

atp | journal

9/2015

PRIEMYSELNÁ AUTOMATIZÁCIA A INFORMATIKA



Príležitosti a výzvy výrobcov strojných zariadení



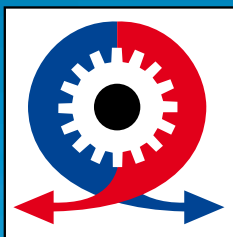
- Modulárne aplikácie pre riadiace systémy
- Zrýchľuje vývoj softvéru v priemere o 67 %



office.sk@br-automation.com

PERFECTION IN AUTOMATION
www.br-automation.com

**Zaregistrujte se před svou návštěvou veletrhu,
ušetříte čas i peníze! www.bvv.cz/msv**



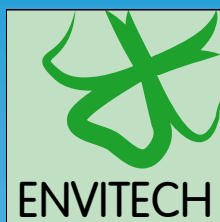
**57. mezinárodní
strojírenský
veletrh**

MSV 2015

AUTOMATIZACE



**7. mezinárodní veletrh
dopravy a logistiky**



**Mezinárodní veletrh techniky
pro tvorbu a ochranu
životního prostředí**



14.–18. 9. 2015

Brno – Výstaviště

www.bvv.cz/msv

DIGITÁLNÍ TOVÁRNA
PRŮMYSL 4.0
Hlavní téma MSV

 **ufi**
Approved
Event

Central
European
Exhibition
Centre

BVV 
Veletrhy
Brno

CDS® Complete Drive Service

Variabilné servisné portfólio

SE SERVICE



CDS® Complete Drive Service

Variabilné servisné portfólio

Variabilné servisné portfólio SEW-EURODRIVE Vám dáva istotu, ktorú potrebujete, ponúkajúc kompletný, do budúcnosti orientovaný a náklady redukovávajúci servisný koncept a to vo veľkých oblastiach pohonovej technológie.

Plánujte variabilne, reagujte flexibilne

Servisné požiadavky sa líšia podľa rozličných období životného cyklu zariadenia. Z dôvodu, že servisné moduly môžu byť plánované a primerane menené, bez veľkých ťažkostí ste schopní reagovať flexibilne, tým naplniť Vaše individuálne potreby.

Zelená pre Vašu produkciu

S Vaším individuálne prispôbeným servisným balíkom budete mať vždy ideálne riešenie predchádzať prestojom a minimalizovať poruchy. Toto my nazývame CDS Complete Drive Service. Alebo jednoducho zelená pre Vašu produkciu.



▲ Obchodné oddelenie, Servisné stredisko

■ Technická kancelária

Technické kancelárie:

SEW-EURODRIVE SK s.r.o.
ŽILINSKÝ KRAJ

Mobil: +421 905 591 092
e-mail: stanislav.vacko@sew-eurodrive.sk

SEW-EURODRIVE SK s.r.o.
040 01 Košice
Slovenská 26

Tel: +421 55 6712245
Fax: +421 55 6712254
e-mail: ivan.pira@sew-eurodrive.sk

SEW-EURODRIVE SK s.r.o.
Rybničná 40
831 06 Bratislava

Tel: +421 2 33 59 51 50
Fax: +421 2 33 59 51 51
servis@sew-eurodrive.sk


EDITORIÁL



BYŤ VÝROBCOM STROJOV SA NEOPLATÍ? NAOPAK!

Aby výrobcovia strojov dokázali zostať konkurencie schopní, musia sledovať svoje náklady a strážiť marže. Pre rast na globálnych trhoch musia vytvoriť odolný, účinný a medzinárodne fungujúci dodávateľský reťazec a dodržiavať predpisy tej-ktorej krajiny. Aby boli moderní, musia investovať do dynamicky sa meniacich, nastupujúcich technológií. Ak tieto požiadavky prekročia možnosti zamestnancov, ohrozuje firma svoje výsledky, ktoré môžu znížiť jej celkovú hodnotu. Medzi takéto riziká patrí menší počet získaných kontraktov, nižšie tržby z popredajných služieb, nie celkom optimálne pracujúci kapitál, kratší čas prevádzky výrobných prostriedkov a menej spokojných zákazníkov. Výrobcovia strojov pracujú globálne v zložitom biznis prostredí, ktoré si vyžaduje vytvárať úspory na strane produktivity a nákladov. Vývoj a inžinierske funkcie sú základom pre tvorbu konkurenčnej výhody, posilnenie a vytvorenie výhod do budúcnosti prostredníctvom technických inovácií. Medzi strategické výzvy patria: tlak na náklady a marže, vstup na nové teritória a prispôsobenie sa novým nastupujúcim technológiám. Úlohy týkajúce sa prevádzky, ako nedostatok vlastných kapacít, problémy v oblasti získavania zdrojov, celú situáciu ešte zhoršujú. Výrobcovia strojov sa zvyčajne snažia tieto výzvy vyriešiť zvyšovaním efektívnosti v každej etape životného cyklu zariadení – inžiniering, zdroje,

výroba a služby a to v rámci všetkých participujúcich pracovných tímov, ktoré sa ale snažia dosiahnuť svoje ciele izolovane. Takýto prístup často vedie k izolovaným zlepšeniam, nie úplne optimálnej celkovej návratnosti investícií a oneskoreniu pri uvádzaní výrobkov na trh. Dôsledkom je nižší podiel na trhu a neuspokojení existujúci zákazníci. Z uvedeného vyplýva, že byť výrobcom strojov sa v dnešnej dobe snáď ani neoplatí. Opak je ale pravdou. Po návšteve jednej úspešnej, rýdzo slovenskej firmy špecializujúcej sa na výrobu jednodúčelových strojových zariadení, výrobných liniek a s tým súvisiaci inžiniering, som sa o tom prednedávnom presvedčil na vlastné oči. Zákazky pre dodávateľov z oblasti automobilového priemyslu, na ktorých primárne spoločnosť stavia svoj biznis, sú síce lukratívne, ale zároveň sa mimoriadny dôraz kladie aj na vysokú hodnotu dodávaných strojov a liniek z hľadiska ich funkčnosti, prispôbitelnosti, spoľahlivosti a to všetko za prijateľnú cenu na celý životný cyklus. Slovenský inžiniering má dobré meno. Doma aj v zahraničí. Ako mi povedal majiteľ spomínanej slovenskej firmy, keby sme neboli zviazaní určitými stereotypmi a konvenciami, na Slovensku by sme mohli mať podobných firiem ako je jeho, podstatne viacej. A všetky by mali čo robiť. Pretože, ako ešte dodal, automatizácia je v dnešnej dobe odsúdená na úspech.


Anton Gérer
gerer@hmh.sk

Čitateľská súťaž 2015

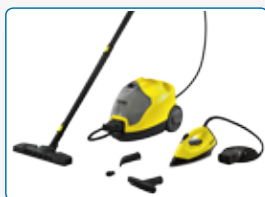
Hlavní sponzori

SIEMENS



Robotický vysávač iRobot
Roomba 620

 **AutoCont**
CONTROL



Parný čistič KÄRCHER SC
2.600 CB

Schneider
Electric



Notebook Acer Aspire E15

Súťažné otázky do ďalšieho kola nájdete na strane 59



6



9



40

ATP Journal 11/2015

Priemysel

Potravinársky, nápojový a farmaceutický priemysel

Priemyselné IT

Výrobné informačné systémy

Hlavné témy

- Softvérové aplikácie pre podporu rozhodovania
- Prevádzkové meracie prístroje 2
- Dávkové systémy (batch)

Produktové zameranie

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

Uzávierka podkladov: 23. 9. 2015

INTERVIEW

- 4 Bezpečná diagnostika a monitoring priemyselných aplikácií pomocou dronov
25 Cesta k Industry 4.0. Začnime ihneď – skratka neexistuje

APLIKÁCIE

- 6 Na základe dobrých referencií sa zvýšil dopyt po ďalších riešeniach
8 Systém spracovania obrazu zabezpečuje dokonalú geometriu
10 Bezproblémový posun procesu vývoja produktov až na úroveň strojov
11 PLM softvér päťnásobne zrýchli proces výroby zariadení
12 Aby boli také, ako predtým
14 Proces žiarového striekania využíva rýchlu komunikáciu...
15 JHV-ENGINEERING, s.r.o. – zvyšuje efektívnosť výroby vďaka EPLAN EEC One

ROBOTIKA

- 16 Posilnite sa off-line
17 Pozývame Vás na Dni otvorených dverí robotiky ABB
18 Blumenbecker Slovakia s.r.o. – profil spoločnosti
20 Yaskawa na DVS EXPO 2015. Roboti zaměřeni na svařovací průmysl

RIADIACA A REGULAČNÁ TECHNIKA

- 21 B&R efektívne riešenia pre výrobcov strojov a zariadení
22 SINUMERIK 828D: vysoký výkon v kompaktnom tele
26 The NEXT generation: o slovo sa hlási Logic Motion Controller
48 Výpočtová inteligencia v priebežnom monitorovaní technológie hydroabrazívneho delenia materiálov (3)

SNÍMAČE

- 27 Ochutnávka veľtržných novinek MICRO-EPSILON
28 Bezkontaktná kontrola vnútorných závitov systémom IIT

AKČNÉ ČLENY

- 30 Efektívne, efektívnejšie, HGO

PRIEMYSELNÉ PC

- 31 Priemyselný počítač TANK-6000
– spoľahlivé a bezpečné riešenie na strojové videnie

PRIEMYSELNÝ SOFTVÉR

- 32 Využitie SimPowerSystems pri modelovaní prechodných dejov elektrizačnej sústavy
50 Návrh optimalizácie binárneho modelu chybovo odolného softvéru simulačných systémov (2)

STROJOVÉ ZARIADENIA A TECHNOLOGIE

- 34 Dodatočná výroba uchopovacích prstov šetrí čas a náklady

PRIEMYSELNÁ KOMUNIKÁCIA

- 36 IO-Link – nový štandard v priemyselnej automatizácii
Turck predstavuje komplexné portfólio produktov pre Priemysel 4.0

ÚDRŽBA, DIAGNOSTIKA

- 38 Integrované riešenie – ľudia, stroje, systémy
40 Požiadavky na kvalifikáciu pracovníkov údržby podľa novej európskej normy
43 Nasadenie správy technických prostriedkov nie je otázkou či, ale kedy! (2)
44 Využitie analytiky na zefektívnenie údržby

NOVÉ TRENDY

- 46 Rozšírená realita v logistike (6)

PODUJATIA

- 54 Na MSV za špičkovými technológiami, novými kontaktami a informáciami

VZDELÁVANIE, LITERATÚRA

- 57 Zamestnávateľia sa zhodujú, že vysokoškolačom chýba prax
58 Odborná literatúra, publikácie

Bezpečná diagnostika a monitoring priemyselných aplikácií pomocou dronov

Bezpilótné lietajúce stroje alebo drony už dlhšie nepatria len do rúk fotografom, filmárom alebo nadšencom. Na trhu sú už dostupné profesionálne zariadenia, ktoré dokážu pomôcť priemyselným podnikom pri ich monitorovacích či diagnostických prácach. Juraj Dudáš z mladej slovenskej firmy Uavonic, ktorá ponúka komplexné letecké služby, nám rozprával o praktických skúsenostiach s nasadením dronov v priemysle.

Na čo sa zameriava Uavonic?

Na Slovensku sme sa zamerali na industriálne využitie. Letecké snímokovanie (areal imaging) bol pre nás len vstup do sveta bezpilótných prostriedkov. Naša spoločnosť sa rozhodla ísť smerom inšpekcií, spektrálnych analýz, merania objemov neforemných objektov a podobných industriálnych aplikácií. Chceme pôsobiť na globálnych trhoch, preto sme najprv začali s distribúciou. V súčasnosti distribuujeme dve svetové značky pre strednú Európu a UK. Pôsobíme v Nemecku, Poľsku, Rakúsku, Maďarsku, Českej republike a na Slovensku. Vytvorili sme si distribučnú sieť a predávame profesionálne a hobby zariadenia. Po vybudovaní infraštruktúry sme začali ponúkať komplexné služby. Získali sme povolenia na letecké práce v Slovenskej republike a v UK. V štádiu príprav sú letecké povolenia v Rakúsku, Poľsku, Maďarsku a v Českej republike. Kompletne vybavená pobočka v UK už pracuje pre veľké spoločnosti ako je Caterpillar a BBC.

Predávate celé zariadenia alebo viete pripraviť riešenie presne podľa požiadaviek zákazníka?

Máme vlastné vývojové oddelenie. Vyvíjame hardvér, čiže poskladáme zariadenie podľa požiadaviek zákazníka alebo podľa našich predstáv. Držíme sa dvoch smerov – buď vyvineme celé riešenie, pripravíme zariadenie, upravíme softvér, preškoolíme pracovníkov zákazníka a pomôžeme s vybavením leteckých prác. Čoraz častejšie volíme druhý smer – pripravíme kompletne riešenie vrátane softvéru a následne lietame my v požadovaných časových intervaloch. Pre zákazníkov je to výhodnejšie, keďže každý chce diagnostiku inokedy a v inej frekvencii.

Nie je pre priemyselné podniky bezpečnejšie vykonávať tieto letecké služby vo vlastnej réžii?

Máme skúsených pracovníkov, ktorí vedú vyškoliť záujemcov do určitej úrovne. Záleží aj od typu aplikácie. Niekedy firma potrebuje zrealizovať meranie okamžite na viacerých pobočkách na Slovensku a to už reálne nie je.

Mal som skôr na mysli bezpečnosť nameraných údajov. Neboja sa spoločnosti, že ich diagnostické údaje spracúva tretia strana?

S týmito obavami sme sa zatiaľ nestretli. Celá spolupráca je zmluvne podchytená a namerané údaje samozrejme ďalej nešírieme.

Aké sú rozdiely medzi priemyselným a hobby dronom?

Rozdiely sú markantné a začínajú už pri hardvéri. Na profesionálnych zariadeniach sa samozrejme používajú sofistikované materiály typu karbón a hliník. Klasické, hobby drony, sú celé z plastu. Veľký rozdiel je aj v použitých autopilotoch. Cena autopilota pri hobby zariadení sa pohybuje od 150 do 300 €. Naše autopiloty sú rádovo v tisícoch eur. Stabilita systému a redundancia je oveľa vyššia. Všetky prvky sú na profesionálnych autopilotoch zdvojené.

Na akom princípe je postavený autopilot?

Niektoré autopiloty sú postavené na programovacom jazyku C++. Každá firma vyrábajúca autopiloty má svoj vlastný systém. Napríklad čínska firma ZeroTech používa vlastný duálny proprietárny systém. Americký výrobca 3DR zase používa Open Source. Princíp všetkých autopilotov je ale rovnaký. Je to podobné ako s CAD softvéromi. Ak viem pracovať v jednom, nie je problém sa naučiť ovládanie druhého.



Juraj Dudáš

Autopilot je srdcom celého dronu. Okrem neho sú na ráme upevnené motory, vrtule, regulátory motorov. Samostatnou kapitolou je sensorika umiestnená buď v stabilizovanom gimble alebo nestabilizovaná. Pod sensorikou si môžete predstaviť GoPro kamery, smerové mikrofóny, filmárske kamery alebo špeciálne FLIR kamery.

Počet snímačov na drone je limitovaný odberom prúdu?

Samostatné motory odoberajú tak vysoké prúdy – rádovo 100 A, že pomer snímačov na odbere je okolo troch percent. Čiže snímače majú na letovom čase podiel tak 3 - 4%. Dôležitejšia je váha snímačov. Musíte nájsť vhodný kompromis medzi kvalitou/váhou snímača, veľkosťou dronu a letovým časom.

Ako funguje zber údajov dronom?

Sú dva hlavné smery. Buď údaje priamo prenášame alebo ich ukládame na dron. Na palube dronu sa môže nachádzať záznamové zariadenie (SD karta, SSD disk a podobne). Vo väčšine prípadov sa na dron ukládajú snímky rôznych formátov. Napríklad mračná bodov generuje laserový skener v súradniciach x, y, z. Teplotné spektrum generuje FLIR kamera.

Pri štandardnom diagnostickom lete teda získam množstvo údajov.

Pri monitoringu zavlažovacích polí získame na 1 hektár približne 2 GB snímok. Termokamera uloží na záznamové zariadenie približne 150 GB dát. Pri fotografickom lietaní sa používa profesionálna RedEpic kamera s 512 GB pamäťovou kartou. Je to ohromné množstvo údajov. Zákazníkovi vieme dodať aj softvér na spracovanie nameraných údajov a dokážeme im aj zaškoliť pracovníka.

Dron môžem ovládať aj mojim telefónom?

Dron komunikuje s riadiacim modulom na frekvencii 2,4 GHz alebo 433 MHz a ovládať ho môžete klasickým krížovým ovládačom známym z čias RC modelov. Ak chcete dron ovládať pomocou tabletu alebo telefónu, potrebujete si nainštalovať aplikáciu. Každý výrobca má vlastnú aplikáciu s rôznymi funkciami. Vo všeobecnosti dokážete pomocou smart zariadenia zadať dronu prieskumnú misiu, vybrať fotoaparát a objektív. Dron potom samostatne zbiera údaje, z ktorých sa neskôr vytvorí napríklad 3D model, teplotný model či ortomapa.

Ktoré parametre sú u priemyselného drona najdôležitejšie?

Na prvom mieste musí byť odolnosť voči mechanickým vplyvom a magnetickému rušeniu. Použité snímače musia byť oveľa vyspelejšie. Dôležité je rozlíšenie fotoaparátu a možnosť merania rôznych spektier. Termálna alebo multispektrálna kamera sa na hobby dronoch vôbec nepoužíva.

Musí byť dron pred použitím špeciálne upravený?

Všetky naše zariadenia upravujeme podľa požiadaviek aplikácie. Dron nastavíme, vyberieme konkrétny hardvér, upravíme softvér, pridáme snímače a zariadenie máme pripravené.

Priemerný letový čas drona je 20 až 30 minút. Nie je to málo pre priemyselné aplikácie?

Ale my vieme pripraviť zariadenie, ktoré dokáže lietať dlhšie. Veď aj výmena batérie trvá iba jednu alebo dve minúty. Na skúšobné lety so sebou nosíme aj osem batérií a s nimi dokážeme zvýšiť letový čas na tri hodiny.

Na dron nie je problém pridať viac batérií, no pri vyššej hmotnosti je horšia ovládateľnosť. Je jednoduchšie mať pripravené nabitú batériu. Už sme mali jednu aplikáciu, kde klient vyslovene potreboval letieť 50 minút a vedeli sme to zariadiť.

Drony sú váhovo obmedzené?

Váhový limit na Slovensku je 20 kg. V celej Európe sú váhové kategórie rôzne a aktuálne ešte nie sú zjednotené. Sice sa pripravuje nový európsky predpis, ale to si ešte počkáme. No lietať môžete aj s certifikovaným zariadením do 150 kg, ale proces vybavovania je náročnejší.

Z čoho pozostáva proces vybavovania?

Všetko je o certifikácii. Musíte mať certifikovaného pilota, certifikované zariadenia a certifikovanú firmu na vykonávanie leteckých prác. To sú tri základné segmenty, aby ste mohli leteckú diagnostiku vykonávať.

Našli si priemyselné drony svojich klientov na Slovensku?

Keďže sme boli prví s legálnou a technologicky vyspelou technikou, tak sa nám zákazníci ozývali sami. Spoločne sme zrealizovali prvé pilotné projekty, kde sa ukázal potenciál dronov. Teraz sú tieto projekty plne funkčné. Iný prístup sme zvolili v prípade existujúceho riešenia – napríklad meranie objemu neformálnych objektov – ktorý sme ponúkali klientom ako hotovú službu. Zaujímavým projektom je spektrálne meranie, pomocou ktorého vieme zistiť kondíciu plodín. Čiže vieme zistiť, či sú plodiny dostatočne hnojené a zalievané a či nie sú náhodou napadnuté škodcami. Dokážeme optimalizovať celý proces pestovania. K spektrálnemu meraniu dokonca pripravujeme špeciálnu webovú aplikáciu. Klientov totiž nezaujímajú lietajúci dron nad ich hlavami, ale zmysluplné výsledky. Z webovej aplikácie získajú informácie, kde treba pridať viac hnojiva alebo vody. Z priemyselnej oblasti máme rozbehnuté projekty s energetickým a plynárenským priemyslom. Zaujímavá spolupráca s reálnymi výsledkami je aj s developerskými spoločnosťami.

Analýzy a štatistiky ukazujú, že najvyšší nárast dronov je práve v priemyselných aplikáciách. Čím to je spôsobené?

Ludia v priemyselných podnikoch sú inovatívni, majú nadšenie pre nové technológie a chcú vyskúšať, čo im táto technológia prinesie. Drony majú perspektívu a záujem priemyselných podnikov o aplikáciu dronov je citelný.

Profesionáli pochopili, že pomocou dronov sa dajú kontrolovať zariadenia nachádzajúce sa na nedostupných miestach - mosty, stĺpy, stožiare alebo na nebezpečných miestach. Primárne hovoríme o bezpečnosti, no druhý faktor sú finančné náklady. Monitoring aplikácie pomocou dronu je v mnohých prípadoch finančne efektívnejší. Veľakrát sme už zvýšili presnosť merania pomocou drona.

Softvér a hardvér dronov je už na vyspelej úrovni. Aký je najdôležitejší rozlišovací faktor?

Pre zákazníka sú najdôležitejšie údaje v čitateľnej forme. Uavonic je dobrý v lietaní a zároveň máme partnerov, ktorí sú experti v

spracovaní údajov. Zákazníkovi takto vieme ponúknuť ucelenú službu. Často využívame aj profesionálov zo slovenských univerzít. Pilotné projekty ponúkame aj študentom ako bakalárske a diplomové práce. Preto zákazník dostane len potrebné informácie. Nemusí ho zaujímať lietanie alebo spracovanie údajov, získa presné a čitateľné údaje z merania.

Čo sa skrýva za kompletným procesom od prvého stretnutia s klientom až po odovzdanie nameraných údajov?

Po prvotnej komunikácii začneme testovacie merania v leteckej oblasti. Najprv zistíme, či nenarušujeme letovú zónu. Urobíme celkovú analýzu prostredia, štruktúrnú analýzu a nemenej dôležitá je aj analýza rizík. Potrebujeme zistiť časovú náročnosť a aké zariadenie je pre danú aplikáciu vhodné. Zistíme, či budeme nútení zaslať veľké objemy dát. Pripravíme tzv. pilotný projekt, na ktorom vyladíme muchy. Niekedy potrebujeme, aby sa na meranej ploche nevyskytovali žiadni pracovníci. Vo väčšine prípadov však klienta nezaťažujeme. Nám stačia spartánske podmienky – potrebujeme iba bezpečný priestor na lietanie.

Aké konkrétne údaje potrebujete od klienta?

Od zákazníka potrebujeme vedieť, čo má byť výsledkom merania, v akom časovom horizonte výsledky potrebuje a ako často chce merania opakovať. Dôležité je vedieť aj akčný rádius a celkovú plochu snímania. Ďalším kritériom je ukladanie nameraných údajov. Buď ich budeme ukladať priamo na pamäťové médium na karte alebo bude stačiť klientovi iba sledovanie merania v reálnom čase na displeji mobilného zariadenia. Nesmieme zabudnúť aj na prípadné rušenie v oblasti letov. Pri vysokom rušení, napríklad WIFI sieťami, nemôžeme používať 2,4 GHz frekvenciu, ale 433 MHz. Podľa toho vyberieme motory, batérie, určíme kostru dronu a senzorku. Od zadania požiadaviek klientom až po odovzdanie nameraných údajov často neprejde ani 30 dní.

Aké sú obmedzenia dronov v priemysle?

Obmedzenia sú hlavne definované štátnou reguláciou. Môžeme lietať v operačnom rádiuse maximálne kilometer od operátora. V slovenských podmienkach je to dostačujúce. Druhé obmedzenie sa týka samozrejme počasia. Nemôžeme lietať v búrke, potme alebo v silnom daždi.

Používanie dronov je už regulované štátom?

Na Slovensku už existuje predpis o drone a je veľmi striktný. Ak máte nejaké elektronické záznamové zariadenie nainštalované na vašom drone, vykonávate leteckú prácu, na ktorú potrebujete licencie, poistenie a podobne. Dopravný úrad nastavil reguláciu vcelku prijateľne. Pravidlá, ktoré nájdete na stránkach dopravného úradu, sú jasne definované. Keďže drony zákony predbehli celosvetovo, predpis sa neustále upravuje.

V predpise je zadefinovaný aj dron používaný v priemyselných aplikáciách?

Nie, v predpise sa drony rozdeľujú na hobby zariadenia bez elektronického záznamového zariadenia a profesionálne zariadenia so snímacím alebo záznamovým prvkom.

Aké podmienky musí splniť priemyselný podnik, aby mohol prevádzkovať vlastného drona?

Môže použiť našu komplexnú službu leteckej akadémie. Ak sa nejaká spoločnosť rozhodne využívať drony a má určeného pracovníka, tak príde k nám. Budúceho pilota pripravíme teoreticky na skúšky pred leteckým úradom. V prípade, že nemá žiadne skúsenosti s lietaním, naučíme ho lietať. Na praktickom výcviku im ukazujeme hlavne veci z praxe. Pilot by mal byť po teoretickom a praktickom výcviku pripravený. Následne absolvuje na leteckom úrade teoretické a praktické skúšky. Pilot by mal byť pripravený, licencovaný a schopný lietať do troch mesiacoch od prihlásenia do leteckej akadémie.

Celý článok nájdete na www.atpjournalsk/21957

Martin Karbovanec

Na základe dobrých referencií sa zvýšil dopyt po ďalších riešeniach

História spoločnosti TAES, s. r. o., siaha do roku 2007. Jej predchodcom bola živnosť Chocholáček – Procesná automatizácia. Rozhodnutie vydať sa na podnikateľskú dráhu má mať podľa Matúša Chocholáčka jeden dôležitý základ – pridanú hodnotu. „Keď máte čo ponúknuť a máte patričné vzdelanie, vždy je šanca robiť to aj po podnikateľskej osi – či už v menšom, alebo vo väčšom meradle.“

Už pri práci u svojho prvého zamestnávateľa, ktorým bola spoločnosť BSH Drives and Pumps, s.r.o. si M. Chocholáček začal vytvárať kontakty z rôznymi dodávateľmi a výrobcami z oblasti automatizácie. Tí ho postupom času začali oslovovať aj s aplikačnými požiadavkami nad rámec jeho aktuálneho zamestnávateľa. Spočiatku to boli jednoduché modifikácie softvérových aplikácií spojené s požiadavkou dodávky aj nejakej strojnej časti. Ako náhle sa mu na základe dobrých referencií podarilo etablovať u týchto zákazníkov v oblasti dodávok softvérových riešení, začal prichádzať dopyt na čoraz komplexnejšie riešenia spojené aj s dodávkami hardvéru a strojov. Vtedy prišlo rozhodnutie vytvoriť si vlastnú živnosť. „Podpísal som následne prvú rámcovú zmluvu o dodávke softvérových riešení s BSH Drives and Pumps, s.r.o. Vrátil som sa späť do Michaloviec, pretože v tom čase som už mal založenú rodinu, ktorá je v mojom živote na prvom mieste a prispôbil som tomu aj začiatky svojej podnikateľskej dráhy,“ vysvetľuje M. Chocholáček. Na začiatku sa vzhľadom na obmedzené finančné možnosti musel uskromniť s priestormi garáže, ktorá slúžila ako prvá výrobná dielňa. Jej možnosti boli obmedzené a výrobu niektorých častí strojových zariadení si objednával u externých dodávateľov, s čím ale mal zlé skúsenosti.

Personálny rast

Umiestniť firmu na východnom Slovensku nevníma jej majiteľ za nevýhodu, aj keď zo začiatku mali problém nájsť vhodných ľudí. „Na začiatku rozbehu firmy som to ako problém nevnímal. Situácia sa zmenila pred dvomi rokmi, keď výkon firmy začal výrazne narastať. Vtedy bolo potrebné doplniť aj stav zamestnancov o odborné pozície a tam sme narazili na veľký problém. Riešili sme to tak, že sme ponúkli možnosť výkonu práce nielen v Michalovciach, ale aj v Košiciach. Zrazu sa nám namiesto pätnásť konštruktérov, ktorí sa prihlásili na pôvodný inzerát s výkonom práce len v Michalovciach,

prihlásilo sto.“ Po tejto skúsenosti firma otvorila svoju projekčnú kanceláriu v Košiciach. „Na základe najnovších zákaziek, ktoré sa nám podarilo získať v oblasti automobilového priemyslu, zvažujeme do budúcnosti aj to, že by sme si niekde v trojuholníku Nitra – Trnava – Bratislava postavili ďalšiu pobočku,“ netajú sa smelými plánmi M. Chocholáček.

Etablovanie sa v oblasti automobilového priemyslu

Medzi historicky najvýznamnejších zákazníkov spoločnosti TAES, s.r.o., patril výrobca prístupových mechanizmov do áut – bezpečnostných zámok a kľúčiek, firma Valeo. Začiatkom roku 2013 však túto divíziu francúzskeho podniku kúpila japonská skupina U-Shin, ktorá sa tak stala lídrom v tejto oblasti na trhoch Ázie, Európy a Južnej Ameriky. Jej jediný výrobný závod na Slovensku sa nachádza v Košiciach. „Predmetom dodávky boli najmä semiautomatizované stroje, kde človek nakladá vstupné komponenty, ktoré sú následne v stroji pomocou montážno silovej operácie, ako je skrútkovanie, krimpovanie, lisovanie a pod., funkčne pospájané a následne aj otestované a skontrolované,“ spomína na prvé väčšie projekty pre Valeo M. Chocholáček. „Z hľadiska obratu predstavuje U-Shin v súčasnosti nášho druhého najvýznamnejšieho zákazníka.“

V posledných dvoch rokoch sa top zákazníkom stala spoločnosť Magneti Marelli, medzinárodná spoločnosť zameriavajúca sa na dizajn a výrobu vysoko technologických systémov a komponentov pre automobilový sektor, so sídlom v Taliansku. V priemyselnom parku Kechnec sú zastúpené dve divízie spoločnosti a tými sú Powertrain a Elektronické systémy. Nosnými výrobkami, ktoré sa vyrábajú v divízii Powertrain, sú škrtiace klapky, nasávacie rozvody a GDI pumpy. V divízii Elektronických systémov sú to prístrojové dosky pre automobily, ktoré sú určené pre hlavných klientov Magneti Marelli Electronic Systems.

Výrobné linky z produkcie TAES, s. r. o., sa podieľajú na montáži spomínaných prístrojových dosiek a škrtiacich klapiek, kde treba zmontovať približne 15 – 20 samostatných dielov. Zložitnosť liniek pre tohto zákazníka predstavuje zatiaľ vrchol, na ktorý sa firma TAES dostala. Zo štyroch liniek, ktoré sú predmetom dodávky pre najbližšie obdobie, budú dve z hľadiska rozsahu, počtu modulov, zložitosti montáže najväčšie, ktoré firma v slovenskom výrobnom závode bude mať v prevádzke.

Počítačová podpora vývoja a výroby strojných zariadení

Firma v súčasnosti využíva počítačovú podporu svojich činností na rôznych úrovniach. CAD systémy Pro/ENGINEER a ťažiskovo SolidWorks na konštrukčné návrhy, CAE systém EPLAN Electric na projektovanie elektrických častí a CAM systém SprutCAM. Špecifikum je v tom, že návrh vytvorený konštruktérmi v softvérovom



Obr. 1 Majiteľ firmy Matúš Chocholáček (vľavo) je hrdý na dva piliere svojej firmy – zamestnancov...

prostredí sa vyexportuje a posieľa bez nutnosti papierových výkresov priamo do výroby, kde si jej pracovníci vygenerované údaje len naimportujú. Vďaka presne definovanému systému presunu údajov v rámci firmy nedochádza k práci s neaktuálnymi údajmi. „Problém nastáva vtedy, keď niekoľko tímov paralelne pracuje na jednom projekte. Ustrážiť čistotu údajov CAD tak, aby všetci pracovali s ich aktuálnymi verziami, je náročné. Momentálne pracujem aj na zdokonalení v tejto oblasti,“ konštatuje M. Chocholáček. Súčasťou uvedených zmien je aj zavádzanie podnikového informačného systému Microsoft Dynamics NAV. Cieľom je integrovať do tohto systému všetky výrobo-inžinierske informácie a zároveň sa v blízkej dobe bude pracovať aj na integrácii na horizontálnej úrovni medzi CAD/CAE/CAM systémami prostredníctvom PLM riešenia.



Obr. 2 ... a strojné zariadenia – toto má svojho budúceho majiteľa až v ďalekom Mexiku

Automatizačné a riadiace komponenty

„Dobрым strategickým rozhodnutím bolo spojenectvo s dvomi spoločnosťami, ktorých produkty a riešenia primárne využívame pri konštrukcii našich strojov – B&R a Sick,“ konštatuje k tejto téme M. Chocholáček. „Spoločnosť B&R má výbornú platformu riadiacich systémov, ktorou disponuje už dlhé roky. Modely ako PowerPanel či APC sú postavené na štandardnej platforme s veľmi výkonnou zbernicou Ethernet Powerlink. Bez ohľadu na to, aký rozsiahly a chybám odolný program urobíte, údaje zo všetkých zariadení pripojených na túto zbernicu možno zbierať v takte 0,1 ms.“ V porovnaní s inými riešeniami dostupnými na trhu dokázali konštruktéri firmy TAES, s. r. o., vytvoriť riešenia pracujúce v reálnom čase, čo je pre aplikácie, ako sú strojné zariadenia, mimoriadne dôležité. Navyše do riadenia bolo možné zapojiť aj spätnú väzbu z tenzometra, snímača krútiaceho momentu a na základe tohto údaja korigovať výstupy z regulátorov. Servopohony pri iných výrobcoch nemožno riadiť inak ako na základe momentovej či pozičnej väzby. Riešenia B&R toto štandardne vo svojom softvérovom vybavení umožňujú.

Ďalším prínosom bola integrovaná vizualizácia. „Na PowerPanel sme dokázali vykresľovať grafy premenných typu real, čo sú štvorbytové údaje. Počet týchto údajov je v niektorých aplikáciách enormný, ale vďaka rýchlej zbernici to pre B&R riešenie nebol žiaden problém. V jednom taktovacom cykle sa zrealizuje zber aj vykreslenie údajov, žiadne obmedzenia!“ oceňuje možnosti B&R technológie M. Chocholáček. Tým odpadá potreba dodatočného vývoja takejto funkcionality, ako je to často pri iných dodávateľoch.

Prvú aplikáciu – riadenie servolisú pre TAES, s. r. o., navrhli a naprogramovali samotní pracovníci slovenskej pobočky spoločnosti

B&R. Dokázali, že riešenie je funkčné. „To nás presvedčilo, že s riešeniami B&R sa nám podarí zvládnuť aktuálne aj budúce požiadavky našich zákazníkov, a preto sme sa rozhodli pre nasadenie práve týchto riešení. V súčasnosti na linkách, ktoré aktuálne dodávame, už štandardne nahrádzame riešenia, kde sa niečo zalisuje, pinuje alebo zacvakáva, tzv. elektrickým piestom. Všade sú nasadené riadiace systémy, servopohony a zbernica od B&R.“ TAES najnovšie pri svojich veľkých linkách využíva na zber a riadenie údajov sofistikovaný riadiaci systém APROL takisto od B&R. Ďalšou veľkou výhodou je integrácia celého riešenia v prostredí softvérovej platformy Automation Studio od B&R. „Naozaj im to funguje! Dnes už takmer každý väčší výrobca ponúka nejaké integrované vývojové prostredie, ale len málokomu to skutočne funguje,“ konštatuje M. Chocholáček. Mimoriadne cenné je aj to, že zaškolenie na prácu

s Automation Studio bolo veľmi krátke. „Väčšina programátorov v našej firme sú absolventi vysokoškolského štúdia. Tí potrebovali prakticky tri dni a následne cca mesiac práce, aby sa z nich stali takmer hotoví programátori PLC!“

Obrovskú zásluhu na tom, že spoločnosť TAES v súčasnosti preferuje riešenia B&R, má hlavne Martin Majer, pracovník košickej kancelárie spoločnosti B&R. „Bol vytrvalý, pracovitý, lojálny, prístupný akýmkoľvek rozumným dohodám a navyše odborne zdatný, pretože bol to práve on, kto programoval spomínanú prvú aplikáciu so systémami B&R a pomáhal pri zaškoľovaní a vedení našich pracovníkov,“ spomína na začiatky spolupráce M. Chocholáček.

Bezpečnosť strojných zariadení sa TAES rozhodol riešiť dvomi systémami – SICK a opäť B&R. Od spoločnosti SICK sa využívajú najmä rôzne svetelné závory, koncové spínače či programovateľné bezpečnostné relé. Okrem toho sa SICK v rámci spoločnosti TAES presadil aj ako dodávateľ v oblasti kamerových systémov, ktoré sa využívajú v testovacích strojných zariadeniach tejto spoločnosti.

Z hľadiska servisu zariadení sa využívajú štandardné výjazdy k zákazníkovi, avšak technológie, ktoré TAES nasadzuje vo svojich strojoch a linkách, umožňujú aj vzdialený prístup cez zabezpečenú webovú technológiu. „V súčasnosti už pracujeme na linkách, ktoré budú umiestnené vo Francúzsku a Mexiku, a tam je už zmluvne dané, že takúto funkcionalitu z hľadiska servisu musíme mať zabezpečenú.“

Vízie a plány do budúcnosti

V roku 2015 bude predstavovať objem dodávok do zahraničia 9 % celkovej produkcie spoločnosti TAES, s. r. o. „Radi by sme naše podnikanie diverzifikovali z hľadiska cieľových trhov. V tejto oblasti sa budeme výraznejšie angažovať. Prvými lastovičkami sú už spomínané linky pre U-Shin do Mexika a Francúzska a verím, že sa nám aj pomocou našich slovenských zákazníkov podarí presadiť aj vo výrobných podnikoch, ktoré ich materské firmy prevádzkujú vo svete,“ komentuje plány svojej spoločnosti M. Chocholáček. Cieľom bude presadiť sa so slovenským inžinieringom vo svete, pretože ľudský aj odborný potenciál na to firma má.

Anton Géer

System spracovania obrazu zabezpečuje dokonalú geometriu

Až 600 kovových alebo plastových vstrekovaných dielov, ako sú skrutky, kotúče alebo iné hromadne vyrábané produkty z kategórie spájania a upínania, rozšírené najmä v automobilovom a leteckom priemysle, sa kontroluje a triedi v testovacom zariadení z dielne nemeckej firmy GEFRA GmbH. Sofistikovaný modulárny systém umožňuje kontrolu s presnosťou na stotinu milimetra.

GEFRA GmbH sídli juhovýchodne od Kolína nad Rýnom v idyllickej dedine Friedewald. Spoločnosť založil v roku 1995 Thomas Rothweiler a odvtedy si získala celosvetovú reputáciu ako popredný dodávateľ kontrolných systémov. „Rôzne varianty nášho radu zariadení Optisort sa používajú v mnohých krajinách po celom svete, kde sa starajú o to, aby kontrolované spojovacie a upínacie prvky spoľahlivo spĺňali stanovené požiadavky,“ hovorí zakladateľ a riaditeľ spoločnosti. Väčšina zákazníkov GEFRA sú dodávateľia hlavných automobilových subdodávateľov, ale tiež letecký priemysel. „Naše zariadenia musia preto spĺňať najvyššie nároky z hľadiska spoľahlivosti,“ zdôrazňuje T. Rothweiler.



Väčšina objektov kontrolovaných jednotkami GEFRA Optisort sú kovové komponenty upínacej techniky, ako sú skrutky, matice alebo kotúče. Kontrole na geometrické a povrchové vlastnosti tiež podliehajú plastové diely, kolíky na spúšťanie airbagov alebo tesniace a uzatváracie kryty najrôznejšieho druhu.



Takáto široká škála má však aj svoje úskalia. „Každý nový testovaný diel je vždy spojený s určitými výzvami. Tie sa začínajú spôsobom prísunu dielu, pokračujú automatickou manipuláciou a končia sa s meniacimi sa požiadavkami na strojové videnie, čo je kľúčový prvok vo všetkých procesoch kontroly,“ vysvetľuje T. Rothweiler.

Podľa T. Rothweilera sú častým problémom pri vstrekovaných dieloch vstrekovacie body, pretože z hľadiska geometrie sa môžu viditeľne líšiť. „Takéto efekty môžu byť pri toku materiálu a optickej kontrole skutočnou výzvou. Realizovať spoľahlivú detekciu škrabancov alebo chýb na povrchových vrstvách, napr. na kovových kotúčoch, zvyčajne pri požadovanej rýchlosti nie je jednoduché,“ hovorí zakladateľ GEFRA.

Žiadna výroba na mieru – napriek rozmanitosti

Z dôvodu rozmanitosti kontrolovaných dielov a materiálov GEFRA za posledných 15 rokov nevyrobila viac ako dve rovnaké zariadenia. Napriek tomu T. Rothweiler nepovažuje rad Optisort za zariadenia vyrábané na mieru, hlavne pre osvedčený sofistikovaný modulárny systém. „Naša koncepcia konštrukcie strojov je založená na štandardných moduloch pri všetkých čiastkových funkciách. To platí pre mechanické prvky, teda tie, ktoré zabezpečujú prísun a manipuláciu s kontrolovanými objektmi, aj pre PC komponenty a nasadený kontrolný softvér,“ pokračuje T. Rothweiler.

Podstatná časť know-how firmy sa venuje práve tejto oblasti. Postupom času vyvinula spoločnosť univerzálny stavebnicový systém obsahujúci približne 150 nástrojov, ktoré sa používajú v závislosti od úlohy a umožňujú napríklad kontrolu rôznej výšky a rôzneho priemeru objektov. Vďaka dlhoročným skúsenostiam firmy vedia jej odborníci posúdiť, ktoré softvérové nástroje sú najvhodnejšie pre konkrétne diely a na detekciu konkrétnych chýb.

T. Rothweiler a jeho inžinieri sa v prípade systému spracovania obrazu takisto spoliehajú na štandardné hardvérové komponenty, ktorých väčšinu dodáva firma Stemmer Imaging. „Pre nás je dôležité mať dobrých dodávateľov vo všetkých sférach. V oblasti spracovania obrazu preto už roky spolupracujeme so Stemmer Imaging a skúsenosti s nimi sú vynikajúce. Ich produktové portfólio pokrýva všetky komponenty potrebné pre naše zariadenia,“ konštatuje T. Rothweiler.

Zameranie na štandardizované prvky platí tiež pre doteraz najväčšie zariadenie, ktoré GEFRA kedy vyrobila, a to z hľadiska mechanického vyhotovenia aj z hľadiska najefektívnejšieho počtu prvkov systému spracovania obrazu.



Až doteraz mali sklenené taniere, na ktorých sa presúvali objekty k jednotlivým kontrolným stanovišťam, priemer 500 mm. To však z priestorových dôvodov obmedzovalo počet možných kontrolných staníc, a preto sa v GEFRA rozhodli pri konštrukcii aktuálneho zariadenia na kontrolu skrutiek na upevnenie brzdového vedenia v automobiloch integrovať väčšie sklenené taniere s priemerom 800 mm. Kontrolované objekty sú na sklenených tanieroch umiestnené voľne a aktuálne prechádzajú šiestimi stanicami, kde ich preskenuje dvanásť kamier systému spracovania obrazu.

Dvanásť kamier na šiestich staniaciach

Kontroluje sa prísne dodržiavanie tolerancie všetkých geometrických rozmerov vrátane kvality závitov, aby sa zaistila stopercentná

funkčnosť. Na jednej zo staníc sa vykonáva priebežná 360° kontrola prostredníctvom štyroch kamier, vyvinutá odborníkmi GEFRA, ktorá odhaľuje chyby na závitoch. Prítom je dôležité rozpoznať prípadné triesky a hrany, ktoré vznikli v predchádzajúcich fázach výroby, a diely s takýmito chybami vyradiť.

Proces kontroly sa začína prísunom skrutiek. Koncový zákazník niekedy dodá zásobníkový systém skrutiek a ich samotný prísun potom GEFRA prispôsobuje potrebám stroja. V prípade aktuálneho zariadenia však GEFRA vyvinula celú mechaniku. Skrutky prichádzajú neusporiadané vo veľkom počte, následne sú oddelené pomocou mechaniky prispôbenej vibračnej misy a privádzané k systému triedenia v dvoch možných polohách. Potom sa skrutky presúvajú na otáčajúci sa sklenený tanier a na ňom prechádzajú cez šesť kontrolných stanovišť. Prvé stanovište meria geometrické rozmery, ako je priemer závit, vyvŕtané otvory a rozmery šesťhranu čiapočky skrutky, aby bolo možné stanoviť správnu veľkosť kľúča. Popri tom sa tu zisťujú aj prípadné nechcené výstupky na skrutkách. Rovnako ako na všetkých meracích staniciach, aj tu je na určenie presných hodnôt použité telecentrické osvetlenie a optika, čo vyžadovalo nasadenie vysoko kvalitných prvkov systému spracovania obrazu. Vďaka tomu sa dosahuje presnosť na úrovni stotiny milimetra. V rovnakom priestore stanice je umiestnený aj ďalší podsystem, ktorý meria menovitý a malý priemer závit, fázu, výšku a sklon závitú skrutky.

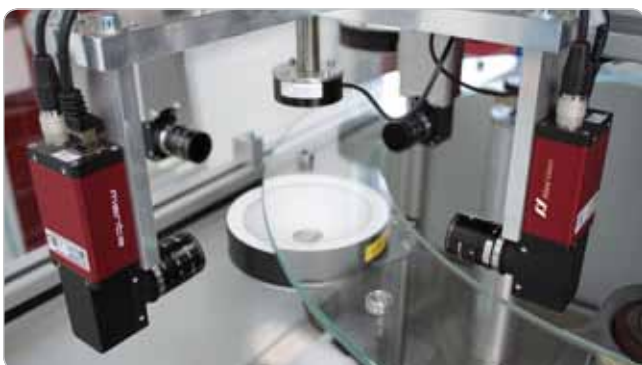


Nasledujúca stanica je vybavená LED osvetlením tmavých miest a umožňuje kontrolu obrysov prípadných triesok. V nadväznosti na to sa pokračuje kontrolou povrchu skrutiek, ktorou sa detegujú poškodenia, napríklad odtlačky, poškrabania, deformácie alebo chyby povrchovej vrstvy.

Na rozpoznanie rozdielov na povrchovej vrstve a odchýlok v jase a farbe slúži nasledujúca stanica, ktorá je osvetlená zvrchu a zospodu. Na konci celého kontrolného procesu sa zisťuje, či majú závit správny smer, kontinuálny charakter a či konce aj korene závitov zodpovedajú stanoveným požiadavkám. Na to sú v 90° uhlových odstupoch inštalované štyri kamery. Každá z nich má zorné pole 110 až 120°, vďaka čomu môžu byť objekty dôsledne kontrolované zo všetkých strán.

Kamerám vládne Manta

Všetkých 12 kamier je typu Manta G-223B od spoločnosti Allied Vision. Ide o model s rozhraním GigE. Aplikované sú tiež rôzne



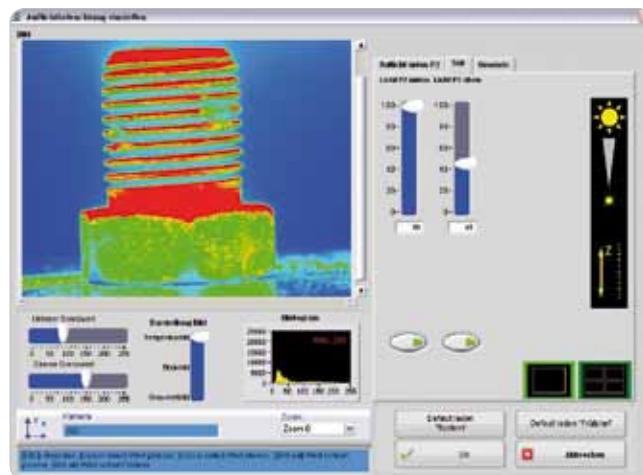
filtre v závislosti od kontrolnej úlohy. Na niektorých stanovištiach sa využíva infračervené svetlo. Vtedy je kamera vybavená IR filtrom RG715 namiesto bežného ochranného skla.

Vyhovujúce diely idú ďalej

Tie objekty, ktoré prejdú kontrolou na jednotlivých staniciach bez problémov, sú zo systému vysúvané rýchlym pneumatickým valcom. Vo výrobných závodoch sa z ďalšieho procesu vyradujú väčšinou chybné diely, automobilový priemysel však preferuje opačnú filozofiu. Je to jediný spôsob, ako zabezpečiť, aby v procese zostali iba bezchybné kusy aj v prípade, keď napríklad dôjde k poruche triediaceho valca. Vytriedené bezchybné diely prechádzajú rúrou na rotačný stôl, odkiaľ sa nimi plnia kartónové škatule alebo malé prepravky. Počítadlo sa stará o to, aby sa v každom kontajneri ocitol korektný počet dielov pred tým, než otočný stôl prejde do ďalšej pozície. Celé zariadenie dokáže skontrolovať 500 dielov za minútu, ale teoreticky sa možno dopracovať až na hodnotu 600.

PC ako riadiaca centrála

Najväčšou výzvou pri vývoji zariadenia bola realizácia simultánneho ovládania a vyhodnocovania všetkých komponentov z jedného počítača. V plnom nasadení je tu vysoko výkonný počítač v podobe škálovateľného doskového počítača poskladaného zo štandardných PC komponentov. Tým je celé zariadenie tak trochu unikátne, keďže jediný počítač spracúva a vyhodnocuje zábery z dvanástich kamier rýchlosťou 500 obrázkov za sekundu.



Na jednoduché nastavenie, zobrazenie a obsluhu zariadenia slúžia integrovaný monitor a klávesnica. Zobrazujú sa nimi napríklad chybové hlásenia alebo signály zo senzorov merajúcich mieru naplnenia kontajnerov. Umožňujú tiež náhľad na jednotlivé zábery zo zariadenia aj zobrazenie príslušných farieb indikujúcich nejakú chybu na zariadení.

Nové nápady vo výhlade

Zariadenie medzičasom dostal zákazník z Francúzska, kde pracuje k jeho plnej spokojnosti. Pred sprevádzkovaním jednotky vo Francúzsku bol zákazník systému Optisort na návšteve vo Friedewalde, kde oficiálne prebral zariadenie a tiež absolvoval školenie. Tento spôsob sa firme GEFRA osvedčil, pretože ich zákazníci sú potom spravdivia schopní obsluhovať zariadenia sami a vedia si ich tiež prestaviť na iné testované objekty. Inžinieri GEFRA odvtedy pracujú na ďalších zariadeniach, pri ktorých majú niekoľko zaujímavých nápadov na zvýšenie výkonu. Tie však zakladateľ firmy prezradiť nechcel. „Efektívita našich systémov bude určite stúpať,“ povedal na záver so záhadným úsmevom T. Rothweiler.

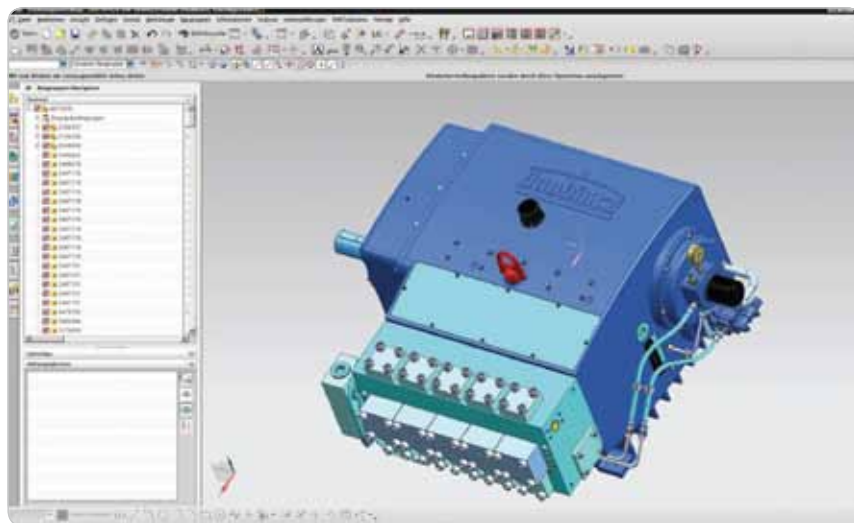
www.stemmer-imaging.de

-bb-

Bezproblémový posun procesu vývoja produktov až na úroveň strojov

Odborníci na vodné hydraulické systémy

Žiadna iná technológia nie je tak účinná ako vodné hydraulické systémy, keď ide o prenos sily a zvýšenie výkonu. Na rozdiel od olejových hydraulických systémov, využívajú systémy na báze vody okamžitý prenos sily, pretože voda je nestlačiteľná. Voda ako hydraulické médium je navyše šetrná k životnému prostrediu a v porovnaní s inými kvapalinami nákladovo efektívna a všadeprítomná. „Jedinou nevýhodou je, že voda vzhľadom na svoje korozívne vlastnosti si vyžaduje vysokokvalitné materiály na opracovanie s podstatne presnejšími toleranciami,“ vysvetľuje Dr. Ing. Stephan Wittkop, koordinátor projektov v spoločnosti Hauhinco Maschinenfabrik.



Od svojho založenia v roku 1908 je spoločnosť Hauhinco uznávaným odborníkom pre vodné hydraulické systémy. Vysokotlakové vodné hydraulické systémy sa v súčasnosti používajú v ťažobnom, ako aj v mnohých iných priemyselných odvetviach, ako je napr. vysoko-tlakové lisovanie. Ťažobný priemysel stále tvorí gro podnikateľských aktivít, ale obchodovanie aj v iných oblastiach priemyslu rýchlo rastie. To, kde Hauhinco exceluje, je vývoj zákaznicky prispôbených riešení.

Nový prístup k prostrediu PLM

S pribúdajúcimi projektmi sa informačná infraštruktúra, ktorú spoločnosť používala niekoľko rokov, stala prekonanou a bránila ďalšiemu rastu. 3D CAD modely nebolo možné priamo použiť pre programovanie v CAM, NC programy nebolo možné odsimulovať, čo predlžovalo čas „suchých“ testov. Hneď ako Hauhinco vymenila pôvodný systém plánovania podnikových zdrojov (ERP) za nový, ďalším logickým krokom bolo zmodernizovať aj systém riadenia životného cyklu výrobkov (PLM). Pri zvážení všetkých požiadaviek, len jeden z troch hlavných dodávateľov PLM riešení bol schopný naplniť potreby spoločnosti. „Nechceli sme roztrieštené softvérové prostredie, ktoré by si vyžadovalo komplikované prepájanie, ale hladké riešenie od partnera so stabilnou budúcnosťou,“ uviedol S. Wittkop.

Hauhinco sa preto rozhodla pre riešenie spoločnosti Siemens PLM Software využívajúce NX™ softvér ako CAD/CAM systém, MRL (Manufacturing Resource Library) ako riešenie pre knižnicu nástrojov a Teamcenter® softvér pre centrálnu správu údajov.

Žiaden iný dodávateľ nebol schopný ponúknuť rovnakú úroveň pokrytia všetkých procesov od vrchu až na úroveň strojných zariadení. A+B Solutions, ako partner spoločnosti Siemens PLM Software, realizoval integráciu systémov do výrobného reťazca pomocou ShopFloorConnect®, softvéru pre plánovanie vyťaženia podniku-

vých technických prostriedkov, ktorý dáva používateľovi možnosť priameho prístupu ku všetkým relevantným údajom z výroby uložených v Teamcenter, ako sú NC programy, zoznamy nástrojov, výrobná dokumentácia a 3D modely.

Riešenie zahŕňajúce prestavenie nástrojov

Procesná reťaz siahla oveľa ďalej ako len k výrobnému stroju. Ide až na úroveň nového prestavovacieho zariadenia od firmy Zoller. Keď sa nejaký NC program zašle do konkrétneho stroja, softvérová aplikácia pre správu zdrojov Schop Floor Integrate porovná zoznam nástrojov z NC programu so zásobníkom nástrojov priamo v stroji a vytvorí zoznam odlišných nástrojov, ktorý zašle priamo do prestavovacieho zariadenia.

NX ako integrované CAD/CAM riešenie je jadrom tejto procesnej reťaze. Na jeho CAM modul s postprocesorom pre vytváranie NC programov sú pripojené dva výrobné stroje – CTX1250, lineárne sústružnícke a frézovacie centrum s dĺžkou sústruženia až 1300 mm, a nový stroj DMC 55 od DMG Mori. Napriek tomu, že prostredie CAM bolo pre programátorov úplne nové, nezľakli sa toho a späť sa už nepozerali. Najviac boli prekvapení tým, ako ľahko teraz dokážu tvoriť znovupoužiteľné šablóny pre opakujúce sa sekvencie operácií na podobných častiach.

Jednou z mimoriadnych výhod NX CAM je schopnosť nielen vizualizovať trajektórie nástrojov, ale takisto emulovať riadiaci systém

SINUMERIK 840D a simulovať prostredie stroja na základe následne spracovaného NC programu. Siemens PLM Software implementovala túto kinematiku do modelov pre DMG stroj a prepojila ich v rámci NX CAM. Spoločnosť Hauhinco verí, že vďaka týmto novým výkonným simulačným možnostiam významným spôsobom zlepší spoľahlivosť NC programovania a zároveň skráti dodacie lehoty.

Potenciál úspor v štádiu plánovania

Všetky NC programy, vrátane archívov, boli úspešne uložené v rámci Teamcenter – je to čin, ktorý je momentálne úžasnejší, ako to môže v skutočnosti znieť, pretože krátko po začatí projektu modernizácie starý disk s uloženými údajmi zlyhal. Vďaka spolupráci so Siemens PLM Software bolo možné obnoviť väčšinu NC údajov a vďaka otvorenosti nového systému nainportovať 27 000 výkresov a 3D modelov, viac ako 7 000 prvkov a viac ako 2000 súčastí zo starého CAD systému do Teamcenter. Hneď ako bol presun údajov ukončený, bol na oddelení vývoja strojných častí spustený do prevádzky CAD/CAM systém NX. Hauhinco očakáva výrazné časové úspory vďaka využívaniu znovupoužiteľných modulov v NX. Digitálny návrh schém riadenia bude zahŕňať nielen kompletné plánovanie projektu, ale prinesie aj synergický efekt, pretože údaje budú dostupné a použiteľné počas ktorejkoľvek fázy vývoja produktu, čo celý proces len urýchli. Ďalším krokom v spoločnosti bude nasadenie obojsmerného rozhrania medzi PLM a ERP.

Zdroj: Hauhinco – water hydraulics specialist implements seamless product development process down to machine level, Siemens, Case Study, dostupné 18. 8. 2015 na <http://www.plm.automation.siemens.com/pub/case-studies/45287?resourceId=45287>

-tog-

PLM softvér pätnásobne zrýchli proces výroby zariadení

Kompetenčné centrum firmy GEA Farm Technologies v Drummondville uskutočnilo prechod z 2D na 3D CAD softvér v roku 2005. Podobne ako mnohé iné spoločnosti pred ňou, aj firma GEA Farm Technologies profitovala zo softvéru Solid Edge, ktorý dodáva divízia PLM (Product Lifecycle Management) softvérov nemeckého koncernu Siemens. Medzi hlavné benefity patrí lepšia vizualizácia rozmerovej vhodnosti a tolerancie, jednoduchšie objednávanie a menší počet objednávok so zmenami, rýchlejšia komunikácia s výrobným oddelením o prípadných návrhoch, ako aj lepšia komunikácia so zákazníkmi, zníženie počtu fyzických prototypov či efektívnejšia tvorba grafických návrhov. GEA Farm Technologies patrí do veľkej nemeckej skupiny GEA Group. Závod v kanadskom Drummondville vyrába strojné zariadenia na spracovanie hnoja pre celosvetový poľnohospodársky trh. Do jeho produktového portfólia patria zariadenia na čerpanie, miešanie, rozštiepanie a oddeľovanie tekutiny z hnoja na kompostovanie na farmách s dobytkom všetkých veľkostí.



Z 2D na 3D CAD

Prechod z 2D na 3D zrýchli proces návrhu pätnásobne, najmä vďaka jednoduchšej vizualizácii a schopnosti modifikácie. Solid Edge je napríklad v prípade návrhu plechových tabúľ dvakrát rýchlejší. V rozšírenom 3D zobrazení je oveľa lepšie vidieť interakciu medzi jednotlivými dielmi. Prechod z 2D na 3D sa ukázal veľmi produktívny a po ôsmich rokoch sa firma rozhodla hľadať ďalšie spôsoby využitia 3D návrhu.

Solid Edge Simulation

Solid Edge Simulation je nástroj založený na metóde konečných prvkov (MKP). „MKP je v našej kultúre návrhu stále pomerne nová. Vieme však, že jej môžeme dôverovať, pretože výsledky z nej sme mohli porovnať s fyzickými laboratórnymi testami zariadení. Tie trvajú v priemere dva týždne v porovnaní s jedným dňom simulácie. Šetríme tým čas a peniaze, vďaka čomu vieme byť konkurencieschopnejší,“ hovorí Alexander Laprise, inžinier GEA. Ako príklad uviedol vzduchový brzdový systém rozhadzovača maštalného hnoja, kde sa MKP ukázala presná na 100 %. GEA uvažovala aj nad tým, že analytické činnosti bude pre nich vykonávať externá spoločnosť, náklady na to však boli príliš vysoké a proces zdĺhavý. Ide totiž o iteračný proces a na výsledky z neho by museli príliš dlho čakať. Nástroj CAD na báze MKP umožňuje firme šetriť financie počas procesu návrhu a eliminovať iterácie v kroku tvorby prototypu. Zo štyroch až piatich prototypov dokázali klesnúť na jeden a skrátiť cyklus návrhu o celé mesiace; ten sa teraz pohybuje v závislosti od zariadenia od dvoch do štyroch týždňov.

Pozitívny vplyv simulácie na biznis

Solid Edge Simulation dáva GEA do rúk množstvo výhod, ktoré môže uplatniť pri súčasných aj budúcich zákazníkoch. Znížením nákladov na výrobu vie GEA ponúknuť konkurencieschopnejšie riešenia. „Znížili sme množstvo materiálu a celkovú hmotnosť vďaka prechodu z ocele na hliník. Tým sa strojné zariadenia zľahčili a zjednodušila sa ich výroba. Nepreháňame to so životným cyklom produktu. Sme schopní skresať mieru reklamácií, čím sa zvyšuje naša reputácia u zákazníkov. V niektorých prípadoch nám simulačný nástroj umožnil znížiť cenu a stať sa tak konkurencieschopnejšími,“ dodal na záver A. Laprise.

<http://www.plm.automation.siemens.com>

-bb-

|atp|journal| Aplikácie

|môj| názor|



Monitorovanie stavu

Jednou z najaktuálnejších tém v priemysle sa stáva monitorovanie stavu (alebo ako hovoria odborníci Condition Monitoring). Téma je lákavá, pretože navodzuje (prípadne priamo sľubuje) predstavu redukcie nákladov na údržbu a predĺženia životnosti strojov a zariadení. O zariadenie sa začnem zaujímať až vtedy, keď mi systém ohlásí, že sa niečo zhoršuje. Pri pokusoch o implementáciu potom často dochádza k rozčarovaniu z dosiahnutých výsledkov, a to nielen z hľadiska zníženia prestojev, ale hlavne z hľadiska návratnosti investícií potrebných na zavedenie spomínaných monitorovacích systémov.

Definícia pojmu monitorovanie stavu (napr. podľa ISO13372) hovorí, že ide o proces zhromažďovania a vyhodnocovania údajov, ktoré obsahujú informáciu o stave zariadenia alebo procesu. Stačí teda použiť vhodné monitorovacie systémy a na základe nich vykonať zásah údržby skôr, ako príde k výpadku zariadenia. A práve v určení veličín, ktoré obsahujú informáciu o stave, tkvie hlavné úskalie pri nasadzovaní monitorovacích systémov. Ako príklad môže poslúžiť monitorovanie stavu ložísk hnacieho bubna výťahu, ktoré sme nasadili pred niekoľkými rokmi. Na domce s ložiskami sme nasadili snímače vibrácií a analýzou signálu sme sa snažili určiť stav ložiska. K dispozícii sme mali údaje od výrobcu ložísk, ale tie sa vzťahovali na iný režim prevádzky ložiska, než bol náš. Mali sme iné (samozrejme nižšie) otáčky a ložisko pracovalo v dynamickú prevádzku. Zhromažďovali sme teda údaje a dúfali, že z nich rozpoznáme zhoršujúci sa stav ložiska. Domnievali sme sa, že napr. pravidelné mazanie ložiska sa prejaví a vyvolá poznateľnú zmenu. Išlo o dlhodobý proces, ktorý samozrejme vyžadoval aj pravidelnú kontrolu monitorovacieho systému a zhromaždených údajov. Možno by sa zmeny prejavili po dlhšom čase, ale medzitým sme celý výťah prestavili na väčšie dynamické zaťaženie a s monitorovaním teda začíname od nuly.

Samozrejme spomínané nasadenie monitorovacieho systému nemožno zovšeobecňovať a vibračná analýza je veľmi užitočný nástroj pri zariadeniach, ako sú motory, ventilátory, pumpy, kompresory. Teda zariadenia, ktoré pracujú väčšinou v nepretržitej prevádzke.

Z definície monitorovania stavu však vyplýva jeden dôležitý záver – na monitorovanie stavu nie je nevyhnutné nasadenie technických prostriedkov. S nepomerne menšími nákladmi možno sledovať napr. výskyt rovnakých typov udalostí (porúch) v čase. A keď sa ich výskyt začne zvyšovať, tak to zaručene signalizuje zhoršovanie stavu. Pri mechanických sústavách môže byť dobrým indikátorom čas presunu z jednej polohy do druhej, prípadne zmeny v prúdových odberoch pohonov.

Musíme si tiež otvorene priznať, že teoretické a praktické znalosti údržby v automobilovom priemysle v oblasti monitorovania stavu sú nedostatočné a čaká nás ešte veľa práce. Kontinuálne prevádzky, ako sú rafinérie, plynárenský priemysel alebo výroba a distribúcia elektrickej energie, sú v oblasti monitorovania stavu o hodný kus vpredu.

Ing. Anton Štefánek
Volkswagen Slovakia, a.s.

Aby boli také, ako predtým

Spoločnosť Jim Stokes Workshops Limited sa špecializuje na renovácie, opravy a starostlivosť o vzácne historické vozidlá, hlavne Alfa Romeo 8C z 30-tých rokov minulého storočia. Aby mohli vyrobiť motory a ich časti tak, aby vyzerali čo najpresvedčivejšie a najautentickejšie v porovnaní s originálmi, spoločnosť zainvestovala do troch vertikálnych obrábacích CNC centier Haas. Majiteľ spoločnosti Jim Stokes prirovnáva veľmi vhodne svoje stroje Haas k motorom: Nazýva ich „veľké americké osemvalce, skvelé a praktické.“

Od svojich začiatkov pred viac ako 30 rokmi na dvore, firma Jim Stokes Workshops Ltd (JSW Group) postupne rástla a teraz bez problémov zaberá päť rozľahlých priemyselných jednotiek v priemyselnom parku v meste Waterlooville, Hampshire vo Veľkej Británii. Spoločnosť má 50 zamestnancov, mnohí z nich sú špecialisti v jednom z najzriedkavejších sektorov automobilového priemyslu.



Obr. 1 Paul Gregory (vľavo), majiteľ Alfa Romeo 8C a Jim Stokes, zakladateľ a výkonný riaditeľ spoločnosti Jim Stokes Workshops Ltd.

Dnes je firma JSW Group rozdelená na štyri divízie: Divízia Triple M sa zameriava na výrobu dielov; divízia South Shore sa špecializuje na karosérie a výrobu; divízia Classics by JSW sa zameriava na „každodenné“ autá; a nakoniec Jim Stokes Workshops Ltd, ktorá je najznámejšou firmou z celej skupiny.

Divízia Triple M využíva tri obrábacie CNC centrá Haas: VF-2, VF-5 a VF-6.

„Osemvalce“, ako ich nazýva Jim, umožňujú divízii Triple M vyrábať jednorazové diely alebo série dielov s vyššou kvalitou ako sú samotné originály, ako napr. hlavy motora, bloky motora, ventily, kľukové skrine, karburátory, olejové a vodné čerpadlá a ešte oveľa viac.



Obr. 2 Jeden z troch CNC strojov Haas vo firme. VF-5 pracuje s 10 000 ot/min, zatiaľ čo VF-2 a VF-6 pracujú s 7500 ot/min. Dva z týchto strojov majú navyše 4-osí otočný stôl Haas

Kópie motorov

Z troch CNC strojov Haas, ktoré má firma k dispozícii, model VF-5 má vreteno s rýchlosťou otáčania 10 000 ot/min, zatiaľ čo modely VF-2 a VF-6 majú vreteno s rýchlosťou otáčania 7 500 ot/min. Dva zo strojov majú aj štvorosový otočný stôl Haas.

„Momentálne nám postačuje výkon a kapacita týchto strojov. Potrebujeme vyrábať veľmi veľké kľukové skrine pre motory modelu

AC, preto potrebujeme stroj s posuvom 1,6 m, z čoho vyplýva, že model VF-6 je perfektný. Má dostatok nástrojov [24 + 1] a máme na ňom aj štvrtú os, ktorú používame, keď púšťame stroje cez noc na výrobu dielov, ako napr. čapy nápravy. Cez deň používame zvyšok rámu na iné veci. Napríklad práve teraz vyrábame bloky valcov, ktoré robíme v dvoch úplne rovnakých poloviciach. 95 percent našich dielov do motorov dokážeme vyrobiť pomocou štyroch osí, keďže práca so strojmi nie je príliš náročná.“



Obr. 3 Aby spoločnosť dokázala zrekonštruovať motory a ich súčasti, investovala do troch CNC vertikálnych obrábacích strojov Haas: VF-2, VF-5 a VF-6

Veľmi malá časť produkcie JSW Group predstavuje výrobu dielov pre filmové štúdiá. Spoločnosť napríklad nedávno vyrobila kópiu zadnej časti pre Ford Mustang, ktorý sa použil vo filme Rýchlo a zbesilo 6. Film v kinách zarobil 788 miliónov dolárov. „Požiadali nás, aby sme vyrobili zadnú časť auta z hliníka,“ hovorí Jim, „pretože filmové štúdio chcelo, aby sa pri náraze choval ako pívová plechovka. Nakoniec sme vyrobili 5 rôznych verzií.“

Stroje Haas vyrábajú aj diely pre divíziu Classics by JSW. Táto divízia reštauruje, opravuje a rekonštruje „dostupnejšie“ klasické autá, vrátane Porsche 911, MG a dokonca aj obyčajný Morris Minor. Stroje Haas sa používajú na výrobu dielov, ktoré sa už jednoducho nedajú nikde zohnať.

Jim Stokes má jednoznačný a priamočiary názor na užitočnosť a univerzálnosť nástrojov strojov Haas. „Môžem zobrať zákazku, dať ju na ktorýkoľvek zo strojov Haas, a dostanem rovnaký výsledok, čo sa týka kvality a opakovateľnosti,“ nadchýna sa. „CNC každého stroja je presne také isté, ako na všetkých ostatných. Pridanou hodnotou je, že ak dokážeš ovládať jeden stroj, dokážeš ich ovládať všetky.“

To, že Tony Fairbairn trval na tom, aby JSW investovalo do strojov Haas, sa skutočne vyplatilo. „Vrátil sa späť do firmy a teraz je manažérom dielne,“ hovorí Jim. „V rámci využitia času plánujeme nahraďiť každý stroj v dielni za stroj Haas, a možno budeme uvažovať aj nad niekoľkými strojmi s možnosťou 5-osového obrábania. Koniec koncov, potenciál našej firmy stojí a padá na dielni. Už máme na pláne niekoľko projektov a ak nám všetky vyjdú, tak nasledujúce 2-3 roky budú úplne šialené!“

Celý článok nájdete v online vydaní tohoto čísla na www.atpjournal.sk



www.haasCNC.com

SPOĽAHLIVOSŤ. CENA. SERVIS.



» NAJLEPŠÍ POMER CENY A VÝKONU.

▼
Haas VF-2SS Super Speed,
762 x 406 x 508 mm xyz,
vreteno s 12 000 ot./min., 22,4 kW,
rýchloposuvy 35,6 m/min.

Haas Automation sa zameriava na **celkovú hodnotu**, ktorú získate prostredníctvom vašej investície.
Spoľahlivá technológia, rýchla podpora, čestné ceny.
Len **Haas** spája tieto **výhody dohromady**.

TEXIMP INTERNATIONAL | Tel. +421 42 471 1094 | slovakia@teximp.com
Showroom: L' Štúra 1680/36, SK-01861 Belusa | www.Haas-TEXimp-Slovakia.com
Haas Automation | www.HaasCNC.com | *Hrdý sponzor Haas F1 Team - 2016*



Proces žiarového striekania využíva rýchlu komunikáciu a dynamické riadenie pohybu

Žiarové striekanie je nanášací proces, pri ktorom sa roztavený alebo nahriaty materiál nastrieka na povrch. S cieľom zlepšiť kvalitu striekania vytvorili odborníci zo Sichuan University v Číne deväťosový systém, kde tri osi rotačného stola optimálne a simultánne spolupracujú so šesťosovým robotom. Systém dosahuje svoj úplný potenciál vďaka otvoreným a rýchlym riadiacim systémom od spoločnosti Beckhoff.

Deyang Dongqi Surface Engineering Technology Co. Ltd. so sídlom v čínskej provincii Sichuan sa špecializuje na strojné a elektrické systémy využívané pri úpravách povrchu. S cieľom optimalizovať proces úpravy povrchu a kvalitu striekania v procese s využitím robota sa spoločnosť obrátila na Katedru elektrotechniky a informatiky (SEEI) Sichuan University. Vzhľadom na vcelku zložitý povrch obrobkov, ktorých povrch bolo potrebné upraviť, a s cieľom urobiť striekanie flexibilnejšie, navrhli vývojári postaviť trojosový otočný stôl slúžiaci ako upínacie zariadenie a ako doplnok šesťosového robota, čo by umožnilo optimálne polohovanie obrobku. Výzvou v prípade tohto 9-osého systému je, aby sa 3-osí stôl, ktorý bol nezávisle vyvinutý na SEEI Sichuan University a má rozšírené externé osi pohyboval v perfektnej synchronizácii s robotom, ktorý navádza striekaciu pištoľ.



TwinCAT a EtherCAT vyriešili časovo kritickú aplikáciu riadenia pohybu

S cieľom vyriešiť túto úlohu si odborníci zo SEEI otestovali a preverili niekoľko platforiem. „Nakoniec sme sa rozhodli použiť technológiu riadenia na báze PC, ktorá poskytuje maximálnu prispôbitelnosť a najlepší pomer cena/výkon. Vzhľadom na veľké množstvo dostupných komponentov a výnimočnú spoluprácu medzi Beckhoff Čína a Sichuan University bolo nakoniec zvolené riešenie PC Control spoločnosti Beckhoff. Ďalším rozhodujúcim faktorom bolo, že softvérová aplikácia TwinCAT predstavovala účinnú a jednoduchú automatizačnú platformu.



Obr. 1 Pri pripájaní servomotorov AM8000 je potrebný len jeden kábel, pretože One Cable Technology (OTC) v ňom kombinuje napájanie a spätnú väzbu

Aby sa podarilo zabezpečiť prevádzkovú spoľahlivosť otočného stola, musel CNC systém simultánne riadiť tri servopohony a zároveň načítavať údaje zo snímačov sily a uhlového natočenia pre päť laniek. Automatizačný softvér TwinCAT NC I určený pre riadenie pohybu cez interpolované trajektórie je ideálne vhodný pre tento typ zložitej kinematiky stroja a pre náročné požiadavky na transformáciu v reálnom čase

v CNC. Zabudovaný Panel PC CP2216 od spoločnosti Beckhoff s 15,6" viacdotykovým displejom prináša veľký výpočtový výkon pri riadení pohybu otočného stola a komunikácie s regulátorom robota. EtherCAT navyše poskytuje výnimočne rýchly prenos údajov, čo umožňuje extrémne krátky čas aktualizácie pri spracovaní obrazu – CNC pracuje s časovým cyklom 2 ms, elektronické vačky s 1 ms a cyklus riadenia pohonov je 250 μ s.

Výrazná úspora času vďaka TwinCAT

TwinCAT ponúka okamžite použiteľné funkčné bloky na riadenie pohybu, čo skracuje dĺžku vývoja, navyše zahŕňa aj vylepšený proces programovania a výrazne urýchľuje uvádzanie do prevádzky. Vďaka tomu sa skracuje celkový čas venovaný inžinierskym procesom.

Prof. Songyi Dian z SEEI ako riaditeľ tohto výskumného projektu uviedol, že v rámci projektu sa im takto podarilo ušetriť až 70 % času.

Riadenie trojosového otočného stola zahŕňa metódy nastavovania uhlov vychyľovania, stúpania a natočenia. Vďaka elektronickým vačkám, trojosovému interpolovanému riadeniu pohybu ako súčasť TwinCAT NC I a moderným technológiám riadenia na báze PC a EtherCAT zabezpečuje systém presné riadenie piatich servomotorov radu AM8000 od spoločnosti Beckhoff.

Použitie sú aj ďalšie servopohony Beckhoff radu AX5000, ktoré naplno využívajú prínosy zbernice EtherCAT.

Otvorený automatizačný systém ako ďalší bonus

Po dokončení projektu ocenil prof. Songyi Dian a jeho tím z SEEI výhody použitia technológie riadenia od Beckhoff: „Automatizačné prvky postavené na báze PC sú ideálne na presné riadenie pohybu, a to vďaka svojmu vysokému výkonu. TwinCAT a EtherCAT sa stali piliermi nášho riešenia najmä pre svoju mimoriadnu otvorenosť. Vďaka tomu sú tieto technológie kompatibilné s rôznymi priemyselnými zbernicami a dokážu komunikovať s akýmkoľvek podsystémom. Vďaka integrácii otočného stola ako rozšírenej externej osi sa podarilo kvalitu žiarového striekania výrazne zlepšiť a celý proces striekania výrazne zjednodušiť.“

Zdroj: *Thermal spraying process leverages fast data communication and dynamic motion control.* [online]. In: *PC-Control 2015.* Citované 18. 8. 2015. Dostupné na: http://www.pc-control.net/pdf/022015/solutions/pcc_0215_sichuan-university_e.pdf.

www.scu.edu.cn
<http://www.beckhoff.com/cz>

JHV-ENGINEERING, s. r. o.

zvyšuje efektivitu výroby vďaka EPLAN EEC One

Popredný český dodávateľ strojných zariadení JHV-ENGINEERING, s. r. o., využíva pri konštrukcii a výrobe svojich jednocelových strojov a výrobných liniek systém na automatizáciu inžinierskych prác EPLAN Engineering Configuration One (EEC One).

Efektívne navrhovanie

EEC One je úplne jedinečný systém na efektívnu automatizáciu projekčných a inžinierskych prác, ktorý výrazným spôsobom zjednodušuje a skracaie tieto činnosti. Funguje ako nadstavba bežných CAD systémov a dokáže automaticky umiestňovať už predpripravené a odskúšané funkčné bloky do vznikajúceho návrhu. Po pridaní takéhoto funkčného bloku sa celková dokumentácia automaticky doplní o všetky potrebné údaje – komponenty, prepojovacie prvky, kabeláž. Takýmto spôsobom možno nielen efektívne opakovane využívať už odskúšané riešenia, ale aj tvorba výslednej dokumentácie je úplne automatizovaná. Odpadá tak zdĺhavé a často chybné či nepresné prekresľovanie už vyvinutého.

Nasadenie EEC One je prvým krokom na ceste k automatizovanému vytváraniu schém pre účely projektovania elektrotechnických a pneumatických systémov. Vopred definované štandardy a súbory parametrov sa automaticky zapracúvajú do elektrických schém s využitím programu Excel, čo zjednodušuje návrh stroja. Vďaka tomu sa celkovo zvyšuje flexibilita projektového tímu.

Úspešný český výrobca

JHV-ENGINEERING, s. r. o., je popredná česká spoločnosť, ktorá sa zaoberá dodávkou jednocelových strojov a výrobných liniek a externým vývojom. Hlavné sídlo firmy je v Pardubiciach, kde sa realizuje konštrukcia aj výroba strojov. Pobočka v Prahe zabezpečuje konštrukčné a vývojové práce. Spoločnosť JHV-ENGINEERING, s. r. o., sa od svojho založenia v roku 1999 vypracovala medzi top českých dodávateľov jednocelových strojov a výrobných liniek. Medzi ich zákazníkov patria okrem iných Škoda Auto, Continental Automotive, BROSE, KOSTAL CR, WITTE Automotive, Tenneco, Siemens, Thermo-King, Bühler AG. Spoločnosť má v súčasnosti viac ako 130 zamestnancov (z toho takmer 70 vývojových konštruktérov) a ročný obrat vyše 310 miliónov korún.

Úpravy na mieru

Základom úspechu firmy JHV-ENGINEERING, s. r. o., je vysoká efektivita všetkých inžinierskych činností. Práve vďaka nadštandardnej efektívnosti pri všetkých konštrukčných prácach môže spoločnosť vyvíjať a vyrábať jednocelové stroje a zariadenia v mimoriadne krátkych termínoch, vo vysokej kvalite a s nápaditým a

originálnym riešením. Spoločnosť pri konštrukcii využíva systémy EPLAN Electric P8, Pro/ENGINEER a EPLAN Fluid, ktoré zastrešuje EPLAN EEC One. Predpokladom využitia EEC One je zadanie existujúcich a odskúšaných blokov do EEC One vrátane možnosti nastavenia rôznych parametrov. Na pohodlnejšie, prívetivejšie zadávanie týchto celkov si JHV-ENGINEERING, s. r. o., vytvorila vlastné makrá v Exceli, ktorých použitie je prispôbené potrebám spoločnosti.



„K EEC One by sa malo pristupovať ako k databáze, ktorá dokáže navyše aj kresliť, a nie ako k programu na kreslenie výrobkov,“ hovorí Ing. Michal Kohoutek, vedúci elektrokonštrukcie v JHV-ENGINEERING, s. r. o. „Počiatočným impulzom zavedenia EEC One boli snímače – ich veľký počet od rôznych výrobcov, ktoré sú v podstate zapojené rovnako,“ dodáva.

Rýchlosť, presnosť a spoľahlivosť

Konštrukčné oddelenie spoločnosti JHV-ENGINEERING, s. r. o., už dnes dokáže automaticky využívať bloky (pripravené v EPLAN Electric P8) asi v 80 % prípadoch a fluidné subkomponenty z EPLAN Fluid približne v 60 % prípadoch. Zavedenie systému EPLAN EEC One ešte zvýšilo efektivitu inžinierskych činností, ktoré JHV-ENGINEERING, s. r. o., vykonáva. Vývoj nových jednocelových strojov a zariadení je výrazne kratší, nedochádza k chybám pri použití už existujúcich blokov, zároveň je aj dokumentácia presná a spoľahlivá, navyše sa generuje úplne automaticky.



EPLAN Software & Services

www.eplan-sk.sk

EPLAN

efficient engineering.

Váš e-efekt:
Optimálne prepojenie ECAD a MCAD
pre návrh káblových zväzkov.

EPLAN Harness proD je CAE softvérové riešenie pre návrh a dokumentáciu káblových zväzkov v 3D/2D, od digitálneho prototypu až po kompletnú výrobnú dokumentáciu.

Viac informácií: +421 347 741 324 alebo www.eplan-sk.sk

Navštívte nás na veľtrhu MSV 2015 v Brne – pavilón P, stánok 13.

PROCESS CONSULTING

ENGINEERING SOFTWARE

IMPLEMENTATION

GLOBAL SUPPORT

FRIEDHELM LOH GROUP

www.eplan-sk.sk



Posilnite sa off-line

Softvérový produkt RobotStudio od spoločnosti ABB sa stal neoddeliteľnou súčasťou robotov, najmä pri vývoji a konštrukcii robotických pracovísk. No jeho využitie sa tu nekončí a plynulo prechádza z „kancelárskeho“ prostredia do výrobného procesu. Výber správneho robota, overenie dosahu a času cyklu, ako aj príprava komunikácie alebo vytvorenie programu použiteľného v reálnom robote už nie je žiadnou novinkou. Pomocnú ruku používateľom podávajú neustále vylepšenia a nové funkcie. RobotStudio sa tak stáva silným pracovným nástrojom vývojárov a konštruktérov.

RobotStudio však nie je určené striktné len na návrh a vývoj nových pracovísk s robotmi ABB. Vytvára sa a posúva vpred aj pre používateľov už existujúcich a funkčných pracovísk z radov koncových zákazníkov.

Šiesta verzia RobotStudia

RobotStudio od svojho vzniku prešlo viacerými väčšími či menšími zmenami, kopírujúc vývoj a možnosti ponúkané vývojovým prostredím. Niektoré priniesli markantné zmeny, iné skôr kozmetické či grafické úpravy. Všetky zmeny však vytvorili jedinečný a nenahraditeľný softvér na návrh, vývoj, dizajn a programovanie robotov. Vo svojej šiestej verzii ponúka RobotStudio základné, grafické, programové a rozšírené možnosti.

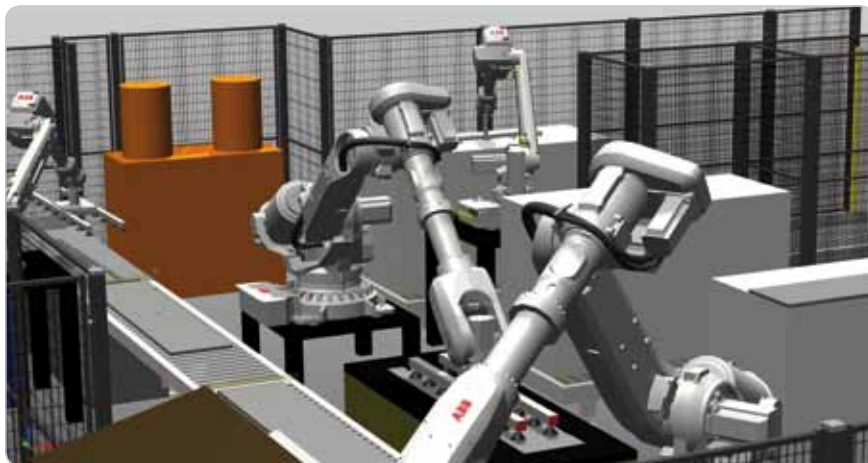
Základná časť

V základnej časti nájde používateľ jednoduchý a intuitívny spôsob vytvorenia stanice s jedným či viacerými robotmi. Roboty pritom môžu fungovať s jedným alebo každý s vlastným samostatným riadením. Všetko závisí od systému vytvoreného používateľom. Takisto možno zvoliť vytvorenie systému robota pomocou zálohy z existujúceho robota, čo je praktické pri práci na robotoch z existujúceho robotického pracoviska či výrobnéj linky. Prostredníctvom nahratej zálohy z existujúceho robota môže používateľ vizualizovať to, čo reálne nemohol vidieť – uložené pozície, pracovné objekty a TCP vytvorených nástrojov. To všetko v 3D vizualizácii so zobrazením polohy a rotácie z pohľadu na robota. Funkciu 3D vizualizácie ocenia používatelia najmä v prípadoch, keď treba urobiť úpravy programu a zorientovať sa v pôvodnom spôsobe ich vytvorenia, alebo vtedy, keď už nie sú dostupné pôvodné prostriedky na vytvorenie napr. pracovných objektov. Okrem zobrazenia všetkých uložených pozícií, nástrojov a objektov môže používateľ jednoducho s týmito dátami pracovať, čo ho posúva do grafickej časti RobotStudia.

Základná časť slúži najmä ako prvý krok a je len na používateľovi a jeho potrebách, ako sa rozhodne pokračovať ďalej, alebo či je táto časť preňho postačujúca a ďalej pokračovať už nepotrebuje.

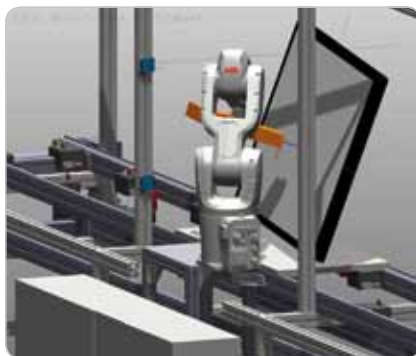
Grafická časť

Grafická časť je veľmi úzko spätá so základnou, pričom používateľ neustále pracuje s oboma a v jednom prostredí. Rozširuje možnosti používateľa a dovoľuje mu spravovať existujúce a vytvárať nové pozície, nástroje a pracovné objekty. Grafické možnosti RobotStudia umožňujú importovať



veľké zostavy v štandardných 3D formátoch z profesionálnych CAD softvérov, pričom z tých možno jednoducho vyberať len dôležité časti, podľa daných očakávaní a potrieb používateľa. V zostavených pracoviskách možno následne vytvárať trajektórie a overovať dosah či obmedzenia robota s použitým nástrojom.

Výhodou je aj jednoduché modelovanie 2D alebo 3D tvarov, ich spájanie, vyťahovanie či vzájomné delenie do požadovaných 3D modelov, čo veľmi zjednodušuje vytváranie a editáciu nástrojov robota, ako aj jednoduchých reprezentácií okolitých prvkov v dosahu robota.



Pomocou RobotStudia si používateľ môže jednoduchým spôsobom vytvoriť pracovisko s jedným či viacerými robotmi, importovať či vytvoriť nástroj robota a začať vytvárať trajektóriu jednoducho, klikaním na plochy objektov a útvarov. Po ich vytvorení softvér ponúka nespočetné možnosti, ako pozície upraviť, posunúť a natočiť tak, aby sa overila dosiahnuteľnosť zvoleným robotom.

Tu sa však grafická časť ešte stále nekončí a plynulo prechádza do programovej časti. Na jednej strane umožňuje štandardné programovanie robota, ako je to používateľom známe z používania a programovania reálneho robota. Na druhej strane možno

v RobotStudiu vytvoriť samostatnú logiku pracoviska, ktorá potom vytvára funkčné prostredie virtuálneho sveta. Táto funkcia prináša nekonečne veľa možností, ktoré dokážu premeniť virtuálne pracovisko na funkčnú produkciu. Materiál automaticky vstupuje na pracovisko, kde ho robot odoberá a ďalej spracúva tak, ako by to bolo v reálnom svete. Simulácie, ktoré takto vznikajú, nadobúdajú na hĺbke a umožňujú používateľovi pochopiť a správne navrhnuť pracovisko s ohľadom na všetky parametre vstupujúce do aplikácie s robotmi.

Vďaka virtuálnemu kontroléru, ktorý tvorí neoddeliteľnú súčasť RobotStudia, môže používateľ programovať robot bez toho, aby bol k nemu priamo alebo vzdialene pripojený.

Programová časť

Tu plynulo prechádza RobotStudio do svojej programovej časti a ponúka ďalšie možnosti návrhu a vývoja aplikácie. Program vytvorený v softvéri RobotStudio možno jednoducho nahráť do robota bez akéhokoľvek prispôbenia či preklápania. RobotStudio umožňuje aj programovanie a ladenie robotov so starším systémom, až do verzie 5.11.03.

Prepojenie medzi virtuálnym a reálnym pracoviskom poskytujú tzv. relation. Okrem prehrávania medzi virtuálnym a reálnym robotom možno program pred prehratím porovnať. Po pripojení robota k počítaču prostredníctvom ethernetového kábla a spustení RobotStudia je v režime online plne prístupný systém robota. Tak možno robot nastavovať, programovať a ladiť. Prostredníctvom jedného tlačidla možno jednoducho vytvoriť virtuálnu stanicu podľa reálne pripojeného robota a pokračovať v práci aj mimo neho. Po opätovnom pripojení stačí jednoducho upravený program prehrať do robota, ktorý môže okamžite

pokračovať už s upraveným cyklom. Táto časť poskytuje používateľovi zjednodušené vytváranie alebo obnovu zo záloh, ich manažment a správu bez potreby použitia prenosných médií, pričom roboty pripojené do spoločnej siete možno zálohovať len jedným kliknutím.

Rozšírené možnosti

Možnosti RobotStudia sa tu však nekončia a rozširujú sa ďalej na špecifické doplnky, ktoré si používateľ môže do RobotStudia pridať podľa svojich požiadaviek. Prvou skupinou doplnkov sú staršie verzie softvéru robotov, ktoré umožňujú používateľom pracovať nielen s najnovšími verziami softvéru. Potrebný softvér si používateľ stiahne priamo zo zabezpečeného servera ABB do svojho počítača bez toho, aby musel prehliadať internetové stránky.

Veľmi užitočné sú rôzne drobné doplnky, ktoré vytvorili priamo používatelia RobotStudia z ABB. Ponúkajú jednoduchý prístup k modelom rôznych štandardných nástrojov, zariadení a prvkov pracovísk, ba dokonca umožňujú pridávať do RobotStudia aj komponenty, ktoré si používateľ prispôbi svojim potrebám zadaním ich rozmerov.

Poslednými, no nemenej užitočnými doplnkami RobotStudia sú softvérové balíky štandardných aplikácií, nazvané PowerPac. Medzi štandardné aplikácie patria lakovanie (Paint PowerPac), obrábanie (Machining PowerPac), rezanie (Cutting PowerPac), oblúkové zváranie (Arc PowerPac), ohýbanie (Bending PowerPac), paletizácia (Paletizing) a balenie (Picking & Packing). Balíky PowerPac tvoria nadstavbu softvéru RobotStudio a zjednodušujú prípravu a ladenie jednotlivých aplikácií od úplného začiatku. Ich obsahom sú štandardné nástroje robotov, spolupracujúcich zariadení, ako aj inštrukcií na zjednodušenie vytvorenia pracoviska. Zahŕňajú aj podporné softvérové doplnky na import CAD dát a ich implementáciu do aplikácie s robotom.

Úloha softvérového produktu RobotStudio sa postupom času menila: od jednoduchých simulácií dosahu robota až po vytváranie funkčných pracovísk s robotmi ABB. V súčasnosti si nevieme predstaviť konštruktérsku kanceláriu bez profesionálnych CAD softvérov umožňujúcich pripraviť a vyrobiť jednotlivé komponenty tak, aby do seba zapadli a spoločne fungovali. Rovnako sa aj softvér RobotStudia stal neoddeliteľnou súčasťou návrhu, vývoja a ladenia aplikácií s robotmi, ktoré vďaka nemu nevyžadujú toľko času na doladenie a spustenie s reálnym robotom.

ABB

Ing. Marian Kováčik

marian.kovacik@sk.abb.com

ABB, s.r.o.

Tuhovská 29, 831 06 Bratislava

www.abb.sk

atp|journal | Robotika



Pozývame Vás na Dni otvorených dverí robotiky ABB

6. – 9. októbra 2015 v priestoroch spoločnosti ABB v Bratislave.

Jedinečná príležitosť pozrieť sa na využitie priemyselných robotov v praxi a prvýkrát na Slovensku možnosť uvidieť unikátny dvojramenný robot YuMi.

ABB opäť otvorí svoje brány všetkým záujemcom o automatizáciu a robotiku, tentokrát v nových priestoroch na Tuhovskej ulici v Bratislave. Návštevníci sa budú môcť pozrieť na to ako sa dajú roboty aplikovať v rôznych priemyselných odvetviach. V galérii technológií ABB a školiacom stredisku Robotiky ABB uvidia viac než 10 robotov. Pripravené budú reálne ukážky fungujúcich robotických pracovísk, žiadne prednášky a powerpointy. Tento ročník je výnimočný aj tým, že bude predstavený dvojramenný robot YuMi, ktorý bol vytvorený tak, aby dokázal pracovať v tesnej blízkosti človeka. Odborníci z ABB budú pripravení na konzultácie, návštevníci môžu vyskúšať ovládanie robota cez dotykový panel. Oplatí sa prísť každému, kto sa zaujíma o technológie v priemysle a zvyšovanie efektivity výroby pomocou automatizácie a robotizácie.

Čo vás čaká:

- roboty, ktoré dokázateľne znižujú náklady v procese výroby
- aplikácie robotov do rôznych priemyselných odvetví
- reálne ukážky viac než 10 robotov
- prvýkrát na Slovensku dvojramenný robot YuMi, ktorý dokáže spolupracovať s človekom
- otvorené celé 4 dni
- konzultácie s technikmi ABB
- žiadne nudné prednášky a PowerPointy
- možnosť vyskúšať si ovládanie robota ABB cez dotykový panel
- servisné a školiace stredisko – spolupráca s ABB sa predajom nekončí

Počas Dní otvorených dverí sa v ABB dozviete ako môže aplikácia robota znížiť

náklady vo výrobe, ako ovplyvňuje robot kvalitu výrobkov a bezpečnosť na pracovisku. Čakajú vás ukážky robotických pracovísk ako prekladanie potravinárskych výrobkov, lakovanie dielcov, zváranie oblúkové aj bodové, ukážka opracovanie odliatkov (odihľovanie), čistenie suchým ľadom s mobilnou robotickou aplikáciou, flexfinishing – opracovanie výrobkov (frézovanie, brúsenie, leštenie) a aj ukážka offline programovania robotov v programe RobotStudio.

Reálne ukážky

- Ukladanie/balenie potravín
- Opracovanie výrobkov
- Čistenie foriem suchým ľadom
- Lakovanie dielcov
- Oblúkové zváranie
- Bodové zváranie
- Manipulácia s výrobkami
- Opracovanie odliatkov (odihľovanie)
- Dvojramenný robot YuMi
- a ďalšie

**Možnosti ako sa prihlásiť
na Dni otvorených dverí robotiky ABB:**

Kliknite na www.abb.sk a prihláste sa cez elektronický formulár alebo

Napište na anezka.bencekova@sk.abb.com alebo

Volajte na 0908 676 497 alebo



Načítajte QR kód a prihláste sa cez elektronický formulár

Blumenbecker Slovakia s.r.o.

Profil spoločnosti

Spoločnosť patrí do pôvodom nemeckej skupiny firiem Blumenbecker. Je to rodinný podnik s dnes už 92. ročnou tradíciou. Slovenská pobočka Blumenbecker Slovakia vznikla v roku 2001.

Od svojho vzniku až po súčasnosť pôsobíme na slovenskom trhu v troch oblastiach, v ktorých sme stabilným a spoľahlivým partnerom pre mnohé slovenské a zahraničné firmy a podniky.

- **Inžinierska činnosť** – ponúkame naše služby a know how pre zákazníkov z rôznych oblastí priemyslu. Dodávame riešenia na kľúč v oblasti robotických pracovísk, ale aj jednoúčelových strojov, či už v rámci nových projektov alebo aj rekonštrukcie existujúcich výrobných liniek a zariadení.
- **Servisná činnosť** – dodaním zariadenia naša starostlivosť a služby nekončia, ponúkame záručný a pozáručný servis a to nielen na nami dodané zariadenia. Disponujeme tímom skúsených špecialistov schopných pomôcť našim partnerom pri prakticky akejkoľvek poruche, či problémoch s ich výrobnými technológiami.
- **Obchodná činnosť** – Portfólio našich služieb doplníme ponukou a dodávkou produktov rôznych svetových výrobcov komponentov priemyselnej automatizácie (Siemens, Phoenix Contact, KUKA, SWAC, ABB, Fanuc a iné) pre potreby náhradných dielov, prípadne pre nové projekty.

Naším hlavným krédom je vysoká kvalita a spokojnosť zákazníka. K dosiahnutiu tohto cieľa smerujú činnosti všetkých našich technikov a manažérov. Pojem kvality pritom nie je obmedzený len na

spoľahlivosť finálneho výrobku, ale platí pre všetky služby, ktoré našim zákazníkom poskytujeme.

Pojem kvalita v našom ponímaní znamená predovšetkým zodpovednosť v práci, ústretovosť v rokovaniach, dodržiavanie dohodnutých termínov a zmysel pre fair play. Dosahujeme ju každodennou dôslednou a premyslenou prácou skúsených odborníkov počas celého priebehu realizácie zákazky, ktorá je korunovaná spokojnosťou zákazníka.



B.

BLUMENBECKER

Blumenbecker Slovakia s.r.o.

Staviteľská 1
831 04 Bratislava
Tel: +421 2 326631 50
Fax: +421 2 326631 51
info@blumenbecker.sk
www.blumenbecker.sk

»DIZAJNÉR, KONŠTRUKTÉR:
KONŠTRUKCIA ROBOTICKÝCH
PRACOVÍSK A STROJOV«

»PROGRAMÁTOR PLC:
TVORBA SOFTVÉRU
PRE RIADIACE SYSTÉMY«

»PROGRAMÁTOR, ROBOTIK:
PROGRAMOVANIE
PRIEMYSELNÝCH ROBOTOV«

V našom tíme privítame šikovných technicky mysliacich ľudí, ktorí prácu nevnímajú len ako spôsob získavania finančných prostriedkov, ale aj ako výzvu k neustálemu sebazdokonaľovaniu. Na oplátku ponúkame tvorivú a zaujímavú prácu v príjemnom prostredí, otvorenej firemnej kultúre, s mladým kolektívom.

Ak máš zmysel pre tímovú prácu a schopnosť vnímania problémov v širších súvislostiach, budeme radi, ak sa nám ozveš.

B.

BLUMENBECKER
WE DELIVER SOLUTIONS

Jeden dodávateľ, nekonečné možnosti.

FANUC



FANUC Czech s.r.o.

U Pekařky 1A/484, 180 00 Praha 8, Česká Republika

FANUC je, vďaka trom základným skupinám produktov, jedinou spoločnosťou v tomto sektore, ktorá interne vyvíja a vyrába všetky hlavné komponenty. Každý detail hardvéru aj softvéru prechádza radom kontrolných a optimalizačných procesov. Výsledkom je vynikajúca funkčná spoľahlivosť a dôvera spokojných zákazníkov na celom svete.

The colour of automation.



WWW.FANUC.CZ

Yaskawa na DVS EXPO 2015

Roboti zaměřeni na svařovací průmysl

Robotické svařování je ústředním tématem setkání odborníků na DVS EXPO 2015 (15. – 17. září 2015, veletržní centrum/NCC Norimberk) pořádaném Německým sdružením svařovací technologie (DVS). Yaskawa se prezentuje v tomto prostředí svými nejnovějšími modely Motoman, řešením pro beznástrojové svařování a jako partner „Robotické svařovací soutěže DVS“.

Dva roboti Motoman ve stánku společnosti Yaskawa (**hala 4A, stánek A04**) budou demonstrovat možnosti robotického svařování: Motoman MA1440 pro obloukové svařování a Motoman MA2010 pro svařování v ochranných plynech. Nový design ramena šestiosého MA1440 znamená zejména úsporu místa a vysokou efektivitu s nosností 6 kg. To umožňuje, aby byl základní model MA1440 vybaven vysoce výkonnými svařovacími hořáky, které mohly být dosud použity pouze u větších robotů. Rozsah aplikačně specifických použití je podle toho různý, zejména v automobilovém průmyslu a automobilovém zásobování.



Obr. Yaskawa se prezentuje na DVS EXPO 2015 se svými nejnovějšími modely Motoman, jako např. MA1440 (zde namontovaný na polohovadle) (Zdroj: Yaskawa)

Svařovací robot Motoman MA2010, podobně jako šestiosý, rozšiřuje sérii MA pro svařování v ochranných plynech mimořádně účinným modelem. Se svým dlouhým ramenem nabízí tento vysokorychlostní robot dosah až do 2010 mm – což je nejvíce ve své třídě. Kromě svého širokého dosahu je tato nová verze určena pro obzvláště vysoké užitečné zatížení 10 kg. Tento robot je tudíž také vhodný pro těžkou svařovací technologii, například se systémem snímačů nebo předním tahem.

I přes silné hořáky může MA2010 dosáhnout hluboko do montovaných součástí.

Řešení pro robotické beznástrojové svařování

Další téma společnosti Yaskawa na DVS EXPO je robotické beznástrojové svařování. Možnosti a omezení tohoto procesu budou prezentovány Seppem Hautzingerem, obchodním ředitelem divize robotiky, v doprovodném kongresu DVS (17. září 2015, 14:00, Saal Kiev v NCC Norimberk). Robotické beznástrojové svařování je jednou z nejnáročnějších disciplín v automatizovaném průmyslu. Odstraněním upínání a upevnění komponentů předem beznástrojové procesy nabízejí významné výhody, ale kladou také vysoké nároky na robotiku a odborné znalosti dodavatelů a uživatelů.

Yaskawa sponzoruje první „Robotickou svařovací soutěž DVS“

„Robotická svařovací soutěž DVS“ má v Norimberku svoji premiéru. Bude se konat v rámci DVS EXPO 15. – 16. září a bude sponzorována společností Yaskawa. Motivovaná obsluha stroje bude demonstrovat, např. na svařovacím robotu Motoman, jak může být teorie převedena do praxe.

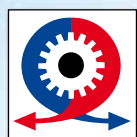
YASKAWA

YASKAWA Czech s.r.o.

www.yaskawa.eu.com



Dovolujeme si Vás pozvat do naší expozice na



MSV 2015

Mezinárodní strojírenský veletrh Brno

14.9. – 18.9. 2015, pavilon G2, stánek 006



YASKAWA Czech s.r.o. | West Business Center Chrástany | 252 19 Rudná u Prahy
+420 257 941 718 | info.cz@yaskawa.eu.com
www.yaskawa.eu.com

YASKAWA

B&R efektívne riešenia pre výrobcov strojov a zariadení

Spoločnosť B&R je popredný výrobca produktov pre automatizáciu a prináša na trh riešenia zamerané hlavne na výrobcov strojov a zariadení. Od svojho vzniku sa spoločnosť rozrástla na najväčšiu súkromnú spoločnosť v tomto odvetví vo svete a je silným a spoľahlivým partnerom pre automatizáciu v rôznych priemyselných odvetviach. Spoločnosť je postavená na základoch najvyššej kvality, inovatívnosti, škálovateľnosti, efektivity práce, vysoko kvalifikovaných zamestnancov a stále prekonáva očakávania a požiadavky zákazníkov.

Spôľhivosť, kvalita a 100 % kompatibilita na strane hardvéru

Môžeme povedať, že všetky riešenia z našej produkcie sú „Made by B&R in Austria“. Pokrývame kompletný rozsah výrobného procesu, vývoja elektroniky, mechanickej a elektrickej konštrukcie aj programového vybavenia. Vďaka vysokému stupňu automatizácie výrobného procesu, používaniu najnovších technológií a materiálov a precíznym in-circuit a funkčným testom garantujeme vysokú kvalitu a spoľhivosť. Všetky produkty a riešenia sú od začiatku navrhnuté tak, aby boli navzájom kompatibilné a škálovateľné.



Otvorené a modulárne riešenia pre každý typ aplikácie

Výrobcovia ani koncoví používatelia by nemali byť viazaní na riešenia, ktoré im neposkytujú úplnú voľnosť a pohodlie pri zmenách alebo dodatočnom dopĺňaní automatizačných a podporných systémov. Moderné stroje a výrobné zariadenia naopak vyžadujú inovatívne, stabilné, presné, rýchle a hlavne otvorené a flexibilné riešenia. To všetko a ešte oveľa viac poskytujú systémy B&R. **Vyjadrenia ako to nie je kompatibilné, to sa nedá alebo takéto rozhranie – fieldbus nepodporujeme už viac-menej nepoznáme.**

Výhodou B&R systémov je široká a dokonale zladená paleta produktov od kompaktných PLC cez štandardné PLC až po najvýkonnejšie odolné priemyselné PC a elegantné a ergonomické Panel PC s procesormi Intel® Core™ i7. Veľkosť odporových alebo kapacitných displejov sa začína pri 3.5" a končí 24" FullHD multitouchom s možnosťou krytia až do IP69K zo všetkých strán. Široká ponuka zahŕňa



komunikačné a vstupno-výstupné karty s krytím IP20 a IP67 a s teplotným rozsahom od -25 do 60 °C. Integrovaná funkčná bezpečnosť a safeMotion spĺňa požiadavky SIL3, PLe, CAT4. Produktové portfólio vhodne dopĺňajú výkonné servomeniče a servomotory vhodné na komplexné riadenie pohybov, krokové motory, priame aj uhlové planétové prevodovky a frekvenčné meniče s rozhraním Ethernet POWERLINK, CAN a Modbus do 500 kW. Štandardom v systémoch B&R je aj efektívny a dostupný manažment energií, zabudované a inteligentné možnosti diagnostiky a údržby, spolupráca človeka a stroja alebo robota či prepojenie riadiaceho systému s nadradeným alebo IT svetom. Pomocou technológie reACTION možno skrátiť reakčný čas (vstup – algoritmus – výstup) na 1 μs.

Jedno vývojové prostredie

B&R Automation Studio je integrované vývojové prostredie, ktoré spája nástroje pre všetky fázy projektu, ako je celkový manažment projektu, riadenie, komunikácia, vizualizácia, safety, polohovanie, programovanie či diagnostika a diaľková správa. Čas vývoja aplikácie výrazne skracuje možnosť paralelného a objektovo orientovaného programovania, simulácie na PC bez nutnosti hardvéru či funkcií, ako sú drag&drop, copy&paste alebo wizard, pri vytváraní hardvérovej konfigurácie alebo obojstrannej výmeny dát so systémami CAD. Z programového hľadiska sú plne podporované štandardy IEC alebo PLCopen. Použitím knižníc, programov sample alebo revolučných modulárnych softvérových blokov mapp so zabudovanou diagnostikou alebo predpripravenou vizualizáciou sa v priemere ušetrí až 67 % času venovaného základným funkcionalitám a potrebám strojov a zariadení.

Kto má záujem o praktickú ukážku možností systémov B&R, nech nás neváha kedykoľvek kontaktovať. Tešíme sa na vás a veríme, že splníme vaše požiadavky v oblasti automatizácie.

S pozdravom
B&R team

PERFECTION IN AUTOMATION
www.br-automation.com



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
www.br-automation.com

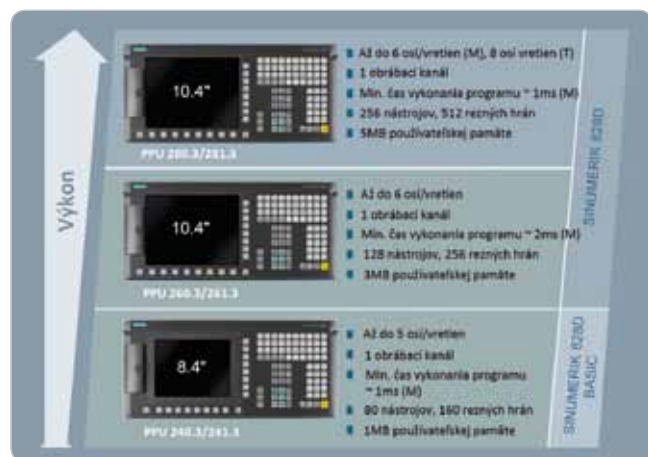


SINUMERIK 828D: vysoký výkon v kompaktnom tele

Na moderné CNC riadiace systémy sa kladú rozmanité požiadavky. Majú ponúkať napr. vysoký výpočtový a dynamický výkon, vysokú presnosť obrábania pri zabezpečení energetickej efektívnosti a flexibilnej prevádzky s konceptom bezpečnosti stroja. Všetky tieto požiadavky spĺňa kompaktná trieda CNC riadenia SINUMERIK 828D.

Kompaktný

Kompaktná trieda panel-based CNC riadenia Siemens SINUMERIK 828D je určená na riadenie servopohonov v oblasti obrábacích strojov. Táto trieda dopĺňa základný rad SINUMERIK 802D sl určený na štandardné obrábacie úlohy a SINUMERIK 840D sl určený pre špičkové produkčné stroje. Tento riadiaci systém ponúka integrované časti: PLC, CNC, obslužný panel s klávesnicou QWERTY a riadenie pre maximálne šesť (verzia Milling) alebo osem (verzia Turning) servopohonov SINAMICS S120 v jednom kompaktnom tele vo forme obslužného panela. Riadiace systémy SINUMERIK 828D a základný SINUMERIK 828D BASIC zabezpečujú optimálnu škálovateľnosť v kompaktnej triede CNC riadiacich systémov. Vyrábajú sa v dvoch vyhotoveniach (zvislé a vodorovné). SINUMERIK 828D je bezúdržbový. Vďaka technológii NV-RAM nepotrebuje záložnú batériu. Systém neobsahuje pevný disk ani ventilátor. Použitie USB, karty Compact Flash (CF) a ethernetových portov dovoľuje jednoduchý a veľmi rýchly prenos dát a pripojenie do podnikových sietí.



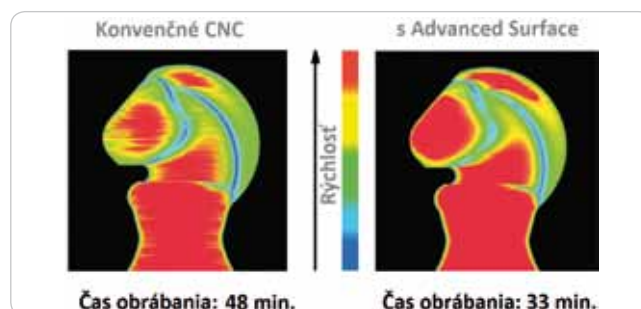
Obr. 1 Tri rozdielne výkonnostné varianty SINUMERIK 828D

Výkonný

Nové panelové jednotky PPU2xx.3 nahrádzajú predošlú generáciu PPU2xx.2 a sú dostupné v šiestich verziách. Majú rovnaké rozmery aj konektory a sú plne kompatibilné s verziami PPU2xx.2. Väčší výpočtový výkon výrazne zrýchľuje prevádzkovú rýchlosť používateľského rozhrania SINUMERIK Operate pri uvedení do prevádzky, programovaní a prevádzke.

Presný

Veľkou prednosťou systému je tiež jeho výpočtová 80-bitová NANOPF presnosť. Vďaka tejto technológii možno dosiahnuť presné výpočtové hodnoty, tiež možno eliminovať chyby pri zaokrúhľovaní v softvéri, čo umožní presné sledovanie kontúry. Stupeň presnosti je však v praxi obmedzený možnosťami mechanických komponentov a nie riadiacim systémom. Riadiaci systém vybavený technologickým balíčkom SINUMERIK MDynamics s funkciou Advanced Surface navyše dosahuje vysokú presnosť pri súčasnom znížení času obrábania. Kľúčom k tomu je inteligentné riadenie dráhy pomocou matematických algoritmov, ktoré prepočítavajú a optimalizujú nadväznosti pohybu po kontúre z nasledujúcej a predchádzajúcej



Obr. 2 Porovnanie konvenčného CNC stroja a stroja s využitím funkcie Advanced Surface

kontúry. Pri použití funkcie Advanced Surface ostáva obrábaný povrch dokonale hladký.

Vysoká produktivita

Produktivita obrábacích centier môže byť zvýšená vďaka výkonnému riadiacemu systému, frekvenčným meničom so zvýšenou odolnosťou proti preťaženiu a vysokorychlostnému hlavnému motoru. Príkladom je vreteno, ktoré môže byť roztočené z 0 na 24 000 ot./min. za menej ako jednu sekundu. Vďaka týmto výhodám sa šetrí množstvo času pri obrábaní, a to najmä pri centrách s častou výmenou nástroja. SINUMERIK 828D je vhodný na použitie pri kusovej výrobe a malých sériách, nevylučuje sa však ani výroba veľkých sérií. Použitie ShopTurn a ShopMill na tvorbu jednotlivých operácií NC programu pomáha redukovať programovací čas pri výrobe malých sérií. Vyšší programovací jazyk je zasa určený na produkciu veľkých sérií, pričom použitím pomocníka programGuide na parametrizáciu technologických cyklov možno tiež výrazne redukovať čas tvorby NC programu. Netreba pritom zdôrazňovať, že redukcia nevýrobných časov stroja výrazne zvyšuje efektívnosť vynaložených finančných prostriedkov na nákup stroja

Jednoduché uvedenie do prevádzky

Programovanie je založené na PLC radu S7-200 v programovacom jazyku LAD. Na programovanie PLC je potrebný SINUMERIK 828 Toolbox, ktorý obsahuje program na programovanie PLC Programming tool. Súčasťou toolboxu je súbor vzorových PLC programov, dátových blokov a tiež symboliky vzorne opisujúcej NC-PLC a PLC-HMI interface. Vzorové programy obsahujú programové subrutiny, ako je riadenie programu, obsluha ručného kolieska, obsluha MCP panela, režim JOG, nástrojový manažment, komunikácia NC-PLC a iné. Vďaka vzorovým programom možno jednoducho a rýchlo vytvoriť základ vášho výsledného PLC programu. PLC Programming tool umožňuje import aj export archívnych súborov. Jeho súčasťou je nástroj NCVarSelector, vďaka ktorému je možné čítanie aj zápis všetkých systémových premenných.

Uvedenie do prevádzky NC časti riadiaceho systému vrátane nastavenia technologických strojných dát nebolo nikdy jednoduchšie. Vďaka technology-based špecifickému systémovému softvéru sú strojné dáta optimálne prednastavené na technológiu mill alebo turn, čím sa ušetrí čas strávený pri ich nastavovaní až o 70 %. Prednastavený systémový softvér vo veľkej miere znižuje náklady na uvedenie stroja do prevádzky. Ďalšou výhodou pre výrobcov strojov je možnosť načítania archívu NC, DP a HMI z vyššieho radu SINUMERIK 840D sl. Archív PLC nemožno načítať z vyššieho radu riadenia, nakoľko ide o riadiaci systém založený na PLC S7-300.

Opcia SINUMERIK Integrate Run My Screens

Funkcia Easy Screen umožňuje výrobcovi navrhnúť svoje vlastné používateľské rozhranie s cieľom zobrazenia špecifických obrazoviek. Pôvodné používateľské rozhranie konfigurované spoločnosťou Siemens alebo iných výrobcov strojov možno zmeniť podľa vlastných požiadaviek. Možno zmeniť systémové logá, úvodnú obrazovku aj vytvoriť nové používateľsky špecifické obrazovky. Táto funkcia je implementovaná prostredníctvom integrovaného interpretera cez konfiguračné súbory.

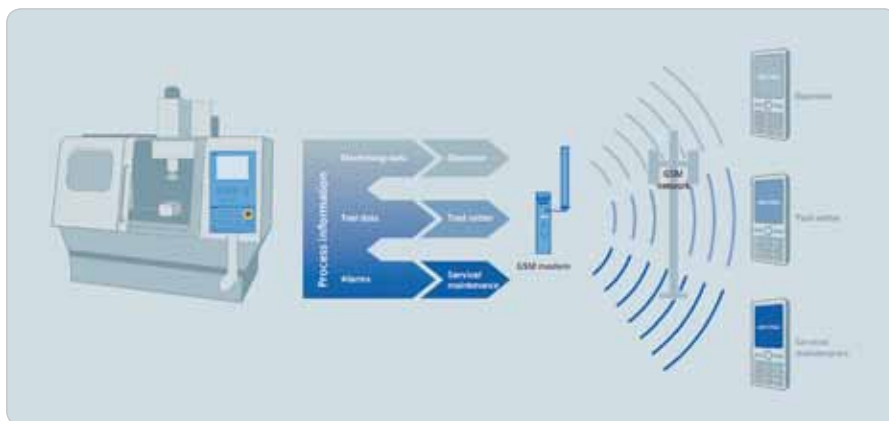
Easy Extend

Stlačením „jediného tlačidla“ umožňuje funkcia Easy Extend veľmi jednoducho rozšíriť základný obrábací stroj o opcie a strojné riadenia, ktoré pripravil výrobca stroja. Jedno stlačenie tlačidla je všetko, čo potrebujete, aby došlo k prenosu nastavení a parametrov

(PLC, strojných dát a pohonových dát). SINUMERIK 828 Toolbox obsahuje vzorový PLC program s kombináciou vzorových skriptov vo formáte XML, vďaka ktorým možno pridať napr. A-os či dopravník triesok. Táto funkcia naopak umožňuje zrušiť opcie a zariadenia, čím výrobca stroja získava výhodu, ak sa daná os alebo dopravník triesok nevyužívajú alebo ak sa inštalujú neskôr.

Easy Message

Riadiaci systém SINUMERIK 828D vás vďaka funkcii Easy Message automaticky informuje o aktuálnom stave stroja alebo obrábania prostredníctvom SMS. Komunikáciu medzi riadiacim systémom a mobilom zabezpečuje opčný modem SINAUT MD720-3 GSM/GPRS. Funkcia Easy Message umožňuje selektovanie informácií. To znamená, že operátor dostane napríklad informácie o aktuálnom stave obrábania, zatiaľ čo informácie o opotrebení nástroja sú odoslané nastavovačovi a alarmy údržbe. SMS môže byť odoslaná priamo z CNC part programu.



Obr. 3 Funkcia Easy Message

Safety Integrated

Riadiaci systém SINUMERIK 828D v kombinácii s pohonní SINAMICS S120 ponúka optimálnu platformu na implementáciu konceptu safe machine. Bezpečnostné funkcie možno implementovať zvlášť pre každú os a vreteno. Dostupné sú nasledujúce safety funkcie:

Funkcie Basic Safety Integrated:

- Safe Torque Off (STO) – prevencia proti neočakávanému spusteniu vďaka internému zrušeniu impulzov pohonu;
- Safe Brake Control (SBC) – bezpečné riadenie brzdy motora v stave bez energie;
- Safe Stop 1 (SS1) – bezpečné zastavenie pohonu s následnou ochranou proti neočakávanému spusteniu.

Funkcie Extended Safety Integrated:

- Safe Operating Stop (SOS) – monitoruje pokojový stav pohonov; polohové riadenie pohonov ostáva plne funkčné;
- Safe Stop 2 (SS2) – bezpečné zastavenie pohonu s následným monitorovaním pokojového stavu;
- Safety Limited Speed (SLS) – monitorovanie prednastavených limitných hodnôt rýchlosti;
- Safe Speed Monitor (SSM) – bezpečnostný spätnoväzobný signál v prípade poklesu rýchlosti pod rýchlostný limit, napr. na otvorenie ochranných dverí;
- Safe Acceleration Monitor (SAM) – bezpečnostné monitorovanie akcelerácie pohonu;
- Safe Direction (SDI) – bezpečnostné monitorovanie smeru pohybu.

SIEMENS

Siemens s.r.o.

Lamačská cesta 3/A, 841 04 Bratislava
sinumerik.sk@siemens.com
www.siemens.com/sinumerik

CESTA K INDUSTRY 4.0

začnime ihneď - skratka neexistuje



Industry 1.0
Parný stroj



Industry 2.0
Pásová výroba



Industry 3.0
Počítačom riadená výroba



SOVA Digital
prináša

Digitálny výrobok

SMART výrobok



Digitalizácia

Digitálna výroba



Digitálny podnik



Synchronizácia pre Industry 4.0



Industry 4.0
Internet vecí
aplikovaný vo výrobe



Cesta k Industry 4.0

Začnime ihned' – skratka neexistuje

Systémy SMART už roky využívame takmer všetci. Keď nakupujeme, tak pri platení sa nás pokladník ako prvý pýta na klubovú kartu predajne. Obchod tak získava informácie, ktoré mu pomáhajú pri rozhodovaní o logistike tovaru, optimalizácii sortimentu, osobných preferenciách zákazníkov a podobne. Na princípe zberu a využívania informácií by malo v budúcnosti fungovať všetko okolo nás. Inteligencia vecí bude štandardnou súčasťou nášho života. Zažijeme éru nazývanú štvrtá priemyselná revolúcia. O náročnej ceste, ktorá nás čaká, rozpráva riaditeľ spoločnosti SOVA Digital, Ing. Martin Morháč.

Začnime základnou otázkou. Čo znamená internet vecí v praxi?

Internet vecí sa často prezentuje ako kyberneticko-fyzikálne systémy. To znamená, že každý výrobok bude nosičom elektronického komunikačného subsystému, vďaka ktorému bude okolo seba vysielat' a prijímat' informácie a bude ich viacúčelovo využívat'. Dnes už takéto zariadenia takmer všetci využívame, príkladom je obyčajný smartfón. Prostredníctvom internetu vecí budú komunikovať naše autá, byty, médiá medzi sebou a s ľuďmi v reálnom čase. Zvykajme si na skratku IoT (Internet of Things – internet vecí).

Ako sa to prejaví v priemysle?

Prinesie to decentralizáciu riadenia výroby. Vytvorí sa vzájomné väzby medzi strojmi, vyrábanými dielmi a výrobným prostredím. To spôsobí, že stroj bude vedieť, čo treba urobiť, že vyrábaný diel bude vedieť, čo bolo na ňom urobené a čo sa urobiť má. Podľa toho sa rozhodne, na ktoré pracovisko sa presunie. A nielen to. Do týchto väzieb budú zapojení aj dodávatelia, partneri a dokonca aj zákazníci. Bude to vyžadovať nové algoritmy a aplikácie prepájajúce milióny vecí, ktoré zaisťujú, že všetko beží stabilne a že sú synchronizované v celom hodnotovom reťazci. Konečný očakávaný efekt by mal vyústiť do nižších nákladov na výrobu výrobku, podstatne väčšej pružnosti firiem, rozmanitosti výrobkov a skrátenia inovačného cyklu.

V tejto súvislosti existuje aj obava z „navládly“ robotov a nadbytočnosti ľudskej pracovnej sily. Aký je Váš názor?

Toto je otázka skôr pre sociológa. Existujú vážne riziká prudkého nárastu nezamestnanosti, ale dúfam, že neprinesú žiadnu katastrofu. Svet sa mení, to sa nedá zastaviť. Pred 100 rokmi bolo na Slovensku zamestnaných v poľnohospodárstve viac ako 80 % obyvateľov, dnes je to menej ako 5 %. Pritom nehladujeme. Verím, že sa aj s týmto problémom ľudstvo dokáže vyrovnat'. Na druhej strane pokiaľ výrobca nenájde cestu, ako konkurovať lacnejšej pracovnej sile z východu, tak musí doma zatvoriť fabriku a odísť do lacnejšieho zahraničia. To je pre jeho krajinu oveľa horšie ako zavádzanie automatizácie a robotiky.

Aj keď Slovensko nepatrí medzi východné krajiny, predsa len máme lacnejšiu pracovnú silu. Kedy predpokladáte, že tento trend dorazí k nám?

Priemysel 4.0 zasiahne celý výrobný svet a ten, kto sa neprispôbi, toho trh zvalcuje. Je však dôležité uvedomiť si, že treba vyriešiť obrovské množstvo úloh, kým sa začne naplno aplikovať. Firmy nás oslovujú, že chcú urýchlene transformovať svoju firmu na Industry 4.0. Väčšina nástrojov však ešte nie je hotová. Bude to proces postupný a bude trvať dlhé roky.

Ako sa má teda podnik pripraviť na zmeny?

Firmy generujú množstvo dát o výrobkoch, o ich výrobe, o zmenách... Väčšina poznatkov a dát je uložená neriadene, značná časť sa nachádza jedine v hlavách pracovníkov. Smart výroba je postavená na komunikácii technických zariadení. Tie nedokážu pracovať s neúplnými alebo chybnými dátami. Ak si firmy neurobia poriadok v dátach, tak je z ich pohľadu zbytočné hovoriť o projekte Industry 4.0. Ten potrebuje všetky dáta úplné, správne a okamžite dostupné. Pritom ich objem bude o niekoľko rádov väčší, ako je to dnes. Poriadok v dátach a zavedenie systému ich riadenia je teda určite prvý krok.

A čo ďalej?

Druhým, paralelným krokom by mala byť postupná digitalizácia. Väčšina firiem už má svoje výrobky modelované v 3D a tento



Ing. Martin Morháč

digitálny model firmy využijú na ďalšie detailné spracovanie. Minimum firiem však pracuje s digitálnym modelom výroby. Ten umožňuje navrhovať a optimalizovať veľké množstvo variantov výrobných procesov.

Ako na tento trend reflektuje SOVA Digital, ktorá vždy patrila medzi priekopníkov a lídrov vo svojej oblasti?

Priemysel 4.0 nemôže byť aplikovaný bez takých riešení, aké dodávame, teda PLM. Vnímame to ako úžasnú výzvu, ktorá pred nami stojí.

V SOVA Digital sme v minulých dňoch prijali nový strategický program, ktorý má tri rozhodujúce smery:

- príprava firiem na zavádzanie IoT – poriadok v dátach a digitalizácia výroby,
- pripravenosť aplikovať technológie IoT od Siemens PLM našim zákazníkom,
- vytvárať vlastné aplikácie k nástrojom Siemensu, zamerané na zlepšovanie výsledkov našich zákazníkov.

Sú produkty SOVA Digital už teraz v súlade so smart výrobou, ako o tom hovorí váš nový slogan?

Ako partner Siemensu máme obrovskú konkurenčnú výhodu v tom, že Siemens je dlhodobým lídrom na trhu a roky sa na tieto zmeny pripravuje. Jeho portfólio je smerované práve k naplneniu vízie Industry 4.0.

Čo to presne znamená?

Systémy PLM by mali byť jedným z najdôležitejších podnikových systémov riadiacich spracovanie a zber dát, spoluprácu a komunikáciu. Zároveň prichádzajú nové aplikácie, ktoré sú postavené na digitálnom modeli výroby a výrobku, a sú zároveň predprípravou na IoT.

Prvým riešením je *operatívne plánovanie výroby*, ktoré sa priamo pripravuje na konkrétny digitálny model výroby u zákazníka a je ušité presne na jeho mieru. Výsledkom je oveľa lepšie využitie výrobných kapacít, rýchlosť reakcie a presnosť ako v univerzálnych riešeniach z ERP systémov. Druhým riešením je *spracúvanie kalkulácií do ponúk*, tzv. *product costing*. Je to nástroj, ktorý odhalí akýkoľvek priestor na zníženie nákladov. Pri náraste rozmanitosti výrobkov, zložitosti výroby a potrebe rýchlo pripraviť reálnu cenu, ktoré IoT určite prinesie, to v súčasnosti začína byť nenahraditeľný nástroj. Opäť vychádza z digitálneho modelu. V neposlednom rade rozbiehame *nástroj Virtual commissioning* určený na rýchle uvedenie do prevádzky tak, aby sa zásadne eliminoval čas implementácie fyzických výrobných liniek alebo rozbehu automatizačných zariadení.

Tieto tri príklady demonštrujú našu pripravenosť už dnes na postupný, a pritom bezdemolačný prechod na technológie IoT.

Mária Mikušová

The NEXT generation: o slovo sa hlási Logic Motion Controller

Minulý rok bol v znamení The NEXT generation, novej generácie PLC a LMC z koncepcie MachineStruxure. Ako prvé vstúpili na český a slovenský trh rady Modicon M241 a Modicon M251 – PLC s nevídaným výkonom. Podporené jednotným vývojovým prostredím SoMachine sa úspešne zabývali nielen u výrobcov strojov. Teraz sa o slovo dôrazne hlási Modicon LMC078 – špeciálna riadiaca jednotka pre pohony.

Moderné stroje stále častejšie využívajú servopohony a mechatronické prvky. Je to logické – sú energeticky a priestorovo úsporné a zároveň zaručujú vyššiu presnosť a výkon. Ako ďalší zástupca The NEXT generation preto prichádza precízny LMC Modicon LMC078, sprevádzaný novou radou servomeničov Lexium 32S.



Obr. 1 Koncepcia MachineStruxure predstavuje širokú a flexibilnú ponuku pre každý stroj

Modicon LMC078: zvládne až 16 osí

Špeciálna riadiaca jednotka typu LMC (Logic Motion Controller) – Modicon LMC078 – je určená pre kompaktné stroje, pri ktorých potrebujeme riadiť viac synchronizovaných servopohonov.



Obr. 2 Spojenie Modicon LMC078 + Lexium 32S zabezpečí výkonné a presné spojenie servopohonov

Vysoký výpočtový výkon jej umožňuje ovládať 8 synchronizovaných osí s dobou cyklu 1 ms, resp. až 16 synchronizovaných osí s dobou cyklu 2 ms. K výhodám nového LMC patrí jeho tzv. book prevedenie – s kompaktnými rozmermi 200 x 24 x 230 mm, krytie IP 20 a schopnosť nasadenia pri teplotách od 5 do 55 °C.

Už v základe je Modicon LMC078 vybavený Ethernetom, rozhraním Sercos III na riadenie pohybu v reálnom čase, sériovou linkou a zbernicou CANopen. Voliteľne je možné použiť rozširujúce moduly pre Profibus DP a Ethernet/IP (slave). Hlavne pre zálohu parametrov LMC prídje vhod pamäťová SD karta (typu SIM).

Vzdialenú správu zjednodušuje integrovaný webový a FTP server. Vďaka nemu má používateľ k dispozícii informácie o behu aplikácie prakticky kedykoľvek resp. odkiaľkoľvek.

Lexium 32S: Inteligentný servomenič

Maximálny výkon dosahuje Modicon LMC078 v spojení s rýchlymi a presnými servomeničmi Lexium 32S, ktoré takisto podporujú protokol SERCOS III. Servomeniče sú ponúkané v širokej škále výkonových variantov, spoločne s osvedčenými servomotormi BMH a BSH.

K programovaniu všetkých prvkov The NEXT generation – teda aj LMC Modicon LMC078 – slúži jednotné vývojové prostredie SoMachine V4.1.

Vizuálne zladené, výkonom nabité a spoľahlivo komunikujúce pomáhajú PLC a LMC z The NEXT generation vyrábať výkonnejšie, flexibilnejšie a energeticky úspornejšie stroje.



Ing. Martin Linhart

www.schneider-electric.sk
www.schneider-electric.cz

Viete, kde majú vaše čerpadlá rezervy?

Je najvyšší čas, aby ste sa zoznámili s novou generáciou frekvenčných meničov Altivar Process.

Potrebujete spoľahlivé a ľahko dostupné informácie o vašom procese?

Vďaka integrovaným inteligentným funkciám pre čerpadlá vám nový frekvenčný menič Altivar Process umožní jednoducho merať výkon motora a spoľahlivo si overovať hospodárnosť celej aplikácie. Užívateľsky nastavené pohľady (screens) vám v reálnom čase podajú zrozumiteľné, prehľadne spracované a prakticky využiteľné informácie. Svoje čerpadlá budete mať pod dohľadom kdekoľvek a odkiaľkoľvek – z PC, tabletu alebo smartphonu (navyše bez nutnosti inštalovať si do nich špeciálny SW).



Chcete mať servisné informácie vždy po ruke?

Altivar Process dokáže generovať tzv. dynamický QR kód. Jeho prostredníctvom získate on-line prístup k diagnostickým informáciám o danom frekvenčnom meniči, k podrobnej technickej dokumentácii, aj k lokálnemu Zákazníckemu centru.

Frekvenčné meniče Altivar Process si ako prvé osvojili integrované inteligentné služby. Dokážu efektívne znižovať investičné aj prevádzkové náklady priemyselných procesov. Obyčajným meničom odzvonilo.

www.schneider-electric.cz, www.schneider-electric.sk

Ochutnávka veltržných noviniek MICRO-EPSILON

eddyNCDT 3005: precízne meranie polohy a vzdialenosti v ťažkom prostredí

Séria snímačov na báze vírivých prúdov eddyNCDT 3005 je nový výkonný systém merania vzdialenosti s unikátnym pomerom ceny a výkonu. Je navrhnutý na rýchle a precízne meranie zmeny vzdialenosti a polohy. Vďaka odolnosti proti vysokému tlaku a teplote a kompaktnému vyhotoveniu je určený na použitie v ťažkom priemyselnom prostredí. Tlak, teplota, nečistoty a mazadlá neovplyvňujú presnosť merania.

Systém eddyNCDT 3005 má zabudovanú teplotnú kompenzáciu, a to aj v snímačej hlave, aj v kompaktnej vyhodnocovacej jednotke. Vďaka tomu je meranie presné aj pri meniacej sa alebo vysokej teplote okolia. V bežnom vyhotovení snímač pracuje od -30 do +125 °C, avšak možno objednať verziu až do +180 °C. Samotný senzor, kábel aj vyhodnocovacia elektronika sú odolné proti tlaku do 10 barov.



Významným vylepšením je nový spôsob oddeľovania nosnej frekvencie signálu pri použití dvoch alebo viacerých snímačov, napríklad pri meraní hádzavosti hriadeľov. Vďaka nemu už nie je nutná špeciálna synchronizácia senzorov. Okrem iného to znamená, že po výpadku jedného snímača ostatné merajú správne.

Spolu so systémom eddyNCDT 3001 M12, ktorý má riadiacu elektroniku integrovanú v samotnej snímačej hlave, je systém eddyNCDT 3005 novou vstupnou triedou snímačov na báze vírivých prúdov. Odolnosť (proti nečistotám a olejom), presnosť, rôzne meracie rozsahy a výborný pomer ceny a výkonu robia zo systému eddyNCDT 3005 prvú voľbu pre veľkoobjemové aplikácie, pre výrobcov strojov a zariadení.

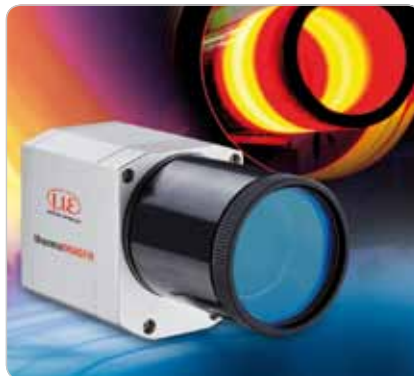
TIM M1: termovízna kamera pre metalurgiu a hutníctvo

Infra kamera TIM M1 je najnovší typ zo série meracích termovíznych kamier MICRO-EPSILON. Kompaktnosť, krátka vlnová dĺžka a vysoká dynamika sú tri kľúčové vlastnosti, ktoré ju najlepšie vystihujú. K počítaču sa pripája cez USB rozhranie a súčasťou dodávky je analytický softvér

TIMconnect. Merací rozsah je od 450 °C do 1 800 °C a vzorkovacia frekvencia do 1 000 snímkov za sekundu. Používateľ si môže vybrať pomer obrazového rozlíšenia a rýchlosti snímania, ktorý je variabilný.

Kamera bola navrhnutá na meranie horúcich metalických objektov, grafitov alebo keramických materiálov, preto sa používa najmä pri procese tvrdenia a formovania kovov. Dynamický CMOS snímač umožňuje maximálne rozlíšenie 764 x 480 pixelov s frekvenciou 32 Hz. Obrazový rozsah možno postupne znižovať až do 72 x 56 bodov, avšak rýchlosť sa zvýši až do 1 000 Hz. Čiže kameru možno využívať ako rýchly pyrometer alebo líniový skener pre pásovú výrobu. Určiť najvhodnejší uhol záberu uľahčuje ponuka až šiestich objektívov.

Kamera thermoMAGER TIM M1 používa frekvenciu 0,92 až 1,1 μm, čo umožňuje meranie cez bežné ochranné sklo priezorov pecí a reaktorov. V prípade nasadenia v ťažkom hutníckom prostredí je k dispozícii ochranné puzdro s vodným chladením do 315 °C a vzduchovým ofukom objektívu. Významnou výhodou TIM M1 je veľmi atraktívna cena.



Veltržná upútavka

Čitateľov ATP Journalu srdečne pozývame na návštevu našej expozície na veľtrhoch MSV Brno (pavilón C, stánok 18) a ELO SYS Trenčín (hala 7, stánok 32). Predstavíme vám novinky z oblasti merania vzdialenosti, polohy, hrúbky, priemeru a profilu. Budete si môcť vyskúšať nové termovízne kamery a bezkontaktné teplotné videosnímače. Ak vás zaujíma presné bezkontaktné meranie farieb, riešením sú nové merače ACS7000. Tešíme sa na stretnutie!



MICRO-EPSILON

Juraj Devečka

MICRO-EPSILON Czech Republic, spol. s r.o.
juraj.devecka@micro-epsilon.cz
www.micro-epsilon.sk



MICRO-EPSILON



MERANIE PROFILU

Nová generácia profilových skenerov scanCONTROL 2600/2900 ponúka špičkové parametre merania.

- až 2 560 000 bodov/s
- až 4 000 profilov/s
- až 1 280 bodov/profil
- Malé kompaktné vyhotovenie (96x85x33 mm)
- Hmotnosť iba 380 g
- Vysoká presnosť
- Integrovaná elektronika
- Rozhranie Ethernet / RS422 / Modbus
- Priame pripojenie do PLC
- Modely s modrým laserom

www.micro-epsilon.sk

MICRO-EPSILON Czech Republic
391 65 Bechyně
Tel. +420 381 213 011
info@micro-epsilon.cz

Bezkontaktná kontrola vnútorných závitov systémom IIT

Mnoho výrobcov, hlavne dodávateľov pre automobilový priemysel, kladie veľký dôraz na stopercentnú kontrolu kvality vnútorných závitov a otvorov v kritických dieloch. Ide v prvom rade o záväzok dodávať kvalitné výrobky svojim zákazníkom, v druhom rade správna kontrola môže tiež určiť optimálny čas výmeny nástrojov a tak isto môže odhaliť rôzne nestability v procese výroby. Takéto systémy kontroly tak šetria mnoho peňazí.

Pomerne náročným výrobným procesom je výroba otvorov s vnútorným závitom, ktoré slúžia na vytváranie rozoberateľných spojov vyšších konštrukčných celkov. Výroba týchto otvorov a rezanie závitov je pomerne náročný výrobný proces, ktorý má veľa úskalí. Tak vzniká potreba na skontrolovanie toho, či sú závit vyrobené správne a s požadovanou toleranciou a či sa na týchto miestach nenachádzajú nečistoty.

Čo presne systém IIT je?

Existuje niekoľko systémov určených na kontrolu otvorov a vnútorných závitov. My sa orientujeme na bezkontaktnú metódu kontroly a ponúkame systém s názvom IIT.

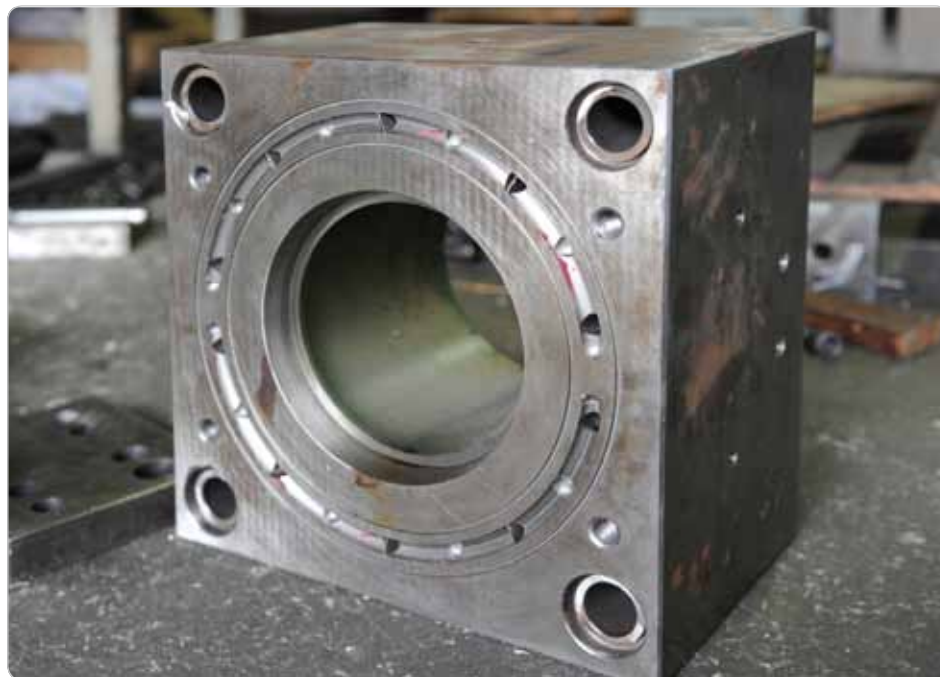
Systém IIT (Inspection of Internal Threads) je cenovo dostupný a efektívny systém vyvinutý spoločnosťou DATALAN. Je realizovaný špeciálnym bezkontaktným snímačom s vyhodnocovacou jednotkou. Systém je schopný s vysokou presnosťou a veľmi rýchlo kontrolovať kvalitatívne parametre vnútorného závit. V prípade potreby možno systém doplniť o kamerovú kontrolu. V tejto konfigurácii je schopný detegovať aj vzhľadové chyby na kontrolovanom mieste. Rozmery sondy a rýchlosť merania umožňujú zakomponovanie systému IIT aj do výrobných liniek s vysokou kadenciou výroby.

Systém IIT dokáže identifikovať chyby výrobku, ako napríklad:

- poškodenie závit,
- nečistoty v závite a v otvore,
- nedorezanie závit,
- prechody a zrazenia vnútri diery,
- neprítomný závit,
- nezhodný rozmer závit,
- chyby závit, ktoré sa prejavia zmenou vzhľadu,
- nepriamo – opotrebovanie rezného nástroja.

Popis meracej metódy

Systém je postavený na snímaní kapacitným snímačom s toroidným snímacím polom. Meranie prebieha počas zasúvania snímača do otvoru. Snímač meria priemernú vzdialenosť otvoru/závit od sondy. Meria aj signál počas zasúvania, čím získame symetrický signál. Keďže meria súčasne celý priemer, snímač netreba pootáčať alebo inak meniť jeho polohu. Pomocou snímača možno vyhodnotiť aj prítomnosť a tvar jednotlivých zrazení, vstupných a výstupných otvorov, cez ktoré snímač prechádza. Nameranú hodnotu spracúva priemyselný počítač 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. 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 poisťný



mechanizmus zabraňujúci „nabúraníu“ sondy v prípade, že sa na mieste závit nachádza prekážka.

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 k dispozícii rôzne informácie, či už o konkrétnom meranom kuse, alebo 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.



Zber a vyhodnocovanie dát

Namerané dáta sa okrem vyhodnocovania kvality závit a diery používajú na hodnotenie stability výrobného procesu. Všetky dáta môžu byť ukladané a archivované na dátovom úložisku a použité pri spätnej dosledovateľnosti výrobku. Takisto môžu slúžiť na hodnotenie produktivity a efektivity.

„Presná a rýchla kontrola rozmerových a kvalitatívnych parametrov vnútorného závit.“

Viac informácií o systéme IIT nájdete na <http://qi.datalan.sk>.

DATALAN

Ing. Igor Kočíš

DATALAN, a. s.
Galvaniho 17/A
821 04 Bratislava
igor_kocis@datalan.sk
<http://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 výrobných liniek.

IIT z dielne DATALAN vám zabezpečí:

- Bezdotykovú kontrolu kvality vnútorných závitov
- Kontrolu rozmerov závitov, dier a prechodov
- Kontrolu prítomnosti nečistôt v závitoch

Systém IIT je cenovo dostupný, vysoko presný a rýchly nástroj na kontrolu vnútorných závitov. Dokáže kontrolovať kvalitatívne a rozmerové parametre závitov a dier 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.

Hlavné výhody nasadenia IIT:

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

DATALAN, a.s., Oddelenie Riadiacích a kontrolných systémov
Púchovská 8, 831 06 Bratislava
T +421 2 50 25 77 77 M +421 905 449 079
qi.datalan.sk

DATALAN

Vision | 3D | Monitoring | Inspection

Integrované sledovanie prevádzkových podmienok

Výrobcovia môžu monitorovať a chrániť svoje strojné zariadenia pri nižších celkových nákladoch na vlastníctvo pomocou monitorov Allen-Bradley Dynamix 1444. Tento nový integrovaný systém pre sledovanie prevádzkových podmienok umožňuje výrobcovi využívať na tento účel namiesto samostatného zariadenia systém integrovanej architektúry od Rockwell Automation. Tento systém zabezpečuje prístup k aktuálnemu stavu zariadenia, predpovedá potenciálne problémy a pomáha predchádzať porokdeniu kritických strojných zariadení. Integrácia stavu zariadenia do riadiacich architektúr prostredníctvom štandardnej ethernetovej TCP/IP siete EtherNet/IP prináša doteraz nevídanú flexibilitu z pohľadu návrhu vybavenia strojov a prevádzkovej účinnosti vo výrobných oblastiach. Monitory Dynamix 1444 sú primárne využívané ako systém ochrany strojov s rotačným a vratným pohybom a v reálnom čase sledujú kritické prevádzkové parametre. Okrem toho poskytujú personálu obsluhy a údržby informácie, ktoré sú nevyhnutné pre posúdenie aktuálneho stavu zariadenia a pre plánovanie prediktívnej údržby. Monitory sú určené pre menovité prevádzkové podmienky od -25 do +70°C a napájanie 18-32V. Sú navrhnuté aj pre použitie v nebezpečnom prostredí a ich menovité špecifikácie zodpovedajú námorným normám určujúcim hranice nárazov a vibrácií.



www.rockwellautomation.cz

Nový plánovací nástroj od SCHUNK pre montážne systémy

Rad modulov pre vysokovýkonnú montáž od spoločnosti SCHUNK ponúka viac ako 10 000 možných kombinácií pre jedinečný návrh bez obmedzení a prispôbitelnosť v oblasti plánovania montážnych systémov. Spoločnosť SCHUNK špeciálne pre vývojárov systémov teraz do časom overených plánovacích nástrojov Kombibox a Toolbox zaradila dve aktualizácie, ktoré prinášajú množstvo nových možností z hľadiska výberu a návrhu modulov. Kombibox, ktorý umožňuje rýchly a jednoduchý výber komponentov optimálnych z hľadiska kompatibility, bol rozšírený a umožňuje vytvoriť 1700 nových kombinácií. Všetky nové produkty, ako sú uchopovače malých komponentov SCHUNK MPG-plus a EGP, zdvíhacie moduly SCHUNK ELB a HLM alebo lineárne moduly SCHUNK Beta a Delta, sú teraz v tomto plánovacom nástroji už zahrnuté. Len jedným kliknutím môžu používatelia určiť nielen vhodnú dosku adaptéra, ale aj požadované strediace prvky a DIN skrutky. Softvérové moduly Toolbox sa takisto výrazným spôsobom rozšírili. Nový nástroj Toolbox Pick&Place pre výber Pick&Place jednotiek SCHUNK PPU-P a rotačných zdvíhacích jednotiek SCHUNK DRL automaticky určuje časové cykly a maximálne cykly a to bez nutnosti študovania sprievodnej dokumentácie. Softvérové nástroje umožňujú využiť celý potenciál komponentov, z ktorých je možné riešenie vyskladať a zároveň predchádzajú zbytočnému predimenzovávaniu riešenia, ktoré by len zvyšovalo náklady na strane používateľa.



www.schunk.sk

Efektívne, efektívnejšie, HGO

Handling Guide Online (HGO) je revolúcia v navrhovaní manipulačných systémov na mieru. Inovácie a unikátne riešenia sú pre spoločnosť Festo dobre známe už od jej vzniku a HGO je toho ďalším dôkazom. Jedinečný nástroj ponúka výrobcovi strojov, konštruktérovi a elektro projektantom možnosť dostať sa ku kompletnému návrhu manipulačného systému už za niekoľko minút. Platforma HGO poskytuje hneď niekoľko benefitov – jednoduché a rýchle dopracovanie sa k výsledku, údajové listy o jednotlivých komponentoch, CAD modely v rôznych formátoch, možnosť pridať vybraný manipulátor priamo do nákupného košíka, ponuka a objednávka vo veľmi krátkom čase a mnoho ďalších.

Skrátenie času

Handling Guide Online otvára úplne nové možnosti v oblasti štandardizovaných manipulačných systémov. Zmeny vo výrobnom procese a na montážnej linke viedli k výraznému skráteniu času dodávky z pôvodných takmer dvoch mesiacov na tri až päť týždňov. Výrazne sa optimalizovali aj parametrizácia a čas potrebný na uvedenie do prevádzky. Výrobcovia strojov dostávajú do rúk silný nástroj vo forme HGO, vďaka ktorému sa skrátí čas uvedenia stroja do výroby až o 70 %. Vďaka takémuto inžinierskemu nástroju získajú konštruktéri čas a priestor na riešenie zložitejších technologických problémov a sú odbremenení od listovania v katalógoch, manuálnych výpočtov a následnej montáže jednotlivých prvkov. Náklady spojené s oživením manipulátorov od spoločnosti Festo vieme redukovať na minimum aj tým, že vyškolení špecialisti v oblasti pohonov sú pripravení pomôcť a poradiť.



Obr. 1 Handling Guide Online

Intuitívny softvér

Veľká časť nákladov na projektovanie a nevyhnutné detailné vedomosti o produktoch už viac nebudú potrebné. Návrhový softvér je vytvorený tak, aby poskytol používateľom prehľadnú štruktúru zadávania požadovaných vstupných dát a následne jednoduchý výber kompletného riešenia.

Tri kroky k správne manipulacnému systému

Len tri kroky stačia na to, aby sme dospeli k plne nakonfigurovanému manipulacnému systému. Počas prvého kroku si zákazník vyberie spomedzi štyroch karteziánskych systémov – jednoosový, 2D portálový, 2D a 3D. Vloží potrebné dáta o svojej aplikácii – zaťaženie, zdvihy, čas cyklu, typ komunikačnej zbernice atď.



Obr. 2 Prvý krok

Na pozadí HGO bežia kalkulácie, ktoré automaticky vyselektujú vhodné riešenie podľa zadaných požiadaviek.

Počas druhého kroku si možno vybrať z niekoľkých navrhovaných variantov. Po vybratí toho správneho manipulátora sú ihneď k dispozícii produktové dáta a CAD modely vo všetkých bežne dostupných formátoch. CAD modely sú reálne a zákazníci si ich môžu okamžite implementovať do svojich návrhov, pričom majú možnosť došpecifikovať systém a osadiť ho dodatočnými prvkami (hadicami, bezpečnosťou, snímačmi atď.).



Obr. 3 Druhý krok

V treťom kroku sú dostupné dáta ku konkrétnym osiam, motorom a ďalším komponentom. Konfigurácia sa jedným kliknutím presunie do nákupného košíka. Vytvorenie objednávky je možné priamo online bez akýchkoľvek dodatočných zásahov, celý proces prebieha automaticky. Objednávka je odoslaná na spracovanie a do 3 – 5 týždňov je kompletný zmontovaný manipulačný systém s dokumentáciou u zákazníka.



Obr. 4 Tretí krok

Individuálny prístup

V platforme HGO sa myslí aj na individuálne požiadavky zákazníkov, keď zo zadaných parametrov nemožno vyskladať štandardný manipulačný systém (napr. zástavbové rozmery, krátky čas cyklu, zdvihy mimo štandardných dĺžok). Vtedy treba dokončiť konfiguráciu v HGO a cez ikonu „Poslať dopyt“ jednoducho poslať požiadavku na tím špecialistov v oblasti manipulácie.

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

Priemyselný počítač TANK-6000

spoľahlivé a bezpečné riešenie na strojové videnie

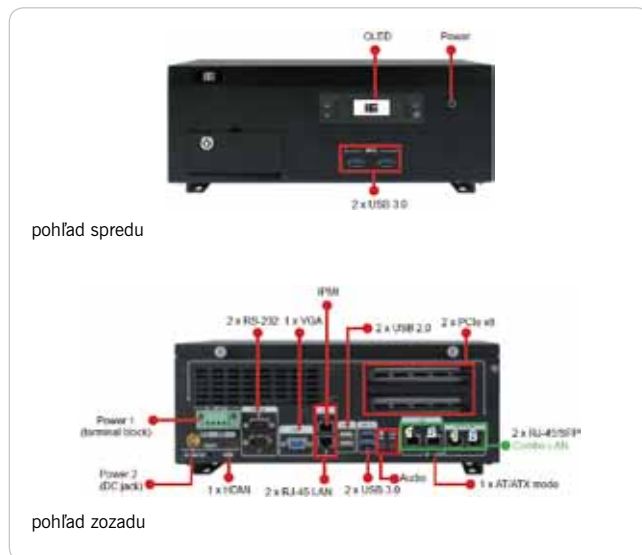
Spoločnosť ELVAC SK s. r. o., prináša na slovenský trh nový odolný zabudovateľný počítač TANK-6000 určený pre aplikácie strojového videnia. Novinka pochádza z dielne inovatívneho výrobcu firmy IEI Integration a má všetky predpoklady na nasadenie vo výrobnej automatizácii v oblasti automotive, kontroly potravín alebo dopravnej bezpečnosti. Jeho použitie na video inšpekciu je predurčené aj vďaka možnosti pripojenia rôznych typov kamier, ako sú USB kamery a kamery GbE na snímanie v reálnom čase, a navyše možnosti rozšírenia o paralelné rozhranie Camera Link, ktoré je schopné prenášať dáta rýchlosťou až 850 MB/s.

Pracovná stanica TANK-6000 je vybavená čipsetom Intel® C226 a voliteľne výkonnými procesormi Intel® quad-core Xeon® E3-1225 alebo Intel® dual-core i3-4330. Systém súčasne ponúka dva expanzné sloty, ktoré podporujú vysokorýchlostné PCIe x8 na rozšírenie počítačov o grafickú kartu alebo kartu Camera Link na vysokorýchlostný prenos videa v aplikáciách, ako je napríklad automatická optická inšpekcia na výrobných linkách. TANK-6000 je osadený širokou škálou komunikačných rozhraní a disponuje možnosťou rozšírenia, napr. o inštaláciu troch HDD alebo SSD diskov, nechýba ani podpora pripojenia dvoch monitorov prostredníctvom HDMI/VGA, kamier alebo čítačiek cez šesť USB portov a štyri porty GbE Intel LAN. Bezpečné a rýchle pripojenie k miestnej sieti bude zabezpečené vďaka optickému gigabitového ethernetu cez dva konektory SFP. Na sériovú komunikáciu možno využiť dva vstupy RS-232. Úplnou inováciou, ktorú TANK-6000 ponúka, je šikovný bezpečnostný nástroj IRIS. Inteligentný modul IRIS je určený na vzdialenú správu a dohľad počítačov cez webové rozhranie. Pomocou modulu IRIS možno aktualizovať softvér i BIOS počítačových systémov, reštartovať, zapínať, vypínať alebo diagnostikovať celé PC.



Spoľahlivosť a bezpečnosť zvyšuje aj vzdialený dohľad s možnosťou posielania chybových hlásení na e-mail alebo cez SNMP server. Prednosťou odolného zabudovaného počítača TANK-6000 je schopnosť pracovať pri teplote od -20 až do 55 °C. Navyše systém spĺňa štandardné normy MIL-STD-810F týkajúce sa otrasov a vibrácií. Ide o systém, ktorý je ideálny identifikačnou a inšpekčnou podporou vo výrobných halách na montážnych linkách, kde je potreba

bezpečných zabudovaných počítačov s možnosťou správy strojového videnia a vzdialeného riadenia, napríklad vypínanie a zapínanie všetkých počítačov súčasne.



Spoločnosť ELVAC SK s. r. o., je distribútorom výrobcu IEI Integration na slovenskom a českom trhu a disponuje technickým zázemím a skúsenosťami, ktoré týmto výrobkom vdychujú život. Súčasnne ponúka široké portfólio priemyselných počítačov a komponentov na mieru vášho stroja alebo aplikácie, a to všetko s rozšírenou zárukou až na 5 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 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

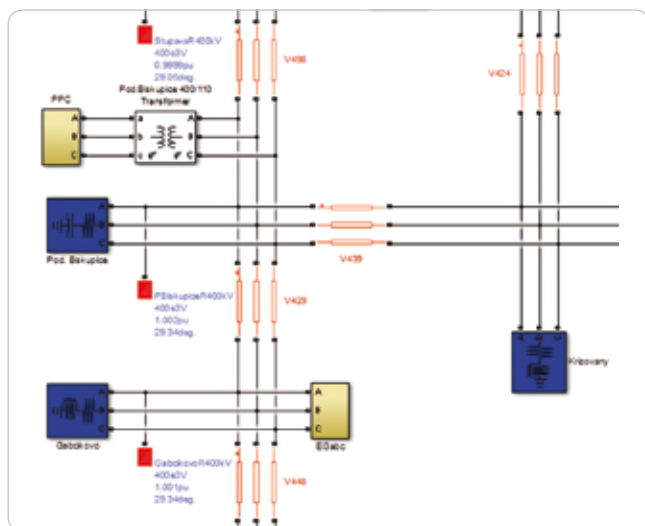
Využitie SimPowerSystems pri modelovaní prechodných dejov elektrizačnej sústavy

Modelovanie a simulácia elektrizačnej sústavy (ES) je v posledných rokoch čoraz diskutovanejším predmetom medzi odbornou verejnosťou, hlavne po rozsiahlych poruchách typu blackout. Tento typ poruchy predstavuje nielen technický či inžiniersky, ale aj zložitý vedecký problém. Spoločnosť Systémy priemyselnej informatiky, s. r. o., využíva programové prostredie MATLAB/Simulink s jeho nadstavbami Simscape a SimPowerSystems pri modelovaní ES a na simuláciu prechodných dejov v ES pre potreby viacerých odborných štúdií. Spoločnosť pôsobí na trhu viac ako 13 rokov. Jej hlavným zameraním je riešenie výskumných úloh v oblasti energetiky. Okrem energetiky sa firma venuje aj priemyselnej informatike a komplexnej správe informačných systémov. V každej oblasti často využíva systém na technické výpočty, modelovanie a simulácie MATLAB a Simulink americkej spoločnosti MathWorks.

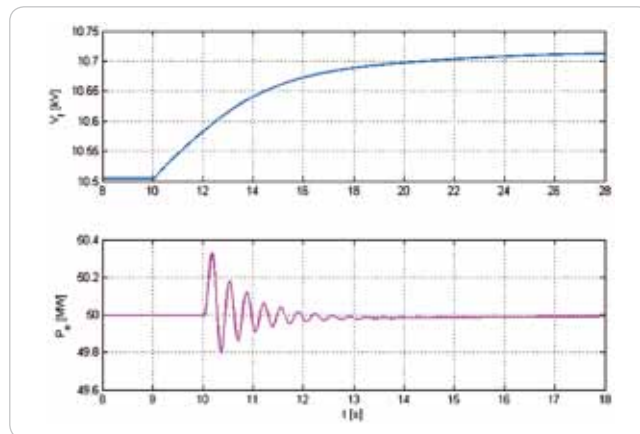
Výskumné aktivity v oblasti energetiky sa vo veľkej miere riešili v spolupráci so spoločnosťou SEPS, a. s., kde bolo potrebné vyriešiť niekoľko dôležitých úloh. V prvom rade bolo nutné vytvoriť podrobný model ES SR a verifikovať jeho správanie pomocou meraní, ktoré boli vykonané hlavne na budiacich systémoch významných zdrojov ES SR. Vytvorený model slúži na simuláciu pravdepodobných zmien v ES SR. Obvykle ide o rôzne typy porúch, ako je výpadok zdroja alebo zmena budiaceho systému, prípadne pripojenie nového zdroja. Medzi najzávažnejšie výskumné aktivity patrí analýza plánov obrany a obnovy ES SR po poruche typu blackout.

Nástroje spoločnosti MathWorks sa využívajú v celej fáze výskumu. SimPowerSystems je nástroj, ktorý spolupracuje s programom Simulink na modelovanie, simulácie a návrh riadenia ES. Využíva prostredie Simscape na modelovanie a simuláciu fyzikálnych systémov, ktorými sú aj súčasti elektrizačnej sústavy. Elektrizačná sústava pozostáva z kombinácie elektrických prvkov a elektromechanických častí, ako sú napr. motory a generátory. SimPowerSystems sa skladá z niekoľkých blokov uložených v knižnici powerlib a zároveň určí príkazy. Tieto bloky sú následne rozdelené do rôznych podnikníčníc. V spolupráci s programom Simulink je možné rýchle vytvorenie nového modelu pre budiaci systém alebo simulácia vplyvu nového zdroja v ES. Knižnica powerlib obsahuje množstvo užitočných blokov na modelovanie prechodných dejov v ES, v súčasnosti však neobsahuje bloky na modelovanie regulátorov a iných zariadení používaných v ES SR. Modely turbín nachádzajúce sa v tejto knižnici sú veľmi detailné, avšak pri potrebe simulácie prechodných dejov v rozsiahlych ES sú priveľmi komplexné. Zamestnanci spoločnosti Systémy priemyselnej informatiky, s. r. o., vytvorili rozšírenie existujúcich blokov o ďalšiu knižnicu blokov power_extension_library, ktorá zahŕňa nové bloky na modelovanie a simuláciu zariadení používaných v ES SR. Jednou z hlavných požiadaviek na simuláciu ES je spustenie simulácie v ustálenom stave, takže bolo potrebné vytvoriť k blokom inicializačný algoritmus.

Na základe uvedených knižníc bol následne vytvorený model ES SR, na ktorom možno simulovať prechodné javy týkajúce sa primárnej regulácie napätia a výkonu. Regulácia napätia na významných zdrojoch ES SR zahrnutých v modeli ES SR bola verifikovaná pomocou



Obr. 1 Časť modelu ES SR



Obr. 2 Prechodová charakteristika napätia systémového zdroja

meraní. Uvedený model obsahuje všetky uzly prenosovej sústavy SR a vybrané uzly distribučných sústav. V modeli sú zahrnuté všetky systémové zdroje ES SR a zdroje s nominálnym výkonom nad 50 MW. Okolité prenosové sústavy iných štátov sú reprezentované ako sieť s veľkým výkonom.

Dosiahnuté výsledky s využitím SimPowerSystems:

- **Modelovanie ES SR a simulácie prechodných dejov**
Softvérové nástroje spoločnosti MathWorks umožnili vytvorenie modelu ES SR. Na tomto modeli boli simulované prechodné javy typu skrat na vedení, v rozvodni, výpadok záťaže alebo výroby.
- **Simulácie ostrovej prevádzky ES SR**
Na základe vytvoreného modelu bolo možné simulovať prechodné javy s cieľom vytvorenia plánu obrany proti šíreniu veľkých porúch a plánu obnovy po poruche typu blackout, prípadne odpojenia ES SR od prepojenej sústavy ENTSO-E.
- **Simulačné výpočty vplyvu zdrojov ES SR po výmene budiacich systémov**
Simulačný model ES SR v prostredí SimPowerSystems umožňuje ďalej verifikáciu vplyvu nových budiacich systémov po rekonštrukcii zdrojov v ES SR a prípadnú optimalizáciu parametrov regulátorov v týchto systémoch.
- **Výpočty potrebné na pripojenie nových zdrojov do ESSR**
Simulačný model ES SR sa rovnako využíva aj na analýzu vplyvu nových zdrojov na stabilitu ES SR.

Viac informácií o spomínaných výskumných aktivitách nájdete na <http://www.syprin.sk/energetika/>.

Kontakt na distribútora softvéru:
HUMUSOFT, s. r. o., www.humusoft.cz



HUMUSOFT, s.r.o.

Cabanova 13/D
841 02 Bratislava
Tel.: +421 905 478 990
info@humusoft.cz
www.humusoft.cz

Objevte přesnost Mitsubishi CNC M8 & EDM



Infinite Possibilities

Nová série CNC M8 a EDM strojů

Jste zváni!

*Naši expozici najdete na stánku č. 142 v hale P
na veletrhu MSV v Brně (14. – 18. září).*



Dodatočná výroba uchopovacích prstov šetrí čas a náklady

Náklady na dizajn a zhotovenie prstov uchopovača pre konkrétnu aplikáciu sa dnes často podceňujú. V závislosti od geometrie dielca potrebuje aj skúsený konštruktér niekoľko hodín na jeden pár prstov. Výrobný proces môže byť tiež sám o sebe zložitý a nákladný. Patentovaný webový nástroj od spoločnosti SCHUNK teraz skrúti tento proces na zlomok predchádzajúceho času. SCHUNK eGRIP potrebuje iba minimum dát na plne automatický výpočet optimálneho 3D obrysu, ceny a dodacej lehoty. Ak je zadaná objednávka, dodatočne vyrobené prsty sa dodajú v priebehu niekoľkých dní – rýchlejšie a lacnejšie ako kedykoľvek predtým.

Firma SCHUNK skúmala (takmer) neobmedzené možnosti dodatočne vyrábaných uchopovacích komponentov od roku 2005. Dôkladne analyzovala rôzne generatívne výrobné procesy a možnosti ich využitia v manipulačných a montážnych aplikáciách. V skúšobných sériách sa okrem iného vykonala aj analýza správania ohybových spojov, závislosť smeru upevnenia a vlastnosti obnovy. Navyše SCHUNK v spolupráci s Fraunhofer IPA testoval a optimalizoval robotické uchopovače vyrobené generatívnymi procesmi. Výsledok je presvedčivý: dodatočne vyrobené uchopovacie komponenty sú ľahké, odolné proti opotrebeniu a veľmi prispôsobivé. Poskytujú priestor na kreativitu vo vývoji štandardných modulov a na zákazku vyrábaných špeciálnych aplikačných riešení.



Obr. SCHUNK eGRIP skraca návrh a čas objednania pre individuálne tvarované prsty iba na 15 minút. Dokonca aj zložitú geometriu možno zrealizovať v priebehu veľmi krátkeho času

Možnosť implementácie komplexnej geometrie

Nepochybne najväčšou výhodou dodatočnej výroby je obrovská voľnosť, pokiaľ ide o geometriu komponentu. Konštruktéri nemusia dávať pozor pri návrhu uhlov a zárezov, čo im umožňuje vysoký stupeň kreativity dizajnu. Napríklad kanály na napájanie, signály alebo stlačený vzduch môžu byť integrované priamo v uchopovačoch. Zložité komponenty, ktoré by vyžadovali značné náklady a veľa úsilia použiť bežné metódy, sú pomerne jednoduché na použitie dodatočnej metódy. Dokonca aj pohyblivé dielce, ako sú kĺby, môžu byť vyrobené ako jeden kus. Priamym vytvorením komponentov v CAD systéme sa tiež výrazne kráti výrobný čas. Výhody aditívnej výroby so zreteľom na čas a náklady sú obzvlášť viditeľné v prípade zákaznických riešení, ktoré sa vyrábajú v malých množstvách. Nízka hmotnosť polyamidových modulov je tiež výhodná: ľahké



Obr. Po nahratí súborov STEP alebo STL patentovaný webový nástroj automaticky generuje optimálne 3D kontúry uchopovacích prstov



Obr. Iba pár dní po zadaní objednávky sa dodajú dodatočne vyrobené uchopovacie prsty

komponenty poskytujú optimálne podmienky na skrátenie časových cyklov, zníženie energie a využitie malých robotov a manipulačných systémov.

Už niekoľko rokov firma SCHUNK využívala moderné laserové zväzacie systémy pri výrobe rôznych modulov pre ľahký a proti opotrebeniu odolný polyamid 12 v beztrieskových procesoch. Spektrum produktov zahŕňa uchopovače s uzatváracou membránou pohybu pre aplikácie s dôrazom na hygienu, individuálny tvar a tiež na požiadavku flexibilné prsty, rýchlovýmenné systémy, ktoré môžu byť priamo integrované v uchopovačoch alebo v prstoch uchopovačov a dokonca vybavené podľa potreby priechodkou média. Dokonca sú možné zložité tvary alebo individuálne označenie, a to bez ďalších nákladov. Vzhľadom na to, že polyamid je odolný chemikáliám a vhodný na použitie s potravinami, môže sa spoľahlivo použiť v spojení s agresívnym prostredím a v potravinárskom priemysle.



Obr. Uchopovacie prsty SCHUNK eGRIP sú rovnako vhodné pre montážne aplikácie a nakladanie stroja. Na použitie v zdravotníckych a farmaceutických aplikáciách, ako aj pri nakladaní potravín sa uchopovacie prsty vyrábajú z polyamidu 12 bezpečného pre potraviny, ktorý je schválený FDA

Automatické prispôbenie

Kým uchopovacie komponenty SCHUNK vyrobené s aditívnymi výrobnými procesmi mali dosiaľ charakter špeciálnych individuálnych riešení, základný prehliadač, dizajnér nástrojov SCHUNK eGRIP



Obr. V prvej fáze je konštrukčný nástroj dostupný pre univerzálne uchopovače SCHUNK PGN-plus 40 až 125 a pre uchopovače malých komponentov MPG-plus 20 až 64. Ostatné moduly, napríklad elektrický uchopovač malých komponentov SCHUNK EGP, sú plánované.

3D teraz automatizuje celý proces, od návrhu až po zhotovenie prsta. Podobne s využitím online fotoservisu používateľ konfiguruje požadované prsty uchopovača nahraním vlastného súboru (STEP alebo STL) a určením rôznych premenných, ako je typ, hmotnosť, inštalčná poloha uchopovača a dĺžka prstov. Pred ukončením objednávky zobrazuje nástroj presnú cenu a čas dodania, preto garantuje maximálnu transparentnosť procesu objednávky. Používatelia si môžu okamžite objednať prsty uchopovačov alebo uložiť ponuku na neskoršie použitie alebo doplnenie objednávky. Okrem toho vonkajší obrys generovanej zostavy, ktorý sa skladá z uchopovača, hornej čeluste a obrodku, môže byť stiahnutý v STL formáte na okamžité použitie v dizajnovom systéme. Prvá verzia dizajnového nástroja, ktorý vyšiel začiatkom roku 2015, zahŕňa prsty pre univerzálne uchopovače SCHUNK PGN-plus 40 až 125, uchopovače malých komponentov MPG-plus 20 až 64 a elektrický uchopovač malých komponentov SCHUNK EGP 25 až 40.

Výroba cenovo atraktívnych prstov je otázkou niekoľkých dní, z ľahkého polyamidu 12 odolného proti opotrebeniu v bielej alebo čiernej farbe. Na použitie vo farmaceutických a zdravotníckych aplikáciách sú prsty tiež dostupné vo FDA-schválenom polyamide 12.

Trojnásobný potenciál úspor

„Z množstva projektov vieme, koľko času treba na návrh a výrobu, zvlášť zložitých uchopovacích prstov“ vysvetľuje Ralf Steinmann, biznis manažér pre uchopovacie systémy SCHUNK. „V závislosti od geometrie komponentov potrebuje skúsený konštruktér dve hodiny až osem hodín na jeden pár prstov.“ SCHUNK eGRIP by mal teraz skrátiť potrebný čas na 15 minút. Know-how a softvér na návrh uchopovacích prstov sú celé z firmy SCHUNK. Na základné



Obr. Ralf Steinmann, manažér obchodu pre uchopovacie systémy, SCHUNK GmbH & Co KG, Lauffen/Neckar

procesy bol použitý patent. Skutočná doplnková výroba je od firmy Materialise GmbH, jednej z popredných priekopníkov v 3D tlači, s ktorou SCHUNK uzavrel exkluzívnu zmluvu. Tieto dve spoločnosti investovali približne jeden rok vývoja a šesťmiestne číslo do tohto nástroja. Výsledok je presvedčivý: konštrukčný čas uchopovacích prstov sa skrátil až o 97 %. Výroba a čas dodania sú skrátene až o 88 %. Okrem toho cena prsta sa znížila o 50 %.



Obr. Dodatočná výroba uchopovacích komponentov SCHUNK ponúka nový potenciál v manipulácii.

SCHUNK eGRIP je obzvlášť užitočný v montážnych systémoch vyžadujúcich početné uchopovače s rozdielnou geometriou. „V prípade otočného stola s 12 stanicami a s 12 rôznymi párami prstov možno ušetriť 2 400 až 9 600 € v závislosti od geometrie a individuálnych požiadaviek,“ vysvetľuje R. Steinmann.

Počas šiestich mesiacov testovania zákazníkmi vrátane skúsených konštruktérov SCHUNK bol systém dôkladne preskúšaný. Na základe ich spätnej väzby bolo možné ďalej optimalizovať používateľské rozhranie, intuitívne ovládanie a logiku programu. Chod programu je teraz štruktúrovaný tak, že používateľ je vedený krok za krokom cez celý požadovaný postup. Atraktívne podmienky navyše uľahčujú uvedenie do softvéru. Skúsenosť so SCHUNK eGRIP je taká sľubná, že SCHUNK už zvažuje ponuku návrhu nástroja vo viacerých jazykoch a rozšírenie vrátane ďalších uchopovacích sérií.



SCHUNK Intec s.r.o.

Levická 7
949 01 Nitra
Tel.: +421 37 326 0610
Fax: +421 37 326 0699
info@sk.schunk.com
www.schunk.com

IO-Link – nový štandard v priemyselnej automatizácii

Turck predstavuje komplexné portfólio produktov pre Priemysel 4.0

IO-Link sa čoraz rýchlejšie stáva veľmi zaujímavým riešením pre používateľov, ktorých cieľom je zabezpečiť väčšiu transparentnosť medzi riadiacou jednotkou a snímačmi. Tento komunikačný štandard ponúka viacero výhod, a to hlavne zníženie nákladov zariadenia/stroja, efektívnejší výrobný proces a výrazné zlepšenie použiteľnosti výrobných zariadení. Nemecký výrobca Turck ponúka jedno z najkomplexnejších portfólií IO-Link – od širokého spektra snímačov cez káble, indukčnú väzbu (bezdrôtový prenos dát, signálov a energie) a I/O huby až po programovateľné zbernice a ethernetové riešenia.

Menšie požiadavky na skladové zásoby

Jeden snímač s výstupom IO-Link dokáže exportovať surové digitálne dáta, čiže ako používateľ si vytvorím analógový, ale aj diskretný výstup. Tieto snímače sú len zriedkavo drahšie ako štandardné, pretože veľa snímačov už funguje na základe mikroprocesora, pričom IO-Link vytvára rozhranie na komunikáciu s týmito snímačmi. Okrem toho výrobcovia tiež šetria náklady na tlačidlá a displeje na snímačoch, keďže tie sa následne konfigurujú cez IO-Link. Množstvo rôznych zbernicových modulov na digitálne a analógové signály možno nahradiť štandardizovaným modulom IO-Link, čo výrazne znižuje náklady na skladové zásoby, ktoré je nevyhnutné držať v sklade.

Nížšie náklady na stroje

IO-Link tiež znižuje náklady na prepojavaciu techniku. Štandardný trojžilový kábel nahrádza oveľa drahšie multipólové alebo špeciálne tienené káble pre analógové signály. Distribučné boxy IO-Link pre analógové a digitálne signály, tzv. I/O huby, sú vhodným riešením aj pre malý počet I/O. Tieto huby prenášajú až 16 spínacích signálov v jednom pakete prostredníctvom signálu IO-Link do riadiacej jednotky. Táto schopnosť umožňuje rýchle a jednoduché pripojenie existujúcich digitálnych zariadení k mastru IO-Link. Napriek týmto možnostiam nie je IO-Link náhradou za zbernicové riešenia, ale v mnohých prípadoch môže byť zmysluplným doplnkom.

Jednoduchý inžiniering

IO-Link tiež šetrí výrobcovi strojov čas a peniaze, ktoré by inak investoval do inžinierskej činnosti a inštalácie. Tam, kde sú inštalované multipólové káble a pasívne distribučné boxy na pripojenie snímačov a aktuátorov, musia používatelia presne plánovať a monitorovať, ktorý snímač bude pripojený ktorým káblom. Tento krok je nielen časovo náročný, ale aj náchylný na chyby. Keďže IO-Link pripája každý snímač – analógový aj digitálny – prostredníctvom trojpólového kábla, dokumentácia a plánovanie sú podstatne jednoduchšie. I/O hub od firmy Turck ponúka túto výhodu nielen pre digitálne snímače IO-Link.



Proaktívna údržba

Komplexné informácie ponúkané prostredníctvom IO-Link umožňujú proaktívnu údržbu a manažment aktív. Dodatočný prístup k dodávka len interným údajom zo snímačov (napr. údajom o teplote z lineárnych a ultrazvukových snímačov) funguje ako skorý varovný systém pred zlyhaním snímačov. Výmena komponentu tak môže byť plánovaná vopred, predtým ako sa stroj alebo systém vypne pre neočakávanú chybu snímača. Alternatívne môže operátor počkať, kým sa neprejaví porucha na zariadení, ktoré pracuje nejaký čas na svojom limite, a využiť potom tento čas na výmenu ďalších prístrojov blížiacich sa na základe diagnostických dát k poruche.

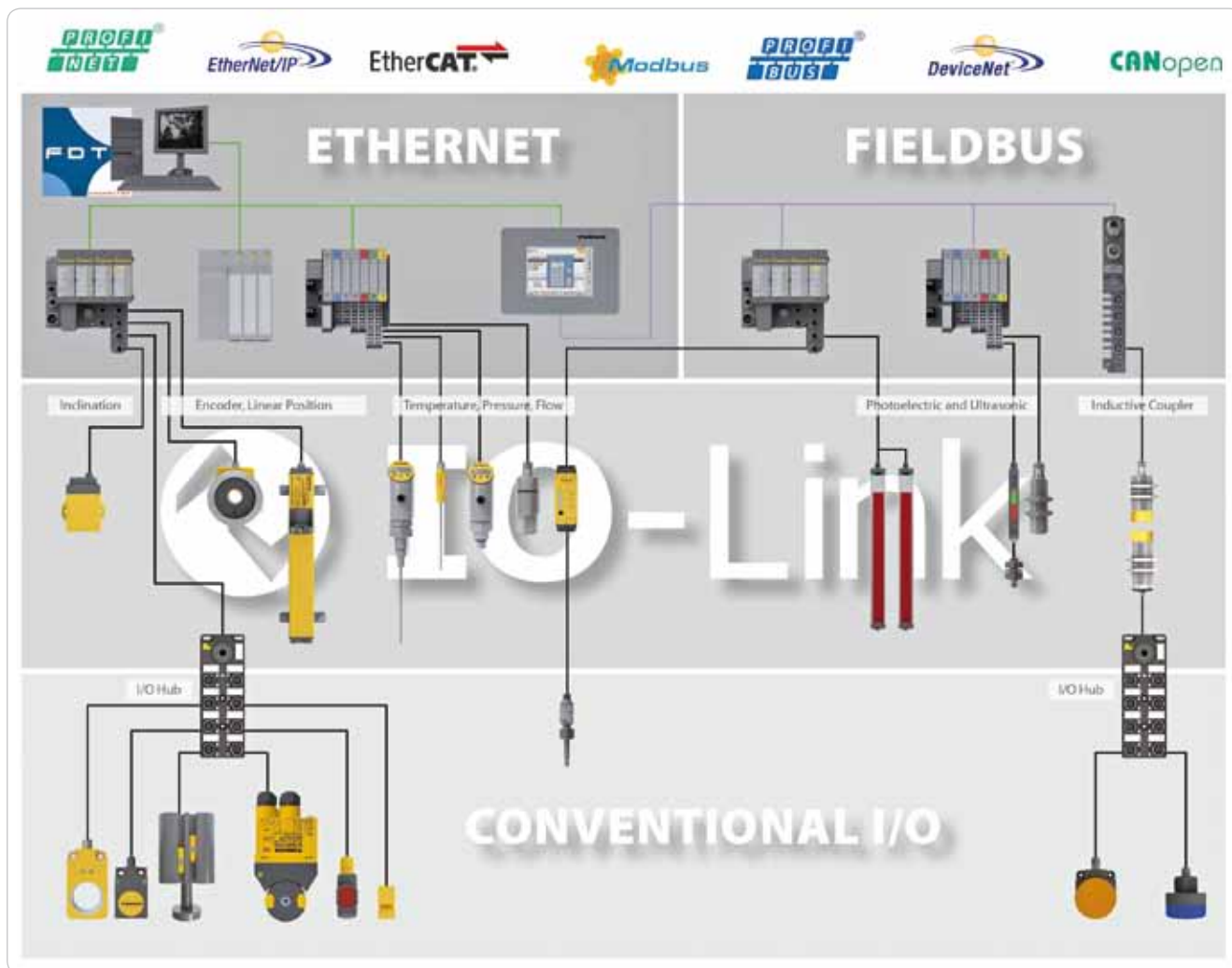


Parametrizácia a údržba v procese výroby

Výmenu snímačov tak môže vykonať aj menej kvalifikovaný operátor, keďže všetky dáta sú uložené v PLC a môžu byť jednoducho nahraté do nového snímača. Táto možnosť je veľmi užitočná aj v prípade častých zmien vo výrobe, kde musia mať celé skupiny snímačov nové parametre pre novú produkciu. Namiesto nastavenia každého snímača individuálne (medzné hodnoty, citlivosť...) môžu byť parametre nastavené centrálné a simultánne pre celú skupinu snímačov. Tento proces bude jasne zaznamenaný v PLC.

Vyššia efektívnosť

IO-Link zlepšuje bezpečnosť a efektívnosť výrobného procesu počas zmeny nástrojov na lisoch alebo robotoch. Okrem automatickej zmeny parametrov snímača môžu byť nástroje identifikované bez



nutnosti použitia RFID alebo čiarových kódov. To je možné vďaka I/O hubom Turck vybaveným špecičickými nosičmi, ktorým možno priradiť opis relevantného nástroja.

Portfólio IO-Link Turck

Turck ponúka komplexné riešenia v oblasti IO-Link – od mastrov až po snímače. Na strane mastra sú v ponuke modulárne zbernicové a ethernetové systémy BL20 a BL67 s modulom master pre IO-Link. Systémy sú dostupné pre tzv. multiprotokol (Ethernet/IP, Profinet a Modbus TCP) alebo Profibus. IO huby sú v pyramide produktov umiestnené medzi zbernicami a prepojovacou technikou. Z hľadiska prepojovacej techniky ponúka Turck klasické trojžilové káble a tiež káble pre analógové signály, zbernice a ethernet. V portfóliu snímačov s komunikáciou IO-Link sú k dispozícii snímače tlaku, prietoku, teploty, ako aj lineárne snímače polohy a ultrazvukové snímače.

NOVINKA – hub IO-Link so 16 univerzálnymi vstupmi/výstupmi

Každý port TBIL-M1-16DXP hubu možno využiť ako vstup alebo výstup bez potreby konfigurácie. Hub tak pripojí 16 digitálnych signálov a prenesie ich do kontroléra pomocou protokolu IO-Link. Táto vlastnosť robí hub obzvlášť vhodný pre aplikácie, kde sa spája niekoľko snímačov v obmedzenom priestore (napr. systém Pick To Light).

V kombinácii s indukčnou väzbou Turck, ktorá bezdrôtovo prenáša dáta, signály a energiu, je hub IO-Link vhodný aj na pripojenie meničov nástrojov k snímačom a akčným členom. Hub IO-Link dokonca umožňuje unikátnu identifikáciu nástroja bez použitia RFID alebo čiarového kódu. PNP výstupy hubu sú určené do 0,5 A. Zariadenie možno pripojiť na všetky mastre IO-Link a vďaka teplotnému rozsahu -40 až +70 °C a stupňu krytia IP67 použiť aj vo vonkajších

aplikáciách. Okrem nového univerzálneho hubu ponúka Turck I/O huby so 16 digitálnymi vstupmi alebo 8 digitálnymi výstupmi.

Jednoduchý príklad využitia optického snímača s IO-Link

Štandardný snímač pre optické vlákna sa vyrába s jedným výstupom PNP, resp. s analógovým výstupom. Ten vo všeobecnosti predraňuje zostavu PLC a býva náročný na spracovanie v programe. Konverziou cez D/A a A/D prevodníky sa do merania o. i. vnáša aj nepresnosť. Pripojením snímača cez master IO-Link číta zákazník priamo digitálnu hodnotu odrazeného svetla od predmetu. S meniacim farebným odtieňom snímaného prvku dokáže z obyčajného snímača vyrobiť jednoduchý snímač farby s podmienkou, že vzdialenosť predmetu od snímača bude konštantná. Ak bude viacnásobný IO-Link master pripojený na ďalší IO-Link hub, možno s meniacou farbou výrobku aktivovať rôzne vstupy, resp. výstupy.

Výhradným zástupcom firmy Turck v SR je 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 4440 010 – 1
marpex@marpex.sk
www.marpex.sk

Integrované riešenie v kontexte Industry 4.0 – ľudia, stroje, systémy

Článok rozvíja integrujúci pohľad na úlohu poskytovateľa údržby, informačných systémov a poradenstva pre TPM. Spojenie odborných technických znalostí strojov s modernými informačnými systémami a aplikáciami princípov TPM posilňuje výrazným spôsobom úlohu kvalifikovaných technikov údržby Act-in. Zákazník tak získava v jednej osobe odborníka na riešenie jeho technických problémov aj praktika na podporu implementácie a udržateľný rozvoj princípov TPM a v neposlednom rade získava aj moderný informačný systém na plánovanie a riadenie údržby, riadenie skladu náhradných dielov, diagnostiky a moderných strojov typu CMMS a EAMS.

Inšpirácia

Intenzívny rozvoj výrobných technológií, informačných systémov a metód plánovania a riadenia práce údržby mení pohľad na úlohu a kompetencie technikov údržby a inšpiruje nás k inováciám našich služieb a foriem spolupráce s našimi zákazníkmi.

Tradičné poňatie spoločnosti Act-in od roku 1984 predstavuje poskytovanie služieb a systémov v troch samostatných formách:

- technici údržby,
- informačné systémy,
- poradenstvo a školenie.

Technici údržby

Naši technici údržby pomáhajú našim zákazníkom v situáciách, keď zákazníci nemajú dostatok vlastných údržbárov na každodennú alebo plánovanú preventívnu údržbu, ako aj na bežné, stredné alebo generálne opravy strojov.

Informačné systémy

Zákazníkom poskytujeme výrobné informačné systémy typu MES, ktoré obsahujú samostatné aplikácie a konkrétne v oblasti riadenia údržby hrajú kľúčovú úlohu aplikácie Maintenance Control, Condition Monitoring, Mobile Maintenance a Performance Analyser.

Poradenstvo a školenie

Zákazníkom poskytujeme odborné školenia, koučovanie a poradenstvo ohľadom implementácie účinných nástrojov na zvyšovanie efektivity údržby v podobe konkrétnych projektov vychádzajúcich z TPM [1] a Toyota Production System [2].

Rozdelenie našich služieb a produktov do uvedených troch základných podôb vychádza predovšetkým z požiadaviek a tradičných očakávaní zákazníkov. Zákazníci si zvlášť objednávajú technikov údržby a servis strojov, zvlášť informačné systémy a zvlášť poradenstvo a školenie. Túto štruktúru však vytvorili primárne sami dodávatelia svojím úzkym zameraním a zákazníci ju prijali ako štandard. Máme skupinu dodávateľov zameraných na údržbu a servis strojov, ďalej skupinu dodávateľov zameraných na informačné systémy a v neposlednom rade skupinu poskytovateľov poradenstva a školenia.

Na strane zákazníka sa však tieto služby a produkty spájajú do oblasti riadenia a výkonu údržby, kde hrá kľúčovú úlohu technik údržby. Pri implementácii TPM zdôrazňujeme presun radu doteraz bežných kompetencií z technikov údržby na operátorov a nastavovačov strojov a posilňujeme kompetencie technikov údržby v oblasti inteligentnej plánovanej údržby. Technikov údržby tak školíme v technických disciplínach aj v praktickom každodennom využívaní princípov TPM a všetko podporujeme vhodným informačným systémom. Ideálny technik údržby sa tak stáva kvalifikovaným pracovníkom s podstatne širšou kontrolou a zodpovednosťou za zabezpečenie bezporuchového chodu výroby na jemu zverenom úseku starostlivosti o stroje.

Rozdiel medzi každodennou realitou a týmto ideálom v niektorých spoločnostiach spočíva okrem iného v tom, že si ich pracovníci neosvojili princípy TPM a nemajú k dispozícii alebo dobre nevyužívajú zodpovedajúce informačné systémy.

Aktuálne a budúce smerovanie technikov

Rozdiel medzi každodennou realitou a budúcim očakávaním ešte viac narastá s výhľadom na štvrtú priemyselnú revolúciu podľa

platformy Industry 4.0 [3]. Ak si uvedomíme, že prvá revolúcia znamenala využitie sily vody a pary na mechanický pohon výrobných zariadení, druhá revolúcia znamenala zavedenie elektricky poháňanej hromadnej výroby s deľbou práce, tretia nástup automatizácie s využitím elektroniky a IT technológií a nastupujúca štvrtá revolúcia je založená na cyber-fyzikálnych systémoch, internete vecí a služieb, potom vidíme veľa práce v tom, ako posunúť technikov, aby zvládali vykonávať kvalifikovane prácu v prostredí vytvorenom treťou priemyselnou revolúciou a postupne začali vstrebávať aj výzvy štvrtej revolúcie.



Ideálne kvalifikovaný technik údržby by tak, športovou terminológiou povedané, mal zvládnuť viacboj zložený z nasledujúcich disciplín:

- technická odbornosť – mechatronika,
- metódy – rutinné využívanie princípov TPM,
- IT technológie – zber údajov a ich analýza a transformácia do informácie a znalostí.

Technická odbornosť

Spektrum technických problémov, ktoré musí technik údržby riešiť, vyžaduje multidisciplinárne odborné znalosti v oblastiach elektro, mechaniky a radiacích systémov s mierou ich detailnosti danej konkrétnymi výrobnými technológiami, za ktorých bezporuchový chod je daný technik zodpovedný. Pri širokom spektre výrobných technológií a ich vysokej komplexnosti sa v praxi nezaobídeme bez určitej odbornej špecializácie jednotlivých členov tímu údržby, ak si to nákladovo môžeme dovoliť.

Metódy

Rutinná aplikácia princípov TPM vedie k maximálne efektívnemu využitiu kvalifikovaných technikov údržby na skutočne kvalifikovanú prácu, ktorá je základom dosiahnutia nulových technických prestojov, nulových strát výkonu a nulových problémov s kvalitou a vysokej úrovne bezpečnosti práce a ochrany životného prostredia.

IT technológie

Znalosti získané pri zbere údajov transformovaných do informácií o správaní a technickom stave zverených technických prostriedkov umožňujú spoločne s technickou odbornosťou a aplikáciou princípov TPM iniciovať a budovať systematickú efektívnu plánovanú údržbu ako hlavný nástroj naplňovania stratégie údržby.

Informačné systémy a TPM technici ako služba

Požiadavky na súčasnú a budúcu kvalifikáciu technikov vedú k integrovanému prístupu v ponúkaných službách, keď je externý technik nositeľom odborných technických zručností, pri ktorých uplatňovaní zoznamuje zákazníkov s princípmi TPM a zároveň využíva moderné informačné technológie. Na označenie takto vysoko kvalifikovaných technikov údržby sa používajú názvy, ako napr. TPM technik, OEE technik alebo Blue Collar Coach (BCC).



Obr. 1 Rozšírenie výbavy technika o informačný systém a o aplikačné znalosti princípov TPM

Svoje kompetencie uplatňujú Act-in TPM technici pri realizácii každodenných prác údržby aj pri posilňovaní princípov TPM prirodzeným koučovaním operátorov strojov a pracovníkov údržby a ďalej budovaním silnej databázy znalostí s využitím profesionálnych informačných systémov Act-in. Medzi základné vybavenie takéhoto technika patria okrem štandardného kufra s náradím aj školiace materiály pre TPM, notebook a odolný mobilný terminál s nainštalovaným informačným systémom.

V cieľovej podobe je informačný systém nainštalovaný na počítačoch a termináloch zákazníka, čo umožní zákazníkovi úplne využívať tento informačný systém a získať zručnosti na jeho obsluhovanie s cieľom budovania vlastnej databázy znalostí a účinného systému efektívneho plánovania údržby. Zákazníci tak získavajú ohromnú pridanú hodnotu k štandardne nakupovanej službe údržby a servisu strojov v nadštandardnej pomoci pri prirodzenej implementácii princípov TPM a v profesionálnom informačnom systéme na riadenie údržby. Získavajú teda informačný systém a TPM koučovanie ako službu. V oblasti TPM sa technici zameriavajú predovšetkým na posilnenie nasledujúcich nosných pilierov:

- meranie a vyhodnocovanie OEE, resp. CEZ (celková efektívnosť zariadení),
- autonómna údržba,
- plánovaná údržba,
- tréning a tímová spolupráca.

Z oblasti informačných systémov využívajú TPM technici predovšetkým nasledujúce aplikácie Act-in:

- Maintenance Control,
- Performance Analyser,
- Plant monitor – Condition Monitoring,
- Mobile Maintenance.

Maintenance control

Technik v module štruktúra prevádzky vytvára štruktúrovaný prehľad o výrobnom zariadení, eviduje ku kartám zariadení všetky dostupné informácie a priraduje k nim dokumentáciu v elektronickej podobe. Do modulu požiadavky na údržbu zadáva všetky hlásenia a požiadavky, ktoré prišli od používateľov zariadení. Následne v module pracovné príkazy plánuje budúcu prácu a odpisuje vykonanú prácu s detailnými informáciami o príčinách riešenia problémov a spôsoboch ich riešenia. V module nákup a sklad vedie informácie o použiteľných materiáloch, jeho skladových zásobách a dodávateľoch. V module rozpočty plánuje rozpočet na jednotlivé opravy a sleduje jeho čerpanie. V module plánovaná údržba vytvára inštrukcie na



Obr. 2 Informačný systém Act-in pre praktickú údržbu

údržbu a plánuje ich automatickú aktiváciu na základe daných períod, dosiahnutých cyklov alebo technického stavu zariadenia. Okrem uvedených modulov má k dispozícii rad ďalších modulov ako kalibrácia, revízie, kusovníky, plánovanie ľudských zdrojov, alarmy alebo správa dokumentácie.

Performance Analyzer

Technik pripája systém k online monitorovaniu kľúčových výrobných zariadení a automaticky vyhodnocuje

ich celkovú efektívnosť CEZ alebo OEE, a to najmä z hľadiska ich dostupnosti, prípadne rýchlosti. Okrem automatického zaznamenávania času prestojov môže technik k linkám nainštalovať aj operátorské terminály na jednoduché priradovanie dôvodov týchto prestojov, v ideálnom prípade môže cez pripojenie k riadiacemu systému, rozvodným svorkám alebo snímačom automaticky rozpoznať aj dôvody niektorých prestojov.

Plant Monitor

Technik pripája systém k online monitorovaniu kritických prevádzkových a technických parametrov a vyhodnocuje ich priebeh a možné korelácie smerujúce k nadmernému opotrebovaniu alebo inému zhoršovaniu technického stavu zariadení. Technik nastavuje pre sledované parametre hraničné hodnoty a systém ho automaticky upozorňuje na ich prekročenie a umožňuje včasný zásah.

Mobile Maintenance

Technik má k dispozícii potrebné informácie na ľahko prenosnom priemyselnom mobilnom zariadení vrátane plánovanej údržby, kontrolných pochôdzok a skladu náhradných dielov a zapisuje doň zistené abnormality, vykonané zásahy a odobrané náhradné diely spoločne s fotodokumentáciou.

Záver

Rozvoj informačných technológií a znalostí praktických aplikácií princípov TPM umožňuje technikom údržby spoločnosti Act-in zvýšiť svoju kvalifikáciu, takže môžu zákazníkom pomáhať riešiť ich každodenné technické problémy na ich výrobných zariadeniach a navyše implementovať a premietiť do praxe princípy TPM. Všetky informácie tak technik zanáša do informačného systému zákazníka alebo využíva a rovnako poskytuje zákazníkovi vlastný moderný informačný systém na plánovanie a riadenie údržby, riadenie skladu náhradných dielov, diagnostiku a monitorovanie strojov typu CMMS a EAMS. Zákazník tak získava spolu so skúseným technickým odborníkom aj informačný systém a TPM koučovanie ako službu.

Literatúra

- [1] Grenčík, J. a kol.: Manažérstvo údržby. Košice. Slovenská spoločnosť údržby 2013. ISBN 978-80-89522-03-3.
- [2] Liker, J. K.: Tak to dělá Toyota. Praha. Management Press 2010. ISBN 978-80-7261-173-7.
- [3] Kagermann, H. – Wahlster, W. – Helbig, J.: Recommendations for implementing the strategic initiative INDUSTRIE 4.0. Final report of the Industrie 4.0 Working Group, acatech 2013.



Ing. Lubomír Sláma, PhD., MBA

konateľ a riaditeľ spoločnosti
Act-in CZ s.r.o., Act-in Machine Services s.r.o.
Hviezdoslavova 1188/5, Brno 621 00, CZ
Tel.: +420 774 442 781
lubomir.slama@act-in.cz

Požiadavky na kvalifikáciu pracovníkov údržby podľa novej európskej normy

Kvalifikovaní, kompetentní a zruční pracovníci sú najdôležitejším faktorom systému údržby v každej organizácii. Túto skutočnosť možno vidieť aj v aktivitách EFNMS, kde dve pracovné skupiny, vzdelávanie a certifikácia postupne vytvorili systém požiadaviek na kvalifikáciu odborníkov v údržbe. Toto úsilie sa pretvorilo aj do normovaného súboru požiadaviek najprv publikovaného v rámci technickej správy CEN v roku 2007 (CEN TR 15 628 – Údržba – Požiadavky na kvalifikáciu pracovníkov údržby) a pod rovnakým číslom a menom vydaného v roku 2014 ako európska norma (EN 15 628: 2014). Príspevok prináša prehľad o norme, ktorá kladie dôraz na podstatu európskeho kvalifikačného rámca (EQF) a tiež predstavuje webový certifikačný nástroj vytvorený v rámci projektu Leonardo vzdelávanie pod názvom VEMT (Hodnotenie vzdelávania v údržbe podľa systému ECVET).

Zjednotené požiadavky na kvalifikáciu pracovníkov údržby

Snahy pracovnej skupiny EFNMS Training (vzdelávanie/odborná príprava), ktorej dlhé roky predsedal Guido Walt zo Švajčiarska, o definovanie jednotných európskych požiadaviek na kvalifikáciu pracovníkov údržby sa prvýkrát zavýšili v roku 2007 vydaním technickej správy CEN TR 15 628 Údržba. Kvalifikácia pracovníkov údržby. Túto správu z iniciatívy SSU následne vydal v slovenskom preklade aj vtedajší Slovenský ústav technickej normalizácie, člen CEN-u (SÚTN) v auguste 2008 [1]. Správa uvádza zoznam požiadaviek, ako ich vypracovala spomenutá pracovná skupina EFNMS Vzdelávanie. V správe boli uvedené tri úrovne kvalifikovanosti:

- európsky technik údržby (maintenance technician),
- európsky vedúci údržby (maintenance supervisor),
- európsky manažér údržby (maintenance manager).

V roku 2010 technická komisia CEN/TC 319 rozhodla povýšiť uvedenú technickú správu na európsku normu EN 15628 Údržba. Kvalifikácia pracovníkov údržby, ktorá bola prijatá koncom roka 2014 [2]. Hlavný rozdiel medzi technickou správou a novou normou EN 15628 je, že opis kritérií na kvalifikáciu je rozdelený na kompetentnosti, požadované minimálne zručnosti a základné vedomosti. Je to v súlade s Odporúčaním 2008/C111/01/CE Európskeho parlamentu a Rady z 23. apríla 2008. Požadované kompetentnosti na troch úrovniach boli odvodené zo spoločných úloh údržby v priemysle, ktoré sú uvedené v prílohách spomínanej normy. Norma je aplikovateľná predovšetkým pri kvalifikácii pracovníkov vykonávajúcich údržbu hmotného majetku, infraštruktúry a výrobných systémov v rámci priemyselnej údržby vrátane technického vybavenia budov.

Európsky kvalifikačný rámec

Európsky kvalifikačný rámec (European Qualification Framework – EQF) je jednotná stupnica ôsmich úrovní, kam možno priradiť akúkoľvek existujúcu kvalifikáciu. Kvalifikáciou sa v kontexte EQF rozumie formálny výsledok hodnotenia, keď jediniec preukáže dosiahnutie výsledkov vzdelávania podľa daných štandardov a dostane o tom certifikát alebo diplom. Ten získa zložením štandardizovanej skúšky, ktorou sú potvrdené požadované znalosti, zručnosti a spôsobilosti.

Úroveň EQF	Dosiahnuté vzdelanie
8	vysokoškolské – doktorský študijný program
7	vysokoškolské – magisterský študijný program
6	vysokoškolské – bakalársky študijný program, vyššie odborné vzdelanie
5	programy krátko cyklu
4	stredné vzdelanie s maturitnou skúškou (všeobecné, s odborným výcvikom, odborné)
3	stredné vzdelanie s výučným listom (dĺžka štúdia 3 roky)
2	základné vzdelanie, stredné vzdelanie bez výučného listu, stredné vzdelanie s výučným listom (dĺžka štúdia 2 roky)
1	základy vzdelania (základná škola špeciálna)

Tab. 1 Priradenie úrovni EQF vzdelávacím programom

Úrovně EQF pokrývajú všetky kvalifikácie bez ohľadu na to, akým spôsobom ju človek získal, či ukončením formálneho vzdelávania, alebo zložením skúšky, ktorá overuje a uznáva predchádzajúce (neformálne aj informálne) učenie. EQF zahŕňa kvalifikácie získané v odbornom aj všeobecnom a vysokoškolskom vzdelávaní. Je to teda univerzálna stupnica kvalifikácie postavená na jednoduchom princípe a v tomto smere nie je teda dôležité, akú školu človek absolvuje, ale čo naozaj vie.



Európsky kvalifikačný rámec podporuje princíp a proces celoživotného vzdelávania, lebo každá kvalifikácia sa počíta, nielen tá, ktorá bola získaná pri začiatocnom vzdelaní, teda v škole (tzv. formálne vzdelanie). V Európe sa stáva samozrejmosťou, že možno získať kvalifikáciu aj uznaním predchádzajúceho (neformálneho, napr. kurzy či stáže, aj informálneho – skúsenosti, prax) či ďalšieho vzdelávania.

Technici údržby špecialisti sú odborníci s výraznými skúsenosťami a flexibilitou, schopní vykonávať náročné úlohy v oblasti údržby. Pri technikoch údržby sa považuje za postačujúcu úroveň EQF 5. Majstri, inžinieri a manažéri údržby sú typicky na úrovni 6, 7 alebo aj 8, s primeraným akademickým vzdelaním kombinovaným s dostatočnými skúsenosťami s procesmi údržby. Okrem manažérskych funkcií úroveň EQF 6 zahŕňa aj učiteľov na odborných školách, ktorí pripravujú technikov údržby [3].

Európska norma 15628 Údržba. Kvalifikácia pracovníkov údržby

Nová norma má v porovnaní s CEN/TR 15628: 2007 revidovanú štruktúru s cieľom zamerať dokument viac na úlohy ako na vedomosti pri plnom rešpektovaní odporúčaní obsiahnutých v Európskom kvalifikačnom rámci (Odporúčanie Európskeho parlamentu a Rady z 23. apríla 2008 o ustanovení Európskeho kvalifikačného rámca pre celoživotné vzdelávanie) [4]. Norma špecifikuje kvalifikáciu pracovníkov so zreteľom na úlohy, ktoré majú vykonávať v rámci údržby zariadení, infraštruktúry a výrobných systémov. Údržba zariadení a budov je zahrnutá v technických aspektoch služieb. Norma definuje rozsah vedomostí, zručností a kompetentností, ktoré sa vyžadujú pre kvalifikáciu pracovníkov údržby, a vzťahuje sa na týchto odborných pracovníkov v údržbárskej organizácii:

- technik údržby špecialista (v českom preklade je mechanik údržby),

- majster údržby a inžinier údržby (v preklade CEN TR bol pojem vedúci údržby),
- manažér údržby (zodpovedný za funkciu alebo službu údržby).

Norma nešpecifikuje kritériá overovania ani odborné vzdelávanie pracovníkov, ktoré súvisia s konkrétnym odvetvím. Špecializácie a odbornosti sú predmetom odbornej prípravy vykonávanej v príslušnom odvetví.

Ďalej uvádzame definície základných pojmov obsiahnutých v norme:

- **Kompetentnosť** (angl. competence): preukázaná spôsobilosť využívať vedomosti, zručnosti a osobné, sociálne a/alebo metodologické schopnosti v pracovných alebo študijných situáciách a v odbornom a osobnom rozvoji. Kompetentnosť je opísaná v zmysle zodpovednosti a samostatnosti.
 - **Vedomosť** (angl. knowledge): výsledok osvojenia si informácií prostredníctvom učenia. Vedomosti sú súborom faktov, zásad, teórií a postupov, ktoré sa vzťahujú na oblasť práce alebo štúdia.
 - **Úroveň kvalifikácie** (angl. level of qualification): klasifikácia kvalifikácií podľa jednotlivých odborných pracovníkov: technik údržby špecialista, majster údržby a/alebo inžinier údržby, manažér údržby (zodpovedný za funkciu alebo službu údržby).
 - **Kvalifikácia** (angl. qualification): formálny výsledok procesu hodnotenia a validácie, ktorý sa získa, keď príslušný orgán určí, že jednotlivec dosiahol výsledky vzdelávania zodpovedajúce daným štandardom.
- Kompetentnosti, zručnosti a vedomosti sú v norme opísané v kap. 4.
- **Zručnosť** (angl. skills): spôsobilosť uplatňovať vedomosti a využívať know-how pri plnení úloh a riešení problémov. Zručnosti sú opísané ako kognitívne alebo praktické.

Kompetentnosti technika údržby špecialistu

Na základe cieľov údržby spočívajú kompetentnosti technika údržby špecialistu v samostatnom plnení úloh údržby vrátane nasledujúcich kľúčových kompetentností:

- vykonávať alebo zabezpečovať bezpečný výkon plánov údržby v súlade s podnikateľskou stratégiou;
- konať rýchlo v prípade poruchy alebo nesprávnej funkcie, aby sa zabezpečila efektívnosť obnovenia činnosti;
- vykonávať alebo zabezpečovať správnu činnosť v súlade s pravidlami a postupmi týkajúcimi sa bezpečnosti, zdravia a ochrany životného prostredia;
- zabezpečovať dostupnosť materiálov, nástrojov a zariadení potrebných na plnenie úloh údržby;
- koordinovať a/alebo dohliadať na úlohy údržby na pracovisku;
- zabezpečovať kvalitu údržbárskych úloh;
- používať systémy ICT (informačných a komunikačných technológií) a zabezpečovať ich využívanie.

Technik údržby špecialista zabezpečuje, aby jeho činnosť bola v súlade s príslušnými zákonmi, nariadeniami, smernicami, prevádzkovými pokynmi a všeobecne uznávanými osvedčenými postupmi. Približne zodpovedá úrovni 4 alebo 5 podľa EQF.

Kompetentnosti majstra a inžiniera údržby

Pre majstra alebo inžiniera údržby existujú špecifické úlohy, ktoré sa môžu vykonávať výhradne alebo v spoločnej zodpovednosti. Majster alebo inžinier údržby koordinuje úlohy údržby v súlade s ročným rozpočtom, so súvisiacimi plánmi údržby a s úlohami neplánovanej

údržby. Okrem toho majster alebo inžinier údržby prispieva k dosiahnutiu požadovanej pohotovosti/výkonnosti pracoviska (merané podľa kľúčových ukazovateľov výkonnosti), založenej na technických cieľoch spoločnosti alebo útvaru v oblasti pohotovosti a kvality; disponuje tiež nasledujúcimi kľúčovými kompetentnosťami:

- zabezpečovať implementáciu stratégie a politiky údržby;
- plánovať úlohy údržby v jeho pôsobnosti, definovať a organizovať potrebné zdroje;
- organizovať, riadiť a rozvíjať zdroje údržby: personálne, materiálne a zariadenia;
- zabezpečovať súlad s predpismi a postupmi týkajúcimi sa bezpečnosti a ochrany zdravia a životného prostredia;
- zabezpečiť technickú a ekonomickú účinnosť a efektívnosť údržbárskych úloh na úrovni súčasného stavu techniky;
- podieľať sa na technických aspektoch zmlúv a procesu zaobstarávania a riadiť výkonnosť dodávateľov;
- komunikovať so všetkými potrebnými partnermi, ako sú zamestnanci, dodávatelia, zákazníci a dodávatelia.

Inžinier údržby pracuje s manažérom údržby alebo podporuje manažera údržby pri definovaní plánov údržby a identifikácii potrebných zdrojov na realizáciu, kontrolu a analýzu odchýlok od rozpočtu. Okrem toho inžinier údržby poskytuje odporúčania projektom zlepšovania, týkajúce sa pohotovosti, bezporuchovosti, udržateľnosti a bezpečnosti majetku a disponuje nasledujúcimi kľúčovými kompetentnosťami:

- využívať svoje technicko-inžinierske vedomosti a organizačné nástroje na zlepšovanie údržbárskych úloh a efektivity pracoviska z hľadiska pohotovosti a bezporuchovosti;
- plniť organizačné a ekonomické povinnosti v oblasti ním vykonávaných úloh.

Obaja zabezpečujú dodržiavanie príslušných právnych predpisov, vyhlášok, smerníc, prevádzkových pokynov a súlad so súčasným stavom techniky. Kvalifikačný stupeň približne zodpovedá úrovni 5 alebo 6 podľa EQF.

Kompetentnosti manažera údržby

Na základe cieľov spoločnosti, a to najmä tých, ktoré sa týkajú pohotovosti a kvality, manažér údržby je zodpovedný za zabezpečovanie požadovanej pohotovosti/výkonnosti pracoviska (na základe kľúčových ukazovateľov výkonnosti); okrem toho disponuje nasledujúcimi kľúčovými zručnosťami so schopnosťou:

- definovať a rozvíjať politiku údržby v súlade so stratégiou podniku;
- definovať procesy a nástroje na podporu úloh údržby;
- definovať, riadiť a rozvíjať organizačný model údržby;
- zabezpečovať úroveň pohotovosti, bezporuchovosti, udržateľnosti, zabezpečenia, bezpečnosti a kvality, ktoré sa vyžadujú počas celého užitočného života majetku;
- zabezpečovať primerané riadenie a trvalé zlepšovanie údržby;
- zabezpečovať a kontrolovať dodržiavanie rozpočtu údržby a spoločnosti, plánovaných úloh údržby a riadneho stavu majetku;
- definovať stratégiu, politiku a kritériá riadenia výkonnosti dodávateľov a požiadaviek na materiál údržby.

Tento odborný pracovník zabezpečuje súlad s príslušnými zákonmi, nariadeniami, smernicami, prevádzkovými pokynmi a súčasným stavom techniky. Približne zodpovedá úrovni 6 alebo 7 podľa EQF.

	Kompetentnosti	Minimálne zručnosti	Základné vedomosti
A.1	Vykonávať alebo zabezpečovať bezpečné plnenie plánov údržby v súlade s podnikateľskou stratégiou	a) Vykonávať plánovanú úlohu podľa plánov údržby b) Vykonávať prehliadky s cieľom zdôrazniť degradáciu objektu a zabrániť jej c) Identifikovať a navrhovať opatrenia alebo projekty na zlepšenie bezporuchovosti, pohotovosti a udržateľnosti majetku d) Staráť sa v rámci svojej zodpovednosti o organizáciu a disciplínu technického personálu e) Používať stroje, zariadenia a nástroje potrebné na plnenie údržbárskych úloh f) Konať v súlade s požadovanými postupmi, normami a prevádzkovými metódami g) Používať diagnostické metódy (analýza porúch a metódy odstraňovania problémov) a údržbu na základe stavu.	a) Plány údržby, normy a prevádzkové postupy práce b) Technická dokumentácia a návody na údržbu c) Postupy d) Popisy a úlohy podnikateľských prác e) Nástroje/metódy posudzovania rizika f) Princípy a postupy charakteristické pre jednotlivé profesie g) Princípy, funkčnosť a parametre činnosti a používania majetku a objektov h) Ciele údržby

Tab. 2 Kompetentnosti, zručnosti a vedomosti technika údržby špecialistu – príklad

Požadované minimálne zručnosti a základné vedomosti (profil)

V norme sú pre jednotlivých odborných pracovníkov a ich kompetentnosti priradené minimálne zručnosti a základné vedomosti, ktoré sú v tabuľkovej forme.

V tab. 2 uvádzame príklad požiadaviek na kompetentnosti, zručnosti a vedomosti technika údržby špecialistu.

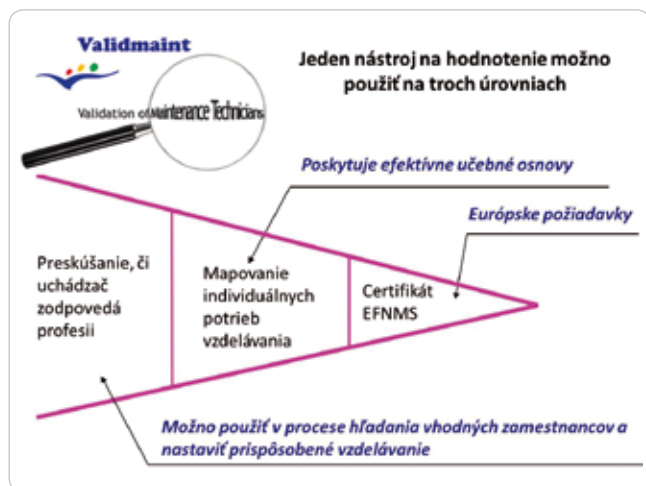
Na konci normy sú v prílohách uvedené príklady úloh technika údržby špecialistu, majstra a inžiniera údržby aj manažéra údržby.

Príklad úloh technika údržby špecialistu

- A.1 Ekonomika
– Žiadne úlohy
- A.2 Zákazníci
– Vykonávanie zadaných úloh riadnym, vysoko kvalitným a časovo plánovaným spôsobom pri splnení ďalších špecifických požiadaviek zákazníka.
- A.3 Procesy
– Vykonávať potrebné posudzovanie rizík pred začatím akejkoľvek údržbárskej práce.
– Identifikácia rizík a zodpovedajúcich akcií na ich zmiernenie.
– Výber vhodných pracovných krokov na realizáciu opatrení údržby.
– Výber vhodných zariadení a zdrojov.
– Monitorovanie prebiehajúcich zákaziek, súvisiacich plánov a rozvrhov práce.
– Zaznamenávanie a vyhodnocovanie stavov jednotlivých zariadení.
– Poskytovanie diagnostickej spätnej väzby pre technickú kontrolu, tím, inžinierov spoľahlivosti.
– Zaznamenávanie a vyhodnocovanie dodávok a služieb.
– Zisťovanie problémov a výber vhodných alternatívnych riešení.
– Príspevok k optimalizácii pracovných procesov.
– Práca s ukazovateľmi výkonnosti.
- A.4 Pracovníci
– Cieľovo orientovaná spolupráca s kolegami a nadriadenými
- A.5 Externí partneri
– Cieľovo orientovaná a bezpečná spolupráca

Európsky projekt hodnotenia technikov údržby VEMT

Prvým projektom, ktorý si dal za cieľ vytvoriť jednotný európsky systém hodnotenia a následnej certifikácie technikov údržby, bol projekt pod názvom VOMTE (IT-based Validation and Certification System for Practical Working Maintenance Technicians – Systém overovania a certifikácie technikov údržby pracujúcich v praxi, založený na IT). Projekt sa uskutočnil v rámci európskeho programu vzdelávacích aktivít Leonardo v rokoch 2005 – 2007. Zúčastnilo sa na ňom viacero členov EFNMS, medzi nimi aj SSU pod vedením



Obr. 1 ValidMaint – systém hodnotenia technikov údržby

Švédskej spoločnosti pre údržbu UTEK. Teoretické znalosti technikov sú hodnotené pomocou internetového systému, pričom otázky boli preložené do viacerých európskych jazykov vrátane slovenčiny, referenčným jazykom je angličtina. Systém hodnotenia bol v priebehu projektu nazvaný ValidMaint a pod týmto názvom sa odvtedy aj prezentuje.

Na projekt VOMTE nadviazal v rokoch 2012 – 2014 projekt VEMT (Validation in ECVET guided maintenance training), ktorého hlavným cieľom bolo rozšíriť systém hodnotenia o ďalšie špecifické oblasti podľa profesií údržbárov. Zároveň skvalitnil a zaktualizoval obsah databázy otázok a odpovedí (1 200 v pôvodnom systéme, 2 000 v novom) a rozšíril hodnotenia aj o špecializované oblasti, čo prekračuje rámec požiadaviek z normy EN 15 628, ktorá pokrýva len všeobecné kompetentnosti technikov údržby špecialistov.

3.1 Strojárstvo	4.0 Energetika	5.1 Elektrotechnika
3.2 Hydraulika	4.1 Ventilácia	5.2 Elektro bezpečnosť
3.3 Pneumatické zariadenia	4.2 Voda	5.3 Rozvod energie
3.4 Ložiská	4.3 Odpadové vody	5.4 Elektronika
3.5 Zváranie	4.4 Vykurovanie	5.5 Programovanie
3.6 Nedeštruktívne skúšanie	4.5 Plyn	
3.7 Tepelné spracovanie		6.0 Základné vedomosti (matematika, fyzika, chémia)
3.8 Vibračná technika		
3.9 Výrobná technika		
3.10 Tribológia		
3.11 Čerpadlá		

Tab. 3 Špecializované technické odbory v projekte VEMT zahrnuté do systému ValidMaint

Systém ValidMaint slúži už aj teraz na certifikáciu technikov údržby pod hlavičkou EFNMS. Doteraz sa robila hlavne vo Švédsku, ale aj v Nórsku a dokonca v Tunisku pod švédskym dohľadom. Pri certifikácii treba okrem systému ValidMaint vykonať aj praktickú skúšku pripravenú na špecializovanom pracovisku.

Skúšky sa majú organizovať v skúšobných centrách príslušnej národnej spoločnosti údržby, ktorá má výhradné právo používať systém ValidMaint. Správcom samotného systému zostáva Švédska spoločnosť údržby UTEK, ktorá zabezpečuje prístup k testom prostredníctvom národných spoločností údržby. Za správu a použitie systému však koordinátor žiada pomerne vysoké účastnícke poplatky (predbežne 35 €/účastníka len pre UTEK, plus poplatok za organizáciu testu), čo môže potenciálnych používateľov odrádzať. Napriek tomu ak sa organizácia rozhodne overiť vedomosti svojich pracovníkov alebo samotní pracovníci budú mať záujem byť certifikovaní na úrovni EFNMS, možno to považovať za dobrú investíciu.

Literatúra

- [1] CEN TR 15 628: 2007 Údržba. Kvalifikácia pracovníkov údržby. SÚTN 2008.
- [2] EN 15628: 2014 Maintenance. Qualification of Maintenance Personnel. CEN 2014.
- [3] Bruijsten, S. – Hladík, T. – Zaal, T. – Andreason, I.: Application of European Qualification Framework (EQF) in Maintenance (the sequel), Euromaintenance 2014, Helsinki. ISBN 978-952-67981-1-0.
- [4] 2008/C 111/01, Recommendation of the European Parliament and of the Council of 23 April 2008 on the establishment of the European Qualifications Framework for lifelong learning, OJ C 111, 6. 5. 2008, p. 1 – 7.

doc. Ing. Juraj Grenčík, PhD.

Žilinská univerzita v Žiline
Strojnícka fakulta, Katedra DMT
Univerzitná 1, 010 26 Žilina
Tel.: +421 41 513 2553
juraj.grencik@fstroj.uniza.sk



Nasadenie správy technických prostriedkov nie je otázkou či, ale kedy! (2)

Aktuálny stav nie je udržateľný

Ak budete pokračovať v spôsoboch prevádzky, merania, údržby a opráv tak, ako ste to robili dlhé roky až do teraz a očakávate lepšie alebo iné výsledky, môže sa stať, že budete sklamaní. Myšlienka pracovať tvrdšie a inteligentnejšie bez toho, aby ste zmenili pracovné postupy a firemnú kultúru vás pravdepodobne neprivedie k takým zlepšeniam, ktoré sú potrebné pre zotrvanie konkurencieschopným. Či už staršia generácia alebo niekto iný – udržiavanie existujúceho stavu, predchádzanie rizikám a nič nerobenie by nemalo byť považované za prijateľnú možnosť.

Program zlepšovania spoľahlivosti prevádzkových prístrojov, ktorý využíva efektívna správa prevádzkových technických prostriedkov, môže byť jedným z riešení problému uvedeného vyššie. Údaje z inteligentných prevádzkových prístrojov, ktoré sa zobrazujú cez konfiguračné nástroje alebo nástroje pre správu technických podnikových prostriedkov, dokážu výrazným spôsobom skrátiť čas konfigurácie zariadenia, diagnostiku zariadenia a riešenie vzniknutého problému. Aplikácie, ktoré dokážu pracovať s FDT, tak poskytujú digitálne prostredie pre konfiguráciu a DTM nainštalované v zariadeniach ponúka rýchly a vzdialený prístup k ich rôznym možnostiam a informáciám, ktoré tieto prevádzkové inteligentné zariadenia ponúkajú. Uvedené technológie sú nápomocné pre celú prevádzku, pretože mnohé FDT aplikácie sú v zhode s pokynmi uvedenými v odporúčaní NE107, ktorej autorom je nezávislá organizácia NAMUR. V ňom sú definované symboly upozornenia a oznámení pre rýchle a jasné rozpoznanie a rozlíšenie vzniknutých problémov.

Maintenance required			
Out of specification			
Check function			
Failure			
Diagnostics active			
Diagnostics passive			

Obr. 2 Príklad symbolov upozornení a oznámení podľa NAMUR NE 107

Zhrnutie

Pri predstave odborníkov v predchádzajúcom veku, ktorí už myslia na užívanie si zaslúžilého odpočinku, je potreba zmeny nevyhnutná. Ak máte zmenu skutočne vykonať, vybavte zručných odborníkov

tými správnymi nástrojmi a získajte aj podporu vedenia firmy. Možno zistíte, že cesta k zvýšeniu spoľahlivosti prevádzky nie je až taká riskantná, dlhá, nákladná alebo strastiplná, ako ste si možno na začiatku predstavovali.

Pod zmenou myslíme niekoľko rozličných aspektov, ako napr.: organizácia práce, kultúra, pracovné postupy, technológia, školenia a snáď asi jeden z najdôležitejších aspektov – riadenie rizík. Nasadenie účinného systému správy technických podnikových aktív si vyžaduje zmenu vo všetkých týchto spomínaných aspektoch. Avšak finančná návratnosť a zvýšenie spoľahlivosti prevádzok sú veľmi dobre zdokumentované koncovými používateľmi a môžu pomôcť ako nevyhnutná mapa k úspechu – a to bez rizika!

Integrovaním a využívaním informácií z vašich nainštalovaných inteligentných zariadení je možné vykonávať lepšie rozhodnutia, čo môže potenciálne viesť k nárastu času bezporuchovej prevádzky, nižším nákladom a zvýšeniu spoľahlivosti celej prevádzky. V spolupráci s vašimi dodávateľmi automatizácie a prevádzkových prístrojov sa rýchlo naučíte o sile a prínosoch prechodu z plánovanej, alebo po vzniku poruchy, vykonávanej údržby k údržbe, ktorá bude viac prediktívna – a tak budete predchádzať neplánovaným odstávkam. Do úvahy prichádza len niekoľko málo iniciatív v oblasti automatizácie, ktoré spätne prinesú také vysoké výnosy pri tak nízkych investíciách.

Takže vitaj, nastupujúca generácia, ďakujeme doterajším starším odborníkom, využívajte digitálnu technológiu, zmeňte pracovné postupy a procedúry, riadte svoje riziká, myslite za horizont, vytvorte tím (vrátane vedenia podniku) a dajte tímu právomoc používať vaše inteligentné meracie zariadenia pre zlepšenie správy technických podnikových prostriedkov. Ak premýšľate o nasadení a využívaní účinného riešenia pre správu technických podnikových prostriedkov s cieľom maximalizovať vaše investície do inteligentných meracích zariadení, nepochybne zistíte, že otázka znie nie či, ale kedy začať s jeho nasadením!

Viac informácií o technológii FDT získate na adrese www.fdtgroup.org.

Zdroj: Utilizing asset management is not a matter of if, but when!, FDT Group, november 2014, White paper, dostupné 14. 7. 2015 online na http://www.fdtgroup.org/sites/default/files/pages/FDT_WP_UtilizingAssetManagementIsNot-a-MatterOf_IfButWhen-Final.pdf.

Koniec seriálu.

-tog-



Využitie analytiky na zefektívnenie údržby

V súčasnej dynamickej ekonomickej klíme je dôležité optimalizovať náklady. Jednou z oblastí, ktorá pomáha zvyšovaniu efektivity podnikov, je prediktívna údržba. Monitorovanie dát o výrobných zariadeniach v reálnom čase a analýza ich histórie môžu prispievať k reálnej predikcii neštandardných stavov zariadení a k proaktívnym krokom, ktoré zvyšujú efektívnosť fungovania údržby.

Zefektívnenie údržby pomocou prediktívnej analytiky

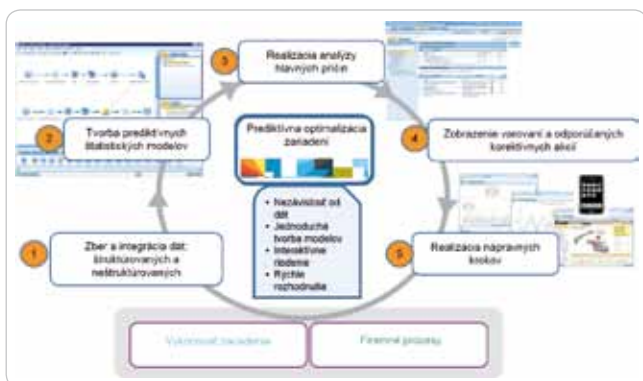
Zber dát – základný predpoklad riešenia prediktívnej údržby

Porovnanie dát o podobných zariadeniach a hľadanie závislostí medzi zdanlivo nesúvisiacimi veličinami môže prispievať k reálnej predikcii neštandardných stavov zariadení a k proaktívnym krokom, ktoré zvyšujú efektívnosť fungovania údržby. Riešenie prediktívnej údržby je primárne zamerané na zber a analýzu dát o zariadeniach (väčšinou zo senzorov, ktoré sú súčasťou daného zariadenia) a na identifikáciu príčin chybových stavov, čo umožňuje pracovníkom údržby proaktívne a efektívne vykonávať korektívne akcie vedúce k vyššiemu časovému využitiu výrobných zariadení.

Zbierané dáta sa porovnávajú s nedefinovanými štandardnými veličinami (resp. intervalmi) určenými pre dané zariadenie pomocou štatistického nástroja. Odchýlky sú včas zaznamenané a ďalej analyzované, aby sa určili možné príčiny a potenciálny dosah. Na základe toho sa potom odporúča pristúpiť k preventívnej údržbe/výmene/oprave, ktorá je časovo a hlavne nákladovo zväčša oveľa lacnejšia ako odstávka daného výrobného zariadenia vplyvom poruchy a konzekvenciami vo forme výpadku tržieb, zákaznickej lojality a pod. Základný princíp riešenia prediktívnej údržby je znázornený na obr. 1.

Príklady projektov IBM pri riešení prediktívnej údržby

Príkladom prediktívnej údržby je plne automatizovaný proces v strojárskych spoločnostiach, ktorý analyzuje dáta o výrobných linkách v reálnom čase a rýchlo identifikuje typické stavy zlyhania a ich príčinu. Aktuálne informácie o stave zariadení sú vyhodnocované



Obr. 1 Základný princíp riešenia prediktívnej údržby

a na základe toho sa upravuje plán údržby zariadení s cieľom uskutočnenia kontrolných prehliadok práve v takom čase, aby sa predišlo prípadnému zlyhaniu zariadenia. So zmenami prevádzkových podmienok je aktualizovaná spoľahlivosť každej časti zariadenia. Algoritmy, ktoré sú súčasťou systému riešenia prediktívnej údržby, sú schopné predikovať spoľahlivosť každého zariadenia v budúcnosti, čo ovplyvňuje realizáciu kontrolných prehliadok v optimálnom čase z hľadiska efektivity nákladov. Toto riešenie eliminuje potrebu odstávok výrobných liniek kvôli pravidelným preventívnym údržbám v čase, keď to ešte nie je potrebné.

Táto spoločnosť potrebovala získať hlbší pohľad na príčiny a kombináciu okolností, ktoré viedli k poruchám počas záručnej lehoty jej výrobkov. Pomocou riešenia prediktívnej údržby táto strojárská spoločnosť analyzovala svoje existujúce dáta s cieľom identifikácie typických vzorov v dátach spojených s problémami počas záručnej lehoty. Na základe týchto informácií sa vykonali úpravy v konštrukcii výrobkov. Výsledkom bolo päťpercentné zníženie prípadov reklamácií, 50-percentné zníženie opakovaných opráv a priemerné ročné úspory rádovo v miliónoch eur.

Iná výrobná spoločnosť mala problémy so svojimi výrobkami, ktoré vykazovali poruchy počas ich používania. To viedlo k značným stratám z dôvodu potrebných opráv a tiež to spôsobovalo stratu dôvery zákazníkov. Na riešenie týchto problémov výrobca alokoval značnú sumu na náhradné diely v sklade. Vzhľadom na to, že nebolo úplne jasné, ktoré náhradné diely budú potrebné na opravy, na sklade boli také náhradné diely, ktoré boli potrebné na opravy zvyčajne podľa skúseností, a tiež také, ktorých dodacia lehota bola vyššia ako dva týždne od objednávky. To spôsobovalo viazanie značných finančných prostriedkov a ich plánovanie malo značné výkyvy. Zavedením riešenia prediktívnej údržby sa v tejto výrobných spoločnosti analyzovali informácie o vyrábaných zariadeniach a na základe toho sa identifikovali príčiny ich porúch.

Literatúra

- [1] Reduce asset downtime and improve product quality. IBM Business Analytics 2013.
- [2] Maximize asset productivity and operational performance. IBM Business Analytics 2013.

Ing. Marián Hvišč

IBM Slovensko, s.r.o., hvisc@sk.ibm.com

Ing. Marián Varga

GAMO a.s., marian.varga@gamo.sk

NetTEST II – tester kabeláže a analyzátor PROFIBUS

Približne 95 % všetkých problémov siete PROFIBUS spôsobuje chyba inštalácie. Je to napríklad zlý stav kábla, nesprávne ukončenie, konektory alebo ich montáž. Následkom takejto chyby sú sporadické výpadky siete, ktoré môžu byť spôsobené napr. zvýšeným elektromagnetickým rušením. Hľadanie problémového miesta je veľmi komplikované, pretože porucha sa vyskytuje náhodne alebo sa prejavuje výpadkom stanice na úplne inom mieste. NetTEST II dokáže lokalizovať miesto chybej inštalácie a výrazne tým zjednodušiť prácu údržbárov. Testovanie prebieha v troch krokoch. Pri prvom meraní zisťuje NetTEST II impedanciu kábla a stav signálových vodičov vrátane tienenia. Miesto skratu alebo prerušenia je zobrazené na displeji prístroja priamo v metroch od miesta merania. V ďalších krokoch sa testuje správnosť ukončenia oboch koncových bodov meraného segmentu siete.

Positívny výsledok merania inštalácie je základným predpokladom správneho fungovania siete PROFIBUS. Ak sa napriek tomu nepodarí problém odstrániť, treba vyhodnotiť kvalitu komunikácie. Analyzátor integrovaný v tom istom prístroji dokáže zmerať úroveň signálov jednotlivých staníc siete vrátane napätových špičiek, ktoré sú príznakom neprípustného odrazu vo vedení. Zároveň pre každú stanicu zvlášť identifikuje poškodené, opakované alebo diagnostické telegramy. Všetky namerané údaje sa ukladajú v internej pamäti prístroja a po pripojení k PC sú k dispozícii vo forme kompletného diagnostického protokolu.

NetTEST II je ručný mobilný prístroj, pomocou ktorého možno realizovať kompletnú diagnostiku kabeláže a zároveň overiť kvalitu komunikácie. Je vhodný pre pracovníkov údržby aj pre dodávateľov, ktorí potrebujú overiť stav siete PROFIBUS v dodávaných strojoch a zariadeniach.

www.controlsystem.sk



FOXON

Jak spolehlivě
nahradit
PROFIBUS
kabel?

Bezdrátový
PROFIBUS



Diagnostika PROFINET nástrojmi od Softingu

PROFINET patří mezi najpokročilejší implementace standardu priemyselného ethernetu a v súčasnosti je pomerne často nasadzovanou zbernicou nahrádzajúcou predchádzajúce generácie priemyselných zberníc. Jeho výhodou je plná kompatibilita s „kancelárskym“ ethernetom ako aj využitie jeho funkcionality. V porovnaní s verziou pre priemysel je tu však výrazný rozdiel, „kancelársky“ ethernet nie je schopný realizovať jednu zo základných požiadaviek priemyselnej automatizácie – komunikáciu v reálnom čase.

Firma Softing je dlhoročný partner v oblasti priemyselných zberníc a vývoja produktov na ich diagnostiku. V rámci priemyselného ethernetu a PROFINET-u ponúkajú zo svojho portfólia nasledujúce produkty:

- Tester priemyselného ethernetu BC-200-ETH je silný nástroj na riešenie problémov, ako je skúšanie káblov, siete, analýza dát a hodnotenie šírky pásma ethernetových sietí. Je to ideálny nástroj pre prevádzkových pracovníkov, systémových integrátorov a technickú údržbu. Tester dokáže kontrolovať skraty v sieti, kontinuitu a chybné zapojenie. Lokalizuje všetky existujúce problémy kabeláže, a to i v zariadeniach Power-over-Ethernet. Tester je schopný vykonať štandardný záťažový test podľa normy RFC 2544.
- PROFINET Monitor je výkonný nástroj na nepretržité sledovanie stavu a včasnú detekciu problémov sietí PROFINET. Deteguje udalosti, ako sú chybné telegramy, výchylky doby cyklu, strata dostupných uzlov alebo zmeny v zaťažení siete. Skúsenosti získané pri analýze príčin jednotlivých diagnostikovaných udalostí možno použiť na implementáciu stratégie údržby závislej od prevádzkových podmienok. Tým sa znižuje počet potrebných zásahov servisných pracovníkov na minimum. V dôsledku toho sa môže príslušná preventívna údržba vykonávať počas plánovaných odstávok prevádzky, čím sa znížia náklady na prestoje a lepšie sa využijú zdroje údržby.

www.applifox.com

Nasazení do stávající
sítě projektu **bez
nutnosti konfiguračních
změn**

Plnohodnotná **náhrada
profibusového** kabelu

Spolehlivé a stabilní
řešení bezdrátového
přenosu

www.foxon.cz



Rozšírená realita v logistike (6)

Nakladanie tovaru

Preprava tovarov vzduchom, po vode či cestách už v súčasnosti vo veľkej miere využíva digitálne údaje a plánovacie softvéry s cieľom optimalizácie nákladov a vyťaženie prepravných prostriedkov. Údaje ako obsah, váha, veľkosť, miesto doručenia a ďalšie spracovanie sa pripájajú ku každej prepravovanej položke. Napriek tomu aj v tejto oblasti ešte existuje potenciál pre ďalšie zlepšenia, kde úzkym miestom je často samotný proces nakládky tovaru.

Zariadenia využívajúce rozšírenú realitu môžu pomôcť odstrániť tlačené prepravné sprievodky a pokyny pre nakládku. V mieste odovzdávacej stanice by personál pripravujúci nakládku mohol prostredníctvom svojho zariadenia využívať rozšírenú realitu získať informácie v reálnom čase o tom, ktorú ďalšiu paletu s tovarom naložiť a kde presne túto paletu naložiť v rámci dopravného prostriedku. Zariadenie s rozšírenou realitou môže zobraziť pokyny pre nakládku so šípkami alebo zvýraznením vhodných cieľových oblastí vnútri dopravného prostriedku. Takéto informácie by mohli byť generované buď vopred pomocou plánovacieho softvéru alebo priamo na mieste pomocou ad-hoc rozpoznávania objektov. Ten



- využívanie zariadení podporujúcich rozšírenú realitu pre optimalizáciu nakládky tovaru
- personál získa plán nakládky a pokyny (ktorá paleta sa má zobrať ako ďalšia a kde bude umiestnená) priamo do displeja svojho zariadenia podporujúceho využívanie rozšírenej reality
- nie je nevyhnutné tlačiť papierové zoznamy nakládky
- hlavné ciele: zrýchlenie procesu nakládky tovarov

Obr. 31 Nakládka tovaru

druhý prístup je porovnateľný s populárnou počítačovou hrou Tetris, kde hráč musí umiestniť novo vygenerovaný objekt v závislosti na jeho tvare s cieľom maximálne využiť existujúci priestor a navyše sa vyhnúť vytváraniu medzier a prázdnych miest. Na rozdiel od v súčasnosti používaných papierových prepravných zoznamov, dokážu zoznamy podporované rozšírenú realitu pracovať v reálnom čase – a to je niečo, čo sa počas procesu nakládky stáva veľmi často, že je potrebné okamžite sa rozhodnúť o umiestnení konkrétnej prepravovanej položky v rámci celého nákladu.

Doručenie do miesta doručenia (last-mile)

Ďalšou dôležitou oblasťou aplikácií rozšírenej reality je doručovanie tovaru do koncového miesta určenia. Pojem „last-mile“ má svoj pôvod v telekomunikáciách a predstavuje posledný segment komunikačnej siete, ktorý skutočne dostane zákazník. V oblasti logistiky pojem „last-mile“ je metaforou pre označenie poslednej časti dodávateľského reťazca, prostredníctvom ktorého bol tovar dodaný koncovému zákazníkovi [10]. Nárast používania elektronického obchodovania viedol k rozmachu doručovacích služieb do koncového miesta určenia, čo je posledný a často ten najnákladnejší krok v rámci dodávateľského reťazca. Z tohto hľadiska predstavuje optimalizácia doručenia do koncového miesta určenia, ktorej cieľom je znížiť celkovú cenu doručovaného produktu a zvýšiť zisk, sľubnou oblasťou nasadenia zariadení podporujúcich rozšírenú realitu.

Nakládka a vykládka zásielky

Odhady naznačujú, že vodiči strávia 40-60% času po opustení distribučného centra niečím iným ako šoférom. Väčšinu z toho im zaberá hľadanie správneho balíka v ich vozidle, ktorý má byť doručený do nasledujúceho miesta určenia. V súčasnosti sa musí šofér pri vyhľadávaní balíka spoliehať len na svoju pamäť a spomenúť si, ako bola nakládka do vozidla urobená.

V rámci distribučných centier budúcnosti dostane každý šofér všetky dôležité informácie o konkrétnom balíku len prostredníctvom pohľadu na displej svojho zariadenia podporujúceho rozšírenú realitu. Tieto informácie môžu obsahovať druh prepravovaného tovaru, váhu každého balíka, adresu miesta doručenia a to, či sa jedná o krehký tovar alebo tovar, ktorý si vyžaduje špeciálne zaobchádzanie a umiestnenie, aby sa predišlo jeho zničeniu. Zariadenie môže následne v reálnom čase vypočítať priestorové požiadavky pre každý

balík, vyhľadať vhodný neobsadený priestor vo vozidle a následne odporučiť, kde by mohol byť balík umiestnený. A to všetko v súlade s plánovanou cestou.

Vďaka účinnej a inteligentnej podpore nakladania a označovania tých správnych zásielok pomocou zariadenia využívajúceho rozšírenú realitu, môže byť proces vyhľadávania balíka podstatne pohodlnejší a výrazne sa zrýchli aj jeho vykládka v mieste doručenia.



- vybavenie personálu nositeľnými zariadeniami využívajúcimi rozšírenú realitu pre procesy manipulácie, nakladania a dodávky zásielky

• všetky zásielky sú vďaka zariadeniam využívajúcim rozšírenú realitu spojené s dôležitými informáciami (napr. obsah, váha a miesto doručenia) ako aj pokynmi pre manipuláciu a sú do priestoru vozidla umiestňované inteligentným spôsobom

- hlavné ciele: vylepšená manipulácia so zásielkami, predchádzanie nesprávnej manipulácii, zabezpečenie optimalizácie nákladky

Obr. 32 Nakládka a vykládka zásielok

Navigácia do miesta doručenia

Po tom, ako sa dvere na aute zavru a správna zásielka sa ocitla v rukách šoféra – doručovateľa, je často nasledujúcou výzvou nájsť tú správnu budovu – miesto doručenia. Obzvlášť je to výzva v prípade, keď je to miesto, kde ide šofér po prvýkrát. Sťažíť to môže hneď niekoľko faktorov – zakryté alebo chýbajúce čísla domov alebo názvy ulíc, vchody ukryté v záhradách, alebo, ako je to v mnohých prípadoch v rozvíjajúcich sa krajinách, chýbajúca štruktúrovaná schéma označenia ulíc a budov. Zariadenia podporujúce rozšírenú realitu tu môžu byť mimoriadne nápomocné; vodič môže nasmerovať zariadenie využívajúce rozšírenú realitu na budovu alebo blok budov a to mu zobrazí informácie ako napr. Google Street View alebo súvisiace detaily aj z iných databáz. Ak k tomu miestu nie je dostupná žiadaná verejná databáza obsahujúca informácie o polohe vchodu alebo iných lokálnych skutočnostiach, zariadenie podporujúce rozšírenú realitu môže byť využité na umiestnenie vlastných značiek a tým vytvorenie nezávislej databázy. Pri doručení ďalšej zásielky na dané miesto sprístupní zariadenie využívajúce rozšírenú realitu takto v minulosti zozbierané informácie; podobným spôsobom by mohli byť vytvorené ďalšie virtuálne informačné vrstvy.

V niektorých prípadoch si doručenie do miesta určenia vyžaduje navigáciu až ku dverám zákazníka. GPS navigácia funguje veľmi dobre

na otvorenom priestranstve, avšak budovy predstavujú v mnohých prípadoch rušenie GPS signálu. Riešením by mohli byť učiace sa zariadenia využívajúce rozšírenú realitu, kde je možné umiestniť značky pre zemepisnú šírku, dĺžku a nadmorskú výšku pre rôzne miesta vnútri budov.



- identifikácia budov a vchodov podporovaná rozšírenou realitou, ako aj navigácia vnútri budov pre rýchlejšie doručovanie
- učiaci sa systém, ktorý je schopný pridať používateľom generovaný obsah, obzvlášť v prípade nedostupnosti verejných databáz
- hlavné ciele: účinná navigácia v uzavretých priestoroch, skrátenie času vyhľadávania a dodávky a to zvlášť v prípade zásielok, ktoré sú na dané miesto doručované prvýkrát

Obr. 33 Navigácia do miesta doručenia

Literatúra

[10] The definition of the first and last miles, DHL Discover Logistics, cf. http://www.dhl-discoverlogistics.com/cms/en/course/technologies/reinforcement/first_rst.jsp

Zdroj: Glockner, H., Jannek, K., Mahn, J., Theis, B.: *Augmented Reality in Logistic, Changing the way we see logistic – a DHL perspective, 2014*

Seriál je publikovaný so súhlasom autorov a spoločnosti DHL © DHL Customer Solutions & Innovation

Pokračovanie v ďalšom čísle.

www.dhl.com

www.dhl.com/trendradar

Balluff Tool ID solutions

...manažment nástrojov s efektívnym zlepšením procesu

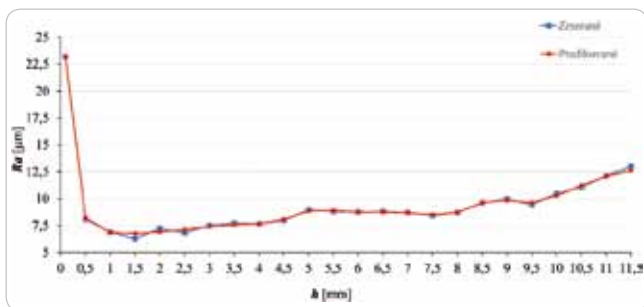
- Optimálne využitie životnosti nástroja
- Bezpapierová informácia o nástroji
- Elektronický prenos nástrojových dát z/do stroja
- Zníženie nákladov na nástrojové hospodárstvo
- Zvýšenie dostupnosti stroja
- Zabezpečenie kvality procesu

BALLUFF Slovakia s.r.o., Blagoevova 9, 851 04 Bratislava, Tel. 02/67200061, Fax: 02/67200060, info@balluff.sk, www.balluff.sk

Výpočtová inteligencia v priebežnom monitorovaní technológie hydroabrazívneho delenia materiálov (3)

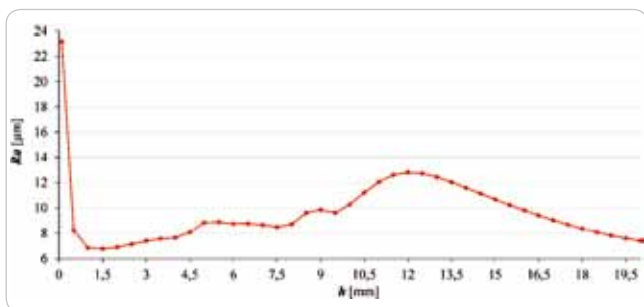
Funkčnosť siete

Nami vytvorenú, nakonfigurovanú a natrénovanú sieť sme podrobili simulácii, ktorej cieľom bolo určenie schopnosti siete reagovať na rôzne hodnoty vstupných parametrov, čím sme chceli overiť teoretické predpoklady a tiež bližšie determinovať možnosť použitia tejto siete v prezentovanom návrhu možného spôsobu monitorovania delenia hydroabrazívnym prúdom (obr. 4, *bol publikovaný v časti (1) tohto seriálu*). Simulácia siete prebehla celkovo v dvoch režimoch. V prvom sme odsimulovali funkčnosť siete spôsobom, keď sme na vstup siete priviedli súbor normalizovaných hodnôt vstupných parametrov (pomocou funkcie `mapminmax`), s ktorými sa sieť stretla počas jej tréningu. Výstupné hodnoty predikované sieťou sme porovnali s nameranými hodnotami. Výsledkom tohto porovnania bolo zistenie, že sieť dokáže predikovať hodnotu parametra profilu drsnosti R_a s vynikajúcou presnosťou. Predikcia týchto hodnôt nebola v každom prípade stopercentne ideálna (obr. 8), nakoľko proces delenia hydroabrazívnym prúdom je zložitý matematicky opísať, no napriek tomu sieť dosiahla minimálne odchýlky od požadovanej hodnoty.



Obr. 8 Grafické zobrazenie závislosti parametra profilu drsnosti R_a od rýchlosti posuvu deliacej hlavice $v = 50$ mm/min. a hĺbky rezu pri hmotnostnom toku abrazíva $m_a = 250$ g/s

V druhom režime sme sa pokúsili odsimulovať funkčnosť siete vzhľadom na hodnoty vstupných parametrov, s ktorými sieť v procese tréningu neprišla do kontaktu (hodnoty hĺbky v rozsahu od 12 mm do 20 mm). Zo získanej grafickej závislosti (obr. 9) a na základe teoretických poznatkov o technológii máme možnosť vidieť, že sieť nedokázala predikovať správne hodnoty parametra profilu drsnosti R_a . Táto neschopnosť bola spôsobená normalizáciou dát.



Obr. 9 Grafické zobrazenie závislosti parametra profilu drsnosti R_a od rýchlosti posuvu deliacej hlavice $v = 50$ mm/min. a hĺbky rezu pri hmotnostnom toku abrazíva $m_a = 400$ g/s

Záver

Táto práca vznikla s cieľom prispieť svojim obsahom k riešenej problematike týkajúcej sa priebežného monitorovania procesu delenia

hydroabrazívnym prúdom. Aby sme dosiahli požadovaný cieľ, svoju pozornosť sme zamerali na využitie modelu umelej neurónovej siete. Umele neurónové siete predstavujú veľmi výkonný algoritmus, ktorého snahou je napodobniť funkciu a výpočtové schopnosti ľudského mozgu. Vyznačujú sa teda významnou schopnosťou učenia, ktorá z nich robí veľmi efektívny nástroj na riešenie rôznorodých problémov týkajúcich sa aproximácie funkcií, regresnej analýzy, rôznych klasifikácií, rozpoznávania vzorov či rozhodovania. V súčasnosti môžeme aplikácie neurónových sietí nájsť v oblastiach procesnej kontroly, automobilového priemyslu, astronautike či v bankovníctve.

Samotný návrh modelu umelej neurónovej siete sme realizovali pomocou programu Matlab, verzie R2013b. Pri vytváraní súboru dát zo získaného vibračného signálu, ktorý bol potrebný na tréning siete, sme narazili na problém týkajúci sa priradenia nameranej hodnoty parametra profilu drsnosti R_a (meranej optickým profilometrom) zodpovedajúcim nameraným hodnotám parametrov PTP a RMS (získaných vibračnou analýzou). Vzhľadom na súbory dát, ktoré sme mali k dispozícii, nebolo možné toto priradenie uskutočniť, takže sme museli pristúpiť k zmene pôvodného návrhu topológie umelej neurónovej siete.

Návrh novej architektúry siete obsahoval trojicu vstupov (rýchlosť posuvu deliacej hlavice, hmotnosť toku abrazíva a hĺbka rezu) a jeden výstup (hodnota parametra profilu drsnosti R_a). Vytvorením tréningového súboru dát pre takto pozmenenú architektúru siete sme mohli prejsť k samotnej realizácii modelu umelej neurónovej siete. Vytvorili sme vyše 150 rôznych konfigurácií líšiacich sa od seba navzájom v aktivačných funkciách neurónov, v počte neurónov či v počte vrstiev. Takto vytvorené modely umelých neurónových sietí boli podrobené tréningu pomocou dvojice rozdielnych tréningových funkcií (v praxi najčastejšie používaných). Pri výbere vhodnej topológie siete bola pri riešení nášho problému pre nás rozhodujúca minimálna hodnota parametra MSE, ktorá predstavuje rozdiel medzi hodnotou predikovanou sieťou a požadovanou hodnotou získanou meraním. Vyhodnotením získaných výsledkov sme došli k záveru, že na predikciu hodnoty parametra profilu drsnosti R_a použijeme sieť s topológiou 3-24-19-1 (24 neurónov v prvej skrytej vrstve, 19 neurónov v druhej skrytej vrstve).

Funkčnosť zvolenej umelej neurónovej siete sme overili dvojakým spôsobom. Pri prvom spôsobe sme sieti prezentovali súbor hodnôt vstupných parametrov, s ktorými sa sieť stretla počas učenia. Pri druhom spôsobe sme predchádzajúci súbor hodnôt doplnili o ľubovoľné hodnoty vstupných parametrov, ktoré sieť počas tréningu nemala možnosť vidieť. Výstupom tohto overenia funkčnosti siete boli zistenia, ktoré potvrdili, že sieť je schopná predikovať správne hodnoty parametra profilu drsnosti R_a vzhľadom na súbor dát, ktorý bol použitý pri tréningu. Keď sme tento súbor doplnili o ďalšie hodnoty, sieť predikciu hodnôt parametra profilu drsnosti R_a nezvládla. Pravdepodobnou príčinou straty tejto schopnosti je nielen nevhodnosť zvolenia funkcie na normalizáciu dát, ale aj všeobecná charakteristika umelých neurónových sietí, t. j. že nedokážu správne reagovať na nenaučené dáta.

Na základe týchto zistení, ako aj na základe získaných poznatkov a praktických skúseností s návrhom, vytvorením a tréningom umelých neurónových sietí môžeme konštatovať, že danú sieť nemožno použiť ako rozhodujúci funkčný blok navrhnutého spôsobu priebežného monitorovania tejto technológie, nakoľko daný model umelej neurónovej siete nepracuje s dátami získanými priamym monitorovaním procesu delenia, t. j. s dátami vyextrahovanými zo získaného vibračného signálu. Nami vytvorená a natrénovaná

umelá neurónová sieť je síce schopná predikovať správne hodnoty parametra profilu drsnosti Ra, avšak len ak sú splnené nasledujúce podmienky:

- 1) Delený materiál je nehrdzavejúca oceľ 17 240.
- 2) Rýchlosť posuvu deliacej hlavice nadobúda konštantné hodnoty 50/75/100/150 mm/min.
- 3) Hmotnostný tok abrazíva nadobúda konštantné hodnoty 250 g/s a 400 g/s.
- 4) Hrúbka deleného materiálu sa pohybuje do veľkosti 12 mm.

Pokiaľ by sme chceli rozšíriť účinnosť tejto siete, treba vyriešiť, akým spôsobom sa bude daná umelá neurónová sieť trénovať, aby pretrénovaním nedošlo k strate jej doterajších schopností predikcie. Ďalšou otázkou je, či treba používať normalizáciu dát, nakoľko v našom prípade spôsobila pri neznámych hodnotách vstupných parametrov stratu schopnosti predikcie.

Aby sme vyriešili tieto a ďalšie problémy, treba vykonať rad ďalších experimentov nielen s vytváraním, konfiguráciou a tréňovaním sietí, ale tiež s hydroabrazívnym delením materiálov, zameraných na získanie čo možno najväčšieho množstva dát potrebných na tréňovanie neurónových sietí.

Podakovanie

Táto práca vznikla vďaka Agentúre na podporu výskumu a vývoja na základe Zmluvy č. APVV-207-12.

Literatúra

[13] KINIK, D.: Nepriame spôsoby on-line monitorovania technologického procesu delenia. Bakalárska práca. Prešov: TUKE FVT 2012. 71 s.

Ing. Daniel Kinik

doc. Ing. Alexander Hošovský, PhD.

Technická univerzita v Košiciach
Fakulta Výrobných technológií do sídlom v Prešove, KMIK
Bayerova 1, 080 01 Prešov
daniel.kinik@tuke.sk
alexander.hosovsky@tuke.sk

Ing. Beáta Gánovská

Uralská 8, 040 12 Košice
aksvonag@gmail.com

doc. Ing. Sergej Hloch, PhD.

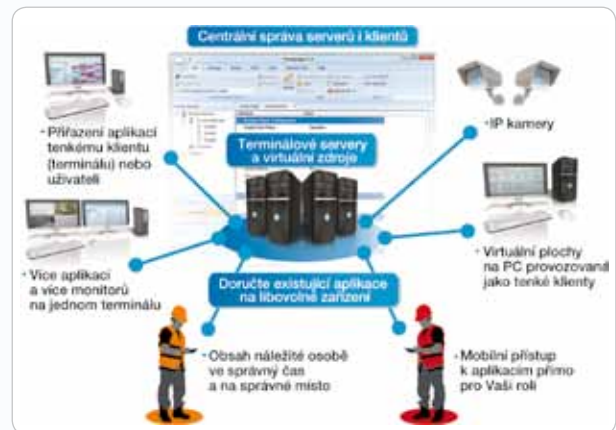
Technická univerzita v Košiciach
Fakulta výrobných technológií do sídlom v Prešove, KVT
Bayerova 1, 080 01 Prešov
hloch.sergej@gmail.com

Eaton Tour 2015

Spoločnosť Eaton Electric, s. r. o., pôsobiaca v oblasti riadenia energie organizuje aj tento rok sériu odborných technických seminárov s novým názvom Eaton Tour 2015 (v predošlých rokoch Informačné dni). Tento súbor školení určených pre širokú odbornú verejnosť ponúka príležitosť zdokonaľiť sa vo vývoji v elektrotechnickom sektore a získať v tejto oblasti nové poznatky. Opäť sme pre vás pripravili prednášky o našich produktoch, ako aj zaujímavé informácie z praxe. Tohtoročnou hlavnou témou je voľba istiacich a spínacích prístrojov, selektivita, vypínacie charakteristiky ističov na zaistenie selektivity a nastavenie vypínacích charakteristík, oboznámime vás aj s novým radom inštaláčnych prístrojov xEffect. Seminára prebiehajú v piatich slovenských mestách, čo poskytuje záujemcom možnosť zladit' svoje pracovné povinnosti s účasťou na prezentácii: Trenčín (22. 9.), Bratislava (23. 9.), Nitra (24. 9.), Banská Bystrica (28. 10.), Košice (29. 10.). Účasť na školeniach je bezplatná. Viac informácií o školeniach a možnostiach registrácie nájdete na www.eaton-electric.sk.

Pantek (CS) je distribútorom firmy Automation Control Products pre ČR a SR

Po predchádzajúcej spolupráci sa Pantek (CS) s. r. o. stal autorizovaným distribútorom firmy ACP (Automation Control Products) pre Českú republiku a Slovenskú republiku. ACP je špecializovaná firma s vedúcim postavením v podpore architektúr s tenkými klientmi a so zameraním na oblasť priemyselnej automatizácie. Vlajkovou loďou firmy je celosvetovo rozšírený softvér ACP ThinManager, ktorému bolo udelených už viac ako 50 000 licencií.



ACP ThinManager zabezpečí ľahkú integráciu tenkých a nulových klientov do vášho informačného systému, centrálnu správu ich konfigurácie, integráciu obrazu z IP kamier, pokročilú sieťovú infraštruktúru, veľkú prispôbitelnosť nastaveným clientským pracoviskám a v neposlednom rade aj vysokú dostupnosť prevádzkovaných aplikácií bez potreby investovať do nákladných riešení na báze failover cluster.

www.pantek.cz

Wireless Ex: bezdrôtové polohové spínače a snímače polohy

Divízia Extreme spoločnosti steute vyvinula techniku „Wireless Ex“ umožňujúcu ľahšiu inštaláciu a prevádzku spínačov v prostredí s nebezpečenstvom výbuchu. Spínače nie sú k vyhodnocovacej jednotke v rozvážači pripojené káblom vhodným do prostredia s nebezpečenstvom výbuchu, ale bezdrôtovým protokolom vyvinutým firmou steute. Tento variant bezdrôtovej techniky sWave je certifikovaný podľa ATEX aj IECEx – a je dostupný pre stále väčší počet spínačov. V zariadeniach je energia potrebná pre prenos bezdrôtového protokolu dodávaná batériami s dlhou výdržou. To znamená, že spínače nepotrebujú žiadne káble a môžu byť nainštalované kdekoľvek na stroji alebo výrobnéj linke v prostredí s nebezpečenstvom výbuchu, dokonca aj na pohybujúcich sa častiach alebo v ťažko dostupných podmienkach. Špeciálne lítiové batérie majú ochranu pre prostredie s nebezpečenstvom výbuchu, takže ich možno vymieňať v zónach Ex 1 a 21. Bezdrôtový signál má takú malú energiu, že nevyvoláva žiadne riziko výbuchu. Typickými príkladmi použitia nových spínačov vo vyhotovení Ex sú stroje a zariadenia, ale aj manipulačné jednotky či dopravníky umiestnené v prostredí s nebezpečenstvom výbuchu.



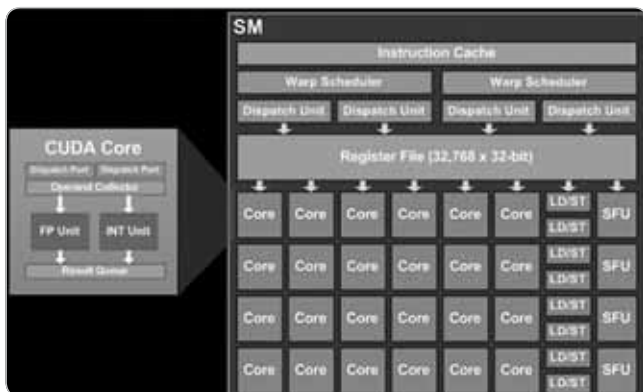
www.steute.com

Návrh optimalizácie binárneho modelu chybovo odolného softvéru simulačných systémov (2)

Chybovo-odolné systémy sú technologicky závislé na zvyšovaní stability výpočtových simulačných systémov. Článok prezentuje metódu, ako navrhnuť optimálnu formu štruktúry chybovo-odolných simulačných softvérových systémov v spojení s princípom N-verziového programového prístupu a N-verziového systému. Hlavný zámer predstavenej práce je binarizácia modelu na počítači s rozširujúcou grafickou kartou a prezentácia problému v tvaroch pseudoparalelnej optimalizácie. Predstavené sú niektoré vlastnosti zodpovedajúce vlastnej funkcii, kde chybovo-odolný simulačný softvér sa stáva významnou súčasťou. Spôhlivostne navrhnutý softvér neobsahuje chyby, základné optimalizačné procedúry sú navrhnuté podľa uvedených požadovaných vlastností. V danom článku sú predstavené vlastnosti aplikovania deterministických a stochastických procedúr. Opis N-verziového simulačného softvéru je navrhnutý s realizovanými procedúrami.

Podmienky implementácie

Proces implementácie zahŕňa opísaný NVS model. Rozdielne optimalizačné procedúry sú určené na základe používateľského výberu. Aplikovanie bez povelového simulačného systému matematických modelov potrebuje nejaké ďalšie optimalizačné nástroje. Tak, ako je nevyhnutná optimalizácia vlastnej funkcie, tak môže v prípade kombinácie dať všetky výsledky cenovej funkcie. Používateľ môže pozorovať optimalizačný proces na základe reálneho času v tomto riešení s použitím grafickej procesnej jednotky (GPU) (obr. 3). Návrh NVS používateľa sa určuje rozdielnymi modelmi simulačných softvérových systémov ako projektov.



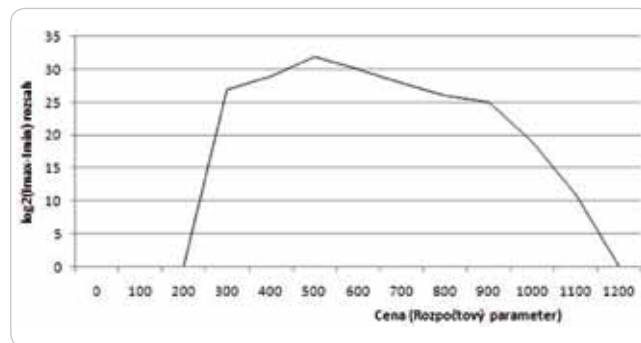
Obr. 3 GeForce 460 GPU bloková schéma SM (Prúdový Multiprocessor) vo GF104, Načítanie (LD), Vloženie (ST), Špeciálna jednotka funkcie (SFU)

Návrh popísaný v článku je teoretický. Autori článku majú zámer implementovať výsledky v systéme riadenia lietadla definovaného pomocou simulácie matematických modelov [9]. Aplikácia bude programovaná s použitím programového nástroja Microsoft Visual Studio 2010 s rozširujúcim modulom Nsight Visual Studio Edition 2.0, pod operačným systémom Windows 7 32-bit. Zdrojový kód bude zapísaný pomocou objektovo-orientovaného programovacieho (OOP) spôsobu, na beh tohto kódu použijeme prúd multiprocessorov na GPU, obr. 3.

Náhodný výber cenovej funkcie patrí do oblastí náhodnej optimalizácie a všeobecnej optimalizácie. Náhodný výber je priama metóda výberu, ktorá nevyžaduje odvodenia pre uskutočnený výber v spojitých oblastiach. Tento základný prístup je spojený s technikou, ktorá umožňuje malé zvýšenie, ako je priamy náhodný výber a adaptívny náhodný výber.

Najúžšie hranice časti binárneho priestoru sú miestom, kde sa stretne s konfiguráciou systému (štruktúra systému oblasti vlastnej funkcie). Prvá je označená ako možnosť vrátane najdrahších zložiek, nazýva sa horná hranica, druhá z nich, nazývaná ako najlacnejšie zložky, označená ako spodná hranica. Počet zložiek vrátane hornej hranice je nazývaný ako I_{max} a ten istý parameter pre spodnú hranicu je nazývaný I_{min} [5].

Rozsah oblasti medzi I_{max} a I_{min} začína rásť pokiaľ hodnota cenového parametra stúpa. Obmedzená oblasť sa stáva veľkou na použitie neoveriteľných deterministických algoritmov, algoritmy sú ťažko použiteľné [7]. Najvýhodnejšou je použitie heuristických optimalizačných procedúr. Jednou z najvyvinutejších heuristických procedúr na riešenie problémov pseudobooleovských optimalizácií je procedúra založená na schéme metódy premenlivých pravdepodobností popísaných v [5].



Obr. 4 Vzájomný vzťah medzi cenou (rozpočtovým parametrom) a rozsahom oblasti $I_{max} - I_{min}$

Metóda premenlivých pravdepodobností [2] (MVP) reprezentuje skupinu algoritmov, ktoré majú spoločnú všeobecnú koncepciu [7]: adaptívny náhodný vyhľadávací algoritmus (ARSA), jeho modifikácia s názvom MARS (1, 2, 3), náhodné vyhľadávanie s obnovou. Hlavným kritériom pri návrhu ARSA je schéma, ktorá obsahuje úpravu oblasti vyhľadávania pomocou konečnej transformácie. Zámerom použitia uvedeného algoritmu je preskúmať hodnoty pre lokálne minimum v oblasti záujmu, kde inicializačný bod zlyháva pri prispôbení veľkosti kroku a smerovaní náhodného väčšieho možného posunu pre cenovú funkciu. Každá z hodnôt lokálneho minima je získaná ako rozdiel z každého druhého posunu cenovej funkcie pomocou pravidla spätného počítania pravdepodobnosti zložiek vektora.

V súčasnosti boli vyvinuté rozširujúce zmeny v tejto schéme, ktoré sú určené na riešenie problému návrhu NVS systému. Všetky možné štruktúry systému v rozsahu $[I_{min}, I_{max}]$ sú rozdelené do $I_{max} - I_{min} + 1$ úrovní. Každá úroveň obsahuje iba štruktúry systému s rovnakým číslom zložky heuristickej optimalizácie [8].

Fakt je, že tieto parametre sú komplexne redukované z problému. Vzťah medzi cenovým parametrom systému, $I_{max} - I_{min}$ a obsahom regiónu pre výstup je 32, pozri na obr. 4. Uvádzame nasledujúce hodnoty premenných: $I_{max} = 1250$ a $I_{min} = 250$.

Postupnosť príkazov (pozri obr. 5) predstavuje výpis pseudokódu náhodného vyhľadávacieho algoritmu pre minimalizáciu cenovej funkcie. Potrebujeme transformovať kód na kód bežiaci na GPU. Získané výsledky budú predstavené v nasledujúcich krokoch:

- Vytváranie paralelných vlákien pre prípad riadenia hlavnej aplikácie na GPU

- Zapisovanie aplikácie pomocou OOP dovoľujúce vývojárom započítať niektoré rozširujúce optimalizačné procedúry
- Vizualizácia a reprezentácia údajov podporujúca lepšie pochopenie informácie.

V prvom rade to je zistenie zvyšujúcej sa zložitosti problematiky pre veľký rozsah výstupov, najmä slabá možnosť analyticky opísať komplikovanie techniky náhodných algoritmov. Možnosť získania informácií o vlastnostiach problému je opakovane zrealizovať na výstupe viackrokové experimenty.

```

...
def random_vector(minmax)
return Array.new(minmax.size) do |i|
minmax[i][0] + ((minmax[i][1] - minmax[i][0]) * rand())
end

def search(search_space, max_iter)
best = nil
max_iter.times do |iter|
candidate = {}
candidate[:vector] = random_vector(search_space)
candidate[:cost] = objective_function(candidate[:vector])
best = candidate if best.nil? or candidate[:cost] < best[:cost]
puts " > iteration=#{iter+1}, best=#{best[:cost]}"
end
return best
end

...
problem_size = 2
search_space = Array.new(problem_size) {|i| [-5, +5]}
max_iter = 100
best = search(search_space, max_iter)
puts "Done. Best Solution: c=#{best[:cost]}, v=#{best[:vector].inspect}"
end

```

Obr. 5 Fragменты pseudokódu náhodného vyhľadávacieho algoritmu

Záver

Z testu metódy premenlivých pravdepodobností sú získané aj reálne výsledky. Systém je navrhnutý na dosiahnutie rýchlejšieho spracovania modelovania N-verziového simulačného systému matematických modelov. N-verziový softvér úlohy je konkrétne originálnou náhradou N-verziového programovacieho postupu. Tento spôsob riešenia pomocou GPU technológie nie je štandardný spôsob simulovania dát, zasúvateľný modul umožňuje programátorom pripravovať hybridné aplikácie bežiacie na dvojici CPU a GPU.

Možnosti pre vývoj budúcich aplikácií zahŕňajú:

- Otestovať beh stoviek vlákien vykonávajúcich simuláciu vyhľadávacieho algoritmu paralelne na GPU, ktorý nám dáva možnosť

simulovať N-verziový simulačný systém v reálnom čase a potvrdzovať odhadné výsledné údaje

- Ovládanie CPU a GPU úrovne hladín vrátane Nsight API volaní.

Autori veria, že predstavená verzia návrhu je len vo fáze začatia vývoja celkového zámeru aplikácie v uvedenom prostredí. Tento postup môže byť použitý v konfigurácií NVS programovacích modelov trenažéra, Kvasnica [6].

Literatúra

[2] AVIZIENIS, A. The N-Version approach to fault-tolerance software. In: IEEE Trans. Software Engineering. Vol. SE-11, p. 1491-1501. (Dec.1985)

[5] ANTAMOSKIN, A. N. Optimizing functional of Boolean variables. [s.n.]. Tomsk. (1987)

[6] KVASNICA, P., KVASNICA, I. Parallel Modelling of Fault-Tolerant Software Systems. In: International Review on Computers and Software (IRECOS), Vol. 7, N. 2. ISSN 1828-6003, p. 621-625. (March 2012)

[7] VAVARIGOU, T., TROTTER, J. Module replication for fault-tolerant real-time distributed system. In: IEEE Trans. Reliability. Vol. 47, No. 1., p. 8-18. (March 1998)

[8] SPALL, J. C. Introduction to stochastic search and optimization: estimation, simulation, and control. San Francisco : John Wiley & Sons. ISBN 978-0-471-33052-3, p. 618. (2003)

[9] EL-REWINI, H., ABD-EL-BARR, M. Advanced Computer Architecture and Parallel Processing. New York : John Wiley & Sons. ISBN 978-0-471-46740-3, p. 288. (2005)

Peter Kvasnica, Mgr., Ing., PhD.

Ministerstvo spravodlivosti
Sektoria informatiky a riadenia projektov
Župné nám. 13, 811 31 Bratislava
peter1.kvasnica@gmail.sk

Igor Kvasnica, Mgr., Ing., PhD.

Sociálna poisťovňa, pobočka v Trenčíne
Jilemnického 3760, 912 50 Trenčín
igor.kvasnica@gmail.com

Magnetické prietokomery Rosemount® 8700 už aj s výstupom Modbus a so škálovateľným napájaním

Spoločnosť Emerson Process Management oznámila pridanie komunikačného protokolu Modbus RS485 a možnosť napájania nízkym napätím pre platformu magnetických prietokomerov Rosemount® 8700. Nová platforma kombinuje spoľahlivosť s inteligentnou diagnostikou a pomáha používateľom v rôznych oblastiach priemyslu získať výhody z vylepšenej inštalácie, údržby a postupov pri riadení procesov. Vďaka novému výstupu Modbus, ktorý umožňuje prístup k pokročilej diagnostike vrátane SMART™ Meter Verification a detegovanie zanesenia meracej elektródy, majú používatelia k dispozícii informácie o prietokomeri ako takom, inštalácii aj o procese. To umožňuje vykonávať oveľa lepšie rozhodnutia, jednoduchšie identifikovať problém v prevádzke a kontrolovať prietokomer. Voliteľne nastaviteľné napájanie teraz zaručuje spoľahlivosť magnetického prietokomera a spolu s veľkým množstvom údajov dostupných cez zbernicu Modbus vytvára ideálne riešenie vhodné pre vzdialené lokality, kde je obmedzená možnosť napájania. Kombinácia možnosti nízkeho príkonu s výstupom Modbus predstavuje ideálne riešenie pre také aplikácie, ako je meranie prietoku vody, keď výrobné spoločnosti z oblasti ropného a plynárenského priemyslu hľadajú nástroje, ako riadiť výdavky znížením nákladov na údržbu, spojených s bežnejšími technológiami merania. Okrem vylepšenej spoľahlivosti a pokročilej diagnostiky je nová platforma vytvorená v duchu konceptu zameraného na používateľa (human-centered design), vďaka čomu je inštalácia prietokomerov ľahšia ako kedykoľvek predtým. Vďaka plne funkčnému lokálnemu operátorskému rozhraniu sú



všetky diagnostické informácie dostupné len na jedno ťuknutie prstom, a to v akomkoľvek type okolitého prostredia. Rozšírený priestor v okolí svorkovnice umožňuje realizovať ešte pevnejšie pripojenie snímača a vysielača, takže inštalácia a káblovanie priamo v prevádzke sú ľahšie ako kedykoľvek predtým. Vylepšený bol aj konfiguračný nástroj na báze PC-ProLink® III, pričom ponúka jednoduchý a intuitívny spôsob konfigurácie magnetických prietokomerov Rosemount cez zbernicu Modbus.

www.emersonprocess.com/Rosemount8700
www.emersonprocess.sk

sps ipc drives

Elektrická automatizácia
Systémy a komponenty
Medzinárodný odborný veľtrh a kongres
Norimberg, Nemecko, 24. až 26.11.2015



Answers for automation

Navštívte SPS IPC Drives a zažite jedinečnú pracovnú atmosféru na hlavnom európskom veľtrhu elektrickej automatizácie:

- komplexný prehľad o trhu
- viac ako 1600 vystavovateľov vrátane všetkých kľúčových aktérov
- výrobky a riešenia
- inovácie a trendy



sps@mesago.com
sps-exhibition.com

Vaša vstupenka zdarma:
sps-exhibition.com/tickets

mesago
Messe Frankfurt Group

10. ROČNÍK ODBORNEJ ENERGETICKEJ KONFERENCIE

ENERGOFÓRUM[®] 2015 - ELEKTRINA

10 rokov liberalizovaného trhu s elektrinou

15. - 16. október 2015, hotel Sitno, Vyhne

10[®]
ENERGOFÓRUM

Organizátor



Záštita



Zlatý partner

Atos



Hlavné témy:

- ➔ Energetická únia
- ➔ 10 rokov liberalizácie slovenského trhu s elektrinou
- ➔ Regulačná politika SR pre nadchádzajúce obdobie
- ➔ Nariadenie EP a Rady č. 1227/2011 o integrite a transparentnosti veľkoobchodného trhu s energiou (REMIT)
- ➔ Energetická efektívnosť
- ➔ Inteligentné meracie systémy
- ➔ Prevádzkovanie miestnej distribučnej sústavy

www.energoforum.sk

Spoločnosť **sféra**, a.s., už vyše 20 rokov patrí k významným dodávateľom riešení a služieb v energetike. Od roku 2006 organizuje odbornú energetickú konferenciu ENERGOFÓRUM[®] s účasťou významných slovenských i zahraničných odborníkov.



ELO SYS[®]

21. ROČNÍK MEDZINÁRODNÉHO VEĽTRHU
ELEKTROTECHNIKY, ENERGETIKY,
ELEKTRONIKY, AUTOMATIZÁCIE,
OSVETLENIA A TELEKOMUNIKÁCIÍ

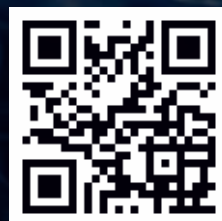


13. – 16. 10. 2015

Expo Center Trenčín

K výstavisku 447/14
911 40 Trenčín
tel.: +421-32-770 43 32
e-mail: dchrenkova@expocenter.sk

www.elosys.sk



organizátor:



EXPO CENTER
TRENČÍN

záštitá:

hlavný reklamný partner:

odborná garancia:



Na MSV za špičkovými technologiemi, novými kontakty a nejnovějšími informacemi

Mezinárodní strojírenský veletrh netvoří jen pavilony plné expozic 1500 vystavovatelů, ale také speciální projekty věnované mj. budoucnosti průmyslových technologií a program několika desítek doprovodných konferencí a seminářů. Do zahájení 57. ročníku MSV zbývá již jen pár týdnů. Brány nejvýznamnější středoevropské průmyslové přehlídky se otevírají v pondělí 14. září, kdy na brněnské výstaviště zamíří zástupci tisíců českých i zahraničních firem. Co všechno je zde čeká?

Především nejmodernější technologie v expozicích 1500 vystavovatelů nejen z České republiky a okolních zemí, ale také z téměř celé Evropy i dalších kontinentů.

A také rozsáhlý odborný doprovodný program, v němž se účastníci seznámí s vizemi průmyslové výroby, s novými možnostmi spolupráce s partnery ze vzdálených zemí nebo s technickými univerzitami a dokonce i s nabídkou volných pracovních míst. Kompletní doprovodný program MSV 2015 naleznete na www.bvv.cz/msv, zde upozorníme pouze na to nejzajímavější.



Průmysl 4.0 – automatizovaný a integrovaný průmysl

Odborníci se shodují, že s nastupující masivní automatizací, robotizací a digitalizací nastává změna stávajících výrobních, ale také logistických a obchodních procesů, která v nejbližších dvaceti letech výrazně zefektivní průmyslovou výrobu. Někde tato proměna již probíhá nebo má svoji konkrétní vizi. Blíže se s ní můžete seznámit na MSV, jehož ambicí vždy bylo ukazovat nejen současnost, ale i budoucnost průmyslových technologií. Hlavním tématem letošního ročníku proto byl vyhlášen Průmysl 4.0. Po celých pět dní se mu bude věnovat výstava technologií a uprostřed veletrhu také mezinárodní konference.

Tematická expozice „Průmysl 4.0 – Digitální továrna“ je příležitostí pro významné průmyslové a IT firmy a výzkumné instituce, které chtějí představit svoji vizi a přínos k digitalizaci průmyslových procesů. Výstava umístěná v pavilonu A1 volně naváže na již osvědčenou výstavu 3D Printing technologií a projekt Transfer technologií a inovací, který poskytuje prostor k prezentaci technických vysokých škol, jejich výzkumných projektů a nabídek ke spolupráci s komerčními subjekty.

Hlavním partnerem tématu je ČNOPK (Česko-německá obchodní a průmyslová komora), která pod názvem „Fórum Průmysl 4.0“ připravuje konferenční program za účasti významných odborníků z České republiky i zahraničí. Fórum Průmysl 4.0 se uskuteční ve středu 16. září v Kongresové hale Holiday Inn.

Již o den dříve se na brněnské výstavišti sejdou zájemci o využití 3D technologií na v pořadí již třetí veletržní konferenci „3D tisk – trendy, zkušenosti a obchodní příležitosti“.

Rovněž v úterý 15. září proběhne tradiční konference „Vize v automatizaci“ – klíčový doprovodný program průřezového projektu **AUTOMATIZACE**, který na MSV již od roku 2000 zviditelňuje roli měřicích, řídicích, automatizačních a regulačních technik napříč všemi obory.

Budoucnost průmyslových procesů na MSV opět představí také atraktivní projekt **Packaging Live**. V pavilonu Z bude díky spolupráci dodavatelů vyspělých technologií balení, značení, identifikace čárových kódů, paletizace atd. několikrát denně uvedena do živého provozu vzorová balicí linka s odborným komentářem.

Čínská provincie Hebei – Special Guest MSV 2015

Oblast na severovýchodě Číny patří k tradičně ekonomicky nejrozvinutějším. Mezinárodní strojírenský veletrh 2015 navštíví delegace zástupců místních průmyslových podniků vedená představiteli

provincie Hebei a v pavilonu Z návštěvníci naleznou společnou expozici osmi vystavovatelů z různých oborů – „Hebei Pavillion“.

Dalším „speciálním hostem“ MSV, která přiblíží svou nabídku spolupráce až na dosah českých a středoevropských partnerů, je průmyslová Korea. V úterý 15. září se na brněnském výstavišti uskuteční konference na téma „Exportní a podnikatelské příležitosti v Korejské republice“. Zároveň se na MSV očekává prezentace přibližně dvaceti korejských firem, které přijedou na MSV vůbec poprvé.

Zajímavé příležitosti letos přiveze také Japonsko. Vůbec poprvé se na MSV uskuteční tzv. **veletrh naruby – Reverse Exhibition**, kde vystavovatelé neprezentují svoji produkci, ale naopak výrobky, které potřebují dodávat. Jednodenní výstavní akce proběhne ve středu 16. září a jejím pořadatelem je japonská vládní agentura JETRO (Japan External Trade Organization) ve spolupráci s Veletrhy Brno a agenturou CzechInvest.

Stálice i novinky doprovodného programu

Stěžejní a mediálně nejsledovanější událostí 57. ročníku MSV jistě bude **Sněm Svazu průmyslu a dopravy ČR** – tradiční setkání představitelů vlády a podnikatelské sféry, které proběhne již v úvodní den veletrhu. V Rotundě pavilonu A se očekává přítomnost ekonomických ministrů a jejich náměstků, rektorů vysokých škol, představitelů klíčových průmyslových podniků a peněžních ústavů, hejtmánů a dalších významných osobností.

Tradicí se stal také **JobFair MSV**, který je v současnosti největší soustředěnou nabídkou pracovních příležitostí ve strojírenství, energetice a dalších příbuzných technických oborech v České republice. Smyslem projektu je zprostředkovat kontakty mezi zaměstnavateli v průmyslu a uchazeči o zaměstnání včetně studentů, kteří hledají například stáž v technickém oboru. Jednodenní veletrh pracovních příležitostí JobFair MSV 2015 se uskuteční ve čtvrtek 17. září, do projektu je v současnosti přihlášeno více než dvacet firem a chystají se také workshopy či kariéerní poradenství.

Potřetí se připravuje **Logistická konference EULOG**, tentokrát proběhne ve středu 16. září přímo v prostoru pavilonu A2, kde se koná veletrh Transport a Logistika. EULOG 2015 nabídne dopolední i odpolední program na téma „Distribuční proces – aneb od výrobce k zákazníkovi“. Každý z bloků bude složen z přednášek typu výroba – balení – informační technologie v logistice – skladování a manipulace – přeprava a půjde především o případové studie, které ukáží distribuční proces v praxi. V souvislosti s premiérovým veletrhem technologií pro ochranu životního prostředí ENVITECH se na MSV se uskuteční několik nových doprovodných akcí environmentálního zaměření. Ve středu to bude konference „**Odpady 2015 a jak dál?**“ věnovaná energetickému využívání odpadů a ve čtvrtek seminář na téma „Účetnictví a reporting udržitelného rozvoje“.

Další informace o přípravách MSV 2015 naleznete na www.bvv.cz/msv



Jiří Erlebach

Veletrhy Brno, a.s.

FESTO spol. s r.o.

Elektrický pohon ELGR

Elektrický pohon ELGR vo vyhotovení s krokovým motorom tvorí kompaktný systém patriaci do radu OMS (Optimized Motion Series). Montáž motora s identickým upevňovacím príslušenstvom je možná zo všetkých štyroch strán. Vyhotovenie je možné v dvoch variantoch: s klzným vedením (vhodné pre malé záťaž) a s obežným guľôčkovým vedením (vhodné pre väčšie záťaž).



www.festo.sk

FESTO spol. s r.o.

Elektrický valec EPCO s vedením

Elektrický valec EPCO je mechanický lineárny pohon s piestnou tyčou, s pevne namontovaným motorom a možnosťou došpecifikovať externé vedenie. Hnací prvok pozostáva z elektricky poháňaného vretena, ktoré prevádza rotačný pohyb motora na lineárny pohyb piestnej tyče. Vhodný je pre jednoduché aplikácie v automatizácii výroby, ktoré sa dosiaľ riešili pneumaticky.



www.festo.sk

FESTO spol. s r.o.

Elektrický otočný modul ERMO

Elektrický otočný modul ERMO je založený na OMS (Optimized Motion Series) a poskytuje kompletne systémové riešenie. Súčasťou modulu je otočný pohon s tuhým ložiskom, krokový motor a odmeriavací systém. Na riadenie pohonu sa používa jednoduchý kontrolér CMMO. Dostupné sú štyri veľkosti 12, 16, 25 a 32, ktoré dokážu pokryť väčšinu aplikácií. Maximálna rýchlosť je 600°/s s možnosťou maximálneho momentu až 5 Nm a s opakovateľnou presnosťou 0,05° – 0,1°. Cieľové aplikácie sú hlavne Pick&Place, inšpekčné rotačné úlohy, presné polohovanie v rámci 360° atď.



www.festo.sk

ELVAC SK s.r.o.

Priemyselný tablet Getac Z710

Firma ELVAC SK je dodávateľom značky GETAC. Getac Z710 je postavený na 7" displeji s tvrdeným sklom, ktoré je odolné proti poškrabaniu a pripravené na práce v extrémnych podmienkach. Je ovládaný pomocou OS Adnroid 4.1. Z710 zvláda prácu aj pri teplote od -20 do 50 °C, spĺňa normu MIL-STD-810G a je vybavený funkciou Sunlight Readable pre lepšiu čitateľnosť na slnku. V jeho výbave nechýbajú USB, wifi, bluetooth, GPS ap.

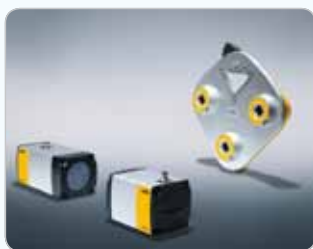


Viac informácií nájdete na www.elvac.sk a www.getac.com.

ELVAC SK s.r.o.

PILZ: inovatívny optický systém na získanie väčšej produktivity

Firma ELVAC SK je dodávateľom značky PILZ. Bezpečné kamerové systémy sa používajú na sledovanie 2D alebo 3D zón. Na rozdiel od jednoduchých senzorov sú schopné zaznamenať a analyzovať detailné informácie o celej sledovanej oblasti. Systém poskytuje vysoký stupeň bezpečnostných funkcií a je používateľsky prijateľný pre mnoho bezpečnostných a štandardných riadiacich funkcií.



Viac informácií nájdete na www.elvac.sk a www.pilz.com.

SOFOS, s.r.o.

Wise-4000 – vaša správna voľba

Ideálnym riešením vašich IoT aplikácií sú I/O produkty Wise-4000 spoločnosti Advantech, zabezpečujúce zber dát, ich spracovanie a sprostredkovanie cez bezdrôtové WiFi spojenie alebo ethernet. Zlúčením dátovej logiky, škálovateľnosti údajov s vlastnosťami lokálneho úložiska a softvérovej architektúry REST tak získate prístup k dátam kdekoľvek a kedykoľvek. Širokým poľom pôsobnosti si získajú produkty Wise-4000 aj náročných klientov.



www.sofos.sk

TIPY a TRIKY

Prepojenie TwinCAT s programom napísaným v .NET(C#)

V tomto tipe si ukážeme, ako je možné prepojiť program napísaný v .NET(C#) s TwinCAT pomocou ADS komunikácie. Pomocou ADS komunikácie je možné spojiť nielen programy napísané v .NET(C#), ale aj programy napísané v C/C++, Java, Matlab/Simulink a iné.

Podrobné riešenie: www.atpjournalsk/typytriky/21943

Tip zaslal: Beckhoff Česká republika, s.r.o.

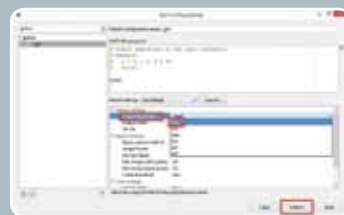


Publikovanie skriptov v MATLABe

V tomto tipe si ukážeme, ako si z Vašich vytvorených skriptov spravíte dokument, či už vo formáte doc, html, xml, latex, ppt alebo pdf. Funkcia publikovania skriptov „publish“ je vstavanou funkciou, ktorú ponúka programové prostredie MATLAB. Jedná sa o veľmi užitočnú funkciu, ktorá Vám spustí celý skript a výsledky uloží do súboru aj s komentármi, obrázkami a výpismi z príkazového okna.

Podrobné riešenie: www.atpjournalsk/typytriky/21944

Tip zaslal: Humusoft, spol. s r. o.



Ako vybrať vhodný istič pri napájaní LED svetidiel impulznými spínanými zdrojmi Meanwell

V praxi je často požiadavka pripojenia niekoľkých svetelných okruhov na jeden istič. V súčasnosti pri nahrádzaní klasických žiarovkových svetidiel za LED svetidlá je potrebné pred svetidlo zaradiť napájací zdroj (LED driver) a súčasne je potrebné zvoliť aj vhodný istič. V tomto tipe je uvedená tabuľka pre výber vhodného ističa pri použití spínaných zdrojov Meanwell.

Podrobné riešenie: www.atpjournalsk/typytriky/21945

Tip zaslal: JDC, s.r.o.



Jednoduché prepojenie bezpečnostného modulárneho kontroléra Preventa XPS MCM s rozširujúcimi modulmi

V tomto tipe si ukážeme, ako ľahko a rýchlo prepojíte jednotlivé rozširujúce moduly bezpečnostného modulárneho kontroléra Preventa XPS MCM od Schneider Electric. Bezpečnostný modulárny kontrolér Preventa XPS MCM je určený k monitorovaniu viacerých bezpečnostných funkcií súčasne. Tým zaisťuje ochranu operátora v priebehu pracovného cyklu stroja. Vyniká možnosťou ľahkého rozšírenia o ďalšie vstupy/výstupy.

Podrobné riešenie: www.atpjournalsk/typytriky/21946

Tip zaslal: Schneider Electric CZ, s.r.o.



Testovanie relé Zelio Relay RXG

V tomto tipe si ukážeme, aké jednoduché je otestovať nové interface relé Zelio Relay RXG od Schneider Electric. Zelio Relay RXG umožňuje overenie funkcie spínania kontaktov, prípadne funkčnosti celého ovládacieho obvodu prístroja bez použitia náradia iba jednoduchým stlačením unikátneho testovacieho tlačidla.

Podrobné riešenie: www.atpjournalsk/typytriky/21947

Tip zaslal: Schneider Electric CZ, s.r.o.



Vaše tipy

na HW/SW zapojenia, nastavenia, funkcie – štandardné aj špeciálne zasielajte na adresu podklady@hnh.sk a my ich uverejníme bezplatne v tlačenej verzii časopisu aj na www.atpjournalsk a www.e-automatizacia.sk (inzerenti v neobmedzenom počte, ostatní záujemci 1x mesačne)

Ďalšie info na www.atpjournalsk/typytriky



Zamestnávateľa sa zhodujú, že vysokoškolákovi chýba prax

Často sa hovorí o príliš teoretickom zameraní slovenského vysokého školstva a tiež sa často oponuje, že vysoké školy by nemali mať za cieľ iba „vyrábať“ študentov pre potreby podnikov. Nemožno totiž vynechať časť o vedeckom prínose a vedeckých pracovníkoch, o rozvoji spoločnosti ako takej a jej myslenia či vnímanie akademickej pôdy ako niečoho povzneseného nad priemysel a chod ekonomiky.

Ku ktorémukoľvek názoru sa prikláňame, faktom ostáva, že nezamestnanosť mladých ľudí na Slovensku dosiahla v decembri minulého roka 28,9 % [1], čo je ôsma najhoršia pozícia v rámci Európskej únie. Čerstvý absolvent má teda pred sebou jeden hlavný cieľ: nájsť si úspešne prácu.

Študenti, absolvujte aspoň jednu stáž!

Na tomto mieste sa zamestnávateľa zhodujú, že študenti sú výlučne teoreticky vzdelaní, a to vnímajú ako najväčšiu bariéru ich prijatia do zamestnania. Napriek vysokej nezamestnanosti majú problém obsadiť dobre platené odborné pozície. Prostredníctvom národného projektu Vysoké školy ako motory rozvoja vedomostnej spoločnosti odkazujú: „Absolvujte aspoň jednu stáž a vaše šance na prijatie sa zvýšia minimálne o polovicu.“

Vysokoškoláci do praxe

Národný projekt Vysoké školy ako motory rozvoja vedomostnej spoločnosti (skrátene Vysokoškoláci do praxe), ktorý realizuje Centrum vedecko-technických informácií SR pod záštitou Ministerstva školstva, vedy výskumu a športu SR, sa venuje práve riešeniu tejto problematiky – ako zlepšiť možnosti absolventov zamestnať sa. A ide ešte o krok späť. Skúma problematiku výberu perspektívneho odboru, v ktorom má študent väčšiu šancu nájsť primeranú prácu po skončení školy. Navyše proaktívne vytvára prepojenia medzi vysokými školami a podnikmi prostredníctvom exkurzií a stáží nielen na Slovensku, ale aj v zahraničí.

Čo hovoria zamestnávateľa

Oslovili sme interných lektorov z troch podnikov spomedzi 119 zapojených do národného projektu s otázkou, o koľko percent sa, podľa nich, zvyšujú šance absolventa na prijatie do zamestnania, pokiaľ absolvoval už predtým prax v tom istom podniku. „Tá šanca je takmer stopercentná, dá sa povedať,“ hovorí Kamil Libošvár zo Slovenských elektrární a dodáva, že to určite závisí aj od toho, ako sú so študentom počas stáže spokojní. No pokiaľ sa po pracovnej stránke osvedčí, tak v tom nevidí problém. Študentovi, ktorý praxoval pod jeho vedením s podporou projektu Vysokoškoláci do praxe, už aj ponúkli pracovné miesto po zložení štátnych skúšok.

Podobný prípad bol aj v Matador Industries, ďalšom z podnikov zapojených do projektu. Absolventovi, ktorý predtým u nich praxoval, ponúkli po skončení školy miesto. „Nebol to hneď od začiatku náš favorit,“ hovorí Radovan Strapko, interný lektor z Matador Industries. „Ale veľmi sa snažil, bol aktívny a tiež ochotný nasťudovať si informácie, ktoré som od neho žiadal,“ uviedol hlavné dôvody R. Strapko.

Prax v zahraničí je ako katapult

Keďže národný projekt Vysoké školy ako motory rozvoja vedomostnej spoločnosti podporuje aj stáže študentov v zahraničí, zaujímalo nás tiež, ako by takúto skúsenosť v životopise vnímali pri výbere uchádzača. „Áno, toto by ma veľmi zaujímalo, aj keď som zatiaľ takého absolventa nestretol,“ hovorí R. Strapko a dodáva, „ale takého by som rozhodne chcel vidieť. Som zvedavý, čo sa naučil v zahraničí, či už by to bola prax alebo škola.“ Lektor Martin Holub z Kia Motors podobne tvrdí, že by pre neho prax zo zahraničia bola asi rovnako cenná ako prax priamo z ich firmy. A to aj napriek tomu, že uchádzač o prácu so skúsenosťou mimo Slovenska nepozná ich firemné procesy alebo kultúru.

Aktívni študenti a nepostačujúce školy

Všetci opýtaní lektori sa zhodli, že študenti na praxi, s ktorými sa stretli vďaka projektu Vysoké školy ako motory rozvoja vedomostnej spoločnosti, boli proaktívni a mali veľký záujem rásť. Dokonca podľa slov M. Holuba sám praktikant priniesol kreatívne nápady na zlepšenie a niektoré z nich sú už zapracované v ich procesoch, a to je jeho vstupenkou do Kia Motors.

Na otázku, či majú pocit, že boli študenti dobre pripravení vďaka vedomostiam z vysokej školy, odpovedali lektori jednohlasne nie. „Nemám pocit, že ich dobre na škole pripravujú, chýba aplikovateľná matematika a fyzika. Inak sú teóriou dobre nadupaní,“ dodal K. Libošvár.

Aj vďaka aktivitám projektu Vysoké školy ako motory rozvoja vedomostnej spoločnosti máme možnosť preklenúť túto priepasť medzi akademickým vzdelaním a funkčnosťou trhu práce. Národný projekt zastáva cennú úlohu mediátora, ktorý v našom prostredí chýba. Pootvoril dvere všetkým, ktorí majú záujem alebo by mohli mať záujem o toto prepojenie, ukázal, ako hľadať cesty a v ktorých odboroch systematicky prepájať vysoké školy s ekonomickými potrebami.

Zdroje

[1] http://ec.europa.eu/europe2020/pdf/csr2015/cr2015_slovakia_sk.pdf

Elena Dekánková

externý prispievateľ

Národný projekt Vysoké školy ako motory rozvoja vedomostnej spoločnosti
e.dekankova@gmail.com

Odborná literatúra, publikácie

1. Computer Vision in Control Systems-1, Mathematical Theory

Autori: Favorskaya, M. N., Lakhmi, J. C., rok vydania: 2015, vydavateľstvo Springer, ISBN 9783319106526, publikáciu možno zakúpiť Slovart-GTG, s.r.o., www.slovart-gtg.sk, galandova@slovart-gtg.sk



Titul sa zaoberá poslednými pokrokmi v metódach počítačového videnia a technickými riešeniami využívajúcimi konvenčné a inteligentné paradigmy.

Zahŕňa:

- Monografickú analýzu obrazu pre aplikácie počítačového videnia
- Metódy na detekciu štrukturálnych zmien v systémoch počítačového videnia

- Hierarchical Adaptive KL-based Transform: Algoritmy a aplikácie
- Spôsob energetickej analýzy pre sekvencné spracovanie obrazu a videa
- Optimálne meranie vizuálneho pohybu pomocou časových a priestorových škál
- Analýza výstupu pomocou morfologickej matematiky a fuzzy logiky
- Stabilizácia digitálneho videa v statickej a dynamickej scéne
- Implementácia Hadamardových matic pri spracovaní obrazu

Kniha je určená PhD študentom, profesorom, výskumníkom a softvérovým vývojárom pracujúcim v oblasti digitálneho spracovania obrazu a v oblasti technológií počítačového videnia.

2. Computer Vision in Control Systems-2, Innovations in Practice

Autori: Favorskaya, M. N., Lakhmi, J. C., rok vydania: 2015, vydavateľstvo Springer, ISBN 9783319114293, publikáciu možno zakúpiť Slovart-GTG, s.r.o., www.slovart-gtg.sk, galandova@slovart-gtg.sk



Táto výskumná kniha sa venuje nedávnym pokrokom v metodikách počítačového videnia a inováciám pre prax.

Kniha je určená doktorandom, profesorom, vedcom a softvérovým vývojárom, pracujúcim v oblasti spracovania digitálneho obrazu a technológií počítačového videnia:

- segmentácia obrazu na 2D Markovské reťazce,
 - efektívne algoritmy pre potlačenie šumu pre inteligentné rozpoznávacie systémy,
 - navigácia autonómnych podvodných vozidiel využívajúcich akustické a vizuálne spracovanie dát,
 - vylepšené, syntetické a kombinované technológie videnia pre civilné letectvo,
- atď.

3. Engineering Documentation Control Handbook, 4th Edition - Configuration Management and Product Lifecycle Management

Autori: Watts, F., rok vydania: 2015, vydavateľstvo Elsevier, ISBN 9781455778607, publikáciu možno zakúpiť Slovart-GTG, s.r.o., www.slovart-gtg.sk, galandova@slovart-gtg.sk

V tomto novom vydaní ponúka Frank Wats, široko uznávaný pre jeho významný prínos do procesu zmien technického riadenia, úplne novú príručku pre implementáciu a zdokonaľovanie technickej

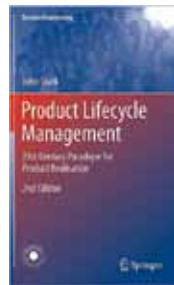


dokumentácie (EDC), riadenia životného cyklu výrobkov. Úspešná a bezchybná implementácia EDC má zásadný význam pre svetovú výrobu. Kniha je plná konkrétnych metód, ktoré možno rýchlo a presne aplikovať v takmer akomkoľvek odvetví a pri akomkoľvek výrobku. Nová edícia stavia EDC/Cm do kontextu riadenia životného cyklu výrobkov (PLM), poskytuje poradenstvo pri výbere, nákupe a realizácii PLM softvérových systémov.

Wats vedie čitateľa, aby využil tieto nástroje a techniky pre svoje podnikateľské ciele, vrátane zlepšovania procesov.

4. Product Lifecycle Management

Autori: Stark, J., rok vydania: 2015, vydavateľstvo Elsevier, ISBN 9783319174396, publikáciu možno zakúpiť Slovart-GTG, s.r.o., www.slovart-gtg.sk, galandova@slovart-gtg.sk



Toto tretie aktualizované vydanie nadväzuje na úspešnú druhú edíciu a poskytuje čitateľovi dôkladný popis PLM, čím zabezpečuje úplné pochopenie teórie a praktických zručností, ktoré je následne možné ľahko implementovať do vlastného podnikateľského prostredia. Toto nové a rozšírené vydanie je plne aktualizované a odráža mnoho technických a manažerských pokrokov v oblasti PLM. 5 pilierov PLM: biznis proces, produktové dáta, PLM aplikácie, manažment organizačných zmien (OCM) a projektový manažment. Kniha popisuje, čo riadenie životného cyklu výrobkov je a prečo je potrebné.

Posledná časť knihy je adresovaná PLM časovej osi, ukazujúcej typické kroky a aktivity PLM projektov.

5. Buying, Supporting, Maintaining Software and Equipment – An IT Manager's Guide to Controlling the Product Lifecycle

Autori: Byrne, G. G., rok vydania: 2014, vydavateľstvo Taylor&Francis, ISBN 9781482232783, publikáciu možno zakúpiť Slovart-GTG, s.r.o., www.slovart-gtg.sk, galandova@slovart-gtg.sk



Kniha popisuje, ako sa vyhnúť pascám predajcov, nákupu, podpore, údržbe softvéru a vybaveniu. Príručka pre IT manažerov pre kontrolu životného cyklu produktov pomôže čitateľovi lepšie kontrolovať rokovania o ich IT produktoch a službách a nakoniec aj lepšie riadiť životný cyklus týchto nákupov. Kniha poskytuje úplný prehľad o metódach a cieľoch predajcov a ich zmlúv, ktoré sú takmer vždy v rozpore s cieľmi koncových používateľov. Text je nastavený tak,

aby sledoval, aké ma väčšina ľudí skúsenosti s technologickými produktmi. Úvodom vysvetľuje význam rozhodnutí prijatých v čase výberu produktu. Detailne popisuje, na čo je potrebné sa zamerať pri dojednávaní zmlúv o servise a podpore a popisuje, ako využívať objednávky pre vyjednanie priaznivejších dohôd.

-bch-

Čitateľská súťaž

ATP Journal 9/2015

Sponzori kola súťaže:



FESTO



Schneider
Electric

Súťažíte o tieto vecné ceny:



B+R automatizace, s.r.o.



FESTO, s.r.o.



HAAS AUTOMATION, N.V.



Schneider Electric, s.r.o.

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.

1. Ktoré fázy realizácie projektu pokrýva integrované vývojové prostredie Automation Studio od B&R?
2. Čo znamená skratka HGO?
3. Ktoré tri CNC obrábacie centrá Haas využíva divízia Triple M spoločnosti JSW Group?
4. V akom časovom cykle dokáže ovládať riadiaca jednotka Modicon LMC078 16 synchronizovaných osí?

Súťažte prostredníctvom www.atpjournalsk/sutaz/otazky
Odpovede posielajte najneskôr do 5. 10. 2015

Pravidlá súťaže sú uverejnené v ATP Journal 1/2015 na str. 49 a na www.atpjournalsk.

Vyhodnotenie mesačnej súťaže ATP Journal 7/2015

1. Aké tolerancie presnosti obrábania dosahuje spoločnosť Bertol pri výrobe svojich výrobkov pomocou CNC strojov Haas?
0,01 až 0,02 mm.
2. Vymenujte aspoň tri z piatich oblastí bezpečnosti na stroji, ktoré dokáže riešiť nový konfigurovateľný bezpečnostný modulárny kontrolér Preventa XPS MCM.
Núdzové zastavenie; Sledovanie polohy ochranného krytu; Ochrana pracovného priestoru; Detekcia nulových otáčok a rýchlosti; Spúšťanie pohybu.
3. Čím sa vyznačujú ramená SCHUNK LWA 4P Powerball Lightweightarm, ktoré boli súčasťou víťazného riešenia pre spoločnosť VW?
Ideálne pre mobilné použitie, vďaka integrovanej elektronike a ich spoľahlivosti batériovo napájaného zariadenia.
4. Akú novú verziu riadiaceho systému Simatic S7-1200 predstavil Siemens v Podbanskom?
S7-1200 Safety (bezpečnostné PLC).

Výhercovia

Jaromír Hornák
Myjava

Jozef Tomaga
Bratislava

Tibor Pelegrin
Čečejevce

Priemyselné PC ADAM-5560CDS na riadenie V/V, vzdialené V/V a HMI s platformou CODESYS

Novinka od spoločnosti Advantech – IPC ADAM-5560CDS je cenovo dostupné, modálne priemyselné PC využívajúce zabudovanú inžiniersku platformu CODESYS V3, vybavené procesorom Intel Atom D510 a operačným systémom reálneho času Windows CE6.0. Základná jednotka poskytuje priestor na sedem interných V/V slotov (analogové aj digitálne V/V), čo je vhodné pre aplikácie s maximálnym počtom do 224 V/V bodov. Dva priamo na doske dostupné ethernetové porty (2x RJ45) umožňujú prepojenie do rôznych sieťových architektúr a k vzdialeným V/V zariadeniam.



Obr. 1 Priemyselné PC ADAM-5560CDS

Na rozšírenie na ďalšie externé a vzdialené zariadenia ponúka Advantech na výber rôzne rozširujúce jednotky pre vzdialené V/V. ADAM-5000TCP a ADAM-5000/485 možno pripojiť prostredníctvom portu Modbus TCP Ethernet Remote I/O LAN alebo interného portu RS 485 Modbus/RTU. Obidve tieto rozširujúce jednotky vzdialených V/V poskytujú ďalší priestor na štyri alebo osem V/V modulov.

V jadre tohto priemyselného PC je najnovšia verzia CODESYS V3 Runtime System CODESYS Control and Visualization. Tento bezplatný vývojársky systém zahŕňa všetky komponenty potrebné na inžinierske projektovanie, všetkých šesť jazykov v súlade s normou IEC-61131, prekladací program na natívne programovanie, výkonný odlaďovací nástroj a prehľadný konfiguratívny projekt. Okrem možnosti čistého softvérového programovania logiky riadenia, ktoré inžiniersky nástroj CODESYS ponúka, majú systémoví integrátori k dispozícii aj integrovaný grafický editor, ktorý im umožňuje vyvíjať aj kompletnú vizualizáciu. Túto je možné zobrazit' na priemyselnom monitore Panel Monitor pripojiteľnom k internému VGA portu priemyselného PC ADAM-5560.

CODESYS Visualization umožňuje zvoliť vizualizáciu postavenú na webových technológiách, čo zabezpečuje vzdialený prístup, monitorovanie a služby HMI cez internet.

www.advantech.eu

Zoznam firiem publikujúcich v tomto čísle

Firma • Strana (o – obálka)

ABB, s.r.o. • 16 – 17
Act-in CZ, s.r.o. • 38 – 39
ADVANTECH EUROPE BV • 60
AppliFox, a.s. • 45
Balluff Slovakia, s.r.o. • 47
B+R automatizace, s.r.o. • o1, 21
Blumenbecker Slovakia s.r.o. • 18
Beckhoff Česká republika, s.r.o. • 14
ControlSystem, s.r.o. • 45
DATALAN, a.s. • 28, 29
ELVAC SK, s.r.o. • 31, 55
Eaton Electric, s.r.o. • 49
Emerson Process Management, s.r.o. • 51
EPLAN ENGINEERING CZ, s.r.o. • 15
EXPO CENTER, a.s. • 53
FANUC Czech s.r.o. • 19
FESTO s.r.o. • 30, 55
FOXON, s.r.o. • 45
Haas Automation Europe, N.V. • 12, 13

Firma • Strana (o – obálka)

HUMUSOFT, s.r.o. • 32
MARPEX, s.r.o. • 36 – 37
Mesago Messe Frankfurt GmbH • 52
MICRO-EPSILON
Czech Republic, s.r.o. • 27
Mitsubishi Electric Europe B.V.
– odštepny' závod • 33
Pantek (CS), s.r.o. • 49
SEW-EURODRIVE SK s.r.o. • 1
Siemens, s.r.o. • o3, 22 – 23
sféra, a.s. • 52
SCHUNK Intec s.r.o. • o4, 34 – 35
Schneider Electric, s.r.o. • 26
SOFOS, s.r.o. • 55
SOVA Digital a.s. • 24, 25
T-Industry, s.r.o. • obalo'vaná reklama
Veletrhy Brno, a.s. • o2, 54
YASKAWA Czech s.r.o. • 20

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. Hrádocký Ladislav, PhD., SJF TU, Košice
prof. Ing. Hultík 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., KKKU 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. Csölle Attila,
riaditeľ Emerson Process Management, s.r.o.

Ing. Horváth Tomáš,
riaditeľ HMM, 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. Muraňčan Ladislav,
PPA Controll 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 Gézer, šéfredaktor
gerer@hmmh.sk

Ing. Martin Karbovanec, vedúci vydavateľstva
karbovanec@hmmh.sk

Ing. Branislav Bložon, odborný redaktor
blozon@hmmh.sk

Zuzana Pettingerová, DTP grafik
dtp@hmmh.sk

Dagmar Votavová, obchod a marketing
podklady@hmmh.sk, mediamarketing@hmmh.sk

Mgr. Bronislava Chochoľová
jazyková redaktorka

Vydavateľstvo

HMM, s.r.o.

Tavariškova osada 39

841 02 Bratislava 42

IČO: 31356273

Vydavateľ periodickej tlače nemá hlasovacie práva alebo po-
diely 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 ad-
rese & Tlač a knižárske spracovanie WELTPRINT, s.r.o. &
Redakcia nezodpovedá za správnosť inzerátov a inzertných
článkov & Nevyžiadané materiály nevraciam & Dátum vyda-
nia: september 2015

ISSN 1335-2237 (tlačaná verzia)

ISSN 1336-233X (on-line verzia)

SIEMENS



SINUMERIK 828D

Meistermacher.

Made in Germany.

J. Lehmann

Jens Lehmann, nemecká brankárska legenda, ambasador značky SCHUNK od roku 2012 pre presné uchopenie a bezpečné držanie.

Nemecký šampión
s Borussia Dortmund 2002

Anglický šampión
s Arsenal Londýn 2004

Peter Büchsler,
majster - frézovanie a upínacia technika

Najpresnejšia opakovateľnosť,
konštantná iba 0,005 mm

VERO-S, rýchlovýmenný paletový systém od firmy SCHUNK



www.gb.schunk.com/vero-s

Najpresnejšia technika, zhodná
s 20 - ročnou špičkovou úrovňou futbalu

Jens Lehmann, legendárny nemecký brankár