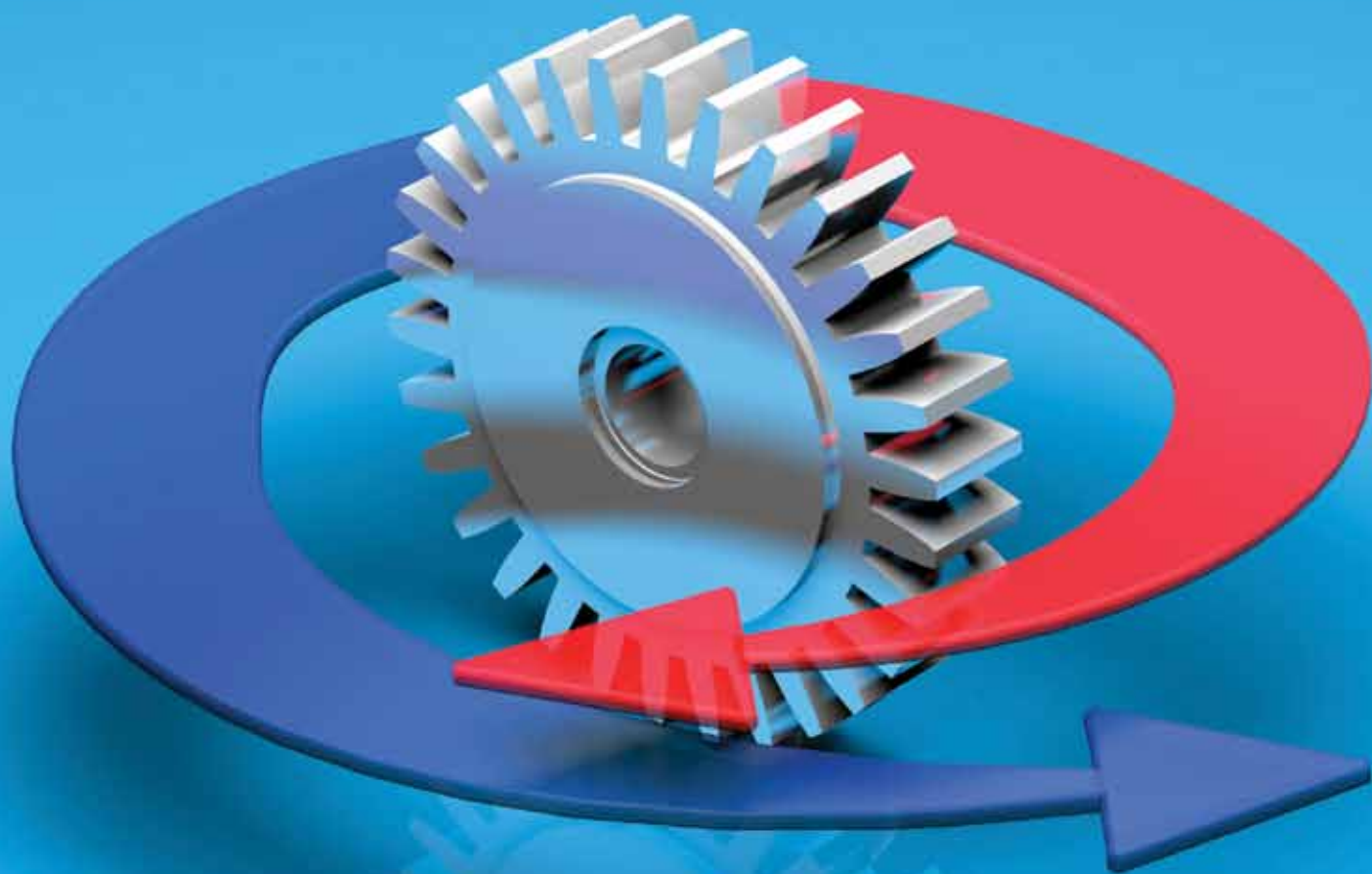
56. medzinárodný  
strojársky veľtrh

**AUTOMATIZACE**



IMT 2014

9. medzinárodný  
veľtrh obrábacích  
a tvárniacich strojov



Zaregistrujte sa pred svojou návštevou veľtrhu,  
ušetrite čas a peniaze. [www.bvv.cz/msv](http://www.bvv.cz/msv)



**29. 9.–3. 10. 2014**

Brno – Výstaviško

Veletrhy Brno, a.s.  
Výstaviště 405/1  
603 00 Brno  
Tel.: +420 541 152 926  
Fax: +420 541 153 044  
[msv@bvv.cz](mailto:msv@bvv.cz)  
[www.bvv.cz/msv](http://www.bvv.cz/msv)

BVV  
  
Veletrhy  
Brno



SIEMENS



# SINUMERIK 828D

Kompaktný, výkonný, jednoduchý – proste dokonalý

[www.siemens.sk/sinumerik](http://www.siemens.sk/sinumerik)

Uvoľnené  
už aj pre  
retrofit!

Answers for industry.

LISTEN.  
THINK.  
SOLVE.®



## Představujeme dynamickou dvojici

Nové frekvenční měniče Allen-Bradley PowerFlex 523 a PowerFlex 525 – dvojice střídavých frekvenčních měničů nabízející více možností řízení motorů i větší flexibilitu instalace, která vám může pomoci zlepšit vaši aplikaci a zvýšit produktivitu.

- Řízení s více možnostmi. Do výkonu 22 kW/30 hp při globálních napětích 100–600 V
- Rychlá konfigurace pomocí skupin parametrů specifických pro danou aplikaci
- Hladká integrace a komunikace v síti EtherNet/IP™
- Úplná kompatibilita s řadou procesorů Allen-Bradley Logix
- PowerFlex 525 chrání osoby i technické zdroje integrovanou funkcí bezpečného vypnutí krouticího momentu
- Flexibilita instalace pomáhá ušetřit prostor v rozvaděči a umožňuje provoz při vyšších teplotách



Více informací

[www.rockwellautomation.com/go/amdrives](http://www.rockwellautomation.com/go/amdrives)

**Rockwell  
Automation**

 Allen-Bradley • Rockwell Software