

atp | journal

5/2017

PRIEMYSELNÁ AUTOMATIZÁCIA A INFORMATIKA

DIGITÁLNE DVOJČA UŽ AJ NA SLOVENSKU



My sme pripravení,
na ľahu je priemysel

Továrne
budúcnosti

Seznamte se

s kolaborativní rodinou robotů
od Universal Robots

UR10

UR5

UR3



195 DNÍ | PRŮMĚRNÁ
DOBA
NÁVRATNOSTI

Podívejte se, co pro vás robot může udělat:
universal-robots.com/cs

Universal Robots A/S,
Siemensova 2717/4, 155 00 Praha 13 – Stodůlky,
Czech Republic, www.universal-robots.com/cs



UNIVERSAL ROBOTS

PRAKTICKÝ SPRIEVODCA PRIEMYSELNOU ROBOTIKOU (NIELEN) PRE MALÉ A STREDNÉ PODNIKY

Praktické návody a postupy pri zavádzaní robotiky do výrobného procesu. Prípadové štúdie zo slovenských a českých výrobných podnikov.

▼ Z OBSAHU VYBERÁME:

PREHĽAD ROBOTICKÝCH
APLIKÁCIÍ V PRIEMYSELE

ČO PRINÁŠA ROBOTIKA
PRE MALÉ A STREDNÉ PODNIKY

NÁVRH A OPTIMALIZÁCIA
ROBOTICKÉHO PRACOVISKA

PRÍPADOVÉ ŠTÚDIE
ZO (SLOVENSKEJ) PRAXE

ROBOTICKÉ NORMY
A POSUDZOVANIE RIZÍK

KOLABORATÍVNA ROBOTIKA

▼ UŽ ONEDLHO V PREDAJI

www.atpjournals.sk/knowhow/robotika



4

INTERVIEW

4 My sme pripravení, na ťahu je priemysel

APLIKÁCIE

- 6 Rekonštrukcia prispela k európskej iniciatíve za čistejší Dunaj
- 13 Spoločnosť VEGUM zvolila pre ďalší rozvoj komplexné riešenie ERP
- 14 Spoločnosť ASS vyriešila zber zo zásobníka pomocou manipulačného robota Yaskawa
- 16 Manipuláciu so sedačkami uľahčil robot



6

ROBOTIKA

- 18 Kooperatívni roboty prinášajú nové príležitosti malým a stredným firmám
- 19 SCARA robot COMAU a jeho využití
- 20 Dokonalosť v pohybe
- 62 Riadenie robota LWA 4P od SCHUNK v ROS
- 64 Úvod do ISO/TS 15066

PRÍEMYSELNÝ SOFTVÉR

- 21 Viac funkcií, viac opcí, viac robotiky
- 22 Aplikačné softvéry ABB Robotiky
- 23 Čo bude nasledovať? Servitizácia
- 24 Strojové učenie a MATLAB
- 25 Schematické nákresy teraz len stlačením tlačidla



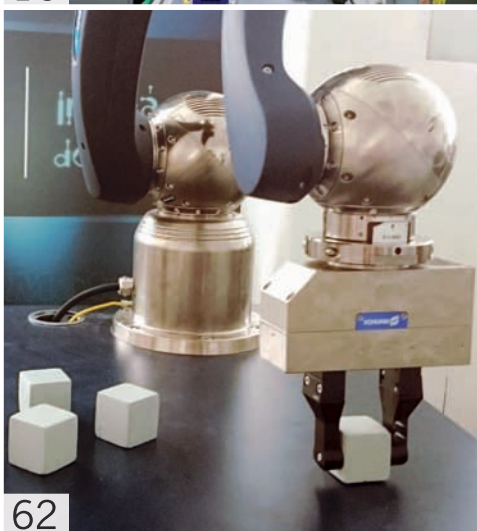
16

PRÍEMYSELNÁ KOMUNIKÁCIA

- 26 Prúdy v tienení – podceňovaný problém v priemyselnej komunikácii
- 27 Kabeláž pre snímače a akčné členy s konektormi M12
- 28 Meranie prostredníctvom modulárnej techniky WAGO

TECHNIKA POHONOV

- 30 Spoločnosť Eaton rozširuje funkcionality osvedčeného radu frekvenčných meničov PowerXL DC1
- 32 Balenie v móde Industry 4.0



62

PRÍEMYSELNÉ PC

- 33 UIBX-250 priemyselný počítač na integráciu do výrobných systémov

SCADA/HMI

- 34 TwinCAT HMI: Jednoduché, otvorené a nezávislé od platformy

RIADIACA A REGULAČNÁ TECHNIKA

- 36 Simulácia namiesto skúšania

PREVÁDZKOVÉ MERACIE PRÍSTROJE

- 40 Kompletná ponuka bezkontaktných radarových hladinomier

SNÍMAČE

- 42 Bezpečná prevádzka
- 44 Maximálne modularizované monitorovanie prúdu
- 45 Technické endoskopy – vidieť podstatné



69

ELEKTRICKÉ INŠTALÁCIE

- 46 Prevrat v chladiení rozvádzačov: hybridné chladiace jednotky
- 48 Viac ako 400 000 000 inštalovaných ovládačov Harmony
- 50 Pochôdzne káblové žľaby OBO Bettermann
- 52 Ako správne inštalovať zvodnice SPD na tienené vedenia MaR

STROJOVÉ ZARIADENIA A TECHNÓGIE

- 53 Upínací čap rýchlovýmenného paletového systému s integrovanou kompenzáciou
- 54 Skľučovadlá na efektívnu výrobu malých a stredných výrobných dávok

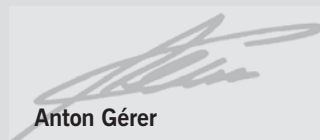
PARTNERSKÉ ORGANIZÁCIE ATP JOURNAL



○ agentúre a veľtrhoch, ktoré nemajú obdobu

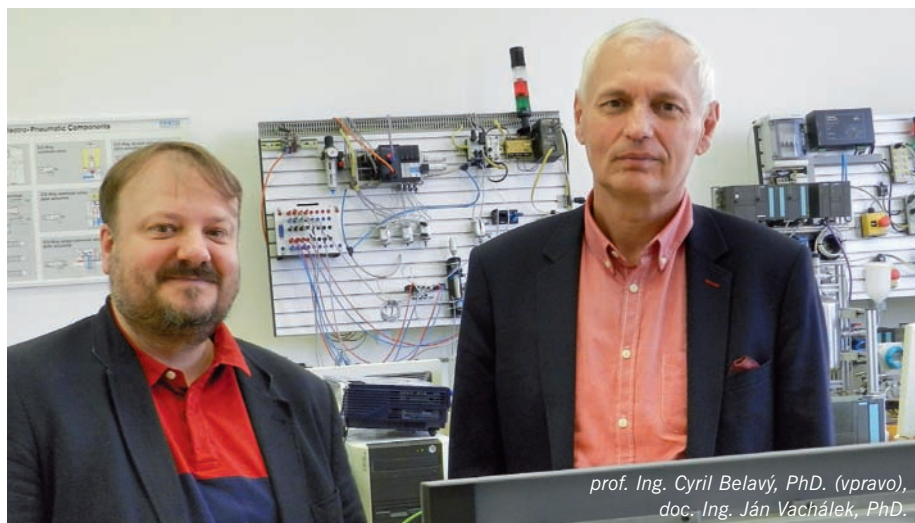
Už čoskoro sa otvoria brány najväčšieho technického odborného podujatia na Slovensku – prvýkrát sa na jednom mieste a v rovnakom termíne predstavia Medzinárodný strojársky veľtrh a ELO SYS. Aj keď ide o dva samostatné veľtrhy, z ktorých každý má svojho majiteľa, odborná verejnosť podvedome očakáva akúsi synergiu, ktorá by mala obohatiť návštevníkov aj vystavovateľov. Obidvom organizátorom sa ponúka výnimočná príležitosť vytvoriť na Slovensku jediný (vnímané z pohľadu návštevníka) reprezentatívny priemyselný veľtrh. To, či sa to podarí, zhodnotíme v niektorom z nasledujúcich vydaní. Inšpirácií je navôkol pomerne dosť. Od Brna až po Hannover. Nemám ilúzie, že by sme mali na Slovensku rozsahom také veľké veľtrhy, avšak tematická skladba, sprievodné podujatia či rôzne „atrakcie“ pre návštevníkov aj vystavovateľov by sa dali určite odkukať. Načo vymýšľať koleso, keď je už vymyslené. Veľtrhy nie sú mŕtve, len sa musia správať proaktívne a trhovo. V našich končinách sa už akosi dlho vezú na vlne (zašlej?) slávy. Chýba pružnosť, vnímanie trendov, ktoré hýbu daným odvetvím, a v neposlednom rade počúvanie požiadaviek tých, bez ktorých by nebolo možné žiaden veľtrh uskutočniť – vystavovateľov a návštevníkov. Nechajme sa teda prekvapiť.

Už som spomínal jeden so vzorov, ku ktorému by slovenské výstavníctvo mohlo vzhliadať – Hannover Messe. Vďaka nášmu dlhoročnému partnerovi mala aj naša redakcia možnosť osobne navštíviť toto prestížne podujatie. Obsiahlejší článok prinesieme v júnovom vydaní. Tak len jeden postreh k tomu, čo sme mali možnosť vidieť. Začala sa totiž éra náboru a prenájmu robotov. Klasická „personálna“ agentúra. Projekt je určený pre spoločnosti, ktoré váhajú s investovaním prostriedkov do kúpy svojich vlastných robotov. A v ponuke sú podobne ako pri ľuďoch rôzne typy „pracovníkov“ – ktorí však nie sú z mäsa a kostí. Majiteľ a zakladateľ tejto agentúry Matthias Krinke sa chce zamerať najmä na malé a stredné podniky a sprístupniť im tak cestu k automatizácii. Podniky si budú môcť vyskúšať roboty na dlhší čas za zlomok obstarávacej ceny. Pritom pracovné zmluvy sa budú veľmi podobáť tým, ktoré poznáme zo sveta ľudských pracovníkov vrátane skúšobnej a výpovednej lehoty. Po roku reálneho fungovania agentúry na trhu hovorí M. Krinke o úspechu, pretože záujem zo strany investorov aj používateľov je veľký. Nuž nie je agentúra ako agentúra.



Anton Gérer
šéfredaktor

MY SME PRIPRAVENÍ, NA ŤAHU JE PRIEMYSEL



prof. Ing. Cyril Belavý, PhD. (vpravo),
doc. Ing. Ján Vachálek, PhD.

Patria medzi najdlhšie fungujúce univerzitné pracoviská na Slovensku so zameraním na automatizáciu a meranie. Svojimi aktivitami pokrývajú nielen to, čo im ukladá litera zákona v oblasti vysokoškolského vzdelávania, ale sú tak trochu filantropi a vizionári zároveň. Ústav automatizácie, merania a aplikovanej informatiky na Strojníckej fakulte STU v Bratislave sa môže pochváliť tým, o čom mnohé pracoviská podobného zamerania len snívajú. Zanieteny pedagogický personál, záujem študentov, laboratóriá vybavené špičkovou technikou a živá spolupráca s praxou. S vedúcim ústavu prof. Ing. Cyrilom Belavým, PhD., a jeho zástupcom doc. Ing. Jánom Vachálkom, PhD., sme sa porozprávali aj o tom, čo by mali univerzity spraviť, aby boli atraktívnejšie pre študentov a dokázali ponúknuť zaujímavé výstupy pre prax.

Čo musia spraviť univerzity a akademické inštitúcie, aby boli vyhládaným a dôveryhodným partnerom priemyslu?

C. Belavý: Univerzity by mohli byť pre priemyselnú sféru zaujímavé tým, že ponúknu také študijné programy, ktoré budú reflektovať aktuálne požiadavky inžinierskej praxe. Po absolvovaní takýchto študijných programov by mali študenti trvalú uplatniteľnosť na trhu práce. V prípade absolventov nášho ústavu toto číslo dosahuje úctyhodnú 98 % uplatniteľnosť vo vyštudovanom odbore. A v oblasti vedy a výskumu budú produkovať také výstupy, ktoré budú pre firmy komerčne príťažlivé a navyše s patričnou vedeckou úrovňou.

J. Vachálek: Ako univerzita máme prístup k tým najmodernejším technológiám a trendom, ktoré sú vo svete v súčasnosti aktuálne. Náš ústav je pravdepodobne prvý na Slovensku a možno aj v širšom okolí, ktorý dokázal vytvoriť funkčné digitálne dvojča reálnej technológie. Zapracovali sme tam rôzne pokročilé metódy a technológie, ako big data, optimalizácia, proaktívna údržba a pod. Avšak bez úzkej spolupráce s technologickými lídrami na trhu by sme to sami nedokázali. Toto je konkrétna forma spolupráce s priemyselnou praxou, ktorá vygenerovala aj reálne výsledky.

V porovnaní s vyspelejšími ekonomikami je spolupráca priemyselných subjektov s akademickými inštitúciami na Slovensku takpovediac v plienkach. Čo bráni väčšiemu prepojeniu týchto subjektov?

J. Vachálek: Po roku 1993 boli univerzity vzhľadom na minimálnu podporu zo strany priemyslu nútené vytvoriť svoj „vlastný svet“, pretože mnohé výskumné a vývojové úlohy boli úplne stopnuté. Aby sme ako univerzity prežili, tak sme si vytvorili systém vlastných oblastí výskumu. Pokúšali sme do tohto nového konceptu opäť zapojiť

aj dovedy pre nás významných partnerov z priemyslu, avšak ohlas bol veľmi slabý. Čiže dá sa povedať, že od toho obdobia až donedávna sa život univerzít a priemyslu uberal svojimi vlastnými cestami. Potešiteľné je, že niektoré väčšie podniky sa už začali správať aktívnejšie aj v tejto oblasti, na Slovensko sa začali presúvať aj vývojové centrá viacerých firiem, narástol dopyt po technicky vzdelaných ľuďoch. Čiže zmeny sa začali diať, avšak stále je to beh na dlhú trať. Univerzity sú spolupráci otvorené a svojimi realizovanými projektmi aj deklarujú svoju pripravenosť, avšak krok musí urobiť aj priemyselná sféra.

Existuje nejaké riešenie nedostatku kvalifikovaných technických pracovníkov na pracovnom trhu?

C. Belavý: Riešenie by malo byť celoplošné a firmy z priemyslu by mali jasne deklarovať, akú kvalifikačnú štruktúru pracovníkov potrebujú. Od toho by sa následne mali odvíjať systémové kroky na celoštátnej úrovni. V týchto dňoch sa rieši novela vysokoškolského zákona o. i. vychádzajúca aj z dokumentu Ministerstva školstva, vedy, výskumu a športu Slovenskej republiky Učiace sa Slovensko, ktorého návrh bol predložený na verejnú diskusiu a v ktorom sa čiastočne nachádzajú návrhy na riešenie tejto situácie.

J. Vachálek: Náš ústav má už dva roky vypracovaný a spustený akčný plán, kde túto situáciu analyzujeme a snažíme sa ju riešiť. Tá je vyvrcholením hlavne vývoja z posledných rokov. Aktívne sa snažíme spolupracovať so strednými školami. Ukážkovým príkladom je spolupráca so Strednou priemyselnou školou strojnickou na Fajnorovom nábreží v Bratislave, kde sme našli veľkú podporu aj u riaditeľa školy Ing. Felixa Döményho. Problémom je, že na stredných odborných školách a gymnáziách sa týždenný počet hodín matematiky a fyziky za posledné roky zredukoval. My ako univerzity,

ktoré stoja na vrchole pyramídy vzdelávania, pociťujeme nedostatok vedomostí v uvedených oblastiach u prichádzajúcich študentov najciteľnejšie. Avšak dobehnúť výpadok vedomostí na základných a stredných školách u našich študentov je veľmi náročné. Keby sme ako univerzita alebo aj nejaká stredná škola či gymnázium začali zvyšovať nároky na vedomosti študentov v technických a prírodovedných predmetoch, tak by sme pravdepodobne prestali byť konkurencieschopní. Školy, ktoré by to nevyžadovali, by boli asi mladými ľuďmi vyhľadávanejšie, pričom výsledné vzdelanie či titul by boli rovnaké. Stále máme málo „uvedomelých“ študentov, ktorí chcú zo seba dostať maximum a naučiť sa čo najviac v technických oblastiach. Na druhej strane treba povedať, že za posledný rok zaznamenali aj na viacerých odborných stredných školách zvýšený záujem zo strany žiakov základných škôl o štúdium, ako mohli prijať. To je dobrý signál a dáva možnosť výberu tých najlepších.

Ako motivovať mladých ľudí k štúdiu technických odborov a škôl?

C. Belavý: Možností je viac. Jednou z nich je už na základnej škole priblížiť žiakom rôzne aspekty techniky nejakou zábavnou formou, pre starších študentov napríklad formou exkurzií alebo odbornej praxe vo firmách. Okrem toho existujú aj rôzne mládežnícke akadémie, kde možno využiť súťaživosť mladých ľudí v oblasti techniky a pod.

J. Vachálek: Problém ani tak nie je v tom, že by chýbali nadšení učitelia, väčším problémom je ich nedostatočné spoločenské ohodnotenie aj hmotné zázemie. Veď len v porovnaní s Českou republikou sme ohodnotení oveľa nižšie. Takže mnohí učitelia sú doslova nadšenci a motivujú mladých ľudí k technike z vlastného presvedčenia a takmer bez akéhokoľvek „honoráru“. Aj šikovných detí je dosť, len keď im nemáte čo ponúknuť aj z hľadiska toho materiálneho vybavenia – stavebnice, hry, modely, PLC-čka, tak ťažko ich v dnešnej dobe „mobilovej“ niečím zaujmete. Snahou nášho ústavu je pomáhať stredným školám v ich snažení, preto napr. ponúkame pre bratislavských stredoškôlkov z Fajnorky odborný seminár počas letného semestra, kde sa im vysokoškolskí pedagógovia snažia vysvetliť a názorným spôsobom predviesť také veci, ako sú vnorené platformy, robotika, automatizácia, PLC, meranie a pod. Študenti sú nadšení, ich učitelia by v tom radi pokračovali aj na ich škole, ale nemajú také vybavenie, financie na nákup techniky, študijné podklady a pod. Učiteľov zaučíme, vybavíme ich príslušnými študijnými materiálmi, ale snažíme sa ich aj motivovať, aby v tom aj sami pokračovali na svojej škole. Veľmi zaujímavý projekt sme zrealizovali aj na strednej odbornej škole v Dubnici nad Váhom, kde sa nám prostredníctvom Nadácie Volkswagen podarilo vybaviť ich školské laboratórium zamerané na Priemysel 4.0. V rámci tohto projektu dostali od spoločnosti SOVA Digital, a. s., špičkový softvérový nástroj Siemens Tecnomatix, od našej Strojníckej fakulty STU dostali ďalšie automatizačné prostriedky. Tieto veci sme zapracovali aj do študijných osnov tak, aby žiaci prešli kontinuálne na univerzitu s istým základom vedomostí. Na našej fakulte organizujeme strojársku olympiádu, deň otvorených dverí a pod. Stále však nedokážeme suplovať tie skôr pomenované problémy a nedostatky z hľadiska vedomostí či nedostatočného ohodnotenia.

Nemala by požiadavka na zvyšovanie počtu absolventov technických škôl zaznieť aj z úrovne vedúcich predstaviteľov vlády či štátu, aby bol jasne a jednoznačne deklarovaný celospoločenský záujem o zvýšenie stavu technicky vzdelaných ľudí?

J. Vachálek: Určite áno. Dnes sa veľa hovorí o duálnom vzdelávaní. No nie som si istý, či si niekto uvedomuje aj tú skutočnosť, že o 10 – 15 rokov nahradí drvivú väčšinu činnosti vo fabrikách automatizácia a robotika. Čo sa potom stane s tými pracovníkmi, ktorí tam robia teraz, príp. do zamestnania ešte len nastúpia? Je duálne vzdelávanie naozaj to, čo je a bude pre Slovensko potrebné z dlhodobého hľadiska?

Priemysel 4.0 už klope na dvere – sú na prichádzajúce zmeny pripravené aj univerzity svojou kvalifikáciou a novými študijnými odbornými plánmi, znalosťami vyučujúcich a pod.?

C. Belavý: Mnohé aktivity, ktoré sa stali súčasťou konceptu Priemysel 4.0, sme mali v našich učebných plánoch zahrnuté už

skôr. Minulý rok sme v tejto súvislosti predstavili projekt Digitálneho dvojčata (viac informácií v ATP Journal 4/2017 v článku Tvorba digitálneho dvojčata výrobnéj linky v rámci konceptu Industry 4.0, pozn. red.), ktorým sme dali jasný signál partnerom z priemyselnej praxe, že sme na túto zmenu pripravení a že sme tiež pripravení riešiť niektoré úlohy, týkajúce sa zberu a vyhodnocovania údajov, optimalizácie procesov, riadiacich systémov, prevádzkových meracích prístrojov a pod., spadajúce do rámca konceptu Priemysel 4.0. Keď prišla ponuka zo strany spoločnosti Siemens či SOVA Digital, a. s., tak sme nastupujúcim trendom boli otvorení a privítali sme takúto ponuku na spoluprácu.

J. Vachálek: Myslím, že my ako univerzity sme na Priemysel 4.0 pripravení už dlhšie obdobie. Vnímam to len ako nové pomenovanie aktivít, ktoré sme už vykonávali. Priemysel ako taký zatiaľ na takéto zmeny nie je celkom pripravený. V rámci projektu Digitálne dvojča sa však snažíme ukázať, že aj na pôvodné technológie možno nasaďiť moderné postupy, ako je online identifikácia parametrov, optimalizácia procesov a skladového hospodárstva a pod. Zástupcovia praxe toto pri slávnostnom predstavení prijali veľmi pozitívne. Doba si začína vyžadovať malosériovú, až kusovú výrobu s rôznou variabilitou, veľmi dôležité bude prispôsobovanie produktov podľa prania zákazníka. Digitálne dvojča tomu trendu napomôže. Popri tom spolupracujeme s rôznymi softvérovými domami, riešime prvky umelej inteligencie, cloudové technológie, inteligentné snímače – tomu všetkému sa na našej fakulte venujeme. Zároveň sme rozbehli ďalšie nové projekty so spoločnosťami SOVA Digital, a. s., a Siemens, s. r. o., v rámci ktorých máme u nás nasadených niekoľko licencií pokročilých softvérových nástrojov, zameraných na optimalizáciu výroby, riadenie životného cyklu produktov či návrh robotizovaných pracovísk. V poslednej spomínanej oblasti sme pokročili tak ďaleko, že šesť najlepších študentov študijného programu inžinierskeho štúdia automatizácia a informatizácia strojov a procesov malo možnosť bezplatne absolvovať základný kurz priamo v SOVA Digital, a. s., kde následne získali certifikáty, ktorých bežná cena je dosť vysoká. Podobne sa snažíme spolupracovať aj s firmou EPLAN. Cieľom je, aby študenti už po ukončení štúdia v študijných programoch v našom ústave mali možnosť dať si do svojich životopisov niečo konkrétne v podobe certifikátov a odborných zručností, čo im rozšíri možnosti uplatnenia na pracovnom trhu. V spolupráci s Volkswagen Slovakia zase pripravujeme úpravu učebných osnov pre bakalárov tak, aby sme reflektovali potreby praxe z hľadiska vedomostí a zručností z oblasti automatizácie, robotiky a mechatroniky.

Aká je strednodobá vízia vášho ústavu z hľadiska ponuky pre študentov a prax a ktorým smerom z hľadiska vedy a výskumu by ste sa chceli vydať?

C. Belavý: V prvom rade by sme radi posilnili väzby na prax a reflektovali ich požiadavky vo forme učebných osnov, ako aj vo forme konkrétnych spoločných vedecko-výskumných projektov. Naďalej chceme pokračovať v začatých spoluprákach a projektoch, ako sú napr. Železiarne Podbrezová, a. s., kde riešime problematiku vývoja softvérovej podpory s využitím fyzikálnej simulácie pre optimalizáciu procesov plynulého odlievania ocele ako systémov s rozloženými parametrami, alebo SOVA Digital, Siemens či SMC, ktorých aktivity sú veľkým prínosom pre univerzity aj stredné školy. Spolupracujeme aj s ďalšími firmami na riešení konkrétnych projektov z praxe, v čom chceme byť aktívni aj v budúcnosti. Sme radi, že mladí ľudia majú záujem o štúdium v študijných programoch v našom ústave, tešíme sa z ich výsledkov, ktoré dosahujú či už v rámci rôznych súťaží, alebo v rámci spolupráce s praxou a vážime si tých, ktorí pokračujú aj v doktorandskom štúdiu. Je to veľké zadosťučinenie aj pre pracovníkov nášho ústavu, keď vidia výsledky svojej snahy pri odovzdávaní vedomostí a skúseností ďalším generáciám.

Ďakujeme za rozhovor.

ON-LINE | Celý článok nájdete v online vydaní tohto čísla na www.atpjournals.sk/24852

Anton Gérec

REKONŠTRUKCIA PRISPELA K EURÓPSKEJ INICIATÍVE ZA ČISTEJŠÍ DUNAJ

Rekonštrukcia dvoch najväčších čistiarní odpadových vôd (ČOV) prispela k európskej iniciatíve za čistejší Dunaj. V rámci prístupových rozhovorov sa totiž Slovenská republika zaviazala, že všetky ČOV nad 10 000 ekvivalentných obyvateľov zrekonštruuje tak, aby boli schopné odstraňovať z vody nutrienty. Práve tie slúžia totiž ako potrava pre nižšie rastlinné organizmy, ako sú sinice alebo riasy. Premnožené potom spotrebúvajú v riekach všetok kyslík a iné živočíchy tam prakticky nie sú schopné existovať. Začiatok náročnej rekonštrukcie, ktorá prebiehala za plnej prevádzky čistiarní, bol naplánovaný na november 2013.



Výhoda viacerých prevádzok

Celému projektu modernizácie predchádzala tzv. štúdia realizovateľnosti, ktorá porovnávala viaceré možnosti. V hre bolo ponechanie súčasného stavu alebo využitie iba jednej čistiarne odpadových vôd. Bratislava má dve veľké čistiare, ústrednú vo Vrakuni a druhú v Petržalke, a jednu menšiu v Devínskej Novej Vsi. Výhoda viacerých čistiarní sa ukázala ako komparatívna výhoda pri neočakávaných problémoch – ak by jedna nebola z nejakých dôvodov schopná prevádzky, stále možno čistiť odpadovú vodu z územia odkanalizovaného do zostávajúcich čistiarní.

Ústredná čistiareň vo Vrakuni bola pôvodne postavená pre 1 milión ekvivalentných obyvateľov a veľkoryso naplánovaná ČOV v Petržalke mala pred rekonštrukciou kapacitu pre 497-tisíc ekvivalentných obyvateľov. Vo výsledku táto predimenzovaná kapacita uľahčila rekonštrukciu, keďže v Petržalke nebolo potrebné dobudovať žiadne nové nádrže.

Vstupné potrubie čistiarene s priemerom tri metre

Čistiarenstvo je najmladším odborom vo vodárenstve. Ľudia si začali uvedomovať, že odpadovú vodu treba čistiť, zhruba koncom 19. a začiatkom 20. storočia, keď sa rieky Rýn, Mohan alebo Temža vyslovene menili na odpadové stoky. Tento nepriaznivý stav sa postupne začal prejavovať aj v moriach, kde rybársky priemysel zaznamenal úbytok rýb a aj ten menší objem vylovených rýb obsahoval ťažké kovy.

Každé veľké mesto má jednotnú kanalizáciu, vo väčšine prípadov postavenú gravitačne, kde sa na najnižšom bode nachádza čistiareň odpadových vôd. Rovnakým spôsobom bola vybudovaná jednotná kanalizácia aj v Bratislave. Treba si však uvedomiť, že do čistiarene sa nedostávajú len splašky, ale aj dažďová voda, splachy z ciest a zo striech, ktoré môžu obsahovať rôzne materiály a predmety – štrk, balvany, dosky a podobne. Na také veľké množstvo odpadových vôd preto treba zvoliť dostatočne veľký priemer potrubí. Aj preto má vstupné potrubie do čistiarene priemer tri metre.

Mechanické čistenie automaticky

Prvým technologickým zariadením ČOV je lapač štrku, ktorý zachytáva štrk v priehlbni vybudovanej v prívodnom potrubí, využívajúci pri tom základný a v čistiarniach najpoužívanejší fyzikálny jav – sedimentáciu. Drapákovým žeriavom sa zachytený štrk následne vyťaží do kontajnera a odváža na skládku. To je jeden z mála manuálnych procesov v čistiarni odpadových vôd. Ďalším technologickým zariadením sú hrubé hrablice, oceľové pruhy, ktoré v smere toku zachytávajú hrubý odpad a automaticky ho stieracím mechanizmom presúvajú na dopravníkový pás. Po prechode hrablicami prichádza odpadová voda na prvú prečerpávaciu stanicu. Automatizovaný procesom sa zapínajú závitkové čerpadlá a vodu zdvihnú v prvom kroku o štyri metre. V priebehu čistenia sa voda dvíha pomocou čerpadiel až o 8 metrov.

Zdvihnutá odpadová voda prechádza samospádom cez vstupný kanál do budovy mechanického prečistenia k jemným hrabliciam. Tu sa zachytí najväčšie množstvo plávajúceho odpadu a jemných



nečistôt s veľkosťou nad 6 mm. Nečistoty sa prostredníctvom dopravníkového pásu presunú do práčky zhrabkov a organické znečistenie sa vyperie pre potreby biologického čistenia. Vyprané zhrabky sa lisujú a ukladajú do kontajnera a odvážajú na skládku odpadov. Najmenšie anorganické nečistoty zachytáva dvojkomorový lapač piesku, v prípade veľkých čistiarní sa používa pozdĺžny prevzdušňovaný lapač piesku kombinovaný s lapačom tukov. Piesok sedimentuje nadol do priehlbiny, tuky sa dostávajú na povrch a stierajú sa na jednu stranu nádrže. Vyťaženy piesok sa pomocou mamutového čerpadla v práčke piesku zbavuje organického znečistenia. Prepraty piesok končí na skládke a tuky sa používajú neskôr v kalovom a plynovom hospodárstve. V tomto štádiu sú z veľkej časti odchytené posledné anorganické častice.

Odpadová voda prechádza ďalej do usadzovacích nádrží a všetky ostatné nerozpustné organické častice sedimentujú na ich dne vo forme surového kalu. Ten sa stiera a následne ukladá do kalovej priehlbiny, odkiaľ je čerpaný pomocou čerpadiel do primárnej zahusťovacej nádrže a následne do vyhnívacích nádrží. Voda po prechode usadzovacími nádržami získava zelenkavý nádych, keďže obsahuje len rozpustené organické nečistoty.

Ako automatizovať biologické procesy?

Na čistení odpadovej vody v biologickej časti čistiarene sa podieľajú mikroorganizmy. Niektoré z nich sú nitrifikačné a likvidujú amoniak v odpadovej vode. V priebehu procesu čistenia je dôležité odobrať vzniknutý prebytočný kal, aby sa aktívna zmes udržiavala vo vznose a mohla sa efektívne prevzdušňovať. Práve tohto sa značne dotýkala modernizácia ČOV. Implementácia systému čistenia odpadových vôd nazývaného RADN (regenerácia, anaeróbia, denitrifikácia a nitrifikácia) prebehla v oboch čistiarniach a proces je v súčasnosti plne automatizovaný.

Vo fáze regenerácie sa kal necháva doslova vyhľadávať. Ďalším krokom je anaeróbia, kde sa fosfor zapracúva do kalových vločiek. Následne prichádza fáza denitrifikácie, pri ktorej denitrifikačné mikroorganizmy redukujú dusitany a dusičnany čerpané recirkulačným čerpadlom z konca nitrifikačnej zóny na plyný dusík. Vytvorený plyný dusík sa vypúšťa do atmosféry. Aktívna zmes sa počas

anaeróbie a denitrifikácie udržiava vo vznose miešadlami. Pri nitrifikácii sa odstraňuje amoniak oxidáciou na dusitany a dusičnany, ktoré sú čerpané do denitrifikačných nádrží. Ak je biologické odstraňovanie fosforu minimálne (napríklad v prípade zimných mesiacov), treba využiť chemické odstraňovanie fosforu pomocou síranu železitého.

Aktivačná zmes putuje do dosadzovacích nádrží, kde vplyvom sedimentácie kal klesá ku dnu, čistá odpadová voda odteká pod hladinovým odberom cez merný objekt a smeruje do recipientu – do Dunaja.

Sekundárny aktivovaný kal je na dne dosadzovacích nádrží stieraný a následne prečerpávaný pomocou závitovkových čerpadel naspäť do aktivačných nádrží na opätovné využitie v biologickom procese čistenia odpadových vôd. Surový a prebytočný aktivovaný kal je uskladnený v primárnych zahusťovacích nádržiach, ktoré sa v rámci rekonštrukcie prekryli; vzduch z nádrží prechádza cez biofilter a takto zamedzuje vzniku typického zápachu v okolí ČOV. Surový a mechanicky zahustený prebytočný kal sa čerpá do vyhniavacej nádrže, ktorá funguje ako anaeróbny reaktor, kde bez prístupu vzduchu dochádza pri teplote 40 °C k rozkladu organickej hmoty. Poslednou fázou tohto rozkladu je metanizácia za vzniku bioplynu. Takto sa rozloží až 50 % organickej hmoty a zvyšných 50 % anaeróbne stabilizovaného kalu sa následne odvodňuje pomocou odstredivky a putuje na skládku odpadu. Odtiaľ si ho odberá spoločnosť vyrábajúca priemyselné komposty. Bioplyn sa zase využíva na výrobu kombinovaného tepla a elektrickej energie, ktoré sa spotrebujú v rámci čistiare a prebytok možno prípadne predať do elektrickej siete.

Riadenie na základe odporúčaní

Aj napriek vlastnej výrobe elektrickej energie je čistiareň odpadových vôd z ekonomického pohľadu nákladová položka. Čistenie spotrebúva obrovské množstvo energie v motoroch prečerpávacích staníc a v dúchadlách pri mechanickom a biologickom čistení. Preto je dôležité meranie, regulácia a riadenie kompletného procesu. Čistiareň odpadových vôd je na hlavných technologických uzloch osadená snímačmi a analyzátormi. V anaeróbných nádržiach sa meria redox potenciál. V nitrifikačných nádržiach sa nachádzajú snímače obsahu kyslíka, dôležité je sledovanie obsahu NO_3 a NH_4 . Všetky snímače sú pripojené do V/V modulov riadiaceho systému, ktorý komunikuje s nadradeným dispečerským pracoviskom v rámci sústavy AS RTP.

Výroba vzduchu je z pohľadu energetickej náročnosti na najvyššej úrovni, preto sa na ňu v čistiarni kladol patričný dôraz. Existujúce zastaralé turbodúchadlá sa vymenili za viacstupňové objemové



dúchadlá s antipumpážou, ktoré dokážu ekonomickejšie vyrobiť dostatočné množstvo vzduchu. Chod dúchadiel prostredníctvom frekvenčných meničov, na základe informácií z kyslíkových snímačov umiestnených v aktivačných nádržiach, reguluje a riadi distribuovaný riadiaci systém.

Komplexná optimalizácia riadenia technologického procesu ČOV Petržalka je podporená softvérovou nadstavbou WTOS od spoločnosť Hach Lange, ktorý je integrovaný prostredníctvom výmeny informácií do sústavy riadiaceho systému ako optimalizačný prvok v reálnom čase s výraznými adaptívnymi funkciami. Kompletný systém merania, regulácie a riadenia vr. lokálnych dispečingov a centrálného dispečingu BVS (AS RTP) pre túto sústavu čistiarní, realizovala spoločnosť Regotrans – Rittmeyer, spol. s r.o. Bratislava.

Lokálna koncepcia dispečingu

Pri rekonštrukcii sústavy Bratislavských ČOV, došlo k upraveniu kompetenčného spôsobu riadenia technologických procesov čistiarní na úroveň technológov, ktorí priamo v procese môžu vznikajúce javy operatívnym spôsobom korigovať. No vzhľadom na biologické procesy zastúpené v technologickom celku bolo veľmi ťažké riadiť čistiareň bez operátora priamo v prevádzke. Takáto úprava bola vykonaná hlavne z dôvodu, že aj malá zmena technologických podmienok môže spôsobiť premnoženie určitého typu mikroorganizmov a tým aj zmeny v procese čistenia. Biologické procesy majú určitú zotrvačnosť a nedajú sa urýchliť. Na základe týchto skutočností sa zasahovanie do technologického procesu presunulo z centrálného dispečingu priamo do lokálnych dispečingov čistiarní. V centrálnom dispečingu sa monitorujú technologické procesy z jednotlivých čistiarní v reálnom čase, ale čistiarene z centrálného dispečingu nie je možné riadiť. Zmeniť parametre a nastavenia procesu čistenia je možné meniť iba priamo v prevádzke a po autorizovanom prihlásení technológa do lokálneho systému.

Koniec skúšobnej prevádzky

Rekonštrukcia prebiehala počas plnej prevádzky čistiarní a pritom nedošlo k zhoršeniu limitných ukazovateľov kvality vypúšťaných vôd. Testovanie a ladenie parametrov prinieslo zaslúžené ovocie a po roku sa skončila skúšobná prevádzka v čistiarni Vračuňa a Petržalka. Modernizácia oboch čistiarní výrazne prispela k európskej iniciatíve za čistejší Dunaj, keďže obsah celkového dusíka v odpadovej vode sa znížil pod hranicu 10 mg/l. Finančná návratnosť investície do softvérovej nadstavby by sa mala vrátiť do piatich rokov, čo je pre vodárenstvo zaujímavá lehota návratnosti už len na základe úspor na elektrickej energii.

Za poskytnuté informácie ďakujeme Ing. V. Kvassayovi, bývalému vedúcemu ČOV v BVS, a Ing. G. Tuhému zo spoločnosti Regotrans-Rittmeyer.

Martin Karbovanec





MÔJ NÁZOR

INTEGRÁCIA ALEBO ČO DO ČOHO INTEGROVAŤ

Ešte donedávna som bol odporcom myšlienky integrácie útvarov „prevádzkových technológií“ (OT – Operational Technologies, ICS – Industrial Control Systems) a útvarov informačných technológií (IT). Ako ortodoxný klasický technik ICS a „automatizér“ som sa nevedel zmieriť s výrazom Industrial IT. Dôvody boli jednoduché a všeobecne známe, OT a IT žili každé svojim vlastným životom s rozdielnymi požiadavkami na dostupnosť, funkcie, bezpečnosť, spoľahlivosť, s rozdielnym prístupom k prevádzke a údržbe, mali zvyčajne rozdielne postavenie vo firmách atď. Skrátka integráciu OT a IT a jej dôsledky som pokladal za potenciálnu katastrofu pre firmu. IT občas mali (a majú) ambície integrovať do seba OT a OT sa len bránili a stále čosi len vysvetľovali.

S nástupom kampane Industry 4.0 a pri následných akademických debatách, o čo v nej vlastne ide a najmä čo to v praxi pre konkrétne firmy znamená, ako jedna z logických úvah sa mi vrátila myšlienka integrácie OT a IT. Tak ako si Industry 4.0 vysvetľujem a čo by to v praxi prinieslo, je integrácia vlastne nutnosť. Lenže nie ako integrácia OT do IT, ale naopak IT do OT. Takáto úvaha, samozrejme, platí najmä pre spoločnosti, kde OT má svoj značný význam.

Automatizácia (čiže ICS, OT, Industry 3) pre mňa o. i. znamenala v minulosti reťazec: zber dát, operátor s jeho osobným vyhodnotením dát a vykonanie akčného zásahu operátorom. Postupne ako sa zvyšovala úroveň automatizácie technológií, ICS zvládali čoraz viac automatizačných algoritmov, samostatného rozhodovania a automatických výstupov na akčné členy v technológiách. Zvládali tiež čoraz zložitejšie a rozsiahlejšie technológie. Nutným, ale nepostačujúcim predpokladom Industry 4.0 vo firme je podľa mňa ukončená Industry 3, najlepšie s plnou automatizáciou celej, akokoľvek rozsiahlej fabriky.

V diskusiách o hľadaní zmyslu Industry 4.0 pri aplikáciách IT, nejako súvisiacich s OT, som si uvedomil, že IT sa správajú tak ako kedysi OT. Tieto IT aplikácie v súčasnosti zbierajú dáta, aj to nie vždy automaticky, nad aplikáciou sedí „operátor“, inými slovami referent, úradník, ekonóm, technolog, manažér alebo špecialista, ten vizuálne spracuje dáta, prebehnú mu v hlave algoritmy, rozhodne sa a niečo urobí. A tak ako pred x rokmi reagovali operátori technológií na myšlienku, že raz ich nebude treba a ich vysoko sofistikovanú prácu nahradí stroj, podobne teraz reagujú operátori (čiže používatelia) IT aplikácií. Firmy sú väčšinou zatiaľ vo fáze dátového prepájania systémov (zbierania informácií, dát); u nás napr. trvá táto fáza už 20 rokov. Všetci chcú dáta, a tak všetko komunikuje so všetkým, ale stále nie dosť. Prepojené systémy OT a IT sa stali pre mňa len ďalším nutným a nepostačujúcim predpokladom zavedenia Industry 4.0.

Častými reakciami na požiadavku priameho zapojenia IT aplikácií do procesov riadenia technológií (robenia niečoho alebo aj toho istého, čo teraz, ale bez operátora) alebo automatizovaného kontaktu externého prostredia s interným firemným prostredím (bez operátora) o. i. sú, že IT tak neboli doteraz stavané a nezvládnu to. Ja si myslím, že väčšina firemných IT aplikácií a ich tvorcov na to stavaná teraz naozaj nie je, ale zvládnu to. Zvládnuté aplikácie v tomto zmysle už predsa existujú. A keď to zvládol svet ICS a OT... Skrátka ďalší nutný predpoklad.

Pri hľadaní praktických riešení v súvislosti s Industry 4.0 som dospel k názoru, že je práve čas prehodnotiť integráciu OT a IT vo firmách nie len z pohľadu kariérnych ambícií a následne hľadaných zdôvodnení, ale prioritne z racionálnych dôvodov, čo by taká integrácia mala priniesť. Treba dať svetu OT priestor na integráciu firemných IT s cieľom vnášania ducha automatizácie ICS do IT. Inak Industry 4.0 nebude fungovať a ostane ešte dlho iba v diskusnej rovine.

Dušan Dobrucký
špecialista na synergie prepravnej siete
eustream, a. s.

AUTOMATIZOVANÉ UKLADANIE NA PALETY VO VÝROBE DŽEMOV A ZAVÁRANÍN

Lahodné švajčiarske džemy a zaváraniny na čerstvom pečive zaručia dobrý začiatok dňa. Či už ide o stôl s raňajkami v domácnosti, alebo sofistikovaný raňajkový bufet v hoteli – výrobca potravín Hero AG vo švajčiarskom meste Lenzburg zásobuje každý deň svojich zákazníkov čerstvými ovocnými zaváraninami. Skôr ako pristane džem na stole zákazníka v hliníkovej konzerve alebo malom poháriku pripravený na zjedenie, musí podstúpiť niekoľko logistických procesov.

Pre dokonale chutné raňajky

Kľúčovú úlohu v tomto dodávateľsko-odberateľskom reťazci zohráva firma Robotec so sídlom vo švajčiarskom meste Seon, ktorá je odborníkom na automatizáciu. Pretože po naplnení je nutné nádoby s džemom najsôr zabaliť podľa druhu do škatúl a tie sa musia uložiť na palety na ďalšiu prepravu. Pri poslednom úkone tohto logistického procesu preukazujú svoju zručnosť roboty značky FANUC so špeciálne prispôbenou technológiou uchopenia. Paletizačná jednotka nainštalovaná v závode firmy Hero a šesťosový robot so špeciálnou technológiou uchopenia umožňujú paletizáciu aktívnu 24 hodín denne – systém je rýchly, spoľahlivý a zabezpečený proti nehodám a poruchám.

Tam, kde predtým muselo päť zamestnancov práce ukladať zabalené škatule s džemom, pracujú teraz tri roboty FANUC M-710iC v uzatvorenej jednotke. Chápadlá neuveriteľnou rýchlosťou uchopia z podávacej linky dve škatule naraz, otočia sa smerom k paletu a položia škatule s milimetrovou presnosťou na paletu presne podľa naprogramovanej schémy ukladania. Desať škatúl v jednej vrstve, v maximálne 15 vrstvách. Ihneď po naložení palet podľa zadaných pokynov odošle robot signál operátorovi. Operátor otvorí jednotku, vyvieze pomocou paletového vozíka palety a ručne vloží prázdnu europaletu do pre ňu vyhradenej polohy. Pomocou ručného ovládacieho zariadenia umiestneného mimo jednotky sa zvolí schéma ukladania určená pre daný výrobok. Po opustení pracovnej oblasti nasleduje uzatvorenie prístupových dverí do jednotky, ktoré potvrdí operátor systému na ručnom ovládacom zariadení, a systém sa následne spustí. Na základe údajov o danom produkte a výške stohovania robot uchopí škatule a uloží ich na paletu v súlade so zvolenou schémou ukladania.



Miestne výzvy

Na prvý pohľad sa môže zdať celý proces jednoduchý a plynulý, no jeho vývoj bol veľmi náročný. Hoci bola paletizačná jednotka nainštalovaná a otestovaná firmou Robotec v závode zákazníka, objavilo sa niekoľko nepredvídaných komplikácií a nových požiadaviek. Bolo napríklad nutné upraviť paletizačnú schému vzhľadom na stav palet a ručné ovládacie zariadenie sa muselo prerobiť.

Pretože dizajn nezahŕňal vizuálnu kontrolu kamerovou technológiou na chápadlách, chápadlá z nehrdzavejúcej ocele museli byť navrhnuté tak, aby pracovali spoľahlivo prostredníctvom dômyselného spôsobu pohybu a aby pritom nebolo potrebné konvertovať vybavenie chápadiel pri zmenách vo výrobe. „Na tento účel sme sa rozhodli použiť lopatkovitý tvar s integrovaným posúvačom, ktorý škatuľu pri pokladaní na paletu jemne pritlačí, zatiaľ čo sa lopatka chápadla stiahne späť“, vysvetľuje Daniel Bärtschi, zástupca firmy Robotec zodpovedný za tento projekt. Navyše bolo potrebné zohľadniť dva základné koncepty – jeden pre ťažké sklo a jeden pre hliníkové nádoby. „Do pohybov robota museli byť započítané aj rozdielne hmotnosti škatúl, aby škatule nespádli pôsobením odstredivej sily rýchleho otáčavého pohybu pri ich presúvaní z dopravníka na paletu“, bližšie vysvetľuje vývojový inžinier. Pracovná rýchlosť bola jednou z najdôležitejších programovacích úloh, ktorú sme museli znova upraviť priamo v závode. Navyše sa museli zohľadniť aj rôzne veľkosti škatúl v závislosti od tohto, či bol výrobok naplnený v sklenených pohároch, alebo v hliníkových nádobkách. Jednou z výziev bol tiež vplyv škatúl obalených vo fólii na lopatku chápadla. „Džem v baliacich jednotkách uložených v škatuliach bol



pri presunutí do paletizačnej jednotky ešte stále teplý. Teplota sa prenášala na fóliu a v dôsledku toho zostal povrch škatule počas procesu uchopenia a prepravy šmyklavý.“ To môže viesť k nesprávne dosadeniu škatule na lopatku, čím sa naruší paletizačná schéma a paleta sa musí znova zabaliť, pretože niektoré škatule sa na paletu uložia nakrivo. Odborníci z firmy Robotec si poradili s týmito náročnými úlohami k úplnej spokojnosti Rudolfa Rotha, výrobného riaditeľa spoločnosti Hero, ktorý dozeral na inštaláciu a uvedenie do prevádzky: „Inštalácia prebiehala v súlade so striktným časovým harmonogramom a s uvedením paletizačnej jednotky do prevádzky technikmi spoločnosti Robotec sme boli spokojní.“ Vďaka vynikajúcim predprípravným prácam a testom celej jednotky v závode firmy Robotec v meste Seon dokázali Bärtschi a jeho kolegovia reagovať na nepredvídané udalosti pohotovým spôsobom.

„Inštalácia, ktorá nebola naplánovaná v požadovaných špecifikáciách, bolo zjednodušenie ovládacieho panela. Pôvodne boli na ovládacom paneli zabudované tlačidlá a operátor mohol prechádzať cez ponuku prostredníctvom dotykovej obrazovky“, hovorí Bärtschi. Roth dodáva: „Naším medzinárodným operátorom paletizačnej jednotky sa to zdalo príliš komplikované, takže musela firma Robotec vo veľmi krátkom čase vyvinúť upravený ovládací panel, ktorý obsahoval iba tlačidlovú sekvenciu „Výmena palety“ a žiadne iné tlačidlá. Toto fungovalo bezchybne a naši zamestnanci s tým nemali žiadne problémy.“

Operátor nevyberá na robote žiadny program. Prostredníctvom ovládacieho panela môže vybrať požadovaný počet vrstiev, ako aj typ palety – europaleta alebo menšia paleta. Potvrdí výber a spustí program. Navyše bola v zariadení použitá intuitívna ovládací schéma využívajúca medzinárodné zrozumiteľné farebné kódy. Červená znamená „Zastaviť“, zelená „Spustiť“.

„To, čo často vyzerá a funguje úplne jednoducho, býva často tou najnáročnejšou úlohou“, hovorí Bärtschi. No pracovníci firmy Robotec sa s takými úlohami stretávajú každý deň, pretože sú poskytovateľmi riešení a ich úlohou je implementovať potreby zákazníkov. Navyše: Palety zabalené strojmí Robotec podľa daného typu v závode firmy Hero sa prevezú k ďalšiemu poskytovateľovi služieb, rozbalia a znova nakombinujú. Firma Robotec úspešne vyvinula a nainštalovala niekoľko systémov aj pre takého úlohy triedenia a ukladania.

Odborníci vo svojom odbore

Neustály vývoj chápadlových nástavcov je jedným z rozhodujúcich kľúčových faktorov na dosiahnutie vyspelej robotickej technológie. Neustále sa zvyšujúce nároky v oblasti flexibility a presnosti, ľahších materiálov, ako aj nových a náročnejších oblastí aplikácie kladú pred vývojových inžinierov nové neľahké výzvy. Práve preto spoločnosť Robotec v každom prípade presne analyzuje, ktorá technológia

chápadiel je potrebná pre požadovanú aplikáciu. Vo všeobecnosti boli za posledných dvadsať rokov vyvinuté stovky, ak nie tisíce rôznych riešení pre všetky možné odvetvia priemyslu.

Stimulom pre tento vývoj je neustále narastajúci tlak konkurencie, ktorý núti priemyselné spoločnosti hľadať cenovo úspornejšie alternatívy pre svoje výrobné procesy. Riešenia automatizácie, ktoré využívajú najmodernejšie technológie v oblasti robotov a chápadiel, sa čoraz častejšie presadzujú v rámci výrobné reťazca s pridanou hodnotou. Vo všeobecnosti platí, že veľkosť chápadla na robote je určene predmetmi, ktoré má za úlohu uchopiť. Sú dostupné chápadlá určené na ukladanie na seba, uchopenie, vyberanie podľa určitej časti, uchopenie s vhodným prispôbením sily, ako aj chápadlá s jedným alebo viacerými bodmi uchopenia. Niektoré využívajú čisto mechanickú silu, iné používajú aj vákuovú technológiu. V dobe, keď priemysel spotrebiteľských výrobkov neustále zvyšuje vývoj produktov všetkých možných tvarov, materiálov a veľkostí, zvyšuje sa aj komplexnosť a vyspelosť používaných chápadiel. „Výrobné cykly sa neustále skracujú“, vysvetľuje Bärtschi. „Práve preto dostávame čoraz viac požiadaviek na vytvorenie plne automatických výrobných jednotiek.“ Všetky firmy chcú zvýšiť svoju produktivitu a zároveň znížiť náklady. Hlavným mottom je vyrobiť viac za menej peňazí. Presne to robia odborníci z mesta Seon pre svojich zákazníkov.

Kompletné služby pre zákazníkov

Už od roku 1983 vyvíja a vyrába spoločnosť Robotec automatizačné systémy všetkých druhov. Sortiment aplikácií siaha od základných riešení na vyzdvihnutie a umiestnenie až po manipuláciu s ťažkými dielmi. Pretože v závislosti od požadovanej úlohy je možné ako robotické prvky použiť rôzne veľkosti šesťosových chápadiel. V súčasnosti sa firma zameriava na automatizáciu s využitím robotov – od fázy konceptu až po uvedenie do prevádzky. Už štyri roky môže firma Robotec vykonávať finálne výrobné kontroly kompletizovaných systémov priamo vo svojej továrni ešte pred ich uvedením do prevádzky v závode zákazníka.

Robotické riešenia od firmy Robotec v potravinárstve

Čoraz častejšie zvyšujú flexibilné robotické riešenia produktivitu v potravinárskom odvetví. Dosahujú sa tým rýchlejšie zmeny produktov a kratšie výrobné cykly. Okrem paletizácie patria medzi najdôležitejšie pracovné úkony, pri ktorých sa využívajú roboty s prispôbenými chápadlami, práve naberanie a balenie. V tejto oblasti pokrývajú robotické riešenia od firmy Robotec pre potravinársky priemysel celú škálu úloh, od uzatvorených paletizačných jednotiek až po triedenie a vzorcové ukladanie výrobkov, ako sú balenia džemov od výrobcu Hero.

www.fanuc.cz

HARLEY-DAVIDSON VYUŽÍVA MODERNÝ SYSTÉM MONTÁŽE MOTOROV

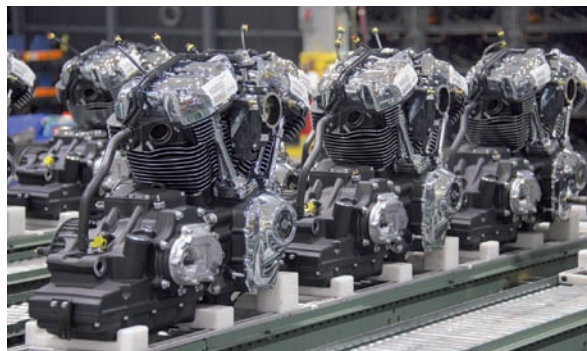
Harley-Davidson oslovil s cieľom zlepšenia procesov montáže motorov motoriek známu spoločnosť Dematic. Tá bola vybraná po hĺbkovej analýze spomedzi viacerých systémových integrátorov na základe jej renomé v oblasti vývoja riešení, skúseností s dodávkou svojich riešení pre spoločnosti z rebríčka Fortune 500 a tiež na základe kvalifikovaného personálu. Rovnako dôležité bolo, že Dematic bol schopný jednoducho prepojiť softvér, ktorý používal Harley-Davidson, s existujúcimi prevádzkovými technológiami a zariadeniami.

Opis systému

Dematic navrhol a vyvinul jedinečný systém sledovania a riadenia výroby označený ako PTC (Production Tracking and Control System). Ten prostredníctvom systému na zber údajov a riadenia montážnych operácií zabezpečuje striktnú kontrolu kvality a sledovateľnosti produktov. PTC systematicky navádza operátorov montáže, poskytuje spätnú väzbu po vykonaní každého kroku v podobe rôznych montážnych údajov a zbiera a ukladá údaje o montáži motora v reálnom čase. Navrhnutý systém monitoruje a navádza montážnika v každom kroku procesu montáže motora pomocou receptu pre každý vyrábaný produkt. Každá montážna stanica je navrhnutá genericky a modulárne, čo umožňuje jej jednoduché prepojenie s existujúcimi montážnymi zariadeniami a nástrojmi.

PTC sleduje výrobu motora prostredníctvom zapisovacích/čítacích RFID značiek umiestnených na každom motore. Vo výrobnej prevádzke Harley-Davidson v meste Menomonee Falls v štáte Wisconsin zapisuje prvá PTC stanica do RFID značky typ motora a jeho sériové číslo. PTC prečíta informácie uložené na značke v momente, keď prichádza do každej jednej nasledujúcej montážnej stanice. Len čo je značka prečítaná, PTC dokáže previesť operátora cez štandardné montážne úlohy a poskytnúť mu žiadané hodnoty a spätnú väzbu o premenných, ako je napr. krútiaci moment motora.

Údaje súvisiace s montážou motora v danej stanici sa zbierajú prostredníctvom rôznych typov zariadení, sú zostavené do určitého formátu a prenesené do centrálneho počítača, ktorý ich ukladá do



Harley-Davidson Motor Company vyrába najznámejšie a najobľúbenejšie motorky na svete. Úspech spoločnosti je postavený na legendárnej kvalite a spoľahlivosti, ktorú táto spoločnosť prenáša do každého svojho výrobku. Aby sa jej túto povest podarilo udržať, snaží sa vedenie spoločnosti neustále zlepšovať výrobu a montáž.

databázy. Neskôr sa tieto údaje prenášajú do nadradeného systému pre celú spoločnosť Harley-Davidson a ukladajú ako súčasť jedinečnej histórie výroby každého motora pre potreby kontroly kvality a riadenia zmien. PTC má možnosť elektronicky zaznamenať podpis montážnika alebo jeho kód QR pre potreby zdokumentovania kvality produktu a výkonu daného pracovníka.

Prínosy

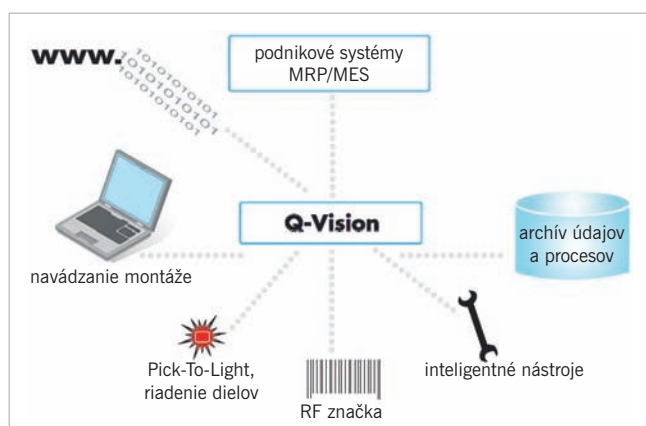
Harley-Davidson dosiahol vďaka nasadenému systému PTC výrazné zlepšenie v oblasti kvality produktov, opakovateľnosti a efektívnosti výroby. Podrobný zber údajov zároveň umožnil zdokonaľiť procesy a návrhy, vďaka čomu zákazníci na celom svete získajú ešte lepšie motorky.

Architektúra systému

Systém PTC od spoločnosti Dematic je navrhnutý na zlepšovanie kvality, efektivity a ukazovateľov takmer každého montážneho procesu. Prepája existujúci nadradený systém zákazníka s novým centrálnym počítačom PTC (PTC Server), novými riadiacimi systémami každej montážnej stanice (priemyselné PC) a existujúcimi zariadeniami nachádzajúcimi sa na montážnej linke, ako sú automatizované ovládače, momentové kľúče, rôzne prístroje a pod. Súčasťou PTC Servera je aj používateľské rozhranie využívajúce webový prehliadač na správu receptov, relačnú databázu na ukladanie údajov a softvér na zber údajov z montážnej linky.

V minimálnej konfigurácii je každá montážna linka osadená priemyselným PC s monitorom, Rocketport Hubom a anténou na rádiovú komunikáciu. Priemyselné PC s dotykovým monitorom navádza operátora a monitoruje montáž motora prostredníctvom spätnej väzby z riadiacich systémov a ručného náradia operátora v rámci danej montážnej stanice. Riadiacimi zariadeniami v rámci stanice môžu byť napr. generické náradie (prístroje, momentové nástroje či systémy na spracovanie obrazu) a systém pick-to-light, ktorý zabezpečuje presné vychystávanie montovaných komponentov prostredníctvom svetelného navádzania. Každé riadiace zariadenie používané v rámci procesu montáže je schopné poskytovať spätnú väzbu o správnom vykonaní operácie alebo zlyhaní.

Zdroj: Harley-Davidson Menomonee Falls, Wisconsin, Dematic. Prípadová štúdia. [online]. Citované 14. 4. 2017. Dostupné na: <https://www.dematic.com/en/news-and-downloads/literature/case-studies/>.



Obr. 1 Architektúra PTC systému

-tog-

SPOLOČNOSŤ VEGUM ZVOLILA PRE ĎALŠÍ ROZVOJ KOMPLEXNÉ RIEŠENIE ERP

Slovenská spoločnosť VEGUM, a. s., je pokračovateľom dlhodober tradície gumárenskej výroby v Dolných Vesteniciach. V krátkom čase a vo vysokej kvalite zabezpečuje komplexné dodávky lisovaných a vytlačovaných výrobkov podľa špecifických požiadaviek zákazníkov. Aby sa zaistili požiadavky na výroby, VEGUM neustále investuje do nových technológií, umožňujúcich inovácie aj vývoj nových, technicky náročnejších výrobkov. Od začiatku roka 2017 začala spoločnosť VEGUM pri rozširovaní svojich obchodných aktivít využívať celosvetovo overené riešenie ERP IFS Applications™.



Potreba zefektívnenia riadenia

Vznik gumárenskej výroby v Dolných Vesteniciach siaha do roku 1952. Okrem svetoznámej výroby hokejových pukov spoločnosť dnes realizuje výrobu gumárenských zmesí a produktov z vytlačovanej a lisovanej technickej gummy pre takmer všetky odvetvia priemyslu. Disponuje tiež kapacitami v oblasti strojárkej výroby a poskytuje služby v oblasti skúšobníctva. V súčasnosti spoločnosť zamestnáva viac ako 700 vysokokvalifikovaných odborníkov a dosahuje tržby na úrovni 40 mil. eur. Jej cieľom do budúcich rokov je rozširovanie výrobných kapacít a zvyšovanie objemu dodávok súčasným odberateľom aj novým zákazníkom.

V nadväznosti na dynamický rozvoj si vedenie akciovej spoločnosti uvedomovalo, že v záujme podpory rastu je nevyhnutné implementovať integrované riešenie ERP. Po predchádzajúcom prieskume trhu s podnikovými aplikáciami začala na jar roku 2015 s výberom dodávateľa riešenia pre podnikový informačný systém. Spoločnosť VEGUM hľadala komplexné riešenie, ktoré dokáže naplno podporovať jej kľúčové obchodné procesy, umožní jediným systémom nahradiť viacero starších používaných aplikácií a umožní efektívnejšie plánovanie a riadenie podnikových zdrojov.

Medzi základné vlastnosti, ktoré sa požadovali od nového riešenia, patrili komplexné funkcie, ľahko prispôsobiteľné potrebám spoločnosti a dostatočná flexibilita, umožňujúca rast spoločnosti aj rozširovanie sortimentu a prienik na nové trhy. Po posúdení ponúk od viacerých popredných, celosvetovo pôsobiacich aj lokálnych dodávateľov bol na budovanie komplexného podnikového informačného systému vybraný produkt od spoločnosti IFS Slovakia.

Implementácia systému zameraná na kvalitu dát

Vedenie spoločnosti VEGUM stanovilo pre implementáciu dva ciele. V prvom rade zefektívniť plánovanie a realizáciu procesov a integrovať procesy jednotlivých podnikových útvarov do jednej databázy. Druhou úlohou bolo zjednotiť informácie a uľahčiť tvorbu konsolidovaných hlásení pre manažment na operatívnej aj strategickej úrovni.

„Od zavedenia nového systému ERP očakávame zefektívnenie kľúčových podnikových procesov, čo v konečnom dôsledku povedie k zníženiu nákladovosti a k zlepšeniu zákazníckeho servisu. Pre našu spoločnosť, ktorej hlavnou výhodou je vysoká flexibilita, znamená implementácia riešenia IFS významné posilnenie tejto konkurenčnej výhody,“ povedal pri spustení projektu generálny riaditeľ a predseda predstavenstva akciovej spoločnosti VEGUM, doc. RNDr. Jozef Trnovec, CSc.

Projekt implementácie prebiehal v niekoľkých fázach v súlade s implementačnou metodikou dodávateľa. Pri mapovaní a spracovaní návrhu riešenia bola vyhodnotená kvalita údajov v dovedy využívanom systéme. Napriek určitým nedostatkom po obsahovej aj

kvalitatívnej stránke sa rozhodlo, že tieto údaje budú po korekcii prenesené do nového systému.

„Tu nám výrazne pomohli špecialisti IFS, ktorí zabezpečovali konverziu dát z pôvodného systému do nového prostredia. Aj keď v IFS nepoznali databázové štruktúry nášho pôvodného systému, ponúkli nám svoju pomoc a zabezpečili to, čo by sme vlastnými silami len veľmi ťažko zvládli,“ hovorí k spolupráci s dodávateľom doc. RNDr. Jozef Trnovec, CSc.

Prínosy implementácie a ďalší rozvoj

Riešenie bolo po funkčnej stránke navrhnuté správne, pokrýva veľmi kvalitne všetky procesy, ktoré spoločnosť VEGUM plánovala novým systémom riadiť. Komponenty dodané spoločnosťou IFS poskytujú efektívne nástroje na riadenie finančných tokov, ľudských zdrojov, výroby, logistiky a distribúcie, na správu dokumentov a riadenie kvality. Súčasťou implementovaného riešenia je tiež funkcionalita na plánovanie a riadenie údržby s priamym prepojením na plánovanie výrobných činností.

Pre pracovníkov skladového hospodárstva sú k dispozícii efektívne funkcie IFS Warehouse Data Collection na mobilné riadenie skladu s využitím zariadení na čítanie čiarových kódov. Plná integrácia nástrojov na plánovanie v prostredí obmedzených zdrojov v systéme ERP umožňuje efektívnejšie plánovať výrobné činnosti v jednotlivých výrobných prevádzkach spoločnosti. Pracovníci výroby majú na zber dát k dispozícii nástroje IFS Shop Floor Workbench, ovládateľné dotykom.

Svoje obchodné procesy bude VEGUM vyhodnocovať prostredníctvom reportovacích nástrojov IFS Business Analytics. Okrem štandardných reportov možno vytvárať vlastné, plánovať ich spracovanie a riadiť tak dostupnosť údajov pre všetky úrovne podnikového riadenia.

„O kvalite pracovníkov dodávateľa svedčí fakt, že implementáciu systému sme zrealizovali v období, keď bolo okrem zabezpečenia úloh spojených s uvedením systému do prevádzky potrebné splniť tiež náročné úlohy obchodného plánu – v roku 2016, keď prebiehala implementácia systému, sme dosiahli o 15 percent vyššie tržby ako v predchádzajúcom roku. Samozrejme, zásluhu na tom, že bol nový podnikový systém spustený do prevádzky, majú aj naši kľúčoví zamestnanci, ktorí sa na implementácii systému podieľali,“ hovorí generálny riaditeľ a predseda predstavenstva akciovej spoločnosti VEGUM, doc. RNDr. Jozef Trnovec, CSc., a dodáva: „Chceme pokračovať v ďalšom rozvoji nášho systému, no už teraz máme k dispozícii komplexné a výkonné riešenie na tvorbu obchodných plánov a podporu riadenia. Výrazne sa tým zvyšuje efektívnosť podnikového riadenia a zároveň sa implementácia nového systému prejavuje zjednodušením a zautomatizovaním procesov. Preto považujem začatie spolupráce s IFS za krok správnym smerom.“

Zdroj: www.ifsworld.com

SPOLOČNOSŤ ASS VYRIEŠILA ZBER ZO ZÁSOBNÍKA POMOCOU MANIPULAČNÉHO ROBOTA YASKAWA

Robotické riešenie zberu zo zásobníka je jedným z najsofistikovanejších automatizačných úkonov vôbec. Ak majú súčiastky v zásobníku veľkosť niekoľko centimetrov, riešenie získava na dôležitosti ešte viac. ASS Maschinenbau GmbH teraz predstavil efektívne riešenie v kombinácii s manipulačným robotom Yaskawa Motoman MH5LF.

Posledné tri dekády sa spoločnosť ASS Maschinenbau GmbH, z mesta Overath v Severnom Porýní-Vestfálsku, zaoberá výskumom, vývojom a výrobou súčiastok pre robotické chápadlá, ramená a automatizované systémy, ktoré budú schopné pokryť požadovanú kvalitu a presnosť. A hoci celkový proces netrval až tak dlho, už mnoho rokov sú roboty Yaskawa Motoman kľúčovým prvkom v mnohých systémoch spoločnosti ASS.

Zložitá automatizačná úloha

Tak to bolo aj v prípade úlohy z automobilového priemyslu: zadaním bolo presunutie 15 cm dlhej hliníkovej rúrky určenej na chladenie motora, náhodne uloženéj v plastovej škatuli, do vopred stanovenej polohy. Mechanická separácia pomocou vibračnej misky alebo

manuálne oddelenie na dopravníkovom páse neprichádzalo do úvahy, keďže chceli dosiahnuť vyššiu flexibilitu a lepší cyklický čas. Namiesto toho použili výrobné riešenie, ktoré zaručovalo rýchlosť, používateľskú prívetivosť a spoľahlivosť procesu pri spracúvaní pomerne malých súčiastok.

Onedlho bolo jasné, že táto úloha sa dá riešiť iba pomocou vysokoflexibilného robota. Voľba padla na manipulačný robot Motoman MH5LF v kombinácii s 3D optickým snímacím systémom Shapescan 3D 400 od spoločnosti ISRA a lineárnym pohonom. Manipulátor je vybavený robotickým chápadlom, ktoré vytvorila spoločnosť ASS špeciálne na tento účel.

Kamerový systém nesníma len súčiastky v zásobníku, ale aj polohu robotického chápadla. Len čo dostane robot informácie o polohe a orientácii súčiastky, systém kalibruje pomocou rozhrania chápadlo a súčasne definuje pohyby. V automatizačnom cykle sa potom rameno robota posunie do preddefinovanej polohy, uchopí súčiastku a opäť ju položí na určené miesto. Výmenu zásobníkov zabezpečuje lineárny pohon.

Manipulačný robot Motoman MH5LF

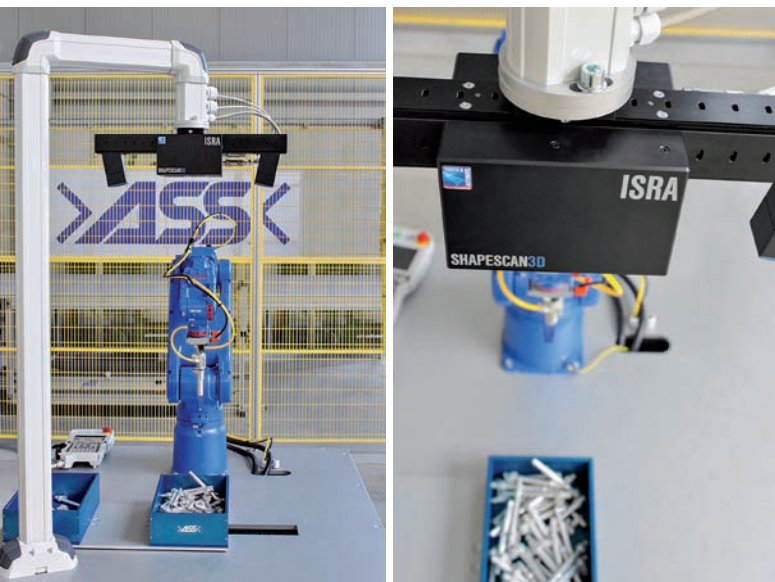
Šesťosový vysokorýchlostný robot Motoman MH5LF bol špeciálne navrhnutý pre robotické aplikácie vyžadujúce vysoký stupeň flexibility. Robot je rovnako vhodný aj na komplexné úlohy, ako je balenie, nakladanie alebo dávkovanie. Zákazník si môže vybrať medzi



Flexibilné a efektívne riešenie zberu zo zásobníka pomocou robota Motoman MH5LF (Zdroj: ASS)



Manipulátor je vybavený špecifickým chápadlom vytvoreným spoločnosťou ASS. (Zdroj: ASS)



Kamerový systém sníma nielen súčiastky v zásobníku, ale aj polohu chápadla. (Zdroj: ASS)

stropnou inštaláciou, inštaláciou na stenu alebo na zem. Tento robot môže byť navyše vybavený efektívnou riadiacou jednotkou DX200 alebo kompaktným kontrolérom FS100. Thilo Puchert, vedúci automatizácie v ASS, vysvetľuje, prečo sa rozhodli pre tento typ robota: „Štúdia uskutočniteľnosti nás presvedčila, že tento model je na naše účely ideálny.“

V neposlednom rade vyniká robot MH5LF kompaktným a priestorovo úsporným dizajnom, čo mu umožňuje dosiahnuť na malom priestore vysokú výkonovú kapacitu. Robot má nosnosť do 5 kg a opakovanú presnosť 0,03 mm s veľkým pracovným rozsahom

až do 160 stupňov v oboch smeroch. Priestorovo úsporný koncept MH5LF sa odrazil aj na ramene robota, ktoré má integrovanú dodávku média a vzduchu, čím sa znižujú zdroje rušenia, zvyšuje sa spoľahlivosť systému a zjednodušuje programovanie.

Flexibilná adaptácia

Jednou z kľúčových priorít spoločnosti ASS je systémová integrácia. Riešeniu zberu zo zásobníka predchádzali všetky fázy vývoja – od štúdie uskutočniteľnosti, dizajnu a projektového plánovania až po integráciu do výrobného prostredia u zákazníka. V ďalších fázach môže byť automatizovaný systém z väčšej časti prispôbený podľa potrieb zákazníka. Intuitívne používateľské rozhranie umožňuje jednoduchú manipuláciu a individuálne prispôbenie bez špeciálnych programovacích znalostí.

Záver

Spoločnosť ASS pomocou inteligentnej kombinácie manipulačného robota Motoman MH5LF, kamerového systému ISRA a robotického chápadla uspela pri realizácii flexibilného a efektívneho riešenia zberu zo zásobníka, obzvlášť pri malých súčiastkach. Systém je už dostupný na trhu.

YASKAWA

YASKAWA Czech s.r.o.

West Business Center Chrástany
252 19 Rudná u Prahy
Tel.: +420 257 941 718
info.cz@yaskawa.eu.com
www.yaskawa.eu.com



YASKAWA

Průmyslové roboty
pro náročné
výrobní aplikace



MANIPULÁCIU SO SEDAČKAMI UĽAHČIL ROBOT

Jedna z významných nadnárodných korporácií dodávajúca pre automobilový priemysel sedačky prevádzkuje na Slovensku niekoľko závodov. V jednom z nich sa nedávno rozhodli zrealizovať svoju prvú robotickú aplikáciu. Za integrátora si pritom zvolili ostrieľaných odborníkov bratislavskej pobočky známej nemeckej inžinierskej spoločnosti Blumenbecker.

Postup výroby

V závode sa vyrábajú na niekoľkých linkách všetky sedačky pre konkrétne modely osobných vozidiel a v kompletnej zostave predných dvoch sedačiek a zadnej lavice sa expedujú do automobiliek. Na jednej z liniek prebieha výroba predných sedadiel, na konci ktorej sa nedávno nasadil spomínaný robot na vkladanie ľavého a pravého predného sedadla na expedičnú paletu.

Samotná výroba je pomerne jednoduchá. Sedačky sa na linke postupne skladajú na pohybujúcich sa paletách. Na kovový rám sa priskrutkujú ďalšie súčasti, vložia molitany a látky. Ďalej sa žehli, napráva a pridáva sa opierka. Poslednou operáciou je presun sedačky z výrobnéj linky na druhú linku orientovanú kolmo na ňu do expedičnej palety. Doteraz túto operáciu vykonával operátor pomocou elektricko-ručného manipulátora, ktorým zdvíhal približne 20 kg ťažiacu sedačku. Operátor následne manipulátor manuálne premiestnil k druhej linke, naviedol ho nad expedičnú paletu a vložil do nej sedačku. Napriek tomu, že táto záverečná činnosť spĺňala všetky smernice bezpečnosti a ochrany zdravia pri práci, bola monotónna, pomerne zdĺhavá relatívne ťažkopádna. To boli aj hlavné dôvody nahradenia ľudskej práce robotom.

Robotická aplikácia

O vkladanie sedačky po sedačke na expedičnú paletu sa stará priemyselný robot KUKA KR150 L 130 s rádiusom 2900 mm. Ide o štandardný model KR 150, ktorý má však predĺžené rameno o 200 mm a tým pádom zníženú nosnosť zo 150 kg na 130 kg. Inštalácia robota si vyžiadala aj malé technické úpravy na výrobnéj linke, kde pribudli pneumatické komponenty na aretáciu palety a na aretáciu a automatické odaretovanie sedačky. Po príchode sedačky zasúva robot svoj koncový efektor medzi operadlo a sedák. Prostredníctvom tlakových snímačov na efektore sa deteguje prítomnosť sedačky a správne zasunutie samotného efektora. Robot následne odosiela signál o správnom zachytení sedačky a tá sa automaticky odaretuje. Systém to potvrdí a robot sedačku vzápätí preniesie nad expedičnú paletu. Snímačmi sa kontroluje prítomnosť, správna poloha palety a či je paleta prázdna. Robot sedačku položí a presúva sa k druhej sedačke, kde sa opakujú tie isté operácie ako pri prvej. Po skompletizovaní zostavy dvoch predných sedačiek sa vysiela signál, že vstupná technologická paleta je prázdna, presúva sa do zásobníka a prechádza opäť na začiatok výrobnéj linky. Pred robot sa následne presúva ďalšia plná paleta, kde sa celý cyklus opakuje.

Koncový efektor robota bol navrhnutý a vyrobený presne na mieru pre potreby tejto aplikácie. Má formu akejsi lyžice, ktorá sa vkladá medzi sedák a opierku sedadla. Pneumatický valec lyžicu rozťahne, vďaka čomu robot sedačku pevne uchopí.

Pracovný takt robota je 55 sekúnd, počas ktorých preloží z výroby do expedičnej palety dve predné sedadlá, čiže jednu kompletnú zostavu predných sedadiel. Zvolený robot je rýchly a disponuje dostatočnou časovou rezervou v prípade požiadavky na prípadné skrátenie pracovného taktu.

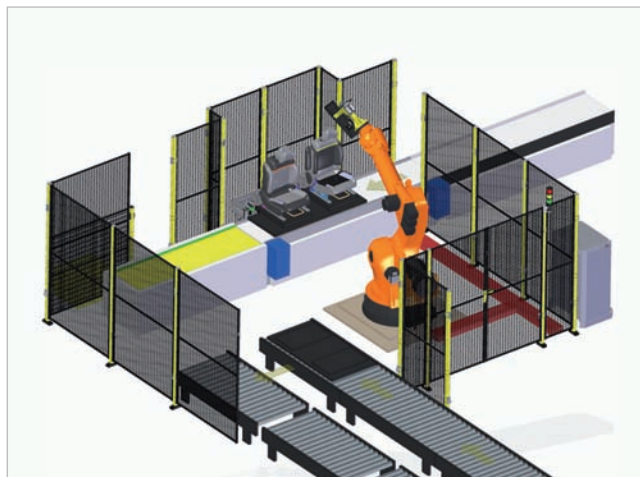
Implementovaný robot nebol nový, ale použitý z iného výrobného závodu koncernu, ktorý špecialisti z radov integrátora Blumenbecker Slovakia kompletne zrepasovali. Po takejto generálnej oprave ide o plne funkčné, po technickej a vizuálnej stránke prakticky o nové zariadenie so starším riadiacim systémom.

Bezpečnosť robotického pracoviska

Pri analýze potenciálnych rizík bolo potrebné brať do úvahy nielen blízkosť montážnych pracovníkov, ale aj to, aby robot neohrozil okolitú technológiu najmä dopravník výroby linky. Robotická bunka je obohatená ochranným plotom so vstupnými dverami s bezpečnostným zámkom. Ďalšie bezpečnostné prvky sú svetelné závery na vstupe a skenery monitorujúce podlahu vo vnútri robotického bunky, či sa v nej niekto náhodou nenachádza. Zvolený koncept ochrany v plnej miere spĺňa všetky potrebné normy na bezpečnosť strojových zariadení a ochrany zdravia pri práci.

Dvojiročná návratnosť investície

Tak ako každý podnik, aj tento investor si nechal vyhodnotiť návratnosť vloženého kapitálu do robotického aplikácie. K solídnej necelej dvojiročnej návratnosti dopomohol najmä fakt, že sa implementoval už použitý repasovaný robot, ktorého hodnota je väčšinou polovičná oproti novému. Tento spôsob je vhodným riešením najmä pre podniky s obmedzeným resp. napätým rozpočtom.



Opísané robotické prekladanie sedačiek z výroby na expedičnú linku bolo premiérovým nasadením robota v tomto závode. Nahradil monotónnu a ťažkopádnu ľudskú prácu a poskytol možnosť využiť dovtedajšieho pracovníka na iné úlohy. „Je to cesta pre podniky, ktoré uvažujú nad robotikou. Treba začať s jedným robotom, jedným pracoviskom, nasadiť, vyskúšať a zbierať skúsenosti. V podniku postupne zistia, aké výhody robotika prináša,“ hovorí, Ing. Peter Grňo, konateľ Blumenbecker Slovakia s.r.o. Súčasná situácia v závode výrobcu sedačiek mu dáva za pravdu. Po úspešnom testovacím období ostrej prevádzky sa totiž zodpovední manažéri už zaoberajú zriadením ďalšej robotického bunky pre operácie parného žehlenia natiahnutých poťahov na sedačky.

Branislav Bložon

»PRÍLEŽITOSŤ
PRE ŠIKOVNÝCH TECHNIKOV«

»APLIKAČNÝ INŽINIER:
VÝVOJ ROBOTICKÝCH PRACOVÍSK«

Do našej konštrukčnej kancelárie hľadáme ďalších špičkových odborníkov pre vývoj robotických aplikácií.

Sme medzinárodná korporácia a vyvíjame automatizačné riešenia na kľúč. Hľadáme skúsených konštruktérov, ktorí sa chcú posunúť ďalej a potrebujú nové výzvy.

B.
BLUMENBECKER
WE DELIVER SOLUTIONS

KOOPERATIVNÍ ROBOTY PŘINÁŠEJÍ NOVÉ PŘÍLEŽITOSTI MALÝM A STŘEDNÍM FIRMÁM



Více než 80 procent z několika tisíc strojů od Universal Robots instalovaných na celém světě pracuje bez jakýchkoliv bezpečnostních zábrán, bok po boku lidí. To je pro malé a střední podniky velká výhoda, díky které výrobní firmy v mnoha zemích, včetně menších společností, těží z robotických řešení. Zaměříme se nyní na několik konkrétních případů.

Německá firma Cleamlets působí v plastikářském průmyslu a zaměstnává pouze deset lidí. Do robotického systému investovala proto, aby nahradil manuální ořezávání dílů, které nyní k řezacímu stroji podává právě robot. Tím však jeho úloha nekončí. Robot zde může pomoci také s ukládáním a vykládáním obrobků u CNC strojů. „Řešení od Universal Robots je díky takové flexibilitě bezpečnou volbou,“ říká Julian Emry, generální ředitel ve firmě Cleamlets. Procesní inženýr Steve Blease dodává: „Instruovat tento robot k nové úloze je jako dětská hra. Já i Julian jsme se to naučili za jeden den.“

Také firma Fries Maschinenbau, působící v kovovýrobě, má jen deset zaměstnanců, do jejichž kolektivu přidala robot typu UR10. Od jeho zapojení došlo ke zřetelnému zvýšení produktivity ve výrobě frézovaných dílů, přičemž zaměstnanci se mohou v mnohem větší míře věnovat kontrole kvality.

„Proškolení zaměstnanců v programování a manipulaci s robotickým ramenem bylo otázkou několika málo hodin. Operátor CNC stroje může nyní dohlížet na práci dalších strojů, aniž by ho to zvlášť zatížilo. Navíc nyní může veškerou svoji pozornost věnovat kontrole kvality,“ říká zakladatel a ředitel Fries Maschinenbau Anton Fries, jenž v tuto chvíli uvažuje o pořízení dalších robotů, s jejichž pomocí by dále optimalizovali výrobní procesy.

Programování robotů je jako dětská hra

Továrna Konetehdas, založená v roce 1946 v Helsinkách, zpracovává a vyrábí řezné nástroje. Tato malá společnost má 15 zaměstnanců, přičemž svým zákazníkům nabízí širokou škálu strojírenských služeb. Jádrem jejich činnosti je malosériová výroba s využitím manuálních frézek, soustruhů a programovatelných obráběcích center.

Aby obstála u zákazníků, kteří působí na mezinárodních trzích, musí dodržovat termíny a poskytovat vysokou kvalitu při zachování konkurenceschopných cen. V současnosti jsou ve firmě nasazeny dva roboty, sloužící k podávání dílů pro broušení. Kari Karaslahti, prezident a CEO společnosti Konetehdas, si je původně představoval jako rozměrné a obtížně programovatelné stroje, ale záhy byl příjemně překvapen, když jeho syn zprovoznil první robot zasláný k otestování, který po připevnění na stůl začal skládat kostky LEGO do sloupečků. Naprogramování robotu mu zabralo jen dvě hodiny.

„Začali jsme si uvědomovat, jaký mají tyto osmnáctikilové roboty potenciál. Snadno se přemísťují a nastavují pro obsluhu jiných strojů, přičemž jejich přeložení na jinou úlohu je rychlé, neboť nevyžadují žádné ochranné vybavení. Po prvním naprogramování robot detekuje svoji polohu a správnou konfiguraci si zvolí automaticky,“ vysvětluje Kari Karaslahti.

Různé potřeby pro různé roboty

Na druhém konci světa, na Novém Zélandu, působí malá společnost Betacom s padesáti zaměstnanci, která vyvíjí osvětlení pro silnice,

Žádná výrobní společnost není příliš malá na to, aby mohla implementovat roboty. Dovolit si je může i podnik s méně než deseti zaměstnanci, neboť odhadovaná návratnost této investice činí pouhých několik měsíců. Spolupracující roboty jsou připraveny k práci již po pár hodinách „zaučení“.

tunely a areály. Kvalita konstrukce a provedení má prvořadou důležitost, jelikož tato řešení mají zajišťovat vysoce kvalitní osvětlení na vozovkách, stezkách a v dalších místech, kde je dobrá viditelnost extrémně důležitá. Složité výrobky od Betacomu se nesmějí lišit od originálního návrhu. Dokonce i něco tak drobného, jako je otisk lidského prstu, může ovlivnit výkon výsledného výrobku.

Rychlou a efektivní výrobu nových osvětlovacích LED prvků zajišťuje snadno programovatelný robot UR10, používající k tomu řadu různých nástrojů. Robot sebere z regálu desku plošných spojů a umístí ji na hliníkový výlisek. Poté do příslušných míst na desku položí šest LED čochek. Nakonec sebere pneumatický šroubovák s automatickým podavačem šroubů a čochky i obvodovou desku připevní k výlisku.

Takové příklady využití strojů od Universal Robots lze multiplikovat. Kooperativní roboty se perfektně hodí do malých a středně velkých firem díky vysoké úrovni bezpečnosti, nízkým nákladům a rychlé návratnosti investic.

Vezmeme-li v potaz konkrétní případové studie popisující nasazení kooperativních robotů, jen stěží najdete průmyslové obory, jež by z nich nemohly těžit. V závislosti na konkrétních požadavcích lze nasadit různé modely robotů UR, počínaje maximálně flexibilním typem UR3, jenž si poradí s automatizací úkolů při zátěži do 3 kg, přes model UR5, pracující se zatížením do 5 kg, po UR10, který unese až 10 kilogramů. Největší kooperativní robotické rameno může automatizovat procesy, jako je balení, paletizace, montáž nebo úlohy výběru a umístování součástek, tzv. pick and place. Se svým poloměrem dosahu je průmyslový robot UR10 navržen k efektivnímu zvládnutí úloh v široké oblasti.

Čím dál víc kooperativních robotů

Není překvapivé, že popularita kooperativních robotů v průmyslu roste. Ve srovnání s tradičními průmyslovými roboty jsou výrazně levnější a dostupné i pro malé a střední výrobní firmy.

ON-LINE | Celý článek najdete v online vydání tohoto čísla na www.atpjournalsk/24850



UNIVERSAL ROBOTS

Universal Robots A/S

Siemensova 2717/4
155 00 Praha 13 – Stodůlky
www.universal-robots-com/cs/



SCARA ROBOT COMAU A JEHO VYUŽITÍ

Rebel-S byl navržen v pěti modelech s nosností 6 kg a se třemi dosahy. Stejně jako Racer5, i Rebel-S řídí kontroler R1C namontovaný na 19 palcové liště, kterou lze integrovat do řídicí jednotky pro obsluhu celé linky. Ve verzi openROBOTICS je možné zabudování přímo do stávajícího automatizovaného stroje/linky řízeného technologií B&R.

Jak již jméno napovídá, roboty Rebel-S jsou výjimeční ve srovnání s ostatními roboty v portfoliu společnosti Comau. Lze je tedy považovat za „rebely“ v tom smyslu, že nejsou antropomorfní. Nabízejí celou řadu montážních pozic a používají se u nich mezikusy: jednoduché, nicméně velmi inovativní řešení, jak rozšířit jejich dosah. Tento robot je dodáván s dosahy 450, 600 a 750 mm. Všechny tři verze lze upevnit k podlaze nebo na zeď; verze s dosahem 600 a 750 mm se dají nakonfigurovat i pro upevnění ke stropu. Flexibilní montážní poloha je usnadněna možností použít dvojí kabeláž – svislou nebo vodorovnou. Jak již bylo zmíněno, mezikusy u robotů

umožňují rozšířit akční rádius a vytvořit tak pět zcela zaměnitelných modelů. „Pět v jednom“, toto nabízí „stavebnicová“ koncepce společnosti Comau. Tato modularita otevírá cestu ke druhé robotické konfiguraci neboli ke značným úsporám, jestliže si zákazník zakoupí některého z příslušníků rodiny SCARA robotů. Rebel-S je hrdým zástupcem změny, o kterou se společnost Comau snaží, a to prolomit bariéry mezi strojem a člověkem.

Společně s roboty společnost Comau nabízí také celou řadu příslušenství včetně dopravníkových pásů a zobrazovacího systému plug and play, jakož i celou řadu servisních a tréninkových balíčků jako součást poprodejních služeb.

V případě vašeho zájmu o výrobky značky Comau či o spolupráci s námi nás kontaktujte na telefonicky nebo nás navštivte na MSV 2017 v Brně.



Comau Czech s.r.o.

ul. Hornopolská 3308/40
702 00 Ostrava
Tel.: +420 604 206 587
comau.com

Síla rodiny je v její velikosti.



Kompletní rodina robotů a výrobků pro automatizaci dnešních průmyslových procesů. Flexibilní, vysoce výkonné a vhodné pro moderní výrobní požadavky. Řešení COMAU jsou vhodná pro každou konkrétní aplikaci v několika průmyslových odvětvích.

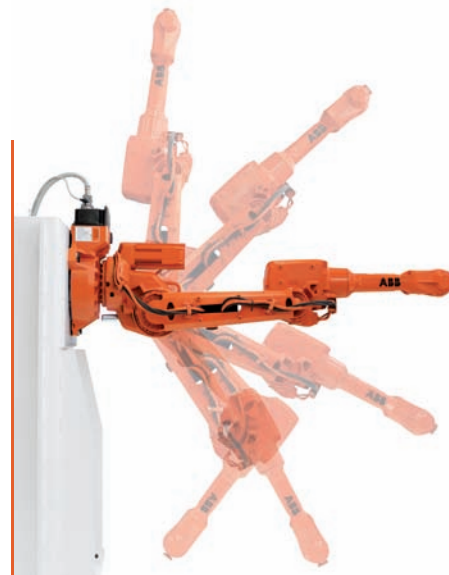
**Comau je důvěryhodným partnerem:
na vaší straně již přes 40 let
jako jeden z rodiny.**





DOKONALOSŤ V POHYBE

Vďaka prevratnému technickému riešeniu a vynikajúcim vlastnostiam sa stali reduktory TwinSpin žiadaným artiklom svetových lídrov v každej oblasti, kde sa vyžaduje presnosť na tisíce milimetra.



Aplikácie TwinSpin

Čoraz viac aplikácií vyžaduje vysokú rýchlosť a presné určovanie polohy na zvýšenie efektivity strojov a procesov. Pre tieto oblasti použitia vyvinula SPINEA, s. r. o., niekoľko sérií bezvôľových reduktorov. V TwinSpine dochádza k plnej integrácii vysoko presného redukčného prevodu a radiálno-axiálneho ložiska do kompaktného celku, čo umožňuje jeho využitie vo výrobe robotov (šesťosové roboty, roboty scara, portálové roboty), v obrábacích strojoch, meracích zariadeniach, navigačných systémoch, leteckom priemysle, bezpečnostnej technike – radary a radarové systémy, medicínskej oblasti, pri obrábaní dreva, v tlačiarenskom odvetví, v strojoch pre textilný priemysel a pri opracovávaní skla.

Unikátnosť reduktorov TwinSpin reprezentujú tieto charakteristiky: precíznosť prevodu, bezvôľový prevod, vysoké prevodové pomery, malé rozmery, nízka hmotnosť a vysoká životnosť.

Robotika

Jedným z najrozšírenejších použití reduktorov firmy SPINEA je aplikácia v šesťosových robotoch. Reduktory s pohonom zabezpečujú pohyb robota. Sú implementované v kĺboch robota a zabezpečujú pohyb ramien. Na reduktory sú kladené vysoké nároky z hľadiska

tuhosti, prenosovej presnosti, prenosu veľkých krútiacich momentov, klopnej a torznej tuhosti, precíznosti, nízkej hmotnosti, ľahkej inštalácie a jednoduchosti riešenia. Zosynchronizovaním všetkých šiestich osí sa dokáže robot bezproblémovo pohybovať v priestore, čo zabezpečujú reduktory TwinSpin. Do osí robotov sa implementujú prevodovky série E alebo H. Reduktory série H majú v strede prevodovky centrálny otvor (hollow shaft), ktorým možno viesť elektroinštaláciu, predlohové a náhonové hriadele alebo stlačený vzduch.

Viac ako 97 % produkcie smeruje na vývoz do zahraničia, najmä do Českej republiky, Nemecka, Talianska, Rakúska, Švédska, Turecka, Južnej Kórey a Číny. Reduktory TwinSpin sa nachádzajú v robotoch KUKA, ABB, Comau, RR Robotika na výrobných linkách u výrobcov automobilov ako AUDI, BMW, Mercedes, Volvo, Ford, Fiat a ďalších.

www.spinea.com



NEW TwinSpin G

HIGH PRECISION REDUCTION GEARS



 **SPINEA**
EXCELLENCE IN MOTION

Vďaka prevratnému technickému riešeniu a vynikajúcim vlastnostiam sa stali reduktory TwinSpin žiadaným artiklom svetových lídrov v každej oblasti, kde sa vyžaduje presnosť na tisíce milimetra.

Vysoko presná prevodovka TwinSpin patrí do kategórie hi-tech výrobkov s uplatnením v týchto aplikáciách:

- Robotika
- Automatizácia
- Obrábacie stroje
- Obranný priemysel
- Medicínska technika
- Iné

SPINEA, s.r.o., OKRAJOVÁ 33
080 05 PREŠOV, SLOVAKIA, EU
tel.: +421 51 7700156
fax: +421 51 7482080
e-mail: info@spinea.com
www.spinea.com



VIAC FUNKCIÍ, VIAC OPCÍÍ, VIAC ROBOTIKY

Roboty sa stali neoddeliteľnou súčasťou priemyslu. S potrebou zavedenia nových prístupov, nazývaných aj Priemysel 4.0, ich použitie narastá. Sú schopné pracovať 24/7 a vedia vyhovieť individuálnym potrebám zákazníka.

Z pohľadu firmiem ide o flexibilnú súčasť automatizácie s pomerne rýchlou možnosťou úpravy alebo zmeny výrobného programu. V dnešnej dobe roboty pracujú s vysokou opakovateľnosťou rýchlo, presne a bezpečne.

MappRobotics – robustná aplikácia na rýchlu integráciu robota

MappRobotics ponúkajú intuitívny, prakticky orientovaný prístup k programovaniu robotických aplikácií, ktorý výrazne zjednodušuje a zrýchľuje vývoj samotnej aplikácie. V mappRobotics je zahrnuté redukovanie vibrácií samotnej mechaniky robota použitím rýchlostných profilov s limitnými hodnotami zrýchlenia a nábehového trhnutia. MappRobotics poskytujú konfigurovateľné dynamické modely, ktoré pomáhajú vylepšovať presnosť samotnej trajektórie. Dopredný regulátor v týchto modeloch počíta momenty pre jednotlivé pohony mechaniky. Systém poskytuje predpripravené parametrické súbory pre vybrané modely robotov.

B&R ponúka aj niekoľko možností jednoduchej konfigurácie samotných robotických aplikácií – trajektórií s predpripravenou vizualizáciou. V závislosti od typu úlohy umožňuje všestranné vývojové prostredie používať vyššie programovacie jazyky (IEC 61131-3), kód G (DIN 66025) alebo sa môžu použiť mappTeach, intuitívne tabuľkové teach-in funkcie na definovanie a spravovanie pohybových sekvencií robota. K dispozícii je plne otvorené rozhranie, v ktorom je možná integrácia špecifických zákazníckych nástrojov spolu s jazykovou mutáciou.

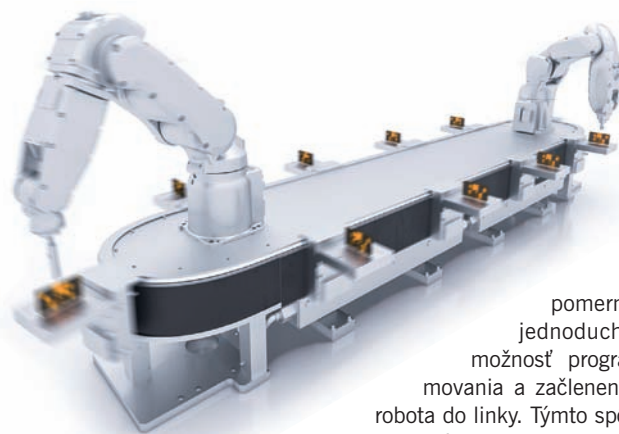
Bezpečné monitorovanie pracovného priestoru robota je konfigurovateľné cez niekoľko objektov. Povolný pracovný priestor nesmie robot nikdy opustiť. Tento priestor môže byť rozčlenený na ďalšie pracovné oblasti, do ktorých robot nesmie vstúpiť. Následne sa môžu implementovať funkcie na detekciu kolíznych stavov robota s vlastnou mechanikou, prípadne s inými robotmi v blízkosti. Každý pohyb, ktorý sa vymyká týmto podmienkam, je automaticky prerušený.

Robotické riešenia B&R tiež ponúkajú možnosť vykonávať úlohy s priamou interakciou medzi človekom a strojom – robotom. V ponuke je niekoľko desiatok TÜV certifikovaných funkčných blokov. Zaistenie maximálnej bezpečnosti počas celého výrobného cyklu vrátane údržby vyžaduje bezpečnostné funkcie a tie sú implementované priamo v meníči – Safely Limited Speed (SLS), Safe Direction (SDI), Safe Operating Stop (SOS), Safe Torque Off (STO), Safety Limited Torque (SLT), Safety Limited Acceleration (SLA), Safety Limited Orientation (SLO), Safety Limited Joint Position (SLPj) a mnohé ďalšie.

Integrácia robota do stroja alebo výrobné linky

Prvým a najjednoduchším spôsobom je komunikácia pomocou DI/DO, ktorá je vhodná pre základné aplikácie (tu väčšinou robot nie je integrovanou súčasťou stroja). Možnosti diagnostiky, zmeny výrobného plánu riadiacim systémom stroja alebo začlenenia do podnikového systému sú obmedzené.

Druhým spôsobom je komunikácia s robotmi po zvolenej zbernici (POWERLINK, ProfiNet, Ethernet/IP...). Táto alternatíva poskytuje



pomerne jednoduchú možnosť programovania a začlenenia robota do linky. Týmto spôsobom sa dá pomerne jednoducho zosúladiť napr. viacero robotov, ktoré majú spoločnú vizualizáciu s jednotlivými súbormi parametrov výroby, do procesu výroby.

Ďalší spôsob, v praxi menej používaná metóda, je riadenie robota pomocou nastavbových systémov ako Matlab alebo ROS. Tieto systémy poskytujú širokú škálu možností a hlavne pripojenia externých zariadení k robotom (kamerové systémy, 3D skenery, pohybové senzory a podobne). Spracovanie obrazu väčšinou prebieha v reálnom čase a do mechaniky robota sa posiela optimalizovaná trajektória.

Štvrtý spôsob je implementácia robota do samotného riadiaceho systému stroja – linky. Procesor (CPU) linky spracúva všetky vstupy do linky (I/O, senzory, kamery, komunikácie...) a tie transformuje na výstupy (pneumatické, hydraulické, elektrické...) pričom dynamicky pomocou transformačných knižníc prepočítava jednotlivé polohy robotických ramien. Tento spôsob pracuje na úrovni premenných programov. Aj z energetického hľadiska je najefektívnejší, lebo všetky pohony stroja alebo linky môžu byť na spoločnej zbernici. Výrobcovia strojov a zariadení profitujú z rýchleho programovania, oživenia aj diagnostiky, skráteného reakčného času, vyššej produktivity a flexibility. Pri integrácii robotického ramena alebo inej mechaniky do samotného riadiaceho systému B&R odpadá nutná znalosť dvoch systémov, všetko je programovateľné a diagnostikovo- vateľné z jedného miesta. Celý systém má rýchlejší reakčný čas a je kompaktnější v jednom rozvádzači. Túto možnosť ocenia hlavne výrobcovia komplexnejších liniek, ktorí chcú implementovať svoje vlastné technologické know-how a moderným riešením zároveň poskytnúť koncovému používateľovi ďalšie benefity.

Pre web verziu: <https://www.youtube.com/watch?v=Fd6Wo3XSZXA>

ON-LINE | Celý článok nájdete v online vydaní tohto čísla na www.atpjournal.sk/24847



Ing. Martin Majer

B+R automatizace, spol. s r.o. – organizačná zložka
Trenčianska 17
915 01 Nové Mesto nad Váhom
Tel.: +421 32 771 9575
office.sk@br-automation.com
www.br-automation.com

APLIKAČNÉ SOFTVÉRY ABB ROBOTIKY

ABB ponúka ucelenú skupinu ľahko ovládateľných softvérových nástrojov na zlepšovanie procesov, optimalizáciu výroby, zvyšovanie produktivity, znižovanie rizík a maximalizáciu návratnosti investícií do robotických systémov.

Rodina softvérových produktov ABB pre každú fázu životného cyklu robotov pomáha zvyšovať produktivitu a zároveň znižovať celkové náklady na vlastníctvo a prevádzku robotického riešenia. Vo svojom základnom dizajne ponúka softvérový súbor ABB RobotWare špičkové riadenie pohybu a umožňuje rýchlu integráciu ďalších zariadení. Nadstavbu základného softvéru predstavuje séria voliteľných súčastí a špecifického aplikačného softvéru, ktorá umožňuje používateľom robotov využívať ďalšie funkcie. Vybrané z nich vám prinášame:

RobotWare Dispense – softvér na dávkovanie

RobotWare Dispense je aplikácia pre rôzne dávkovacie procesy, zvyčajne lepenie, tmelenie, striekanie a ďalšie. Môže sa však využiť aj v širokom spektre iných aplikácií. Roboty ABB poskytujú opakovanú presnosť, ktorá sa vyžaduje na dosiahnutie konštantnej kvality výrobkov. Aj v prípade „lepkavých“ činností sa roboty ABB dokonale orientujú a lepidlo dávajú presne v súlade s pohybom dopravníka. Zvyšujú tak nielen kvalitu dielcov, ale aj skracujú pracovné cykly.

RobotWare Machine Tending – softvér na obsluhu strojov

RobotWare Machine Tending je výborným pomocníkom pri zvyšovaní produktivity a znižovaní prevádzkových nákladov. Ide o flexibilný riadiaci softvér na nasadenie a prevádzku robotov ABB. Poskytuje konfigurovateľné a výkonné nástroje vrátane intuitívneho grafického používateľského rozhrania, ktoré uľahčuje bezporuchovú a bezpečnú prevádzku pre každého. Obsahuje jednoduché monitorovanie a riadenie výroby a automatickú voľbu programu a dielca.



RobotWare Assembly Force Control – automatizácia montážnych procesov

RW Assembly FC (Force Control – regulácia sily pri montáži) výrazne uľahčuje použitie robotov v úlohách vyžadujúcich „vnímanie dotykom“, ako je to napríklad pri montáži, upínaní prípravkov či testovaní produktov, kde je cieľom vyvinúť určitú silu alebo krútiaci moment pri simulácii reálneho použitia produktu. Opcia je založená na koncepte riadenia sily, t. z. riadenia robota, ktorý prispôbuje svoje pohyby na základe spätnej väzby zo snímača sily. Tak vie robot automaticky vyhľadať správne miesto a montovať diely bez rizika ich vzpríečenia alebo poškodenia. Robot s funkciou regulácie sily je vybavený dotykovými snímačmi a dokáže tak manipulovať

so súčiastkami rovnako ako človek, napr. prehľadávať podľa preddefinovanej šablóny a posúvať dielce do požadovanej pozície s použitím len minimálnej kontaktnej sily.

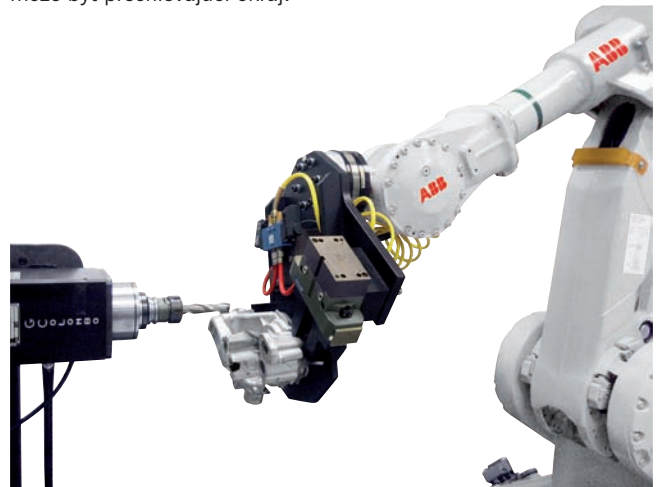
Typickými testovacími vzorkami sú napríklad sedadlá, volanty, spínače, tlačidlá, páky, zásuvky, posteľe atď. Skúšky sa vykonávajú bez nadmerného zaťažovania podľa presne definovaného skúšobného postupu.

Produkt

- Pokročilý softvér na reguláciu sily vrátane špeciálneho súboru montážnych inštrukcií RAPID.
- Vysoko výkonný počítáč na riadenie osí pripravený pre rozhranie snímača regulácie sily.

RobotWare Machining Force Control (FC) – na kvalitnejšiu povrchovú úpravu a čistenie odliatok

Základom RobotWare Machining FC sú dve moderné softvérové súčasti. FC Pressure umožňuje robotom brúsiť alebo leštiť odliatky pri zachovaní konštantného tlaku medzi nástrojom a obrobkom. FC SpeedChange umožňuje robotom upravovať povrch odliatku či vykonať odihľovanie pri kontrolovanej rýchlosti. Tým mu napríklad umožní spomaliť proces, ak robot narazí na ťažšiu prekážku, akou môže byť prečnievajúci okraj.



RW Machining FC je súčasťou vybavenia ABB pre aplikácie obrábania.

ON-LINE | Celý článok nájdete v online vydaní tohto čísla na www.atpjournals.sk/24848



Peter Kubík

ABB, s.r.o.
Discrete Automation and Motion Division
Sládkovičova 54
974 05 Banská Bystrica
Tel.: +421 48 410 2324
Peter.Kubik@sk.abb.com
www.abb.sk
<http://new.abb.com/products/robotics/sk/robotstudio>



ČO BUDE NASLEDOVAŤ? SERVITIZÁCIA

Pojem servitization nie je vo svete už dávno neznámym pojmom. Termín bol definovaný koncom 80. rokov 20. storočia v časopise European Management Journal, ale koncept zlučovania balíčkov služieb s produktmi ako pridanej hodnoty sa datuje už do 60. rokov ako inovatívny koncept power-by-the-hour spoločnosti Bristol Siddeley, britského výrobcu leteckých motorov, ktorého neskôr prevzala spoločnosť Rolls-Royce. Koncept ponúkal úplný servis motora, čo umožňovalo prevádzkovateľom omnoho presnejšie predpovedať náklady na servis a eliminovať zásoby náhradných dielov.

Hlavným faktorom stojacim za oživením záujmu o servitizáciu v súčasnosti je rastúca konkurencia na miestnej aj globálnej úrovni. Marže sa znižujú, a preto sú v hľadáčikoch manažmentu nové zdroje príjmov. Namiesto toho, aby výrobné spoločnosti prijali opakovanú pravdu o tom, že konkurencieschopnosť sa dá dosiahnuť iba ponukou lacnejších alebo výkonnejších produktov, vnímajú výrobcovia sami seba čoraz viac aj ako poskytovateľov komplexných riešení, zahŕňajúcich nielen produkty, ale aj služby. Napríklad spomínaná spoločnosť Rolls-Royce sa svojich zákazníkov nepýta, čo potrebujú (štandardná odpoveď by znela, že letecké motory), ale pýta sa ich, čo chcú dosiahnuť (a tu je odpoveď: maximalizáciu doby letuschopnosti). Zákazníkom ponúka službu TotalCare®, ktorá im umožňuje

nakúpiť výkon motora, zatiaľ čo Rolls-Royce dodáva podporu zabezpečujúcu, že motory tento výkon poskytnú.

Čo sa teda vyžaduje od výrobcov, ktorí chcú zvyšovať úroveň poskytovania služieb v rámci podnikania? Rovnako ako akákoľvek iná väčšia inovácia v priemyselnom odvetví, aj servitizácia znamená, že podniky budú musieť zrealizovať zmeny, aby sa dokázali chopiť príležitostí. A niektoré z nich budú vyžadovať aj zmeny na úrovni podnikového IT. Podľa štúdie Cambridge Service Alliance z roku 2015 sa výrobcovia zhodujú na piatich kľúčových technologických požiadavkách, ktoré umožnia servitizáciu, a tými sú:

1. prediktívna analýza s cieľom predpovedania konkrétnych poruchových režimov,
2. vzdialená komunikácia o riešení problémov na diaľku,
3. sledovanie stavu, opotrebenia či spotreby pri tvorbe ponúk na služby konkrétnym zákazníkom,
4. poskytovanie informácií zákazníkom prostredníctvom mobilných platforiem,
5. vzdialený prístup k podnikovému softvéru servisnými technikmi kvôli podrobnostiam o produktoch, dostupnosti náhradných dielov a pod.

Pripravte sa na budúcnosť s podnikovým riešením IFS Applications™.



Jeden dodávateľ, nekonečné možnosti.

FANUC

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.

**Medzinárodný
Strojársky Veľtrh**

23.5 – 26.5. 2017 Nitra
Hala M3, Stánok č. 23



WWW.FANUC.CZ

STROJOVÉ UČENIE A MATLAB

Strojové učenie používa dáta a vytvára program na splnenie zadanej úlohy. Jadrom výsledného programu je matematický model, ktorý vyhodnocuje výstupy na základe vstupných dát. Úlohou strojového učenia je nastavenie parametrov modelu tak, aby vyhodnotenie výstupov prebiehalo s maximálnou presnosťou a minimom chybných výsledkov. Strojové učenie možno rozdeliť do dvoch skupín. Učenie s učiteľom vyžaduje súbor tréningových dát, kde je vstupným dátam explicitne priradený správny výstup. Naučený model sa následne použije na odhad výstupu pre nové hodnoty vstupov. Pokiaľ nie sú tréningové dáta k dispozícii, možno využiť prístup učenia bez učiteľa.

Základnými úlohami strojového učenia sú klasifikácia, regresia a zhluková analýza. Klasifikácia využíva matematický model na rozdelenie objektov opísaných vstupnými dátami do dvoch alebo viacerých tried. Regresia spočíva v odhade spojitej výstupnej veličiny na základe vstupných dát. Zhluková analýza hľadá v dátach prirodzené zoskupenie na základe podobných vlastností. Zatiaľ čo klasifikácia a regresia spadajú do oblasti učenia s učiteľom, zhluková analýza je typickým príkladom učenia bez učiteľa.

Cieľom klasifikácie je zaradenie objektov do disjunktných tried. Objekty sú opísané dátovými hodnotami (vlastnosti objektu), ktoré sú vstupom do klasifikačného algoritmu, klasifikátora. MATLAB poskytuje celú škálu klasifikačných algoritmov. Sú to rozhodovacie stromy, diskriminačná analýza (LDA, QDA), algoritmus podporných vektorov (support vector machines – SVM), naivný bayesovský klasifikátor či algoritmus k najbližším susedom. Ďalej možno využiť všeobecnejšie prístupy ako neurónové siete, fuzzy logiku a ďalšie.

Práca s klasifikátormi v MATLAB-e je veľmi jednoduchá, pretože MATLAB poskytuje jednotné rozhranie. Používateľ si najskôr vyberie typ klasifikátora. Klasifikátor vytvorí a naučí funkciu fit doplnenú menom klasifikátora (napr. fitctree pre klasifikačný strom). Klasifikačný model je vytvorený ako objekt v pracovnom priestore MATLAB-u. Na následnú klasifikáciu nových dát slúži funkcia predict, bez ohľadu na typ klasifikátora. Samozrejmosťou je možnosť nastavenia rôznych parametrov, ktoré ovplyvňujú správanie klasifikačných algoritmov.

Cieľom regresnej analýzy je odhad spojitej výstupnej veličiny na základe vstupných dát. MATLAB poskytuje algoritmy na lineárnu, nelineárnu a zovšeobecnenú lineárnu regresiu (lineárny regresný model doplnený nelineárnou spojovacou funkciou). Na vytvorenie a učenie regresných modelov možno využiť funkcie ako fitlm, fitnlm a fitglm, prípadne funkciu stepwise na regresiu s postupným pridávaním členov. Odhad výstupu z nových vstupných dát opäť zaisťuje funkcia predict.

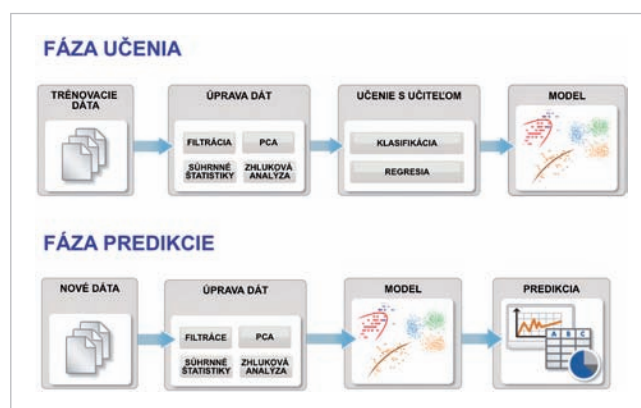
Cieľom zhlukovej analýzy je rozdelenie dát do skupín na základe podobných vlastností. MATLAB poskytuje funkcie, ako je hierarchická zhluková analýza, algoritmus k-means, zmes Gaussových rozdelení, samoorganizujúcich sa sietí, algoritmus fuzzy c-means, skryté Markovové modely a ďalšie.

Aplikácie využívajúce strojové učenie obvykle pozostávajú z dvoch fáz – fázy učenia, kde je určený výsledný model na klasifikáciu či regresiu, a fázy predikcie, kde je model nasadený na nové dáta s cieľom odhadu výstupu alebo zaradenia nových dát do správnej kategórie. Aplikácia metód strojového učenia však nespočíva iba v hľadaní samotného klasifikátora či regresného modelu, ale tiež vo vhodnej príprave dát. Dáta sa najskôr vhodným spôsobom upravujú a až potom sa odovzdávajú na vstup klasifikačného alebo regresného modelu.

Niekedy stačí dáta pred vstupom do modelu filtrovať. Pokiaľ dáta pozostávajú z prílišného množstva veličín, možno využiť analýzu

Strojové učenie dnes nachádza uplatnenie v najrôznejších oblastiach ľudskej činnosti. Od ekonómie a energetiky cez priemyselnú automatizáciu, robotiku a automobilový priemysel až po biomedicínu či oblasť zábavného priemyslu a multimédií. MATLAB ako vývojové prostredie na vedecko-technické výpočty ponúka v oblasti strojového učenia množstvo algoritmov a uľahčuje ich aplikáciu pri riešení praktických úloh.

hlavných komponentov (PCA) a prevod mnohorozmerných dát do jednoduchšej podoby. Tiež nie je vždy nutné, aby model pracoval so všetkými dátovými vzorkami, stačí iba použiť súhrnné štatistické údaje za stanovený časový úsek alebo vykonať zhlukovú analýzu. Pretože je výsledný model naučený na upravené dáta, rovnakú úpravu treba spraviť i vo fáze predikcie.



MATLAB poskytuje používateľom prehľadné grafické používateľské rozhrania na klasifikáciu (Classification Learner App) a regresiu (Regression Learner App), pričom tieto aplikácie umožňujú výber dát, voľbu algoritmu, jeho nastavenie a zabezpečia učenie. Tiež poskytuje prehľadnú vizualizáciu výsledkov vrátane metrick na porovnanie jednotlivých algoritmov medzi sebou. Jednotlivé modely možno jednoducho exportovať do objektov a výsledný model možno potom jednoducho aplikovať na nové vstupné dáta. Exportovať možno aj celý postup učenia do funkcie.

Dnes je potreba pracovať s dátami, ktoré svojím rozsahom či zložitostou presahujú možnosť štandardných výpočtových prostriedkov (Big Data). Aplikácie v oblasti strojového učenia sa s problematikou rozsiahlych dát často stretávajú, keď ide o veľké množstvo prediktorov či celkovú komplexnosť dát. MATLAB poskytuje celý rad prostriedkov, ako s rozsiahlymi dátami pracovať. Od diskových premenných a funkcie datastore cez Tall Arrays, distribuované dáta, paralelné a GPU výpočty až po spracovanie obrazu po blokoch či streamovacie algoritmy. MATLAB tiež podporuje platformy ako Hadoop a Spark.



HUMUSOFT, s.r.o.

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

SCHEMATICKÉ NÁKRESY TERAZ LEN STLAČENÍM TLAČIDLA

Spoločnosť EPLAN na veľtrhu AMPER predstavila nový systém pre automatické vytváranie schematických nákresov. EPLAN Cogineer poskytuje výrobcom jednoduchosť a ľahké používanie. Patrik Volhejn, riaditeľ technického oddelenia českej pobočky EPLAN, vysvetľuje v nasledujúcom rozhovore pozadie vzniku tohto pokročilého softvérového nástroja.

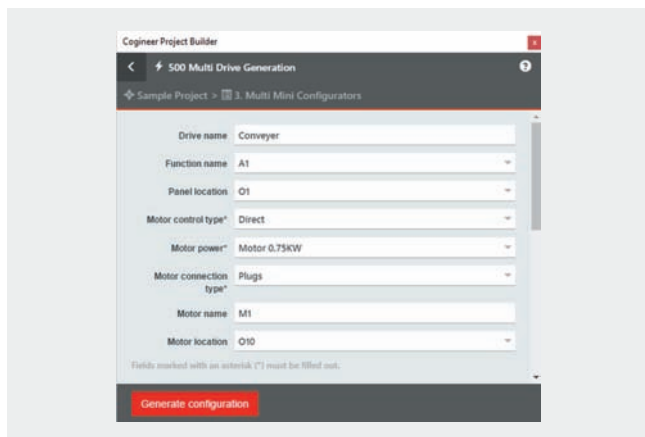


Aj keď prešli softvérové nástroje na projektovanie za posledné roky výrazným zlepšením a zdokonalením, vytváranie schematických nákresov zostáva stále náročnou úlohou. Čo robí spoločnosť EPLAN, aby aj túto oblasť zjednodušila?

S novým nástrojom EPLAN Cogineer získavame úplne nový prístup k vytváraniu schematických nákresov. Používatelia môžu intuitívne a flexibilne definovať jednoduché súbory pravidiel na základe existujúcich knižníc makier. Súbory pravidiel následne tvoria základ automatického vytvárania schematických nákresov a fluidných plánov „stlačením jedného tlačidla“. Tento účinný nástroj môžu využívať aj osoby bez rozsiahlych znalostí programu EPLAN. EPLAN Cogineer využíva automatické vytváranie schematických nákresov vrátane prípravy kusovníka, čím nahrádza potrebu kopírovania a vkladania stránok a symbolov a makier. Vďaka tomu sa znižuje miera výskytu chýb a zvyšuje sa produktivita.

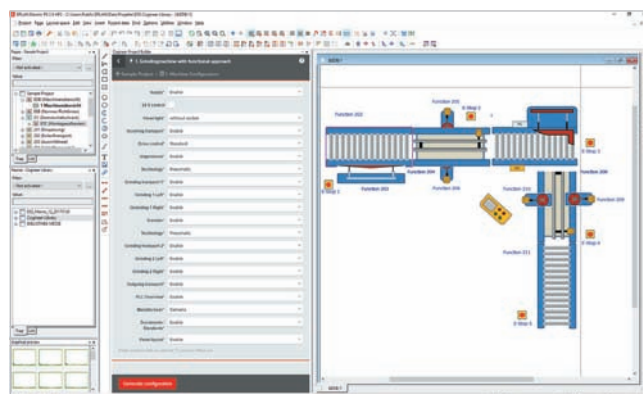
Takže automatické vytváranie schematických nákresov je možné. No ako presne pomôže EPLAN Cogineer projektantom v každo- dennej práci?

To závisí najmä od členitosti pravidiel. EPLAN Cogineer nevyžaduje, aby používatelia trávili týždne či mesiace vytváraním modelov a súborov údajov. Používaním štandardných makier EPLAN možno už po krátkom prípravnom období automaticky vytvárať niektoré funkčné oblasti, ako sú pohony a zdroje napájania. Ďalší obsah projektu možno naďalej vytvárať použitím bežných metód a postupne štandardizovať funkčné celky realizovaných projektov.



Ako rýchlo sa dokážu používatelia so systémom EPLAN Cogineer zoznámiť?

Ak chcete systém začať používať, stačí vám na to len niekoľko hodín. Ak chcete využívať úplný rozsah funkcií systému, odporúčame navštíviť štandardné dvojdnové produktové školenie, príp. následnú individuálnu konzultáciu týkajúcu sa konkrétnych projektov s našimi špecializovanými konzultantmi. Používatelia sa následne stanú skutočnými profesionálmi a môžu systém využívať užitočne a účinne pri každodennej činnosti.



Je k dispozícii nejaká prípadová štúdia, ktorá ukazuje, koľko času možno pri vytváraní projektu ušetriť?

Pretože schematické nákresy možno teraz automaticky vytvárať jednoduchou konfiguráciou štandardizovaných zapojení, dochádza k úspore času, ktorý ste predtým trávili hľadaním, kopírovaním a vkladáním. Tým sa výrazne optimalizujú aj manuálne činnosti vyžadované v projektovaní. V závislosti od úrovne pravidiel možno dosiahnuť reálne úspory pri projektovaní v rozsahu 30 až 80 %.

Kedy bude EPLAN Cogineer k dispozícii?

Systém je pre zákazníkov a potenciálnych klientov k dispozícii už od 1. mája 2017 a bude ponúkaný v obľúbenom formáte softvéru na prenájom.

Ďakujeme za rozhovor.

www.eplan-sk.sk



PRÚDY V TIENENÍ – PODCEŇOVANÝ PROBLÉM V PRIEMYSELNEJ KOMUNIKÁCIÍ

Pri diagnostike priemyselných komunikačných sietí je dobré využívať metódu, ktorá je bežná hlavne pri ázijských typoch medicíny, a to, že namiesto liečenia symptómov treba vyšetriť celý „systém“. Zvlášť to platí, ak kvalitu komunikácie ovplyvňujú vonkajšie účinky, napr. elektromagnetické rušenie.

S rastúcim využívaním modernej vysokofrekvenčnej výkonovej elektroniky (frekvenčné meniče, usmerňovače, spínané zdroje...) rastú aj nároky na dodržiavanie pravidiel elektromagnetickej kompatibility (EMC). Podľa štatistického vyhodnotenia viac ako 700 servisných zásahov, ktoré realizovala firma Indu-Sol GmbH v roku 2016, príčiny až 35,5 % porúch komunikácie súviseli s EMC. Prítom je zaujímavé, že pri zadávaní požiadavky na servis iba 5 % zákazníkov uvádzalo EMC ako pravdepodobnú príčinu problémov.

Čo tečie v tienení komunikačného kábla

Úlohou tienenia komunikačného kábla je znížiť vplyv externého rušenia na kvalitu komunikačného signálu. V prípade rušenia spôsobeného elektromagnetickým poľom, napr. blízko uložených silových káblov, elektromagnetická indukcia generuje v tieniacej slučke komunikačného kábla elektrický prúd, ktorý svojím poľom bráni rušeniu signálových vodičov. Aby tento princíp tzv. aktívneho tienenia správne fungoval, treba nielen zapojiť tienenie na oboch koncoch vedenia, ale tiež zabezpečiť dostatočne nízku impedanciu celej tieniacej slučky tak, aby neprekročila maximálnu odporúčanú hodnotu.

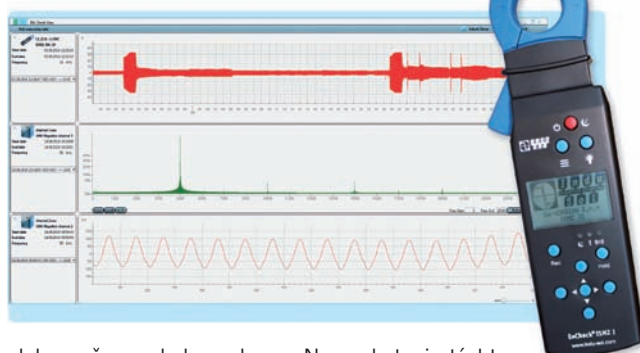
Odpor verzus impedancia – blúdivé prúdy v tieniacich vedeniach

Väčšinu problémov v komunikácii však tvorí rušenie spôsobené elektromagnetickým poľom, ale tzv. blúdivé prúdy, ktoré sa dostanú do tienenia priamym galvanickým spojením. Typickým príkladom vzniku blúdivých prúdov v priemysle sú induktívne a kapacitné prúdy v PE vodiči motorového kábla, ktoré namiesto toho, aby sa vracali do zdroja, cez systém potenciálového vyrovnania, ktorý je na to určený, tečú práve tienením komunikačných káblov. Tieto vysokofrekvenčné prúdy neprechádzajú cestou najmenšieho ohmického odporu, ale presne podľa zákonov elektrotechniky tečú cestou najmenšej impedancie. Aj v prípade, že je systém vyrovnania potenciálov realizovaný podľa normy a s dostatočne nízkou ohmickou hodnotou, pre tieto prúdy je cesta nízkoimpedančným tienením komunikačného kábla oveľa „atraktívnejšia“. Za určitých okolností môže dosiahnuť prúd PE vodiča až 10 % hodnoty fázového prúdu, čo už môže veľmi negatívne ovplyvniť komunikačné siete inštalované v jeho blízkosti. Smerodajné hodnoty impedancie pri frekvencii 2 kHz sú 0,6 Ohm pre tieniacu slučku komunikačného kábla a 0,3 Ohm pre systém potenciálového vyrovnania. Hodnota prúdu v tienení komunikačného kábla by potom nemala prekročiť hodnotu 40 mA.

Meranie a vyhodnocovanie rušivých vplyvov

Základným prístrojom na meranie prúdu v tienení sú kliešte EMCheck® LSMZ I, ktoré merajú prúd v dvoch frekvenčných pásmach 50/60 Hz a 5 Hz až 1 kHz v rozsahu 30 μ A – 100 A. Na meranie impedancie tieniacej slučky sú určené kliešte EMCheck® MWMZ II s dvoma cievkami, ktoré merajú impedanciu pomocou prúdového impulzu frekvencie 2 kHz.

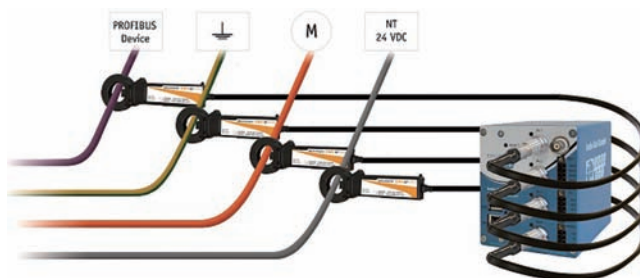
Opísované poruchy spôsobené externými vplyvmi sa v praxi často vyskytujú iba sporadicky, napríklad pri určitom stave zariadenia



alebo počas rozbehu pohonu. Na zachytenie týchto typov porúch sú určené inteligentné kliešte EMCheck® ISMZ I, ktoré dokážu niekoľko dní zaznamenávať priebeh meranej veličiny a vyhodnocovať frekvenčné spektrum.

Monitoring – komplexná analýza komunikačného systému

Dlhodobé sledovanie komunikácie pomocou PROFIBUS-INspektora, PROFINET-INspektora alebo iných diagnostických nástrojov nedokáže odhaliť príčinu poruchy, pokiaľ leží mimo komunikačného systému. Na komplexnú analýzu poruchy je preto potrebné súčasne vyhodnotenie komunikácie na zbernici, prúdov v tienení, sledovanie napájania a prípadne ďalších elektrických veličín. Na to spoločnosť Indu-Sol vyvinula monitorovací prístroj s názvom EMC-INspektor® V2. Má k dispozícii štyri meracie kanály a zaznamenané údaje vrátane frekvenčného spektra umožňuje vyhodnocovať v časových súvislostiach. Spolu s údajmi, ktoré poskytujú INspektory komunikácie, tak dostáva servisný pracovník ucelený obraz o stave komunikačného systému.

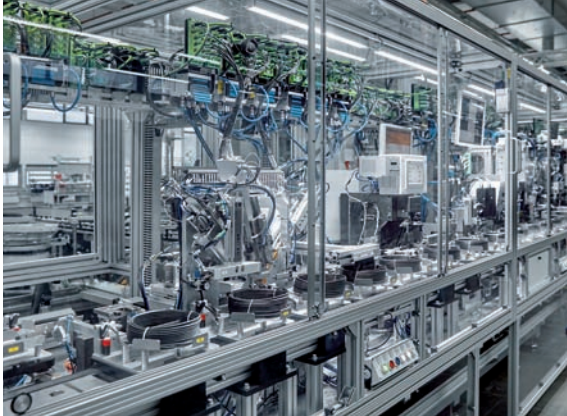


Pozývame vás do nášho stánku na veľtrhu ELO SYS 2017 v Nitre (hala A, stánok 15).

**CONTROL
SYSTEM**

ControlSystem s.r.o.

Štúrova 4
977 01 Brezno
info@controlsystem.sk
www.controlsystem.sk



Konektory M12 patria k najpoužívanejším v poľných inštaláciách. Hlavným dôvodom je široký výber rôznych variantov, atraktívna cena a v neposlednom rade ich spoľahlivosť.

V ponuke spoločnosti PHOENIX CONTACT nájdete komplexnú ponuku či už kompletných káblov ukončených zaliatymi konektormi, alebo samostatných konektorov (montáž do panela alebo priamo na kábel). Ponuku dopĺňajú rozvodné boxy, spojky a rozvodky rôznych konfigurácií (obr. 1).



Obr. 1 Komplexný výrobný program spoločnosti PHOENIX CONTACT v oblasti kabeláže pre snímače a akčné členy s konektormi M12



Obr. 2 Zaliaty konektor M12 – kompletná kabeláž predstavuje značnú úsporu času počas inštalácie.

Zaliate konektory – rýchlo a spoľahlivo

Kabeláž ukončená zaliatymi konektormi M12 na jednej strane alebo na oboch stranách je ideálnym riešením z pohľadu spoľahlivosti a rýchlosti inštalácie (obr. 2). Používateľ si môže vybrať z rôznych typov káblov, ekonomické PVC káble, káble odolné olejom, bezhalogénové PUR káble alebo káble s odolnosťou proti točeniu a ohybu, ktoré zaručia spoľahlivú funkčnosť aj v zariadeniach s pohyblivými mechanickými časťami. Kabeláž snímačov a akčných členov je elektricky odskúšaná v závere výrobného procesu, čo eliminuje chyby spôsobené ľudským faktorom v prípade použitia samostatných konektorov.

Samostatné konektory – riešenie na mieru

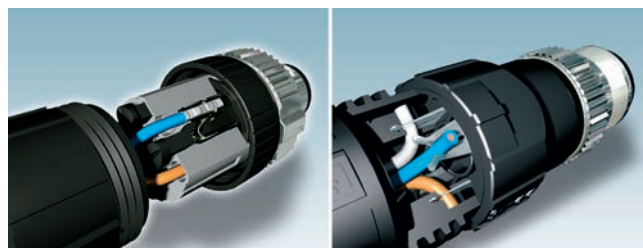
V aplikáciách s požiadavkami neumožňujúcimi použitie kompletných káblov je ideálnym riešením použitie samostatného konektora. Portfólio spoločnosti PHOENIX CONTACT zahŕňa samostatné konektory z rôznych materiálov, s kódovaním a rozličnými technológiami pripojenia s cieľom splniť požiadavky špecifických aplikácií.

Technológia Push-in – ešte väčšie pohodlie

Rozhodujúcim faktorom pri výbere správneho konektora je jeho funkčnosť. Obe, pružinová aj zárezová technológia pripojenia, sú považované za rýchle technológie pripojenia, ktoré šetria množstvo času pri inštalácii (obr. 3).

KABELÁŽ PRE SNÍMAČE A AKČNÉ ČLENY S KONEKTORMI M12

Pružinová technológia je všeobecne známa technológia rýchleho pripojenia. Pružinový spoj zabezpečuje pevný a bezúdržbový spoj – aj v prípade vystavenia nárazom a vibráciám. Umožňuje jednoduché pripojenie pevného alebo lankového vodiča s ukončením lisovacou dutinkou alebo bez nej. Upínací otvor možno otvoriť pomocou skrutkovača predtým, ako je vložený vodič.



Obr. 3 Samostatné konektory M12 – pružinová a zárezová technológia umožňuje spoľahlivú a rýchlu inštaláciu v poli.

Technológia Push-in je o krok vpred: pružina umožňuje pripojenie pevného alebo lankového vodiča ukončeného lisovacou dutinkou jednoduchým zasunutím do upínacieho otvoru. Netreba použiť skrutkovač ani tlačidlo. Ovládacie tlačidlo sa používa v prípade pripojenia lankového vodiča bez ukončenia lisovacou dutinkou alebo na odpojenie vodičov.

Nie je potrebné odizolovanie

Zárezová technológia pripojenia je známa tiež ako technológia IDC (Insulation Displacement Connection). Vodiče, bez potreby odizolovania, sú vložené medzi dva nože, ktoré sú navrhnuté tak, aby prerazili izoláciu jednotlivých vodičov a následne vytvorili plynosťný spoj. Špeciálny tvar a vlastnosti nožov umožňujú pôsobenie konštantnej sily na vodiče, čím zabezpečujú spoľahlivý elektrický aj mechanický spoj (obr. 3). Najväčšou výhodou zárezovej technológie IDC je rýchlosť a jednoduchá manipulácia, napríklad osadenie samostatného konektora na tienový štvoržilový kábel pre snímače a akčné členy zvládnete za necelé dve minúty. Ďalšou výhodou použitia samostatných konektorov je individuálna dĺžka kábla a jednoduchšie skladovanie jednotlivých komponentov. Umožní používateľovi skrátiť kábel na požadovanú dĺžku priamo na mieste a osadiť samostatný konektor.

Záver

Ako špecialista v oblasti okrúhlych konektorov ponúka spoločnosť PHOENIX CONTACT široký sortiment konektorov pre priemyselnú automatizáciu v rozmeroch M8 až M58. Na jednoduchý výber z rozsiahlej ponuky je navrhnutý konfigurátor, umiestnený na webovej stránke spoločnosti.

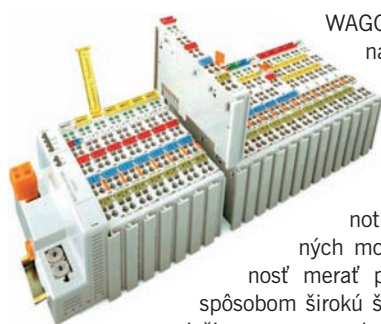
Karol Greman

Produktový manažér
PHOENIX CONTACT, s.r.o.
Mokrán záhon 4, 821 04 Bratislava
Tel.: +421 2 3210 1470
obchod.sk@phoenixcontact.com
www.phoenixcontact.sk



MERANIE PROSTREDNÍCTVOM MODULÁRNEJ TECHNIKY WAGO

Dnešné automatizované systémy riadenia technologických procesov vyžadujú veľké množstvo vstupných informácií vrátane meraných parametrov vstupných aj výstupných veličín. Meranie prebieha prostredníctvom senzorov, ktorých výstupné informácie sa spracúvajú v riadiacich systémoch, prípadne sa zobrazujú pomocou indikačných prístrojov. Na trhu je veľké množstvo ponúkaného sortimentu techniky na meranie a spracovanie signálov od známych aj menej známych značiek. Značka WAGO sa medzi ne stabilne zaradila a ponúka bohatý sortiment produktov na riadenie a meranie.



WAGO I/O SYSTEM je registrovaná obchodná značka pre patentovaný stavebnicový systém vstupno-výstupných modulov a k nim prislúchajúcich riadiacich alebo komunikačných jednotiek. Prostredníctvom vstupných modulov ponúka WAGO možnosť merať priamym alebo nepriamym spôsobom širokú škálu veličín. Väčšina meraní sa rieši senzorom spolu s prevodníkom na niektorý z normalizovaných elektrických signálov. Na takéto merania ponúka WAGO I/O SYSTEM vstupné moduly prispôbené týmto signálom v analógovom tvare – napäťové, prípadne prúdové alebo v číslicovom tvare – na sériových rozhraniach RS-232 alebo RS-485. Analógové vstupné moduly ponúka WAGO pre všetky bežne používané parametre prúdových aj napäťových signálov, pre dva, štyri alebo osem signálov na jednom module. Ďalej sa moduly ponúkajú vo vyhotoveniach pre tri typy prevádzkových podmienok, a to základné (prevádzková teplota od 0 do +50 °C), rozšírené (prevádzková teplota od -25 do +50 °C) a extrémne, označené XTR (prevádzková teplota od -40 do +70 °C, silné vibrácie, intenzívne prepäťové javy); na výber je aj spôsob pripojenia vodičov priamo alebo cez konektor. Analógové vstupné moduly sa hodia k senzorum na akékoľvek meranie so štandardným výstupom (tlak, teplota, koncentrácia, prítok atď.).



Na meranie teploty a elektrických veličín ponúka WAGO moduly s priamym pripojením senzorov, bez prevodníkov; na meranie teploty sú moduly s termočlánkom a na odporové meranie. Moduly na meranie termočlánkom sú dvojitstupové, prispôbené termočlánkom s charakteristikou J, K, L, S, T, alebo je v ponuke univerzálny, parametrizovateľný modul pre všetky typy charakteristik termočlánkov. Ponuka modulov na odporové meranie je podstatne bohatšia. Líši sa podľa počtu vstupov na jeden modul: dva, štyri a osem senzorov na jeden modul; podľa typu odporového senzora: PT100, PT1000, Ni100, Ni1000, Ni1000/TK6180, Ni1000/TK5000, NTC20k, alebo podľa typu merania odporu v rozsahu 10 až 1 200 Ohm a 10 až 5 000 Ohm. Aj v tejto ponuke je voľne konfigurovateľný modul. Moduly pre dva senzory umožňujú aj trojvodičové pripojenie, viacvstupové moduly sú určené len na dvojitstupové pripojenie. Jeden z typov modulov pre

odporové senzory je špeciálny typ pre mostíkové tenzometre (DMS), umožňujúce priamo merať hmotnosť alebo silové pôsobenie.

Moduly na priame meranie elektrických veličín umožňujú merať elektrické parametre v jedno- a trojfázových sieťach s malým a nízkym napätím, do 690 V, AC aj DC, s priamym prúdovým vstupom do 5 A, cez prúdové transformátory s prevodom na 1 A alebo 5 A, Rogovského cievkou do 5 000 A a najnovšie vyhotovenie (dostupné bude od júla 2017) na meranie bočnikom do 20 kA AC aj DC. Tieto moduly spracúvajú namerané hodnoty komplexne a na výstupe sú všetky dôležité informácie pre prevádzku elektrického zariadenia: napätie a prúd vrátane minimálnych a maximálnych hodnôt, činný, jalový aj zdanlivý výkon pre jednotlivé fázy, trojfázové hodnoty, činná a jalová spotrebovaná energia, účinník, frekvencia siete, kvadrant toku energie a smer rotácie poľa. Niektoré moduly vykonávajú aj analýzu vyšších harmonických od 2. po 41. Striedavé hodnoty merajú vo frekvencii od 10 do 2 000 Hz, takže sú vhodné na meranie aj za frekvenčnými meničmi. Napätie a prúd merajú metódou TRMS, takže spracúvajú efektívne hodnoty aj pri neharmonickom priebehu prúdu a napätia. Programová podpora týchto modulov obsahuje aj pripravené grafické rozhrania s editovateľnými textami na použitie vo vizualizácii.

V druhom polroku 2017 pripravuje WAGO nový typ modulu na priame pripojenie meracích systémov s rozhraním M-Bus. Ide hlavne o pripojenie prietokomerov kvapalných alebo plyných látok. Doteraz sa vyhodnocovanie nameraných hodnôt na báze M-Bus dalo riešiť pomocou externého prevodníka M-Bus/RS-232 a takto upravený signál sa priviedol do modulu s rozhraním RS-232.

Všetky doteraz vymenované moduly sú súčasťou stavebnice WAGO I/O SYSTEM, kde sa získané informácie prenášajú internou zbernicou K-Bus z jednotlivých modulov do komunikačnej alebo riadiacej jednotky. Tam sa buď sprostredkuje ich prenos po priemyselnej zbernici podľa bohatého výberu, alebo sa tieto informácie priamo spracujú v riadiacej jednotke (PLC, PFC alebo IPC). Riadiace jednotky takisto disponujú možnosťou komunikácie s podradenými, paralelnými alebo nadradenými jednotkami. Spôsob prenosu a komunikačné protokoly sú určené v katalógu WAGO. V prípade použitia riadiacich jednotiek s komunikáciou ethernet je možný aj vzdialený prístup cez sieť internet a s možnosťou prístupu na webový server procesorovej jednotky vrátane vizualizácie. Vizualizácia v tomto prípade nevyžaduje samostatný dotykový panel, stačí ľubovoľné PC s webovým prehliadačom, prípadne tablet alebo smartfón.

Presnosť merania modulmi WAGO je vysoká, absolútna chyba sa udáva maximálne 0,5 % z maximálnej meranej hodnoty. Analógové signály sa v moduloch spracúvajú v AD prevodníkoch s rozlíšením minimálne 12 bit, väčšinou však 16 bit.

Senzory, ktoré sprostredkávajú meranie, WAGO v ponuke nemá, až na jednu výnimku, a to prúdové meniče na indukčnom princípe s feromagnetickým jadrom (klasické prúdové transformátory vo viacerých mechanických vyhotoveniach),

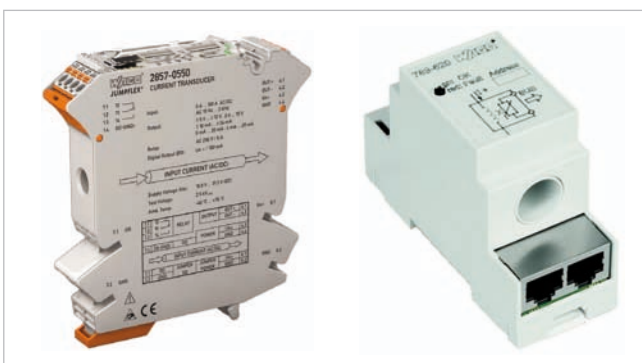


alebo bez feromagnetického jadra (Rogowského cievky).



Prúdové transformátory sú v ponuke pre primárny prúd od 32 A do 1 000 A, s prevodom na 1 A alebo 5 A. Prúdové transformátory ponúkame na pevnú montáž s potrebou rozpojenia vedenia pri montáži alebo vo vyhotovení na montáž bez nutnosti prerušenia vedenia (s otvárateľným jadrom). Rogowského cievky sú pre prúdy do 500 A, 2 000 A a 5 000 A, výstup z nich sa pripája do modulu na meranie elektrických veličín špeciálne upraveného na tieto cievky alebo do prevodníka typového radu JUMPFLEX na štandardný analógový signál. Rogowského cievky nevyžadujú rozpojenie meraného vedenia pri inštalácii, majú malú hmotnosť, a tak nezaťažujú merané vedenie.

Prúdové meniče na elektronickom princípe sú založené na meraní prúdu halovou sondou. Ponúkajú sa v dvoch vyhotoveniach, a to ako modul JUMPFLEX na meranie AC aj DC prúdu do hodnoty 100 A so štandardným analógovým výstupom. Typ signálu sa dá na prevodníku navoliť.



Druhá ponuka je vo forme meracích sond AC alebo DC prúdov do 160 A, s výstupom v číslicovej forme na zbernici RS-485. Na jednu linku RS-485 možno pripojiť 32 takýchto senzorov, po tejto linke sú aj napájané. Fyzické prepojenie senzorov je vyhotovené vo forme bežne používaných patch káblov s konektormi RJ 45, na ukončenie linky a súčasne pripojenie napájacieho napätia je v ponuke špeciálny napájací modul. Dĺžka linky môže byť maximálne 1 200 m, čo predurčuje použitie týchto senzorov na meranie prúdu solárnych panelov v elektrárnach alebo v rozsiahlejších technologických zariadeniach. Všetky prúdové senzory v ponuke WAGO majú triedu presnosti 1, transformátory s otvárateľným jadrom na prevod od 200 A vyššie majú triedu presnosti 0,5. Najmä moduly na meranie elektrických veličín sú vhodné na vybudovanie zariadenia na komplexné meranie spotreby jednotlivých zariadení. Ak k nim pridáme moduly spojené so senzormi merania prietoku a tlaku plynu, prietoku a teploty vody, prípadne prietoku, tlaku a teploty pary, stlačeného vzduchu atď., získame komplexný prehľad o toku a spotrebe energie vo výrobných prevádzkach, potrebný pre optimalizáciu a úspory. Takéto riešenie uľahčuje aj identifikovanie porúch a vyhľadávanie miest úniku energetických médií, napr. stlačeného vzduchu, pary, vody.

Forma výstupu z riadiacich a vyhodnocovacích modulov sa dá definovať podľa potrieb prevádzky, dá sa prenášať do nadradených systémov vo vhodných formátoch, prípadne sa dajú jednotlivé informácie ukladať na záznamové nosiče priamo v riadiacej jednotke (vysokokapacitná SD karta – až 32 GB) alebo cez vhodné prepojenie na externé zariadenia. Samozrejme je, že dáta z riadiacich jednotiek sa po linke ethernet dajú prenášať aj v zabezpečenom protokole https, prípadne FTP prenosom. PLC a PFC s ethernetom podporujú aj prenos protokolom pre telemetriu.

Okrem doteraz spomínaných vstupných modulov vhodných na meranie má WAGO v ponuke aj širokú škálu vstupných modulov pre binárne signály a tiež kompletný sortiment analógových aj binárnych výstupných modulov, prípadne špeciálnych rozhraní na komunikáciu po zberniciach alebo rádiovým prenosom. Na základe tohto výberu potom možno I/O modulmi WAGO zrealizovať kompletný riadiaci systém pre priemyselné technológie alebo zariadenia týkajúce sa automatizácie budov vrátane integrovaného merania spotreby energie. Stavebnicové riešenie umožňuje zákazníkovi vyšpecifikovať si zariadenie presne podľa svojich potrieb bez nutnosti robiť kompromisy a za výhodnú cenu. Riadiace a komunikačné systémy WAGO sú otvorené, komunikujú so širokou škálou zariadení od iných výrobcov. WAGO nepozná slovné spojenie „nedá sa“, ale vždy hľadá na daný problém riešenie.

Aby bolo možné vybudovať riadiaci systém, treba ešte zabezpečiť spoľahlivé napájanie, bezpečné vstupno-výstupné galvanické oddelenie, ochranu pred prepätím, rozhranie HMI, komunikačnú sieť a tiež spoľahlivé pripojenie vodičov cez svorky a konektory. To všetko sa dá zastrešiť značkou WAGO.

Tento článok nechce byť katalógovým prehľadom výrobkov WAGO, ale návodom, ako vyriešiť problematiku merania, prípadne riadenia spojeného s meraním. Kompletné katalógové podklady sú na stránke WAGO: www.wago.com. Technickú podporu vám poskytnú zamestnanci spoločnosti PROELEKTRO, spol. s r. o., ktorá zastupuje značku WAGO na Slovensku.



Ing. Ján Hronský

PROELEKTRO spol. s r. o.
Na barine 22
841 03 Bratislava
Tel.: +421 2 4569 2503
info@wago.sk
jan.hronsky@wago.sk
www.wago.sk

SPOLOČNOSŤ EATON ROZŠIRUJE FUNKCIONALITU OSVEDČENÉHO RADU FREKVENČNÝCH MENIČOV PowerXL DC1

Spoločnosť Eaton zaoberajúca sa riadením elektrickej energie obohatila sériu kompaktných frekvenčných meničov PowerXL DC1 o zariadenie s vyššou funkcionalitou. Inovali sme svoju osvedčenú sériu DC1, ktorá je známa svojím robustným vzhľadom.



Podobne ako v prípade frekvenčných meničov v sortimente DA1, aj frekvenčný menič PowerXL DC1 odteraz podporuje všetky typy vysoko účinných motorov IE4 vrátane modelov s permanentným magnetom, bezkefových DC motorov a synchronných reluktačných motorov. Podobne ako jeho predchodca, aj zdokonalený model DC1 sa jednoducho používa, nakoľko vyžaduje len základné údaje na priradenie motora.

Okrem režimu riadenia V/f umožňuje využitie bezsenzorového vektorového riadenia (SLV), čím v prípade potreby zabezpečuje dostupnosť vysokého krútiaceho momentu pri nízkych otáčkach a tiež vysokú úroveň stability rýchlosti. Otvára sa tak možnosť využitia v nových oblastiach, ktoré zahŕňajú extrémnu nerovnováhu záťaže.

Fire Mode je mimoriadne užitočný pri aplikáciách HVAC (v oblasti vykurovania, vetrania a klimatizácie), keď treba ignorovať štandardné chybové a výstražné hlásenia. Napríklad pri použití v systéme na odvádzanie dymu menič DC1 pokračuje ďalej v bežnej prevádzke, aby odviezol z budovy maximum dymu.

Doplnkové funkcie tiež sprístupňujú nové možnosti na uplatnenie meničov DC1 v praxi: druhá akceleračná alebo spomaľovacia rampa sa dá napríklad nastaviť na prečerpávanie, pričom zariadenie na túto funkciu prepína až po dosiahnutí určitej frekvencie. Navyše brzdenie indukovaným striedavým prúdom zvyšuje účinnosť brzdenia bez potreby brzdného odporu.

Pridaných bolo viac ako 30 nových monitorovacích parametrov, umožňujúcich zaznamenať viac stavových informácií a tým optimalizovať diagnostiku. Patrí sem okrem iného zobrazenie kWh, ktoré umožňuje stanoviť energetickejšiu spotrebu hnacej sústavy. Používateľ môže merať aj premenné ako čas prevádzky ventilátora, vnútornú teplotu alebo chybové počítadlo pre nadprúd, podpätie/prepätie a prehrievanie.

Nové frekvenčné meniče DC1 sa podobne ako ich predchodcovia rýchlo a jednoducho uvádzajú do prevádzky – na jednoduchú konfiguráciu je potrebných len 14 štandardných parametrov. V prípade zložitejších aplikácií sa doplnkové parametre ukladajú do rozšírenej alebo pokročilej oblasti vyhradenej na parametre. Nastavenia parametrov sa po uložení dajú tiež preniesť do ďalších zariadení. Vďaka tomu sú frekvenčné meniče DC1 mimoriadne vhodné na sériové použitie.

Frekvenčné meniče radu DC1 sú zároveň extrémne odolné. Doplnková ochrana lakovaním obvodov chráni elektroniku pred vlhkosťou, prachom, chemickými látkami a extrémnymi teplotami. Tým sa zvyšuje spoľahlivosť a predlžuje prevádzková životnosť zariadenia.

Nové frekvenčné meniče sú 100 % spätne kompatibilné s predchádzajúcimi generáciami. Vzhľadom na to sa dajú ľahko implementovať v existujúcich aplikáciách – bez ohľadu na konštrukciu, rozmery zostavy (montážne otvory) či prevádzkové požiadavky. Všetko aktuálne používané príslušenstvo, napríklad motorové tlmivky, I/O rozširujúce moduly alebo moduly SmartWire-DT, možno naďalej kombinovať. Vyžaduje sa len nová verzia pamäťových kariet a externých ovládacích jednotiek.

Meniče DC1 so stupňom krytia IP20 sú dostupné v štyroch veľkostiach vo výkonovom rozsahu do 22 kW. V prípade záujmu o vyššie krytie IP66 sú v ponuke tri veľkosti vo výkonovom rozsahu do 7,5 kW. Celý produktový sortiment sa okrem štandardných rozhraní ModbusRTU a CANopen dá pripojiť aj k inteligentnému systému SmartWire DT cez komunikačný modul.

Tieto nové zariadenia tvoria súčasť bohatého sortimentu energetickej efektívnych riešení od spoločnosti Eaton určených na riadenie motorov. Na rýchly a jednoduchý výber frekvenčného meniča požadovaného pre príslušnú aplikáciu možno využiť výberovú pomôcku Power XL Selection Aid. Tento on-line konfiguračný nástroj zobrazuje zodpovedajúce katalógové číslo príslušnej položky vrátane pridružených spínacích a ochranných prvkov, tlmiviek a filtrov. Pomôcka PowerXL Selection Aid je dostupná na adrese: www.eaton.eu/config/powerxl.

Elektrotechnický sektor spoločnosti Eaton je globálnym lídrom v distribúcii energie, ochrane elektrických obvodov a pomocných záložných zdrojov, v riadení a automatizácii, osvetlení a bezpečnosti, štruktúrnych riešeniach a zariadeniach pre elektrické siete, riešeniach pre sťažené a nebezpečné prostredia a v inžinierskych službách. Vďaka svojim komplexným riešeniam je spoločnosť Eaton pripravená prijať aj tie najväčšie výzvy v oblasti riadenia elektrickej energie.



Eaton Electric s.r.o.

Drieňová 1/B
821 01 Bratislava 2
electricSK@eaton.com
www.eaton-electric.sk
www.eaton.com

ODBORNÁ ŠTÚDIA SPOLOČNOSTI EATON OPISUJE, AKO SA STROJE A SYSTÉMY PRIPRAVUJÚ NA ZAPOJENIE DO 4. PRIEMYSELNEJ REVOLÚCIE

Spoločnosť Eaton vydala odbornú štúdiu s názvom Príprava strojov a systémov na pripojenie do internetu vecí (z anglického Internet of Things, IoT). Táto správa opisuje základné body architektúry 4. priemyselnej revolúcie, ako je horizontálna a vertikálna integrácia, kyberfyzické systémy a inteligentné zariadenia, a jednoduchým popisom ich zasadzujú do správneho kontextu. Dokument tiež opisuje výhody a výzvy pre konštruktérov strojov a integrátorov systémov a poskytuje a formuluje praktické odporúčania umožňujúce profitovať z výhod nastupujúceho nového digitálneho veku. Uvádza, ako realizovať riadenie systémov modulárnym a decentralizovaným spôsobom namiesto zastaraného centralizovaného radiaceho systému. To umožňuje opätovné použitie „funkčných blokov“, čím sa optimalizujú a skracujú cykly údržby.

Správa tiež vysvetľuje, ako z obyčajných prvkov urobiť inteligentné komponenty. Tieto „inteligentné zariadenia“ umožňujú na základe údajov z prostredia autonómne riadiť „funkčné bloky“ v rámci stroja. S využitím protokolov typu OPC-UA možno stroje ľahko vybaviť novými štandardizovanými komunikačnými prvkami. Vďaka tomu môžu konštruktéri strojov svoje systémy pripraviť pre IoT, čo koncovým používateľom umožní ich integráciu do digitálnych výrobných podnikov budúcnosti.

„Koncept 4. priemyselnej revolúcie nielen zvyšuje produktivitu a efektivitu systémov vďaka integrácii kyberfyzických systémov do internetu vecí, ale otvára aj väčšie možnosti,“ uvádza Christian Zingg, riaditeľ inovácií a globálneho segmentu MOEM v spoločnosti

Eaton. „Zhromaždené údaje možno dodávať konštruktérovi strojov na monitorovanie prevádzky stroja a zavedenie prediktívnych údržbových opatrení, čím dôjde k zvýšeniu prevádzkyschopnosti stroja. Výrobca zároveň môže sledovať využitie strojov a odporučiť optimalizáciu, prípadne ďalšie vylepšenia.“

Skutočné príklady z praxe ukazujú, ako jednoducho možno tieto koncepty integrovať už dnes. Pri použití inteligentného prepojovacieho systému SmartWire-DT spoločnosti Eaton spolu s elektronickým spúšťačom motorov PKE alebo frekvenčným štartérom DE1 je následne ľahké získať procesné údaje a poskytnúť ich externému zdroju na mobilnú vizualizáciu alebo hĺbkovú analýzu.

Správa uvádza tri príklady IoT vrátane jedného projektu, ktorý zdôrazňuje, ako sa aj hydraulické jednotky môžu stať súčasťou digitálneho riešenia. Spoločnosť Eaton vďaka svojim dlhoročným skúsenostiam v odvetviach elektrických a hydraulických mechanizmov nielen zabezpečuje komponenty, ale tiež ukazuje, aká je kombinácia týchto produktov dôležitá, obzvlášť v 4. priemyselnej revolúcii. Snahou je vyvíjať komponenty, systémy a služby, ktoré umožnia všetkým výrobcom OEM implementovať základné princípy 4. priemyselnej revolúcie bez ohľadu na to, či ide o malé kompaktné stroje alebo rozľahlé komplexné systémy. Zároveň je naším cieľom dodávať do sektora mechanického inžinierstva riešenia, ktoré možno ľahko integrovať do výroby strojov pripravených pre IoT.

www.eaton-electric.sk



Zvyšuje komfort ochraňuje prírodu

- Veľký výkon v malom priestore
- Jednoduchá montáž, rýchla inštalácia
- Ľahké uvedenie do prevádzky

Spoločnosť Eaton je v oblasti výroby strojných zariadení komplexný dodávateľ a pokrýva riešenia celého stroja od managementu energie cez automatizáciu, až po signalizačné prístroje alebo ovládanie a riadenie motora.

Frekvenčné meniče Eaton poskytujú spoľahlivé a plynulé riadenie elektromotora a zaisťujú funkčnosť zariadenia k maximálnej spokojnosti užívateľov. Pohony riadené frekvenčnými meničmi Eaton prispievajú vďaka redukcii odberu energie k menšiemu zaťažovaniu prírody.

EATON

Powering Business Worldwide

www.eaton-electric.sk

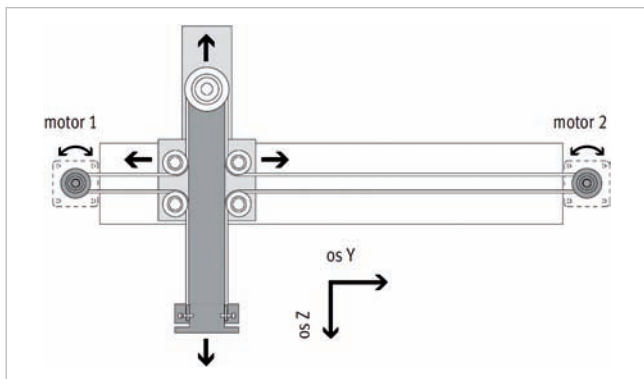


BALENIE V MÓDE INDUSTRY 4.0

Modularita, flexibilita, energetická efektívnosť a využívanie OPC UA ako komunikačného štandardu sú jedny z kľúčových čít Industry 4.0. Implementácia týchto vlastností do decentralizovaných automatizačných platforiem a mechatronických subsystémov umožňuje vytvorenie adaptabilného pracoviska na balenie komponentov. Dynamika pohybov a rýchla zmena parametrov poskytuje vysokú mieru personalizácie pri vytváraní rôznych paletizačných schém.

Dynamika a spoľahlivosť

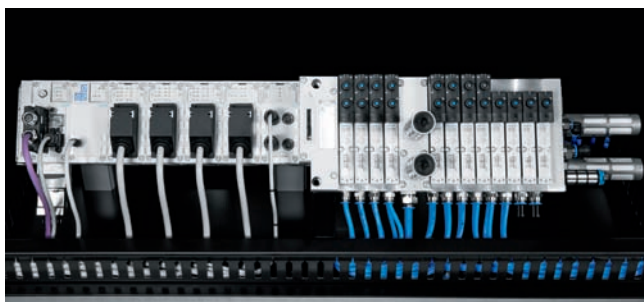
Lineárny T portál EXCT, ktorý zabezpečuje pohyb v horizontálnom a vertikálnom smere (dva stupne voľnosti), je oproti konvenčným karteziánskym manipulátorom až o 30 % rýchlejší. Konštrukčná koncepcia zaisťuje malú vlastnú pohybovanú hmotnosť, a preto je výsledná dynamika vyššia. Princíp činnosti je veľmi jednoduchý a je založený na dvoch staticky umiestnených servomotoroch poháňajúcich ozubený remeň cez remenice a kladky v tvare písmena T. V závislosti od natočenia motorov sa pohybujú jednotlivé osi Y a Z. S T portálom EXCT vieme dosiahnuť čas cyklu rádovo v milisekundách, k čomu bezpochyby prispieva aj maximálne zrýchlenie 50 m/s^2 a rýchlosť do 5 m/s . Celý balík Ready to install zahŕňa aj riadiaci systém (CMXR alebo CPX-CEC), operátorský panel CDPX, prísavky, resp. uchopovače, kabeláž a podporu pri oživení.



Princíp T portálu

Štíhla a inteligentná výroba

Aplikácia balenia s integrovaným lineárnym portálom EXCT je riadená z PLC CPX-CEC-M1-V3, ktoré je založené na CODESYS-e. Vysoké krytie IP65/67 dovoľuje umiestniť riadiacu jednotku priamo na rám stroja bez nutnosti použiť prídavný rozvádzač. Sú dostupné všetky bežné priemyselné zbernice a siete, tiež OPC UA ako štandardné rozhrania na komunikáciu s nadradenými systémami. Kamerový systém SBSI-Q načíta čiarový kód a na základe rozkódovaných informácií sa celý baliaci proces adaptuje. Vizualizovanie kompletnej aplikácie je prostredníctvom 7" CDPX displeja.



Riadiaci systém CPX-CEC-M1-V3

Kvalifikácia 4.0

Generovanie veľkého množstva dát je len jedna časť úspechu. Omnoho zložitejšie je tieto získané dáta z procesu správne interpretovať a používať. Pochopenie plne automatizovaných digitálnych výrobných technológií, znalosti o rozložení systémov a programovanie sietí sú dnes nevyhnutnosťou. Zamestnanci budúcnosti v Industry 4.0 musia byť schopní flexibilne reagovať na zmeny v procese výroby, optimalizovať tok dát a implementovať inteligentné komponenty.

Divízia Festo Didactic je celosvetovým lídrom v technickom vzdelávaní v priemyselnej automatizácii. V portfóliu produktov a služieb technického vzdelávania poskytuje širokú paletu vzdelávacích riešení pre všetky technologické oblasti výrobných a automatizovaných procesov. Či už sú to témy pneumatika, hydraulika, elektrotechnika, technológie produkcie alebo strojných zariadení, mechatronika, robotika, PLC riadenie až po telekomunikácie a tréningové systémy obnoviteľných zdrojov.



CP Faktory

Produkty od Festo Didactic spájajú teoretické vzdelávanie s praktickými skúsenosťami z automatizácie a priemyselných technológií. Intuitívne a relatívne rýchle vzdelávanie sa realizuje výučbovými systémami a vzdelávacími výrobnými linkami orientovanými na prax, ako napr. CP Factory, ktorá obsahuje množstvo priemyselných aj didaktických produktov k horúcej téme dnešných dní, a to konkrétne Industry 4.0. Modulárna produkčná linka CP Factory zahŕňa najmodernejšie komponenty a systémy, ktoré sa nasadzujú v dnešnej priemyselnej výrobe. Implementácia komponentov digitálneho podniku s prepojením na softvérové riešenia poskytuje pri vzdelávaní praktické úlohy a aplikácie, ktoré sú dôležité pri integrácii zamestnancov do výrobného procesu v Industry 4.0

FESTO

Ing. Lubomír Profant

FESTO, spol. s r.o.
Gavlovičova 1
831 03 Bratislava
Tel.: +421 2 4910 4910
info_sk@festo.com
www.festo.sk

UIBX-250 PRIEMYSELNÝ POČÍTAČ NA INTEGRÁCIU DO VÝROBNÝCH SYSTÉMOV

Ultrakompaktný zabudovateľný počítač UIBX-250 je určený na zber a spracovanie dát s dôrazom na nepretržitú spoľahlivosť. Tento úspešný model pochádza od firmy IEI Integration a má všetky predpoklady na použitie vo výrobnnej automatizácii v oblasti automobilového priemyslu alebo pri integrácii do výrobných automatov či samoobslužných kioskov.



Technické údaje počítača UIBX-250

UIBX-250 je kompaktný minipočítač s odolnou hliníkovou konštrukciou vybavenou pasívnym chladičom, ktorý vyplňa celú hornú stranu šasi. Priemyselný počítač UIBX-250 vyniká škálovateľným výpočtovým výkonom najnovšieho štvorjadrového procesora Intel® Celeron® N3160 s architektúrou Braswell a integrovaným grafickým procesorom Intel HD Graphics 400. Procesor má dostatok výpočtového výkonu pri veľmi malej spotrebe energie (TDP 6 W).

Napriek svojim malým rozmerom je systém osadený dostatočným počtom vstupno-výstupných rozhraní, ako sú dve gigabitové rozhrania Intel LAN na vysokorychlostnú sieťovú komunikáciu (vrátane funkcií WoL, Teaming a PXE), štyri USB 3.0 a grafické výstupy na pripojenie dvoch nezávislých displejov prostredníctvom VGA a HDMI. Počítač možno voliteľne doplniť modulom Mini PCIe na bezdrôtovú komunikáciu WiFi. Sériové komunikačné rozhranie typu RS-232, RS-422 alebo RS-485 je vyvedené na dva porty RJ-45.

Dlhá životnosť zariadenia

Počítač UIBX-250 bol navrhnutý na prevádzku v prostredí s rozšíreným rozsahom pracovnej teploty -20 až $+60$ °C a je vyrobený a zostavený tak, aby mohol podať maximálny výkon pri extrémnych okolitých podmienkach. Pasívne chladenie systému súčasne s malou spotrebou energie prispieva k spoľahlivosti a dlhej životnosti systému. Počítač je napájaný pomocou sieťového adaptéra s výstupným napätím 12 V DC. Rovnako je dôležité zdôrazniť skutočnosť,

že počítač UIBX-250 obsahuje komponenty najvyššieho priemyselného štandardu. V počítači nie sú žiadne mechanické pohyblivé súčiastky, výmenné batérie, ventilátory ani ventilačné otvory.

Záver

Viac informácií o zabudovaných počítačoch iEi môžu záujemcovia získať na internetovej stránke spoločnosti ELVAC SK (www.elvac.sk), ktorá je distribútorom výrobcu IEI Integration na slovenskom trhu a disponuje technickým zázemím a skúsenosťami, ktoré týmto výrobkom vdychujú život. Súčasne ponúka široký sortiment priemyselných počítačov a komponentov na mieru každému stroju alebo úlohe a to všetko s rozšírenou zárukou až päť rokov.



ELVAC SK s. r. o.

Višňová 192/11
911 05 Trenčín
Tel./Fax: +421 32 640 1766
obchod.sk@elvac.eu
www.elvac.sk

 **ELVAC**
www.elvac.sk

ELVAC SK s. r. o.
Višňová 192/11
911 05 Trenčín

 +421 32 640 17 66

 +421 32 640 17 66

 obchod.sk@elvac.eu

ELVAC SK s.r.o. | priemyselné a špeciálne PC

Mobilné aplikácie



Priemyselné PC



Vstavané PC

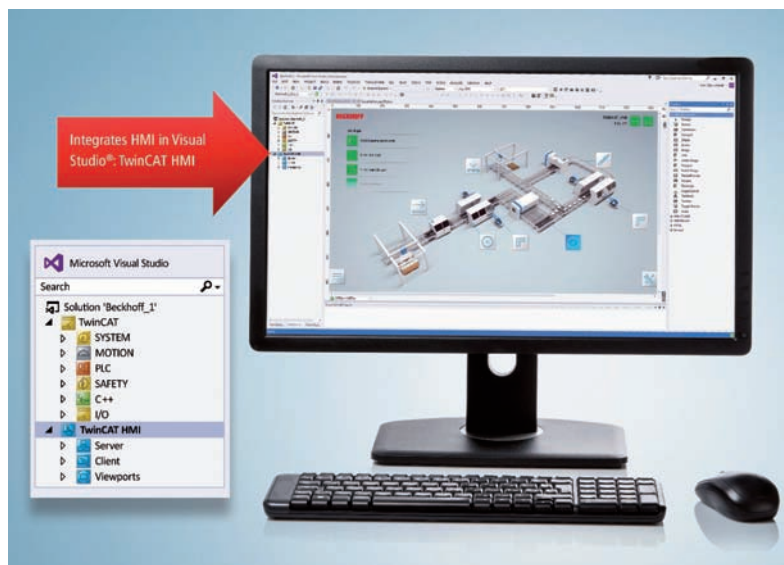


Panelové PC
pre automatizáciu



www.icpcon.cz | www.elvacolutions.sk | www.rtu.sk | www.eizoshop.cz | www.industrial-pc.sk |

TwinCAT HMI: JEDNODUCHÉ, OTVORENÉ A NEZÁVISLÉ OD PLATFORMY



Ako bude vyzeráť tvorba HMI v budúcnosti? Akým spôsobom možno vytvoriť používateľské rozhranie pre rôzne priemyselné odvetvia, ktoré je zároveň efektívne, používateľsky prívetivé a využiteľné aj v budúcnosti?

TwinCAT HMI spoločnosti Beckhoff predstavuje webové HMI riešenie založené na technológiách HTML5 a Javascript. Vďaka využitiu týchto technológií je výsledné používateľské rozhranie nezávislé, pretože jedinou podmienkou kladenou na klientske zariadenie je prítomnosť prehliadača internetu s podporou HTML5. Ďalšou dôležitou vlastnosťou vychádzajúcou z použitia webových technológií je responzivnosť výsledného HMI, teda konzistentný vzhľad zariadení s rôznou veľkosťou displeja a rôznym rozlíšením.

Samotné TwinCAT HMI je rovnako ako automatizačný softvér TwinCAT 3 integrovaný do vývojového prostredia Microsoft Visual Studio. Vďaka tomu možno z jedného prostredia vytvoriť nielen riadiaci program, ale aj používateľské rozhranie. Na vývoj v TwinCAT HMI možno používať aj verziovacie nástroje na správu zdrojových kódov typu Team Foundation Server alebo Subversion a tým výrazne uľahčiť prácu viacerých vývojárov na jednom projekte.

Balíček TwinCAT HMI obsahuje štyri základné komponenty.

TwinCAT HMI Creator

Používateľsky prívetivý grafický editor WYSIWYG (What You See Is What You Get – Čo vidíte, to dostanete), v ktorom možno kompletne vytvoriť grafické používateľské rozhranie aj bez znalosti programovania. Pre používateľa je dostupná tiež alternatíva tvorby alebo úprav HTML alebo kódu Javascript používateľského rozhrania priamo z prostredia TwinCAT HMI, prípadne využitie niektorej z predpripravených šablón používateľských rozhraní na ovládanie stroja.

TwinCAT HMI Framework

Komponent zaisťujúci funkčnosť na strane klienta, ako je napríklad spracovanie udalostí alebo prepínanie jazykov. Tiež poskytuje knižnicu základných grafických prvkov použiteľných pri tvorbe používateľského rozhrania. Okrem bežných ovládacích prvkov, ako sú tlačidlá či rôzne druhy ukazovateľov, sú dostupné aj zložitejšie grafické prvky, napríklad na zobrazovanie grafov, prehrávanie videa či správu receptúr. Kombináciou základných grafických prvkov možno ďalej vytvoriť aplikačne špecifické komplexné ovládacie prvky, ktoré

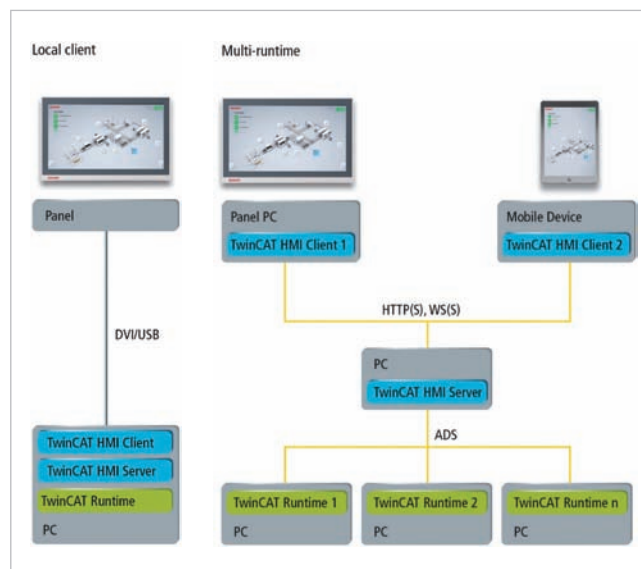
možno navyše konvertovať do formy znovupoužiteľných modulov dostupných priamo z panela nástrojov a tým výrazne zjednodušiť vývoj ďalších vizualizačných aplikácií použitím už skôr vytvorených komponentov.

TwinCAT HMI Server

Aplikačný server, ktorý získava údaje z real-time systémov, ich sprostredkuje klientským zariadeniam pomocou zabezpečených komunikačných protokolov (HTTPS a WS).

TwinCAT HMI Extensions

Dodatkové používateľské moduly vyvinuté v C++ alebo .NET, pomocou ktorých možno rozšíriť funkčnosť servera HMI napríklad o ďalšie komunikačné protokoly alebo napojenie na systémy MES/ERP.



Flexibilná architektúra

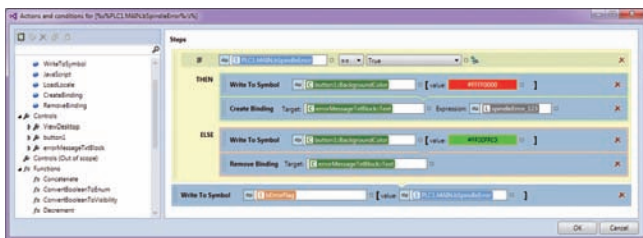
TwinCAT HMI je použiteľné pre aplikácie s rôznou architektúrou riadenia. Možno použiť bežnú architektúru typu local client, pri ktorej klient, server a riadenie bežia na jednom PC. Tiež možno využiť architektúru typu multi client, keď v riadiacej architektúre figuruje jeden server a väčší počet klientskych (napríklad mobilných) zariadení. TwinCAT HMI server môže byť viazaný na jeden alebo viac cieľových runtime (riadiacich zariadení), ktorých dáta vizualizuje (multi runtime architektúra). Rovnako je možné, aby jedno klientske zariadenie zobrazovalo vizualizáciu z viacerých TwinCAT HMI serverov.

Udalosťami riadené programovanie

Každý grafický prvok má svoj súbor vlastností, ktorým možno parametrizovať jeho vzhľad alebo správanie. Pre každú z týchto vlastností možno vytvoriť väzbu na niektorý z dátových objektov (symbolov) dostupných pre TwinCAT HMI. Ide o nasledujúce štyri základné typy dát:

- Interné dáta – informácie na interné použitie vizualizácie. Takéto informácie treba uchovávať, ale nie je vhodné, aby boli uložené a spracúvané v PLC, pretože nemajú nič spoločné s PLC aplikáciou ako takou.
- Externé dáta – získané z nejakého riadiaceho systému (napríklad pomocou protokolu ADS alebo OPC UA).
- Lokalizačné dáta – interné informácie na zabezpečenie viacjazyčnej vizualizácie.

Okrem typických vlastností majú grafické prvky aj svoju množinu udalostí, keď možno na každú z nich naviazať nejakú sekvenciu príkazov a akcií. Tieto udalosti sú všeobecné (práca s myšou alebo dotykovým panelom) alebo špecifické (napríklad zmena hlasitosti prehrávača videa), prípadne možno nadefinovať vlastné udalosti spúšťané napríklad zmenou hodnoty PLC premennej.



Na samotnú definíciu akcií realizovaných po výskyte udalostí sa využíva grafický editor založený na skladaní sekvencií programových blokov s určitou funkcionalitou. Pomocou týchto programových blokov možno pristupovať k ľubovoľným interným alebo externým symbolom, meniť vlastnosti a vzhľad grafických prvkov, spravovať používateľov, meniť lokalizáciu, príp. vykonávať ďalšie akcie. Okrem toho sú dostupné bloky na realizáciu vetvenia toku programu (podmienky typu if a switch) a podporné funkcie na prácu s reťazcami či alarmami. Všetky tieto akcie možno nadefinovať graficky bez znalosti akéhokoľvek programovacieho jazyka, avšak v prípade potreby možno, samozrejme, použiť aj programovanie priamo v javascripte. S týmito možnosťami možno elegantne oddeliť logiku PLC programu od logiky vizualizácie, pričom na tvorbu vizualizačnej logiky nie je vďaka intuitívnemu grafickému rozhraniu nutná znalosť vyšších programovacích jazykov.

BECKHOFF

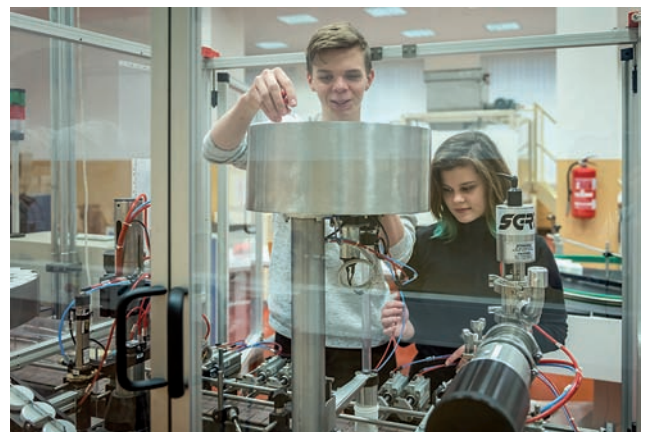
Beckhoff Česká republika, s.r.o.

Sochorova 23
616 00 Brno
Tel.: +420 511 189 255
info.cz@beckhoff.com
www.beckhoff.com/cz

|atp|journal| SCADA/HMI

ŠPECIÁLNE SEMINÁRE POMÔŽU STREDOŠKOLÁKOM PLYNULO PREJŠŤ NA VYSOKÚ ŠKOLU

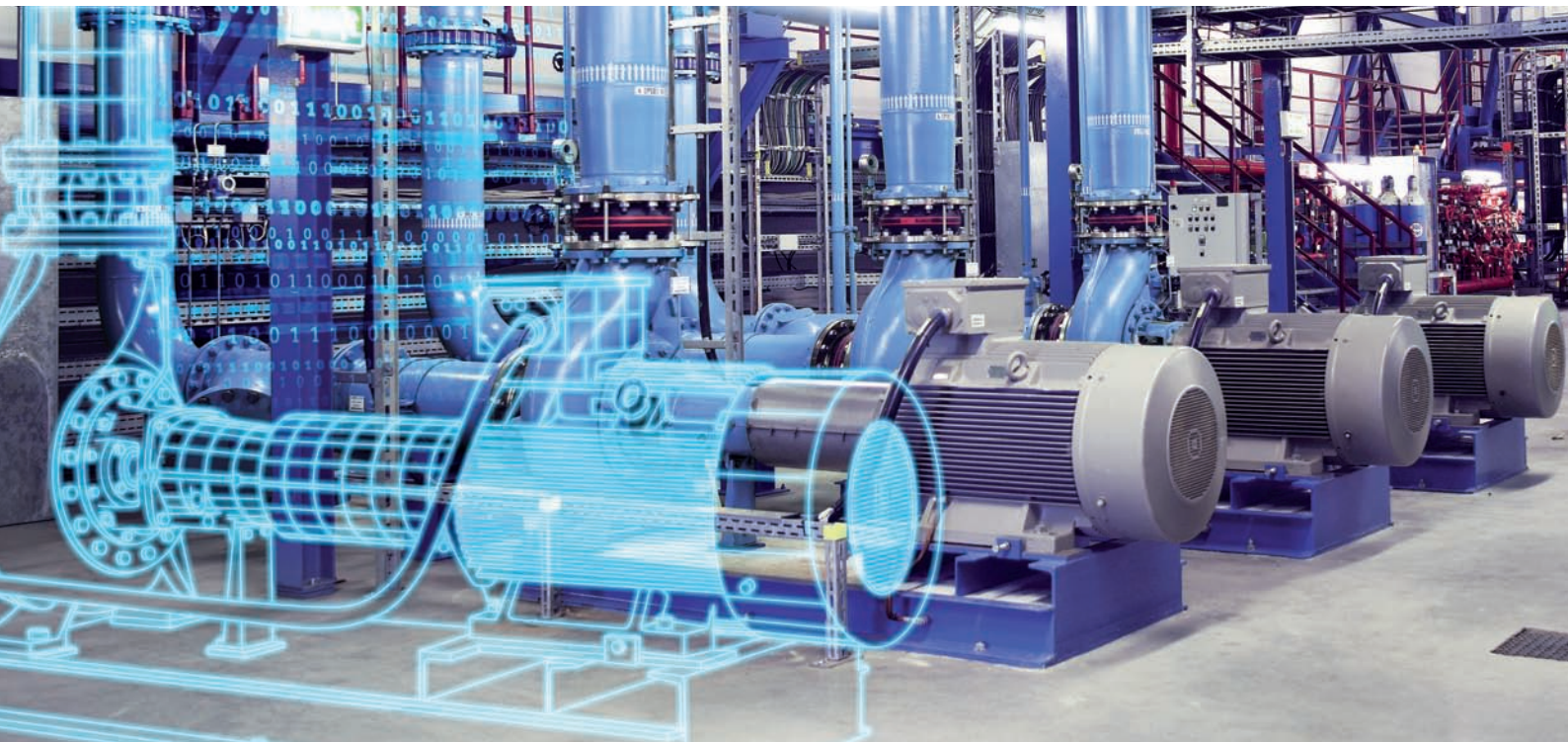
Objaviť a podporiť najväčšie talenty v oblasti strojnictva z radov stredoškolákov! Takýto cieľ si stanovila Stredná priemyselná škola strojnícka (SPŠS) na Fajnorovom nábreží v Bratislave v spolupráci so Strojníckou fakultou Slovenskej technickej univerzity (STU). S cieľom priblížiť stredoškolákovi prostredie vysokej školy vrátane priebehu vyučovania otvorila STU a Fajnorka od tohto školského roka špeciálne semináre pre tretiakov, na ktorých sa za asistencie vysokoškolských profesorov učia programovať priemyselné roboty, ako aj jednoduché priemyselné počítače určené na chod výrobných liniek.



„Súčasťou série seminárov je aj tvorba inteligentných zariadení pre budovy a domácnosti, napríklad meračov teploty a vlhkosti, ako aj zariadení na meranie vzdialenosti. Ďalšie rozšírené vzdelávanie, ktoré zahŕňa aj žiakov štvrtého ročníka, je zamerané na 3D tlač,“ hovorí riaditeľ SPŠ Felix Dömény.

Výučba prebieha zábavnou, ale zároveň praktickou formou v špecializovaných laboratóriách na pôde Ústavu automatizácie, merania a aplikovanej informatiky. Spolupráca medzi SPŠS a Strojníckou fakultou STU sa realizuje už niekoľko rokov. V minulosti bola zameraná primárne na tieto oblasti: vzdelávanie dospelých cez Koordinačné centrum odborného vzdelávania, prípravu stredoškolákov na plynulý prechod na vysokú školu formou maturitných seminárov z matematiky a fyziky, náborové aktivity v rámci dní otvorených dverí oboch škôl.

www.sjf.stuba.sk/sk/ustavy/
ustav-automatizacie-merania-a-aplikovanej-informatiky



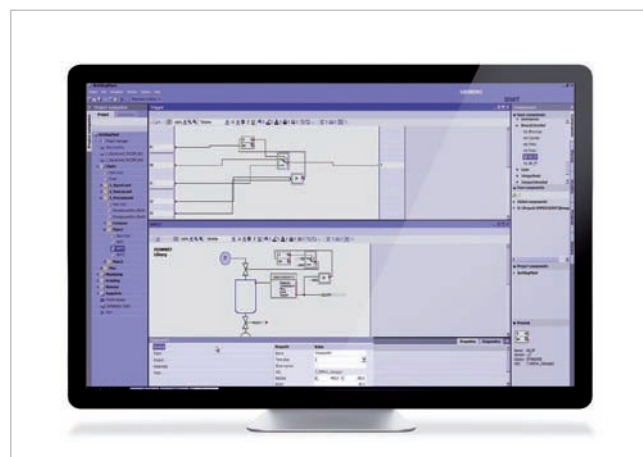
SIMULÁCIA NAMIESTO SKÚŠANIA

Byť rýchlejšie na trhu a flexibilnejšie reagovať na jeho zmeny – to sú v súčasnosti výzvy pre priemyselné odvetvia so spojitými technologickými procesmi. Efektívne riešenie poskytujú softvérové nástroje, ktoré prostredníctvom jednej platformy spájajú simuláciu procesov a školenie používateľov.

Kľúčom zefektívnenia procesov inžinierskych činností a uvádzania výrobného zariadenia do prevádzky je simulácia. Pomocou simulačných nástrojov sa dá už vo fáze plánovania zistiť, či v návrhu výrobného zariadenia a predovšetkým v jeho automatickom riadení neexistujú chyby. Umožňujú dokonca včas vyškoliť pracovníkov tak, aby pri spustení výroby každý vedel, čo má robiť.

Ak je výrobné zariadenie riadené automatickým riadiacim systémom Simatic PCS 7, je prvou voľbou použiť na simuláciu systém Simit, ktorý sa už osvedčil vo viac ako 500 aplikáciách. Mnohé veľké firmy v chemickom a vo farmaceutickom priemysle v súčasnosti dokonca predpisujú, že sa na testovanie a uvedenie do prevádzky musí použiť systém Simit. So systémom Simit ponúka Siemens jednotnú softvérovú platformu na testovanie automatizačných projektov a tréning

pracovníkov. Tým nielenže podporuje virtuálne uvádzanie systémov, strojov a procesov do prevádzky, ale súčasne vytvára skoro reálne tréningové prostredie pre operátorov týchto zariadení. Nová generácia softvérových prostriedkov Simit 9 na to ako koncové zariadenie s intuitívnou obsluhou ponúka komfortné grafické používateľské rozhranie, ktoré podporuje rýchle vytvorenie projektov simulácie a umožňuje efektívne procesy učenia priamo na pracovisku.



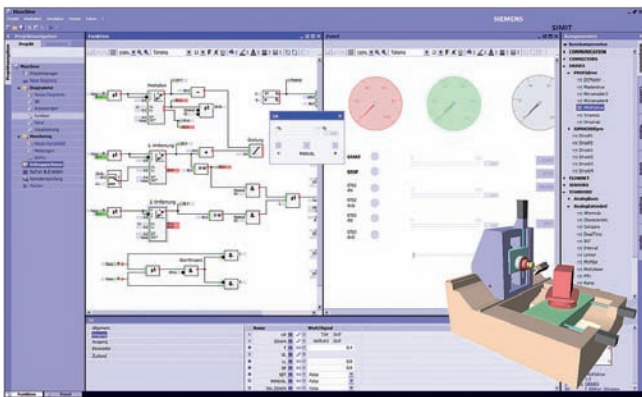
Na efektívne implementovanie virtuálneho uvádzania do prevádzky a tréningu operátorov sa Simit 9 ako prvý simulačný nástroj orientuje na jednotnú softvérovú platformu.

Bezpečnosť plánovania hneď od začiatku

Pri realizácii projektov automatického riadenia je často veľkým problémom nekonzistentnosť dát a pracovných postupov. Simulácia pracovných postupov zabezpečuje výraznú redukciu rizika pri uvádzaní do prevádzky, nakoľko umožňuje už dopredu rozpoznať existujúce problémy a slabé miesta a následne ich odstrániť. Cez komunikačné rozhranie medzi systémom Simit 9 a procesným riadiacim systémom Simatic PCS 7 sa prenášajú do procesu simulácie všetky dáta dôležité pre plánovanie, inžiniersku činnosť a automatické riadenie, ako aj všetky knižnice s funkčnými komponentmi. Okrem toho existujú aj komunikačné rozhrania k softvéru Comos na riadenie podniku. Takéto komplexné začlenenie do infraštruktúry riadiaceho systému Simatic PCS 7 umožňuje výrazne zrýchliť inžinierske činnosti. Okrem toho možno takto aj tie najzložitejšie automatizačné projekty realizovať za podstatne kratší čas, ako je doteraz obvyklý.

Tréning v reálnom prostredí

Podstatnou súčasťou bezproblémového spustenia výroby je aj školenie pracovníkov, ktorí budú neskoršie zodpovední za bezpečovú prevádzku výrobného zariadenia. Simit 9 na to poskytuje skoro reálne tréningové prostredie, ktoré umožňuje ešte dlho pred dokončením zariadenia simulovať najrozmanitejšie prevádzkové situácie. Prítom sa pracuje s originálnymi zobrazeniami riadiaceho systému na obsluhu zariadenia a pracovníci sa môžu oboznámiť so všetkými aspektmi zariadenia a jeho funkciami. Aj táto funkcia umožňuje paralelnú a tým časovo úspornú činnosť. Neznižuje iba náklady na uvádzanie do prevádzky a spustenie výroby, ale znižuje aj pravdepodobnosť ohrozenia personálu obsluhy počas prvej fázy a rozhodujúcou mierou prispieva k rýchlejšiemu vstupu s kvalitatívne bezchybnými produktmi na trh.



Prehľad o celom životnom cykle

Simulácia nových alebo zmenených výrobných postupov však zrýchľuje nielen proces inžinierskych činností až po nábeh výroby. Navyše sa pritom skôr získavajú skúsenosti, ktoré sa môžu už od začiatku následne využiť v reálnom výrobnom procese. A možno špecifikovať aj konkrétne dáta zariadení, ktoré sa ináč dajú získať až počas prevádzky. Tým podporuje systém Simit 9 aj ciele budovania a dokumentáciu know-how, spojeného s výrobou.

Simit 9 je v súčasnosti jediným softvérovým nástrojom pre automatizačné systémy, ktorý poskytuje takýto rozsah funkcií. Ako súčasť prostredia PCS 7 je cenným nástrojom na podporu firiem v oblasti spojitých výrobných procesov, ktorý im umožňuje rýchlejšie priniest na trh produkty s trvale vysokou kvalitou.

SIEMENS

Siemens s.r.o.

Lamačská cesta 3/A
841 04 Bratislava
<http://siemens.com/simit>
www.siemens.sk/simatic

|atp|journal | Riadiaca a regulačná technika

SIMATIC RF1060 – JEDNODUCHÁ IDENTIFIKÁCIA OBSLUHY

Čítačka SIMATIC RF1060 predstavuje jednoduché a univerzálne riešenie pre kontrolu prístupu k strojom a zariadeniam. Firmám umožňuje kontrolu prístupov k výrobným parametrom – obsluhu výroby na základe bežných zamestnaneckých preukazov. Jednoznačná identifikácia v kombinácii s príslušne nastavenými oprávneniami prispieva k minimalizácii chybných zásahov obsluhy. Presná identifikácia osôb je potrebná vo viacerých odvetviach ako napríklad farmaceutický a potravinársky priemysel, ale pomaly sa vyžaduje už aj v automobilovom priemysle na presnú identifikáciu výrobného procesu jednotlivých komponentov.



Simatic RF1060R pracuje v HF-oblasti na frekvencii 13,56 MHz a podporuje ISO štandardy 14443 A/B (MIFARE) a ISO 15693. Pripojenie čítačky do systému je realizované prostredníctvom rozhrania USB, je možné ju integrovať do aplikácií na operačnom systéme Windows 7/8/10 a samozrejme je možné aj jej pripojenie do SIMATIC HMI panelov.

siemens.de/rf1000

BEZ STRATY ÚDAJOV PRI VÝPADKU NAPÁJANIA

Inteligentný napájací zdroj SIMATIC PS 600W 24/48/60V DC HF poskytuje energiu pri výpadkoch sieťového napájania na zazálohovanie všetkých potrebných prevádzkových hodnôt CPU a takto umožňuje bez batérie remanenciu všetkých údajov SIMATIC PLC. Takéto kompletné zálohovanie umožňuje jednoduché opätovné spustenie výroby ako pri bežných CPU tak aj pri bezpečnostných CPU. Uvedená funkcionálna bola doteraz možná len v systémoch založených na Simatic radu S7-400.



Systémový napájací zdroj týmto zjednodušuje manipuláciu s väčšími množstvami procesných údajov, na využitie tejto funkcionality je potrebná CPU radu S7-1500 s firmvérom od verzie 2.1. Od tejto verzie je možné v aplikačných programoch aj využiť novej funkcie „GetSMCinfo“ na zistenie stavu vlozenej pamäťovej karty. Medzi tieto informácie patrí zistenie kapacity pamäťovej karty, veľkosť obsadenia pamäťového miesta a aj počet zapisovacích a mazacích cyklov. Tieto hodnoty sú dôležité pre aplikácie, kde dochádza k častým zmenám údajov na karte ako napríklad častá archivácia dočasných údajov, ktoré znižujú jej životnosť.

siemens.de/s7-1500



14. - 15. jún 2017,
Hotel Holiday Inn, Žilina

CEIT & TREND konferencie

DIGITÁLNY PODNIK 2017

VSTÚPILI SME DO VIRTUÁLNEHO SVETA. ČO ĎALEJ?

Digitalizáciou podnikových procesov sa intenzívne zaoberá čoraz viac firiem, ktoré chápu, aké dôležité je pružne reagovať na prichádzajúce trendy a byť súčasťou Priemyslu 4.0. Získavané údaje z výroby či logistiky sú základom nového sveta, digitálneho a virtuálneho. Vstúpili sme doň, vieme však, ako ďalej? Čo s obrovským množstvom dát? Ako sa v nich nestrátiť? Jubilejný desiaty ročník konferencie Digitálny podnik predstaví jedinečný technologický koncept digitálne dvojča, ktorý CEIT rozvíja v podmienkach priemyslu. Konferencia načrtne vízie a cestu, po ktorej sa vydať za cieľom zvaným „úspech“.



Bližšie informácie: Nina Dzedzinová • 02/3213 1212 • nina.dzedzinova@newsandmedia.sk

www.trendkonferencie.sk

ORGANIZAČNÝ GARANT



ODBORNÝ GARANT



USPORIADATEĽ



MEDIÁLNI PARTNERI



VEGAPULS 64

První procesní 80 GHz radarový hladinoměr
pro měření kapalin



VEGAPULS 64

Radarový hladinoměr nové generace pro spolehlivé měření kapalin pomocí 80 GHz technologie

VEGAPULS 64 je první procesní radarový hladinoměr pro měření kapalin, pracující na frekvenci 80 GHz. Tato vysokofrekvenční technologie přináší přesné zaměření radarového paprsku. To znamená, že tento hladinoměr poskytuje spolehlivé měření i v nádržích s vnitřním zařízením, jako jsou topné spirály a míchadla. Úzký vyzařovací mikrovlnný paprsek se vyhýbá těmto překážkám a případné nánosy na stěně nádrže nemají žádný vliv na výsledné měření.

S nejmenší anténou svého druhu, je VEGAPULS 64 nepřekonatelný pro použití v malých skladovacích nebo procesních nádržích.

Radar je schopen měřit kapalná média se špatnými odrazovými vlastnostmi až prakticky na dno nádrže. Dokonce i média s hustou pěnou na hladině, extrémně turbulentní hladina produktu, kondenzace nebo nánosy na anténě, nemají vliv na měření a hladinoměr VEGAPULS 64 si udržuje svou přesnost a spolehlivost.



Základní technické údaje:

Měřicí rozsah: 30 m
Přesnost: +/- 2 mm
Procesní připojení: od G 3/4"
Napájení: 12 ... 35 V DC
Výstup: 4 ... 20 mA / HART

LEVEL INSTRUMENTS CZ
LEVEL EXPERT

LEVEL EXPERT
Řešení pro vaše aplikace...

Výhradní zástupce společnosti VEGA Grieshaber KG pro ČR a Slovensko:

LEVEL INSTRUMENTS CZ - LEVEL EXPERT s.r.o.

Příbramská 1337/9, 710 00 Ostrava

Česká republika

Tel.: 00420 599 526 776, 00420 599 526 171 nebo 174

Fax: 00420 599 526 777, Hot-line: 00420 774 464 120

E-mail: info@levelexpert.cz

<http://www.levelexpert.cz>



KOMPLETNÍ NABÍDKA BEZKONTAKTNÍCH RADAROVÝCH HLADINOMĚŘŮ

Společnost Level Instruments CZ – Level Expert s.r.o., dodává široký sortiment kontaktních i bezkontaktních hladinoměřů, limitních spínačů hladiny a snímačů tlaku pro měření v různých průmyslových odvětvích. Článek je zaměřen na kompletní přehled radarových hladinoměřů včetně novinek od společnosti Vega Grieshaber KG.

Měřicí princip

Prostřednictvím anténního systému jsou do prostoru k měřenému produktu vysílány extrémně krátké mikrovlnné impulzy. Impulzy se odrážejí od hladiny zpět k anténě. Měřena je doba potřebná k průchodu elektromagnetických vln z vysílače k hladině a zpět k přijímači a z ní je stanovována poloha hladiny. Radarové hladinoměry Vegapuls pracují s krátkými mikrovlnnými impulzy s frekvencí v pásmu K (26 GHz), C (6,3 GHz) nebo W (79 GHz). Vysokou spolehlivost a přesnost měření zajišťuje mikroprocesorem řízená elektronika a software Echofox, který zpracovává odražené signály, potlačuje falešné odrazy a počítá přesnou vzdálenost k hladině měřeného média. Během nastavování není nutné vyprazdňovat a naplňovat nádrž.

Kompletní řada radarových hladinoměřů

Firma Vega Grieshaber KG, přední světový výrobce hladinoměřů, snímačů tlaku a limitních spínačů, představila v roce 1997 první dvou vodičový radarový hladinoměr na světě a radarovými hladinoměry další generace ERA II nastavila nový standard pro kontinuální měření sypkých materiálů. V současnosti nejmodernější snímače firmy Vega na trhu jsou její radarové hladinoměry řady Vegapuls. Od roku 1997 bylo instalováno více než 550 000 hladinoměřů značky Vega. Toto číslo řadí hladinoměry Vega mezi nejprodávanější radarové hladinoměry na světě.

Měření polohy hladiny kapalin

Pro tyto úlohy se používají dvě odlišné vyzařovací frekvence. Kompaktní, vysokofrekvenční snímače (pásmo K) jsou obzvláště vhodné tam, kde je vyžadována velká přesnost měření. Dokonce i u malé antény je dosaženo vynikajícího odrazu. Signál nízkofrekvenčních snímačů (pásmo C) je naproti tomu schopen proniknout hustou pěnou na hladině a snímačům nevádí ani silná kondenzace měřeného média nad hladinou.

Hladinoměr pro nejběžnější úlohy

Základní a nejprodávanější radarový hladinoměr Vegapuls 61 je určen pro běžné úlohy. K dispozici je ve dvou verzích: se zapouzdřenou trychtýřovou anténou o průměru 40 mm nebo s plastovou trychtýřovou anténou o průměru 80 mm. Předností hladinoměru Vegapuls 61 je velká přesnost a nezávislost měření na vlastnostech produktu. Je vhodný tam, kde provozní teplota nedosahuje +80 °C a tlak nad měřeným médiem je menší než 0,3 MPa.

Speciální hladinoměr pro vodní hospodářství

Cílem vývoje hladinoměru Vegapuls WL 61 bylo nabídnout kvalitní, cenově dostupný radarový hladinoměr pro všestranné použití v běžných provozních podmínkách, zejména ve vodním hospodářství. Speciální pouzdro i celá konstrukce tohoto hladinoměru jsou přizpůsobeny podmínkám zamýšlené oblasti použití. Tento hladinoměr může být díky konstrukci pouzdra s vysokým stupněm krytí (IP68, odolnost do 0,2 MPa) a integrovanému kabelu zcela ponořen (zaplaven).



Hladinoměr Vegapuls 69 se používá pro měření polohy hladiny sypkých látek

Kompletní anténní systém je převzat z radarového hladinoměru Vegapuls 61, prověřeného provozem v praxi, a elektronické moduly jsou přizpůsobeny požadavkům na zpracování signálů ve vodním hospodářství. Anténa radarového hladinoměru Vegapuls WL 61 o průměru 80 mm se zdokonalenou směrovou charakteristikou výborně směřuje měřicí signál a umožňuje bez problémů měřit i v oblasti krátkých měřicích rozsahů.

Hladinoměr pro potravinářství a farmacie

Pro agresivní kapaliny např. v chemickém průmyslu a také pro potravinářství a farmaceutickou výrobu, kde jsou vysoké požadavky na hygienu, je určen bezkontaktní radarový hladinoměr Vegapuls 63. Čelní anténa umožňuje čištění a sterilizaci nádrže postupy CIP a SIP, protože je absolutně necitlivá na proud vody o vysokém tlaku a odolává teplotním šokům. Hladinoměr je k dispozici se širokou nabídkou mechanických připojení používaných v potravinářství a farmacii. Anténa spolu s celou částí radaru, která může přijít do styku s měřeným médiem, je zapouzdřena krytem z materiálu PTFE. Zamezením kontaktu jakékoliv kovové části snímače s médiem je zajištěna dokonalá odolnost přístroje proti korozi.

Měření polohy hladiny sypkých materiálů

První radarový hladinoměr vyvinutý speciálně pro měření sypkých látek ERA II byl představen v roce 2004. Díky měřicímu rozsahu do 75 m a širokému rozsahu provozní teploty a tlaku (+450 °C, 16 MPa) představoval novou třídu přístrojů k měření hladiny sypkých materiálů. Za dobu jedenácti let si vybudoval velmi dobré jméno mezi zákazníky po celém světě.

K měření polohy hladiny sypkých materiálů jsou v současné době určeny vysokofrekvenční snímače Vegapuls 67, 68 a SR68, měřící v pásmu K. Hladinoměry mají velmi citlivou elektroniku a vynikající zaostření signálu. To jsou parametry, které umožňují měřit polohy hladiny nejrůznějších sypkých produktů v rozsahu do 120 m. Měření je nezávislé na nánosích materiálu na stěně zásobníku a není ovlivňováno ani velkou prašností nebo pneumatickým plněním sypkého materiálu, ani změnami teploty. Tyto hladinoměry se používají v potravinářství, zpracovatelském průmyslu, při výrobě plastů, v hutním průmyslu a také k měření hladiny surovin v obalovnách.

Novinka: Vegapuls 69

Naprostou novinkou je hladinoměr Vegapuls 69. Tento hladinoměr pracuje na frekvenci 79 GHz (pásmo W), což umožňuje podstatně zlepšit zaostření vysílaného signálu. V zásobnících a sílech s mnoha vnitřními překážkami pomáhá lepší zaostřování snížit vliv falešných odrazů. Znamená to, že spolehlivé a přesné měření je možné i při složité vnitřní struktuře zásobníku.

Nové mikrovlnné komponenty dovolují hladinoměru Vegapuls 69 detekovat i ty nejslabší odražené signály. Dokonce i produkty, které až donedávna byly velmi obtížně měřitelné pro jejich špatné odrazné vlastnosti (např. plastový prášek nebo dřevní štěpka), je nyní možné měřit s velkou spolehlivostí. Tím je výrazně rozšířen rozsah použití radarové techniky k měření sypkých materiálů.

S měřicím rozsahem 120 m a opakovatelností ± 5 mm je snímač vhodný i pro úkoly, jako je např. měření polohy hladiny v důlních šachtách nebo měření vzdálenosti na dopravníkových systémech. Přes svůj velký měřicí rozsah je však tento snímač vhodný i pro malé zásobníky nebo kontejnery a různá provedení antén umožňují zvolit pro danou úlohu optimální variantu.

Nový radarový hladinoměr Vegapuls 69 je k dispozici ve dvou verzích, s jednoduchou lehkou plastovou anténou nebo s čočkovou anténou v přírubě s připojením na ofuk. Čočkový kryt antény zaručuje bezúdržbový provoz i v těch nejnáročnějších podmínkách.

Novinka: Vegapuls 64

První 80GHz radarový hladinoměr k měření kapalin s nejmenší anténou na světě. V březnu 2016 byla odborné veřejnosti představena nová generace těchto hladinoměrů s označením Vegapuls 64. Tyto snímače patří do úspěšného modulárního konceptu Plicsplus a využívají všechny jeho výhody.

Šířka paprsku

Vyzařená energie a vyzařovací úhel radaru jsou závislé na dvou faktorech: frekvenci a vyzařovací charakteristice antény. Anténa o stejné velikosti má při vyšší frekvenci menší vyzařovací úhel. Vyzařovaný paprsek hladinoměru Vegapuls 64 lze nasměřovat tak, aby se vyhnul veškeré vnitřní instalaci a nánosům na stěně zásobníku. Širší paprsek, který mají hladinoměry pracující na frekvenci 26 GHz, vytváří více falešných odrazů od vnitřních instalací v zásobníku a nánosů materiálu na stěně zásobníku. Zpracování naměřeného signálu je proto náročnější a méně spolehlivé.

Dynamický rozsah

Proč je dynamický rozsah radarových hladinoměrů důležitý? Protože udává rozdíl mezi největším a nejmenším signálem, který hladinoměr dokáže zpracovat, a tak určuje, kde může být hladinoměr použit. Vzhledem k tomu, že dynamický rozsah radarového



Hladinoměr Vegapuls 64 se závitovým připojením

hladinoměru Vegapuls 64 je 120 dB, je možné měřit dokonce i slabé odražené signály, např. při měření kapalin s pěnou na hladině.

Využití hladinoměru Vegapuls 64

Hladinoměr Vegapuls 64 je díky svým vlastnostem vhodný pro použití v chemickém, farmaceutickém a potravinářském průmyslu. S nejmenší anténou svého druhu je ideální pro malé skladovací nebo provozní nádrže. Hladinoměry Vegapuls 64 jsou dodávány s plastovou trychtýřovou anténou, se závitovým připojením, s přírubou nebo s připojením pro zvýšené požadavky na hygienu.

Verze s plastovou trychtýřovou anténou je cenově výhodná varianta určená pro měření při běžném tlaku (100 až 200 kPa) a teplotě (-40 až +80 °C). Hladinoměr se závitovým připojením je ideální pro nádrže malých a středních rozměrů, např. skladovací nádrže, čerpací systémy nebo malé provozní nádoby. Přírubové provedení je vhodné zejména pro velmi agresivní média, např. pro skladovací a výrobní nádrže v chemickém a petrochemickém průmyslu vybavené míchadly a dalšími vnitřními částmi, jako jsou vzpěry, topné spirály apod. Vegapuls 64 s hygienickým připojením je určen pro potravinářský a farmaceutický průmysl, kde je nutné počítat i s čištěním a sanitací.

Závěr

Uvedené i další hladinoměry v nejrůznějších verzích pro velmi široký rozsah použití vyrábí a dodává německá firma Vega Grieshaber KG, kterou na českém a slovenském trhu zastupuje výhradně společnost Level Instruments CZ – Level Expert s.r.o. Všechny dodávané přístroje vyhovují příslušným českým i evropským normám a jejich spolehlivost je ověřena dlouholetým provozem u nás i v zahraničí. Mnoho let zkušeností umožňuje pracovníkům obou společností porozumět specifickým požadavkům daného odvětví a správně na ně reagovat. Společnost je připravena kompletně dodat tuto i další měřicí techniku pro jakoukoliv oblast průmyslu, a to včetně bezplatného technického poradenství, vypracování návrhu řešení, zapůjčení snímačů a jejich vyzkoušení u zákazníka.



LEVEL INSTRUMENTS CZ – LEVEL EXPERT s.r.o.

Příbramská 1337/9
710 00 Ostrava
Tel.: +420 599 526 176
info@levelexpert.cz
www levelexpert.cz

BEZPEČNÁ PREVÁDZKA

Výrobca špeciálnych strojov, Kirschenhofer Maschinenbau GmbH, zabezpečuje bezpečné zmeny nástrojov pre katalyzátory použitím modulov BL ident I/O a TBEN-S I/O od spoločnosti Turck.

Veľké motory produkujú veľa výfukových plynov. Čistiace systémy výfukových plynov nákladných automobilov sú preto primerane dimenzované. Až šesť katalyzátorových systémov čistí výfukové plyny veľkého motorového vozidla. Katalyzátor pre vozidlo a nákladný automobil pozostáva z troch hlavných jednotiek: z monolitického keramického bloku (mono), vlákniatej rohože obalenej okolo monobloku a vonkajšieho kovového potrubia. Keramický blok má voštinovú štruktúru. Voštiny sú pokryté katalyticky aktívnym drahým kovom. Pod mikroskopom možno považovať tento tzv. umývací náter za mimoriadne hrubý. V dôsledku toho má povlak plochu až 100 m² na gram. Katalyzácia oxidu uhľovateho, ktorá premieňa uhľovodíky a oxidy dusíka na oxid uhličitý, vodu a dusík, sa uskutočňuje na tomto povrchu.

Vláknová rohož zaisťuje správne umiestnenie vo vonkajšom kovovom potrubí a musí mať presnú hustotu, takže výfukový plyn netečie cez monoblok. Vonkajšia kovová rúra zabezpečuje procesné pripojenie k motoru a vedeniu k výfukovému plynu vozidla. Najdôležitejší výrobcovia vozidiel montujú tieto tri základné prvky a ostatné komponenty, a to v závislosti od typu katalyzátora, vo svojich automobilových závodoch. Monobloky, vlákniate rohože a rúry dodávajú subdodávatelia.

Pevná vs. mäkká výplň

Existujú dva rôzne procesy používané pri montáži katalyzátorov: pevná a mäkká výplň. Pri tvrdých výplniach sa monoblok s vlákniatou rohožou pod tlakom vloží do potrubia, ktoré sa predtým zväčší na požadovaný rozmer. Pri mäkkej výplni je monoblok s vlákniatou rohožou voľne vložený do vonkajšieho puzdra a potom stlačený (alebo zmenšený) na požadovaný rozmer. Pri oboch procesoch je montáž katalyzátorov v automatizovanej výrobnéj komore veľmi zložitá. V dôsledku toho sa mnoho známych výrobcov vozidiel teraz obracia na spoločnosť Kirschenhofer Maschinen GmbH v nemeckom meste Straß neďaleko Neu-Ulmu. Výrobca strojov sa so svojím know-how špecializuje na tieto typy montážnych zariadení. S 25 zamestnancami spoločnosť vyrába stroje, ktoré sú technologickými lídrami vo svojom sektore.



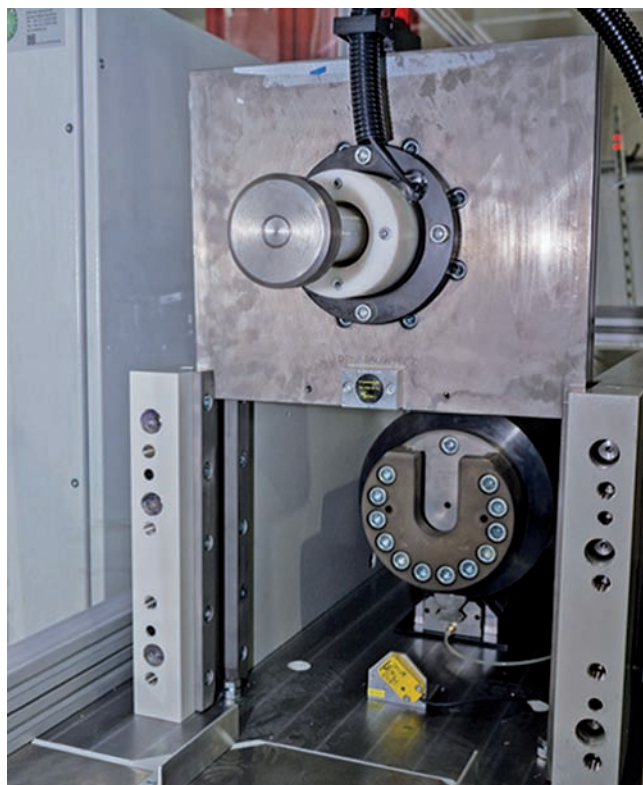
Kirschenhofer si vybral čítaciu/zapisovaciu hlavicu TN-Q14 s ochranou IP67 vďaka svojej kompaktnej konštrukcii.

Flexibilita a sledovateľnosť

V závode môže byť vyrobených až 60 rôznych typov katalyzátorov pre významného výrobcu nákladných vozidiel. Tieto katalyzátory sa líšia veľkosťou, prierezom, ktorý môže byť okrúhly, oválny alebo mnohoúhelníkový, a spôsobom výroby, konkrétne pomocou tvrdej výplne alebo mäkkého vypchávkového procesu. Závod musí disponovať vysokým stupňom flexibility, aby zvládol všetky varianty bez čakania. Vsádzka rúrok, vlákniatých rohoží a monoblokov, ktoré boli namontované v každom katalyzátore, musí byť vysledovateľná aj po desiatich rokoch. To umožňuje, aby sa akékoľvek náklady alebo poškodenie udržiavali na minime.

RFID identifikácia nástrojov

Výrobné chyby počas výrobného procesu zisťuje stroj, tiež im aj zabraňuje. Napríklad na monoblokoch sa kontrolujú trhliny a poškodenia okrajov. Všetky tieto nedostatky musia byť odstránené. Vďaka tvrdej výplni musia byť potrubia rozťahnuté na požadované rozmery. V závislosti od geometrie nasledujúceho katalyzátora sa do stroja upínajú rôzne nástroje a väčšinou sa menia po výrobnéj dávke. K tomuto dochádza niekoľkokrát denne, s dávkami od 200 do 1 000 katalyzátorov a rýchlosťou výroby približne jeden katalyzátor za minútu. Keďže nástroje sú uložené v centrálnom sklade s vysokými nákladmi, odkiaľ sa používajú aj v iných strojoch, zákazník potreboval automatický systém identifikácie nástroja.



Nosič TW-R30 v hornej časti nástroja môže byť tiež spoľahlivo načítaný, ak je namontovaný na kov.

„Zákazník používa 20 rôznych nástrojov. Identifikačné číslo konkrétneho nástroja je uložené na štítku RFID. Stroj používa identifikačné číslo, aby skontrolovalo, či bol vložený správny nástroj, a až potom umožňuje rozťahovanie potrubia,“ vysvetľuje Thomas Schön, programátor spoločnosti Kirschenhofer. Pri sile 30 až 60 ton spôsobenej strojom by použitie nesprávneho nástroja mohlo spôsobiť obrovské škody a poruchy vo výrobe.

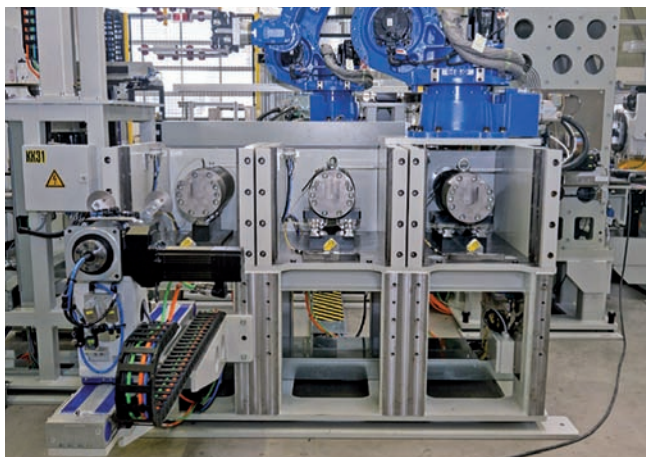
Proces identifikácie nástroja bol implementovaný systémom spoločnosti Turck – RFID BL ident. Nástroje sú vybavené nosičmi TW-R30-M-K2, ktoré sú vložené do kovu. Kompaktné čítacie/zapisovacie hlavy TN-Q14 HF sú namontované na držiakoch nástrojov. „Vďaka kompaktnému dizajnu sme si vybrali čítačky RFID spoločnosti Turck,“ povedal Craig Crail, vedúci oddelenia elektrotechniky v Kirschenhofer. Model Q14 je vysoký len 14 mm a ponúka maximálnu vzdialenosť čítania a zápisu až do 72 milimetrov. Aj keď rozsah je v kovovom prostredí kratší, stále stačí chrániť čítaciu/zapisovaciu hlavu pred kolíziou s nástrojom.

Volitelná detekcia opotrebenia

Iný typ stroja od firmy Kirschenhofer, ktorý používa veľký nemecký výrobca automobilov, tiež kontroluje priemer potrubia po procese rozťahovania a porovnáva hodnotu s tolerančnými hodnotami uloženými na značke. Výhodou tejto prídavnej možnosti je, že zariadenie dokáže pri napínaní odhaliť akékoľvek opotrebenie nástroja, akékoľvek chyby materiálu alebo prevádzkové chyby. Maximálny a minimálny priemer rúry je tiež uložený na štítku. Zariadenie môže byť ľahko dovybavené touto požadovanou funkciou.

Citlivé robotické uchopenie

Prázdne a plné rúry sa medzi spracovateľskými stanicami v záводе dopravujú pomocou robotov. Pneumatický uchopovač musí aplikovať iný tlak v závislosti od toho, či je potrubie prázdne alebo plné. Robotické rameno s pneumatickým uchopovacím zariadením musí používať len 2,5 bar na uchopenie prázdneho potrubia, aby sa nezničilo. Robot prináša potrubie do inštaláčnej stanice, kde je naplnené monoblokom s vlákňitou rohožou; potom váži asi 20 kg a musí sa prichytiť pri 6 bar, aby nespadlo.



Tri čítacie/zapisovacie hlavy v držiakoch nástrojov zabezpečujú použitie správnych nástrojov.

Moduly Profinet I/O šetria čas a sú jednoduché na údržbu

Príslušné analógové hodnoty sa prenášajú na pneumatický ventil pomocou kompaktného modulu od spoločnosti Turck TBEN-S2-4AO Profinet. Modul s krytím IP67 je namontovaný priamo na rameno robota a prechádza hodnotami z regulátora na ventil. Modul TBEN-S2-4AI s analógovými vstupmi vráti analógové hodnoty pneumatického ventilu do regulátora. „Všetko sme predtým káblovali, takže vznikol obrovský zhluk káblov. Dnes máme len jeden kábel Profinet a napájací zdroj,“ vysvetlil Craig Crail. „Dnešné riešenie je tiež oveľa jednoduchšie na údržbu. Pokiaľ má zákazník problém, pozrieme sa na to a uvidíme.“

Ďalší robotický uchopovač jednoducho prepravuje plné potrubia, a preto tiež operuje so vstupno-výstupnými modulmi s digitálnymi vstupmi/výstupmi. Kirschenhofer používa univerzálny TBEN-S1-8DXP s ôsmimi kanálmi, ktoré môžu byť použité ako vstupy alebo výstupy. „Problém s inými I/O modulmi v takomto návrhu je, že nemajú svoju vlastnú IP adresu, ale musia byť prístupné prostredníctvom internej zbernice. Celý systém môže byť bez akéhokoľvek väčšieho úsilia rozšírený,“ povedal C. Crail, opisujúci rozdiely medzi TBEN-S a alternatívnymi produktmi.

Multiprotokolové moduly TBEN-S hovoria o troch priemyselných protokoloch, a preto nemusia byť použité len vo verzii Profinet, ale aj v sieťach EtherNet/IP a Modbus TCP. „Používame len Profinet, aj keď nás zákazníci zo Spojených štátov opakovane žiadajú, aby sme použili aj kontrolér Allen-Bradley,“ hovorí C. Crail. „Napriek tomu však máme náš štandard a musíme pracovať ekonomicky, ak chceme pokračovať. Musíme technicky pochopiť náš systém v každom detaile.“

Perspektíva

C. Crail je nadšený z nedávno predstaveného modulu TBEN-S2-RFID. Do lineárnej topológie môžete pripojiť až 32 adresovateľných čítacích a zapisovacích hláv v takzvanom režime zbernice. Tým sa znižujú nároky na zapájanie z čítacej/zapisovacej hlavy do rozhrania RFID. Okrem toho je potrebných menej rozhraní, čo zase šetrí náklady a priestor.

Novinka: Nové RFID moduly Turck

Spoločnosť Turck predstavila nové kompaktné moduly, TBEN-L-RFID a TBEN-S-RFID, s rozhraním Ethernet/RFID a stupňom krytia IP67. Multiprotokolové moduly prenášajú do riadiaceho systému dáta z čítacích/zapisovacích RFID hláv v pásme HF a UHF pomocou protokolu Profinet, Ethernet/IP alebo Modbus TCP. Vďaka ich vysokému stupňu krytia a možnosti súčasne pripojiť snímače a RFID hlavy, sú tieto moduly ideálne pre modernizáciu RFID aplikácií. Nie sú potrebné rozvádzače a tak je zaručené minimálne úsilie na zapojenie káblov.



Vysoko kompaktné RFID moduly v prevedení TBEN-S uľahčujú integráciu do PLC prenášaním mapovaných RFID dát cez bežné vstupy/výstupy a nie je tak potrebné zapojenie funkčného bloku. Okrem dvoch RFID portov ponúka TBEN-S tiež štyri univerzálne vstupy/výstupy pre snímače alebo akčné členy. Moduly TBEN-S-RFID ponúkajú dostatočný výkon aj napriek kompaktnému prevedeniu so šírkou len 32 mm. Detekcia približne 100 UHF tagov je taká rýchla a jednoduchá ako čítanie a zapisovanie 8 kilobajtových HF tagov. Pripojenie, napájanie a Ethernet komunikácia je pomocou konektorov M8.

Programovateľný variant TBEN-L je o trochu väčší, ale poskytuje tiež riadiace funkcie. Používateľ jednoducho nastaví modul TBEN-Lx-4RFID-8DXP-CDS na jeden z ethernetových protokolov (Profinet, EtherNet/IP alebo Modbus TCP) v prostredí Codesys. V module TBEN-L beží procesor na 800 MHz, ktorý má prístup k 128 MB DDR3-RAM. Používateľská pamäť modulu je 256 MB. TBEN-L moduly sú do ethernetovej siete pripojené pomocou konektorov M12 a napájané sú konektorom 7/8".

MARPEX

TURCK
Your Global Automation Partner

Marpex, s.r.o.

Športovcov 672
018 41 Dubnica nad Váhom
Tel.: +421 42 444 0010-1
marpex@marpex.sk
www.marpex.sk

MAXIMÁLNE MODULARIZOVANÉ MONITOROVANIE PRÚDU

Mico Pro je nový a inovatívny systém na monitorovanie prúdu od Murrelektronik. Modulárna konštrukcia umožňuje presné prispôsobenie systémov na ich konkrétnu aplikáciu, čo ponúka výhodný pomer nákladov a výnosov pri maximálnej úspore miesta. Patentovaný postup vypínania zabezpečuje tú najvyššiu disponibilitu strojov. Ďalšou výhodou je integrovaný koncept rozloženia potenciálu, ktorý výrazne znižuje množstvo kabeľáže v skriňovom rozvážači.



Napájacie systémy sú srdcom strojov a zariadení, ich spoľahlivosť musí byť maximálna. Mico Pro je toho zárukou. Inteligentný systém na monitorovanie prúdu od Murrelektronik dôsledne monitoruje všetky záťažové a riadiace prúdy a včas rozpozná kritické momenty. Signalizuje hraničné záťaže a účelovo vypne chybné kanály. Postup vypínania je patentovaný a riadi sa základným pravidlom: „Čo najneskôr, ako sa dá, ale hneď, ako je potrebné.“ Mico Pro dokáže rozpoznať aj „prechodné chyby“.

Mico Pro je modulárny systém pre prevádzkové napätie 12 a 24 V DC. Z mnohých modulov Mico Pro sa vyberú vhodné komponenty a s výkonovým modulom sa bez použitia náradia zastrčia do uzatvoreného systému. Môžete pri tom voliť moduly s jedným, dvomi alebo štyrmi výstupnými kanálmi. Majú šírku iba 8, 12 alebo 24 milimetrov, čo vám dostatočne ušetrí miesto.

Fixné moduly majú vypínacie prúdy (2, 4, 6, 8, 10 a 16 A) pevne nastavené. Na moduloch flex sa dá vypínací prúd nastaviť od 1 do 10 A, resp. 11 až 20 A. Zvyšuje to flexibilitu a znižuje potrebu variantov. Jednotlivé moduly zväzku systému sa navyše dajú kedykoľvek bez námahy vymieňať.

Mico Pro má integrovaný koncept rozloženia potenciálu pre +24 (resp. +12) a 0 V, čím výrazne zjednodušuje kabeľáž v skriňovom rozvážači. Každý kanál má možnosti pripojenia pre +24 V a 0 V. S dodatočnými rozkladacími potenciálu sa ku každému kanálu Mico dá pripojiť až 2 x 12 potenciálov.

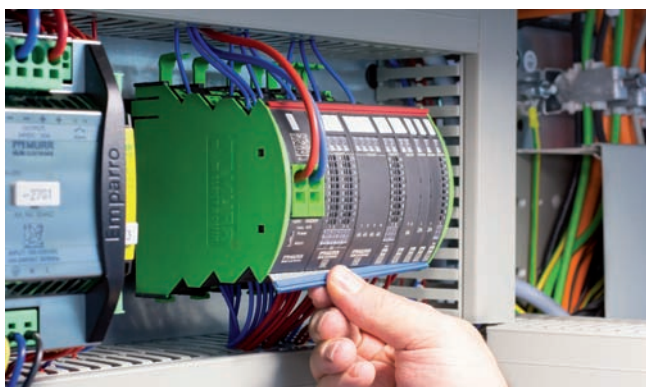
Inovatívny premostňovací systém, ktorý sa skladá z dvoch prípojnic a bočných pružinových kontaktov na kontaktovanie diagnostických a riadiacich signálov, má jednoduchú obsluhu. Je nadimenzovaný na celkový prúd do 40 A. Všetky vstupy a výstupy systému sú vybavené zástrčnými pružinovými svorkami. Predná strana Mico Pro nie je nikdy zakrytá káblami alebo vedeniami; používateľ hneď zbadá označenia a stavy LED.

Diagnostické funkcie majú v Mico Pro veľký význam. Každý kanál má na prístroji svoj stavový LED indikátor a digitálne signály hlásení sa okrem toho dajú poslať do riadenia. Výkonový modul Mico Pro poskytuje hromadnú diagnostiku celého systému a nastaviteľné moduly flex navyše dodávajú diagnostické signály precízne na kanály.

LED na jednotlivých kanáloch indikujú stavy v zelenej a červenej farbe. Po dosiahnutí 90 % vypínacieho prúdu sa rozblíka zelená LED a vyššie sa digitálny signál hlásenia. Po prekročení vypínacieho prúdu vypne Mico Pro okamžite a účelovo dotknutý kanál. Bliká zelená LED a aj v tomto prípade sa vyššie signál hlásenia. Kanál sa dá znova aktivovať cez riadiaci signál alebo stlačením tlačidla. Ak potrebujete vykonať údržbu, kanály sa dajú vypnúť aj manuálne.

Vďaka funkcii spínania jednotlivých kanálov cez signál SPS sa pri moduloch flex dajú zapínať a vypínať časti zariadení. Možno realizovať nielen krátke spínacie frekvencie (do 10 Hz), ale aj dlhšie časy.

Mico Pro sa dá štruktúrovať kaskádovito. To znamená, že k jednému kanálu Mico sa dá pripojiť ďalšia stanica Mico Pro. Hlavne pri aplikáciách s decentralizovaným konceptom skriňových rozvážačov to predstavuje výraznú výhodu z pohľadu nákladov a inštalácie.



Murrelektronik Slovakia s.r.o.

Prievozská 4/B
821 08 Bratislava
Tel.: +421 2 3211 1127
info@murrelektronik.sk
www.murrelektronik.sk

TECHNICKÉ ENDOSKOPY – VIDIEŤ PODSTATNÉ

Endoskopy s vysokým rozlíšením nám svojím spôsobom umožňujú uvidieť to, čo inak zostáva ľudskému oku skryté. Endoskop je predĺžené prispôsobivé oko, ktoré prenikne na ťažko prístupné miesta. Firma Micro-Epsilon Eltrotec ponúka vďaka rozsiahlemu portfóliu výrobkov každému zákazníkovi vhodný model a riešenie šité na mieru.

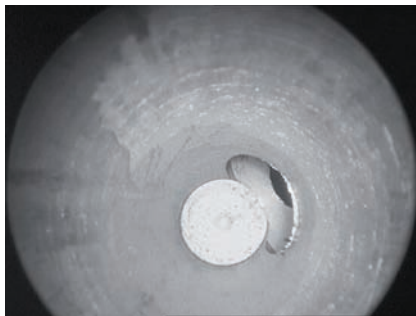
Technické endoskopy sa používajú na kontrolu kvality a stavu opotrebenia objektov na ťažko dostupných miestach. S ich pomocou možno ľahko preveriť lunkre, otrepy, zvary alebo skryté usadeniny, a to bez nákladnej demontáže skúmaného objektu s rizikom nenávratného poškodenia. Veľký výber rôznych endoskopov dovoľuje využitie v rôznych aplikáciách. Pri výbere vhodného typu navrhujeme konzultáciu s odborníkom, ktorý na základe zvažovanej aplikácie odporučí endoskop, zdroj svetla, kameru a monitor. Cieľom je získať dostatočne kvalitný obraz na spoľahlivú kontrolu okom alebo systémom strojového videnia.



Endoskopy rozdeľujeme podľa typu sondy na pevné, ohybné a videoendoskopy. Videoendoskopy od firmy Micro-Epsilon Eltrotec majú ohybný svetlovod ukončený šošovkou. V rukoväti je integrovaná kamera CCD/CMOS s vysokým rozlíšením a displejom na inline inšpekciu. Počas práce možno zhotovovať fotografie a videozáznam. Videoendoskopy sú určené na profesionálnu kontrolu a dokumentáciu leteckých mechanizmov, prevodoviek, chladiacich kanálov a pod.

Pri pevných endoskopoch je obraz získaný objektívom vedený k okuláru pomocou zložitej sústavy šošoviek v ochrannej trubici. Pri rukoväti sa nachádzajú ovládacie prvky zaostrenia a nastavenia smeru pohľadu koncovkej optiky. Optická sústava je odolná proti rôznym nepriaznivým vplyvom prostredia, ako je teplota, tlak, mazivá a chladivá. Ochranné puzdro je vyrobené z nehrdzavejúcej ocele. Optické vlákna v ohybných sondách majú ochrannú vrstvu z klzkého vinylu.

Pevné endoskopy alebo boroskopy ME Eltrotec boli vyvinuté na optickú kontrolu



vrtaných dier a dutín. Poskytujú vynikajúcu reprodukciu obrazu a vďaka jemnému rozlíšeniu umožňujú zachytenie najmenších detailov. Pevné endoskopy sa vyrábajú s variabilnou dĺžkou a priemerom trubice. Pre rôzne aplikácie sú k dispozícii rôzne šířky záberu. Napríklad na kontrolu tankových hlavni sa hodí širokouhlý záber, aby bolo možné kontrolu vykonať bez natáčania sondy. Špeciálne vyhotovenia boroskopov majú rôzny smer pohľadu. Bežný je 0° a 90°, ale na kontrolu spaľovacích motorov sa používa aj 110°.

Na inšpekciu najmenších súčiastok a kanálikov v oblasti mikroelektroniky a jemných mechanizmov sa používajú miniatúrne endoskopy s priemerom sondy len 0,7 mm. Endoskopy s výkyvnou prizmou umožňujú variabilný smer pohľadu od -7 do +133° a uľahčujú kontrolu veľkých motorov a zvarov v brzdových valcoch.

Spojením strojového videnia a endoskopov s vysokým rozlíšením možno vytvárať automatizované inšpekčné systémy. Takmer k všetkým endoskopom Micro-Epsilon Eltrotec možno pripojiť objektív s vhodným zväčšením a univerzálnym rozhraním pre kamery C-mount.

Komplexnú ponuku endoskopov Micro-Epsilon predstavíme na veľtrhu MSV 2017 v Nitre, pavilón F, stánok č. 58.



MICRO-EPSILON

Carmen Lang

MICRO-EPSILON Eltrotec

Juraj Devečka

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



MICRO-EPSILON



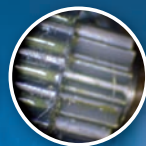
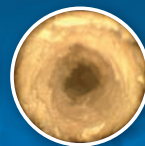
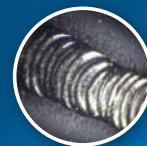
TECHNICKÉ ENDOSKOPY

Ideálne pre kontrolu a dokumentáciu vrtania a zahĺbenia

- Štandardné, miniatúrne a videoendoskopy s prevnou alebo ohybnou sondou
- Zákaznícke vyhotovenia: uhol a smer pohľadu, teplotná odolnosť, ...
- Kamery pre zobrazenie, fotografie, záznam a inšpekčné systémy
- Servis a opravy



Európske zastúpenie



www.micro-epsilon.sk

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



PREVRAT V CHLADENÍ ROZVÁDZAČOV: HYBRIDNÉ CHLADIACE JEDNOTKY

Stále sa ukazuje, že prvenstvo, o to viac svetové, je omnoho ťažšie udržať, ako ho nadobudnúť. Rittal ako popredný svetový výrobca klimatizačných systémov rozvádzačov o tom vie svoje. Aj v oblasti klimatizácie podobne ako v oblasti rozvádzačových skríň musí správne odhadovať smerovanie vývoja, aby sa udržal v celosvetovom porovnaní na špičke, čo vôbec nie je jednoduché.

Kategória energetickej efektívnosti A+

V roku 2005 začal Rittal s výrobou radu klimatizačných jednotiek TopTherm Plus, ktorá vtedy znamenala významný technický pokrok. Všetky kondenzátory boli vybavené nanovrstvou, ktorá je na mikropovrchu taká hladká, že znemožňuje nečistotám usadiť sa na ňu. Podstatne to zlepšuje efektívnosť a podstatne redukuje potrebnú údržbu. Takisto bol prakticky pri všetkých typoch jednotiek zavedený systém automatického odparovania kondenzátu. Vtedy to bol veľmi významný pokrok.

Neskôr v roku 2011 bola uskutočnená ďalšia podstatná modernizácia všetkých typov. Hlavne použitím motorov s elektronickou komutáciou (EC motors) a lepším spôsobom regulácie bolo možné dosiahnuť mieru úspory spotreby elektrickej energie až 45 %. Efektívnosť je veľmi dôležitá práve pri klimatizačných jednotkách: všeobecne platí, že spotreba je dôležitejším parametrom ako cena. Rozdiel v cene sa totiž veľmi rýchlo používateľovi vracia v podobe úspory na energiách. Preto sa na vývoji pracovalo hlavne týmto smerom.

O 70 % úspornejšie a efektívnejšie klimatizačné jednotky

Na veľtrhu HMI 2015 v nemeckom Hannoveri Rittal predstavil úplne nový typ hybridných klimatizačných jednotiek. Hybridné riešenie znamená, že prístroj používa súčasne dve technológie. Ide o systém tepelného čerpadla a súčasne o systém tepelnej trubice (heatpipe). Súčasne sú ventilátory aj kompresor poháňané motormi napájanými invertormi. Výsledkom je naozaj ohromujúca efektívnosť. Zníženie spotreby energie dosahuje až celých 75 %.

Výnimočná je presnosť regulácie chladenia, ktorá je len 0,2 Kelvina a prináša ďalší významný úžitok vo forme zvýšenej spoľahlivosti



zariadení v rozvádzači, ako aj v znížení hlučnosti klimatizačnej jednotky. Kolísanie teploty je znížené až temer na nulu, teda teplota je prakticky konštantná, čo je úplne optimálny stav.

V doterajšej klimatizačnej jednotke je teplota regulovaná súčasným zapínaním kompresora a ventilátora vonkajšieho obehu. Tieto motory sa teda striedavo rozbiehajú a vypínajú. Elektromotory sa nemôžu rozbiehať veľmi často, hlavne kompresor sa potom rozbieha pri horúcom kondenzátore, čo predstavuje veľmi ťažký a tým aj neefektívny rozbeh. Preto býva pri týchto jednotkách hysteréza nastavená na 5 Kelvinov. Prakticky teda počas funkcie teplota v rozvádzači potom neustále kolíše v rozmedzí rozsahu 5 Kelvinov. Pri novom type sú motory regulované plynule a optimálne nastavený zabudovaný PID regulátor zabezpečí v rozvádzači ustálenú teplotu len v rozmedzí 0,2 Kelvina. Pre prístroje vnútri sú to úplne optimálne podmienky.

Technologická symbióza

Ak je vonkajšia teplota okolo rozvádzača vyššia ako požadovaná teplota vnútri, chladiaca jednotka pracuje podobne ako bežná dnešného typu iba s presnejšou reguláciou a vyššou efektívnosťou. Tepelné trubice sú odpojené, v chode je kompresor a ventilátor vonkajšieho okruhu.

Ak je teplota vonku mierne nižšia ako požadovaná teplota vnútri, pracujú oba systémy spoločne naraz. Tepelné trubice odvádzajú teplo do vonkajšieho okruhu a súčasne kompresor skvapalňuje chladivo v kondenzátore a splyňuje ho vo výparníku.



Ak je však teplota vonku výrazne nižšia ako požadovaná teplota vnútri, tepelné čerpadlo, teda kompresor sa vypína a funkčný ostáva len systém tepelných trubíc. Ten teplo odvádza do priestoru vonkajšieho okruhu a ventilátor ho pomáha účinne odovzdávať okoliu. V tomto režime dosahuje úspora v spotrebe energie až 75 percent.

Svetová kompatibilita v napájaní

Dnes máme po svete viacero rôznych kombinácií noriem, čo sa týka napájania v priemysle. Používajú sa jedno- a trojfázové systémy s napätím od 100 do 400 V a frekvenciou 50 a 60 Hz. Nový rad klimatizačných jednotiek je kompatibilný so všetkými týmito variantmi bez výnimky, teda už teraz sa týmto problémom vôbec netreba zaoberať. Samozrejmosťou je aj aprobácia UL na použitie v zámorí.

Farebný dotykový displej a technológia NFC na ešte ľahšie ovládanie a diagnostiku

Zatiaľ sa do výroby pripravuje rad nástenných typov v rozmedzí výkonov od 1 500 do 6 000 W. Štyri typy pre rozmedzie výkonov od 2 000 do 6 000 W majú zhodné vonkajšie rozmery, a teda aj rovnaký otvor na vyrezanie. Všetky typy možno na skriňu primontovať, prípadne čiastočne alebo úplne zapustiť.

Riadiaci systém a jeho spojenie s okolím je na najnovšej úrovni. Dotykový farebný displej umožňuje pohodlné zadávanie parametrov a zisťovanie všetkých prevádzkových informácií úplne intuitívne. Aby nemohol ktokoľvek zmeniť nastavené parametre, vyžaduje sa dvojmiestny PIN kód. Systém komunikuje pomocou siete LAN, USB portom (program RiDiag) alebo aj NFC rozhraním s aplikáciou v smartfóne.

Výhody nestoja len na papieri, boli už overené v skutočnej prevádzke u viac ako štyroch náročných významných zákazníkov pôsobiacich v automobilovom priemysle.



Igor Bartošek

Rittal s.r.o.
Mokrň záhon 4, 821 04 Bratislava
Tel.: +421 2 3233 3911
rittal@rittal.sk
www.rittal.sk



VIAC AKO 400 000 000 INŠTALOVANÝCH OVLÁDAČOV HARMONY

Potreby výrobcov a používateľov strojov sa neustále vyvíjajú. Vo väčšine aplikácií si, samozrejme, vystačia s osvedčenou klasikou, reprezentovanou tlačovými ovládačmi. Prečo si však neuláhčíte život aj tzv. inteligentnými tlačidlami? To, že sa na Harmony dá spoľahnúť, dokazuje viac ako 400 000 000 inštalovaných ovládačov (od roku 1999), ako i tradícia ich výroby v juhočeskom Písku.

Spoločnosť Schneider Electric je s radom Harmony nielen lídrom v oblasti ovládačov a signalizačných prístrojov, ale i najväčším výrobcom zariadení tohto druhu vôbec. Jej celosvetový tržný podiel presahuje jednu tretinu. Ovládače Harmony si získali popularitu svojou kvalitou, spoľahlivosťou, odolnosťou, vysokou úžitkovou hodnotou i neustálou inováciou. Výhodou predstavuje tiež ich bezchybná spolupráca s ostatnými komponentmi Schneider Electric. Novinky roku 2017 tak jasne ukazujú, že Harmony má stále čo povedať aj v ére Industry 4.0.

Harmony sa za svojich predkov nehanbí

Medzi predchodcov radu Harmony vo vtedajšom Československu patrili termosetové (bakelitové) tlačidlové ovládače K236. Tie boli v 70. rokoch minulého storočia nahradené radom riadiacich a signalizačných prístrojov T6 Ø 30 mm, ktoré zahŕňali všetky dnes obvyklé spôsoby ovládania – prepínače tlačové, otočné a s kľúčom. V závode Elektropřístroje Písek sa ich každý rok vyrobilo viac ako 1 200 000 kusov. S prechodom výrobcov strojov na ovládače Ø 22,5 mm bolo nutné rad modifikovať. Nové T6 získali požadovaný Ø 22 mm, nasledovali lepšie spínacie jednotky a s nimi rad T10. Stroje osadené píseckými tlačidlami boli úspešne exportované na trhy krajín RVHP



Ovládače núdzového zastavenia s mechanickým blokováním a funkciou proti prelšteniu na použitie v bezpečnostných obvodoch

(Rady vzájomnej hospodárskej pomoci). V decembri 1993 vstúpila na český trh francúzska spoločnosť Groupe Schneider (Schneider Electric), ktorá kúpila písecký závod Elektropřístroje Písek. Okrem tlačidiel T6 spoločnosť prebrala tiež výrobu stýkačov radu V16 a V25 a relé pod označením R100 a R101. Roku 1998 slávnostne otvorila modernú továreň v juhočeskom Písku. V decembri 2002 uviedla na trh nové ovládače Harmony v plastovom, resp. kovovom vyhotovení (vtedy ešte pod označením Telemecanique), výrobu niektorých výrobných sérií rozbieha práve v Písku. O tom, že to bolo dobré rozhodnutie, svedčí aj fakt, že tisíce prístrojov odtiaľ dodnes putujú do celého sveta.



Do rodiny Harmony patrí aj bezdrôtový žeriavový ovládač Harmony eXLhoist.

Harmony vládne nielen priemeru 22 mm

Ovládacie a signalizačné prístroje Ø 22 mm Harmony XB5 (plastové) a Harmony XB4 (kovové) predstavujú bezkonkurenčnú ponuku z hľadiska spoľahlivosti, rozsahu a kompatibility. K najobľúbenejším patria ovládače a spínače, ovládače v skrinkách, vačkové spínače a signalizačné zariadenia (svetelné stĺpiky a návěsti). Nádejou zdvihov a žeriavov je ambiciózný bezdrôtový žeriavový ovládač Harmony eXLhoist. Kým svet objavil Industry 4.0., vyvinul Schneider Electric nielen biometrický snímač odtlačkov prstov Harmony XB5S, ale tiež bezdrôtové a bezbatériové tlačidlo Harmony XB5R. V tomto roku tak na český a slovenský trh prichádzajú ďalšie inteligentné novinky.



Novinky Harmony pre rok 2017: kompletný potenciometer, trojfázová signálka, ovládače núdzového zastavenia, konektor USB, otočný ovládač žltej farby, konektor RJ45 a časovač

Harmony: inteligentné novinky 2017

Kovové a plastové lineárne potenciometry s integrovaným odporom skvelo poslúžia pri nastavení nielen otáčok pohonu, ale i bežných hodnôt – typicky teploty alebo tlaku. S hodnotou odporu od 1 do 470 kΩ meria s presnosťou $\pm 10\%$. K ďalším výhodám nových potenciometrov Harmony patrí aj vysoký stupeň krytia IP 66, prevádzková teplota od -25 až do $+70$ °C a jednoduchá montáž vďaka skrutkovým pripojovacím svorkám.

Nové konektory USB a RJ45 ponúkajú efektívne pripojenie počítača alebo USB flash disku priamo k čelnému panelu rozvádzača. Vďaka tomu môžu aktualizácia softvéru PLC a HMI aj export dát prebehnúť jednoducho a bezpečne – bez otvorenia dverí rozvádzača. V kombinácii s ochrannými krytmi dosahujú konektory stupeň krytia IP 65/IP 67/IP 69K.

Na montáž priamo na čelný panel rozvádzača – do otvoru Ø 22,5 mm – sú určené nové časovače. Funkciu časového oneskorenia možno nastaviť v štyroch časových rozsahoch od 0,5 s až do 60 min., následne možno pripojiť napájacie napätie 24 V DC, resp. 110 – 240 V AC/DC s jedným PNP tranzistorovým výstupom.

Štvrtá novinka – inteligentná signálka Harmony – monitoruje tri fázy s neutrálom a bez neho pri napájacom napätí 400 V AC. Vďaka integrovanej LED technológii jasne signalizuje jednou alebo tromi farbami – červenou, zelenou a žltou. Samozrejmosťou je i ľahká montáž do otvoru Ø 30 mm.

Harmony berie bezpečnosť vážne

Dokážete si predstaviť, čo všetko sa môže stať, keď na vašom stroji prestane pracovať jedno jediné tlačidlo? Odstávka stroja – celej výrobnéj linky, nespĺnenie dodávok, penále... Logicky je preto výhodné používať iba tlačidlá s jasným pôvodom (napríklad z mesta s najstarším kamenným mostom v strednej Európe). Ovládacie a signalizačné prístroje Harmony sú konštruované v súlade s platnými kľúčovými nariadeniami, certifikáciami a normami, napríklad EN/IEC, CE, UL, CSA, CCC, EAC alebo JIS. Homologizované boli pre priemyselné aj komerčné aplikácie. Spoľahlivé a dlhodobé nasadenie „Harmoniek“ i v tých najnáročnejších podmienkach umožňujú: vysoký stupeň krytia (IP 66/IP 67/IP 69 a IP 69K), prevádzková

teplota od -40 až do 70 °C, mechanická životnosť 100 000 operačných cyklov i odolnosť proti rázom a vibráciám IK 06.

Horúcu novinku na poli bezpečného ovládania strojov a zariadení predstavujú ovládače núdzového zastavenia na použitie v bezpečnostných obvodoch. V prípade oddelenia bloku kontaktov od ovládacej hlavice dôjde k bezpečnému rozpojeniu vypínacieho kontaktu. Ovládače sú, samozrejme, vybavené funkciou proti prelšteniu a mechanického blokovania. Plne zodpovedajú normám EN/IEC 60947-5-5, UL 508, EN/IEC 60947-1, EN/ISO 13850, EN/IEC 60204-1, CSA C22.2 No 14, JIS C 4520 a EN/IEC 60947-5-1.

V súlade s normou IEC 60204-1 doplnil Schneider Electric svoju ponuku aj o presvetlené ovládacie hlavice a signálky žltej farby – v kovovom aj v plastovom vyhotovení.

Harmony na vzhľade strojov a rozvádzačov záleží

Verte alebo nie, prvý dojem robí veľa, a to i keď hovoríme o stroji. Dobre vyzerajúci operátorský panel môže rozhodnúť. Schneider Electric preto už minulý rok uviedol na trh súpravu na zapustenú montáž ovládacích a signalizačných prístrojov Harmony Ø 22 mm. Možno ju objednať v plastovom vyhotovení pre Harmony XB5 aj vo vyhotovení kovovom pre Harmony XB4. „Zapustiť“ si zákazník môže nielen ovládače tlačové, otočné a presvetlené, ale, samozrejme, i signálky. Samotnú montáž do otvoru Ø 30,5 mm možno vykonať jednoducho pomocou montážneho adaptéra a upevňovacej matice. Okrem pútavého vzhľadu prináša zapustené vyhotovenie aj ľahšiu údržbu a čistenie stroja. Kladné ohlasy preto prichádzajú napríklad z potravinárskeho priemyslu.



Ovládače Harmony so zapustenou montážou spoľahlivo pracujú aj pekne vyzerajú.

Schneider Electric je svetovým lídrom vo výrobe ovládacích a signalizačných prístrojov. Prináša bezkonkurenčnú ponuku z hľadiska spoľahlivosti, rozsahu a invencie. V spojení s ostatnými prvkami priemyselnej automatizácie tak Harmony ponúka technologickým celkom riešenie s vysokou efektívnosťou.



Ing. Jana Krupková

Schneider Electric
www.schneider-electric.sk
www.schneider-electric.cz

POCHÔDZNE KÁBLOVÉ ŽĽABY OBO BETTERMANN

Perspektívu priemyselnej výroby dnes predstavujú predovšetkým progresívne automatizované a robotizované výrobné technológie.

Ich čoraz širšie nasadenie však sprevádzajú niektoré špecifické požiadavky na umiestnenie súvisiacich elektrických a ďalších technologických rozvodov. Už samotný princíp činnosti týchto technológií vedie k nárastu požiadaviek na zaistenie bezpečnosti, stability, spoľahlivosti a výkonnosti elektrických inštalácií v oblasti silového napájania a prenosu dát.



Obr. 1 Systém pochôdnych káblových žľabov BKRS

A práve z týchto požiadaviek vychádza detailné systémové riešenie pochôdnych káblových žľabov BKRS (obr. 1) značky OBO. Vlastné žľaby a súvisiace príslušenstvo sú vyrobené výhradne z kvalitných odolných materiálov. Svojou konštrukciou plne akceptujú ochranu osôb, prístrojov a zariadení v oblasti týchto výrobných technológií. Ich mechanické i elektrické vyhotovenie zabezpečuje dlhodobé dosahovanie najvyšších bezpečnostných štandardov a umožňuje súčasne bezpečnú pracovnú činnosť aj v tých najtvrdších podmienkach. To platí aj o spoľahlivej ochrane uložených priemyselných inštalácií.



Obr. 2 Realizácia technologického výstupu zo žľabu BKRS

Aby sa zaistili bežné priemyselné štandardy, systém BKRS je v základnom vyhotovení k dispozícii hneď s dvoma výškami bočníc, a to 100 a 110 mm. Šesť rôznych šírok od 100 mm do 600 mm poskytuje ten správny káblový kanál pre každú reálnu aplikáciu. Prednosťou je využitie káblových žľabov pri veľkom zaťažení vyskytujúcom sa často v tesnej blízkosti strojov a automatizovaných alebo robotických liniek. Dvojmilimetrový silný plech pochôdneho žľabu, kryt s hrúbkou plechu 4 a 6 mm so zabudovanými

otočnými západkami a priehradky odolávajú v spojení s účelnou konštrukciou aj veľmi značným prevádzkovým zaťaženiam. Podľa typu inštalácie môžu žľaby BKRS vďaka tomu preniesť zaťaženie pochôdneho povrchu až 9 kN. Horné kryty s hliníkovým ryhovaním sú protišmykové, čím sa zaistí bezpečný postoj prítomných osôb a minimalizuje riziko nehody počas bežnej prevádzky (obr. 2).

Dostatok priestoru na technologické vedenia zabezpečujú výsuvné podpory. Pod zvýšenými žľabmi možno pomocou zodpovedajúcich upínacích držiakov upevniť ďalšie rozvody najrôznejších technologických médií (obr. 3). Využitie bočných ochranných krytov zase účinne bráni usadzovaniu nečistôt pod žľabmi a prispieva tak k ešte účinnejšej prevencii možných úrazov.



Obr. 3 Združené uloženie technologických vedení v systéme BKRS

V automatizovaných priemyselných prevádzkach môžu pôsobiť tiež rôzne nepríjemné vonkajšie vplyvy. Drsné prostredie s nečistotami, vysoké teploty, vibrácie a podobné podmienky môžu ohrozovať tok citlivých dát a ovplyvňovať tak nežiaducim spôsobom prevádzkovú spoľahlivosť celých výrobných liniek. Systém BKRS vytvára pre tieto prípady plne uzatvorený inštalčný priestor na uloženie káblov a vodičov, ktorý je spoľahlivo ošetrený proti vniknutiu nečistôt a chránený pred mechanickým namáhaním a rušivými elektromagnetickými javmi.

Vďaka týmto vlastnostiam je systém káblových žľabov BKRS platnou súčasťou globálneho riešenia OBO Bettermann na ukladanie elektrických inštalácií vo všetkých druhoch stavebných objektov s názvom Building Connections.



OBO Bettermann s.r.o.

Viničnianska cesta 13
902 01 Pezínok
Úsek zákaznickej a technickej podpory Slovensko
Tel.: +421 33 648 62 22
info@obo.sk
www.obo.sk

SYSTÉMY KÁBLOVÝCH ZVÁRANÝCH REBRÍKOV TYPU LCIS A SLCS

Už celé desaťročia sa elektromontážne firmy spoliehajú na káblové rebríky OBO Bettermann. Novinkou sú zvárané káblové rebríky typu LCIS a SLCS, ktoré nachádzajú využitie v mnohých priemyselných objektoch po celom svete a zabezpečujú spoľahlivé riešenia pre každý konštrukčný prvok montáže. Technológia zváraním, na rozdiel od nitovaného vyhotovenia, umožňuje výrobu rebríka SLCS až do šírky 1 200 mm.

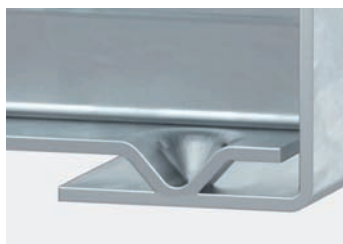


Obr. 1 Vertikálna inštalácia na stene

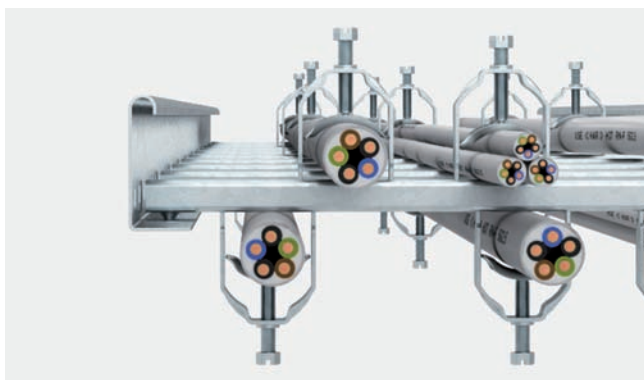
Vďaka špeciálnemu tvaru smart priečok ponúkajú zvárané káblové rebríky vynikajúce technické vlastnosti a výhody pri montáži. Rozmanitosť povrchovej úpravy káblového rebríka zahŕňa pásové a žiarové zinkovanie ponorom alebo celkové vyhotovenie z nehrdzavejúcej ocele V2A a V4A. Okrem toho môže byť povrch rebríka upravený práškovým poplastovaním.

Stabilita zvaru

Technológia výroby rebríka zváraním zabezpečuje maximálnu konštrukčnú stabilitu s využitím optimálneho priestoru na vertikálne aj horizontálne uloženie káblov. Pri horizontálnej inštalácii poskytuje zakrytie ochranu proti špiny a prachu. Obojstranné využitie priečky



Obr. 2 Konštrukčné riešenie zvaru



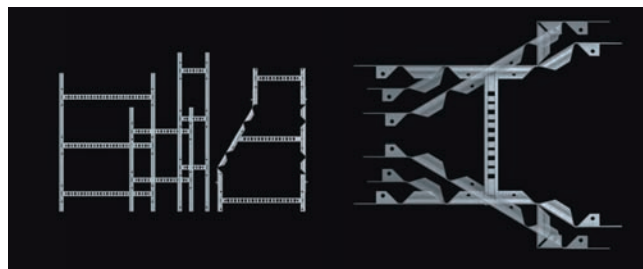
Obr. 3 Obojstranná inštalácia káblov

na upevnenie káblov umožňuje maximálne využitie montážneho priestoru. Konštrukčná stabilita rebríka a spoľahlivá ochrana proti korózii aj na mieste zvaru sú overené v našom vlastnom testovacom centre BET. Rebríky vyhoveli záťažovým testom a skúške pôsobenia vplyvu slanej parnej hmly.

Systém zváraných káblových rebríkov sa dokonale prispôbi rôznym požiadavkám inštalácie. Pomocou upevňovacích prvkov je možná montáž kábla na obidve strany priečky, čím je montážny priestor priečky maximálne využitý.

Zvárané káblové rebríky možno inštalovať priamo na stenu. Vzdialenosť medzi priečkou a stenou pri tejto montáži je približne 5 mm, čo zaisťuje dostatočne voľný priestor na inštaláciu. Novým riešením je aj možnosť voľne stojacej inštalácie.

Bočnice spojok sa dajú prispôbiť každému uhlu a akejkolvek inštalácii, takže sú možné symetrické aj asymetrické redukcie. Týmto novým konštrukčným prvkom sa dajú flexibilne vykonať akékoľvek zmeny v tvare alebo smere.



Obr. 4 Asymetrické redukcie a riešenia káblových zváraných rebríkov

Testovacie centrum BET

V našom vlastnom testovacom stredisku BET je simulované maximálne zaťaženie, ktoré sú zvárané káblové rebríky schopné uniesť. Je stanovená maximálna nosnosť systému aj jeho odolnosť proti korózii. OBO Bettermann ako poskytovateľ systémov kladie prvoradá dôraz na bezpečnosť. Testovací systém KTS bol špeciálne konštruovaný na testovanie káblových nosných systémov OBO Bettermann. Vďaka sústavnému vývoju a prispôbovaniu sa najnovším požiadavkám ponúkame komplexné možnosti testovania (skúšky vyžadované normou DIN EN 61537).

Po celé desaťročia naše systémy prispievajú k úspechu veľkých projektov. Kompletný program umožňuje presné prispôbenie aj tým najnáročnejším požiadavkám. OBO Bettermann spolupracuje pri návrhu realizačnej dokumentácie káblových trás, výkaze materiálu potrebného na realizáciu a pri tvorbe detailov potrebných na realizáciu.



OBO Bettermann s.r.o.

Viničnianska cesta 13
902 01 Pezinok
Úsek zákazníckej a technickej podpory Slovensko
Tel.: +421 33 648 62 22
info@obo.sk
www.obo.sk

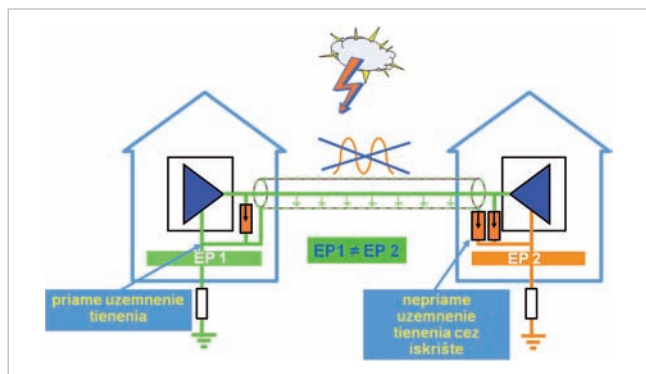
AKO SPRÁVNE INŠTALOVAŤ ZVODIČE SPD NA TIENENÉ VEDENIA MaR

Dobre tienené vedenia skutočne poskytujú určitú ochranu pred prepätím. Tieto prepätia vznikajú v dôsledku indukčnej a kapacitnej väzby na vedeniach. Preto je vhodné v meracích a riadiacich systémoch uprednostňovať tienené vedenia. Ako má teda vyzerať správna a funkčná inštalácia a realizácia tieneného vedenia v systémoch MaR aby poskytovala spoľahlivú ochranu pred účinkami blesku?

Tienenie musí byť po celej svojej dĺžke dobre vodivé a minimálne na obidvoch koncoch uzemnené. Iba obojstranne uzemnené vedenia môžu znížiť účinok indukčnej a kapacitnej väzby.

Obojstranné uzemnenie vedenia je možné realizovať dvojakým spôsobom:

- priame uzemnenie
- nepriame uzemnenie cez iskrište



Obojstranné pripojenie tienenia

Riešenie: priame a nepriame uzemnenie tienenia

Toto uzemnenie musí byť vyhotovené s čo najmenšou impedanciou. Týmto dosiahneme, že na koncovom zariadení nevzniknú napätové špičky presahujúce niekoľko 1000 V z dôvodu zle pripojeného tienenia.

Vhodné je pripojenie napr. cez špeciálne svorky SAS 1 od výrobcu DEHN+SÖHNE priamo k ekvipotenciálnej prípojnici.

Ak vedenie opúšťa hranice budovy a vystupuje do zóny LPZ 0, musí byť jeho tienenie schopné krátkodobo viesť vysoký impulzný prúd. Pritom musí byť splnená podmienka dostatočného prierezu tienenia. Metodika výpočtu potrebného prierezu je uvedená v STN EN 62305-4. Montážne firmy z dôvodu znižovania vstupných nákladov na použité materiály skoro vždy používajú káble s tieniacou fóliou. Takéto káble nie sú určené pre takéto vedenia a tieniaca fólia nie je na tieto účely vhodná. V dôsledku použitia nesprávneho tienenia vznikajú rušivé vplyvy na jednotlivé žily vedenia.

Hlavným predpokladom na zabránenie alebo eliminovanie kapacitných a indukčných väzieb, je použitie káblov so správnym prierezom tienenia a ich správne pripojenie k uzemňovacej sústave.

Pri zásahu blesku do objektu s tienenými vedeniami nám však ani tieto opatrenia nezabránia vzniku rozdielu potenciálov medzi tienením a jednotlivými žilami. Rozdiel potenciálov je tiež niekoľko 1000 V a prejaví sa na svorkách prístrojov, do ktorých tieto vedenia vstupujú. Pri takomto rozdiel potenciálov medzi tienením a žilami vedenia môžeme s istotou počítať s tým, že dôjde k zničeniu zariadenia, do ktorého tieto vedenia vstupujú. Sú to hlavne všetky druhy snímačov a čidiel a na druhom konci vedenia sú to prevodníky v riadiacich systémoch. Tomuto javu hovoríme galvanická väzba. Na eliminovanie prepätových špičiek tesne pred koncovým zariadením vzniknutých takouto galvanickou väzbou, hlavne pri

zásahu blesku do objektu, je potrebná inštalácia zvodíčov SPD (prepätových ochrán). Inštaláciou týchto zvodíčov zabezpečíme, že v momente vzniku rozdielu potenciálov medzi tienením a žilami vedenia nastane kontrolované vyrovnanie potenciálov v inštalovanom zvodíči a nie prierezom v našom zariadení. Svetovým lídrom vo vývoji týchto zariadení je firma DEHN+SÖHNE, ktorá má vo svojom portfóliu kompletný sortiment takýchto zvodíčov pre všetky existujúce rozhrania v systémoch MaR alebo informačných sieťach. V sieťach MaR je najpoužívanejšie zariadenie Blitzductor XT®. Je to modulárne zariadenie pozostávajúce zo základného dielu (pätice) a zásuvného modulu určeného pre konkrétne rozhranie. Táto filozofia konštrukcie ho robí vysoko variabilným a pri zmene využitia vedenia a zmene elektrického rozhrania v ňom používateľ vymení len zásuvný modul bez toho, aby musel robiť akýkoľvek konštrukčný zásah do zapojenia rozvádzača. Vyrába sa v prevedení pre dvoj alebo štvorzvodíčové vedenia a v montážnom prevedení na lištu DIN. Samozrejmosťou je aj prevedenie pre iskrovo bezpečné obvody v prevádzkach s nebezpečenstvom výbuchu. Súčasťou týchto modulov je aj monitorovací čip využívajúci technológiu RFID na kontinuálne monitorovanie funkčnosti modulu. V prípade, že dôjde k preťaženiu prvkov zabezpečujúcich kontrolované vyrovnanie potenciálov a ich zničeniu, tento čip to zaznamená. Pravidelná kontrola zvodíčov potom spočíva len v zosnímaní údajov z tohto monitorovacieho čipu. Pracovníci teda pri kontrole nemusia vyberať moduly a vykonávať časovo náročné meranie.

Pri rozsiahlych aplikáciách, napr. v plynárenskom priemysle, kde je potrebné chrániť desiatky a neraz aj stovky vedení, je to ďalšia výhoda tohto zvodíča. Jednotlivé čipy je možné snímať aj kontinuálne priamo zabudovaním snímacieho zariadenia do rozvádzača a informáciu o stave zvodíčov má obsluha k dispozícii v reálnom čase. Celý tento systém kontroly zvodíčov má názov Life Check®.

Pozornému čitateľovi určite neušlo, že problematika ochrany zariadení v meracej a regulačnej technike a v informačných sieťach nie je jednoduchá záležitosť, ale vyžaduje si na slovo vzatého odborníka. Návrh vhodných a účinných opatrení si vyžaduje dokonalú znalosť konkrétnych pomerov v danom objekte, kde je informačný systém nainštalovaný a prevádzkovaný. S konkrétnymi dotazmi na technické riešenie alebo špecifikáciu vhodného zariadenia sa môžete obrátiť na zastúpenie firmy DEHN+SÖHNE na Slovensku.



DEHN+SÖHNE GmbH + Co.KG.

Kancelária pre Slovensko:

Jiří Kroupa

M. R. Štefánika 13, 962 12 Detva

Tel.: +421 907 877 667

j.kroupa@dehn.sk

www.dehn.sk

www.dehn.cz

www.dehn.de

UPÍNACÍ ČAP RÝCHLOVÝMENNÉHO PALETOVÉHO SYSTÉMU S INTEGROVANOU KOMPENZÁCIOU

Až do dnešného dňa bolo ťažké priamo upnúť na rýchlovýmenný paletový systém veľký obrobok, a to pre tepelnú dynamiku, vnútorné napätie alebo iné ťažkosti v presnom upevnení upínacích čapov pre rýchlovýmenné paletové systémy. SCHUNK, kompetentný líder pre upínaciu techniku a uchopovacie systémy, poskytuje to správne riešenie.



Upínacie čapy VERO-S SPD spoľahlivo kompenzujú kolísanie vnútorných mikrometrov.

Upínacie čapy SCHUNK VERO-S SPD spoľahlivo kompenzujú kolísanie vnútorných mikrometrov pri priamom upínaní, spôsobené teplom alebo napätím.



Upínací čap SCHUNK VERO-S SPD kompenzuje v rozsahu ± 1 mm a otvára cestu pre efektívne priame upínanie. Aby to bolo možné dosiahnuť, rýchlovýmenné paletové moduly SCHUNK VERO-S sú nakrátko otvorené s cieľom dokončiť obrábanie, čím sa dosiahne stav bez napätia. Keď sa moduly zamknú, flexibilita upínacích čapov VERO-S SPD zabráni opätovnej deformácii obrobku a tým sa dosiahne vysoká presnosť výsledkov. Flexibilné upínacie čapy sú k dispozícii v dvoch verziách: SCHUNK VERO-S SPD-B, ktorý umožňuje kompenzáciu ± 1 mm v jednom smere, a SCHUNK VERO-S SPD-C, ktorý kompenzuje v priemere ± 1 mm. Upínacie čapy možno použiť s každým modulom SCHUNK VERO-S NSE plus. Tak ako všetky komponenty SCHUNK VERO-S, aj upínacie čapy SCHUNK SPD sú vyrobené z nehrdzavejúcej ocele. Sú spojené s obrobkom štandardnými skrutkami (M10), prídržná sila je 35 kN.

rýchlovýmenného paletového systému. Diely možno vymeniť v stroji s rýchlovýmennými paletovými modulmi v priebehu niekoľkých sekúnd, takže sú okamžite presne upnuté. V porovnaní s bežnými upínacími riešeniami nevznikajú v prípade priameho upnutia žiadne rušivé kontúry okolo hrán z upínacích čelustí alebo svoriek, takže je zaistené 5-osové obrábanie s maximálnou prístupnosťou. Možno tak tiež eliminovať neproduktívne prestoje, časovo náročné nastavenie, vybavenie novými nástrojmi, zarovnanie alebo určenie nulového bodu. Priame upínanie je rovnako účinné, ak sú obrobky opakovane upravované alebo majú byť obrábané v určenom termíne. Vďaka existujúcim závitovým otvorom možno diely vymeniť na stroji veľmi presne a v priebehu veľmi krátkeho času.

Priame upínanie má obrovské výhody

Na priame upnutie obrobku s modulom SCHUNK VERO-S používatelia nepotrebujú bežné upínacie vybavenie, ako sú upínacie čeluste alebo skľučovadlá s niekoľkými upínacími čelustami. Namiesto toho sú tvárnené platne a platne rozličných tvarov či iné obrobky najskôr povrchovo frézované na základnej platni s presne zadanými závitovými otvormi a až potom sú vybavené upínacími čapmi



SCHUNK Intec s.r.o.

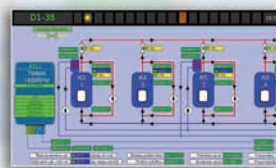
Levická 7
949 01 Nitra
Tel.: +421 37 3260 610
info@sk.schunk.com
www.schunk.com

Vývoj, projektovanie a realizácia meračích a riadiacich systémov.



M-Bus
Route

LED Panely



SCADA a
Informačné
Systémy

Bacnet/IP
Prevodníky



Protokoly:
Amit
Saia
C-Bus
M-Bus
Modbus



Apli, s.r.o. • Mlynské nivy 70 • 821 05 Bratislava
Tel.: +421(02)/5341 1758 • E-mail: apli@apli.sk



www.apli.sk



S optimalizovaným rýchlovýmenným systémom čeluste a so sofistikovaným systémom mazania zaručuje nové skľučovadlo ROTA THW plus efektívne obrábanie pri maximálne bezpečnom procese.

SKĽUČOVLÁ NA EFEKTÍVNU VÝROBU MALÝCH A STREDNÝCH VÝROBNÝCH DÁVOK



Skľučovadlo zo série SCHUNK ROTA THW plus v tejto aplikácii zaisťuje najkratší nastavovací čas, vysokú prevádzkovú bezpečnosť a presné výsledky.

Firma SCHUNK rozširuje svoj program trojčelustových rýchlovýmenných skľučovadiel o skľučovadlo SCHUNK ROTA THW plus 400, ktoré ponúka viac efektivity pri strednej veľkosti výroby. Ako všetky skľučovadlá z rodiny ROTA THW plus, aj klinovo-tyčové silové skľučovadlo je určené najmä na výrobu malých a stredných výrobných dávok. Je vhodné na vonkajšie aj vnútorné upínanie. Vďaka svojmu optimalizovanému rýchlovýmennému mechanizmu čelustí zaisťuje, že CNC sústruhy, pick-up sústruhy a sústružnícko-frézovacie centrá možno prestaviť na nový rad dielov za veľmi krátky čas. Vzhľadom na vysokú opakovateľnosť výmeny čeluste <0,02 mm možno opracované súbory čelustí používať opakovane.

Univerzálne s vysokou prevádzkovou a procesnou bezpečnosťou

Veľký stredový prechodný otvor s priemerom 128 mm umožňuje univerzálne použitie. Zdvih čelustí je 8 mm, upínacia sila 240 kN



SCHUNK Intec s.r.o.

Levická 7
949 01 Nitra
Tel.: +421 37 3260 610
info@sk.schunk.com
www.schunk.com

a maximálna rýchlosť 3 500 ot./min. ROTA THW plus 400 je veľmi úzke skľučovadlo, čo zaručuje dostatok miesta v stroji. Na zabezpečenie maximálnej bezpečnosti obsluhy pri výmene čelustí slúži integrovaný guľôčkový mechanizmus, ktorý zaisťuje, že ovládací kľúč možno vytiahnuť len vtedy, ak je mechanizmus „klin-tyč“ zapadnutý do základnej čeluste. Navyše sofistikovaný systém mazania zaisťuje, že najdôležitejšie vodiace plochy sú vždy optimálne namazané.

EX POLOHOVÉ SPÍNAČE PRE EXTRÉMNE KLIMATICKÉ PODMIENKY

Spoločnosť Steute predstavila nový rad polohových spínačov Ex 99 vyvinutý pre extrémne aplikácie a vyhovujúce rozmerom podľa DIN EN 50041. Extrémne podmienky zahŕňajú použitie vo výbušných prostrediach. Tieto nové spínacie zariadenia boli preto testované a schválené podľa ATEX a IECEx pre použitie v plynových Ex zónach 1 a 2, ako aj v prašných Ex zónach 21 a 22. Ďalšie „extrémne“ kritérium je vhodnosť pre nízke teploty. Sériá Ex 99 môže byť použitá pre teploty do -60 °C, čo kladie vysoké požiadavky na konštrukciu, špeciálne na kryt a tesnenia. Kryty nových polohových spínačov sú preto vyrábané z vysokokvalitného plastu vystuženého sklenenými vláknami. Tento materiál garantuje, že aj pri nárazových testoch pri -60 °C bude zachovaný vysoký stupeň ochrany (IP 66).

Ďalší aspekt, ktorému konštruktéri venovali veľa pozornosti, je tesnenie. Tesnenia viak krytov sú kompletne vulkanizované, zatiaľ čo tesnenie piestu je zabezpečené dvojitém tesniacim systémom, ktorý zahŕňa externú tesniacu manžetu schopnú odolávať nízkym teplotám a vnútorný teflónový tesniaci krúžok.

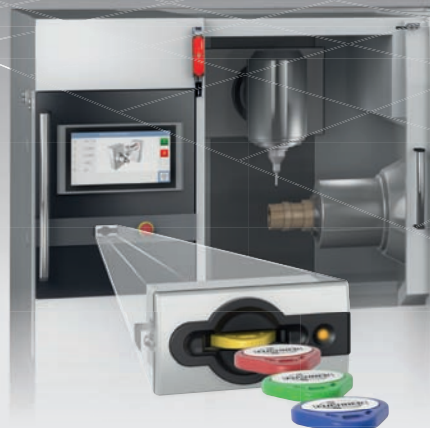


Smerom dole rozšírený teplotný rozsah tejto novej série spínačov podľa Ex noriem takisto rozširuje oblasť aplikácií, napríklad pre ropný a plynárenský priemysel (v mori aj na pevnine) alebo pre lodnú dopravu (lodná plavba v Arktíde). Štandardné rozmery novej série spínačov umožňujú integráciu do jestvujúcich konštrukcií.

www.steute.com

NOVINKA

Zmena prevádzkového režimu až do úrovne PL e s dotykovým panelom

**EKS**

Electronic-Key-System

- ▶ Postup v súlade s normami a zákonmi
- ▶ Testované a schválené inštitútom IFA
- ▶ Riadení prístupu ukladáním individuálnych oprávnení
- ▶ Personalizácia EKS elektronických kľúčov

EUCHNER

More than safety.

ANYBUS WIRELESS BRIDGE II – NOVÉ MOŽNOSTI KOMUNIKÁCIE V PRIEMYSELE

Spoločnosť HMS Industrial Networks uvádza na trh novú, modernizovanú verziu svojho populárneho produktu Anybus Wireless Bridge. Anybus Wireless Bridge II podporuje spoľahlivú bezdrôtovú komunikáciu s dosahom až 400 m a môže komunikovať prostredníctvom Bluetooth alebo WLAN. Je ideálny pre náhradu káblovej ethernetovej siete v ťažko dostupných alebo nebezpečných priestoroch.

Náhrada káblov alebo prístupový bod

Použitím Anybus Wireless Bridge II môžu automatizační inžinieri realizovať novú, inteligentnejšiu infraštruktúru. Jednotka Wireless Bridge II, často používaná ako náhrada káblov (komunikácia bod-bod), môže byť použitá aj ako prístupový bod pre rôzne zariadenia s komunikáciou WLAN alebo Bluetooth, napr. pre smartfóny a tablety v jej dosahu. Úspory v prevádzke sa dosahujú obmedzením potreby ethernetovej kabeláže.

Nová jednotka Anybus Wireless Bridge II podporuje bezdrôtovú komunikáciu s dlhším dosahom (až 400 m) a má ešte výkonnejšiu integrovanú anténu. Nastavuje sa jednoducho konfiguračnými tlačidlami alebo prostredníctvom nového integrovaného webového

rozhrania. Anybus Wireless Bridge II je založená na rovnakej bezdrôtovej komunikačnej technike ako jednotky z rodiny Anybus® Wireless Bolt™, ktoré slúžia ako body pripojenia bezdrôtovej siete a sú určené pre montáž priamo na stroj. Umožňujú neprerušovanú komunikáciu a otvárajú priestor pre ešte inovatívnejšie riešenia s využitím bezdrôtových komunikačných systémov.

Riešenie problémov so sieťou pre integrátorov systémov

Pripojením priemyselných zariadení a sietí prostredníctvom bezdrôtového spojenia uľahčuje Anybus Wireless Bridge II život integrátorom systémov a automatizačným inžinierom, ktorí potrebujú vytvoriť spojenie napr. v nebezpečnom prostredí, do ťažko dostupných miest alebo s mobilnými zariadeniami, kde je inštalácia káblov náročná alebo nežiaduca. Je to osvedčené riešenie komunikačného mosta pre populárne siete priemyselného ethernetu, ako sú PROFINET, EtherNet/IP, BACnet/IP alebo Modbus TCP a umožňuje používateľom vytvoriť robustné bezdrôtové spojenie, ktoré nevyžaduje žiadnu údržbu. Výrobok má dva konektory M12 pre napájanie a pripojenie ku komunikačnej sieti a jeho krytie je IP65.

www.anybus.com

BALLUFF**RFID antény s IO-Link rozhraním pre dopravníkové systémy**

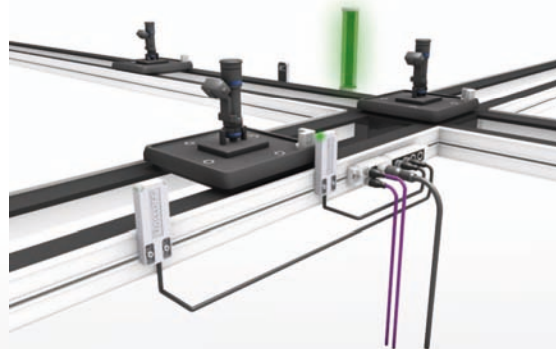
R/W dosah až 54 mm s dátovým nosičom BIS M153

HF pásmo

dynamická aplikácia

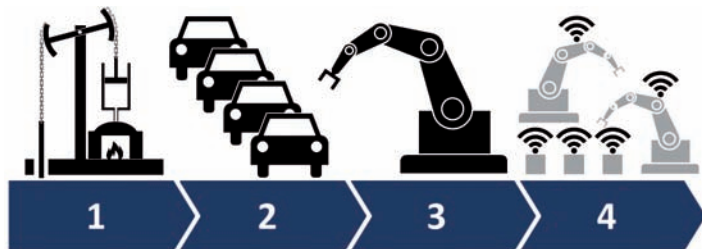
dátové nosiče na čítanie/zápis z dvoch strán

aplikácia – Identifikácia paliet



Just in time alebo plynulý tok materiálu pri metóde Kanban nie je s RFID žiaden problém!

ODOMKNITE POTENCIÁL INTELIGENTNÝCH STROJOV



Existujú neočakávané situácie, ktorých sa bojí každý vlastník automobilu: porucha na ceste mimo hlavné ťahy, prasknutá pneumatika pri večernej jazde z práce alebo vybitý akumulátor uprostred zimy. Podobné udalosti však obvykle nie sú výsledkom náhleho vývoja stavu našich vozidiel. Skôr sú dôsledkom štandardného opotrebenia v priebehu času, pri ktorom hrajú svoju úlohu rôzne faktory, ako napríklad teplota, stav ciest a postupná degenerácia súčiastok. Problémom je, že nič z toho nie je voľným okom viditeľné – všetko prebieha nepozorovane a prejaví sa až poruchou.

V súčasnosti sa však už objavujú chytrejšie a prepojenejšie vozidlá, ktoré umožňujú hodiť poruchy a ďalšie obavy za hlavu ako prekonanú minulosť. Prediktívne systémy v inteligentnom automobile napríklad sledujú kľúčové súčiastky a pokiaľ je odhalený akýkoľvek problém, upozorní proaktívne šoféra na nutnosť servisného zásahu. Niektoré inteligentné vozidlá dokážu dokonca prijímať aktualizácie firmware, ktoré zlepšujú výkonnosť vozidla alebo riešia známe problémy – a to všetko bez toho, aby vlastník musel s vozidlom k predajcovi alebo do servisu.

Podobný jav prebieha aj v priemyselnom svete – len namiesto inteligentných automobilov ide o inteligentné stroje.

Zvyšovanie výkonnosti na novú úroveň

Inteligentné stroje využívajú silu prepojených technológií vrátane internetu vecí (IoT), cloudových výpočtových aplikácií a informačných a analytických nástrojov. Vďaka týmto technológiám dokážu inteligentné stroje zhromažďovať údaje, ktoré boli dlhú dobu neprístupné uzatvorené vo vnútri stroja, uvádzať ich do príslušného kontextu a vytvárať z nich informácie, na ktoré je možné priamo reagovať. Inteligentné stroje poskytujú možnosť súvislého prepojenia, a tak môžu zdieľať tieto informácie v rámci všetkých úrovní organizácie – alebo dokonca aj mimo nej, napríklad s výrobcou stroja – pričom zároveň umožňujú nové druhy spolupráce. Všetky tieto aspekty môžu z inteligentných strojov vytvoriť pre niektorých výrobcov nepreniknuteľnú koncepciu. Potenciál je tak veľký, že jednoducho nevidia, kde začať alebo čo majú robiť. Z tohto dôvodu môže byť nápomocné pochopiť, ako už dnes z výhod inteligentných strojov ťažia ich koncoví používatelia.

Niektorí výrobcovia strojov používajú napríklad zabudované snímače na sledovanie rôznych aspektov výkonnosti strojov. To môže pomôcť pri odhalení problému ešte skôr, kým sa prejaví ako udalosť požadujúca odstávku zariadenia. Iní používajú mobilné zariadenie na spojenie pracovníkov vo výrobných halách s externými odborníkmi pre urýchlenie odstraňovania problémov. A ďalší zase využívajú vzdialený prístup na monitorovanie a zlepšovanie výkonnosti strojov rozmiestnených na rôznych pracoviskách.

Výrobcovia strojov musia pochopiť, že aj oni môžu ťažiť z vývoja a predaja inteligentných strojov.

Príležitosti pre OEM

Koncoví používatelia nie sú jediní s historicky obmedzeným prehľadom o tom, čo sa deje vo vnútri strojov. Väčšina výrobcov strojov

v skutočnosti nemá akékoľvek poňatie o tom, ako ich stroje pracujú po dodaní alebo uvedení do prevádzky.

To výrobcovi strojov zabraňuje porozumieť tomu, ako ich riešenia plnia lebo neplnia požiadavky ich zákazníkov. Výsledkom potom je, že podpora je vo väčšine prípadov poskytnutá ako reakcia na udalosti, namiesto proaktívnej a plánovanej podpory. Preto je pre výrobcov strojov zložité riadiť svoje servisné tímy a presne chápať, aký typ servisných služieb by lepšie riešil potrebu zákazníkov.

Teraz však výrobcovia strojov môžu používať schopnosti zhromažďovania a odosielania údajov k tomu, aby sledovali každý inteligentný stroj inštalovaný v prevádzke v príslušnej aplikácii. Tieto údaje sa môžu použiť na analýzu výkonnosti strojov a ku skúmaniu, čo ju ovplyvňuje, a na tomto základe robiť zlepšenia v konštrukcii aktuálnych alebo budúcich strojov.

Schopnosť zbierať údaje a pripojiť sa k sieťam koncových používateľov potom vytvára pre výrobcov strojov úplne nové príležitosti v oblasti poskytovania servisných služieb. Prostredníctvom vzdialeného monitorovania môžu nepretržite sledovať stroje svojich zákazníkov za účelom zlepšenia podpory a odstraňovania porúch, a dokonca tak obmedziť výskyt udalostí vyžadujúcich odstávku zariadení. To výrobcovi strojov prináša nielen nové cesty tvorby zisku, ale umožňuje im to rozšíriť svoje vzťahy so zákazníkmi a stať sa ich partnermi v oblasti výroby.

Inteligentné stroje sú stále inteligentnejšie

Do budúcnosti je možné očakávať, že hodnota inteligentných strojov – pre výrobcu strojov aj koncového používateľa – bude naďalej stúpať rovnako, ako sa budú objavovať stále výkonnejšie schopnosti. Medzi ne budú patriť pravdepodobne sofistikovanejšie analýzy pre implementáciu prediktívnych a preskriptívnych funkcií. Môžu dokonca zahŕňať funkcie učenia strojov, pri ktorých daný stroj dokáže sledovať vlastnú výkonnosť v priebehu času a dokáže opraviť svoje parametre bez nutnosti ľudského zásahu.

Je však dôležité zobrať do úvahy, že prechod od konvenčných strojov ku inteligentným strojom nie je jednorazový počín, ale cesta.

www.rockwellautomation.com

ControlEdge PLC OD HONEYWELLU

ControlEdge je nový programovateľný automat poskytujúci bezpečné pripojenie a integráciu so zariadeniami od rôznych výrobcov. Ide o prvé PLC v tomto období, ktoré ponúka univerzálne vstupy/výstupy spoločne s protokolom OPC UA so zabudovanou počítačovou bezpečnosťou. Je navrhnutý na prácu s akýmkoľvek systémom



SCADA, čo poskytuje väčšie výhody, efektívnosť a úspory nákladov, napr. menší rozsah náhradných dielov.

ControlEdge umožňuje rýchlejšie nastavenie systému, testovanie a riešenie problémov s podporou od jedného dodávateľa pre DCS aj PLC.

Znižuje sa riziko s menším počtom riadených prvkov a jediným miestom zodpovednosti. Nižšie náklady a riziká sa dosahujú vďaka menšiemu počtu koordinačných chýb, inžinierskych prác a školení, rýchlejšej inštalácii a menšiemu hardvéru. Menší počet operátorských a inžinierskych staníc znamená menej hardvéru a kabeláže, čo zníži počet IT licencií a rozsah školení obsluhy. ControlEdge poskytuje hladkú integráciu so širokou škálou zariadení a softvéru od rôznych dodávateľov. Programátori ocenia flexibilný a škálovateľný dizajn vďaka viacúrovňovej interoperabilnej otvorenej komunikácii. Priamy prístup ku cloudovým aplikáciám na vizualizáciu a analýzu je tu štandardom. Ochrana investícií a jednoduchšia údržba – nižšie náklady a riziká vďaka priamemu prístupu a menšiemu počtu brán.

Viac informácií poskytne spoločnosť MARSEM, s. r. o., akreditovaný distribútor fy Honeywell.

Tel.: +421 903 228 570

ABB PREVZALO B&R

Spoločnosť ABB začiatkom apríla oznámila akvizíciu rakúskej firmy B&R, ktorá patrí medzi špičkové koncerny v oblasti priemyselnej automatizácie. Spoločnosť, ktorá v súčasnosti sídli v rakúskom Eggelsbergu, zamestnáva viac ako 3000 pracovníkov. Jej prevádzky sa nachádzajú v 70 krajinách sveta a ročne generuje tržby vo výške viac ako 600 miliónov USD. Po ukončení transakcie sa B&R stane súčasťou divízie priemyselnej automatizácie ABB.

Akvizíciou B&R si firma ABB doplní svoje portfólio v oblasti priemyselnej automatizácie o inovatívne výrobky, softvér a riešenia pre priemysel plastov, potravinárske a baliarske odvetvie. Kombináciou ponúk v segmente robotiky, procesnej automatizácie, digitalizácie a elektrifikácie spoločnosť tiež rozširuje svoju digitálnu ponuku ABB Ability a tak upevňuje svoje postavenie popredného hráča 4. priemyselnej revolúcie.

Spoločnosť ABB pôsobí v Rakúsku už viac ako 100 rokov a akvizíciu B&R sa tu zároveň stáva najväčším priemyselným hráčom na trhu automatizácie. Plánovaná expanzia oblasti výroby a R&D v Eggelsbergu a Gilgenbergu spoločnú pozíciu ABB a B&R ešte viac posilní.

Po ukončení transakcie sa B&R stane súčasťou divízie priemyselnej automatizácie (Industrial Automation – IA) ABB a zároveň novou globálnou business unit – Machine & Factory Automation – pod vedením súčasného riaditeľa Hansa Wimmera. Spoluzakladatelia B&R Erwin Bernecker a Josef Rainer budú zohrávať úlohu poradcov počas celej integračnej fázy.

www.abb.sk



NES[®]

NES Nová Dubnica s.r.o.

AUTOMATIZÁCIA

Elektroprojekcia
Programovanie PLC
Vizualizácia HMI
Návrh a výroba rozvádzačov



Solution Partner
Automation
SIEMENS

NES Nová Dubnica s.r.o.

M. Gorkého 820/27, 018 51 Nová Dubnica
Tel.: +421 42 4401 211, -220

info@nes.sk
www.nes.sk

EMAC

certifikovaný distribútor pre elektromechaniku
Parker Hannifin, SSD Drives, Eurotherm a Parvex

- elektromechanické aktuátory
- portálové roboty
- servomotory
- servoriadenia
- frekvenčné meniče



- návrh
- realizácia
- predaj
- servis
- školenie



Parker
DISTRIBUTOR
Electromechanical

EMAC s.r.o.

Soblahovská 2050, 911 01 Trenčín
tel.: +421 32 3810 232, e-mail: info@emac.sk

www.automation.sk



TOVÁRNE BUDÚCNOSTI (5)

Ako by mali vyzerať továrne budúcnosti? Aké technológie budú kľúčové pre výrobné podniky a čo by mali priniesť? Na tieto aj mnohé ďalšie otázky dáva odpoveď Európska komisia, ktorá vydala v spolupráci s EFFRA (European Factories of the Future Research Association) vyše stotridsaťstranový prehľad očakávaných zmien, ktoré výrobný sektor čaká v nasledujúcich rokoch. V tomto seriáli sa pozrieme na to najdôležitejšie z uvedeného dokumentu a predstavíme aj niektoré projekty, ktoré sa už stali realitou.

Metódy na modelovanie, simuláciu a predpovedanie

Všetky technológie a prostriedky, spomenuté v predchádzajúcich častiach seriálu, ťažia z možností, ktoré prináša simulácia výrobných procesov, alebo zo schopnosti predvídať správanie okolia výrobných systémov a procesov. To sa týka fázy návrhu aj fázy ich prevádzky. Pokroky v IKT z hľadiska výpočtového výkonu, rýchlosti komunikácie či rôznorodnej vizualizácie navyše umožňujú ďalší vývoj nástrojov simulácie a predpovedania.

Modelovanie a simulácia s cieľom (spoločného) návrhu a riadenia prepojených systémov produkt – proces – výroba

Aby bolo možné dosiahnuť trvalo udržateľnú výrobu, bude potrebné nasadiť metódy a nástroje na modelovanie, simuláciu a predpovedanie správania okolia výrobných procesov vrátane spracúvaných materiálov, zdrojov, systémov a fabrik počas celej fázy ich životného cyklu. Budú potrebné nové metódy a nástroje na tvorbu spoločných návrhov viacerými zainteresovanými stranami a na riadenie vzájomne prepojených systémov produkt – proces – výroba, ktoré sú dobre zapracované do ich sociálneho, environmentálneho a ekonomického kontextu.

Virtuálne modely sa rozšíria do všetkých úrovní činnosti výrobného závodu

Holistické a komplexné virtuálne modely výrobného závodu a jeho výrobných zariadení sa objavia ako výsledok príspevku a prepojenia metód a nástrojov modelovania, simulácie a predpovedania, ktoré môžu strategickým spôsobom podporiť aktivity súvisiace s výrobou počas všetkých etáp životného cyklu reálneho výrobného závodu (napr. plánovanie prevádzok a sietí, koncepčné návrhy, výber technológií a plánovanie procesov, návrh zdrojov a výber komponentov, plánovanie rozmiestnenia, nasadenie, uvádzanie do prevádzky, prevádzka/výkon, údržba, koniec životnosti).

Virtuálne modely výrobného závodu bude potrebné vytvoriť ešte skôr, ako sa vystavia reálnej prevádzke. To pomôže lepšie preskúmať rôzne možnosti návrhu, zhodnotiť ich výkon a virtuálne uviesť do prevádzky automatizačné systémy, čo výrazne skráti čas uvedenia do výroby. Virtuálne modely výrobného podniku budú navyše udržiavané počas celej životnosti výroby, čo zabezpečí efektívne a účinné prepojenie s prevádzkou. Na jednej strane bude vďaka nástrojom na modelovanie a simuláciu potrebné otestovať možnosti rekonfigurácií virtuálnych modelov výrobných závodov. Následne po odobrení bude v čo najkratšom čase potrebné pretaviť virtuálny model do reálneho výrobného závodu/prevádzky. Na druhej strane sa vývoj reálneho závodu odzrkadlí a uloží do svojich virtuálnych modelov.

Metódy a nástroje na modelovanie, simuláciu a predpovedanie použiteľné pre výrobné podniky môžu mať veľký vplyv na celú hierarchiu výrobného podniku. Na spodnej úrovni hierarchie môžu

tieto metódy a nástroje zlepšiť fázu návrhu a riadenia výrobných zariadení a procesov a podporiť tak budovanie pokročilej a trvalo udržateľnej výroby. Spomínané metódy a nástroje sú potrebné pri tvorbe presných návrhov a správy výrobných systémov, ktoré sú čoraz zložitejšie. Na najvyššej úrovni hierarchie sú metódy modelovania a predpovedania potrebné na podporu prijímania dlhodobých strategických rozhodnutí.

Pracovníci so znalosťami

Očakáva sa, že stratégia tovární budúcnosti neprinesie len zlepšenie globálnej konkurencieschopnosti, ale vytvorí aj veľký počet príležitostí pre ľudí, aby sa mohli zamestnať. Pracovníci tovární budúcnosti sú teda kľúčovými zdrojmi pri konkurencieschopnosti priemyslu a zároveň sú aj dôležitými spotrebiteľmi. Avšak ako sme už uviedli skôr, demografické zmeny a vysoké požiadavky na zručnosti a znalosti stavajú európsky priemysel pred nové výzvy. Pracovníci s veľkými znalosťami a zručnosťami budú zriedkavosťou.

Úsilie výskumu v rámci Horizon 2020 musí nájsť spôsoby, ako zvýšiť počet schopných ľudí zameraných pre prácu vo výrobe. V rámci tejto snahy bude potrebné zaoberať sa nasledujúcimi aspektmi ľudských zdrojov:

- Nové prístupy využívajúce technológie prispôsobiť prostredníctvom IKT a automatizácie rôznym vekovým skupinám.
- Nájsť nové technické, vzdelávacie a organizačné spôsoby na zvýšenie atraktívnosti práce vo výrobe pre potenciálnych mladých pracovníkov, existujúcu pracovnú silu, potenciálnych zahraničných pracovníkov a starších pracovníkov.
- Nájsť nové prístupy na rozvoj zručností a kompetencií, ako aj riadenie znalostí a zručností s cieľom zvýšiť konkurencieschopnosť a stať sa súčasťou globálnej znalostnej spoločnosti.
- Nájsť nové spôsoby organizácie a náhrady podnikových pracovníkov so znalosťami.
- Vytvoriť nové pracovné prostredie zamerané na človeka a postavené na bezpečnosti a komforte.
- Nájsť nové spôsoby prepojenia práce v továrňach budúcnosti do globálnych a lokálnych sociálnych agend a sociálnych modelov.

V nasledujúcej časti sa budeme zaoberať novou významnou kapitolou dokumentu o továrňach budúcnosti – prioritami v oblasti výskumu a inovácií.

Literatúra

[1] Factories of the Future. Multi-annual roadmap for the contractual PPP under Horizon 2020. European Commission 2013.

Pokračovanie v budúcom čísle.

-tog-

ELO[®] SYS

23. ROČNÍK MEDZINÁRODNÉHO
VELTRHU ELEKTROTECHNIKY,
ENERGETIKY, ELEKTRONIKY,
OSVETLENIA A TELEKOMUNIKÁCIÍ



23. – 26. 5. 2017

Miesto konania: **Agrokomplex Nitra**



Veľtrh ELO SYS prebieha súbežne
s Medzinárodným Strojárskym Veľtrhom

Organizátor: EXPO CENTER a.s., Trenčín

www.elosys.sk

K výstavisku 447/14
911 40 Trenčín
Slovenská republika

tel.: +421-32-770 43 32
mobil: +421-905-55 11 24
e-mail: lelkesova@expocenter.sk


EXPO CENTER
TRENČÍN

KONŠTRUKČNÝ NÁVRH HLAVICE PRE POTREBY PRIESTOROVEJ TLAČE S VYUŽITÍM ROBOTA ABB IRB 140

3D tlač je technológia, ktorá dokáže zjednodušiť a zrýchliť produkciu prototypov. Zariadenia podporujúce túto technológiu sú v dnešnej dobe cenovo dostupné. Široká škála materiálov prináša realistejšie pôžitok pri tvorbe nových súčiastok. Ich využitie možno vidieť v medicíne, strojárstve, stavebníctve a inom produktovom priemysle. Ruky človeka sa častejšie nahrádzajú robotickými ramenami. Tieto zariadenia dokážu vyprodukovať viac súčiastok a svojou dokonalosťou eliminujú straty vo výrobe. Prepojením dvoch prosperujúcich technológií môže vzniknúť ešte kvalitnejšia výroba súčiastok.

Využitie robotických ramien vo výrobe je veľmi rozšírené, pričom najčastejšie ich možno nájsť vo veľkých výrobných podnikoch, hlavne automobilkách. Postupným vývojom sa takéto robotické ramená dostávajú aj do bežného života. Stoja za tým návrhári takýchto zariadení, ktorí dokážu vytvoriť robotické ramená s menšími rozmermi.

Technológia priestorovej tlače sa v poslednom čase dostáva čoraz viac do popredia a zároveň je čoraz dostupnejšia aj pre menších výrobcov súčiastok. Svojím vývojom sa k nám dostáva viacero materiálových možností, z ktorých možno tlačiť súčiastky, resp. rôzne objemové telesá. Svojou kvalitou dokážu konkurovať materiálom, ako je oceľ, hliník, titán a pod. Konštrukčné vyhotovenia tlačiarňi možno rozdeliť do dvoch základných skupín, ktorými sú uzavreté a otvorené konštrukcie. Spojením dvoch pokročilých technológií do jedného celku môže vzniknúť zaujímavý nápad, ako vytvoriť zariadenie na tlač väčších a tvarovo zložitejších súčiastok. Pre dispozíciu robotického ramena ABB IRB 140 sme sa rozhodli vytvoriť konštrukčný návrh, ktorý je svojou zložitosťou ľahko vyrobiteľný a zároveň jeho výroba nie je cenovo náročná.

Priestorová tlač a jej možnosti

Priestorová tlač, inak povedané 3D tlač, je proces tvorby objemovej súčiastky prostredníctvom tlačiarne. Priestorové tlačiarne pracujú prostredníctvom mechanizmov v troch osiach X, Y a Z. Kombináciou týchto troch osí možno zabezpečiť plynulý prechod a zároveň vytvárať rôzne tvary.

Objemové teleso, ktoré je tlačené prostredníctvom 3D tlačiarne, je uložené v digitálnej forme v počítači. Takéto telesá sú najčastejšie tvorené pomocou systému CAD. Niektoré systémy CAD umožňujú tlač priamo z ich prostredia, ale aby sa využil externý program, treba prekonvertovať model na natívny formát STL (STereoLitography). Súbor opisuje trojrozmernú povrchovú geometriu modelu a najčastejšie sa používa na export dát do 3D tlačiarňi zo softvéru CAD alebo 3D modelárov.

Možnosti a materiály priestorovej tlače

Najznámejšia a najviac rozšírená technológia priestorovej tlače je 3D tlač z plastu, konkrétne prostredníctvom plastovej struny. Táto struna je navinutá na plastovom alebo kartónovom kotúči v rôznych dĺžkach. Struna má konštantný priemer 1,75 mm po celej dĺžke vinutia. Počas procesu tlače je ľahké rozoznať odchýlku v jej

priemere, keď sa preruší roztavený plast alebo upchá plastová rúrka, ktorá slúži na vedenie struny priamo do hlavy. Plastová struna môže byť z ABS, PLA plastu alebo rôznych prímiesí [1]. Prostredníctvom podávača je vháňaná do tlačovej hlavy, kde sa plast roztápa a na svojom konci vchádza do dýzy. Táto dýza môže mať výstupnú hrúbku 0,2 – 0,5 mm. Kvalita tlače je priamoúmerná hrúbke dýzy; čím je dýza užšia, tým je kvalita tlače väčšia. Postupným nanášaním vrstiev sa vytvorí finálna súčiastka. Jednotlivé vrstvy si program vytvorí sám na základe postprocesora, ktorý vytvorí tzv. kód G, podobne ako pri obrábacích strojoch.

Plastovú strunu možno vytvoriť z granulátu, resp. z nadbytočného materiálu, ktorý treba rozdrviť na malé čiastočky. Vzniknutý granulát treba následne roztaviť a jednoduchým procesom vytvoriť novú plastovú strunu z toho istého materiálu a rovnakej farby. Z toho nám vyplýva, že pri tvorbe novej plastovej struny musí byť použitá rovnaká farba a typ granulátu, ako je zobrazené na obr. 1. V prípade zmiešania viacerých farieb materiálu vzniká farebná struna.

Finálnou operáciou je natáčanie struny na kotúč. Táto operácia je naviazaná na predošlé operácie, ktorými sú mletie a zároveň tavenie granulátu. Po mletí vychádza struna z tzv. hlavy, ktorá má výstupný priemer 1,75 mm. Motorček, ktorý sa stará o navíjanie, musí mať rovnakú rýchlosť ako mlynček, aby bola zabezpečená konštantná hrúbka struny. V prípade väčšej rýchlosti by mohlo dôjsť k pretrhnutiu alebo zmenšeniu priemeru [2].

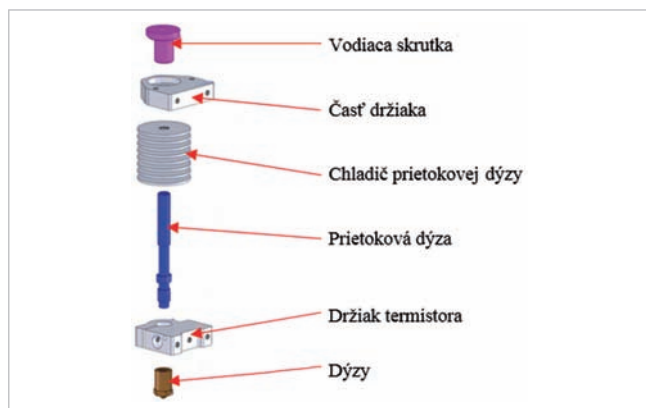
Ďalšou možnosťou je tlač navarovaním, resp. tlač z kovu. Tento princíp tlače prebieha v porovnaní s predchádzajúcou technológiou v uzavretých centrách. Na kovový prášok je vysvietený laserový lúč, ktorý tento prášok tavia a spája s predošlou vrstvou. Po vypálení jednej vrstvy sa natiahne nová vrstva prášku a opäť sa opakuje tento cyklus až po finálnu súčiastku. Po skončení operácií sa zo zásobníka vyberie súčiastka, ktorú treba následne povysávať alebo ofúkať stlačeným vzduchom kvôli odstráneniu nadbytočného prachu. Tento typ tlače je oveľa presnejší a kvalitnejší, ale negatívom je vysoká obstarávacia cena. Kovový prášok môže byť z medi, hliníka, ocele a pod.



Obr. 1

Tlačová hlava jHead v3

Základným prvkom každej priestorovej tlačiarne je tlačová hlava. Pre naše účely sme si vybrali tlačovú hlavu s názvom jHead V3. Ide o tretiu verziu tlačovej hlavy, ktorá prešla postupným vývojom. Jej základná schéma aj s popisom je znázornená na obr. 2.

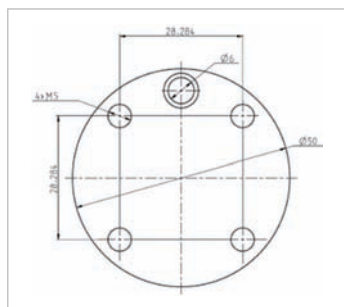


Obr. 2

Tieto hlavné časti sú základom všetkých typov tlačových hláv pri využití materiálu v podobe plastovej struny. Ďalším doplnujúcim prvkom je podávač, ktorý slúži na podávanie materiálu. Môže byť ukotvený priamo na tlačovej hlave alebo na konštrukcii tlačiarne. Keďže tlačová hlava bude ako celok upevnená prostredníctvom držiaka na prírubu robota, musí byť podávač umiestnený na vrchnej časti tlačovej hlavy.

Charakteristika robotického ramena ABB IRB 140

Spoločnosť ABB patrí k popredným výrobcam kompaktných robotov, ktoré sa využívajú na automatizovaných pracoviskách. Vo svojej ponuke majú niekoľko typov robotov, ktoré sa odlišujú veľkosťou, maximálnym zaťažením a ich konštrukciou. Typové označenie IRB 140 radí tento robot medzi najmenšie kľbové priemyselné roboty. Dokáže sa pohybovať v šiestich osiach s maximálnym zaťažením 6 kg a dosahuje maximálnu dĺžku dosahu 810 mm v piatich osiach. Robot môže byť upevnený na podlahe alebo na stene. Robot podlieha špecifikácii IP67, čo znamená odolnosť vode a prachu [3].



Obr. 3

Hlavnou súčasťou robota je upevňovacia príruha, ktorá slúži na pripojenie externých prvkov. Jej tvar a hlavné rozmery sú na obr. 3. Najväčší priemer príruby je 50 mm. Diera, ktorá sa nachádza v strede s priemerom 6 mm, slúži na presné osadenie externých prvkov. Slúži ako vodiace puzdro, takže externé prvky by mali pozostávať z kolíka s tým istým priemerom. Na upevnenie slúžia štyri diery, ktoré sú súmerne rozmiestnené od stredových osí a definované metrickým závitom s veľkosťou M5.

Konštrukčný návrh hlavice

Ako bolo spomenuté v predošlej kapitole, hlavnou súčasťou robotického ramena pre upevnenie externého zdroja je príruha. Externým prvkom je v našom prípade tlačová hlava, ktorá okrem základných častí obsahuje aj podávač materiálu. Spolu s podávačom je zobrazená na obr. 4.

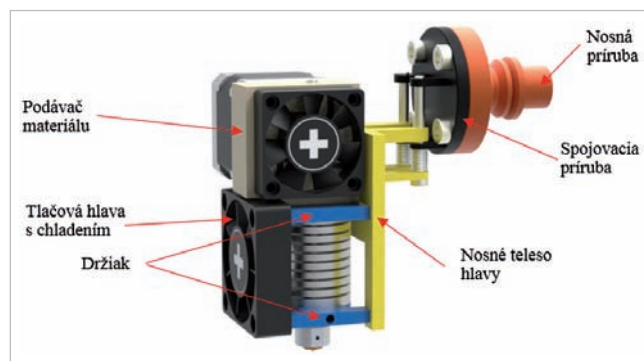
Podávač použitý na tlačovej hlave je dimenzovaný pre plastovú strunu s priemerom 1,75 mm z materiálu PLA alebo ABS. Priemer roztavenej struny a zároveň aj priemer dýzy je 0,2 mm. Na obr. 5 je zobrazená finálna konštrukcia tlačovej hlavy, ktorá je spojená s

nosnou prírubou robotického ramena. Hlavnými časťami je spojovacia príruha a nosné teleso hlavy. Spojovacia príruha je prichytená pomocou skrutiek M5 k nosnej prírubu ramena. Z prednej strany príruby sa nachádzajú štyri výstupky. Horné výstupky majú väčšiu hrúbku ako spodné. Vo vrchných výstupkoch sú zapustené matice s priemerom M3, ktoré slúžia na uchopenie nastavovacej skrutky. Spodné výstupky slúžia ako tzv. vodiace ložiská a dorazy malých pružiniek. Oporným telesom je nosné teleso hlavy, ktoré je priskrutkované k tlačovej hlave, konkrétne k držiakom.

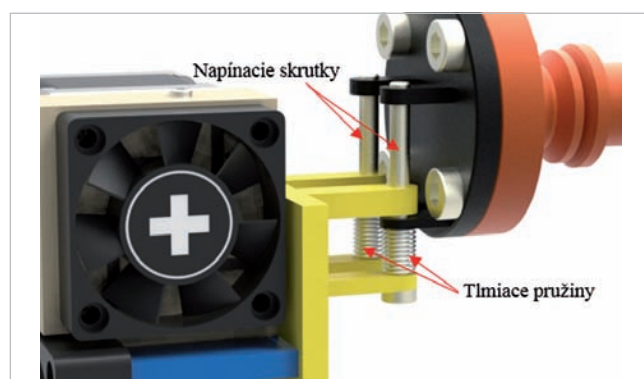


Obr. 4

Tlačová hlava musí eliminovať malé nerovnosti, ktoré vznikajú pri tlači. To je hlavným dôvodom, prečo nesmie byť upevnená na pevno k ramenu. Mechanizmus pruženia zobrazený na obr. 6, resp. eliminátor nerovností, je zabezpečený pomocou dvoch pružín a oporných stien. Pružinky sa nachádzajú medzi nosným telesom hlavy a spojovacou prírubou. Aj tieto prvky sú spojené pomocou nastavovacích skrutiek, ktoré dokážu regulovať silu potrebnú na dvihnutie hlavy. Čím sú pružinky viac stlačené, tým väčšia sila je potrebná. Týmto jednoduchým mechanizmom sme zabezpečili spojenie hlavy a príruby, ktorým dokážeme eliminovať nerovnosti pri tlačení a tiež zabezpečiť vedenie [4].



Obr. 5



Obr. 6

Všetky časti mechanizmu okrem skrutiek a pružiniek možno tlačiť na 3D tlačiarňi. Majú jednoduchú konštrukciu a neobsahujú zložité tvary. Obe súčiastky sa dajú tlačiť plošne. Komplikácie môžu vzniknúť pri tlačení spojovacej príruby, keďže z jednej plochy vychádzajú vodiaci kolíky a z druhej výstupky na vedenie.

Záver

Konštrukčný návrh problémovej časti je vyriešený prostredníctvom dvoch hlavných častí. Všetky potrebné komponenty možno vytlačiť alebo vyrobiť z hliníka na NC obrábacom centre. Rozmery tlačovej hlavy sú zhodné s rozmermi tlačových hláv, ktoré sa nachádzajú na

stolových tlačiarnach. Vďaka jej malým rozmerom a nízkej hmotnosti je manipulácia s koncovým členom ľahká. Všetky potrebné pohyby sú vykonávané prostredníctvom robotického ramena. Jeho využitím možno tlačiť aj zložitejšie plochy, nakoľko rameno vie pracovať vo viacerých osiach. Ďalšou výhodou je možnosť tlačenia rozmerovo väčších súčiastok, čo je však limitované maximálnou dĺžkou ramena, v našom prípade 810 mm a veľkosťou podložky.

Daná tlačová hlava bola dimenzovaná na tlač materiálom v podobe plastovej struny. Podávač je prispôsobený tak, aby svojou konštrukciou vyhovoval držiaku extrudéra. V budúcnosti je plán vytvoriť tlačovú hlavu, resp. podávač materiálu v tvare granulátu. V takom prípade musí celá hlava obsahovať mlynček na drvenie materiálu a zároveň predohrev, aby daný materiál vstupoval do dýzy v tekutom stave.

Literatúra

[1] BARNA, J. – JANÁK, M. – FEČOVÁ, V. (2010). Technické a ekonomické charakteristiky 3D tlače. In: Progresívne technológie obrábania: Práce Centra progresívnych technológií obrábania za r. 2010. Prešov: FVT TU 2010. s. 67 – 74. ISBN 978-80-553-0530-1.

[2] TELIŠKOVÁ, M. – TÖRÖK, J. (2015). Úpravy pracovného stola tlačiarní typu RepRap. In: Automatizácia a riadenie v teórii a praxi. ARTEP 2015. Košice: TU 2015. s. 38-1-38-5. ISBN 978-80-553-1968-1.

[3] NOVÁK-MARCINČIN, J. – JANÁK, M. – TAKÁČ, D. (2014). Computer Design of Robot ABB IRB 140 Transport System from

Manufacturing Point of View. In: Manufacturing Technology, 2014, Vol. 14, no. 1, p. 79 – 84. ISSN 1213-2489.

[4] MADÁČ, K. – JÁNOŠ, R. – BALÁŽ, V. – VAGAŠ, M. (2015). 3D modelovanie – Creo parametric. Košice: TU 2015. 147 s. ISBN 978-80-553-2066-3.

[5] TELIŠKOVÁ, M. – KOČIŠKO, M. – CMOREJ, T. – TÖRÖK, J. – BARNA, J. (2015). Application possibilities of slicers for 3D printing technology. In: In-tech 2015. Rijeka: University of Rijeka 2015. p. 96 – 99. ISSN 1849-0662.

Ing. Martin Pollák

martin.pollak@tuke.sk

Ing. Tomáš Vysocký

tomas.vysocky@tuke.sk

Ing. Jozef Török, PhD.

jozef.torok@tuke.sk

Ing. Monika Telísková

monika.teliskova@tuke.sk

Technická univerzita v Košiciach

Fakulta výrobných technológií so sídlom v Prešove

Katedra počítačovej podpory výrobných technológií

Štúrova 31, 080 01 Prešov



Obr. 1 Rameno LWA 4P v aplikácii typu pick-and-place

RIADENIE ROBOTA LWA 4P OD SCHUNK V ROS

Firma SCHUNK je známa predovšetkým ako dodávateľ uchopovacích systémov a upínacej techniky pre robotické a výrobné bunky, avšak táto spoločnosť je úspešná aj na poli robotiky.

Robotické rameno LWA 4P (Light Weight Arm) je unikátne v tom, že vytvára štandardnú šesťosovú kinematiku iba s tromi kĺbmi. To je možné vďaka unikátnej technológii powerballových kĺbov, ktoré sú nositeľmi dvoch osí rotácií. V týchto kĺboch je obsiahnutá celá riadiaca a regulačná elektronika, pričom všetky privody na ďalšie rozšírenia ramena sú vedené vnútri modulov. Povrch robota tak neobsahuje žiadne rušivé elementy a pôsobí naozaj elegantne (obr. 1).

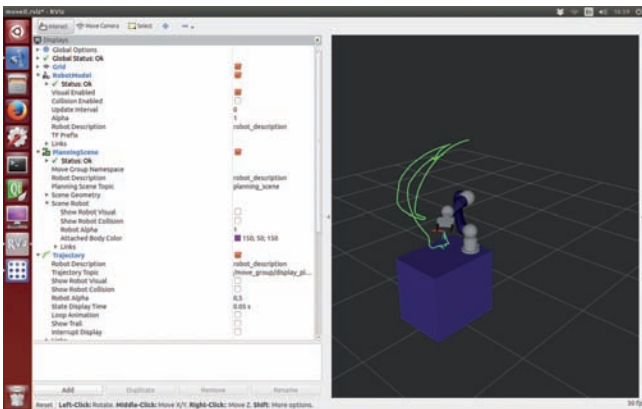
Len tak mimochodom, na vývoji predchodcu známeho pod názvom Powercube sa podieľal aj Peter Häuptle, doktorand pod vedením prof. Petra Hubinského, člena výkonného výboru Národného centra robotiky. Kinematické usporiadanie robota LWA 4P umožňuje robotu vykonávať obratnú, silnú a presnú manipuláciu s predmetmi, prípadne aj iné technologické operácie. Rameno je unikátne aj zdrojom napájania, ktorý sa vmestí do menšej škatule (obr. 2), pričom celý robot je napájaný 24 V. V jednoduchosti povedané, možno ho napojiť na autobateriu. LWA 4P má vysoký krútiaci moment a svojím pomerom medzi vlastnou hmotnosťou a užitočnou nosnosťou



Obr. 2 Zdroj napájania ramena LWA 4P

2 : 1 patrí k robotickým ramenám s najväčšou hustotou výkonu na svete. Rameno váži 12 kg a je schopné pri plnom vyosení manipulovať s užitočnou nosnosťou až 6 kg. Vďaka kompaktnej konštrukcii možno s ramenom vykonávať manipuláciu aj vo veľmi obmedzenom priestore.

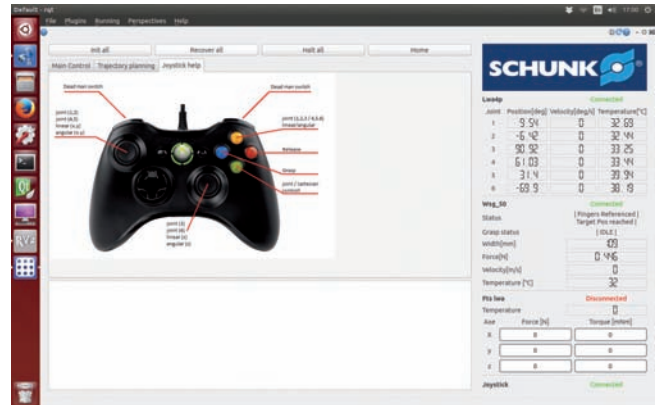
Takáto technológia dáva značný predpoklad na vytvorenie unikátnych riešení nielen na akademickej pôde, ale aj v praxi. Z tohto dôvodu sa spoločnosť SCHUNK rozhodla spolupracovať s Národným centrom robotiky, pričom zadaním bolo vytvoriť intuitívne riadenie takéhoto robota v prostredí ROS (Robot Operating System). Pod vedením predsedu Národného centra robotiky sa na tomto úspešnom projekte podieľali Miroslav Kohút, Michal Dobiš a Matej Bartošovič. Výsledkom je model tohto ramena v ROS-e, rozhranie umožňujúce jeho ovládanie a možnosti vytvorenia ľubovoľnej aplikácie s ramenom LWA 4P. Model ramena (obr. 3) simuluje trajektórie a dynamiku robota tak, aby bola zabezpečená bezpečná manipulácia s uchopenými predmetmi. Do modelu možno doplniť aj objekty, ktoré obsahujú pracovný priestor robota, a zabezpečiť tak optimálne naplánovanie trajektórie aj s obmedzeniami.



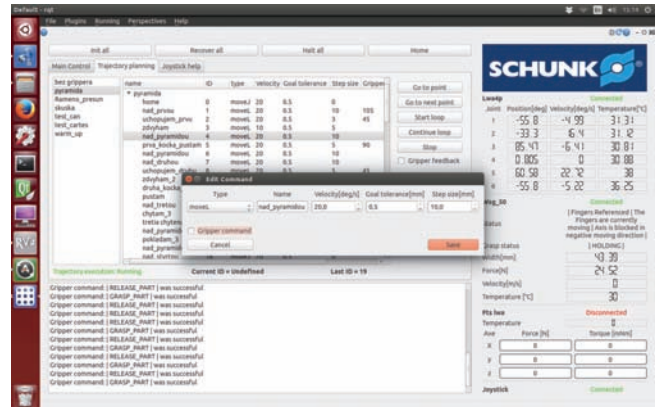
Obr. 3 Model ramena LWA 4P v ROS v prostredí RVIZ

Intuitívne rozhranie umožňuje robot polohovať pomocou manuálneho riadenia (obr. 4), ukladať naučené pozície robota, prideliť k nim rôzne parametre ako interpolácia, rýchlosť pohybu či tolerovateľná odchýlka, spustiť automatický režim alebo aj „zaparkovať“ robot do prepravnej alebo parkovacej polohy (obr. 5). Navrhnuté riadenie potom zabezpečuje dosiahnutie požadovaných hodnôt robotom.

Takto vytvorené softvérové prvky zaujali na výstave AMPER 2017 aj staršieho manažéra obchodu pre Európu Canera Cokcekena zo spoločnosti SCHUNK, ktorý sa intenzívne zaujímal o vývoj takéhoto riadiaceho softvéru. V budúcnosti sa plánuje rozšírenie uvedeného unikátneho riešenia o momentový snímač, ktorý umožní bezpečné riadenie robota aj v prítomnosti človeka, prípadne vytvorenie aplikácie adaptívneho uchopenia. Aktuálne na zariadení pracuje Patrik Bakyta, ktorého cieľom je vytvoriť softvérové moduly umožňujúce uchopenie akéhokoľvek predmetu bez znalosti jeho tvaru alebo



Obr. 4 Intuitívne rozhranie na manuálne riadenie ramena



Obr. 5 Možnosti plánovania trajektórie robota s rôznymi parametrami

materiálu. Aplikácie je toto zadanie smerované na využitie ramena LWA 4P v laboratórnom prostredí, kde by dostatočne obratný a inteligentný robot mohol manipulovať s nebezpečnými látkami. Bola by tak potlačená ľudská chybovosť pri manipulácii a ochránené ľudské zdravie, prípadne aj životy. Na inej aktuálne vyvíjanej aplikácii na tomto ramene pracuje Filip Štec, ktorého cieľom je rozšíriť robot o extrudovaciu hlavicu, čím možno spojiť technológie konceptu Industrie 4.0. Inteligentný robot v spojení s aditívnym rýchlym prototypovaním umožní riešiť efektívnejšiu tlač niektorých prototypov ako štandardná 3D tlačiareň.

Robot LWA 4P naozaj ukazuje, že v niektorých vlastnostiach vyžadovaných od robotických ramien je naozaj unikátny. Preto na ňom možno vyvíjať a implementovať doň široké množstvo aplikácií, ktoré si napríklad vyžadujú vysokú obratnosť alebo manipuláciu v obmedzenom priestore. Príklad spolupráce spoločnosti SCHUNK a Národného centra robotiky ako univerzitného pracoviska ukazuje možnosti efektívneho transferu technológií do praxe.

doc. Ing. František Duchoň, PhD.
Bc. Miroslav Kohút
Bc. Matej Bartošovič
Bc. Michal Dobiš
Bc. Patrik Bakyta

Národné centrum robotiky, o.z.
www.nacero.sk

Ing. František Jantoška
www.schunk.com

ÚVOD DO ISO/TS 15066

Prvá celosvetovo prvá špecifikácia zaoberajúca sa bezpečnostnými požiadavkami na kolaboratívne robotické aplikácie ISO/TS 15066 je konečne tu. Pre komisiu ISO zloženú z členov z 24 členských krajín vrátane zástupcov vedúcich výrobcov kolaboratívnych robotov to bola od roku 2010 dlhá cesta.

ISO/TS 15066

ISO/TS 15066 je navrhnutá tak, aby dopĺňala požiadavky a pokyny na implementáciu kolaboratívnych robotov uvedených v ISO 10218-1 a ISO 10218-2 (Požiadavky na bezpečnosť priemyselných robotov), a špecifikuje bezpečnostné požiadavky systémov priemyselných kolaboratívnych robotov a pracovného prostredia. Konkrétne technická špecifikácia poskytuje komplexný návod na hodnotenie rizika pre aplikácie kolaboratívnych robotov. Zásadne nové informácie priniesla tabuľka vyvinutá a spracovaná na nemeckej univerzite v Mainzi, ktorá poskytla zoznam úrovne sily a tlaku pri návrhu dizajnu robota. ISO/TS 15066 navyše prvýkrát opisuje maximálne limity povolenej sily a rýchlosti pre kolaboratívne roboty používané v aplikáciách s obmedzením sily a výkonu. Táto špecifikácia prináša spresnenie v oblasti hodnotenia rizík pre systém kolaboratívnych robotov. Dokument tiež prehľbuje úroveň pozorovania, ktorá je potrebná na posúdenia rizika pri kolaboratívnych robotoch, zvyšuje bezpečnosť a podporuje procesy s možnosťou budúcich inovácií.

Ako možno vidieť, prínosy ISO/TS 15066 siahajú od operátorov pri výrobných linkách, výrobných manažérov až po aplikačných inžinierov a integrátorov. Pri príležitosti vydania ISO/TS 15066 sa spoločnosť Robotiq rozprávala s odborníkmi z komisie ISO zodpovednými za prípravu technickej špecifikácie. Článok predstavuje sprievodný návod Ako vykonávať hodnotenie rizík s podrobnými informáciami o realizácii pokynov obsiahnutých v ISO/TS 15066. Robotiq v spolupráci s odborníkmi ISO dúfa, že vysvetlí ISO/TS 15066 a jej rozdiel medzi normou a technickou špecifikáciou, poskytne zopár príkladov zo skutočného sveta, v ktorom by ISO/TS 15066 mala priniesť úžitok všetkým zainteresovaným stranám.

Novinka ISO/TS 15066

V kolaboratívnej robotike sa môžu ľudia a roboty deliť o spoločný pracovný priestor. ISO/TS 15066 obsahuje pokyny na navrhovanie a implementáciu kolaboratívneho priestoru tak, aby sa dalo riziko kontrolovať. Jednou z hlavných myšlienok ISO/TS 15066 je:

Ak je možný kontakt robota s človekom a môže nastať náhodný kontakt, potom tento kontakt nebude mať za následok zranenie alebo bolesť.

S týmto cieľom poskytuje ISO/TS 15066 údaje o „úrovniah bolesti“, maximálne povolený výkon a rýchlosť, kritériá návrhu a hlbšie vysvetlenie kolaboratívnej techniky. Kľúčovým prvkom ISO/TS

15066 sú „tvrdé údaje“ a vzorce, podľa ktorých môžu realizátori postupovať pri hodnotení rizík v aplikáciách s kolaboratívnymi robotmi.

Údaje o úrovniach bolesti

Výskumníci z nemeckej univerzity v Mainzi uskutočnili s pomocou komisie ISO tzv. štúdiu bolesti (Pain Onset Study). Do štúdie sa zapojilo sto subjektov a bola navrhnutá tak, aby sa dali vyjadriť silové a tlakové limity na 29 oblastiach tela. ISO/TS 15066 používa výsledky tejto štúdie na definovanie zoznamu maximálnej sily a maximálnej úrovne tlaku pre každú časť ľudského tela. Tieto údaje možno použiť pri vytvorení množiny maximálnych hodnôt sily a tlaku, ktoré by robot nemal prekročiť, a sú určené na použitie pri návrhu a konštrukcii robotov a ich integrácie.

Maximálny povolený výkon a rýchlosť robotického systému

ISO/TS 15066 načrtáva, aké sú odporúčané limity výkonu a sily pre kolaboratívne robotické systémy určené na prevádzku s limitovaným výkonom a silou. Zároveň obsahuje návod, ako určiť maximálnu povolenú rýchlosť pri nastavovaní robota tak, aby end-efektor alebo jeho časť neprekročili maximum pre daný robotický systém.

Návrhové kritériá

ISO/TS 15066 opisuje rôzne návrhové kritériá, ktoré by mali výrobcovia robotických nástrojov zaviesť do svojich konštrukčných návrhov. Táto časť obsahuje pokyny pre výrobcov, ktorí mali predtým problém rozlíšiť, čo je a čo nie je kolaboratívny robotický systém.

Kolaboratívne operácie

Na základe informácií uvedených v ISO 10218 opisuje ISO/TS 15066 štyri hlavné techniky pre kolaboratívnu prevádzku:

- monitorované bezpečnostné zastavenie,
- ručné navádzanie robota,
- monitorovanie rýchlosti a separácie,
- obmedzenie výkonu a sily.

Mimoriadna pozornosť sa venovala monitorovaniu rýchlosti a separácie. V takýchto systémoch sa udržiava minimálna ochranná vzdialenosť medzi robotickým systémom a osobou tak, aby sa zabránilo kontaktu. Pri zvažovaní možného kontaktu medzi ľuďmi a robotmi je

dôležité mať na pamäti, že ku kontaktu môže dôjsť iba pri aplikácii s limitovaným výkonom a silou. Ostatné typy kolaboratívnych operácií neumožňujú fyzický kontakt medzi pohybujúcim sa robotom a jeho ľudským spolupracovníkom. V dôsledku toho sa tieto akcie nezahŕňajú do hodnotenia rizík.

Pre koho je ISO/TS 15066 určená?

ISO/TS 15066 je primárne určená pre dodávateľov robotov, integrátorov, výrobcov end-effektorov, výrobným manažérom a aplikačným inžinierom. Operátori pravdepodobne nebudú musieť túto špecifikáciu čítať vôbec.

Jazyková poznámka

Pri čítaní normy alebo technickej špecifikácie treba venovať pozornosť nasledujúcim kľúčovým slovám: musí, má/mal by a môže.

Slovo musí sa používa iba v prípade, že požiadavka existuje a je zadaná. Má/mal by označuje odporúčanie (tiež známe ako informatívne usmernenie) a slovo môže sa používa na konštatovanie faktu. Požiadavky sú normatívne a záväzné, odporúčania a informácie zase dobrovoľné.

Rodokmeň ISO/TS 15066

Odkiaľ prišla ISO/TS 15066 do sveta robotických noriem ISO a technických špecifikácií? ISO/TS 15066 je založená na ISO 10218-1 a ISO 10218-2, ktoré boli zverejnené v roku 2011 a opisujú požiadavky na bezpečnosť priemyselných robotov. Príprava častí o kolaboratívnej robotike pre ISO 10218 bola „takmer ako písanie sci-fi,“ hovorí Dave Smith, expert na bezpečnosť robotov z Honda Canada Manufacturing, ktorý bol zodpovedný za prípravu ISO 10218 a ISO/TS 15066. „Pripravovali sme požiadavky na prichádzajúce technické prvky a ani sme presne nevedeli, čo budú predstavovať. Natrafili sme na množstvo nových produktov (hlavne kolaboratívne roboty a výkonovo a silovo obmedzené roboty), o ktorých sme v tej dobe veľa nevedeli,“ hovorí D. Smith.

Kolaboratívna robotika sa stáva čoraz rozšírenejšia, keďže ISO 10218 bola publikovaná ešte v roku 2011. Podľa štúdie publikovanej spoločnosťou ABI Research v roku 2015 sa očakáva zhruba desaťnásobný nárast v odvetvi s kolaboratívnou robotikou v období 2015 a 2020. Tržby by mali narásť z 95 miliónov dolárov na viac než 1 miliardu.

Už v roku 2011 sa začala pripravovať znalostná databáza zameraná na bezpečnosť kolaboratívnych robotov, a tak bolo možné vytvoriť súbor technických špecifikácií pre kolaboratívne robotické aplikácie. „Keďže sa kolaboratívne roboty dostávajú čoraz viac do popredia, bolo potrebné tieto špecifikácie napísať. Potrebovali sme uviesť podrobnosti o požiadavkách ISO 10218 na základe skúseností, ktoré sme získali po publikovaní prvej verzie,“ vysvetľuje D. Smith. Očakáva sa, že ISO/TS 15066 sa integruje do ISO 10218 do časti I alebo II (podľa potrieb), keď sa norma dostane na opätovnú revíziu v roku 2017.

„Keď v roku 2003 definovala RIA (Organizácia priemyselnej robotiky) prvýkrát termín kolaboratívny robot, išlo o odlišné roboty,“ hovorí Jeff Fryman, konzultant pre oblasť robotickej bezpečnosti a riaditeľ prípravy noriem v RIA už 17 rokov. „Predstavovali sme si veľké šesťosové kĺbové roboty. Koncept súčasného kolaboratívneho robota je dosť odlišný od našej pôvodnej vízie. Nepredstavovali sme si riešenie typu Foxconn človek – robot – človek – robot spolupracujúci na jednej výrobnéj linke,“ pokračuje. „ISO 12018-2 hovorí o návrhu kolaboratívnych robotických buniek, ale nehovorí už o konkrétnych detailoch. Dúfame, že túto medzeru vyplníme technickou špecifikáciou ISO/TS 15066.“

Nadväznosť štandardov

V podstate možno vyhlásiť, že ISO/TS 15066 je navrhnutá tak, aby doplnila obmedzené požiadavky stanovené existujúcimi normami. „ISO 10218 len všeobecne opisuje požiadavky, kým ISO/TS 15066

ponúka rozšírené návody,“ vysvetľuje Lasse Kieffer z Universal Robots, ktorý poukazuje na to, že ISO 10218 (časť I a II) ponúka len niekoľko strán požiadaviek pre všetky typy kolaboratívnych operácií. ISO/TS 15066 práve k nim pridáva množstvo nových informácií.

„Technická špecifikácia ISO/TS 10566 odpovedá na otázky, ktoré zostali nezodpovedané v ISO 10218 – najmä o kontakte človeka s robotom,“ hovorí Elena Dominguez, bezpečnostná expertka na robotiku z Pilz. „ISO 10218 uvádza niektoré všeobecné požiadavky na kolaboratívne operácie.“ ISO 10218 vyžaduje pri operáciách limitujúcich výkon a silu taký kontakt medzi človekom a robotom, aby robot nemohol spôsobiť zranenie. No už nedefinuje, aká veľká má byť sila, ako ju možno merať a aké obmedzenia majú byť nastavené. „V norme ISO 102180 je síce uvedené, že kolaboratívny robot možno implementovať, ale už chýba dostatok technických podkladov. ISO/TS 15066 umožňuje technikovi postupovať pri vytváraní a implementácii robotického riešenia oveľa presnejšie, takže následne môže potvrdiť, že dosiahol zámer normy ISO 10218.“ dodáva E. Dominguez.

Normy verus technické špecifikácie

Treba si uvedomiť, že ISO/TS 15066 nie je norma, ale technická špecifikácia. Rozdiel je dôležitý. Organizácia ISO niekedy vyvíja technické špecifikácie pred uvoľnením konečnej a formálnej normy. „Publikovaním technickej špecifikácie uznávate fakt, že technológie sú v pohybe a vyvíjajú sa v čase,“ vysvetľuje Björn Matthias z ABB. „Formát technickej špecifikácie je určený na zaznamenanie určitého stavu technológie tak, aby bola k dispozícii istej komunite a aby s ňou mohla pracovať. Samozrejme musí brať do úvahy, že v budúcnosti nastanú v špecifikácii zmeny a prídavné dodatky,“ hovorí B. Matthias.

„Technické špecifikácie, ako je ISO/TS 10566, musia dozrieť,“ dodáva J. Fryman. „Technické špecifikácie sú rezervované pre informácie, ktoré sa v konečnom dôsledku objavia v norme ISO, ale nie sú považované za celkom rozvinuté a musia byť ešte otestované. Technická špecifikácia predstavuje niečo, čo si myslíme, že bude konečným znením normy v budúcnosti. Len na to bude potrebná aj spätná väzba.“

L. Kieffer z Universal Robots vidí technické špecifikácie ako dokumenty, ktoré poskytnú priemyslu návod na testovanie. „Je to spôsob, ako požiadavky vyskúšať. Ak by sme si boli istí obsahom, potom by sme publikovali normu. My sme sa rozhodli pre technickú špecifikáciu,“ hovorí L. Kieffer.

Vedúca Pracovnej skupiny bezpečnosti priemyselnej robotiky ISO/TC 299/WG 3 Roberta Nelson Shea vidí technickú špecifikáciu ako dokument, ktorý ešte nie je úplne pripravený na formalizáciu požiadaviek. „Technická špecifikácia hovorí, že technológia potrebuje trochu viac času a priemysel potrebuje získať skúsenosti. Potom bude možné definitívne vyhlásiť normu. V tomto okamihu sa o aplikáciách kolaboratívnych robotov stále učíme.“

Ak nie je ISO/TS 15066 úplná norma ISO, prečo si na ňu treba dávať pozor? Po prvé: nikdy nie je príliš neskoro začať s bezpečnosťou. Nielenže ISO/TS 15066 vychádza z požiadaviek normy ISO 10218-1 a 10218-2, ale ukazuje aj osvedčené postupy pre súčasný priemysel. Po druhé: ISO/TS 15066 je dokument, ktorý môže pomôcť s bezpečnosťou kolaboratívnej robotickej aplikácie a môže ponúknuť zamestnancom bezpečné pracovné prostredie.

„TS 15066 poskytuje návod, ako správne zabezpečiť robotický systém,“ vysvetľuje E. Dominguez z Pilz. „Ak budem postupovať podľa technickej špecifikácie, môžem povedať, že mám bezpečný systém a že implementujem robotický systém v súlade s osvedčenými postupmi zo súčasného priemyslu.“

Nasleduj Alberta

Zvedavosť je spoločným menovateľom mladých ľudí – študentov stredných odborných škôl a univerzít, ktorých vám v našej rubrike „Nasleduj Alberta“ budeme postupne predstavovať. Spája ich jedno – dokázali vyniknúť, pretože využili svoju zvedavosť po objavovaní. Vďaka svojim rodičom, pedagógom a nesporne z veľkej časti vlastnou disciplínou a zariadeniu majú „našliapnuté“ byť lídrami v tom, čo robia.

Lucia Ragačová



... je v súčasnosti študentkou 3. ročníka bakalárskeho štúdia v odbore robotika a kybernetika na Fakulte elektrotechniky a informatiky STU v Bratislave. V minulom roku získala titul Študent roku 2016 – najlepší študent prvého stupňa štúdia Fakulty elektrotechniky a informatiky Slovenskej technickej univerzity.

Ako si sa dostala k oblasti/odboru, ktorý v súčasnosti študuješ?

Štúdium na gymnáziu ma nudilo, chcela som zistiť viac o tom, ako fungujú veci naokolo. Fascinovali ma najmä stroje, pôvodne som aj chcela študovať strojárstvo, avšak po DOD na FEI ma zaujala robotika, práve tým, že som jej vôbec nerozumela. Preto ma k jej štúdiu ťahala zvedavosť.

Čo Ťa viedlo k tomu, že si sa začala zapájať do odborných aktivít aj vo svojom voľnom čase?

Cítim nadšenie pri predstave, že budem so získanými vedomosťami schopná realizovať svoje nápady a svojpomocne niečo vytvorím.

Máš nejaký vzor (osoba, firma...), ktorý Ťa motivuje napredovať v tom, čo robíš/študuješ? Prečo práve on, resp. táto firma?

Nie, nemám nikoho konkrétneho. Vzorom sú mi všetci ľudia, ktorí si idú za svojím cieľom, ktorí sa neboja byť iní a napredovať napriek závidosti okolia a aj napriek vlastným zlyhaniam, ktoré ich postretnú na ceste k úspechu.

Keby si mala spomenúť dve veci v oblasti techniky, ktoré by bolo podľa Teba potrebné zásadne zmeniť/inovovať/vyvinúť, čo by to bolo? Ako by si to urobila Ty?

Môj osobný názor je, že by bolo treba viac investovať do biokybernetiky, vývinu robotických pomôcok pre telesne postihnutých ľudí, do nasadzovania robotov na náročné a nebezpečné úlohy a pod. Mnohí ľudia odsudzujú inteligentné zariadenia, pretože častejšie počujú o ich využití v oblastiach, v ktorých neprinášajú skutočný úžitok. Preto si myslím, že by bolo treba výrazne podporovať použitie takejto techniky v oblastiach, kde je pomoc veľmi potrebná, ale ľudské schopnosti nestačia. Aby ľudia a firmy, ktoré sú schopné takéto zariadenia vyvíjať, mali motiváciu zamerať sa na takéto oblasti. Druhá vec, ktorá by sa podľa môjho názoru mala zmeniť, je, že by sa malo všeobecne viac dbať na kvalitu aj za cenu zníženia kvantity či dostupnosti.

Máš nejaký cieľ/méto, kam by si sa chcela vo svojom živote dopracovať (osobne, kariérne...)? Čo by si potrebovala na dosiahnutie tohto cieľa?

V prípade, že budem mať podriadených, chcela by som sa pre nich stať človekom, ktorý ich bude podporovať a motivovať. Myslím si, že čím ďalej sa človek sám dostane, tým väčšiu šancu má pozitívne ovplyvniť osudy ostatných. Ak nebudem nikomu šéfom, chcela by som byť oporou a dobrým vzorom pre moje deti.

Akou krajinou by malo byť Slovensko, aby bolo pre Teba príťažlivé zostať tu pracovať a žiť?

Myslím si, že ľudia na Slovensku sa cítia nedocenení. Tí menej úspešní sú demotivovaní zo strachu, že snaha im aj tak k ničomu nepomôže, a naopak tí úspešní sú odsudzovaní za to, že nejdú s davom. Myslím si, že cesta je v podpore mladých ľudí vrátane tých, ktorí síce nevyvíkajú, ale vkladajú veľa úsilia do toho, čo robia. Je potrebné do mladej generácie investovať, uľahčiť im náročný štart do života. Spokojný človek je omnoho výkonnejší a kreatívnejší. Navyše ak ľudia uvidia, že snaha býva skutočne ocenená, i ďalší budú mať motiváciu pridať sa na stranu tých, ktorí robia niečo viac, a tak sa posunie nielen niekoľko jednotlivcov, ale celá generácia.



„NEMÁM ŽIADNY ZVLÁŠTNÝ TALENT. SOM IBA VÁŠNIVO ZVEDAVÝ.“

ALBERT EINSTEIN

Ako si sa dostal k oblasti/odboru, ktorý v súčasnosti študuješ?

Po skončení strednej školy som mal k chémii celkom blízko, nakoľko som z tohto predmetu maturoval a nechcel som sa s ním len tak ľahko rozlúčiť, vtedy padol výber na FCHPT. Nebol som si avšak istý, či je to jediný smer, ktorým sa chcem uberať, a vtedy som sa rozhodol pre odbor automatizácia, informatizácia a manažment v chémii a potravinárstve. Priznám sa, že o automatizácii som vtedy veľmi nevedel, ale na prvý pohľad to vyzeralo celkom zaujímavo. Čo v skutočnosti automatizácia je, som zistil až v poslednom ročníku bakalárskeho štúdia, keď som sa rozhodol v tejto oblasti pokračovať aj ďalej – v inžinierskom štúdiu.

Čo Ťa viedlo k tomu, že si sa začal zapájať do odborných aktivít aj vo svojom voľnom čase?

Škola tvorí akýsi základ poznatkov, podľa ktorých by sa mal človek v danom odbore orientovať, a určite by malo byť jej cieľom podnieť študenta k zvedavosti, čo bol aj môj prípad. Nie je možné, aby v školských osnovách bolo všetko potrebné na prácu hoci aj na školských projektoch. Stále je tu niečo nové, niečo zaujímavé, čo si musí človek naštudovať sám vo svojom voľnom čase.

Máš nejaký vzor (osobu, firmu...), ktorý Ťa motivuje napredovať v tom, čo robíš/študuješ? Prečo práve on, resp. táto firma?

Všeobecne na ľuďoch, ktorí sa presadili vo svojom odbore, ma fascinuje jedna vec alebo skôr vlastnosť, ktorú majú všetci spoločnú a tou je sústredenie. V biografických úspešných ľudí, či už z technického, všeobecne vedeckého, alebo podnikateľského prostredia, sa možno dočítať o množstve hodín, dní a niekedy aj rokov, kým sa im podarilo uspieť vo veci, na ktorú sa upriamili. V dnešnej dobe nestačí mať len revolučnú myšlienku, je potrebné ju správne predat širokej verejnosti a na jej realizáciu musí byť človek vybavený poriadnou dávkou húževnatosti a tiež podnikateľskými schopnosťami. Jedným z takýchto ľudí je aj Elon Musk, ktorého nápady a vízie často spočiatku znejú ako zo sci-fi filmu, ale vďaka jeho nadšeniu a schopnostiam sa v krátkom čase od predstavenia začne s výskumom a realizáciou projektu.

Keby si mal spomenúť dve veci v oblasti techniky, ktoré by bolo podľa Teba potrebné zásadne zmeniť/inovovať/vyvinúť, čo by to bolo? Ako by si to urobil Ty?

Veľkým krokom pre priemysel dnešnej doby je tzv. 4. priemyselná revolúcia – Industry 4.0, konkrétne oblasť bezpečnosti. Myslím si, že práve táto oblasť bude veľkou výzvou pre vývojárov pri zavádzaní Industry 4.0 do prevádzky. Ďalšou vecou, na ktorej by sa mohlo zapracovať, je údržba prevádzky. Často sa stáva, že nesprávne fungujúca časť zariadenia sa ponecháva v prevádzke namiesto jej výmeny alebo opravy pre vysoké náklady pri zastavení prevádzky. Práve tu je veľký priestor na lepšie technické riešenie komponentov prevádzky, najmä čo sa týka ich diagnostiky a výmeny so zreteľom na kratší čas takýchto operácií, s čím súvisia aj nižšie ekonomické straty pri odstávkach.

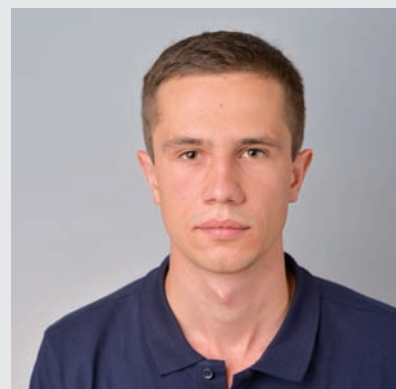
Máš nejaký cieľ/méto, kam by si sa chcel vo svojom živote dopracovať (osobne, kariérne...)? Čo by si potreboval na dosiahnutie tohto cieľa?

Vo svojom živote by som sa chcel dopracovať k postaveniu, z ktorého by som mohol realizovať svoje nápady a inovácie v oblasti svojho budúceho pôsobenia. Tiež chcem byť človekom, na ktorého sa v oblasti svojho zamerania budú môcť obrátiť ľudia s tým, že im viem dobre poradiť alebo ich viem správne nasmerovať. Na to budem určite potrebovať neustále sa učiť a zlepšovať vo svojej profesii, ale tiež zdokonaľovať vzťahy so svojimi kolegami aj všeobecne s ľuďmi, s ktorými prídem do kontaktu.

Akou krajinou by malo byť Slovensko, aby bolo pre Teba príťažlivé zostať tu pracovať a žiť?

Slovensko, prirodzene, ako moja domovina je pre mňa krásnou krajinou, no aj napriek tomu sú veci, ktorých zmena by Slovensku podľa môjho názoru len prospela. Jednou z často diskutovaných je slabá podpora vedy a výskumu na Slovensku, a to aj napriek tomu, že naša krajina má mnoho svetovo uznávaných vedeckých pracovníkov. Ak by sme dokázali zmeniť túto vec, lepšie podporiť vedu a výskum alebo všeobecne oceniť šikovných ľudí, vytvorilo by sa prostredie, v ktorom by bolo príťažlivé ostať pre veľa mladých ľudí.

Bc. Martin Mišenko



... je v súčasnosti študentom 5. ročníka v študijnom odbore automatizácia a informatizácia v chémii a potravinárstve na Fakulte chemickej a potravinárskej technológie STU v Bratislave. Absolvoval odbornú prax v spoločnosti Slovnaft, a. s., na ktorej konci všetci približne dvadsiati účastníci odprezentovali svoje výsledky pred zástupcami podniku a univerzity. Spolu s kolegom sa umiestnil na druhom mieste.

Nasleduj Alberta

Zvedavosť je spoločným menovateľom mladých ľudí – študentov stredných odborných škôl a univerzít, ktorých vám v našej rubrike „Nasleduj Alberta“ budeme postupne predstavovať. Spája ich jedno – dokázali vyniknúť, pretože využili svoju zvedavosť po objavovaní. Vďaka svojim rodičom, pedagógom a nesporne z veľkej časti vlastnou disciplínou a zariadeniu majú „našliapnuté“ byť lídrami v tom, čo robia.



„NEMÁM ŽIADNY ZVLÁŠTNY TALENT. SOM IBA VÁŠNIVO ZVEDAVÝ.“

ALBERT EINSTEIN

Bc. Martin Mierka



... je v súčasnosti študentom 1. ročníka inžinierskeho štúdia odboru Aplikovaná elektrotechnika na Ústave elektrotechniky FEI STU v Bratislave, kde pracuje aj ako výskumný pracovník. Už počas štúdia na gymnáziu v Poprade sa presadil ako predseda žiackej školskej rady. Za vynikajúce študijné výsledky na FEI STU získal prospechové štipendiá a tento rok sa zúčastnil na prestížnej medzinárodnej konferencii v ruskom Ižhevsku. Vo svojom voľnom čase je okrem iného inštruktorom zimných športov.

Ako si sa dostal k oblasti/odboru, ktorý v súčasnosti študuješ?

Od malička som sa venoval športu a trávil som veľa času s otcom v práci – v lyžiarskom stredisku na Štrbskom Plese. Lanovky, motory, snežné delá, skútre, všetky tieto technické vymoženosti, ktoré sú neodlúčiteľnou súčasťou lyžiarskych stredísk, ma fascinovali a chcel som rozumieť ich fungovaniu. Tri roky pred maturitou som sa rozhodol začať s výberom vysokej školy. STU ma zaujalo na prvý pohľad, keďže k elektrike som mal blízko, tak som sa rozhodol pre Fakultu elektrotechniky a informatiky. Táto fakulta mi moje rozhodnutie potvrdila svojou veľkou variáciou študijných programov, malou vzdialenosťou od internátov a štatistikou uplatnenia absolventov.

Čo Ťa viedlo k tomu, že si sa začal zapájať do odborných aktivít aj vo svojom voľnom čase?

Pocit nevedomosti. Osobne si myslím, že to je najhorší pocit, keď človek nedokáže vysvetliť, ako niečo vlastne funguje. Nepatrím medzi veľkých čitateľov, vo svojom voľnom čase sa snažím hlavne skúšať simulovať rôzne zapojenia elektrických obvodov, pokiaľ sa zaseknem na nejakom probléme, tak potom začínam hľadať v literatúre, respektíve na internete. Okrem iného z času na čas aj niečo vyrobím, či už pre osobnú potrebu, alebo pre potreby školy.

Máš nejaký vzor (osobu, firmu...), ktorý Ťa motivuje napredovať v tom, čo robíš/študuješ? Prečo práve ona, resp. táto firma?

Ako každý chlapec, tak aj ja mám svoje vzory a hlavným vzorom je, samozrejme, môj otec. Otec je elektrikárom a zároveň zastáva úlohu vedúceho lanovky Mostíky a vlekou na Štrbskom Plese. Samozrejme je aj živiteľom našej rodiny a v rodinnom podnikaní zohráva rolu vodiča mikrobusev na osobnú prepravu. Ďalším vzorom a motivátorom je pre mňa prof. Ing. R. Harťanský, PhD., cvičil ma a učil už niekoľko predmetov, bol mojim konzultantom pri bakalárskej práci a je mojim konzultantom pri diplomovej práci. Jeho individuálny prístup a bezlimitné vedomosti a skúsenosti sú jeho hlavnými charakteristikami. V prvom ročníku videl, že sa spoločne so spolužiakom odlišujeme od ostatných svojou aktivitou a zameraním, tak nás oslovil, či nemáme záujem venovať sa riešeniu rôznych technických problémov nad rámec študijného programu. Ja som súhlasil, vďaka čomu som sa naučil veľa praktických poznatkov.

Keby si mal spomenúť dve veci v oblasti techniky, ktoré by bolo podľa Teba potrebné zásadne zmeniť/inovovať/vyvinúť, čo by to bolo? Ako by si to urobil Ty?

Elektrifikácia železníc „južnej trasy“. Tak ako sa automobilový priemysel situuje na využitie elektrickej energie v automobiloch, myslím si, že aj železnice by mali vynaložiť úsilie a vybudovať nové trate s elektrifikáciou. V oblasti elektroniky sa nám postupne vytratilí firmy, ktoré sa zaoberali vývojom súčiastok. Kedysi bol pojem Tesla Liptovský Hrádok, takže by bolo dobré prinavrátiť tejto fabrike úlohu lídra na trhu.

Máš nejaký cieľ/méto, kde by si sa chcel vo svojom živote dopracovať (osobne, kariérne...)? Čo by si potreboval na dosiahnutie tohto cieľa?

Mojím hlavným cieľom je doštudovať elektrotechniku a následne doktorandské štúdium. Keďže považujem prepojenie techniky so sociálnymi vedami za opodstatnené, tak študujem momentálne aj externe na Fakulte manažmentu Univerzity Komenského v Bratislave odbor marketing a financie. Ďalším mojim cieľom je stáž/práca vo firme Doppelmayr so sídlom v Nemecku, ktorá konštruje a vyrába lanovky a vleky. Keďže k tejto tematike mám veľmi blízko a hovorím po nemecky aj anglicky, začal som vynakladať úsilie na splnenie tohto cieľa.

Akou krajinou by malo byť Slovensko, aby bolo pre Teba príťažlivé zostať tu pracovať a žiť?

Krajinou, v ktorej si vážime prírodu, kde nie sú veľké rozdiely medzi bohatou vrstvou a chudobnou krajinou, v ktorej nie sú každý mesiac korupčné kauzy. Naším jediným bohatstvom je podľa môjho názoru naša panenská príroda, ktorú by mal štát chrániť a nie odlesňovať a ničiť. Pre udržanie šikovných, mladých odborníkov na Slovensku by podľa mňa pomohla podpora strednej vrstvy, ktorá sa postupne vytráca, previazanie firemného sektoru so školstvom a vytvorenie vhodných podmienok pre prax počas štúdia.



Boli ste tam? Našli ste si čas pozrieť si to najnovšie, čo hýbe svetom elektrotechniky, elektroniky, automatizácie či elektroinštalácií? Nielen v expozíciách jednotlivých vystavovateľov, ale aj v rámci bohatého sprievodného odborného programu mali návštevníci tohtoročného AMPER-u možnosť načerpať množstvo informácií a inšpirácií. Nás v redakcii však zaujímalo aj hodnotenie samotných vystavovateľov, či sa splnili ich očakávania a aká je nálada u zástupcov priemyslu z hľadiska nových projektov a investícií.

AMPER 2017 OČAMI VYSTAVOVATEĽOV

Na naše redakčné otázky odpovedali vrcholní predstavitelia vystavujúcich firiem:

Marek Mašláni, vedúci organizačnej zložky, B+R automatizace, spol. s r. o., organizačná zložka

Michal Gajdúšek, konateľ, ELVAC SK, s. r. o.

Igor Bartošek, riaditeľ, Rittal, s. r. o., Bratislava

Tomáš Halva, konateľ, Beckhoff Česká republika, s. r. o.

Víktor Hašpl, konateľ, Danfoss, s. r. o.

Petr Pospíšil, konateľ, EPLAN ENGINEERING CZ, s. r. o.

Michal Tůma, obchodný riaditeľ/CSO, FOXON, s. r. o.

Róbert Vavrínek, obchodné oddelenie, NES Nová Dubnica, s. r. o.

Ako by ste zhodnotili Vašu účasť na AMPER 2017 z pohľadu získania nových kontaktov? Boli ich počet a kvalita dostatočné?

M. Mašláni: Zabezpečili sme účasť dvoch až štyroch zástupcov našej zložky každý deň, čím sme vedeli veľmi dobre odkomunikovať počet slovenských návštevníkov na výstave. Hodnotenie z pohľadu obsadenia výstavy, ako aj z pohľadu zostavy návštevníkov je veľmi pozitívne. Stánok B&R prezentoval okrem produktov a riešení aj živé demá, ktoré zaujali nových potenciálnych zákazníkov.

M. Gajdúšek: Výstava bola viac o kontaktoch už známych. Nových kontaktov bolo málo a boli najmä z oblasti automotive. Stáli zákazníci boli z výroby potravinárskych produktov, sklárstva, energetiky, priemyselný sektor všeobecne.

I. Bartošek: Zúčastnili sme sa na tomto veľtrhu spolu s českým zastúpením spoločnosti Rittal a súčasne s oboma spoločnosťami EPLAN, o jeden stánok sa teda vlastne delili štyri firmy. Celkovo možno povedať, že to bol veľmi výrazný úspech. Stánok bol viac-menej stále plný a záujem návštevníkov bol doslova obrovský. Na druhej strane, bohužiaľ, slovenských návštevníkov bolo podstatne menej, výrazne menej, ako sme čakali. A ten známy problém veľtrhov sa potvrdzuje naďalej – že na výstave sa uskutočňujú hlavne priateľské rozhovory so známymi zákazníkmi a návštevníci výstavu nevyužívajú na konfrontáciu aktuálneho dodávateľa s konkurenciou. Práve preto sú nové kontakty z veľtrhu pomerne vzácne, čo je, myslím, najväčšia škoda. Tak to bolo aj tentoraz, nové kontakty máme, ale je ich pomerne málo.

T. Halva: Veľtrh AMPER je pre nás tradične dobrým miestom na stretnutie existujúcich alebo potenciálnych zákazníkov. Z hľadiska účasti považujem tohtoročný veľtrh za veľmi úspešný.

V. Hašpl: Danfoss je na trhu stabilne a aktívne prítomný od začiatku 90. rokov. To isté platí aj o technológii regulácie elektrických pohonov, ktorú sme na veľtrhu prezentovali. Aj keď máme každý rok rad noviniek a inovácií, regulácia elektrických motorov polovodičovými meničmi je známa, rovnako ako jej dodávatelia a zákazníci. To znamená, že by bolo prekvapujúce získať veľa nových kontaktov.

P. Pospíšil: Tohtoročný AMPER hodnotím veľmi pozitívne, získali sme veľa zaujímavých kontaktov, podobne ako v predchádzajúcich rokoch. Veľmi príjemne nás prekvapila stále rastúca návštevnosť slovenských zákazníkov, ktorá sa v našom stánku v porovnaní s predchádzajúcim rokom zdvojnásobila.

M. Tůma: Sme milo prekvapení vysokou návštevnosťou nášho stánku na veľtrhu AMPER 2017. Najväčší podiel návštevníkov v stánku tvorili naši súčasní zákazníci, pričom jedným z hlavných dôvodov toho je naše 10-ročné pôsobenie na českom a slovenskom trhu. Samozrejme, získali sme aj nové kontakty, pri ktorých budeme spolupracu ďalej rozvíjať. Čo sa týka kvality návštevníkov, tak tá bola ako každý rok vysoká, AMPER je už dlhé roky vyprofilovaný ako odborný veľtrh, na ktorý chodia odborníci a pracovníci z odboru.

R. Vavrínek: Návštevu odbornej verejnosti a získanie nových kontaktov hodnotíme priemerne. Počet kontaktov v porovnaní s inými

výstavami je podobný. Nové kontakty budeme vyhodnocovať až s časovým odstupom s nadväznosťou na prípadné nové objednávky a ich objem.

Vyplynuli z rozhovorov s návštevníkmi Vášho stánku aj nejaké konkrétne požiadavky, resp. dopyt po spracovaní cenových ponúk Vašich produktov a služieb? Hovorili ste s návštevníkmi o konkrétnych projektoch a investíciách?

M. Mašláni: Áno. Niektoré návštevy boli zdvorilostné, ale väčšina návštevníkov prišla s celkom jasnou predstavou, čo chce riešiť. Tieto požiadavky sa prebrali v miere prislúchajúcej výstavnému prostrediu a väčšinou sme sa dohodli na ďalšom stretnutí. Štatisticky najviac to boli projekty zo sféry automotive a potravinárstva.

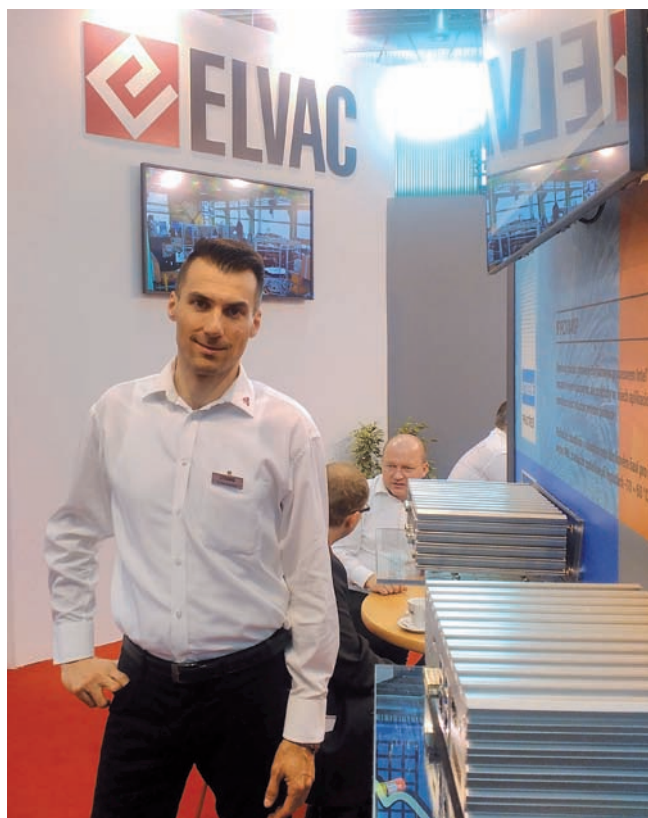


*Marek Mašláni,
vedúci organizačnej zložky,
B+R automatizace, spol. s r. o.,
organizačná zložka*

M. Gajdúšek: Áno, v dostatočnej miere, hovorili sme o pripravovaných projektoch a investíciách. Čo sa týka pripravovaných investícií, tak to bolo z oblasti energetiky a obmeny riadiacich technológií v priemyselnej výrobe u koncových zákazníkov.

I. Bartošek: Áno, dopyt zaiste bol, zákazníci sa radia na výstave o možnosti riešenia konkrétnych problémov. Spravidla sa však problém na výstave predrokuje a pohovorí sa o ňom, úplne konkrétna požiadavka príde zvyčajne potom ešte e-mailom.

T. Halva: Ako veľmi úspešný som tohtoročný AMPER nazval práve preto, že sme s návštevníkmi nášho stánku často diskutovali práve o ich konkrétnych projektoch. Veľmi diskutovaná bola napríklad téma merania, zberu a spracovania veľkého objemu údajov. Ako ďalší príklad môžem uviesť integráciu a zjednocovanie priemyselných komunikačných sietí. Obidve tieto témy celkom logicky odrážajú záujem o všadeprítomný fenomén Industry 4.0, o ktorom sa veľa hovorí a mnohí zákazníci chcú o tejto téme diskutovať so svojimi dodávateľmi.



Michal Gajdúšek, konateľ, ELVAC SK, s. r. o.

V. Hašpl: Jednoznačne áno. Takmer s každým zákazníkom sme diskutovali viac-menej o reálnych projektoch či priamo podrobnostiach realizácie a objednávok.



*Viktor Hašpl,
konateľ, Danfoss, s. r. o.*

P. Pospíšil: Vzhľadom na veľkú návštevnosť stánku nebolo veľa času prejsť do detailov väčšie projekty a investície. S mnohými zákazníkmi sme sa však dohodli na rozšírení existujúcej spolupráce o služby, ako sú napr. štandardizácia, integrácia, nastavenie platformy podľa nášho konceptu EPLAN Experience, ktorý oslovil aj mnohých potenciálnych zákazníkov.

M. Tůma: Áno, niektoré rokovania boli veľmi konkrétne. Rokovali sme s návštevníkmi o nasadení našich produktov v ich projektoch. Napríklad s jedným významným výrobcou hutníckych strojov sme sa dohodli na nasadení našej komunikačnej brány (CloudGate) do ich zariadení na permanentný monitoring a diagnostiku. Ďalej sme dohodli niekoľko POC (Proof of Concept) pre našu platformu FIOT. S našimi zákazníkmi, ktorí navštívili náš stánok, sme riešili už rozpracované projekty, pričom pri rokovaní sme našli veľa príležitostí na ďalšiu spoluprácu.

R. Vavrínek: Áno, môžeme potvrdiť, že priamo v stánku bolo niekoľko konkrétnych žiadostí na spracovanie ponuky zo všetkých oblastí, ktoré spoločnosti NES, DEL a DEHOR prezentovali. Išlo hlavne o oblasť výkonovej elektroniky, železničných aplikácií, automatizácie, elektro rozvádzačov, absolútnych snímačov TR electronic a kamerových systémov Falcon-iq. Informácie o konkrétnych projektoch a investíciách boli vo väčšine prípadov súčasťou požiadaviek na spracovanie cenovej ponuky.

U ktoré produkty či riešenia bol zo strany návštevníkov vo Vašom stánku najväčší záujem?

M. Mašláni: Najviac sa návštevníci zaujímali o novinky a jednu bol určite aj SuperTrak – nový prístup v polohovaní. Nová generácia transportných technológií od B&R bola špeciálne vyvinutá do náročných priemyselných podmienok. SuperTrak je odolný a veľmi flexibilný koncept pre efektívnu 24/7 produkciu. Pozostáva zo segmentov a vozíkov, ktoré možno synchronizovať v reálnom čase so všetkými typmi servoriadení vrátane CNC a robotických systémov. SuperTrak je spoľahlivý, bezpečný a umožňuje technologom alebo údržbe rýchlu výmenu vozíkov bez potreby demontáže segmentov. Určite zaujali aj riadiace systémy X90, ktoré otvárajú nové možnosti mobilných aplikácií alebo inštalácií vo vonkajšom prostredí. Všetky komponenty sú navrhnuté do najťažších priemyselných podmienok. Umožňujú



*(zľava): Igor Bartošek, riaditeľ Rittal, s. r. o., Radka Kolínská,
vedúca oddelenia marketingu EPLAN ENGINEERING CZ, s. r. o.,
a Petr Pospíšil, konateľ EPLAN ENGINEERING CZ, s. r. o.*

prácu v teplotnom rozsahu $-40\text{ }^{\circ}\text{C}$ až $85\text{ }^{\circ}\text{C}$, sú odolné vibráciám, otrasom, vode, soli, UV žiareniu, oleju a spĺňajú mnohé certifikáty. Často diskutovanou témou bola prediktívna údržba, manažment energií a naše riešenia ConMon a EnMon.

M. Gajdúšek: Veľký záujem bol o riešenia zodolnených priemyselných notebookov a tabletov, tiež o zabudovateľný priemyselný a panelový PC. Záujem bol aj o tablety od spoločnosti GETAC T800, F110, notebook radu S410 a X500 tiež od toho istého výrobcu. Veľký záujem budil zabudovateľný PC uibx-250 a inovovaná séria panel PC radu PPC-Fxxx, obe od výrobcu iEi.

I. Bartošek: Pochopiteľne to boli tie novinky, ktoré sa stále veľmi používajú, ako napríklad nové svietidlá do rozvádzačov a množstvo ich variantov. No záujem bol aj o hlavné motto stánku ohľadom automatizácie výroby rozvádzačov, s tým súvisia jednak nové automatizačné produkty z portfólia Rittal, jednak previazanosť systémov Eplan a Rittal. Tá zabezpečuje podstatné zefektívnenie návrhu aj výroby rozvádzačov s doteraz nevídanou mierou automatizácie.

T. Halva: Zákazníkom sa páčili mnohé naše novinky, najmä nová komunikačná zbernica EtherCAT P, ktorá kombinuje našu veľmi rýchlu zbernicu EtherCAT s napájaním v jednom kábli. Zaujal aj miniatúrny priemyselný PC C6015, ktorý do rozmeru $82 \times 82 \times 40$ mm vtesná až štvorjadrový procesor Intel Atom, až 4 GB operačnej pamäte a 30 GB SSD harddisk.

V. Hašpl: Frekvenčné meniče Danfoss značiek VLT aj Vacon.

P. Pospíšil: Naš spoločný stánok s firmou Rittal bol poňatý v zmysle konceptu Priemysel 4.0. Zákazníci tak mohli názorne vidieť vývoj výroby od návrhu až po samotnú realizáciu; veľký záujem bol o prehliadku celého stánku. Nakoľko sme na veľtrhu predstavili aj nový automatizačný softvér na báze konfigurácie EPLAN Cogineer, veľa otázok sa týkalo práve tohto nového softvéru.



Michal Tůma,
obchodný riaditeľ/CSO,
FOXON, s. r. o.



Róbert Vavrínek, obchodné oddelenie, NES Nová Dubnica, s. r. o.

M. Tůma: Najväčší záujem budila naša platforma FIOT. Ide o moderný nástroj na monitorovanie stavu zariadení, prediktívnu a inteligentnú údržbu. V našom stánku sme prezentovali najmodernejšie nástroje v tejto oblasti, napríklad rozšírenú realitu a jej využitie v údržbe. Išlo o praktické ukážky Industry 4.0 s využitím IoT platformy. Veľký záujem sme zaznamenali aj o ďalšie naše služby, ako je školenie a diagnostika priemyselných sietí.

R. Vavrínek: Najväčší záujem prejavili návštevníci stánku o elektrické rozvádzače, rozvádzačové skrine, železničné aplikácie a zariadenia výkonovej elektroniky – spínané zdroje. Tiež sa nás často pýtali na atypické riešenia rozvádzačov – farebné a nehrdzavejúce vyhotovenie s krytím až IP66.



Tomáš Halva, konateľ, a Aneta Daňhelová, marketing,
Beckhoff Česká republika, s. r. o.



Tolko teda názory vystavovateľov. Ak vás inšpirovali a budete sa chcieť pridať ku skupine viac ako 600 firiem z 22 krajín, ktoré sa prezentovali na veľtrhu AMPER 2017, tak si poznačte termín nasledujúceho ročníka veľtrhu AMPER: 20. – 23. 3. 2018.

Anton Géser



MEDZINÁRODNÝ STROJÁRSKY VEĽTRH A ELO SYS NA AGROKOMPLEXE V NITRE

Medzinárodný strojársky veľtrh (MSV) sa bude v Nitre konať 23. – 26. mája 2017 už 24. raz a opäť bude pre návštevníkov pripravené množstvo expozícií s najnovšími strojmi či technológiami zo sveta strojárstva a priemyslu.

Produktové členenie veľtrhu zahŕňa najmä všeobecné strojárstvo, zváranie, zlievanie, obrábacie tvárniace stroje a príslušenstvo, povrchové úpravy, ručné náradie, armatúry, čerpadlá, hydrauliku, ložiská, tesnenia, systémy CAD, elektrotechniku, meranie, reguláciu a automatizáciu. Samozrejmosťou budú tento rok aj sprievodné výstavy Eurowelding, Cast – Ex, Ema a TECHFÓRUM.



V tomto roku prvýkrát prebieha súbežne s Medzinárodným strojárskym veľtrhom aj 23. ročník medzinárodného veľtrhu ELOSYS zameraný na elektrotechniku, energetiku, elektroniku, osvetlenie a telekomunikácie. Veľtrh ELO SYS organizuje na výstavisku Agrokomplex EXPO CENTER, a. s., Trenčín.

Počas veľtrhu budú na výstavisku udelené i viaceré ocenenia. Významnou súťažou je Inovatívny čin roka 2016, ktorú vyhlásilo Ministerstvo hospodárstva SR s cieľom povzbudiť podnikateľské subjekty i fyzické osoby k inováčnym aktivitám. Pripravená je tiež



súťaž o cenu veľtrhu, v rámci ktorej bude ocenených sedem exponátov a jedna expozícia. V súťaži o najlepšie strojársky výrobok roka 2016, ktorú vyhlasuje Zväz strojárkeho priemyslu SR, budú ocenené výrobky. Neodmysliteľnou súčasťou veľtrhu je i bohatý odborný program.

Počet vystavovateľov a spoluvystavovateľov sa minulý rok dostal na číslo 428 a v zastúpení na veľtrhu pôsobilo ďalších 225 firiem. Celkovo bolo možné vidieť expozície z dvadsiatich troch krajín na ploche 25 500 metrov štvorcových, pričom na veľtrhu sa zúčastnilo 18 050 návštevníkov a zaregistrovaných bolo 160 novinárov.

Dlhoročná existencia medzinárodného strojárkeho veľtrhu, vysoko odborné sprievodné podujatia, novinky z oblasti strojov, zvárania, hutníctva, výroby plastov, automatizácie i stavebnej a manipulačnej mechanizácie či celý rad benefitov pre odborných návštevníkov sú nepochybne dobrým signálom kvality tohto významného podujatia. Jeho spojenie s veľtrhom ELO SYS posunulo celkovú odbornú úroveň ešte o krok vpred. Preto si prehliadku dvoch najvýznamnejších strojársko-technických veľtrhov na výstavisku Agrokomplex určite nedajte ujsť.



Agrokomplex NÁRODNÉ VÝSTAVISKO, š.p.

Výstavná 4, 949 01 Nitra
msv@agrokomplex.sk
www.agrokomplex.sk



PARTNERSKOU ZEMÍ MSV 2017 BUDE INDIE

Partnerskou zemí letošního Mezinárodního strojírenského veletrhu, který se koná na brněnském výstavišti od 9. do 13. října, bude po pěti letech opět Indie.

Indie patří bezesporu mezi klíčové hospodářské velmoci a stává se po Číně druhým nejdůležitějším obchodním partnerem ČR ze skupiny zemí BRICS (Brazílie, Rusko, Indie, Čína, Jižní Afrika). Indie má potenciál stát se ve střednědobém horizontu třetí největší ekonomikou světa. Modernizace a rozvoj vytvářejí zajímavé příležitosti i pro české firmy. Podle Global Finance Magazine se jedná o ekonomiku s největším růstovým potenciálem na světě.

Pro Českou republiku patří Indie k velmi důležitějším obchodním partnerům a jednu z prioritních zemí dle Exportní strategie ČR 2012 – 2020. Dovoz i vývoz mezi oběma zeměmi se pravidelně zvyšuje a zvyšuje se i přítomnost českých firem na indickém trhu. Kromě Škody Auto v Indii investovaly například společnosti Bonatrans, Likos a další, které mají kapitálové účasti v indických výrobních firmách. Vzájemný obchod přesahuje ročně částku 1,5 mld. USD. Česká republika má v Indii velmi dobré jméno zásluhou dřívějších dodávek investičních zařízení a celků. K perspektivním oblastem pro české firmy na indickém trhu patří dopravní infrastruktura, energetika, vodohospodářství, strojírenství, důlní technika, potravinářská zařízení a „nové obory“ jako bio- a nanotechnologie.

„Naši indičtí partneři včetně příslušných vládních institucí právě potvrdili, že Indie se kromě oficiální účasti na průmyslovém veletrhu v Hannoveru a Moskvě opět zúčastní MSV v Brně v roli partnerské země. Jde o výsledek delších diplomatických jednání na vládní

úrovni. Očekáváme, že Indie se představí v rozsahu a kvalitě ložského čínského pavilonu,“ uvedl generální ředitel a.s. Veletrhy Brno Jiří Kuliš.

Účast bude zajišťovat agentura EEPC (Engineering Export Promotion Council), která sdružuje více než 14 000 indických převážně malých a středních firem. Indičtí organizátoři plánují společnou expozici s účastí více než stovky vystavovatelů z oblasti plastikařského, automobilového průmyslu, těžkého strojírenství, výroby oceli, automatizace, ale i informačních technologií. Prezentace Indie bude zaměřena také na podporu získávání investic v rámci kampaně „Make In India“ a cestovního ruchu v rámci propagační kampaně „Incredible India“.

Veletrhu se zúčastní oficiální indická delegace vedená ministryní obchodu paní Nirmalou Sitharaman, která povede jednání na vládní úrovni a podpoří účast indických firem. Konat se bude Česko-indická hospodářská konference na podporu vzájemného obchodu a další tematicky zaměřené firemní workshopy.

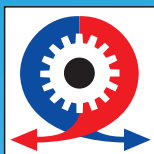


Veletrhy
Brno

Veletrhy Brno, a.s.

Ing. Jiří Erlebach
Tel.: +420 541 152 836
msv@bv.cz
www.bvv.cz/msv

ufi
Approved
Event



59. mezinárodní
strojírenský veletrh

AUTOMATIZACE

MSV 2017



8. mezinárodní
veletrh dopravy
a logistiky



Mezinárodní veletrh
techniky pro tvorbu
a ochranu životného
prostředí

9.–13. 10. 2017

Výstaviště Brno www.bvv.cz/msv

Poslední volné místa – neváhajte!



India – partnerská
krajina MSV 2017

Central
European
Exhibition
Centre

BVV

Veletrhy
Brno

ELECTRON OPÄŤ SÚČASŤOU MSV 2017 V NITRE



mediálny partner

|atp|journal|

25. 5. 2017

Celoštátna konferencia ELECTRON je od roku 1997 pravidelnou súčasťou oficiálneho sprievodného programu Medzinárodného strojárkeho veľtrhu v Nitre, pričom od roku 2011 prebieha priamo v areáli výstavniska Agrokomplex. Už XXI. ročník konferencie sa uskutoční dňa 25. mája v pavilóne K.

Odborné prednášky sú zamerané na revízie, elektroprojekciu, údržbu a montáž elektrických zariadení. Na tejto konferencii sa pravidelne zúčastňujú aj zástupcovia Technickej inšpekcie, a. s., Nitra ako prednášajúci a množstvo popredných slovenských a českých výrobcov a distribútorov elektrických prvkov a zariadení.

Aj tento rok sa majú účastníci na čo tešiť, pretože v rámci odborného programu zaznejú v rámci prezentácií renomovaných odborníkov aj nasledujúce prednášky:

- Bezpečnosť technických strojových zariadení po zásadných úpravách v inštaláciách, riadení. Súbor strojových zariadení a prevádzkovateľ
- Niektoré zákernosti pri vykonávaní revízií jednocelových zariadení a v špeciálnych priestoroch

- Novinky v meracej technike do prevádzky aj pre revíznych technikov
- Ochrana LED svietidiel proti prepätiu
- Uzemnenie, vyrovnanie potenciálov a ochrana pred dotykovým a krokovým napätím a ďalšie.

Bližšie informácie a registráciu na akciu nájdete na <http://www.elektromanagement.sk/konferencie/electron-nitra>.

ATP Journal je mediálnym partnerom podujatia a po jeho skončení vám priblížime všetko podstatné aj vo forme videoreportáže.

-tog-

ELEKTROKONTAKT – ZAUJÍMAVÉ PREDNÁŠKY AJ SPRIEVODNÁ VÝSTAVA

Konferencia je určená revíznym technikom, projektantom, pracovníkom elektroúdržby, pracovníkom zodpovedným za výrobu, prevádzku a údržbu elektrických prvkov a zariadení, ako aj záujemcom o zvýšenie odbornej spôsobilosti v elektrotechnike a získanie prehľadu o súčasnej legislatíve. Na tohtoročnej konferencii sa zúčastnilo aj 27 významných výrobcov a dodávateľov meracej techniky, elektroinštaláčného materiálu, elektronáradia a softvéru pre projektantov.

V rámci odborného programu vystúpilo viacero uznávaných odborníkov, napr. Ing. Miloslav Valena, súdny znalec v odbore elektrotechnika, podpredseda Únie súdnych znalcov ČR, člen TNK 22 pri Úrade pre normalizáciu, metrológiu a skúšobníctvo v ČR, či Ing. Ján Meravý, súdny znalec v odbore elektrotechnika a bezpečnosť práce z Trenčína.

66 účastníkov podujatia si mohlo vypočuť skúsenosti aj najnovšie informácie na prednáškach:

- Zvláštnosti vykonávania revízií v starších objektoch z pohľadu revízneho technika a súdneho znalca. Prvé skúsenosti zo zavádzaním novej ČSN 33 2000-6 ed. 2 v Českej republike (Ing. Miloslav Valena)
- Požiarne prestupy, upchávky a bezhalogénové prvky z pohľadu elektrikárov (Ing. Jozef Daňo, obchodno-technický manažér OBO Bettermann, s. r. o.)
- Posudzovanie bezpečného stavu vyhradených technických elektrických zariadení v súčasnosti z pohľadu súdneho znalca (Ing. Ján Meravý) a ďalšie.

mediálny partner

|atp|journal|

ELEKTROKONTAKT je regionálne stretnutie elektrotechnikov stredoslovenského regiónu, ktoré pravidelne od roku 2008 organizuje spoločnosť ELEKTRO MANAGEMENT, s. r. o., v rôznych mestách stredoslovenského regiónu. Tento rok sa konferencia uskutoční 5. apríla v Hoteli Dixon v Banskej Bystrici.



Ing. Miloslav Valena



Ing. Jozef Daňo

ATP Journal ako jediný mediálny partner akcie pripravil aj sprievodné video, ktoré približuje atmosféru ďalšieho vydareného ročníka konferencie ELEKTROKONTAKT.

-tog-



SEMINÁRE ZO SVETA ROBOTIKY



Zámerom seminárov je budovať komunitu odborníkov (presahujúcu akademickú sféru) zaoberajúcich sa robotikou, a to z rôznych uhlov pohľadu. Seminára, ktoré sa konajú pravidelne každú prvú stredu v mesiaci, organizuje občianske združenie Robotika.SK.

Najbližšie sa uskutoční seminár

Hierarchické učenie posilňovaním pre hru Starcraft

Prednášajúci: Viliam Dillinger

**Termín a miesto konania: 7. 6. 2017,
17:30 – 19:00, FabLab, CVTI, Ilkovičova 8, Bratislava.**

Pri hre Starcraft bojujú proti sebe hráči budujúci tzv. základne. Stratégiu ich budovania možno chápať ako pohyb v stavovom priestore, kde stav opisuje základňu vektorom jej parametrov. Prednáška prezentuje, ako zariadiť, aby si počítač vytvoril vlastnú stratégiu hry na základe skúsenosti získanej počas hrania (proti pevne danému algoritmu implementujúceho automatického hráča). Táto stratégia sa postupne vytvára metódou hierarchického učenia posilňovaním, ktoré umožňuje rekurzívne rozkladať herné zámery

na podproblémy. Dôraz sa pritom kladie na to, aby bolo do procesu učenia vložených učiteľom čo najmenej informácií a aby bolo možné výslednú stratégiu hry interpretovať ako pochopiteľnú človeku.

Viliam Dillinger pochádza z Bratislavy. Je doktorandom na Katedre aplikovanej informatiky na Fakulte matematiky, fyziky a informatiky Univerzity Komenského v Bratislave. Zaoberá sa neurónovými sieťami, počítačovým učením, počítačovým videním a umelou inteligenciou pre potreby počítačových hier.



www.robotika.sk

Začiatkom apríla sa v bratislavskom hoteli Holiday Inn konala konferencia EtherCAT: Real-time priemyselný Ethernet, ktorú pod hlavičkou EtherCAT Technology Group organizovala spoločnosť Beckhoff Česká republika.

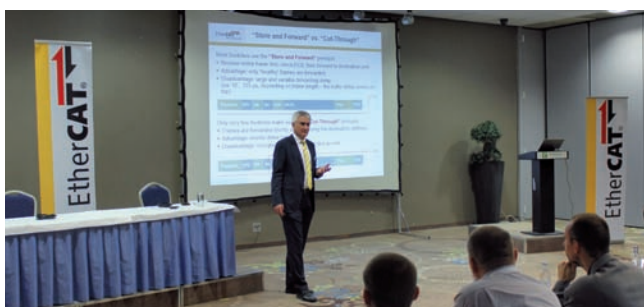
V BRATISLAVE SA ROZPRÁVALO O ZBERNICI EtherCAT

Približne šesťdesiatka účastníkov si vypočula na informácie bohaté prezentácie, v ktorých sa dozvedela viac o ethernetovej komunikačnej zbernici EtherCAT, jej základných funkčných princípoch, spôsoboch inštalácie, diagnostických nástrojoch, integrovanej bezpečnosti, či vývoji vlastného EtherCAT zariadenia. Popri tom sa zoznámili aj s topológiou a rozšírením siete pomocou technológie EtherCAT P (EtherCAT + Power), ktorá umožňuje použitie jedného štandardného 4-vodičového ethernetového kábla nielen pre prenos dát, ale aj pre elektricky oddelené, individuálne spínané napájanie



24 V/3 A. Väčšina prezentácií bola v réžii Martina Rostana, výkonného riaditeľa združenia EtherCAT Technology Group a vedúceho technologického marketingu v Beckhoff Automation.

EtherCAT je výkonná, flexibilná a cenovo výhodná ethernetová komunikačná zbernica. Dáta spracováva na princípe on-the-fly (za behu), vďaka čomu dosahuje veľmi krátku dobu cyklu a synchronizáciu uzlov s veľkou presnosťou. EtherCAT je zároveň priemyselný ethernetový protokol, ktorý nepotrebuje žiadny osobitný hardvér pre master zariadenia (napr. MAC s komunikačným procesorom) a je ho možné implementovať softvérovou na bežnom ethernetovom kontroléri. Je kompletne transparentný pre všetky internetové technológie a preto podporuje vertikálnu integráciu v zmiešaných sieťach.



-bb-



Príďte na náš Supplier Day v stredu 7. júna.

Akciu budú sprevádzať odborné prezentácie produktov, rady špecialistov, budete mať možnosť vyskúšať si moderné technológie a vidieť nové produkty od svetových značiek. Využite príležitosť pre inšpiráciu, inováciu a nadviazanie nových kontaktov - a navyše môžete vyhrať skvelé ceny! Zaregistrujte sa už teraz, počet miest je obmedzený.

sk.rsdelivers.com

Mediálny partner
atp | journal |

RS

VIII. ROČNÍK KONFERENCIE ELTECH SK VO VYSOKÝCH TATRÁCH

Spoločnosť ELEKTRO MANAGEMENT s.r.o. organizuje v termíne 6. – 8. júna 2017 VIII. celoštátnu konferenciu pre revízných technikov elektrických zariadení, projektantov a konštruktérov elektro, energetikov, pracovníkov elektromontážnych firiem a elektroúdržby SR spojenú s individuálnou výmenou skúseností a odbornou exkurziou. Stretnutie sa uskutoční v krásnom prírodnom prostredí Vysokých Tatier v Grand Hotel Bellevue v Hornom Smokovci.

Účastníci podujatia sa už teraz môžu tešiť na také zaujímavé témy, ako:

- Špecifické riešenia bleskozvodov: „Ak už nechcete použiť aktívny bleskozvod.“
- Optimalizácia spotreby elektrickej energie úpravou parametrov siete.
- Ako riešiť ochranu pred dotykom neživých častí nad 1000 V?
- Ako ďalej postupovať pri ochrane pred zásahom blesku do objektov po zrušení normy STN 34 1398?
- Návrh, realizácia a následná revízia elektrických inštalácií opatrených vnútornou ochranou pred prepätím (SPD) v súlade s novou normou STN 33 2000-5-534:2017.
- Ochrana technológií riadených mikroprocesormi voči prepätiu.
- Ako si pomôcť pri výkone OPaOS elektrických zariadení?

Konferencie sa zúčastní takmer 40 vystavujúcich spoločností so svojimi novinkami. Okrem prednášok a sprievodnej výstavy bude pre účastníkov podujatia zabezpečená aj odborná exkurzia do vybraného podniku. Podrobné informácie a prihlášku nájdete na:

www.elektromanagement.sk



mediálny partner
atp | journal |
6. – 8. 6. 2017

SLOVENSKÁ KOMORA STAVEBNÝCH INŽINIEROV



Stavovská organizácia autorizovaných stavebných inžinierov

AUTORIZOVANÍ STAVEBNÍ INŽINIERI poskytujú komplexné inžinierske a architektonické služby v oblasti projektovania, realizácie a užívania budov a inžinierskych stavieb

– mostov, ciest, železníc, tunelov, vodohospodárskych stavieb a technického, technologického a energetického vybavenia stavieb.

ZOZNAM AUTORIZOVANÝCH STAVEBNÝCH INŽINIEROV
NÁJDETE NA STRÁNKE www.sksi.sk

ELEKTROTECHNICKÉ STN

Prehľad vydaných elektrotechnických STN
a ich zmien v 03/2017 (triedy 33, 34, 36).

STN 33 2000-4-46 (33 2000) El. inštalácie budov. Časť 4-46: Zaistenie bezpečnosti. Bezp.odpojenie a spínanie.*)

STN 33 2000-5-53 (33 2000) El. inštalácie nn. Časť 5-53: Výber a stavba el. zariadení. Spínacie a riadiace zariadenia

STN 33 2000-5-537 (33 2000) El. inštalácie nn. Časť 5-53: Výber a stavba el. zariadení. Prístroje na ochranu, bezpečné odpojenie, spínanie, riadenie a monitorovanie. Oddiel 537: Bezpečné odpojenie a spínanie.*)

STN 33 2000-5-557 (33 2000) El. inštalácie nn. Časť 5-557: Výber a stavba el. zariadení. Pomocné obvody.

STN 33 2000-5-557/A11 (33 2000) El. inštalácie nn. Časť 5-557: Výber a stavba el. zariadení. Pomocné obvody

STN 33 2000-7-753 (33 2000) El. inštalácie nn. Časť 7-753: Požiadavky na osobitné inštalácie alebo priestory. Vykurovacie káble a zabudované vykurovacie systémy

STN EN 61000-4-9 (33 3432) Elektromagnetická kompatibilita (EMC). Časť 4-9: Metódy skúšania a merania. Skúška odolnosti proti impulznému magnetickému poľu.*)

STN EN 62325-351 (33 4860) Rámcová schéma komunikácie na trhu s energiou. Časť 351: Profil výmeny modelu CIM pre európsky trh.*)

STN EN 62325-451-2/AC (33 4860) Rámcová schéma komunikácie na trhu s energiou. Časť 451-2: Postup plánovania obchodu a odvodené modely CIM pre európsky trh.*)

STN EN 62325-451-6 (33 4860) Rámcová schéma komunikácie na trhu s energiou. Časť 451-6: Zverejňovanie informácií na trhu, kontextuálne a konštrukčné modely pre európsky trh.*)

STN EN 62361-100 (33 4622) Riadenie el. výkonových sústav a pridružené výmeny informácií. Dlhodobá interoperabilita. Časť 100: Mapovanie profilov CIM do schém XML.*)

STN EN 62625-1/AC (33 3556) Elektronické zariadenia pre železnice. Palubný systém na záznam jazdných údajov. Časť 1: Špecifikácia systému.*)

STN EN 62625-2 (33 3556) Elektronické zariadenia pre železnice. Palubný systém na záznam jazdných údajov. Časť 2: Skúšanie zhody.*)

STN EN 62803 (33 4120) Rádiové vysielacie pre rádiokomunikáciu. Frekvenčná odozva zariadení na opticko-el. premenu vo vysokofrekvenčnom rádiovom prenose cez vláknové systémy. Metóda merania.*)

STN EN 62820-1-1 (33 4589) Interkomové systémy v budovách. Časť 1-1: Všeobecne.*)

STN P CLC/TS 50131-12 (33 4591) Poplachové systémy. El. zabezpečovacie a tiesňové systémy. Časť 12: Metódy a požiadavky na nastavenie a uvedenie do pôvodného stavu poplach. zabezpečovacích systémov (IAS).*)

STN EN 50122-1/A3 (34 1505) Dráhové aplikácie. Pevné inštalácie. Elektrická bezpečnosť, uzemňovanie a spätné vedenie. Časť 1: Ochranné opatrenia proti zásahu el. prúdom.*)

STN EN 50200 (34 7105) Skúšobná metóda požiarnej odolnosti nechránených káblov malých priemerov určených na použitie v nízkových obvodoch

STN EN 50289-4-16 (34 7031) Komunikačné káble. Špecifikácia skúšobných metód. Časť 4-16: Skúšobné metódy vplyvu prostredia. Celistvosť obvodu v podmienkach požiaru.*)

STN EN 50290-2-20 (34 7032) Komunikačné káble. Časť 2-20: Spoločné pravidlá na vývoj a konštrukciu. Všeobecne.*)

STN EN 50290-2-29 (34 7032) Komunikačné káble. Časť 2-29: Spoločné pravidlá na vývoj a konštrukciu. Zosietené polyetylénové izolačné zmesi: meracie káble, riadiace káble a káble prevádzkovej zbernice

STN EN 50533/A1 (34 1580) Dráhové aplikácie. Charakteristiky napätia trojfázového vlakového vedenia.*)

STN EN 50633 (34 1509) Dráhové aplikácie. Pevné inštalácie. Princípy ochrany el. trakčných sietí striedavého a jednosmerného prúdu.*)

STN EN 60695-10-3 (34 5630) Skúšanie požiarneho nebezpečenstva. Časť 10-3: Abnormálne teplo. Skúška deformácie spôsobenej uvoľnením napätí vzniknutých pri tvárnení.*)

STN EN 60695-1-21 (34 5630) Skúšanie požiarneho nebezpečenstva. Časť 1-21: Návod na posudzovanie požiarneho nebezpečenstva elektrotechnických výrobkov. Zapáliteľnosť. Súhrn a relevantnosť skúšob.metód.*)

STN EN 60851-4 (34 7010) Vodiče na vinutia. Skúšobné metódy. Časť 4: Chemické vlastnosti.*)

STN EN 61180 (34 5650) Technika skúšok vysokým napätím pre zariadenia nn. Definície, požiadavky na skúšky a postupy, skúšobné zariadenia.*)

STN EN 61189-2-719 (34 6513) Skúšobné metódy na elektrotechnické materiály, dosky s plošnými spojmi a iné spájacie štruktúry a zostavy. Časť 2-719: Skúšobné metódy na materiály na spájanie štruktúry. Relatívna permitivita a stratový činiteľ (500 MHz až 10 GHz). *)

STN EN 61340-2-3 (34 6440) Elektrostatika. Skúšobné metódy na stanovenie rezistencie a rezistivity tuhých rovinných materiálov používaných na zabránenie akumulácie elektrostatického náboja.*)

STN EN 61340-4-9 (34 6440) Elektrostatika. Časť 4-9: Normalizované skúšobné metódy na špeciálne používanie. Odevy.*)

STN EN 61340-5-1 (34 6440) Elektrostatika. Časť 5-1: Ochrana elektronických súčiastok pred elektrostatickými javmi. Všeobecné požiadavky.*)

STN EN 61375-2-3/AC2 (34 2675) Elektronické železničné zariadenia. Vlaková komunikačná sieť (TCN). Časť 2-3: Komunikačný profil TCN.*)

*) Normy boli vydané v anglickom jazyku.

Ing. Ludovít Harnoš
viceprezident SEZ-KES

ODBORNÁ LITERATÚRA, PUBLIKÁCIE

Nové knižné tituly
v oblasti automatizácie.

Introduction to Robotics: Mechanics and Control (4th Edition)

Autor: Craig, J. J., rok vydania: 2016,
vydavateľstvo Pearson Press, ISBN 978-0133489798,
publikáciu možno zakúpiť na www.amazon.com



Prvá publikácia s názvom Introduction to Robotics: Mechanics and Control, ktorú autor vydal ešte v roku 1986, sa stala primárnou učebnicou pri vyučovaní predmetov z robotiky na univerzitách. Kombináciu klasického strojárstva s počítačovou vedou a konceptmi teórie riadenia sa podarilo do tejto prvej publikácie zahrnúť množstvo tém, ako je napr. transformácia tuhých telies, kinematika dopredných a inverzných väzieb, rýchlostné väzby, dynamika, lineárne a nelineárne riadenie, metódy riadenia sily, aspekty návrhu mechanických častí či programovanie robotov. Predložené štvrté vydanie obsahuje vyvážené spektrum aplikácií a teórie, úvod do vedeckých poznatkov a inžinierskej praxe v oblasti mechanickej manipulácie – založenej a postavenej na základnom chápaní mechaniky, teórie riadenia a informatiky. S dôrazom na výpočtové aspekty problémov sa text zameriava na prezentáciu tejto témy jednoduchým a intuitívnym spôsobom.

Making Simple Robots: Exploring Cutting-Edge Robotics With Everyday Stuff

Autor: Ceceri, K., rok vydania: 2017,
vydavateľstvo Oreilly & Associates Inc, ISBN 978-1457186516,
publikáciu možno zakúpiť na www.amazon.com



Uvedená publikácia je postavená na jednej základnej myšlienke: každý môže vytvoriť robota! Deti, učitelia, rodičia aj netechnici. Ak viete pliesť, šiť alebo zložiť plochý kus papiera do škatule, dokážete postaviť tú netechnickú časť robota. Ak viete používať taviacu pištoľ, dokážete sa naučiť zaspájkať základnú elektroniku do technicky jednoduchého robota, ktorý bude reagovať na svoje okolie. A navyše, ak si dokážete predstaviť, ako využiť aplikácie vo vašom inteligentnom telefóne, môžete sa naučiť programovať dostatočne na to, aby ste vytvorili komunikáciu s jednoduchým robotom. Kniha je napísaná netechnickým jazykom a začiatčikom pomáha posunúť sa od základných remeselných zručností a materiálov k najnovším produktom a nástrojom, ktoré používajú umelci a vynálezcovia. Objavte, ako rozhybať poskladané papierové origami, navrhnuť všestranné robotické kruhové rameno pre 3D tlač alebo ako naprogramovať handričkové bábiky, ktoré blikajú svojimi cyborgovými očkami. Každý projekt obsahuje návádzanie krok po kroku vrátane zrozumiteľných diagramov a fotiek. A každá kapitola ponúka aj inšpiráciu na modifikáciu a rozšírenie opísaných projektov.

ROS Robotic Projects

Autor: Lentin, J., rok vydania: 2017, vydavateľstvo
Packt Publishing – ebooks Account, ISBN 978-1783554713,
publikáciu možno zakúpiť na www.amazon.com

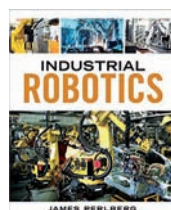


Uvedená publikácia je určená pre všetkých nadšencov a výskumníkov v oblasti robotiky, ktorí chcú vytvárať robotické aplikácie v programovacom prostredí ROS. Ak hľadáte a chcete sa naučiť využívať aj pokročilé funkcie v rámci ROS a využívať ich vo svojich projektoch, tak táto publikácia je určená práve pre vás. Kniha obsahuje základný opis ROS a GNU/Linux a znalosti

o nich, ako aj koncepty programovania. Okrem iného sa vďaka tejto publikácii môže čitateľ naučiť vytvoriť svoje vlastné autonómne vozidlo použitím ROS a inteligentnú robotickú aplikáciu pomocou hĺbkového učenia a ROS, rozpoznávať 3D objekty, riadiť robot prostredníctvom virtuálnej reality a ROS, vytvoriť vlastného „diskutéra“ s umelou inteligenciou použitím ROS, pochopiť rozpoznávanie a sledovanie tváre použitím ROS, vytvoriť aplikácie na báze ROS použitím Matlab-u a OS Android atď.

Industrial Robotics, 1st Edition

Autor: Perlberg, J., rok vydania: 2017 (júl),
vydavateľstvo Cengage Learning, Inc, ISBN 978-1133610991,
publikáciu možno zakúpiť na www.amazon.com



Uvedená publikácia uvádza čitateľa do reálneho sveta priemyselnej praxe. V úvode uvádza čriečky z histórie a vývoja priemyselnej automatizácie, následne sa venuje konfigurovaniu robotizovaných buniek, architektúram regulátorov robotov a všeobecnej softvérovej štruktúre. Definícia a interpretácia základných programovacích príkazov umožní rozložiť problém programovania na jeho jednotlivé komponenty, vyriešiť ich a následne ich spojiť do výsledného programu. Kniha sa venuje aj trom subjektom, o ktorých sa iné publikácie o robotike často nezmieňujú alebo len okrajovo: priemyselné snímače, systémy spracovania obrazu a údržba. Veľmi podrobne sú prezentované aj základné typy nástrojov a ich aplikácie, ekonomické aspekty robotov na pracovisku, ako aj problematika rozhrania človek/robot.

PLM vision 2021 and beyond [Print Replica] Kindle Edition

Autor: Saaksvuori, A., rok vydania: 2016,
vydavateľstvo Sirrus Publishing Ltd., ASIN: B01C40PUBM,
publikáciu možno zakúpiť na www.amazon.com



Softvérové nástroje PLM sa nachádzajú v štádiu, keď už stihli zanechať výraznú stopu v mnohých západných ekonomikách a v určitých oblastiach podnikania s extrémne vysokým potenciálom rozvoja, množstve nových krajín na východe, v oblasti malých a stredných podnikov, ako aj v úplne nových obchodných vertikálnych oblastiach. Predložená publikácia je víziou, kde by sa PLM mohli dostať v roku 2021. Je to len odhad výhľadu, nie vedecká štúdia. Obsah publikácie je výsledkom 20-ročných skúseností v oblasti PDM/PLM, z množstva projektov súvisiacich s PLM z celého sveta a z úloh rôznych spoločností, ktoré vyrábajú rôznorodé produkty. Obsah vychádza aj zo spolupráce s akademickou obcou, návštevy množstva seminárov a podujatí, diskusií a stretnutí s poprednými odborníkmi na PLM z celého sveta. PLM začína byť čoraz vo väčšej miere akceptovaným nástrojom v globálnom meradle. Do roku 2021 sa PLM výrazne vyvinie a prenikne do nových oblastí v rámci firiem, ako je výkonné prijímanie rozhodnutí, inovácie a starostlivosť o zákazníka. V priebehu nasledujúcich rokov sa PLM takisto stane rozhodujúcim nástrojom v rámci procesu digitalizácie procesov podnikania a spolu s internetom vecí aj digitalizácie služieb. Svoje uplatnenie v oveľa väčšej miere ako doteraz nájde v rôznych oblastiach priemyslu, ako je priemysel služieb, a výrazne zvýši svoj podiel aj v oblasti malých a stredných podnikov, sieťových odvetviach, stavebníctve, módnom a obuvníckom priemysle, potravinárstve a v oblasti spotrebiteľského tovaru.

-bch-

Hlavní sponzori



AutoCont Control spol. s r.o.
www.autocontcontrol.sk



Schneider Electric
www.schneider-electric.sk



Siemens s.r.o.
www.siemens.sk

V celoročnej súťaži môžete vyhrať tieto hlavné ceny:



APPLE iPad Mini 2 with Retina
WI-FI 32GB Space Grey



Inteligentný dron DJI
Phantom 3 Standard 1/10



Kávovar SIEMENS
TK 53009

ČITATEĽSKÁ SÚŤAŽ ATP JOURNAL 4/2017

Sponzori kola súťaže:

PERFECTION IN AUTOMATION
www.br-automation.com



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



SCHUNK Intec, s.r.o.



Schneider Electric, s.r.o.

V tomto kole súťažite o tieto vecné ceny:



Cyklistické tričko a šatka



Lopta, hrnček, USB, šnúrka



Slúchadlá

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.

Súťažné otázky:

1. Čo možno zabezpečiť v rámci mappRobotic použitím rýchlostných profilov s limitnými hodnotami zrýchlenia a nábehového trhnutia?
2. Aký zdvih a upínaciu silu má nové skľučovadlo SCHUNK ROTA THW plus 400?
3. Aké označenie nesú plastové a kovové ovládacie a signalizačné prístroje Schneider Electric s priemerom Ø 22 mm?
4. Na ktorej fakulte a pracovisku slovenskej univerzity sa podarilo vytvoriť prvé digitálne dvojča výrobných linky?

Súťažte prostredníctvom www.atpjournalsk/sutaz/otazky

Odpovede posielajte najneskôr do 12. 6. 2017

Pravidlá súťaže sú uverejnené v ATP Journal 1/2017 na str.55 a na www.atpjournalsk/sutaz

ČITATEĽSKÁ SÚŤAŽ

ATP JOURNAL 3/2017

VYHODNOTENIE

Správne odpovede

- 1. Aký je čas cyklu prúdovej, rýchlostnej a polohovej slučky novej generácie servopohonov ACOPOS P3?**
50 μ s.
- 2. Aké funkcie v sebe kombinuje Inteligentný elektromechanický uchopovací modul SCHUNK EGL 90 PROFINET?**
Manipuláciu, merateľnosť a identifikáciu komponentov v aplikáciách rovnako ako integrovanú kontrolu kvality bez externých senzorov.
- 3. Nastavenie akých veličín je možné realizovať s novými kovovými a plastovými lineárnymi potenciometrami s integrovaným odporom radu Harmony?**
Otáčok pohonu, ale aj všeobecných hodnôt – typicky teploty alebo tlaku.
- 4. Vďaka čomu sa podarilo dosiahnuť úspory energií v rámci zavlažovacieho hospodárstva vo firme Agromačaj, a.s.?**
Nielen pomocou frekvenčných meničov, ale aj kaskádovým usporiadaním pohonov a ich optimálnom zapínaní a odpojení.

Výhercovia

Peter Hamerník, Bratislava
Martin Havrila, Pusté Pole
Tibor Pelegrin, Čečejevce

Srdečne gratulujeme.

atp | journal

Redakčná rada

prof. Ing. Alexík Mikuláš, PhD., FRI ŽU, Žilina
Ing. Balogh Richard, PhD., FEI STU, Bratislava
prof. Ing. Belavý Cyril, CSc., SJF STU, Bratislava
doc. Ing. Duchoň František, PhD., FEI STU – NCR, Bratislava
prof. Ing. Fikar Miroslav, DrSc., FCHPT STU, Bratislava
prof. Ing. Hulkó Gabriel, DrSc., SJF STU, Bratislava
prof. Ing. Janiček František, PhD., FEI STU, Bratislava
doc. Ing. Kachaňák Anton, CSc., SJF STU, Bratislava
prof. Ing. Krokavec Dušan, CSc., FEI TU Košice
doc. Ing. Kvasnica Michal, PhD., FCHPT STU, Bratislava
prof. Ing. Malindžák Dušan, CSc., BERG TU, Košice
prof. Ing. Mészáros Alajos, CSc., FCHPT STU, Bratislava
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. Smieško Viktor, PhD., FEI STU, Bratislava
prof. Ing. Tauffer Ivan, DrSc., FEI Univerzita Pardubice
prof. Ing. Veselý Vojtech, DrSc., FEI STU, Bratislava
prof. Ing. Zolotová Iveta, CSc., FEI TU, Košice
prof. Ing. Žalman Milan, PhD., FEI STU, Bratislava
doc. Ing. Žďánsky Juraj, PhD., EF ŽU, Žilina

Ing. Bartošovič Štefan,
generálny riaditeľ ProCS, s.r.o.

Marcel van der Hoek,
generálny riaditeľ ABB, s.r.o.

Ing. Horváth Tomáš,
riaditeľ HMH, s.r.o.

Ing. Hrica Marián,
riaditeľ divízie A & D, Siemens, s.r.o.

Jiří Kroupa,
riaditeľ kancelárie pre SK, DEHN+SÖHNE

Ing. Lásik Vladimír,
PPA CONTROLL, a.s.

Ing. Mašláni Marek,
riaditeľ B+R automatizácie, s.r.o. – o. z.

Ing. Petergáč Štefan,
predseda predstavenstva Datalan, a.s.

Ing. Széplaky Ladislav,
riaditeľ Emerson Process Management, s.r.o.

Redakcia

ATP Journal
Galvaniho 7/D
821 04 Bratislava
tel.: +421 2 32 332 182
fax: +421 2 32 332 109
vydavateľstvo@hmh.sk
www.atpjournalsk

Ing. Anton Géner, šéfredaktor
gener@hmh.sk

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

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

Zuzana Pettingerová, DTP grafik
dtp@hmh.sk

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

Mgr. Bronislava Chochoľová
jazyková redaktorka

Vydavateľstvo

HMH, s.r.o.
Tavariškova osada 39
841 02 Bratislava 42
IČO: 31356273

Vydavateľ periodickej tlače nemá hlasovacie práva
alebo podiely na základnom imaní žiadneho vysielateľa.

Spoluzakladateľ

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

Zaregistrovaný MK SR pod číslom EV 3242/09 & Vychádza mesačne & Cena pre registrovaných čitateľov 0 € & Cena jedného výtlačku vo voľnom predaji: 3,30 € + DPH & Objednávky na ATP Journal vybavuje redakcia na svojej adrese & Tlač a knižárske spracovanie WELTPRINT, s.r.o. & Redakcia nezodpovedá za správnosť inzerátov a inzerčných článkov & Nevyžiadané materiály nevraciam & Dátum vydania: máj 2017

ISSN 1335-2237 (tlačná verzia)
ISSN 1336-233X (on-line verzia)

MEDZINÁRODNÝ STROJÁRSKY VEĽTRH
v Nitre 23. – 26.5.2017
PREBIEHA SÚBEŽNE S VEĽTRHOM ELO SYS

atp | journal



PAVILÓN F, STÁNOK 32

PAVILÓN B, STÁNOK 62

ZOZNAM FIRIEM PUBLIKUJÚCICH V TOMTO ČÍSLE

Firma • Strana (o – obálka)

ABB, s.r.o. • 22	IFS Slovakia, spol. s r.o. • 13, 23
Agrokomplex NÁRODNÉ VÝSTAVISKO, š. p. • 72, vkladná reklama	LEVEL INSTRUMENTS CZ – LEVEL EXPERT s.r.o. • 39, 40 – 41
APLI s.r.o. • 53	MARPEX s.r.o. • 42 – 43
B+R automatizácie, spol. s r.o. – organizačná zložka • 21	MARSEM s.r.o. • 57
Balluff Slovakia, s.r.o. • 55	MICRO-EPSILON Czech Republic, spol. s r.o. • 45
Beckhoff Česká republika s.r.o. • 34 – 35	Murrelektronik Slovakia s.r.o. • 44
Blumenbecker Slovakia s.r.o. • 16 – 17	NES Nová Dubnica s.r.o. • 57
Comau Czech s.r.o. • 19	OBO BETTERMANN s.r.o. • 50, 51
ControlSystem, s.r.o. • 26	PHOENIX CONTACT, s.r.o. • 27
DEHN+SÖHNE GmbH + Co.KG. • 52, vkladná reklama, obaloovaná reklama	PROELEKTRO spol. s r.o. • 28 – 29
Eaton Electric s.r.o. • 30 – 31	Rittal, s.r.o. • 46 – 47
ELVAC SK, s.r.o. • 33	Siemens, s.r.o. • o3, 36 – 37
EMAC s.r.o. • 57	Schneider Electric, s.r.o. • 48 – 49
EPLAN ENGINEERING CZ, s.r.o. – organizačná zložka • 25	SCHUNK Intec s.r.o. • o4, 53, 54
EXPO CENTER, s.r.o. • 59	Slovenská komora stavebných inžinierov • 76
EUCHNER electric, s.r.o. • 55	SPINEA, s.r.o. • 20
FANUC Czech s.r.o. • 23	Universal Robots A/S • o2, 18
FESTO, s.r.o. • 32, vkladná reklama	Veletrhy Brno, a.s. • 73
HUMUSOFT, s.r.o. • 24	YASKAWA Czech s.r.o. 14 – 15

SIEMENS

Ingenuity for life



Engineered with TIA Portal

Zvýšte produktivitu
s maximálnou energiou
SIMATIC S7-1500

[siemens.com/s7-1500](https://www.siemens.com/s7-1500)



www.gb.schunk.com/vero-s

Superior Clamping and Gripping



Viac ako 500 možných kombinácií pre Vaše spoľahlivé upínanie.

Polohovanie a upínanie v jednom kroku. Nastavenie výroby paralelne mimo stroja.
Rýchlovýmenný paletový systém VERO-S ponúka presné rozhranie pre najväčšiu sadu upínacej techniky.



Špičková technológia od rodinnej firmy

0,005 mm
opakovateľná presnosť

VERO-S
rýchlovýmenný paletový systém



J. Lehmann

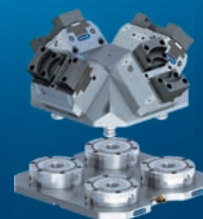
Jens Lehmann, nemecká brankárska legenda, ambasador značky SCHUNK od roku 2012 pre bezpečné, presné uchopenie a držanie.
schunk.com/lehmann



Kombinácia so systémom **KONTEC**



Kombinácia s **ROTA** skľučovadlom



Kombinácia so systémom **TANDEM**



MSV Nitra | 23. – 26. 5. 2017, Hala M1, stánok č. 21 | Tešíme sa na Vás!