

MODERNÉ RIEŠENIA PRI VÝROBE MINERÁLNYCH VÔD



Automatizácia výrobného procesu
v 110-ročnom cukrovare

Spôľahlivé meranie
v potravinárskom priemysle

Seznamte se

s kolaborativní rodinou robotů
od Universal Robots

UR3

UR5

UR10



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

Spolahlivé meranie prietoku



Proline 300/500 – technológia merania prietoku pre budúcnosť



Heartbeat Technology
Audited and attested.
Reliable self-monitoring.
(TÜV certified)

Nová generácia prietokomerov Proline 300/500 je založená na jednotnom koncepte zariadenia, ktorá vás stavia od samého začiatku do správnej pozície pri riešení narastajúcich požiadaviek na bezpečnosť prevádzky. Prináša úsporu času a nákladov a maximálnu bezpečnosť v celom životnom cykle závodu.

- Multifunkčné prevodníky na dosiahnutie prémiového meracieho výkonu.
- Kombinovateľné so všetkými senzormi Promass a Promag.
- Rýchle uvedenie do prevádzky cez webový server (WLAN).
- Vyvinuté v súlade so SIL (IEC 61508).
- Jednoduchá integrácia do systému prostredníctvom HART, PROFIBUS PA/DP, FOUNDATION Fieldbus, Modbus RS-485, EtherNet/IP a PROFINET.
- Heartbeat Technology na verifikáciu prístroja počas prevádzky (overené inštitúciou TÜV).

TRANSCOM TECHNIK, spol. s r.o.
Výhradné zastúpenie Endress+Hauser pre SR
Bojnická 18
P.O.BOX 25
830 00 Bratislava 3

Tel.: +421 2 3544 8800
info@transcom.sk
www.transcom.sk



Endress+Hauser 

People for Process Automation



4



6



10



14



60

INTERVIEW

- 4 Nie je robotika ako robotika
- 35 SuperTrak prináša spoľahlivé riešenie pre flexibilnú výrobu

APLIKÁCIE

- 6 Neutíchajúca modernizácia 110-ročného cukrovaru
- 10 Moderné systémy pri výrobe stolových vôd v spoločnosti Slovenské pramene a žriedla, a. s.
- 13 Všetky procesy zvládnuté na jednotku
- 14 Kvalitu a produkciu omáčok pomohol zvýšiť MES systém
- 16 Stereotypné žehlenie prevzal robot
- 18 ZAPLI

PREVÁDZKOVÉ MERACIE PRÍSTROJE

- 19 KOBOLD – meranie prietoku
- 20 Proline Promass Q 300/500 – špičkový špecialista pre náročné aplikácie
- 22 Špičkové prevádzkové prístroje do náročného prostredia
- 24 Měření hladiny pomocí radarové technologie – příběh úspěchu
- 26 Snímanie procesných veličín prevodníkmi Siemens v potravinárskom a vo farmaceutickom priemysle
- 28 Instrumentácia ABB pre potravinársky priemysel
- 29 Prevodníky teploty STT700 SmartLine od firmy Honeywell

STROJOVÉ ZARIADENIA A TECHNOLÓGIE

- 30 Nová vlnková loď rýchlovlomnej paletovej technológie
- 31 Kompenzačná čeľusť s kompenzáciou odstredivej sily a vibrácií

TECHNIKA POHONOV

- 32 Harmony, no jasné...

ELEKTRICKÉ INŠTALÁCIE

- 33 História a súčasnosť výpočtového programu Sichr
- 51 Zo zápisníka súdneho znalca

ROBOTIKA

- 34 Industry 4.0? Spolupráci robotů a lidí řeší Industry 5.0

PRIEMYSELNÁ KOMUNIKÁCIA

- 36 EtherCAT P spája ultrarýchlu komunikáciu a napájanie v jednom kábli
- 38 Pripojiteľnosť – požiadavky návrhu pre náročné prostredie (2)
- 40 Trh si žiada otvorené štandardy a zjednotené prostredie protokolov

PRIEMYSELNÝ SOFTVÉR

- 42 CAE – desať najčastejších otázok
- 44 Dôležitosť simulovania procesov v začiatkových fázach konštrukcie výlisku
- 46 Dynamické plánovanie už nie je doménou len výrobných systémov

PRIEMYSEL 4.0

- 47 Továrne budúcnosti (9)
- 48 Inteligentné továrne: zvládnutie zložitosti vďaka flexibilitnosti (2)

SCADA/HMI

- 54 Šesť spôsobov ako ochrániť diaľkový prístup k HMI/SCADA systémom

PODUJATIA

- 59 Nové trendy v odbore merania a regulácie
- 60 História, súčasnosť a budúcnosť elektrotechniky na Slovensku
- 62 Spolupráca medzi podnikmi a startupmi s veľkým potenciálom
- 63 Konferencia, ktorá prezentovala reálne riešenia digitalizácie priemyslu
- 64 Nové trendy v oblasti riadenia procesov a riadiacich systémov

ODBOROVÉ ORGANIZÁCIE

- 56 Elektrotechnické STN

VZDELÁVANIE, LITERATÚRA

- 66 Odborná literatúra, publikácie

OSTATNÉ

- 58 Murrelektronik intenzívne expanduje v strednej a vo východnej Európe

Úloha MES sa bude vo vzťahu k IIoT meniť

Nastupujúci priemyselný internet vecí (IIoT) prináša zásadnú zmenu v tom, ako a kde budú informačné technológie používané v rámci priemyselných prevádzok a rozhodovacích procesov. Keďže čoraz viac „vecí“ má schopnosť zbierať údaje a sú vybavené ďalšími inteligentnými funkciami, budú potrebné aj nové systémové a údajové architektúry. Tie by podľa spoločnosti LNS Research mali „stenčiť existujúce hierarchie, poskytovať údaje z akéhokoľvek miesta a zariadenia na akékoľvek miesto a zariadenie a umožniť aj vznik novej generácie podnikových aplikácií“. Pred výrobcami sa však teraz vynára otázka, do akých technologických oblastí by dnes mali investovať a ako sa môžu pripraviť na budúcnosť. Bude pokračovať vývoj výrobných rozhodovacích systémov (MES) smerom k systémom riadenia výrobných činností (MOM)? Ako bude možné prepojiť technológie MOM s technológiami rozsiahlych údajov (big data)?

V súčasnosti prebieha boj medzi tradičnými prevádzkovými technológiami, napr. ERP a MES/MOM, a novou skupinou riešení na analýzu údajov, ktorá využíva informačné technológie s cieľom priniesť doteraz nevídanú podporu pre rozhodovacie procesy. Základná otázka znie: vyvinú sa platformy MOM do riešení na analýzu údajov alebo prevezmú riešenia na analýzu údajov kontrolu nad procesmi? V súčasnosti sa výrobcovia zaujímajú o obidva prístupy a trh odpovedá. Výrobcovia IT na jednej strane prinášajú IIoT platformy na čoraz podrobnejší prieskum údajov. Na druhej strane dodávatelia prevádzkových technológií sa snažia udržať vlastníctvo údajov a radšej pridávajú takú funkcionálnu, ktorá ich posúva do pozície platformy IIoT.

Ďalšou dôležitou otázkou je, či sa do riešení MOM pripoja aj aplikácie na spracovanie rozsiahlych údajov a pokročilé analytiky. Alebo bude potrebné totálne vylepšenie architektúry systémov MOM? Odpoveď je áno a áno. Z dlhodobého hľadiska bude nevyhnutné inovovať architektúru systémov MOM. Z krátkodobého pohľadu treba začať prevádzkovými platformami, ako sú MES/MOM. Prečo? No po prvé, sú to v súčasnosti najvyspelejšie systémy a sú doslova srdcom výrobných prevádzok. Pridať k nim analytiky je podstatne jednoduchšie, ako sa pokúšať rozšíriť nastupujúce riešenia na analýzu údajov tak, aby dokázali riadiť systémy na prevádzkovej úrovni. Avšak evolúcia v tomto smere stojí pred zásadnou výzvou. IIoT prepája čoraz viac podnikových aktív, čím rastie aj objem údajov, ktoré treba analyzovať a reagovať na ne. Čoraz väčšiu úlohu bude v tomto smere zohrávať rýchlosť spracovania a prenosu údajov. Nebude totiž veľmi praktické posilať údaje do cloudu, ak budeme požadovať riadenie a upozornenia v reálnom čase a ak budeme chcieť sledovať aktuálny stav kľúčových ukazovateľov výkonu. To sa musí diať na samom konci, tam, kde údaje vznikajú. MES podobne ako iné systémy budú vyžadovať takú architektúru, ktorá bude schopná prepojiť údaje z rôznych snímačov, databáz, zabezpečiť výmenu údajov cez PMML, komentovať hrozby a riešiť ich tak, ako budú prichádzať. Alebo sa MES/MOM stanú na cloude postaveným riešením typu softvér ako služba (SaaS)? Alebo to bude kombinácia MOM/architektúra pre rozsiahle a rýchle údaje? Alebo niečo iné?




Anton Géner
šéfredaktor



NIE JE ROBOTIKA AKO ROBOTIKA

Hovorí sa o nej čoraz viac. Robotika. Slovensko v počte inštalovaných robotov na zamestnancov patrí medzi svetovú špičku. Nasadzovanie robotov poháňa jednak vidina zefektívnenia výrobných a spracovateľských procesov, jednak zvýšenie ziskovosti podniku. O tom, že aj v robotike je stále čo riešiť nielen z hľadiska výskumu a vývoja, sme sa porozprávali s doc. Ing. Františkom Duchoňom, PhD., predsedom občianskeho združenia Národné centrum robotiky.

Ako vnímate aktuálne dianie na slovenskom trhu s robotikou?

Slovensko už niekoľko rokov patrí medzi vyspelé ekonomiky s vysokým stupňom automatizácie. Svedčia o tom najmä štatistiky IFR (Medzinárodná federácia pre robotiku), ktoré hovoria, že v počte robotov na 10-tisíc zamestnancov v priemysle patrí Slovensko medzi svetovú špičku. Tým, že slovenský priemysel neustále rastie, je zrejmé, že aj počet požiadaviek na automatizáciu a robotizáciu výroby bude tiež rásť. Podľa môjho názoru tu nastáva na Slovensku problém. Etablované lokálne firmy nestíhajú plniť zákazky, nemajú ľudí a zákonite tak prichádzajú k slovu aj menej kvalitné firmy. Dokonca sa mi niekedy zdá, že robotiku na Slovensku už robí kdejaký výrobca rožkov a nemá problém sa ešte aj na verejnosti tváriť, aký je on dobrý v robotike. Opak je však pravdou. Práve takéto firmy ponúkajú koncovým zákazníkom riešenia, ktoré sú nereálne, neefektívne a ekonomicky nevýhodné. A koncový zákazník, ktorý sa problematike nerozumie, často nadobudne pocit, že roboty zvládnu všetko a sú za pár eur. Nie je to však tak.

Máte aj konkrétne skúsenosti z praxe, kde bol použitý nesprávny koncept využitia robota?

Nedávno som sa stretol s pracoviskom, kde robot nanášal lepidlo na výrobok. Nebolo by na tom nič zvláštne, keď by to nebol robot silovo poddajný (t. j. kolaboratívny). Ako chce človek spolupracovať s robotom pri nanášaní lepidla? A pritom nerobilo problém ani vymedzenie pracovného priestoru robota v potenciálnom riešení so štandardným priemyselným robotom. Ďalšou zvláštnosťou bolo, že obrobok bol statický a robot sa pohyboval s lepidlom. Bolo zrejmé, že pracovisko treba neustále čistiť od lepidla. V hockakej vyspelej priemyselnej výrobe to býva naopak. Hlava s lepidlom je statická a robot manipuluje s obrobkom. Vykoná teda takú istú trajektóriu, ale lepidlo kvapká len na jedno miesto. Keď som sa na to spýtal, odpoveďou mi bolo, že zákazník si to tak praje. A tak dochádza k tvorbe neefektívnych riešení, plytvaniu finančných prostriedkov atď. Hlavne, že zákazník zaplatí. Iným prípadom bola firma, ktorá sľúbila, že s ich silovo poddajnými robotmi je riešenie manipulačného problému na svete. Avšak riešenie sa akosi neobjavilo, potom nastúpil štandardne pracujúci robotický integrátor. Vyčíslil zákazku a koncový zákazník bol prekvapený, čo všetko také štandardné

riešenie obsahuje. Žiaľ, práve preto dochádza k akejsi deformácii trhu, poznania a povedomia o robotike.

Čo v prípade, ktorý ste už načrtli, že zákazník sám nevie zhodnotiť všetky možnosti a dôsledky nasadenia robotizovaného pracoviska?

Robotika je krásna, umožňuje efektívne riešiť mnohé veci; mnohé veci však ešte potrebujeme vymyslieť, a preto je dobré zostať nohami na zemi. Možno je lepšie počkať na renomovaného integrátora robotizovaných pracovísk. A možno aj ponúkne drahšie riešenie, ale môžete si byť istí, že to riešenie aj bude fungovať. Ak také riešenie nemá, v tom prípade je lepšie osloviť výskumníkov. Ak nemáte vlastných, tak skúste spolupracovať s univerzitami. A je jedno, či s tými v Bratislave, Žiline alebo Košiciach. Som si istý, že na akademickej pôde v týchto mestách sa nájdu šikovní ľudia, ktorí sa robotike a inováciám v robotike rozumejú.

Ako si teda vybrať spoľahlivú a serióznu firmu, ktorej chceme zveriť riešenie zamýšľaného projektu nasadenia či modernizácie existujúceho robotického pracoviska?

Je to len môj názor, ale ja by som si vyberal integrátora podľa toho, koľko otázok má on na mňa ako na koncového zákazníka. Ak je to skúsený integrátor, bude myslieť na všetky aspekty nasadenia automatizácie a robotiky, na lokálne špecifiká danej výroby. Týkať sa to môže bezpečnosti, efektívnosti, vstupov, výstupov, jednoducho všetkého. Takto dobre pripravený integrátor dobre navrhne dané pracovisko a neprichádza tak k rôznym úpravám počas nasadzovania technológie. Tým sa šetrí nielen čas, ale aj financie. Ak sa integrátor tvári, že všetko vie a všetko dokáže, pričom sa na nič nepýta, pre mňa je to prinajmenej podozrivé. A samozrejme by som si dvakrát rozmyslel, či takejto firme zverím svoje finančné prostriedky.

Nedá mi neotvoriť aj tému zdatného technického personálu, ktorý bude na zvládnutie nielen robotiky, ale aj výziev nastupujúcej štvrtej priemyselnej revolúcie nevyhnutný. O jeho nedostatku sa vedú siahodlhé diskusie, je to téma nejednej konferencie. Má tento problém v dohľadnom čase nejaké riešenie?

Je zrejmé, že v technických odboroch zápasíme s nedostatkom kvalifikovanej sily. Tých pohľadov na tento problém je viacero. Mohli by sme začať od absolútne neatraktívneho povolania učiteľa základnej

a strednej školy a dostať sa k odlivu mladých schopných ľudí do zahraničia. Aktuálne nám odchádza okolo 15 % mladých ľudí preč zo Slovenska, kým v Českej republike sú to necelé 3 %. Elita je definovaná ako 10 % populácie, čím je zrejme, že nejaká časť elity nám odchádza. Evidentný nedostatok technických pracovníkov bez zmeny nastavenia celého školstva bude ešte výraznejší. Riešenie nie je ani tak v príleve „lacných“ študentov a pracovníkov z krajín ako Ukrajina alebo Srbsko, ale práve v reforme školstva a v podpore špičkových univerzít. U nás financujeme všetky univerzity rovnako. Rektor univerzity, ktorej absolventi majú takmer 0 % nezamestnanosť po absolvovaní štúdia, má rovnaký hlas ako rektor univerzity, z ktorej len 30 % absolventov je prvý rok po štúdiu nezamestnaných. Ako potom môže rektor kvalitnejšej univerzity presadiť prísnejšie kritériá, lepšiu kvalitu štúdia alebo pedagogického personálu? A čudujeme sa, že nevieme dostať naše univerzity do žiadneho zo svetových rebríčkov. Podobný problém bol aj v Nemecku. Nemci však vybrali špičkové univerzity a tie začali financovať na vyššej úrovni. Na tieto univerzity sa v tých rebríčkoch už aj ukazujú. Kľúč je teda v zmene ekvitalného financovania slovenského školstva.

V súvislosti so štvrtou priemyselnou revolúciou sa hovorí o výraznom nástupe prvkov umelej inteligencie v rozsahu doteraz nevidanom. Je to pre celkový pokrok príležitosť či hrozba?

K deformácii povedomia o robotike a jej schopnostiach, žiaľ, prispievame aj my výskumníci v spolupráci s médiami. Niekedy sa v snahe uspokojiť vlastné ego predháňame, kto donesie bombastickejšiu správu o súčasnom vývoji v tejto oblasti. Príkladom posledných dní sú najmä články o umelej inteligencii (pozn. AI – artificial intelligence). Prím tu hrajú hlavne bulvárne témy, ako napríklad umelá inteligencia na rozpoznávanie sexuálnej orientácie. Úprimne, pri zozbieraní relevantnej trénovacej množiny dokážeme natrénovať klasifikátory na úspešnosť 70 až 80 % na takmer akýkoľvek problém. Niektoré to dokážu aj na úrovni vyše 90 %. Neznamená to však, že umelá inteligencia dokáže všetko. Tie klasifikátory sú úzko zamerané na jeden špecifický problém a aj keď veľmi pomáhajú, nedokážu všetko. No a navyše aj keď klasifikátor dokáže rozpoznať napríklad žraloka od veľryby alebo človeka, stále zohráva významnú úlohu ľudský operátor, minimálne v podobe supervízora. Rozhodnutie musí spraviť aj tak človek. Vedci síce predpovedajú, že sme blízko vyvinutia všeobecnej umelej inteligencie, ale nemyslím si, že to bude na úrovni takýchto klasifikátorov. Preto možno vzniká mylný dojem, že umelá inteligencia je nám už hrozbou. Podľa mňa určite nie v takejto podobe.

Niekoľko snáh v oblasti výskumu a vývoja sa podarilo médiám a neodborníkom dezinterpretovať a potom z toho vznikajú obavy, že technológie sú hrozbou pre ľudstvo. Alebo je tou hrozbou myslenie ľudí a spôsob, akým technológie budú používať?

Ľudské poznanie sa nemôže ohraničiť tým, že niečo nie je možné. To je však záležitosť vedcov a výskumníkov. Nemalo by sa teda stávať, že novinári dezinterpretujú komunikáciu dvoch umelých inteligencií vlastným jazykom ako pokus o ohrozenie ľudstva. A to len preto, že to bolo potrebné vypnúť. Veď každý experiment sa raz musí skončiť a musí sa následne vyhodnotiť. Spravila technológia niečo zlé? Aj mobilný telefón sa dá zneužiť teroristami na odpálenie bomby. Preto nie sú hrozbou samotné technológie, ale ľudia a ich myslenie. Živiť ľudí neustálym strachom a hrozbami z technológií je kontraproduktívne. Žiaľ, stáva sa to aj renomovaným médiám a významným svetovým vedcom. Britský Telegraph nedávno kritizoval Prisma Lab pod vedením prof. Siciliana (mimochodom jeden z najväčších odborníkov svetovej robotiky), že dostali vyše 2 mil. eur na výskum robota, ktorý mieša pizzu. Vysvetliť novinárom, že je tam taká obrovská kopa matematiky a výskumu, ktorá vedie k manipulácii s nepevnými predmetmi (tzv. non-rigid manipulation), je ako hádzať hrach na stenu. Preto tím prof. Siciliana zvolil formu, ako to vysvetliť aj obyčajným ľuďom. A ako tento problém vysvetliť v Taliansku, keď nie práve pizzou? No a vidíte, aj tak to bolo zbytočné. Pričom práve takýto výskum umožní v budúcnosti robotom bez problémov manipulovať aj s predmetmi z textilu a iných nepevných látok. Aj preto je takýto výskum potrebný. Vedci si vo všeobecnosti nemôžu hovoriť, že je to nemožné. Inak by neprišli na

nové inovatívne riešenia. Svojim študentom tiež hovorím, že nebudú mať vysoký plat za niečo, čo sa naučili v škole. Budú ho mať za to, že vymyslia riešenia, ktoré ešte neexistujú. Avšak pri propagácii svojich výsledkov by si vedci mali dať pozor a hovoriť o najzaujímavejšiu pravdu, nezakrývať realitu napríklad len z dôvodu získania lepšieho financovania výskumu. Aj to sa, žiaľ, na Slovensku deje.

V ktorej oblasti robotiky by sa mohli slovenské firmy a univerzity zviditeľniť na svetovej úrovni?

Ja osobne vidím možnosti Slovenska v robotike pri rozširovaní potenciálu priemyselných manipulátorov a v oblasti servisnej robotiky. Už viackrát som dostal otázku, prečo Slovensko nevytvára svoje vlastné priemyselné roboty. Áno, mali sme tu skvelú OJ-10 (pozn. niektoré kusy fungujú v priemysle doteraz), ale po revolúcii sa všetko zmenilo. No a nadnárodné firmy s množstvom kapitálu sú v tejto oblasti niekde úplne inde. Na Slovensku s takými obmedzenými možnosťami nemá zmysel púšťať sa do súťaže s takýmito firmami. Kde sa Slovensko môže podľa mňa uplatniť, je rozšírenie schopností takýchto robotov, napr. pomocou vývoja inovatívnych snímačov. Príkladom takýchto úspešných firiem na Slovensku máme viac a som rád, že sú tu a vytvárajú tieto inovácie. Tak isto môžeme ponúknuť renomovaným firmám našich šikovných ľudí. A potom sa môžeme chváliť, že Slovensko má na tejto technológii podpis. Príkladom je jedna nemecká firma, kde sa doktorand prof. Hubinského podieľal na vývoji časti robotického ramena. Toto rameno, i keď vo vynovenejšej verzii, je teraz vidieť na výstavách aj s robotickou päťprstou rukou, ktorá už získala niekoľko cien na svetových výstavách. Nedávno ju ocenila dokonca aj nemecká kancelárka Angela Merkelová. Takže sme hrdí, že nepriamo na tom nesie stopu aj Slovensko. Alebo v jednej nemeckej firme, ktorá vyvíjala tenzometrické mostíky pre unikátny silovo poddajný robot IIWa, pracuje na diplomovej práci jeden náš študent. Firma je s ním zatiaľ veľmi spokojná a on zbiera cenné skúsenosti. A my budeme opäť radi, ak nejaký inovatívny produkt ponese slovenskú stopu. V oblasti servisnej robotiky je priestor na vývoj, výskum a inovácie oveľa väčší. Dovolím si tvrdiť, že tu by sa dokázala uplatniť aj firma vytvárajúca celé komplexné riešenie. Prvé lastovičky sa už objavili. Problémom je istá konzervatívnosť trhu s robotikou v Európe. Vyviniete unikátne riešenie, ale možno ho nemáte komu predat'. Viete si predstaviť, že by si živoriaci slovenský poľnohospodár kúpil robot, ktorý by mu pravidelne monitoroval stav role, prípadne ničil burinu? To si možno dovoli Francúz alebo Nemecko. Potom je otázne, ako sa v takýchto krajinách dokážu slovenské riešenia presadiť.

Skúste sa teraz pozrieť do pomyslenej sklenenej gule. Ako vidíte stav v oblasti robotiky na Slovensku v blízkej budúcnosti?

Budúcnosť Slovenska v oblasti robotiky vidím ružovo. Máme šikovných ľudí na univerzitách a mnohé, vysoko odborné súkromné spoločnosti, ktoré aj samy vykonávajú vývoj a výskum. Mnohí mladí ľudia možno nemajú také vedomosti v matematike a vo fyzike, ako by bolo potrebné, ale to zaniechanie pre robotiku je z nich priam cítiť. Nebojím sa o budúcnosť robotiky na Slovensku, len sa treba vystríhať niektorých firiem, ktoré dokážu splniť všetko a za päť eur. Tie ten rozvoj skôr brzdia. K tomuto rozvoju by sa určite mal pridať aj štát, možno vytvorením akéhosi národného konceptu v zmysle robotiky, automatizácie, akýsi náš vlastný Priemysel 4.0. Nejaké pokusy už boli na Ministerstve hospodárstva, avšak zmenou vládnej garnitúry sa tieto iniciatívy opäť dostali na bod nula. Máme síce krásne dokumenty ako RIS3, tie však len všeobecne opisujú aktuálny stav. Slovo robot sa tam vyskytuje len ako prostriedok automatizácie výroby. Vôbec sa nehovorí o možných konceptoch, potrebných inováciách, oblastiach, kde by sa Slovensko vedelo presadiť. Márne budete v tomto dokumente hľadať, že sa treba venovať logistickým robotom v priemysle a najmä spoľahlivej lokalizácii vo vnútornom prostredí. Možno by sme sa do vytvorenia takéhoto konceptu rozvoja robotiky mali pustiť my, ktorých sa to bezprostredne týka. A možno aj pod hlavičkou Národného centra robotiky.

Ďakujeme za rozhovor.

Anton Gérec

NEUTÍCHAJÚCA MODERNIZÁCIA 110-ROČNÉHO CUKROVARU

Po búrlivom období v cukrovarskom priemysle na území celej Európskej únie sa na Slovensku zachovali a aktívne pôsobia už iba dva cukrovary. Cukrovar v Seredi, ktorý sme navštívili, tento rok oslavuje úctyhodné 110. výročie. Vek závodu sa žiadnym spôsobom neodzrkadlil na automatizácii a riadení výroby cukru. Skôr bolo vidieť neustálu snahu modernizovať a automatizovať procesy. Výrobným procesom a jeho zákulisím nás sprevádzal Dušan Brňo, vedúci primárnej výroby a zároveň vedúci MaR a elektroúdržby.



Kampaňová výroba

Cukrovary Sereď prestali v roku 1990 figurovať ako štátny podnik a stali sa akciovou spoločnosťou. Rakúska spoločnosť Agrana vstúpila do spoločnosti v roku 1998 a zanedlho sa stala 100 % vlastníkom cukrovár. Výroba cukru v závode prebieha od septembra do februára, až marca nasledujúceho roku, v závislosti od kvality a objemu cukrovej repy. Zvyšné mesiace prebieha v prevádzke živá údržba, generálne opravy a modernizácia.

Tento rok sa skončil trhoví priadok s cukrom a cukrovou repou, tzv. cukorné kvóty. Čiže výrobný závod mohol predaj iba stanovené množstvo cukru ako klasický cukor, zvyšné množstvo sa už muselo predávať mimo územia EU, alebo ako technický cukor určený napríklad do liečiv a krmív. Išlo o cukor rovnakej kvality, no s iným pomenovaním, použitím a samozrejme aj s inou predajnou cenou.

Kompletná automatizácia

Výrobný podnik má celý výrobný proces skoro celý automatizovaný. Na niektoré práce, ktoré sa z rôznych dôvodov nedajú automatizovať, cukrovar zamestnáva sezónnych zamestnancov. Celkovo je v cukrovare zamestnaných 141 ľudí vrátane obchodu a administratívy. Spustenie výroby na začiatku výrobného kampane trvá necelých 24 hodín. Úplné zastavenie prevádzky na konci kampane už vyžaduje 72 hodín. Na riadenie výrobného procesu využívajú decentralizovaný riadiaci systém Delta V od spoločnosti Emerson. Celý výrobný závod sa dá rozdeliť na tri veľké oblasti – surováreň, rafinériu a tepelnoenergetickú centrálu (TEC).

Hmotnosť, čistota, cukornatosť

Základnou surovinou vstupujúcou do výrobného závodu je cukrová repa. V priemere je jej cukornatosť 16 %, výťažnosť cukrováru sa pohybuje okolo 87,5 %, to znamená, že pri cukornatosti 16 % dokáže cukrovar zo 100 ton cukrovej repy vyrobiť 14,0 ton bieleho cukru. Poľnohospodári zabezpečujú vyorávanie dopestovanej cukrovej repy na dočasné skládky a zmluvný prepravca dováža cukrovú repu do výrobného závodu nepretržite 24 hodín. Poľnohospodári sú vyplácaní na základe hmotnosti, čistoty a cukornatosti dodanej cukrovej repy. Podľa informácií z cukrováru vedú dodávatelia, koľko cukrovej repy majú priviesť na spracovanie v danom dni.

Vstupom do výrobného procesu je pevný bod s automatizovaným splachovaním repy pomocou vodnej dýzy. Následne sa pomocou čerpadiel splavená repa presúva po tzv. repnej ceste, kde sa nachádzajú lapače nečistôt (kameňov a zeliny). Dopravníky takto očistenú repu transportujú do finálneho bodu čistenia – do práčky. Dôkladne opraná repa smeruje do tzv. bunkra, pod ktorým sa nachádzajú rezačky.

Automatizované rezanie repy je dôležitý bod výrobného procesu. Rezky musia mať určitý, vopred definovaný tvar, aby mohol nasledujúci difúzny proces prebehnúť správne. Rezačky preto obsahujú špeciálne nože v tvare písmena V, výsledkom rezania sú repné rezky s čo najväčšou styčnou plochou.

Difúzia

Difúzia slúži na extrahovanie cukrovej šťavy z repných rezkov. Celý difúzny proces zabezpečuje zariadenie difúzia DC12 pozostávajúce z vane a dvoch závitoviek. Rezky smerujú zdola nahor a voda zhora zariadenia nadol. Pri teplote vo vani okolo 74 °C dochádza k difúznemu procesu a začne sa tvoriť cukrová šťava, tzv. difúzna šťava. Vylúhované rezky sa pomocou závitovkových kolies presúvajú do tzv. rezkolisov a výstupom je druhotná surovina určená napríklad na krmné účely.

Čistenie

Šťava z difúzie obsahuje cukor a necukry. Necukry a nečistoty sa odstraňujú v nádrži s protiprúdovými priehradkami, do ktorých sa pridáva vápno z ich vlastnej vápenky a takto na seba naviaže nečistoty. V dvoch stupňoch saturácie sa pridáva saturačný plyn odsatý



Pracovisko operátora surovárne

z vápenky a dochádza k chemickej reakcii. Vznikajú vločky saturačného kalu, ktoré na seba viažu nečistoty a necukry z repy, ktoré sa v ďalšom výrobnom procese oddeľujú. Čistá šťava sa po dekantácii nachádza na vrchu a vzniknutý kal používajú po prefiltrovaní poľnohospodári ako hnojivo.

Odparovanie

Automatizovaný proces odparovania prebieha v piatich stupňoch, nazývaných odparky. Na vstup prichádza ľahká šťava, ktorá má 16 % sušiny. V tomto bode vstupuje do procesu tepelná energetická centrála (TEC), ktorá vyrába paru. „Odparka“ je zložená z piatich stupňov a ôsmich telies (1, 2, 3A, 3B, 4A, 4B, 5A, 5B). Do prvého telesa sa vpúšťa redukovaná para z TEC. Voda z ľahkej šťavy sa odparí a vznikne brída. Brídou sa nahreje druhý stupeň, následne tretí stupeň atď. Vstup pary je iba do prvého telesa a v ďalších stupňoch odparovania sa používa už iba para – brída. Prebytočná brída nahrieva cez rúrkové výmenníky šťavu v surovárni aj v rafinérii. Po odparení sa z ľahkej šťavy stáva ťažká šťava smerujúca už do rafinérie. Brída končí v barometrickej kondenzácii, kde sa skvapalní a putuje do cukrovárskej čističky odpadových vôd. Po prechode ČOV sa čistá voda vypúšťa späť do Váhu.

Rafinéria

Ťažká šťava sa po procese odparovania dostáva do rafinérie a začína sa najzložitejšia časť výrobného cyklu – rafinovanie a varenie cukru. Pracuje sa s tromi produktmi A, B, a C. Produkt A je biely cukor. Produkt B je medziprodukt, ktorý sa varí zo sirupu produktu A. Podobne produkt C sa zase varí zo sirupu produktu B. Rafinácia sa začína na produkte C. Vzniká takto – cukrovina obsahujúca zrná a sirup. Po odstredení na cukrovarníckych odstredivkách sa odstráni melasa a cukor smeruje do rozpúšťacej panvy, kde sa pripravuje sirup štandard. Do rozpúšťacej panvy sa pridáva ťažká šťava z predchádzajúceho odparovania.

Takto rozpustený produkt je pripravený na ďalší krok – varenie. Dodržanie podmienok varenia je dôležité pre výsledný cukor a jeho vlastnosti. Celé varenie prebieha automaticky podľa algoritmu v riadiacom systéme, ktorý si v cukrovare vytvárali sami. Jednou z najdôležitejších vlastností cukru, laicky povedané, je biela farba



Emerson DeltaV séria M



Emerson DeltaV séria S + S-séria Electronic Marshalling

cukru. Čím má cukor lepšiu farbu, tým menej vody je potrebnej na ostrekovanie cukroviny v odstredivke. Pridávanie vody vyžaduje viac energie a času.

Sušenie

Získaný cukor je vo forme kryštálov a je vlhký, preto ho treba vysušiť. Pomocou dopravníkov sa transportuje do sušiacieho bubna súčasne so studeným a teplým filtrovaným vzduchom. Výstupom je cukor s potrebnou sušinou na skladovanie. Na ploche výrobného závodu sa nachádzajú dve silá, jedno s kapacitou 10-tisíc ton a druhé s kapacitou 20-tisíc ton. Do týchto síl sa cukor dostáva tzv. cukrovými dopravníkmi. V sile cukor ešte potrebuje určitý čas na ochladenie, dosušenie a prevetrávanie. Po prevetraní sa cukor balí v rôznych hmotnostiach a preváža do externých skladov.

Neustále testovanie vzoriek

Cukor môže mať na prvý pohľad bielu farbu, ale to mu automaticky nepridáva na kvalite. Až rozbor ukáže pravdu. Testy vzoriek prebiehajú na všetkých dôležitých bodoch vo výrobe každú hodinu, na menej dôležitých bodoch každé dve hodiny. Výsledky sú zaznamenávané elektronicky a dostupné online pre všetkých zodpovedných pracovníkov.

Decentralizovaná automatizácia od začiatku

D. Brňo pracuje v cukrovarskom priemysle už 27 rokov (dva roky v Cukrovare a konzervárňach, n. p., Nitra a od roku 1993 v Seredi). Po príchode do cukrovary Sereď bola nasadená automatizácia iba na úseku surovárne. Používali DCS systém (Yokogawa μ XL), ktorý do roku 2007 rozšírili o rafinériu, čističku odpadových vôd a tepelnú energetickú centrálu. V roku 2007 sa pre nedostatočnú kapacitu existujúceho riadiaceho systému rozhodli použiť nový riadiaci systém. Staré riadenie doslova odstrihli, pripojili nový riadiaci systém Emerson Delta V a začali nanovo programovať. So starým riadiacim systémom neboli žiadne prvky automatizácie kompatibilné a podľa slov D. Brňo to bol náročný proces: „Celý proces výmeny riadiaceho systému trval 2,5 mesiaca. Demontáž pôvodného riadiaceho

systému, výroba rozvádzačov a novej dozorne a samozrejme programovanie a grafické prostredie. Celkovo v roku 2007 to bolo 1 800 signálov.“ Pred modernizáciou sa zúčastnili na školení ohľadom nového riadiaceho systému a odvtedy si všetko robia sami.

Ak však príde kompletne zariadenie, kde je potrebná aj elektroinštalácia, vtedy využijú externé služby. Komunikácia v závode prebieha vo väčšine prípadov cez HART. No v niektorých prípadoch sa do závodu dostanú zariadenia s PLC a tie už pripájajú cez Profibus. Rýchlosť systému sa pohybuje od 100 ms do 5 s. Pri procesoch vo výrobe to stačí. No v prípade baliacich strojov, kde museli načítavať údaje rýchlejšie, využívajú PLC.

Kaskádové riadenie

Veľa procesov z výroby funguje kaskádovo. Ak sa začne nejaký proces, zvyšné prispôbiť riadiaci systém automaticky. V súčasnosti v závode využívajú osem kontrolérov a na každý z nich sa dá pripojiť 48 ľubovoľných kariet. Pri určitých procesoch našlo uplatnenie aj RIO (Remote I/O card) od spoločnosti Emerson. Napríklad pri riadení vápenky bolo cenovo neefektívne využívať procesorové riadenie a vyriešili to pomocou karty RIO. Na jednu kartu možno pripojiť osem ľubovoľných kariet AI, AO, DI, DO, RTD a procesne sa riadia z ľubovoľného kontroléra. Tento rok zvážili počet I/O takmer o 800, momentálne využívajú v systéme 3 800 signálov, pričom kapacita riadiaceho systému je 4 800 signálov. Všetky dôležité prvky riadiaceho systému sú pripojené redundantne.

Všetky zlepšenia sme dosiahli samoštúdiom. V rámci pracovnej náplne sám projektujem, programujem, vytváram grafické HMI obrazovky a kolegovia zmeny sprocesujú.

*Dušan Brňo,
vedúci primárnej výroby*



Trafostanica č.3 (T12, T13, T14)

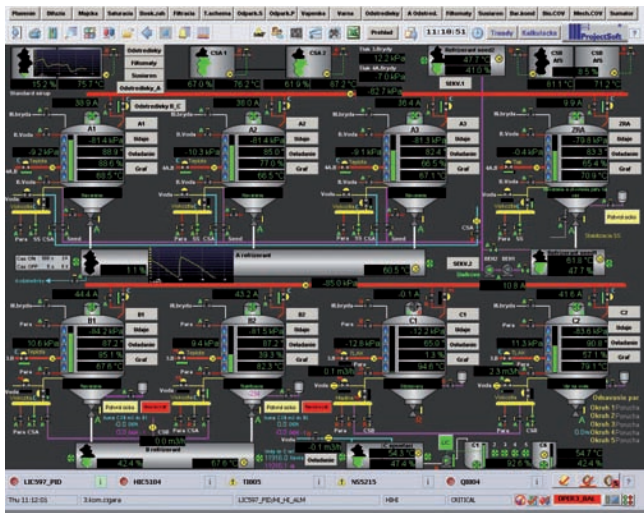
Prístup k výrobným údajom

Administratívna sieť je fyzicky oddelená od technologickej siete. Výrobnotechnický riaditeľ a technologovia majú vlastný prístup k výrobným informáciám a vidia reálny stav výroby. Môžu si pozrieť historické výrobné údaje, grafy a aktuálny stav. Hlavný technolog vyhodnocuje z týchto údajov výsledky a pripravuje zmeny v procese, aby bola výroba cukru ešte lepšia.

V priestoroch výroby sa nachádza 12 operátorských staníc s nastavenými právami. Každá stanica má vlastné nastavenia prístupov a bezpečnosť je podporená aj nastavenými prístupovými právami operátorov. Napríklad operátor zo surovárne nemôže meniť parametre TEC alebo naopak. Všetky úkony sú zaznamenávané v logoch a redundantne ukladané na server v dozorní.



Cukrovina C na kontrolnom skle



Grafické zobrazenie rafinérie v RS

Jednotlivé prevádzky sa súčasne zobrazujú v dozorni na šiestich monitoroch. Je to jediný bod výroby, kde operátor vidí nielen všetky procesy naraz, ale ich môže aj meniť. Súčasťou dozorne je aj serverová miestnosť, kde sa nachádza dátový a zálohovací server. Dáta z výrobných procesov sa pravidelne exportujú do tabuliek a slúžia na detailné sledovanie zariadení v procesoch – ako zariadenia pracovali a aké zmeny sa na nich vykonávali.

Historické údaje pre údržbu

Na každej výrobnej zmene je technolog, ktorý sa stará o technický stav zariadení a prípadné problémy komunikuje s D. Brňom alebo technickým riaditeľom. V rámci riadiaceho systému Delta V používajú aj systém AMS. Prístroje HART z prevádzky hlásia svoj stav a vyhodnocujú odchýlku od bežnej hodnoty. Na základe týchto informácií už údržba vopred vie, kedy bude potrebné zariadenie vymeniť. Ak by náhodou došlo k poruche na dopravných cestách (dopravníkov), výroba sa dočasne ukladá do zásobníka a údržba dokáže problém opraviť bez nutnosti zastaviť výrobu.

Neutíchajúca modernizácia

Objem vstupnej suroviny pravidelne narastá a rovnako narastá aj výkon závodu. Od roku 2007 sa zvýšil takmer o 35 %. Posledné zlepšenia na automatizačných procesoch v technológii priniesli aj nižšie náklady na energiu. Súčasťou modernizácie jednotlivých prvkov v závode je aj implementácia modulov CHARM pre DeltaV, takzvaný

V najbližšom období plánujeme v rámci automatizácie vyskúšať roboty. Robotika by mohla prispieť k zachovaniu kontinuity výroby a balenia.

Dušan Brňo

elektronický Marshalling. CHARM (CHARacterization Module) odstraňuje zložité prepájanie káblov z prepojovacieho panela do I/O karty bez ohľadu na typ signálu. Moduly CHARM komunikujú s dozornou cez optiku. V tomto roku prebehla pod taktovkou D. Brňa automatizácia vápenky vrátane novej elektroinstalácie a takmer súbežne modernizovali aj vlastnú

trafostanicu; v súčasnosti dokončujú aj nové zariadenie, vertikálny kryštalizátor, pripojený do riadiaceho systému. Na rok 2019 je nariadený upgrade riadiaceho systému DeltaV, výpočtovej techniky a prechod na nový operačný systém Windows 10.

Ďakujeme spoločnosti Slovenské cukrovary, s.r.o. za možnosť realizácie reportáže a Dušanovi Brňovi za odborný výklad.

Martin Karbovanec

|atp|journal | Aplikácie



MÔJ NÁZOR

NUTNOSŤ JE MATKOU INOVÁCIÍ

Činnosť vo vede či pri vedeckých a technických inováciách, rozhodovaní o projektoch, smeroch a výsledkoch ich realizácie je sociálnou záležitosťou. Prebieha medzi ľuďmi. Je sociálnou komunikáciou. Nie je to iba komunikácia s blízkym a vzdialeným okolím, so spoluriešiteľmi, s realizátormi, ale aj s predchádzajúcim poznaním, predchádzajúcimi generáciami. Veda, technika a inovácie sú súčasťou ľudskej civilizácie. Radikálny nárast vedeckých poznatkov a ich praktická aplikácia v čase osvietenstva viedli k vedeckému rezortizmu. Vytvorili sa ostré hranice medzi vedami o neživej a živej prírode. Vedátori sa riadili Archimédovým sloganom „noli tangere circulos meos“ (nedotýkajte sa mojich kruhov). Vrcholilo to v druhej polovici devätnásteho storočia a v prvých desaťročiach dvadsiateho storočia. Doznieva to aj dnes. Po druhej svetovej vojne, po zvládnutí termojadrovej reakcie, či po úspechoch astronautiky, genetiky, biochémie, hromadného nástupu elektroniky nastalo obdobie tzv. étosu nekonečných horizontov. Vedecká, technická a inovačná činnosť sa začali vnímať ako niečo samozrejmé. Začalo sa tvrdiť, že je to iba problém množstva peňazí: „... keď ich bezhranične máme, vzniknú nové objavy, riešenia, nové artefakty.“ To sa extrémne prejavuje aj v dnešnej explózii informačných a komunikačných technológií a v predstavách o ich nenahraditeľnosti a nekonečnosti zdroja pokroku. K tomu všetkému sa rodí aj „vedecká skepsa“, ktorá v dôsledku zveličovania týchto javov očakáva kataklizmu vedy a techniky. Ak chceme, aby boli vedecké a technické poznania úspešne využité v prospech človeka a ľudskej spoločnosti, tak sa musíme zbaviť dvoch bariér. Bariéry rezortizmu a bariéry samozrejmosti nekonečných horizontov. Platí to aj dnes v slovenskej spoločnosti. Nízka inovačná výkonnosť Slovenska je úzko spojená s rezortizmom, ktorý je semeniskom korupcie, nepotizmu. Významný český vedec, technik, inovátor, vynálezca a akademik František Wichterle sa vyjadril, že nutnosť je matkou inovácií. Ak chce slovenská spoločnosť trvalo vytvárať vysokú kvalitu života svojich ľudí, je nútená inovovať. Inovovať svoju kultúru založenú na „nerušení mojich kruhov“ a na hrabaní peňazí za každú cenu. Len spoločensky prospešná inovácia je pokrokom. Súvisí to aj so slobodou skúmať a objavovať. No aj s nutnosťou spoločensky prospešne inovovať. Lebo múdrosť jedinca neodovzdaná iným zostáva stratou pre ostatných.

Peter Magvaši,
predseda Rady SARIO pre stratégiu



MODERNÉ SYSTÉMY PRI VÝROBE STOLOVÝCH VÔD V SPOLOČNOSTI SLOVENSKE PRAMENE A ŽRIEDLA, A. S.

Zlatá Studňa, s.r.o., ako jedna zo súčastí spoločnosti Slovenské pramene a žriedla, a.s. začala podnikáť v oblasti nápojového priemyslu v roku 1990. Pri rozbehu výrobného závodu v Širokom neďaleko Prešova padlo rozhodnutie nakúpiť časť výrobných zariadení „z druhej ruky“. Dôvodom bola úspora financií a viera v zručnosť pôvodných zamestnancov.

Spolu s tímom šikovných technikov sa nakúpené stroje repasovali a zmodernizovali. Išlo o stroje na vyfukovanie plastových fliaš, plnenie, etiketovanie, balenie, ale aj dopravníkové cesty. „Začínali sme s linkami s hodinovým výkonom tisíc až dvetisíc fliaš, dnes sú už však v prevádzke novšie linky s podstatne vyšším výkonom – 15- až 30-tisíc fliaš za hodinu,“ hovorí Štefan Košár, hlavný konštruktér technologických celkov v spoločnosti.

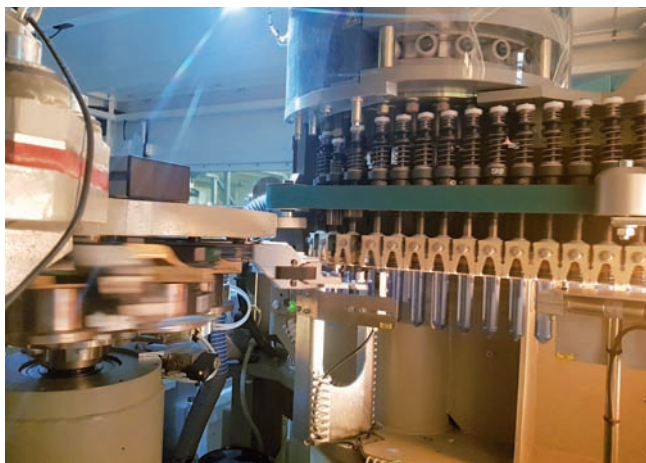
Voda z prírodných prameňov sa antikorovými potrubiami privádza do závodu, kde sa upraví a spracuje. Následne prechádza cez mixér, v ktorom sa dosýti alebo dochutí podľa požiadavky. Samotná výrobná linka sa začína vyfukovačkou plastových fliaš, ktorá z nakupovaných a zohriatych predlískov „vyfúkne“ do formy finálny tvar PET fľaše. Za vyfukovačkou nasleduje plniaci stroj, ktorý naplní do fľaše požadovaný objem a zatvorí fľašu vrchnákom. Objem fliaš, ktoré sa plnia, sa pohybuje od 0,5 až do 2 litrov. Dopravníkmi sa fľaše dostávajú na etiketovačku, ktorá umiestni na každú fľašu etiketu a následne sa fľaše posúvajú na baličku. Tu sa podľa litráže fliaš vytvárajú balíky z dvanástich alebo zo šiestich fliaš.

Spoločnosť Slovenské pramene a žriedla, a. s., si okrem strojných zariadení, ktoré nakúpila ako nové alebo použité, skonštruovala zvyšné technologické zariadenia svojpomocne. Ide najmä o dopravníkové cesty a časti baliacej linky. Tím technikov sa z hľadiska

prvkov automatizácie a riadenia rozhodol pre produkty spoločnosti B&R. Samotný návrh a projektovú dokumentáciu jednotlivých častí technológie si robia sami, pre strojnú časť používajú CAD systém Solid Edge a Autocad, na návrh elektročastí používajú softvérovú platformu EPLAN. V súčasnosti používajú najnovšiu verziu EPLAN, pričom majú dokúpené aj rozšírenie na prácu s PLC a jednopólovými schémami. S EPLAN-om sú projektanti veľmi spokojní najmä pre veľmi dobrú podporu od výrobcu. „K jednotlivým dielom, ktoré v rámci našich návrhov používame, si môžeme z internetu stiahnuť potrebné makrá. Ak napr. potrebujeme zaradiť do návrhu nejakú V/V kartu od B&R, zadáme vo vyhľadávачi EPLAN sériové číslo tejto karty, následne máme už k dispozícii potrebné makro s presne označenými vstupmi a výstupmi a môžeme ho rovno použiť v projekte. Zatiaľ používame EPLAN Electric, ale perspektívne zvažujeme aj využitie EPLAN Fluid na projektovanie toku médií,“ spresňujú projektanti. Oživenie a programovanie riadiacich systémov a pohonov B&R sa realizovalo prostredníctvom softvérovej platformy Automation Studio takisto od B&R.

Vzduchový dopravník pred plniacim strojom a riešenia transferu fliaš

Za vyfukovačkou sa fľaše prepravujú k plničke pomocou tzv. vzduchového dopravníka. Jeho výhodou je to, že fľaše nie sú nijako mechanicky upnuté, a preto pri vzájomnom náraze dvoch fliaš nedochádza k ich poškodeniu či deformácii. Fľaše sú na dopravníku prichytené vo vodiacich koľajničkách za hrdlo a prúd vzduchu ich posúva vpred. Prúd vzduchu je generovaný ventilátorom, ktorého otáčky riadi frekvenčný menič ACOPOS P74 od B&R. Veľkosť otáčok ventilátora sa riadi na základe objemu fliaš, ktoré sa momentálne spracúvajú, alebo na základe informácie zo snímačov o obsadenosti dopravníkov. Ďalšie snímače sú zase určené na udržiavanie minimálneho alebo maximálneho množstva fliaš na dopravníku. Na základe údajov z týchto snímačov sa riadi chod vyfukovačky, príp. plniaceho stroja. Ak napr. dôjde k odstaveniu plniaceho stroja, snímače posielajú informáciu do nadradeného PLC Power Panel 500 od B&R, ktorý odstaví vstup do vyfukovacieho zariadenia alebo tento uzol odstaví úplne. Môže nastať aj opačný prípad, keď je na vstupe plniaceho stroja nedostatok fliaš; potom PLC spomalí jeho chod a čaká sa na dodanie minimálneho množstva fliaš z vyfukovacieho stroja. Ak sa tak nestane v predpísanom časovom úseku, plniaci stroj sa odstaví a čaká na doplnenie fliaš na jeho vstupe.



Preberanie nahriatych predlískov

Na sledovanie obsadenosti dopravníkov sa najviac osvedčili optické snímače. Komunikáciu frekvenčných meničov s nadradeným systémom zabezpečuje zbernica Ethernet Powerlink, ktorá priamo umožňuje ich konfigurovanie a diagnostiku. Na každé tri až štyri metre dopravníka je nasadený jeden frekvenčný menič, ktorý riadi motor poháňajúci príslušnú časť dopravníka. Na vzduchovom dopravníku je týmto spôsobom nainštalovaných osem frekvenčných meničov.

V súčasnosti sa v závode už od vzduchových dopravníkov najmä z hygienických dôvodov pomaly ustupuje, pričom snahou je spojiť vyfukovací stroj s plniacim priamo, pomocou tzv. transferových hviezd. Ide o sústavu rotujúcich kolies poháňaných servomotori. Tie pomocou uchopovačov špeciálne vyrobených pre PET fľaše preberajú fľaše z foriem vyfukovacieho stroja a po prechode sústavou vzájomne synchronizovaných kolies ich odovzdávajú na vstupe plniča. Toto riešenie je celé postavené na servozosilňovačoch a servomotoroch B&R. Výhodou riešenia je možnosť úplného uzavretia priestoru medzi vyfukovacím a plniacim strojom, pričom tento priestor je vyplnený sterilným vzduchom. Toto riešenie zabezpečuje sterilitu PET fľaše od jej vyfúknutia až po naplnenie. Na tento systém tzv. vyfukovaco-plniacich blokov postupne prejdú vo všetkých závodoch holdingu.



Transferové hviezdy spájajú vyfukovací stroj priamo s plniacim.



Riadenie pohybu zabezpečujú servozosilňovače a servomotory B&R.

Dopravník za plniacim strojom

V plniacom stroji sa prázdne fľaše plnia požadovaným obsahom a uzatvárajú vrchnákom. Výška naplnenia fľaše sa sleduje pomocou snímača výšky hladiny. Prítomnosť a správnosť nasadenia vrchnáka a prítomnosť poistky na vrchnáku kontroluje kamerový systém od spoločnosti Sick. Ak sa porovnanie s etalónom nezhoduje, takáto fľaša je následne z linky vytlačená vzduchovým piestom. V tejto časti treba aj pomocou informácií z enkodéra synchronizovať čas tak, aby došlo k vyradeniu chýbnej fľaše za plnej prevádzky. Za plniacim strojom sa nachádza valčekový jednoradový dopravník, ktorý sa aj v prípade fliaš nahromadených na jednom mieste pod nimi posúva ďalej bez toho, aby dochádzalo k deformácii alebo prevracaniu fliaš. V rámci dopravníka za plniacim strojom je umiestnený aj tzv. akumulačný stôl. Ide akoby o rozšírenie z jedného na dvadsať vedľa seba zaradených dopravníkov. Akumulačný stôl slúži na to, aby napr. v prípade zastavenia etiketovačky pre chýbajúci alebo poškodený pás s etiketami nebolo potrebné odstaviť aj plniaci stroj. Počas výmeny pásu s etiketami sa fľaše hromadia na akumulačnom stole. Po spustení etiketovačky sa navýšené množstvo fliaš na jej vstupe „dobehne“ zvýšením výkonu lepenia etikiet. Na akumulačnom dopravníku sú umiestnené indukčné alebo optické snímače, ktoré snímajú polohu výkvných manžiet. Ak je na manžety vytvorený tlak nahromadených fliaš, je to signál toho, že je zaplnený akumulačný stôl, príp. že treba zvýšiť výkon etiketovacieho stroja. Takisto môže táto informácia slúžiť na zrýchlenie, resp. spomalenie plniaceho stroja. Z akumulačného dopravníka sa fľaše rozradia najprv do štvorradu a po prejení cez tzv. beztlakový stôl sa nasmerujú do jedného radu; zároveň stôl udržiava konštantný tlak fliaš na vstupe do etiketovačky. Na riadenie pohybu tejto časti dopravnej cesty je nasadených ďalších 25 frekvenčných meničov.

Etiketovací stroj

Na vstupe etiketovacieho stroja je závitkový dopravník, ktorý naberá fľašky do presne stanovených rozstupov, aby ich bolo možné presne umiestniť do karuselového držiaka. Na vstupe do etiketovacieho zariadenia sa nachádza šesť dopravníkov, z ktorých každý je poháňaný vlastným motorom. Každý dopravník ide vzhľadom na svojho suseda vyššou rýchlosťou, t. j. ako keby sa obiehali. Pomocou troch optických snímačov umiestnených na vstupe do etiketovačky sa regulujú motory poháňané beztlakový stôl. Na výstupe z etiketovacieho stroja idú fľaše v jednom rade a následne prichádzajú na akumulačný stôl. Sledovanie jeho obsadenosti je podobné, ako bolo opísané vyššie pri plniacom stroji.

Baliaci stroj a paletizácia

Na vstupe do baliaceho stroja prichádzajú fľaše v troch radoch po dve fľaše. Opäť treba zabezpečiť, aby boli dopravníky úplne zaplnené



Synchronne dopravníky – vstup do balenia

a aby bolo možné vytvoriť plnohodnotný balík. Prítomnosť fľaše v každom rade kontrolujú opäť snímače. Pri 1,5 a 2-litrových fľašiach sa naraz spravia dva balíky po šesť fliaš, pri menšom objeme sa balia naraz dva balíky každý po 12 fliaš. Na výstupe baliaceho stroja sú balíky polohované bočnicami tak, ako sa budú následne ukladať na paletu. Natočenie balíkov závisí od formátu fliaš, ktoré z baliaceho stroja vychádzajú. Polohovanie bočníc zabezpečujú servomotory ovládané servopohonmi. Len čo je paleta s balíkmi fliaš naplnená, prechádza do ovinovacieho stroja, kde sa celá paleta ovinie fóliou, čím sa zabezpečí jej stabilita počas prepravy. Palety prechádzajú po dopravníku na akumulačný stôl. Ak obsluha odberu neprevezme okamžite zabalenú paletu na vysokozdvížny vozík, zostáva na akumulačnom stole. Kapacita akumulačného stola je cca päť kompletne naložených palet. Vďaka tomuto riešeniu netreba odstaviť stroje pred baliacim strojom v prípade výmeny baliacej fólie alebo etikiet.

HMI

V rámci výrobnéj linky sa nachádzajú dva operátorské panely Automation Panel 900 od B&R. Jeden je umiestnený pri vyfukovacom a plniacom stroji, ktoré sa nachádzajú blízko seba. Ide o multifunkčné zariadenie, na ktorom beží VNC klient a tiež vizualizácia linky. Operátor si prostredníctvom tohto rozhrania dokáže navoliť požadované formáty fliaš či zmeniť nastavenie frekvenčných meničov.

Na celej linke vo výrobnom závode v Širokom je 56 samostatných dopravníkov, každý poháňaný jedným motorom a ku každému motoru je pripojený frekvenčný menič. V časti paletizácie je nasadených ďalších 10 frekvenčných meničov a dva servomeniče. V rámci riešenia bolo použitých aj cca 20 modulov vzdialených V/V X20. Použili sa rýchle vstupné karty s taktovacou frekvenciou 50 kHz najmä na čítanie signálov z enkodérov.



Vzdialené moduly V/V X67 od B&R

Využitie výťahových dopravníkov vo výrobnom závode Budiš

Zaujímavou je aj aplikácia, ktorá sa zrealizovala vo výrobnom závode Budiš, tiež patriaceho do spoločnosti Slovenské pramene a žriedla, a. s., (patria sem závody na plnenie pramenitých vôd v Širokom a Dobrej Vode a závody na plnenie minerálnych vôd Fatra v Martine, Gemerka v Tornali a Budiš). Tím technikov zo spoločnosti General Plastic, a. s., (Patrí do koncernu WATER HOLDING, a. s., ktorý zastrešuje závody na plnenie vôd Slovenské pramene a žriedla, a. s., a spoločnosť General Plastic, a. s., venujúcu sa recyklácii plastov, produkcii PET predlískov a uzáverov a výrobe a inštalácii technologických celkov.) pod vedením technického riaditeľa Michala Harajdu tam zrealizoval zaujímavé riešenie – výťahovú prepravu hotových palet. Tie sa z baliacej linky umiestňujú na dopravné cesty, ktoré ich dokážu nasmerovať na konkrétne miesta v sklade. Ich súčasťou sú aj výťahové dopravníky. Vzhľadom na to, že ide o vyhradené technické zariadenie, boli okrem najmodernejšej



Dopravníkové prechody, vstup do akumulácie



Synchro transfer, vyfukovačka, plnič

radiacej techniky spoločnosti B&R použité aj prvky na riešenie celkovej bezpečnosti tohto technologického uzla, ako sú optické závary, bezpečnostné dverové spínače, hrbové tlačidlá, lankové spínače núdzového zastavenia a pod. Tieto bezpečnostné prvky sú cez bezpečnostné vzdialené V/V moduly X20SLX410 (12 V/V) pripojené do dvoch nadradených systémov Power Panel 500. Jeden z nich je vo funkcii radiaceho systému a druhý sa používa ako komunikačný a vizualizačný terminál (zároveň slúži ako záloha riadenia v prípade výpadku prvého PLC). Výťah je určený na preklopenie výškových rozdielov medzi jednotlivými skladmi. Jeho pohyb zabezpečujú dva motory, každý s menovitým výkonom 5,5 kW, ovládané jedným 11 kW frekvenčným meničom. Spoločnosť B&R má pre tento typ aplikácie priamo v meniči zabudované radiacie algoritmy, ktoré využívajú signály z celkovo štyroch indukčných snímačov (dva v hornej a dva v dolnej pozícii výťahu). Prvý z dvojice snímačov spomaľuje chod motora a druhý zastaví motor úplne. Výťah sa tak bezpečne dostane do žiadanej pozície.

Technický tím okolo M. Harajdu zabezpečuje riešenia výrobných liniek, paletizácií a dopravníkových riešení nielen pre výrobné závody v Širokom, Budiši a ostatných podnikoch, ale ich ambíciou je ponúkať sofistikované riešenie od komplexného návrhu strojnej a elektrickej časti cez projektovú dokumentáciu až po samotnú inštaláciu a uvedenie do prevádzky aj pre externých zákazníkov.

Ďakujeme spoločnosti Slovenské pramene a žriedla, a. s., za možnosť realizácie reportáže a pracovníkom zo spoločnosti General Plastic, a. s., za odborný výklad.

Anton Géer

VŠETKY PROCESY ZVLÁDNUTÉ NA JEDNOTKU

V logistickom stredisku v Oppenweileri sa výrobky od Murrelektronik neposielajú len na cestu k zákazníkovi. Prispievajú v ňom aktívne aj k tomu, aby procesy fungovali bezchybne. Signálne stĺpy Modlight70 sa postarajú o jasnú signalizáciu a systém priemyselnej zbernice Cube o efektívny a ekonomický prenos potrebných dát.



Keď spoločnosti z odvetvia automatizácie zadajú u Murrelektronik objednávku, v logistickom centre v Oppenweileri sa rozbehne celé súkolesie. Objednané produkty sa prepravujú na pásoch na prípravné a baliace miesta a o chvíľu začínajú čisto zabalené cestu do miesta určenia.

Na to, aby logistické procesy bežali na plné obrátky, sú v bežných prípadoch obsadené všetky prípravné a baliace miesta. Ak napríklad jeden pracovník odíde na obedňajšiu prestávku, jeho úlohy okamžite preberá kolega. V minulosti ste mohli získať prehľad o priebehu na tabuli namontovanej v logistickom centre. Jednotlivé signálne stĺpy slúžili ako indikátory stavu príslušných oblastí. Na zjednodušenie procesu sa na veľmi dobre viditeľné miesto namontoval celý rad signálnych stĺpov Modlight70. Odvtedy je už na prvý pohľad vidieť, či všetky procesy prebiehajú podľa plánu.

Pracovníci na prípravných a baliacich miestach obsluhujú svetlá svojej pracovnej stanice pomocou rádiových prepínačov. Farbám na signálnych stĺpoch sú pri tom priebežne priradované určité funkcie. Ak svieti zelené LED svetlo, je všetko v poriadku. Žlté svetlo symbolizuje, že pracovník má prestávku. Modrá znamená nedostatok obalových prostriedkov a červená sa používa na označenie poruchy.



Priestorový rozsah logistického centra sa ukázal ako výzva. Spoliehať sa na to, že rádiové signály sa na veľké vzdialenosti alebo dokonca cez steny prenesú bez porúch, sa zdalo ako príliš riskantné. Preto sa rozhodlo, že rádiové signály sa budú prenášať digitálne vedeniami s decentrálnym inštalačným riešením na základe systému priemyselnej zbernice Cube. Na to sa na viacerých miestach v rámci logistického centra rozmiestnili v skrinových rozvádzačoch rádiové prijímače, ktoré ovládajú vstupy systému priemyselnej zbernice IP20 Cube20. Vstupné moduly komunikujú s PLC riadením, ktoré spracúva signály, odovzdáva ich do systému priemyselnej zbernice Cube67 v teréne a riadi signálne stĺpy Modlight70.

Použitie zbernice Cube20 v skrinovom rozvádzači je nenákladné riešenie, pretože namiesto množstva jednotlivých I/O kariet je na zbernici namontovaný iba jeden modul. O to sa stará vysoká hustota záznamu. V praxi sa jednokanálová diagnostika priamo na module ukázala ako výhodná, pretože ak by v kabeláži došlo k chybe, rozsvieti sa LED na dotknutom prípojnom mieste a chyba sa dá odstrániť ľahko a bez veľkého pátrania.

Na zapojenie ovládačov do systému Cube67 sa používajú praktické moduly Modlight s priamym pripojením signálov. Tieto moduly kábel Cube majú 1,5 m dlhé pripájacie vedenie a ošempólová prípojka M12 sa montuje priamo na signálny stĺp. Jednotlivé prípojné moduly sú zasa spojené so systémovým vedením, ktoré slúži na prenos signálu aj napájania. Ušetrí sa tým samostatné napájanie prúdom, čo umožňuje rýchlu a jednoduchú inštaláciu.

Signálne stĺpy Modlight70 sa dajú poskladať z jedného prípojného prvku na viacerých farebných LED modulov s priemerom 70 mm cez bajonetový uzáver. Výhodou je energeticky úsporná LED technológia, dlhá životnosť a absencia potrebnej údržby modulov.



Murrelektronik Slovakia s.r.o.

Prievozská 4/B
821 09 Bratislava
Tel.: +421 2 3211 1127
info@murrelektronik.sk
www.murrelektronik.sk

KVALITU A PRODUKCIU OMÁČOK POMOHOL ZVÝŠIŤ MES SYSTÉM

Na západe Chicaga v roku 1934 začali Harry a Mabel Mullins plniť svoju domácu grilovanú omáčku do fľašiek, aby uspokojili fanúšikov svojej taverny. Dopyt naďalej rástol a o pár rokov neskôr bola omáčka k dispozícii v miestnych obchodoch s potravinami. To bol začiatok zrodu Mullins Food Products.



Dnes Mullins vyrába a balí ročne vyše 250 rôznych omáčok pre reštaurácie rýchleho občerstvenia, rovnako ako veľkoobjemové balenia pre potravinárske spoločnosti. Nárast objemov dávok z 15-litrových v 30-tych rokoch minulého storočia až na súčasné 2460-litrové zaväzuje Mullins ku kvalite v každej dávke. Spoločnosť má však o to ťažšiu úlohu, že okrem objemu výrazne narástli nároky na presnosť spracovania.

Na uspokojenie rastúceho dopytu by spoločnosť musela buď investovať do nákladnej fyzickej expanzie alebo zabezpečiť rast prostredníctvom prevádzkovej efektívnosti. Mullins si vybrala druhú možnosť a obrátil sa s ňou na známu americkú technologickú spoločnosť Rockwell Automation.

Procesné výzvy ovplyvňujúce produktivitu

So zvyšovaním počtu objednávok, ktoré nejavi žiadne známky spomalenia, sa Mullins musel zaoberať rôznymi ťažkosťami vo výrobnom závode. Prvá fáza na výrobné linke je zostava zásobníkov a nádrží, odkiaľ sa dávkujú jednotlivé prísady. Dávky boli ešte definované podľa určeného harmonogramu, ale stanovené na základe kapacity produkcie a nádrží.



Manuálne procesy a vedenie záznamov spôsobovali nepresný príjem a objemy skladových zásob a spotreby, čo si vyžadovalo počítanie cyklov v uskladňovacích zásobníkoch prísad. Denné vyhodnocovanie množstva kvapalných ingrediencií odhalilo nepresnosti, kvôli čomu bolo potrebné robiť významné úpravy skladových zásob.

„Môže sa stať, že nebudeme mať v zásobníku miesto pre novú dávku prísad. V takom prípade by sme museli požiadať vodiča cisterny, aby čakal, kým sa vo výrobe nevyužije viac produktov, čo nám však spôsobí penále za zdržanie,“ hovorí Shannon Smith, viceprezident pre vzťahy so zákazníkmi v Mullins Food Products.

Priamo vo výrobe bolo problematické samotné meranie. Tekuté prísady sa púšťali do varných kotlov cez ventily, ktoré sa otvárali

a zatvárali ručne. Systém merania prietoku sa opieral o dodatočné overenie, aby sa zabezpečila presnosť kvapaliny v dávke. Dokonca aj zlomková chyba by mohla znamenať veľkú odchýlku v dávke. Úpravy, ako napríklad pridanie soli alebo octu, boli potrebné na to, aby dávka spadala do špecifikácie. Požadované úpravy spotrebovali čas a kapacitu, ktoré sa mohli využiť na spustenie novej dávky.



V záujme udržania kvality Mullins každú dávku testoval vo vlastnom laboratóriu zabezpečenia kvality. Test zvyčajne trval 25 minút, počas ktorých sa prerušila aj prevádzka varného kotla. „Testovanie dávok týmto spôsobom bolo nevyhnutné na zachovanie našich najvyšších štandardov kvality, na druhej strane to vytváralo prestoje,“ pokračuje S. Smith.

Zaznamenávanie spotreby surovín bolo manuálnym a takisto prácnym procesom. Spotreba bola zaznamenávaná manuálne v každej zmiešavacej oblasti pomocou tabuľky so zoznamom materiálov.

Pretože tieto informácie boli manuálne zostavované, vyžadovalo si to osobitné vloženie dát do ERP systému, čím sa vytvorilo informačné oneskorenie až 24 hodín. Ostatné oddelenia ako napríklad plánovanie, nákup, účtovníctvo a skladovanie museli čakať na informácie. Poradie operácií, existencia alergénov a hygienické požiadavky neboli zjednotené v jednom zdroji, čo spôsobovalo neefektívnosť vo výrobe.

„Potrebovali sme riešenie, ktoré by zvládalo problematiku našej výroby a dodávateľského reťazca a zároveň sa integrovalo do nášho ERP systému,“ vysvetľuje S. Smith.

MES systém v akcii

Aby Mullins vylepšila svoju prevádzkovú efektívnosť bez nutnosti rozšírenia svojho výrobného závodu, rozhodla sa pre nasadenie MES systému (Manufacturing Execution System), konkrétne CPGSuite od spoločnosti Rockwell Automation. Systém bol implementovaný naprieč linkami výroby omáčky. Vybrané manuálne úlohy boli automatizované a zabudované do riadiaceho systému. Softvér CPGSuite synchronizuje výrobný proces od príjmu suroviny až po dokončenie hotovej omáčky. Správnym usporiadaním procesu sa celá výroba riadi od začiatku do konca, pričom všetky pracovné strediská dostanú množstvené špecifikácie, prísady a všetky špeciálne pokyny pre každú omáčku.



Prietokomery a ovládací panel HMI boli inštalované v sekcii zásobníkov, aby sa zjednodušil denný príjem ingrediencií. Pre presné meranie boli na zásobníkoch umiestnené automatizované snímače. Vďaka jednému zobrazeniu zdrojov v reálnom čase, od aktuálneho plnenia plánu až po použitie prísad, môže Mullins naplánovať výrobu a nákup prísad na základe stavu skladových zásob v reálnom čase. Navyše automatizovaným „tvrdým stopom“ vo všetkých nádržiach sa úplne zabráni prípadnému pretečeniu.

Manuálne otvárané a zatvárané ventily boli automatizované pre presné meranie, pretože objemové kvapalné zložky pretekajú zo zásobníkov do výroby. Ďalší ovládací HMI panel v blízkosti varných kotlov identifikuje prísady a vyžaduje, aby operátori sledovali špecifické pracovné toky, ktoré sú v súlade s receptom. Na ďalšie riadenie kvality sa používa technológia tenkých klientov na skenovanie prichádzajúcich surovín. Prípadné odchýlky sú identifikované a oznamované príslušným oddeleniam v reálnom čase.



Softvér CPGSuite zhromažďuje všetky procesné údaje počas vykonávania jednotlivých krokov procesu. Údaje sa zhromažďujú a ukladajú v spoločnom modeli vzťahnutom k výrobnému postupu z riadiaceho systému, ako aj z ručne zadávaných údajov. Tieto kontextové informácie poskytujú základ pre tvorbu správ a postvýrobnú analýzu a analýzu príčin.

Okrem toho informácie o spotrebe surovín, množstve a upravených dávkach sa posielajú priamo do ERP systému spoločnosti Mullins. V prevádzkach sa tak eliminujú chyby v prepisoch, vďaka čomu je možné sa zamerať na iné úlohy vo výrobe a na aktivity s pridanou hodnotou.

Mullins nasadila softvér CPGSuite do každej zo svojich štyroch výrobných oblastí. Niektoré výrobné celky majú zložitejšie recepty, ako napríklad linka prípravy šalátových dressingov. „Boli sme presvedčení o úspechu inštalácií a tie dokonca prekonal naše očakávania. Dodávka tekutých materiálov je teraz oveľa lepšie koordinovaný proces. Môžeme akceptovať dodávku v plnom rozsahu a nežiadať od vodiča cisterny, aby čakal,“ poznamenáva S. Smith. Automatizované meranie umožňuje vypočítať stratové faktory pre dodané materiály a znižovať náklady.



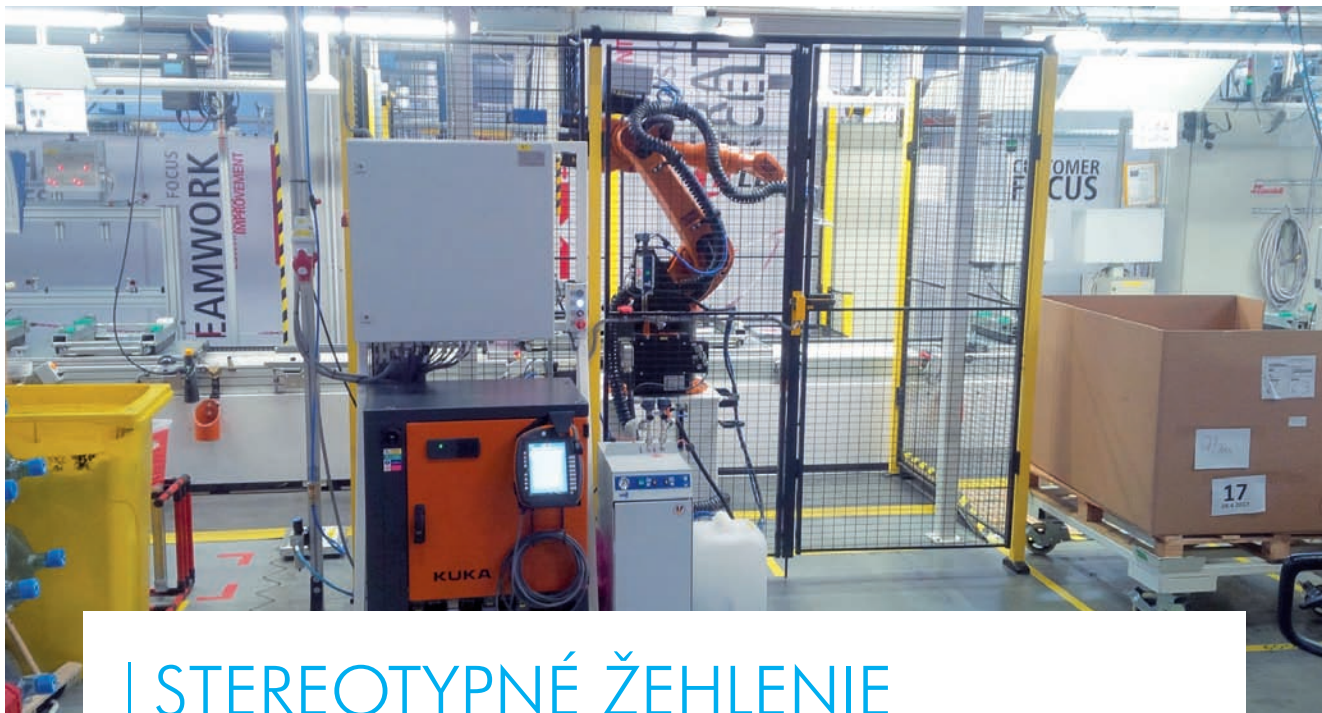
Zavedenie ďalšej automatizácie spolu s MES softvérom CPGSuite a automatickým zhromažďovaním údajov znížilo počet úprav dávok takmer na nulu. „Nie sme závislí na manuálnych procesoch. Skutočne sme vylepšili takmer všetky naše recepty, takže sme schopní konzistentne dosiahnuť stanovené rozsahy šarží pre každú dávku. Zriadili sme projektový tím, aby sme sa sústredili na to, ako využiť všetky údaje, ktoré máme teraz k dispozícii. Teraz, keď máme analytické informácie o čase potrebnom na prípravu každej omáčky, môžeme ďalej pracovať s našou cenotvorbou, identifikovať rozdiely v jednotlivých zmenách a aplikovať osvedčené postupy vo všetkých pracovných zmenách. Konečne máme také informácie, na základe ktorých vieme, že toto sú tie otázky, ktoré sa máme pýtať a požadovať na ne odpovede,“ pokračuje S. Smith. Navyše nový systém poskytuje spoločnosti údaje zostavené a overené riadiacim systémom vo forme použiteľnej v správach určených pre úrady kontrolujúce dodržiavanie predpisov.



Spoločnosť Mullins má s aplikáciou softvéru CPGSuite na svojich linkách výroby omáčok úspech a svoju pozornosť presunula smerom k dosiahnutiu efektívnosti v iných častiach závodu. „Isté problémy sme mávali tradične v spracovaní, teraz sa však zameriavame na fázu balenia. Integrácia našej baliarne do tohto MES riešenia bude s najväčšou pravdepodobnosťou ďalším projektom,“ zakončuje S. Smith.

www.rockwellautomation.com

-bb-

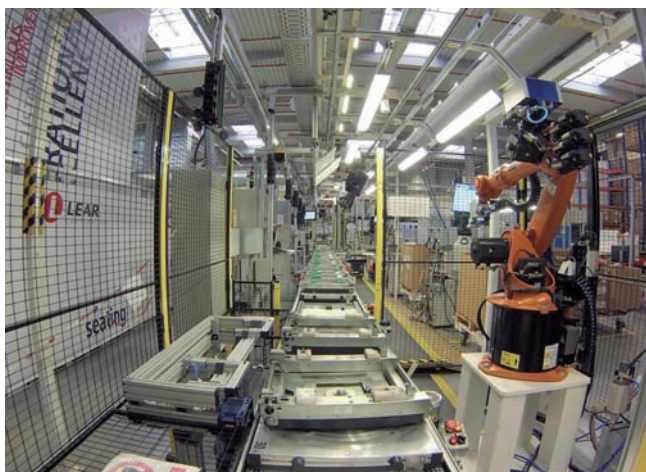


STEREOTYPNÉ ŽEHLENIE PREVZAL ROBOT

V májovom čísle sme písali o praktickej realizácii robotického pracoviska v jednom zo slovenských závodov nadnárodnej korporácie vyrábajúcej sedačky pre automobilový priemysel. Úlohou robota tu je prekladať dvojicu predných sedadiel z konca montážnej linky na expedičnú paletu. V tejto konkrétnej fabrike to bola vôbec prvá robotická aplikácia v jej histórii. Tá sa už po niekoľkých mesiacoch prevádzky osvedčila natoľko, že sa v závode rozhodli zriadiť ďalšiu robotickú bunku na operáciu parného žehlenia natiahnutých poťahov na sedačky. Návrh a realizáciu robotickej bunky aj tentoraz zverili do rúk odborníkom bratislavskej pobočky známej nemeckej inžinierskej spoločnosti Blumenbecker.

Manuálne žehlenie

Jednou z operácií na montážnej linke sedadiel je parné žehlenie. Vďaka pare sa molitan naduje a vyplní diery a medzery pod poťahom, čím sa látka sedačky lepšie prichytí na molitan. Donedávna žehlenie vykonával jeden pracovník ručnou parnou žehličkou, podobnou, aká sa používa aj v komerčných rýchločistiarnach. Žehlil bočné a predné časti sedáka a operadla. Išlo o nekvalifikovanú a stereotypnú manuálnu, ľudskú prácu, ktorú sa v závode rozhodli nahradiť robotickou, a pracovníka presunúť na iné úlohy. Druhým hlavným dôvodom nasadenia robota bolo zabezpečenie stability kvality žehlenia ako procesu.



Menší, ale šikovný

V porovnaní s prvou aplikáciou, kde sa manipuluje s výrazne ťažšími sedadlami, stačilo tentoraz použiť oveľa menší robot, konkrétne štandardný model KUKA KR16 s maximálnou nosnosťou 16 kg na šiestej osi. Ten je plne integrovaný do linky vrátane bezpečnostných prvkov, ako sú svetelné závary, skenery vnútri robotickej bunky a ochranné oplotenie s dvorným zámkom. Pred pracoviskom je detekcia, či je sedačka vo vyhovujúcej pozícii, aby sa nestalo, že sedačka príde do bunky nesprávne naklonená. Detekciu zabezpečujú optické snímače na vhodne zvolených miestach. Pracovníkom na linke sa na operátorskom paneli zároveň zobrazuje umiestnenie sedačky s prípadným naznačením korekcie polohy. Ak sedačka nemá správnu polohu tesne pred príchodom na stanovisko, detekcia optickými snímačmi ju z procesu žehlenia vylúči a sedačka následne prechádza robotickým pracoviskom bez zastavenia. V rámci núdzovej stratégie je za robotickou bunkou nainštalovaná manuálna žehlička, ktorá sa využíva práve v prípadoch, keď je sedačka nesprávne polohovaná a tiež v prípade výskytu časového sklzu na linke či poruchy robota.

Základný návrh pracoviska a dráh pohybu robota

Prvotný návrh usporiadania robotického pracoviska vyhotovili technici Blumenbeckera v systéme PLM od spoločnosti Siemens. V ňom sa vizualizovala ergonómia pracoviska a tiež možné kolízne stavy. Simulácia samotných dráh robota nebola v tomto prípade potrebná, pretože išlo o relatívne jednoduché trajektórie, ktoré sa navrhovali na reálnom robotickom modeli a ladili sa priamo na mieste inštalácie. Robotická bunka je pod taktovkou vlastného riadiaceho



systému robota, ktorý komunikuje po zbernici Profibus s nadriadeným systémom riadenia celej linky.

Robotické žehlenie

Sedačka po príchode do robotickej bunky zastavuje v presne vymedzenej polohe a zozadu sa zaistuje proti pohybu. Presná pozícia je dôležitá, pretože dráhy robota sú počas žehlenia presne zadefinované a robot ich počas svojej činnosti adaptívne nemení na základe aktuálnej spätnej väzby. Trajektórie pohybu robota sú v súlade so žehliacim plánom, ktorý zadefinovalo oddelenie kvality. Dráhy sú zároveň flexibilné a dajú sa upraviť podľa požiadaviek závodu. Jednoduché modifikácie trajektórií si vďaka zaškoleniu od zástupcov robotického integrátora dokáže obsluha zrealizovať sama. Popri tom je schopná odstraňovať aj jednoduché poruchy, resp. problémy na robotickej bunke. „Naším cieľom nie je nechať zákazníkov v nevedomosti. Práve naopak, snažíme sa im všetko povysvetľovať, zaškoliť ich a zaangažovať v maximálnej možnej miere,“ hovorí Ing. Peter Grňo, konateľ Blumenbecker Slovakia, s. r. o. Maximálny čas vyhradený na žehlenie závisí od taktu linky, ktorý je 55 sekúnd, a počas neho sa musia stihnúť vyžehliť obe predné sedadlá.

Najväčšie výzvy projektu

Jednou z najzložitejších úloh bolo zakomponovanie manuálnej žehličky do robota, čo technici Blumenbeckeru intenzívne konzultovali s dodávateľom žehliacej technológie v závode. Potrebné bolo tiež vyriešiť, ako sa má robot správať pri stlačení tlačidla núdzového zastavenia. Dôležité bolo zabezpečiť, aby horúca žehlička nezostala stáť tesne nad poťahom a nepoškodila ho. To sa docielilo tým, že robot žehličku od sedačky oddialil. Žehlička je na koncovom efektore upevnená na pružnom valci s rozsahom pohybu približne do 5 cm a pri žehlení sa dotýka povrchu poťahu. Bolo potrebné zaoberať sa aj tým, že počas nutnej odstávky, napr. z dôvodu prestávky na obed, sa v hadiciach vedúcich k žehličke hromadí voda z kondenzovanej pary. Tá sa musí pred opätovným spustením žehlenia odstrániť, čo sa docielilo prefúknutím stlačeným vzduchom. V prvotnom návrhu boli na vstupe robotickej bunky bezpečnostné optické závery. Pri používaní žehličky sa však stávalo, že sa para dostala do smeru optických lúčov, čo spôsobovalo falošné signály o narušení pracovného priestoru. Optické závery sa preto nahradili mechanickými zábranami.

Blízka budúcnosť je robotická

V závode prebieha nepretržitá trojzmená prevádzka (okrem nedele) a nasadením robota sa pri súčasnom nedostatku ľudí na trhu práce podarilo presunúť troch pracovníkov na akútnejšie úlohy. Návratnosť investície do nového riešenia pritom nepresiahne dva roky. V najbližšom období sa toto robotické pracovisko bude rozširovať o ďalší robot, ktorý bude sedačky žehliť aj zo zadnej strany. Túto činnosť momentálne vykonáva manuálne jeden pracovník. Po nedávnej úplne prvej robotickej inštalácii v závode kompetentní manažéri veľmi rýchlo rozpoznali veľký potenciál robotizácie a v strednodobom horizonte sa zamýšľajú nad nasadením robota aj na skrutkovanie.

Branislav Bložon

**VYUŽITE NAŠE ODBORNÉ ZNALOSTI
NA REALIZÁCIU VÁŠHO EFEKTÍVNEHO
ROBOTICKÉHO RIEŠENIA.**

Robotické riešenia na kľúč z jedného zdroja.

Spoločnosť Blumenbecker už niekoľko rokov dodáva robotické riešenia do viacerých priemyselných odvetví. Naše projekty sú rôznorodé a vždy šité na mieru konkrétnej aplikácie. Naš rozsah služieb siaha od návrhu a simulácie, cez dizajn a projekciu, programovanie až po odladenie a servis.

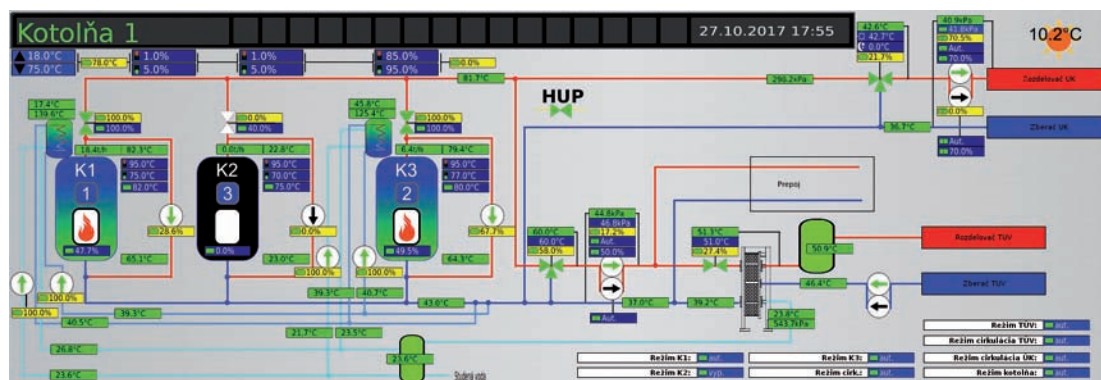
Robotické riešenia se obvykle používajú pre:

- I Laserové a oblúkové zváranie
- I Lepenie a spájkovanie
- I Manipuláciu a triedenie
- I Paletizáciu
- I BIN PICKING
- I Kontrolu kvality

Naše bohaté skúsenosti presahujú tieto oblasti a zahŕňajú riešenia navrhnuté pre rad renomovaných spoločností na svetovom trhu.

B.
BLUMENBECKER
WE DELIVER SOLUTIONS

Projekt ZAPLI vznikol pred piatimi rokmi, keď zákazník pri zvyšovaní automatizácie v oblasti výroby tepla žiadal realizáciu integrácie riadenia a zberu dát z existujúcich, ale aj budúcich riadiacich systémov technológií výroby a dodávky tepla.



Pri analýze rozsahu spracúvaných dát vznikla obava, že použitie univerzálnych produktov SCADA dostupných na trhu je rizikovým riešením. Možnosť riešenia neštandardných požiadaviek zákazníka, ako sú manažérske funkcie, zber a zápis údajov a štatistických dát do systémov tretích strán a z nich, ale aj iných funkcionalít vychádzajúc z predchádzajúcej skúsenosti s kúpenými systémami SCADA viedla k rozhodnutiu vytvoriť vlastný produkt, ktorý by zabezpečoval vyššiu istotu, že výsledok bude ľahšie optimalizovateľný a pružne aplikovateľný aj pre budúce potreby zákazníka. To sa neskôr ukázalo ako správne rozhodnutie. Počas nasadzovania ako aj skúšobnej prevádzky bol systém pri neustálom uprade dopĺňaný o nové funkcionality a možnosti podľa vývoja a potrieb so zameraním hlavne na operátora. Po niekoľkých rokoch má systém ZAPLI už niekoľko aplikácií v rôznych technológiách a riadiacich systémoch.

Systém ZAPLI sa za päť rokov posunul z jednodúčového programu už na úroveň používateľsky programovateľného SW v reálnom čase. Jeho vlastnosti a spôsob programovania ho posunuli do úrovne vysoko otvoreného systému, ktorý vie používateľsky dopĺňať a upravovať už mierne zdatný programátor v JAVE. Programátorské nástroje sú odvodené od jedného z najlepších vývojárskych systémov Netbeans a doplnené o funkcie systému SCADA. Systém bol rozšírený o editor technologických obrazoviek, prehľadových tabuliek, technologických objektov a ďalšie možnosti čiastočne opísané ďalej. Všetky úpravy, ktoré programátor vykoná a uloží na server, sú obratom distribuované klientom SCADA on the fly. Celý systém je postavený na serveri SCADA, ku ktorému sa vie pripojiť niekoľko klientov SCADA. Server zabezpečuje zber zo všetkých bodov, ktoré neustále aktualizuje a dáva ich k dispozícii pripojeným klientom v reálnom čase. ZAPLI obsahuje už viac ako milión riadkov zdrojového kódu.

Najväčší systém bol realizovaný pre 21 kotolní a viac ako 170 odovzdávacích staníc tepla. Obsahuje okolo 24 000

OST	meranie TUV	žiadaná TUV	meranie UK	žiadaná UK	meranie PD	žiadaná PD
OST1	47 °C	47 °C	44 °C	44 °C		
OST2	49 °C	50 °C	66 °C	60 °C		
OST3	50 °C	52 °C	43 °C	44 °C	16 kPa	50 kPa
OST4	52 °C	52 °C	43 °C	43 °C	36 kPa	50 kPa
OST5	52 °C	52 °C	47 °C	47 °C	53 kPa	50 kPa

meraní a stavov spracúvaných v reálnom čase. (Reakciu ovplyvňuje iba priepustnosť komunikačných liniek.) Aplikácia je navrhnutá tak, aby spĺňala ergonomickú, ale aj prehľadovú funkciu. Základná obrazovka je súhrnom obdĺžnikov objektov, ktoré farebným podsvietením informujú o stave daného objektu. Týmto spôsobom dokáže jeden operátor sledovať celú výrobnú sieť bez stresu a z nadhľadom. Navyše každý nový alarm je okrem svetelnej signalizácie aj „zvukovo čítaný“ pomocou syntetizátora hlasu.

Systém samozrejme komunikuje cez niekoľko protokolov s cudzími systémami použitými v daných objektoch, či už sú to merače energie (M-Bus), vzájomné preberanie dát z riadiaceho systému kogeneračnej jednotky (Modbus), alebo doplnňovacie systémy vody. Komunikácia s jednotlivými objektmi prebieha cez novo vyvinuté inteligentné prevodníky BLACKY MAX a BLACKY MAX 3G, ktoré zabezpečujú prevod dát z iných (aj proprietárnych) protokolov do otvoreného protokolu BACnet/IP, cez ethernet alebo pomocou integrovaného modemu GSM. Tak možno integrovať do siete, a teda do ZAPLI niekoľko riadiacich systémov rôznych výrobcov (Honeywell, AMIT, SAIA, L&G a ďalšie).

Systém obsahuje mnohé nadštandardné funkcie:

- **Replay** – umožňuje na technologickej obrazovke prehrať hodnoty z archívu ako videosekvenciu s možnosťou zastaviť na alarmovej hodnote alebo zmene digitálneho merania.
- **Technická dokumentácia** – každá technická obrazovka umožňuje zobrazovanie a vkladanie dokumentácie (napr. MaR, Elektro). Samotná dokumentácia je

uložená na disku servera SCADA v adresároch s názvom technologických objektov. Súčasne ju možno vložiť aj priamo zápisom súboru do daného adresára.

- **Zber dát zo systémov tretích strán** – systém možno doplniť o zber, resp. zápis dát z rôznych webových služieb, stránok a databáz. Aktuálna verzia systému SCADA obsahuje možnosť zberu dát z plynomerov zo systému SPP.
- **Predpoveď počasia** – systém obsahuje modul s predpoveďou počasia pre jednotlivé lokality. Pre každú lokalitu možno doplniť aj online videokameru, aby mal operátor reálny prehľad o počasí na danom mieste.
- **Prehľadové tabuľky** – systém umožňuje vytváranie tabuliek, ktoré porovnávajú merané a žiadané hodnoty. Podľa nastaviteľnej veľkosti rozdielu menia tieto bunky farbu. Následne sa táto tabuľka triedi podľa algoritmu alarm (červená, žltá, zelená). Takto dokáže operátor na jednej obrazovke sledovať aj niekoľko desiatok objektov.

Na takom malom priestore nemožno opísať všetky možnosti a funkcie systému ZAPLI. Príspevok len stručne naznačuje potenciálne možnosti a otvorenosť prezentovaného systému. Jeho značné kvality presahujú v niektorých parametroch a funkciách aj renomované, na trhu už dlhodobo zavedené systémy SCADA.

Ďalšie informácie nájdete na našej stránke alebo ich získate pri osobnej návšteve.

Ing. Peter Ratkoš

www.apli.sk

KOBOLD

– MERANIE PRIETOKU

Spoločnosť KOBOLD neustále vyvíja svoje prístroje na základe podnetov od vás, zákazníkov. A rovnako do prístrojov implementuje aj najnovšie poznatky. Výsledkom je zariadenie, ktoré predstavíme v nasledujúcom článku.

Indukčný prietokomer MIM

Displej

Prietokomer vyzerá, ako keby sa skladal len z displeja. A vždy na ňom výborne uvidíte meranú hodnotu.



Vidím to, čo potrebujem: na malú obrazovku sa podarilo zmestiť všetky dôležité hodnoty. Na prvý pohľad sledujete veľkosť prietoku alebo

pretečeného množstva, teplotu média, nastavenie výstupu 1 a 2.

Farebné rozlíšenie: jeden pohľad prezradí, či je prietok v požadovanom rozsahu, ale je mimo neho.

- Biela farba = prietok je v rozsahu.
- Žltá farba = prietok je mimo rozsahu, ale prietokomer stále ukazuje hodnotu prietoku.
- Červená farba = prietok nemožno zobraziť, je úplne mimo rozsahu.

Polohovanie: jednoduché otočenie displeja o 90°. Displej možno veľmi ľahko natočiť tak, aby zodpovedal podmienkam procesného aj elektrického pripojenia.

Technické parametre displeja

TFT 128 x 128 bodov, uhlopriečka 1,4", natáčanie v 90° krokoch. Opakovacia frekvencia je nastaviteľná v rozsahu 0,5 – 10 s.

Výstupy

Vo vývojovom oddelení KOBOLD prebiehala diskusia, kde umiestniť elektrický konektor, ktorý spája prietokomer so svetom. Bolo navrhnutých niekoľko variantov. Do užšieho výberu sa dostal variant s konektorom vzhodu alebo z boku. Mysleli sme na zákazníka a nakoniec vyhralo praktické hľadisko nad estetickým. Oveľa ľahšie sa konektor pripája z boku. Veríme, že zvolená konštrukcia s bočným konektorom je oveľa vhodnejšia a prívetivejšia.

Typy výstupov

Prístroj má dva výstupy. Je na používateľa, aký výstup nastaví – je to celkom na jeho rozhodnutí. Konfigurácia je nasledujúca:

Výstup 1 (voliteľný)

- analógový výstup 0 – 10 V DC,
- analógový výstup 0/4 – 10 mA,

- spínací výstup NPN/PNP/PP,
- impulzný výstup PP,
- frekvenčný výstup PP,
- dávkovacie výstupy NPN/PNP/PP (vo vývoji).

Výstup 2 (voliteľný)

- analógový výstup 0 – 10 V DC,
- analógový výstup 0/4 – 10 mA,
- spínací výstup NPN/PNP/PP,
- impulzný výstup PP,
- frekvenčný výstup PP,
- riadiace vstupy na dávkovanie Štart/Stop (vo vývoji).

Merací rozsah a pripojenie k procesu

Vyvinuli sme prístroj v prípade menšieho prietoku. V prípade veľkého ponúka KOBOLD iné typy indukčných prietokomerov, napr. typ DHM. Prietokomer MIM je navrhnutý pre tieto meracie rozsahy:

- 0,04 – 10 l/min. – G 1/2",
- 0,2 – 50 l/min. – G 3/4",
- 0,4 – 100 l/min. – G 1".

Zámerné tu neuvádzame, pre aké médium sú tieto rozsahy určené. Výhodou indukčných prietokomerov je to, že dokážu merať vodivé médiá a to nezávisle na ich viskozite, teplote a tlaku. Dôležitým parametrom je vodivosť. MIM vyžaduje, aby vodivosť bola väčšia alebo rovná 20 $\mu\text{S/cm}$. Pre predstavu, pitná voda má vodivosť 200 – 800 $\mu\text{S/cm}$. Požadovanú vodivosť nemajú oleje, demineralizovaná voda a väčšina organických látok.

Je dôležité ešte podotknúť, že prietokomer MIM môže merať médiá až do viskozity 70 mm²/s.

Rozmery

Ako sme uviedli na začiatku článku, pri vývoji vychádzame z potrieb koncových používateľov – našich zákazníkov. Tí často požadujú malý, kompaktný a odolný prístroj, ktorý toho veľa vie. A preto sme taký pre nich aj vytvorili. Má vskutku malé rozmery: 72 x 68 x 68 mm. Pri vývoji bol daný dôraz na príjemné ovládanie prístroja. Výsledkom je, že tento prietokomer možno bez problémov ovládať aj v rukavičkách, pričom je vybavený štyrmi optickými tlačidlami.

KOBOLD Messring GmbH

www.kobold.com

měření • kontrola • analýza

Průtokoměry



Teploměry



Tlakoměry



pH, vodivost, vlhkost, zákal



Naše výrobky = Vaše jistota, klid, bezpečí

Hladinoměry



KOBOLD Messring GmbH
Reprezentativní kancelář
Hudcova 78, 612 00 Brno

www.kobold.com

tel./fax: +420 541 632 216

Mob. +420 775 680 213

e-mail: info.cz@kobold.com



PROLINE PROMASS Q 300/500 – ŠPIČKOVÝ ŠPECIALISTA PRE NÁROČNÉ APLIKÁCIE

Nároky na sledovanie procesu sa neustále zvyšujú, rovnako ako potreba maximálnej kvality výroby. Preto spoločnosť Endress+Hauser neustále vyvíja riešenia na meranie prietoku obzvlášť optimalizované pre budúce technologické potreby rôznych priemyselných odvetví. Nová generácia našich prietokomerov Proline vychádza z koncepcie jednotného prístroja. Tá prináša úsporu nákladov aj času a maximálnu bezpečnosť po celú životnosť produktu.

Dokonalá integrácia

Proline možno hladko integrovať do systému správy zariadení a získať tak spoľahlivé informácie s cieľom optimalizácie výrobných a obchodných procesov.

Inovácia osvedčená v praxi

Proline je založený na všestrannom a neustále aktualizovanom technologickom koncepte a vždy tak zaručuje použitie najmodernejších technológií.

Optimálne riešenie pre aplikácie

Proline v sebe spája všetky moderné technológie merania prietoku a optimalizuje tak prevádzkyschopnosť zariadení – presne podľa nášho motta: „Priemyselný prietokomer optimalizovaný pre vašu aplikáciu.“

Špičková presnosť v aplikáciách

Špičková presnosť merania je základom v mnohých priemyselných aplikáciách – či už ide o fakturačné meranie, alebo kontrolu dodržiavania prísnych kvalitatívnych požiadaviek. Z historického hľadiska bolo vždy možné dosiahnuť vysokú presnosť len za ideálnych a stabilných procesných podmienok s homogénnym jednofázovým médiom. Pri praktickom použití prietokomera v konkrétnej aplikácii však dosiahnutie týchto podmienok, ako dobre vieme, nebolo veľmi reálne. Promass Q bol vyvinutý práve pre tieto náročné a často zásadné aplikácie. Zaručuje bezkonkurenčnú presnosť pri meraní hmotnostného a objemového prietoku a hustoty. Medzi jeho štandardné vlastnosti patrí aj:

- bezchybné meranie pri fakturačnom meraní v hmotnostných alebo objemových jednotkách, ako sa vyžaduje napr. v ropnom alebo plynárenskom priemysle,
- vysoko presné meranie hustoty média a stanovenie koncentrácie, ktoré slúžia ako indikátory kvality konečného produktu napr. v potravinárskom priemysle.

Vďaka inovácii v podobe svetovo unikátnej multifrekvenčnej technológie MTF možno dosahovať presné meranie v mnohých aplikáciách riadenia procesov, a to aj v médiách s bublinkami.

Vedeli ste, že...

... k chybám merania hmotnostného prietoku často dochádza kvôli veľmi malým bublinkám alebo mikrobublinkám obsiahnutým v meranom médiu, ktoré možno odstrániť len veľmi ťažko?

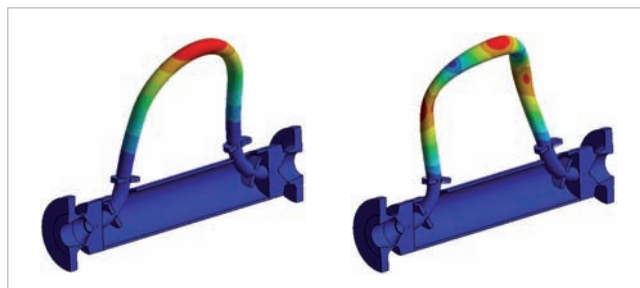
... pokiaľ sa viskozita a teplota média nekompensujú, majú veľký vplyv na presnosť merania?

... pri nízkych hodnotách nulového bodu sa použitím malých meracích trubíc zvyšuje tlaková strata, znižuje prietoková kapacita a výrazne zvyšujú prevádzkové náklady pre vyšší výkon čerpadla?

Tri inovácie – osem výhod

Jedinečná multifrekvenčná technológia (MTF)

Promass Q od spoločnosti Endress+Hauser prináša nový inovačný prístup aktívnej kompenzácie a ponúka riešenie problémov s presným meraním médií obsahujúcich bublinky. Kompenzácia v reálnom čase sa realizuje využitím novej patentovanej revolučnej technológie na meranie na princípe Coriolisových síl – multifrekvenčnej technológie MFT. Vďaka nej sa rovnaká skupina dvojitého trubíc budí na dvoch rôznych rezonančných frekvenciách súčasne. Keď sa tieto dva režimy nasadia na médium s rovnakým množstvom zachytených bubliniek, reaguje každý úplne inak. Súvisiacu chybu merania možno účinne a aktívne kompenzovať pomocou analýzy jedinečných rezonančných vlastností oboch oscilačných režimov.



Vynikajúce meranie hustoty

Prístroj Promass Q je od úplného začiatku vývoja až po konečnú výrobu navrhnutý a skonštruovaný nielen na to, aby sľuboval špičkové meranie hustoty, ale predovšetkým na to, aby tento sľub aj splnil – a to v meniacich sa podmienkach procesu aj okolitého prostredia. Za túto neobyčajnú odolnosť proti vplyvom teploty vďačí Promass Q použitiu väčšieho množstva vysoko presných snímačov v optimálnych umiestneniach stanovených na základe tisícov simulácií FEA (analýza metódou konečných prvkov) a CFD (výpočet dynamiky tekutín) a potvrdených nekompromisným



testovaním. Účinok tlaku je potlačený na nové minimálne hodnoty vďaka špeciálne tvarovaným trubiciam a patentovanej technológii prichytenia. Optimalizovaný tvar trubic v kombinácii s pokročilými kompenzačnými technológiami znižuje citlivosť na pôsobenie síl v médiách s rozličnou hustotou, viskozitou a rýchlosťou. S prístrojom Promass Q máte vždy istotu špičkového a spoľahlivého merania nezávisle od použitého média alebo podmienok procesu okolitého prostredia – a táto istota sa môže oprieť o dlhodobé a opakované výsledky typových skúšok.

Inovatívna konštrukcia – skrz na skrz

Vďaka moderným konštrukčným technológiám, simuláciám CFD/FEA a prísny praktickým skúškam sme sa pri výrobe prístroja Promass Q mohli sústrediť na skutočné vylepšenia a prínosy pre našich zákazníkov. Optimalizovaný tvar trubic a rozdeľovač prietoku umožňujú dosiahnuť maximálne hodnoty prietoku pri minimálnej tlakovej strate a to všetko bez negatívneho vplyvu na presnosť pri nízkom prietoku. Extrémne nízky nulový bod v kombinácii s minimálnou tlakovou stratou znamenajú jeden z najväčších použiteľných rozsahov dostupných pre technológiu merania prietoku pomocou Coriolisových síl. Promass Q ponúka všetky tieto funkcie v ľahkej a kompaktnej podobe bez ústupkov v oblasti bezpečnosti, ktorá je základným rysom nášho radu prietokomerov využívajúcich Coriolisove sily.



Osem výhod, ktoré získate pri používaní prietokomera Promass Q:

1. **Hustota** – Promass Q dosahuje najlepšie výsledky merania na trhu pri „skutočných“ procesných podmienkach ako štandard.
2. **Opakovateľnosť** – Promass Q poskytuje vynikajúcu opakovateľnosť – skutočný dôkaz špičkovej kvality konštrukcie prietokomera.
3. **Rozsah** – Promass Q má v porovnaní s konkurenčnými Coriolisovými prietokomermi najširší „použiteľný“ rozsah.
4. **Vplyvy procesu** – Promass Q si udržiava svoje vynikajúce charakteristiky a nízku neistotu merania aj pri meniacich sa podmienkach procesu, prostredia a médií.
5. **Bubliny** – Promass Q je štandardne vybavený jedinečnou inovatívnou multifrekvenčnou technológiou (MFT), ktorá umožňuje meranie aj v médiách s bublinkami plynu.
6. **Bezpečnosť** – Promass Q ponúka úplný tlakový stupeň príruby pre skupinu materiálov ASME B16.5 1.1 a vysoký tlak ochranného krytu.
7. **Tlaková strata** – Promass Q dosahuje v porovnaní s inými Coriolisovými prietokomermi najmenšiu tlakovú stratu pri najširšom rozsahu prietokov.
8. **Rozmery a hmotnosť** – Promass Q je ľahký a kompaktný pri zachovaní presnosti a odolnosti.

Výhody Promass Q v potravinárskom priemysle

V potravinárskom priemysle zohrávajú hlavnú úlohu dve najdôležitejšie veci – čistota a hygiena. Zásadná však môže byť aj konečná kvalita výrobku, správna konzistencia tekutých potravín alebo

správna koncentrácia prísad. Vysokou presnosťou merania hustoty média možno dosiahnuť dodržanie vysokej presnosti koncentrácie prísad, napr. Brix, Plato, obsah alkoholu (%) atď. Prístrojom Promass Q možno tieto charakteristiky neustále sledovať a riadiť. Vo viacerých aplikáciách v potravinárskom priemysle sa navyše do médií často zámerne pridávajú plyny, napr. do zmrzliny alebo smotanového syra, aby sa dosiahla požadovaná kvalita výrobku. V iných prípadoch, ako sú napr. systémy na dopravu mlieka, sa vzduch do mlieka dostáva nedopatrením pri preprave a vypúšťaní. No vďaka spomínanej technológii MFT sú už chyby merania aj v týchto prípadoch minulosťou. Pomocou Promass Q možno merať napr. mlieko, smotanový syr, zmrzlinu, pasty, omáčky, kečup, med či džem.

Príprava a príjem mlieka

Úlohou v tejto aplikácii je presné meranie mlieka vypúšťaného z cisterny do mliekarenského závodu. Štruktúra mliečného proteínu a tuku má pri vypúšťaní tendenciu zachytávať vzduch. Vzduch sa do procesu môže dostať rôznymi spôsobmi:

- pri miešaní vnútri cisterny pri preprave,
- nasatím do procesu neutesneným procesným pripojením alebo poškodeným či opotrebovaným tesnením,
- pri vypúšťaní čerpadla v prípade, že nie je k dispozícii gravitačný odtok,
- v prípade nedostatočného času na usadenie v nádrži alebo nedostatočne dimenzovaného odstraňovača vzduchu.



V tomto prípade je vhodným riešením prietokomer Promass Q, ktorý si s bublinkami v mlieku poradí a navyše používateľ ocení jeho malé rozmery a nízku hmotnosť.

Meranie zmrzliny

V tomto prípade je úlohou meranie finálnej zmrzlinovej zmesi, ktorá bola zmrazená a prevzdušnená. Pred konečným balením zmrzlina sa do nej zámerne vháňa vzduch. Veľké množstvo zachyteného vzduchu môže spôsobiť výrazné chyby v meraní hmotnostného prietoku a hustoty. Výsledkom by mohlo byť zníženie celkovej kvality výrobku alebo nesprávne dávkovanie (preplnenie/nenaplnenie). Vysoká tlaková strata spôsobená technológiou merania môže mať negatívny vplyv na kvalitu výrobku a tiež zvýšenie potrebného výkonu príslušného čerpadla. Aj v tomto prípade je najlepším riešením prietokomer Promass Q, ktorý dokáže merať hustotu s vysokou presnosťou, poradí si s bublinkami a v porovnaní s inými Coriolisovými prietokomermi vykazuje najmenšiu tlakovú stratu pri najširšom rozsahu prietoku.



TRANSCOM TECHNIK, spol. s r.o.

Výhradné zastúpenie Endress+Hauser pre SR
Bojnická 18
P.O.BOX 25
830 00 Bratislava 3
Tel.: +421 2 3544 8800
info@transcom.sk
www.transcom.sk

ŠPIČKOVÉ PREVÁDZKOVÉ PRÍSTROJE DO NÁROČNÉHO PROSTREDIA

Spoločnosť SOR Controls Group Ltd je významný americký výrobca meracej a regulačnej techniky so silným postavením hlavne v plynárenstve, v ropnom, rafinérskom a petrochemickom priemysle, ako aj v energetike. Pri návrhu a výrobe sa kladie dôraz na kvalitu, požiadavky zákazníka a v neposlednom rade legislatívu. Produkty firmy SOR sú použité v aplikáciách po celom svete. Jednotlivé produkty majú schválenia a certifikáty od rôznych celosvetovo uznávaných certifikačných autorít.

Na slovenskom a českom trhu zastupuje produkty spoločnosti SOR Inc. spoločnosť ART-Ex s. r. o., ktorá má bohaté skúsenosti v oblasti plynárenstva. Spoločnosť ART-Ex, s. r. o., ponúka zákazníkom ucelené portfólio služieb, ako je projekčná a poradenská činnosť, montáže, softvérové riešenia a pod. Z uvedeného je zrejmé, že v prípade spoločnosti ART-Ex, s. r. o., nejde čisto o obchodnú firmu, ale zákazník má pri návrhu vhodného produktu pre svoju aplikáciu k dispozícii tím ľudí, ktorý ponúka v prípade potreby komplexné riešenie s využitím vlastných dlhoročných poznatkov v problematike.

Tlak

Dnešné tlakové spínače firmy SOR Inc. sú potomkami pôvodných mechanických tlakových spínačov „O“ Ring®, ktoré nastavili priemyselné štandardy pred viac ako 50 rokmi. Sú to zariadenia overené v prevádzke a prijateľnou cenou na použitie ako primárny alebo redundantný spínač tlaku alebo na monitorovanie prítoku v najrôznejších odvetviach.

Presnosť, flexibilita použiteľnosti a schopnosť prispôbiť sa požiadavkám aplikácie odlišujú diferenčné tlakové spínače SOR Inc. od produktov, ktoré sú dostupné mimo dosahu. Štandardné modely sú dostupné v konfiguráciách odolných poveternostným vplyvom a pre prostredia s nebezpečenstvom výbuchu, pričom môžu obsahovať externý nastavovací mechanizmus na zjednodušenie kalibrácie.

„Nastavte ho a zabudnite naň“ je heslo, ktoré predstavuje spoľahlivosť pri minimálnych rozmeroch, čo je dôvodom, že snímače tlaku SOR Inc. sú ideálne aj pre aplikácie, keď je priestorový problém. Snímače tlaku sú určené aj do prostredia s nebezpečenstvom výbuchu. K dispozícii sú výstupy 4 – 20 mA, 1 – 5 V DC, HART®7 a/alebo protokol Modbus RTU. Verzia 815 je navyše vybavená výstupným spínačom 30 V DC a 120 mA konfigurovateľným v deviatich variantoch.



Teplota

Keď potrebujete rýchlu reakciu, zvolte teplotné spínače firmy SOR Inc. Rok čo rok sú na popredných miestach predajnosti vďaka malým rozsahom mŕtveho pásma necitlivosti a vynikajúcej spoľahlivosti.

SOR Inc. vyrába kompletný rad snímačov teploty vrátane termočlánkových prvkov, snímačov RTD, teplovodných rúr, priemyselných zostáv a špeciálnych snímačov teploty. Výrobky zahŕňajú viacbodové teplotné snímače, sanitárne RTD, termočlánky vysokoteplotných pecí a povrchových rúrok a pod., ktoré



vyhovujú širokej škále priemyselných aplikácií a OEM trhov s náročnými aj všeobecnými požiadavkami na meranie teploty vrátane prostredia s nebezpečenstvom výbuchu. Dodacie termíny sa pohybujú už od 14 kalendárnych dní.

Výška hladiny

Spínače hladiny firmy SOR Inc. získali dlhoročnú reputáciu pre svoju vysokú kvalitu, odolnú konštrukciu a spoľahlivý výkon v najnáročnejších aplikáciách. Všetky spínače hladiny sú individuálne navrhnuté s prihliadnutím na detaily tak, aby spĺňali presné špecifiká vášho procesu aj pre prostredia s nebezpečenstvom výbuchu. Ich variabilita umožňuje výber nielen medzi vertikálnou a horizontálnou verziou montáže, ale aj výber elektrického alebo pneumatického výstupu.

Vysielače a indikátory hladiny firmy SOR Inc. kontinuálne snímajú hladinu kvapaliny v nádržiach s výstupným analógovým signálom 4 až 20 mA priamo úmerným výške hladiny. Firma SOR Inc. sa môže pochváliť patentovanou technológiou zobrazovacej lišty obtokových stavoznakov vista™, ktorej uhol viditeľnosti je až 200°.



Systémy na odber vzoriek

Systémy na odber vzoriek SENSOR poskytujú reprezentatívnu vzorku, ktorá je bezpečná pre obsluhu aj pre životné prostredie. Naše systémy sú navrhnuté tak, aby spĺňali emisné normy pre Detekciu a opravu úniku (LDAR), Maximálne dosiahnutelné kontrolné štandardy (MACT) a Prchavé organické zlúčeniny (VOC). Žiadne dva systémy na odber vzoriek nie sú úplne rovnaké, pretože každý z našich produktov je navrhnutý na objednávku.



ART-Ex s.r.o.

Nádražná 1139/13
901 01 Malacky
www.art-ex.sk

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



hladina



přítok



tlak



teplota



rozhraní

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>



MĚŘENÍ HLADINY POMOCÍ RADAROVÉ TECHNOLOGIE – PŘÍBĚH ÚSPĚCHU

Použití radarové techniky v měření polohy hladiny se stalo revolučním mezníkem. Již téměř 25 let společnost VEGA Grieshaber v této oblasti opakovaně nastavuje milníky. Dnes již více než 550 000 radarových snímačů Vega spolehlivě pracuje v různých aplikacích po celém světě.

V roce 1991 společnost Vega představila první radarový hladinoměr. O několik let později, krátce před začátkem 21. století, bylo mezi průmyslovými experty skloňováno jedno slovo: eric®. Šlo o název prvního dvou vodičového radarového hladinoměru na světě, který společnost Vega uvedla na trh v roce 1997. Ve velmi krátké době Eric posunul firmu na špičku světového trhu. V roce 2004 se společnost Vega podařilo zvýšit citlivost radarových senzorů tisíckrát. Hladinoměr Vegapuls 68 se tak stal prvním radarovým snímačem, který byl skutečně připraven pro mimořádně náročné provozní podmínky v oblasti měření sypkých materiálů.

Měřicí princip

Radarové hladinoměry Vegapuls pracují na impulzním principu. 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). Velkou 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.

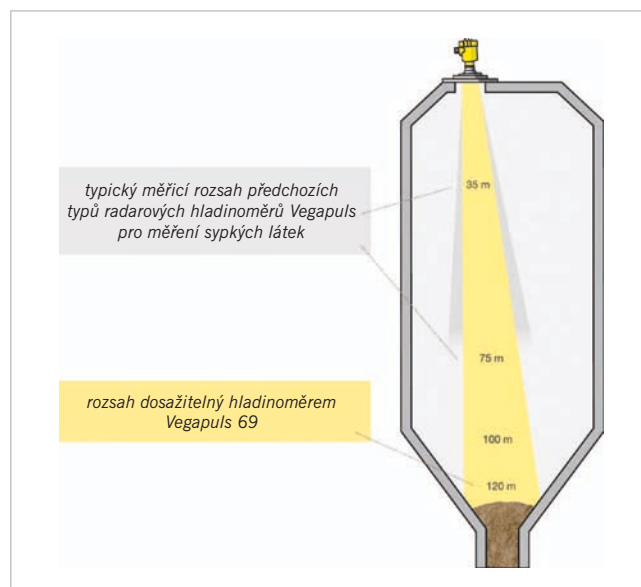
S 80 GHz vzhůru do budoucnosti – měření sypkých látek a kapalin

Vyzářená 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. V roce 2014 byl s velkým úspěchem představen nový radarový snímač pro kontinuální měření sypkých materiálů Vegapuls 69 (obr. 1).



Obr. 1 Radarový hladinoměr Vegapuls 64 a 69 pro kontinuální měření hladiny

Jeho vysílací frekvence 79 GHz umožňuje podstatně lepší zaostření vyzařovaného signálu, než tomu bylo u předchozích hladinoměrů s nižší frekvencí. Vegapuls 69 používá anténu o průměru 75 mm a dosahuje vyzařovacího úhlu paprsku pouze 4°. V kontejnerech a silech s mnoha vnitřními instalacemi, členěním nebo výztuhami pomáhá dobré zaostřování snížit vliv mikrovlnného šumu a falešných odrazů, čímž je měření jistější a spolehlivější. Nové mikrovlnné komponenty dovolují hladinoměru Vegapuls 69 detekovat i ty nejslabší odražené signály, takže 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.



Obr. 2 Měřicí rozsah hladinoměru Vegapuls 69

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 materiálu v důlních šachtách nebo měření vzdálenosti na dopravníkových systémech (obr. 2). Přes svůj velký měřicí rozsah je však tento snímač vhodný i pro malé zásobníky nebo kontejnery a různá provedení antén dovolují 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.

Vždy spolehlivé měření kapalin, i v případě nánosů a usazování

Vegapuls 64 (obr. 3), vůbec první radarový hladinoměr pro kapaliny o frekvenci 80 GHz, je počátkem nové éry v měření hladiny. Díky nejmenší anténě svého druhu na světě a výjimečnému zaostřování



Obr. 3 Radarový hladinoměr Vegapuls 64 pro kapaliny s pracovní frekvencí 80 GHz

poskytuje pokaždé vynikající výkon a dokonalé výsledky. U 80mm antény je vyzařovací úhel paprsku 3°, a radarový senzor tedy přijímá od hladiny produktu v podstatě pouze bodové odrazy. Tím je měření přesnější a spolehlivější. Pro srovnání: konvenční radarový snímač s přenosovou frekvencí 26 GHz a anténa o stejné velikosti mají úhel paprsku přibližně 10°. Vzhledem k vyzařovacímu úhlu je obtížné vyhnout se míchadlům, armaturám nebo nánosům na stěně nádoby, a tak dochází k rušení, které může ovlivnit výsledek měření. Anténa hladinoměru Vegapuls 64 je uzavřena v pouzdru z PTFE nebo PEEK bez dutin nebo štěrbin, ve kterých by se mohl hromadit měřený produkt. Povrch materiálu je velmi jemně opracován pomocí diamantových nástrojů, což výrazně snižuje přilnavost měřeného média k anténě. Rušení způsobené nánosy, které by přesto vznikly, navíc odfiltrují speciální softwarové algoritmy. Dynamický rozsah radarového hladinoměru Vegapuls 64 je 120 dB. Dynamický rozsah udává rozdíl mezi největším a nejmenším signálem, který hladinoměr dokáže zpracovat, a tak určuje, kde může být hladinoměr použit. U hladinoměru s velkým dynamickým rozsahem je možné měřit dokonce i slabé odražené signály, např. při měření kapalin s pěnou na hladině. Díky velkému dynamickému rozsahu snímače je také velmi dobře kompenzován útlum signálu způsobený ulpíváním produktu. 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, soustavy čerpadel 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.

Speciální hladinoměr pro vodní hospodářství

Cílem vývoje hladinoměru Vegapuls WL 61 bylo nabídnout kvalitní a 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, odolností do 0,2 MPa a integrovanému kabelu zcela ponořen (zaplaven).

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 farmacii

Pro agresivní kapaliny např. v chemickém průmyslu a také pro potravinářství a farmaceutickou výrobu, kde jsou velké 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 jedenáct 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 nánosech 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. Novinkou je již popsaný hladinoměr Vegapuls 69, pracující na frekvenci 79 GHz (pásmo W).

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 výhradně zastupuje 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

SNÍMANIE PROCESNÝCH VELIČÍN PREVODNÍKMI SIEMENS V POTRAVINÁRSKOM A VO FARMACEUTICKOM PRIEMYSLE

Spoločnosť Siemens ponúka svojim zákazníkom celé portfólio snímačov procesných veličín pre všetky oblasti priemyslu.

V tomto článku sa zameriame na prístroje určené pre potravinársky, biotechnologický a farmaceutický priemysel, kde sú veľmi prísne nároky na hygienu, presnosť merania a dávkovania.

Potravinársky priemysel, ktorý zahŕňa napr. mliekarenstvo, pivovarníctvo, cukrovarníctvo, výrobu nealkoholických a alkoholických nápojov, pečivárne, skladovanie a spracovanie obilia, čelí v tomto období novým výzvam pre tlak na vyššiu kvalitu, rôznorodosť, rýchlosť výroby, cenu, flexibilitu... Podobná situácia je aj v biotechnologickom a vo farmaceutickom priemysle. Prístroje použité na kontakt s potravinami a nápojmi musia spĺňať veľmi náročné kritériá medzinárodných noriem, napr. EHEDG, 3A, FDA, FM class I, Hygienic EC 1925: 2003. Časti prístrojov, ktoré sú v kontakte s potravinami, musia mať špeciálnu povrchovú úpravu, musia byť odolné pri procese pravidelnej dezinfekcie, napr. SIP (Sterilization In Place), CIP (Cleaning In Place), a musí byť pri nich možnosť špeciálneho potravinárskeho a farmaceutického procesného pripojenia, napr. clamp či mliekarenské.

Siemens dodáva svojim partnerom, resp. koncovým zákazníkom, produkty a riešenia, ktoré dokážu splniť aj tie najnáročnejšie požiadavky na kvalitu, presnosť, efektívnosť a spoľahlivosť vo výrobnom procese.

Magneticko-induktívny prietokomer SITRANS FM, typ MAG1100F

- umožňuje meranie okamžitého alebo sumárneho prietoku alebo dávkovanie elektricky vodivých kvapalín,
- veľkosť prietokomera DN 10 až DN 100,
- hygienické pripojenia podľa EHEDG, 3A, FDA: závitové, clamp alebo na privarenie,
- výstelka PFA alebo keramická Al2O3,
- presnosť $\pm 0,2\%$,



- odolnosť proti čisteniu CIP/SIP do teploty 150 °C,
- výstupy 4 – 20 mA, frekvenčný, impulzný,
- komunikácia HART, Profibus DP/PA, Modbus RTU/RS-485, FOUNDATION Fieldbus – podľa typu prevodníka,
- kompaktná alebo oddelená verzia s prevodníkom MAG5000/6000.

Hmotnostný Coriolisov prietokomer SITRANS FC, typ FC430

- umožňuje meranie hmotnostného alebo objemového prietoku, hustoty, teploty média, frakcie apod.,
- veľkosť prietokomera DN 15 až DN 150,
- presnosť $\pm 0,1\%$, opakovateľnosť $\pm 0,05\%$,
- hygienické pripojenie závitové alebo clamp on,
- teplota meraného média -50 až 200 °C, tlak do 100 bar,
- výstupy 4 – 20 mA HART 7.2 a voľne nastaviteľné impulzné, frekvenčné alebo reléové, Modbus RTU RS 485,
- schválenie na fakturačné účely podľa OIML R 117 (pre kvapaliny iné ako voda),
- ATEX II 2GD,
- kompaktná alebo oddelená verzia s prevodníkom FCT030 a FCT 010.



Snímač teploty SITRANS T, typ TS300 s prevodníkmi TH

- meranie teploty 2 x Pt100 alebo 1 x Pt100 s ochrannou objímkou,
- rozličná montážna dĺžka až do 400 mm, troj- alebo štvorvodičové pripojenie, krytie až IP67,
- rôzne možnosti procesného pripojenia: DN25 – DN50 podľa DIN 11851, clamp apod.,
- výstupy 4 – 20 mA, HART, Profibus PA alebo FOUNDATION Fieldbus podľa typu prevodníka TH,
- trieda presnosti A,
- teplota meraného média -20 až 400 °C.



Merací prevodník tlaku SITRANS P, typ Compact

- piezorezistívny jednorozsahový prevodník na meranie relatívneho a absolútneho tlaku až do 40 bar určený špeciálne pre potravinársky, farmaceutický a biotechnologický priemysel,
- teplota meraného média až do 200 °C,
- výstup 4 – 20 mA,
- presnosť do 0,2 % rozsahu, krytie až IP67, Ex II 2G,
- certifikáty podľa EHEDG, FDA,
- rôzne možnosti procesného pripojenia: DN25 – DN65 podľa DIN 11851, clamp apod.



Limitné vibračné hladinové spínače SITRANS L, typ LVL100 a LVL200

- určené na spínanie hladiny kvapalín a kalov v náročných aplikáciách pri turbulenciách, penách, bublinách apod.,
- ponor už od 40 mm v stiesnených priestoroch,
- bezkontaktný elektronický výstup PNP alebo relé DPDT,
- rôzne hygienické procesné pripojenia podľa EHEDG, FDA, 3A,
- teplota média až do 250 °C, tlak do 64 bar,
- SIL 2 pre LVL200.



Elektropneumatické korektory SIPART PS2

- veľmi presné korektory polohy regulačných armatúr (ventilov a klapiek) od rôznych výrobcov,
- rozšírené diagnostické funkcie, napr. test čiastočným zdvihom, netesnosť pneumatického obvodu, automatické nastavenie nulového bodu a rozpätia,

- jednočinný alebo dvojčinný pohon, miestny displej, SIL (Safety Integrity Level) 2,
- ATEX/IECEx – iskrovobezpečný alebo pevný záver,
- parametrizácia pomocou troch tlačidiel alebo SW nástroja Simatic PDM,
- riadenie prúdom 4 – 20 mA, HART, PROFIBUS PA alebo FF.



Vážiacie systémy a dávkovacie váhy

- celé spektrum tenzometrov a vážiacich modulov ľahko pripojiteľných do SIMATIC S7 ako funkčný modul,
- statické váhy SIWAREX, dávkovacie váhy, prietokomery sypkých látok apod.,
- vážiace moduly SIWAREX WP521 ST a WP522 ST – integrovateľné do SIMATIC S7-1500, jedno- alebo dvojkanálové, komunikačné rozhranie Modbus TCP/IP alebo Modbus RTU/RS-485, presnosť 0,05 %,
- vážiace moduly SIWAREX WP321 – integrovateľné do SIMATIC S7-300, 400, 1200 a 1500 pomocou SIMATIC ET200SP, komunikačné rozhranie Modbus RTU/RS-485, presnosť 0,05 %,
- vážiace moduly SIWAREX WP231, WP241, WP251 – integrovateľné priamo do SIMATIC S7-1200 alebo ako stand alone,
- ostatné vážiace moduly, napr. SIWAREX CS, U, FTA, FTC,
- jednoduché nastavenie a kalibrácia váhy pomocou SW nástroja SIWATOOL V7,
- vážiace terminály WT231 pre dávkovacie váhy a WT241 pre pásové váhy – kompletne riešenie stand alone s displejom bez potreby konfigurácie cez SIMATIC, komunikačné rozhranie Modbus RTU/RS-485, možnosť pripojenia do rôznych automatizačných systémov alebo PC.

V portfóliu spoločnosti Siemens v oblasti potravinárstva a farmácie sú aj ďalšie produkty merania procesných veličín, napr. príložené ultrazvukové prietokomery SITRANS FST230, radary na meranie hladín SITRANS LR250, LR560, radary s vedenou vlnou LG240, ultrazvukové prístroje na meranie hladín SITRANS LUT400, kapacitné sanitárne spínače hladín CLS200 a pod.

Viac informácií o uvedených prístrojoch a ostatných produktoch Siemens z oblasti merania a regulácie nájdete na našich stránkach alebo vám ich pošleme na požiadanie.

ON-LINE | Článok nájdete aj v online vydaní tohto čísla na www.atpjournals.sk/25751

SIEMENS

Ingenuity for life

Siemens s.r.o.

Lamačská cesta 3/A
841 04 Bratislava
Tel.: +421 2 5968 2417
sitrans.sk@siemens.com

INŠTRUMENTÁCIA ABB PRE POTRAVINÁRSKY PRIEMYSEL

Kvalitné výrobné zariadenia v každom odvetví priemyslu sú zárukou kvality produkcie. Ich súčasťou sú presné a spoľahlivé meracie prístroje, či už ide o meranie, monitorovanie, analýzy alebo kontroly. ABB ako vedúca medzinárodná skupina má preukázateľné skúsenosti v tomto smere v mnohých odvetviach výroby. Platí to aj v potravinárskom a nápojovom priemysle. Poskytuje v ňom komplexné riešenie inštrumentácie potravinárskych výrobných liniek a pomocných prevádzok potravinárskeho priemyslu. Svojimi najnovšími riešeniami a súbormi nástrojov vyvinutými špeciálne pre toto odvetvie ponúka klientom spoľahlivé špičkové produkty najvyššej kvality.

ABB ponúka bezkonkurenčný výber prístrojového vybavenia a systémov na použitie vo všetkých typoch procesov výroby potravín a nápojov. S využitím inovatívnych postupov spoločnosti ABB možno vytvoriť pokročilé systémy, ktoré prevádzkovateľom zabezpečia ekonomickú, spoľahlivú a bezpečnú prevádzku zariadení. Spoločnosť sa zameriava najmä na riešenie technologických celkov, ako sú napr. miešacie a odparovacie zariadenia, pasterizácia, tepelné výmenníky, plniace linky, delenie výrobkov, zásobníky surovín, studené skladovanie, úpravné vôd či kotelne.

Meranie teploty

Teplomery radu THSY (SensyTemp HY R) sú vyvinuté z hľadiska konštrukcie, materiálu a montáže špeciálne pre potravinársky priemysel. Splňajú hygienické podmienky aj požiadavky na čistenie a údržbu. Ďalším dôležitým kritériom je splnenie požiadavky na krátky polčas reakcie <2,5 sekundy. Tým je zabezpečený spoľahlivý výkon meracích a riadiacích úloh na veľkoplošných tepelných výmenníkoch v tomto odvetví. Nameraná hodnota sa môže prenášať na vyhodnocovací prístroj (vstupné karty PLC, DCS) ako signál Pt100 alebo prúdový signál 4 – 20 mA aj s komunikáciou HART z prevodníka montovaného priamo v hlavici teplomera. Typickým znakom snímačov HY R je vysoký lesk ich 6 mm hrubej snímačej trubice. K dispozícii je rozličný ponor, ktorý musí byť aspoň trojnásobkom priemeru teplomera. K dispozícii sú rôzne špeciálne procesné pripojenia používané v potravinárskom priemysle až do tlaku 40 bar.



Indukčné prietokomery HygienicMaster FEH300 a FEH500

HygienicMaster je navrhnutý špeciálne na splnenie požiadaviek potravinárskeho, nápojového a farmaceutického priemyslu. Modulárna dizajnová koncepcia ponúka úspornú prevádzku a spoľahlivosť. Spolu s jej flexibilitou tak poskytuje dlhú životnosť a zároveň nízke náklady na údržbu. Integrácia do správy riešení ABB (ABB asset management), samodiagnostika a pokročilé diagnostické funkcie znižujú prevádzkové náklady a prestoje. Diagnostické funkcie a hraničné hodnoty sa dajú nastaviť lokálne cez klávesnicu TTAG alebo komunikáciu HART pomocou komunikátora HART alebo z nadradenej úrovne. Voliteľne sa dajú objednať s komunikáciou PROFIBUS PA alebo FOUNDATION FIELDBUS. Drahšia verzia FEH500 má oproti FEH300 niekoľko špeciálnych funkcií, vyššiu presnosť a dávkovaciu funkciu. Navyše má diagnostické funkcie ako detekcia bublín a meranie vodivosti a teploty média. Je k dispozícii už od priemeru DN1.



Ďalšie snímače splňujúce štandardy potravinárskeho priemyslu

Ďalšími univerzálnymi prístrojmi splňajúcimi štandardy potravinárskeho priemyslu sú prietokomery Vortex FSV430, FSV450 a prietokomery Swirl FSS430, FSS450. Sú to univerzálne prístroje v kompaktnom alebo oddelenom vyhotovení na meranie prietoku aj nevodivých kvapalín, plynov a pary.

Klasické rotametre so širokým uplatnením tiež splňajú potravinárske štandardy. K dispozícii sú sklenené na použitie pri nižšom prietokovom množstve a antikorové FAM540 pri väčšom prietokovom množstve. Dodávajú sa v hygienickom vyhotovení a sú dostupné aj s vyhrievaným plášťom. Hygienické normy splňajú aj Coriolisove prietokomery FCM2000 od priemeru DN10 až do DN100. Na meranie prietoku plynov spoločnosť ponúka tepelné prietokomery FMT.

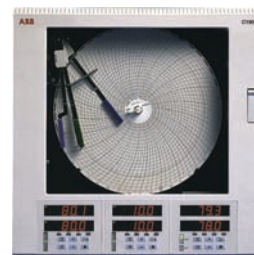
Snímače tlaku sú k dispozícii v rôznych cenových reláciách s najrôznejšími procesnými pripojeniami vhodnými na použitie pri kvapalinách s rozličnými reologickými vlastnosťami. Pri tomto portfóliu treba spomenúť aj snímače s vysunutou premývanou membránou a diferenčné snímače s oddelenými membránami.

Spoločnosť ABB pokrýva a klientom dodáva skoro celú paletu analýz kvapalín: meranie vodivosti, pH, redox a analýzu špecifických látok potrebných pre vodárenstvo.

Vyhodnocovacie prístroje

Rovnako to je aj v produkcii vyhodnocovacích prístrojov. Majú zväčša univerzálne uplatnenie, ale niektoré sú zvlášť užitočné pre potravinársky priemysel. V ponuke sú napríklad univerzálne číslicové regulátory na reguláciu rozličných procesov. Veľmi užitočné sú popri použití PLC a DCS v niektorých prípadoch aj dnes.

Ďalším špičkovým zariadením sú klasické papierové a video zapisovače s rôznou veľkosťou a výkonom. Špeciálne pre pasterizačné procesy je vyvinutý Commander radu C1950. Riadi celý pasterizačný proces, zohriatie, výdrž na jednotlivých teplotných úrovniach a chladenie. Skutočný priebeh zapisuje do kruhového diagramu.



ON-LINE | Článok nájdete aj v online vydaní tohto čísla na www.atpjournals.sk/25701

ABB

František Fodor

ABB, s.r.o.
Tuhovská 29
831 06 Bratislava
www.abb.sk



Prevodníky STT700 dopĺňajú produktový rad SmartLine®, ktorý sa vyznačuje vysokou presnosťou a dlhodobou stabilitou.

PREVODNÍKY TEPLOTY STT700 SMARTLINE OD FIRMY HONEYWELL

Model ST700 je vynikajúcim novým doplnkom k portfóliu SmartLine Temperature a nahradí celosvetovo rozšírený vysielač teploty STT250. Model STT250 bol najpoužívanejším prevodníkom teploty spoločnosti Honeywell počas dvoch desaťročí na použitie aj v najťažších aplikáciách. Model STT700 je priamou náhradou ST250 a je preto vhodný pre väčšinu procesných aplikácií vrátane tých, ktoré sú určené na riadenie, a aplikácií s vyšším stupňom bezpečnosti (má SIL2/3). Zároveň poskytuje vynikajúci pomer výkonu a ceny a spĺňa požiadavky RoHS na použité materiály pri jeho výrobe.

Analogový výstup prevodníka STT700 dosiahne 96 % konečnej hodnoty do 500 ms, čo ho stavia do vedúcej pozície v tejto triede. Nový prevodník podporuje oba protokoly – HART7 alebo DE, ako aj certifikáty FM/CSA/ATEX/IEC Ex do výbušného prostredia. Model sa vyrába vo vyhotovení v prevádzkovom puzdre, s držiakom na DIN lištu, na priamu montáž do hlavice snímača teploty alebo bez puzdra (len modul). Voliteľný displej pre verzie s protokolom HART je súčasťou puzdra alebo môže byť vo vzdialenom puzdre.

Na jeden vstup sa dá pripojiť odporový snímač dvoj-, troj- a štvorvodičovo a v prípade dvojitého vstupu možno pripojiť snímače trojvodičovo. V prípade pripojenia dvoch snímačov možno nakonfigurovať výstup aj ako rozdiel teplôt oboch snímačov. K univerzálnemu vstupu so širokým portfóliom snímačov pribudli ešte termočlánky C a L a odporové rozsahy 0 – 500 Ω a 0 – 2 000 Ω . Vďaka zabudovanému galvanickému oddeleniu (2 000 Vac) je meranie teploty veľmi spoľahlivé a dá sa zabezpečiť aj voliteľnou externou prepäťovou ochranou.

Nové prevodníky teploty majú digitálnu presnosť do 0,15 % pre odporový snímač a stabilitu do $\pm 0,05$ % z rozpätia za rok počas 10 rokov. Na záver treba spomenúť možnosť voľby predĺženia záruky na štyri roky.

MARSEM

MARSEM s.r.o.

Akreditovaný distribútor fy Honeywell

Furdekova 7

851 04 Bratislava

Tel.: +421 903 228 570



Safe automation solutions

PILZ
THE SPIRIT OF SAFETY

Pilz Slovakia s.r.o., Štúrova 101, 059 21 Svit, +421 715 26 01, www.pilz.sk, info@pilz.sk

NOVÁ VLAJKOVÁ LOŽ RÝCHLOVÝMENNEJ PALETOVEJ TECHNOLOGIE



Rýchlovýmenný paletový modul VERO-S NSE3 138 s vysokou vŕahovou silou a vysokou tuhosťou. Na požiadanie môže byť súprava vybavená kužeľovým tesnením, ktoré zabráňuje vniknutiu triesok a nečistôt do výmenného rozhrania. Verzia VERO-S NSE-T3 138 je dodatočne k dispozícii na použitie v prípade upínacích veží.



SCHUNK, kompetentný líder v oblasti uchopovacích systémov a upínacej techniky, predstavuje dva prémiové rýchlovýmenné paletové moduly s jedinečnými vlastnosťami na trhu: rýchlovýmenný paletový modul VERO-S NSE3 138 a upínaciu vežu VERO-S NSE-T3 138. Ich najpozoruhodnejším prvkom je voliteľné pružinovo ovládateľné kužeľové tesnenie, ktoré automaticky uzamkne meniace sa rozhranie modulu okamžite po zdvihnutí upínacieho kolíka. V kombinácii s integrovanou funkciou vyfukovania, zabráňuje rýchlemu uzamknutiu a vniknutiu triesok alebo nečistôt do rozhrania. Bez zmeny výšky zablokuje poslednú vstupnú bránu inak úplne utesnených modulov.

Vŕahová sila a tuhosť sa ešte viac zvýšili

Firma SCHUNK opäť zvýšila výkonové charakteristiky VERO-S NSE3 138 v porovnaní s inými top predajcami. Obrovská vŕahová sila 8 000 N alebo 28 000 N s aktivovanou turbo funkciou a so zvýšenou rozmerovou stabilitou pre telo modulu má pozitívny vplyv na tuhosť upínacích riešení. Preto môžu byť aj najvyššie naklápacie momenty a priečne sily spoľahlivo absorbované, keď sú diely upnuté na základni a opracované napr. vo výške. Upínanie a polohovanie sa tiež vykonáva pomocou krátkeho kužeľa s opakovateľnou presnosťou < 0,005 mm pri prémiových modeloch. To zaručuje maximálnu presnosť aj v tých najnáročnejších aplikáciách. Vďaka kužeľovitému pripevneniu môžu byť upínacie kolíky pripojené do modulov aj excentricky, čo robí tento proces mimoriadne jednoduchým. Skutočné upínanie sa vykonáva pomocou sily pružiny bez akéhokoľvek vonkajšieho napájania, tvarovo a samosvorne. V prípade prudkého poklesu tlaku vo vzduchovom systéme zostanú obrobky bezpečne upnuté. Na otvorenie upínacích modulov stačí pneumatickému systému tlak 6 barov.

Praktické sledovanie

S cieľom maximálnej spoľahlivosti procesu možno obe polohy upínacích šmykádiel otvorené a zatvorené štandardne testovať pomocou

dynamického tlaku. Voliteľne možno použiť snímač polohy, ktorý deteguje proces uzamykania bez kolíkov. V závislosti od priemeru závitov upínacích kolíkov majú pridržené sily 35 000 N (M10), 50 000 N (M12) alebo 75 000 N (M16). Všetky komponenty, ako sú základné telá, upínacie kolíky a upínacie šmykádlá, sú vyrobené z tvrdenej nehrdzavejúcej ocele, čím sú absolútne odolné proti korózii a majú extrémne dlhú životnosť. Špeciálne podporné plochy uľahčujú čistenie a zabezpečujú dokonale plochý kontaktný povrch na upínacie zariadenia a obrobky. Nové prémiové moduly sú plne kompatibilné s predošlým modulárnym systémom VERO-S, ktorý teraz pozostáva z viac ako 1 000 možných kombinácií s celkom vysoko efektívneho upínania obrobkov.



SCHUNK Intec s.r.o.

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

KOMPENZAČNÁ ČEĽUSŤ S KOMPENZÁCIOU ODSTREDIVEJ SILY A VIBRÁCIÍ



Hydraulické kompenzačné čeluste od firmy SCHUNK kombinujú vysokú presnosť a nízke deformáčnej upnutie obrobku s charakteristikami tlmenia vibrácií. Aj pri vysokej rýchlosti je zachovaná upínacia sila.

Hydraulické kompenzačné čeluste od firmy SCHUNK, kompetentného lídra v oblasti uchopovacích systémov a upínacej techniky, nastavujú nové štandardy v prípade hydraulických kompenzačných čelustí na upínanie obrobkov s nízkou deformáciou. Je to prvýkrát, keď boli upínacie čeluste s kompenzáciou upínania obrobku úspešne kombinované s kompenzáciou odstredivej sily, tlmením vibrácií a mikropresnosťou. Integrovaný olejový komorový systém je hlavným prvkom, nad ktorým sú namontované dva oscilujúce upínacie prvky na upínanie polotovarov alebo hotových dielov. Pri individuálnom prispôbení obrobku je spoľahlivo kompenzovaná napr. tolerancia tvarov v odliatkoch. V porovnaní s bežným 3-trojbodovým upínaním sa počet upínacích bodov zdvojnásobuje, čím sa znižuje deformácia obrobku a výrazne sa zvyšuje dosiahnuteľná obrábateľnosť.

Hydraulický systém umožňuje automatickú kompenzáciu odstredivej sily

Pri vysokej rýchlosti hydraulický upínací systém automaticky zabezpečuje kompenzáciu odstredivej sily tak, aby bola upínacia sila vždy spoľahlivo udržiavaná. Aby sa minimalizovala deformácia obrobku, upínaciu silu možno výrazne znížiť v porovnaní s predchádzajúcimi riešeniami bez obmedzenia spoľahlivosti procesu. Aby sa zabezpečila maximálna presnosť na komponente, možno tiež nastaviť centrovanie na upínacích čelustiach na mikrónovú presnosť. Navyše charakteristiky systému tlmenia vibrácií olejovej komory sú prínosom pre kvalitu povrchu a životnosť nástroja. Hydraulické kompenzačné čeluste sú vhodné na nízke deformáčnej upnutie vnútorných priemerov nedokončených a hotových dielov a sú k dispozícii pre všetky veľkosti skľučovadiel a typy zúbkovania.

SCHUNK

SCHUNK Intec s.r.o.

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

|atp|journal| Strojové zariadenia a technológie



schunk.com/vero-s

SCHUNK®

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 presné uchopenie a bezpečné držanie.
schunk.com/Lehmann



HARMONY, NO JASNÉ...

Inteligentné novinky Harmony zabezpečia potrebné výhody vašim operátorským panelom a strojným zariadeniam. Rozvoj technológií kladie nové požiadavky na strojné zariadenia, o slovo sa hlásia smart machines. Potreby výrobcov a používateľov strojov sa menia aj v oblasti ovládania a signalizácie. Vo väčšine aplikácií si, samozrejme, vystačíme so zaručenou klasikou reprezentovanou ovládacími tlačidlami, ale prečo si neuľahčiť život aj s tzv. inteligentnými tlačidlami?

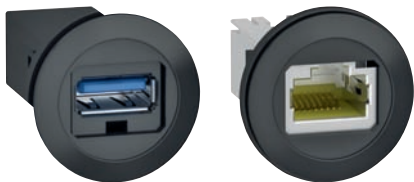
Kompletné potenciometre: precízne ovládanie strojov



Kovové a plastové lineárne potenciometre s integrovaným odporom skvele poslúžia na nastavenie nielen otáčok pohonu, ale aj všeobecných hodnôt – typicky teploty alebo tlaku. S hodnotou odporu od 1 do 470 K Ω merajú s presnosťou $\pm 10\%$. K ďalším výhodám nových potenciometrov Harmony patrí vysoký stupeň krytia IP 66, prevádzková teplota od -25 až do $+70$ °C a jednoduchá

montáž vďaka skrutkovým pripájacím svorkám.

Konektory USB a RJ45: jednoduché a bezpečné pripojenie k strojom



Nové konektory USB a RJ45 ponúkajú efektívne pripojenie počítača alebo USB flash disku priamo k čelnému panelu rozvádzača. Vďaka tomu

môže či už aktualizácia softvéru PLC a HMI, alebo export údajov prebehnúť jednoducho a bezpečne – bez otvorenia dverí rozvádzača. V kombinácii s ochrannými krytmi dosahujú konektory stupňa krytie IP 65/IP 67/IP 69K.

Časovač: šetrí čas



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

Kontrolka: jednoduché sledovanie napätia



Štvrtá novinka – inteligentná kontrolka Harmony monitoruje tri fázy s/bez neutrálu pri napájacom napätí 400 V AC. Vďaka integrovanej LED technológii jasne signalizuje jednou alebo tromi farbami – červenou, zelenou a žltou. Samozrejmosťou je aj jednoduchá montáž, ktorá sa vykonáva do otvoru s priemerom 30 mm.

Za spomenutie stoja aj dve ďalšie novinky: ovládače núdzového zastavenia na použitie v bezpečnostných obvodoch s detekciou odpojenej spínacej jednotky a presvetlené ovládacie hlavice v žltom vyhotovení podľa normy IEC 60204-1.

Ovládacie a signalizačné prístroje Harmony vynikajú odolným vyhotovením a nekompromisnou spoľahlivosťou. Splňajú požiadavky všetkých podstatných medzinárodných noriem: IEC, UL, CSA, CCC, EAC a JIS. Vďaka vysokému stupňu krytia IP 66, IP 67, IP 69, IP 69K spoľahlivo pracujú v tých najnáročnejších priemyselných prostrediach. Pri prevádzkovej teplote -40 do $+70$ °C odolávajú silným rázom a vibráciám.



Life Is On

Schneider Electric

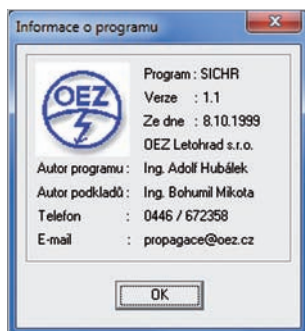
Antonín Zajíček

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

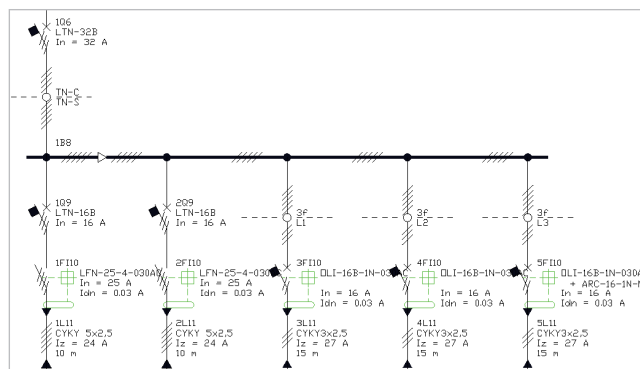
HISTÓRIA A SÚČASNOSŤ VÝPOČTOVÉHO PROGRAMU SICHR

Výpočtový program Sichr je určený predovšetkým projektantom a revíznym technikom. Už mnoho rokov pomáha pri návrhu a kontrole lúčových sietí nízkeho napätia. Zdá sa to až neuveriteľné, ale jeho prvá verzia vyšla už koncom minulého tisícročia. V tej dobe bola naša spoločnosť jedným z prvých priekopníkov na poli voľne šíriteľných programov. Sichr začínal ako jednoduchá pomôcka s jedným lúčom a jedenástimi pozíciami na schéme.

Určený bol predovšetkým na vyhodnocovanie selektivity medzi jednotlivými prístrojmi. Už od prvých verzií si získal mnoho priaznivcov vďaka svojej jednoduchej obsluhu, pričom dnes by sme povedali, že je user friendly. Za dlhé roky svojej existencie program „dospel“ a vypracoval sa na úroveň veľmi užitočného pomocníka. Súčasná verzia umožňuje vytvárať projekty až 500 lúčmi. Možnosti výpočtov sa rozšírili o prepracovaný výpočet impedancie poruchovej slučky na zaistenie ochrany automatickým odpojením pri poruche v sieťach TN i v sieti IT.



Historický prvá verzia programu



Ukážka exportu celkovej schémy do formátu DXF zo Sichra 17 (rok 2017)

K ověření selektivity byly použity údaje výrobce.

Zapojení	Přístroj	Selektivita
1: J2UX L	In = 160 A	Ir = 160 A
	Icu = 20 kA	Icm = 40 kA
2: PNB000gG	In = 63 A	Icu = 120 kA
1-2 selektivní minimálně do 1.4 kA		

Ukážka projektu v Sichri 1.1 (rok 1999)

Všetky siete pri akejkoľvek hodnote združeného napätia od 100 do 690 V. Program kontroluje istenie prvkov bez vlastnej nadprúdovej ochrany. Tými môžu byť odpoínače, prúdové chrániče, jednoduché alebo paralelne zapojené káble a prípojnícové systémy. Vyhodnotenie selektivity prebieha na základe porovnávania vypínacích charakteristík v oblasti preťaženia, a to použitím databázy vyskúšaných medzí selektivity v oblasti skratových prúdov. Unikátna je možnosť ekonomickej optimalizácie prierezu silových káblov. V tomto režime program navrhuje optimálny prierez vedení, ktorý je kompromisom medzi vyššími obstarávacími nákladmi na káble a cenou elektrických strát vo vedení v priebehu jeho životnosti.

Program pritom nič nestratil na svojej prehľadnosti a prívetivosti k používateľovi. Výborne sa hodí ako pomôcka na riešenie jednotlivých čiastkových úloh alebo ako komplexný nástroj na projektovanie elektrických rozvodov. Výstupy sú k dispozícii v tlačenej a PDF

podobe a v rôznych ďalších elektronických formátoch. Celkovú schému možno uložiť vo formáte DXF na ďalšie spracovanie v kresliacich programoch typu AutoCAD. Parametre a výpočty možno exportovať do excelovského formátu. Zoznam použitého materiálu možno vďaka prepojeniu s ďalším užitočným programom z našej ponuky, teda s Konfiguratorom OEZ, jednoducho pretransformovať do podoby úplného zoznamu použitých prístrojov vybavených všetkými potrebnými doplnkami, ako sú pripojovacie súbory, pomocné spúšte a spínače, ručný alebo motorový pohon a pod. Rovnako môžete v Konfiguratore OEZ jednoducho nakonfigurovať rozvážačové a rozvodnicové skrine s príslušenstvom, ako sú svorkovnice, montážny panel, modulárny systém, držiaky prípojníc a pod. Výstupom z Konfiguratora OEZ je tabuľka v textovom alebo excelovskom formáte obsahujúca kompletné špecifikácie výrobku vrátane objednávacieho čísla alebo kódu EAN a ceny. Oba programy a mnoho ďalších užitočných pomôcok nájdete na našom webe www.oez.sk.



OEZ Slovakia, spol. s r.o.

Rybničná 36c
831 07 Bratislava
Tel.: +421 2 4921 2511
www.oez.sk

INDUSTRY 4.0? SPOLUPRÁCI ROBOTŮ A LIDÍ ŘEŠÍ INDUSTRY 5.0



V mnoha teoretických pojednáních je konečným cílem Industry 4.0 tzv. továrna se „zhasnutými světly“, tedy plně automatizované výrobní zařízení bez přítomnosti lidských pracovníků. Již dnes existují továrny, které se blíží tomuto ideálu. Jednou z nich je výrobní zařízení na elektrické holicí strojky společnosti Philips v Nizozemsku, jejímiž jedinými lidskými pracovníky je 9 specialistů výstupní kontroly. V Universal Robots si ale myslíme, že tímto směrem se Industry 4.0 vyvíjet nebude, ale naopak spíše dochází k fenoménu propojování lidí a robotů známé pod pojmem Industry 5.0.

Spolupráce nikoliv náhrada

Podle průzkumu společnosti Accenture vidí 85 % výrobních společností „propojování pracovní síly“ jako jeden z hlavních trendů, který zavedou do svých výrobních procesů v příštích třech letech. Zatímco roboty jsou nedostupné ve výrobě standardních produktů, ve standardizovaných procesech a ve vysokých objemech, lidé přinášejí do každého produktu, do každé série jedinečnost požadovanou současnými zákazníky. A to přivádí lidské pracovníky zpět do hry.

Úplné nahrazení lidí roboty není možné, protože lidé mají schopnosti, které roboti pravděpodobně nikdy mít nebudou. Jsou to stále „hloupé“ stroje, které nedělají nic jiného, než že přijímají instrukce a generují data. Nemají znalost výrobních procesů, necítí přání zákazníků, nemají lidskou kreativitu a zkušenosti. Co dnes vidíme na trhu, je budoucnost spojená s kolaborativními roboty (coboty), kde se roboty a lidi vzájemně doplňují a eliminují slabé stránky toho druhého.

Přestože existuje řada názorů hovořících o úbytku značného počtu pracovních míst průmyslu, například podle organizace International Federation of Robotics (IFR) vytvoří coboty v letech 2017 až 2020 jen v potravinářském průmyslu 70 000 – 90 000 nových pracovních míst.

Výrobní výzvy na Slovensku

Že součinnost lidí je nenahraditelná vidíme také ve většině projektů automatizace u slovenských průmyslových podniků, které si stěžují na nedostatek kvalifikované pracovní síly. Podniky dnes své

Zatímco všude na světě se hovoří o Industry 4.0 jako o digitálním propojování s cílem vybudovat chytré továrny, začíná se vynořovat nový trend, který je postaven na spolupráci strojů a lidí. Renesance poptávky po lidské kreativitě je reakcí na vývoj trhu, kdy zákazníci žádají vysoce individualizované produkty – takové, jaké dnes vidíme například v automobilovém průmyslu.

pracovníky jen obtížně dokáží sehnat a udržet na místa ve výrobě s opakujícími se rutinními úkony, v ergonomicky obtížném prostředí či požadavky na vysokou přesnost dílčích úkonů. Pracovníky tato práce zpravidla neláká či vyčerpává a je těžké pro ně najít jakoukoliv motivaci – v podstatě se jedná o zbytečné mrhání lidským potenciálem. Proto výrobní firmy vážně uvažují o automatizaci těchto procesů.

Pro podnik jsou pak lidé prospěšnější a produktivnější, např. supervizorské pozici. Místo toho, aby člověk vykonával únavné, opakující se úkony s proměnlivou kvalitou, dokáže např. obsluhovat pracoviště tří robotických ramen, které budou jeho původní činnosti vykonávat s trojnásobnou výkonností a konzistentní kvalitou.

Příležitost pro výrobce

Spolupráci lidí a cobotů lze velmi dobře ilustrovat na konkrétním příkladu. Firma Linaset dodává plastové výlisky svým zákazníkům z oblasti automobilového průmyslu i dalších sektorů průmyslu. Po vylisování na vstříkovacím lisu se povrch každého kusu finalizuje jeho oboustranným otryskáním speciálním tryskacím médiem. Dříve se provádělo otryskávání výlisků ručně na speciálním stole s přípravky pro uchycení výrobků a aplikační pistolí.

Fyzicky náročnou a neergonomickou práci obsluhy tryskacího pracoviště nahradilo robotické rameno UR5, které nyní s absolutní přesností a v pevně daném čase finalizuje výlisky, jež jeho lidský spolupracovník zasadí do přípravků. Tím se se až o 30 % zkrátí čas zpracování jednoho dílu a ve výsledku se tedy zvýšila produkce. Díky absolutně přesnému otryskání každého výlisku se rovněž zcela minimalizoval počet kusů, které se při výstupní kontrole vracejí zpět k otryskání. Díky robotu UR5 nyní Linaset dokáže finalizovat, zkontrolovat, zabalit a odeslat celou denní produkci vstříkovacího lisu.

Ať již označíme nastupující trend Industry 5.0 nebo jiným termínem, jsme přesvědčeni, že koncept cobotů je odpovědí na nejen na tyto, ale i na komplexnější požadavky malosériové výroby silně individualizovaných produktů. Se svou flexibilitou, rychlostí nasazení a návratností investic do 6 – 12 měsíců představují coboty obrovské technologické i obchodní příležitosti pro slovenské podniky ze všech odvětví.

ON-LINE | Celý článek nájde v online vydání tohto čísla na www.atpjournals.sk/25758



UNIVERSAL ROBOTS

Slavoj Musílek

General Manager Universal Robots v regionu CEE
Universal Robots A/S
Siemensova 2717/4
155 00 Praha 13 – Stodůlky
www.universal-robots.com/cs/



SUPERTRAK PRINÁŠA SPOĽAHLIVÉ RIEŠENIE PRE FLEXIBILNÚ VÝROBU

Menšie šarže výroby a častejšie prestavovanie procesov – to sú dôležité vlastnosti, ktoré majú vo svojom hľadáči priemyselné podniky a ich dodávatelia strojných zariadení, aby im mohli poskytnúť prispôsobiteľné riešenia zodpovedajúce modernej výrobe. Prispôsobiteľné dopravníkové systémy môžu potenciálne zohrávať úlohu pri prepojení v takýchto systémoch, ale ešte nie sú nasadzované v takom veľkom množstve. Robert Kickinger, manažér spoločnosti B&R pre mechatronické technológie, v rozhovore poodhalí, ako by mohol SuperTrak tento stav zmeniť.

Napriek tomu, že na trhu je dostupné množstvo dopravníkových systémov postavených na lineárnych pohonoch, stále ich vidíme nasadených v prevádzkach tak málo. Prečo je to tak?

Doterajšie dostupné systémy majú niekoľko obmedzení, pre ktoré nie sú celkom vhodné na nasadenie v priemyselných podmienkach. Sú náchylné na zodranie a ich údržba vyžaduje dlhšiu odstávku. Často musíte rozmontovať príslušný dopravníkový úsek, aby ste vymenili čo len jeden komponent alebo pridali nejaký nosič obrobkov alebo produktov.

Ako to, že SuperTrak nemá také isté obmedzenia?

Vďaka spoločnosti ATS, ktorá je špecialistom na výrobné procesy, sme získali veľmi silného partnera s mnohoročnými skúsenosťami z rôznych typov priemyselných prevádzok. SuperTrak je už od roku 2002 nasadený v nohách aplikáciách a v rôznych priemyselných odvetviach. Na trh dodávame už tretiu generáciu tohto systému, takže samotná technológia je už kompletne zvládnutá a vyspelá.

Čo to presne znamená?

SuperTrak je výnimočne spoľahlivý, veľmi jednoducho servisovateľný a schopný prispôbovať sa. Sekundárne komponenty motora, nazývané vozíky, možno pridávať alebo nahrádzať za niekoľko sekúnd. Aj elektrické prvky sú modulárne a možno ich vymieňať bez potreby rozobrania celej trate. Nízky ukazovateľ nazývaný priemerový čas na obnovu (MTTR) spĺňa náročné požiadavky na prevádzku 24/7. SuperTrak je integrálnou súčasťou nášho automatizačného systému, takže naši zákazníci tak získajú dôležité výhody zo synergie so zvyškom nášho portfólia.

Môžete byť konkrétnejší ohľadom tých prínosov?

Spolu s vývojom, simuláciou, diagnostikou a údržbou, ktoré sú všetky spravované prostredníctvom nášho Automation Studio, majú zákazníci k dispozícii jeden softvérový nástroj pokrývajúci celé automatizačné riešenie. Zároveň im stačí jeden riadiaci systém. Naše automatizačné PC 910, ktoré riadi SuperTrak, zvláda aj ostatné úlohy riadenia strojného zariadenia alebo systému. Zákazníci doňho môžu pripojiť dokonca aj roboty bez nutnosti pridávania špecializovaného regulátora.

Na akom princípe funguje?

Úzko spolupracujeme s výrobcou robotov, so spoločnosťou COMAU pri vývoji riešenia nazývaného openROBOTICS. Mechanizmus robota vybavený automatizačnými prvkami B&R sa stáva integrálnou súčasťou strojného zariadenia. Nie je potrebný žiadny špecializovaný regulátor robota, pretože Automation PC zvláda všetko.



Pomáha tento prístup aj operátorovi strojného zariadenia?

Bez externého regulátora robota a vďaka vysoko výkonným servo-pohonom B&R sa zastavaná plocha strojného zariadenia výrazne zmenšila. Toto riešenie zároveň umožňuje veľmi presnú synchronizáciu medzi robotmi a prepravnými nosičmi. Robot môže opracovať obrobok, zatiaľ čo vozíky sú stále v pohybe. Extrémna presnosť SuperTrak umožňuje odstrániť ďalšie procesné osi v smere trate, nakoľko tieto úlohy dokáže zvládnuť pohyb vozíkov.

SuperTrak a jeho princíp činnosti

SuperTrak je prispôsobiteľný dopravníkový systém postavený na technológii lineárneho indukčného motora s dlhým statorom. Systém pozostáva zo statora vo forme oválnej dráhy a z ľubovoľného počtu vozíkov. Vozíky sú držané v konkrétnej pozícii pomocou magnetickej sily a na ich presun sa používa elektromagnetická sila, takže netreba prenášať krútiaci moment na vodiace koľajnice cez kolesá vozíkov. To minimalizuje opotrebenie v dôsledku trenia. Kolesá a vodiace koľajnice sú vyrobené z materiálov vybraných tak, aby zabezpečovali spoľahlivú odolnosť aj v náročných priemyselných aplikáciách.

Zdroj: SuperTrak delivers industrial-grade reliability for flexible manufacturing. B&R automation. [online]. Publikované 2017. Citované 4. 9. 2017. Dostupné na: <https://www.br-automation.com/en/products/innovations-2017/supertrak/supertrak-delivers-industrial-grade-reliability-for-flexible-manufacturing/>.

www.br-automation.sk

EtherCAT P SPÁJA ULTRARÝCHLU KOMUNIKÁCIU A NAPÁJANIE V JEDNOM KÁBLI



S produktom EtherCAT P nadväzuje spoločnosť Beckhoff na svoju technológiu EtherCAT, ktorá sa stala uznávaným globálnym štandardom. Uvedené riešenie spája komunikáciu EtherCAT s 24 V zdrojom na napájanie riadiaceho systému a periférnych zariadení – a voliteľne s doplnkovou možnosťou ďalšieho napájania. To znamená, že myšlienku One Cable Automation (OCA) – automatizácie cez jeden kábel – možno teraz realizovať na úrovni prevádzky, čo umožňuje riešenia typu plug & play bez potreby použitia rozvádzačov pri strojoch a ďalších zariadeniach v rozsahu od 24 V na napájanie snímačov až do 600 V na napájanie pohonov.

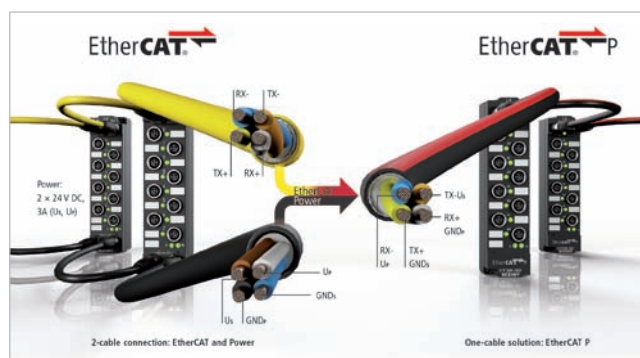
EtherCAT P kombinuje v jednom štandardnom štvorvodičovom ethernetovom kábli napájanie pre EtherCAT P slave zariadenie a k nemu pripojených snímačov a akčných členov jednosmerným napätím 24 V. **Us** – napätie na napájanie systémov a snímačov a **Up** – napätie na napájanie akčných členov sú navzájom elektricky izolované a môžu pripojené komponenty napájať prúdom až do 3 A.

EtherCAT P – ideálna zbernica pre snímače, akčné členy a prvky meracej techniky

EtherCAT P umožňuje viesť napájanie **Us** a **Up** priamo do drôtov linky s rýchlosťou 100 Mbit/s, vďaka čomu je zabezpečené vysoko hospodárne a kompaktné pripojenie. Preto je EtherCAT P ideálnou zbernicou pre snímače, akčné členy a prvky meracej techniky a ponúka výhody pri pripojení podružných V/V rozvádzačov a tiež distribuovaných M/V prvkov. Beckhoff vyvinul pre EtherCAT P špeciálny konektor M8, ktorého mechanické kódovanie zabraňuje tomu, aby bol zamenený za konektor štandardných EtherCAT slave zariadení. Aby bolo možné pripojiť komponenty s vyššími požiadavkami na napätie a/alebo prúd, bol navrhnutý kompletný rad konektorov EtherCAT P, ktorý pokrýva všetky aplikácie až po pohony so 400 V striedavého alebo 600 V jednosmerného napätia a maximálneho prúdu 64 A. Vďaka novým konektorom možno veľmi ľahko pripojiť všetky komponenty. Pre V/V aplikácie sú k dispozícii pripojovacie rozhrania so stupňom krytia IP 20 a IP 67. Systém je tiež vhodný pre striedavé a jednosmerné motory, akčné členy, ventilové ostrovy a snímače, ako sú napr. indukčné snímače, svetelné závory alebo enkodéry. Pri aplikáciách strojového videnia možno pripojiť kamery, čítačky čiarových kódov a 3D skenery.

EtherCAT P zjednodušuje systémové rozvody

Základnou myšlienkou EtherCAT P je zjednodušenie systémových rozvodov prostredníctvom zníženia počtu konektorov na automatizačných prvkoch a zariadeniach. Riešenie, ktoré využíva jediný kábel je vysoko škálovateľné podľa individuálnych požiadaviek nanapájanie a môže byť nasadené na celú úroveň danej priemyselnej aplikácie. Pre 24 V aplikácie možno použiť štandardný ethernetový kábel. Pri vyššom napätí alebo prúde je EtherCAT P integrovaný do príslušného napájacieho vedenia. Beckhoff ponúka



pre tieto aplikácie širokú škálu káblov a konektorov. Odstránenie samostatných elektrických vedení znižuje náklady na materiál a montáž a tiež riziko chýb pri inštalácii. Minimalizuje aj požiadavky na priestor na káblové trasy v rozvádzačoch, ako aj v samotných strojoch. Medzi ďalšie výhody patrí menšia a prehľadnejšie usporiadaná kabeláž a tiež menšie snímače a akčné členy, ktoré majú rozhranie EtherCAT P. To poskytuje výrobcovi strojov viac možností pri návrhu a vývoji, pričom možno minimalizovať náklady na hardvér a systém prostredníctvom vhodného usporiadania systému.

Flexibilná topológia vďaka presmerovaniu zdroja napájania

Technici ťažia z rovnako flexibilného výberu topológie, ako to poznajú z EtherCAT. Lineárne, hviezdicové či stromové topológie možno voľne kombinovať, a tak dosiahnuť nákladovo najefektívnejšie a najúčinnnejšie usporiadanie systému. Na rozdiel od klasického napájania Power over Ethernet (PoE) môžu používatelia pri EtherCAT P zapájať zariadenia do kaskád a zásobovať všetko jedným napájaním. Kaskádovanie zariadení EtherCAT P je obmedzené len poklesom napätia, avšak to možno napraviť dodatočnými napájacími bodmi. Na vytvorenie vlastných topológií EtherCAT P je už k dispozícii rad infraštruktúrnych a V/V prvkov so stupňom krytia IP20 a IP67. Vzhľadom na to, že s EtherCAT P možno preklenúť vzdialenosť 50 m a viac, možno ľahko prepojiť aj vzdialené distribuované moduly. Rovnako je možný bezproblémový prechod zo siete EtherCAT na EtherCAT P. Naopak možno jednoduchým adaptérom

blokovať systém a periférne napätie v sieťach EtherCAT P tak, že EtherCAT zariadenie pobeží na vlastnom zdroji napájania. Pri návrhu alebo plánovaní stroja možno pomocou konfiguračného nástroja v prostredí TwinCAT nastaviť jednotlivých používateľov a dĺžku káblov. Vzhľadom na to, že systém pozná údaje všetkých používateľov, môže zohľadniť aj spotrebu energie jednotlivých zariadení v priebehu obdobia. Pokiaľ sa z logických dôvodov napr. dva akčné členy nikdy neprepnú súčasne, nikdy ani nebudú vyžadovať plný výkon. To prináša ďalšie potenciálne úspory v oblasti požadovaných napájacích jednotiek.

One Cable Automation (automatizácia prostredníctvom jedného kábla) na aplikačnej úrovni

EtherCAT P bol vyvinutý tak, aby umožnil One Cable Automation. Vďaka jej jednoduchšej kabeláži je navrhovanie strojov menej zložitá a výrazne sa znižujú projektové aj výrobné náklady. Komponenty pre automatizáciu, distribuované V/V moduly a dokonca aj jednotlivé moduly stroja a roboty sú napájané a ovládané prostredníctvom jedného kábla. Veľké rozvádzače, ktorým sa predtým nedalo vyhnúť, môžu byť zmenšené alebo dokonca úplne odstránené. Výsledkom je, že modulárne strojné a systémové koncepty môžu byť teraz aplikované s nižšími nákladmi na montáž a spúšťanie, so zredukovanou veľkosťou výrobných technológií a s maximálnou flexibilitou.

One Cable Automation zabezpečí v budúcnosti maximálnu efektivitu. Ako sa z konektorov EtherCAT P s rôznymi požiadavkami na napájanie stáva štandard, nie je predstava kódovaných priemyselných konektorov pre výkonové triedy 24 V a vyššie prehnaná, ale stáva sa z nej použiteľné riešenie. Konštruktéri strojov môžu tieto konektory veľmi flexibilne a s nízkymi nákladmi použiť v stroji alebo v inštalácii podľa individuálnych požiadaviek aplikácie. Takéto riešenie typu plug & play, ktoré vyžaduje len zasunutie zodpovedajúceho EtherCAT kábla, by uľahčilo nielen pripojenie všetkých požadovaných snímačov a akčných členov, ale tiež rozvádzačov a samostatných strojných modulov.

EtherCAT P: prednosti a výhody

EtherCAT je otvorená priemyselná ethernetová sieť vyvinutá spoločnosťou Beckhoff, ktorá od roku 2007 spĺňa medzinárodné normy IEC a SEMI. Pokročilá technológia EtherCAT P, ktorá bola nedávno predstavená a už bola osvedčeným spôsobom zverejnená skupinou EtherCAT Technology Group (ETG), je úplne kompatibilná s tradičnou technológiou EtherCAT. Výsledkom je, že vynikajúce charakteristiky EtherCAT, napr. fullduplexná komunikácia rýchlosťou 100 Mbit/s až k snímaču alebo akčnému členu, výmena údajov on the fly, presná synchronizácia s funkciou distribuovaných hodín a čas cyklov kratší ako 100 μ s, budú aj naďalej dostupné bez obmedzení. Ďalšie konkrétne výhody EtherCAT P zahŕňajú:

- EtherCAT + 2 x 24 V DC/3 A v štvordrôtovom kábli,
- presmerovanie zdroja napájania na pripojené zariadenia,
- škálovateľný rad konektorov od 24 V jednosmerného napätia do 600 V striedavého napätia a 64 A,
- sloboda a flexibilita v oblasti výberu topológie vďaka kaskádovaniu,
- vynikajúci výkon EtherCAT s nízkymi nákladmi na pripojenie,
- zníženie nákladov na hardvér a montáž,
- menej možností pochybenia a zníženie nákladov na rozvody,
- optimalizované využitie priestoru pri káblových trasách, rozvádzačov a strojov,
- odstránenie samostatných napájacích vedení umožní využiť menšie snímače a akčné členy.

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

THE FACTORY AUTOMATION COMPANY

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.



WWW.FANUC.SK



PRIPOJITEĽNOSŤ – POŽIADAVKY NÁVRHU PRE NÁROČNÉ PROSTREDIE (2)

V prvej časti seriálu sme spomenuli faktory, ktoré ovplyvňujú výkon pripojiteľnosti, a to najmä výber vhodného materiálu a chemická kompatibilita. V záverečnej časti sa budeme zaoberať ochranou proti vniknutiu častíc, vibráciami, teplotou a ťahovou silou. Aj tieto faktory vplývajú na spoľahlivosť riešenia pripojiteľnosti.

Ochrana proti vniknutiu častíc

Hodnotenie stupňa ochrany proti vniknutiu častíc, známe ako IP (Ingress Protection), hovorí o schopnosti produktu odolávať znečisteniu z vonkajšieho prostredia, ako je prach a voda. Požiadavky IP krytia sú definované organizáciami ako IEC, NEMA či ďalšími priemyselnými štandardmi.

Technici z priemyselných prevádzok by sa mali v prípade používania konektorov a káblov v náročných aplikáciách orientovať na hodnotu IP minimálne 65. To zabezpečí, že nedôjde k vniknutiu prachu či striekajúcej vody. IP69K je najvyššia dostupná úroveň ochrany proti vniknutiu častíc z okolia, ktorá zaručuje ochranu proti prachu a vode pri vysokom tlaku. Tento typ ochrany je vhodný v potravinárskom a nápojovom priemysle či prostredí s oplachovacími technológiami.

Vibrácie

Vibrácie môžu spôsobiť odpojenie konektora a prerušiť tak prenos údajov. Aby sa predišlo takejto situácii, je mimoriadne dôležité



vyhotovenie a kvalita konektorov, kontaktov a káblov. Vyhotovenie konektora musí mať špeciálne vlastnosti udržiavajúce kontakt aj pri vysokých nárazoch a vibráciách. Vyhotovenie kontaktov zase musí zabezpečiť, že rozhranie nevytvorí dočasné spojenia alebo sa nezničí vibráciami.

Materiál kontaktov a pokovovanie sú ďalšie dôležité parametre z hľadiska pevnosti, odolnosti a elektrického výkonu. Pri najodolnejších konektoroch a kábloch treba zohľadniť nasledujúce kritériá:

- aby sa dosiahol lepší výkon, mali by byť kontakty vyrobené obrábaním na stroji, nie lisované alebo tvarované,
- aby sa dosiahli lepšie elektrické vlastnosti, mali by byť kontakty pozlátené, nie pokovované cínom,
- aby sa dosiahla najlepšia ohybnosť kábla, mali by sa používať vodiče spletené z veľkého množstva drôtov namiesto vodičov s jedným pevným drôtom alebo s minimálnym počtom spletených drôtov.

Teplota

Ak sa v konkrétnej aplikácii nepoužije správny materiál, môže teplota, ktorá je v aplikácii prítomná, výrazne ovplyvniť celkový výkon pripojiteľnosti. Extrémny chlad môže spôsobiť prasknutie plášťa kábla alebo plastového tela konektora. Naopak iné materiály sa časom poškodia pri vysokej teplote. Aby sa pre konkrétnu aplikáciu podarilo zvoliť to najvhodnejšie riešenie, treba vyberať káble a konektory dimenzované pre teploty, ktoré sa v danej aplikácii vyskytujú. Nezabudnite však zohľadniť aj potenciálne hrozby spôsobené fluktuáciou teploty. Prudké zmeny teploty môžu spôsobovať zmeny tlaku, čo sa môže prejaviť vznikom vlhkosti. A tá môže byť príčinou problémov s elektrickým výkonom. Takže ak sa v aplikácii môžu udiať veľké teplotné zmeny, dajte si pozor na správne dimenzovanie a výber káblov a konektorov.

Pevnosť v ťahu

Káble a konektory sú v priemyselnom prostredí vystavené vplyvu rôznych síl. Pevnosť v ťahu nejakého produktu udáva, ako dobre

dokáže konektor pôsobenie týchto síl zvládnuť. Dobré spojenie medzi telom zástrčky a káblom je jedným z indikátorov, že výrobok pravdepodobne vykazuje silnú pevnosť v ťahu. Ďalšou vlastnosťou, na ktorú treba upriamiť pozornosť, je, že zadná časť spojovacej matice je zasunutá cez telo zástrčky konektora. To zabezpečuje, aby sa akékoľvek uhlové sily absorbovali medzi telom zástrčky a spojovacou maticou, a nie priamo na drôte.

Vylepšená pripojiteľnosť pre mobilné zariadenia a automobilový, petrochemický a plynárenský priemysel

Technológie umiestnené vo vonkajšom prostredí, mobilné zariadenia a prostredie petrochemického a plynárenského priemyslu ponúkajú jedinečné a náročné podmienky a výzvy z hľadiska teplotných výkyvov. V automobilovom priemysle sa zase možno stretnúť so špecifickými prekážkami, ako sú napr. zváranie, tvárnenie či razenie kovov.



Prelisované riešenie nemeckého výrobcu konektorov ponúka dlhšiu životnosť a môže poskytovať výnimočný výkon v porovnaní so štandardnými konektormi.

Pokrok, ktorý sa udial v posledných rokoch, zmenil bežné nemecké konektory na odolné prelisované riešenia, ktoré odolávajú vniknutiu častíc z vonku aj vibráciám. Tento typ konektorov možno v prípade veľkých nákladných áut či kamiónov použiť na zlepšenie pripojiteľnosti aj mimo kabíny, kde tradične a opakovane spôsobovali problémy vlhkosť a prach. Vyhodenie konektorov ich zároveň chráni aj počas čistenia a proti striekajúcej vode.

Aby inštalácia komunikačného systému bola zvládnutá úspešne, treba vyriešiť aj vplyv vibrácií. Ak nie sú konektory a káble zmontované správne, môžu sa pri chode stroja rozpojiť, čo spôsobí výpadok komunikácie. Inštalácia je ďalšou oblasťou, kde prelisované konektory excelujú. Firmy už dlhodobo sledujú a hľadajú odpoveď na otázku, ktoré riešenie je vhodné pre danú aplikáciu – prelisované konektory alebo pevne nakáblované zmontované riešenia. Napriek tomu, že sú prelisované konektory z hľadiska vstupných materiálov drahšie, firmy zistili, že celkové náklady na ich prevádzku sú nižšie, pretože tieto produkty vyžadujú menej času a úsilia na inštaláciu.

Aplikácie z oblasti petrochemického a plynárenského priemyslu čelia podobným výzvam ako mobilné zariadenia, navyše musia zvládnuť aj žieravé chemikálie prítomné vo vrtoch a musia mať schválenie na použitie v nebezpečných zónach. Schválenie pre nebezpečné zóny hovorí o tom, že daný produkt možno bezpečne v takomto prostredí použiť. Spoločnosti z oblasti petrochemického a plynárenského priemyslu čoraz častejšie hľadajú medzinárodne platné certifikáty, ktoré zaručujú globálnu zhodu v otázke bezpečnosti a zjednodušenie inventarizácie produktov. Napr. kábel s homologizáciou podľa ATEX a IECEx môže byť použitý nielen Severnej Amerike, ale aj v celej Európe a iných krajinách.

Okrem prepojovacích riešení s homologizáciou ATEX a IECEx sa možno v prevádzkovej automatizácii a aplikáciách petrochemického a plynárenského priemyslu bežne stretnúť s riešeniami montovanými v prevádzke. Niektorí výrobcovia však už dnes ponúkajú kompletne zmontované kábové riešenia. Nakoľko všetky prvky už prichádzajú zmontované a otestované z výroby, znižuje sa tým riziko chybného nakáblovania, skráti sa čas potrebný na inštaláciu a tým aj vynaložená práca.

Prostredie automobilového priemyslu zahŕňa ešte náročnejšie podmienky pre prepojovacie systémy. Keďže jednotlivé diely automobilu sú zvárané či tvárnené, káble a konektory musia byť schopné odolávať takým špecifickým podmienkam. Jedným z najdôležitejších kritérií je v tomto prípade voľba materiálu. Pre aplikácie zvárania sú najvhodnejšie TPE plasty, pretože ich zloženie odoláva odstrekovaniu trosky pri zváraní, ktorá na nich nezanecháva žiadne jamky. Na tvárnenie a lisovanie sú najlepšou voľbou káble z TPE alebo TPU plastov, pretože odolávajú bežným kvapalinám a olejom.

Odolné riešenia zlepšujú prepajiteľnosť v náročnom prostredí

Drsné prostredie predstavuje jednu z najväčších výziev pre prepájacie systémy, od vody a žieravých chemikálií až po vibrácie a teplotu. Je mimoriadne dôležité brať do úvahy kľúčové faktory, ako sú materiál a chemická odolnosť, a zároveň chápať, ako okolité prostredie vplyva na prepojovacie systémy. Na základe skúseností z tých najlepších riešení možno povedať, že technici by sa v prípade drsného prostredia mali zamerať na riešenia, ktoré budú spoľahlivé a odolné a budú riešením pre potreby ich aplikácií.

Ako správne vybrať riešenie?

Pri výbere vhodného prepojovacieho systému by mal dodávateľ klásť otázky, ktoré sú uvedené nižšie. Ich cieľom by malo byť lepšie pochopenie aplikácie a aj to, ako môže daná aplikácia vplyvať na káble a konektory. Podrobnosti týkajúce sa montáže môžu tiež pomôcť pri zrýchlení výberu riešenia. V závislosti od zložitosti aplikácie a vlastností okolitého prostredia by si mal dodávateľ pozrieť danú aplikáciu na vlastné oči alebo odporučiť zákazníkovi upravené riešenie s cieľom dosiahnuť čo najlepší výsledok.

Ako by ste opísali vašu aplikáciu?

Aké chemické látky sú v aplikácii prítomné? Aké je ich percentuálne zastúpenie?

Ako budú prepojovacie produkty vystavené týmto chemikáliám a ako často? Budú produkty do nich ponorené, ostriekavané alebo len utierané?

Budú v aplikácii prítomné aj výbušné alebo nebezpečné plyny alebo výpary?

Aká teplota alebo teplotný rozsah je typický pre danú aplikáciu?

Budú sa káble ohýbať?

Treba brať do úvahy vibrácie a nárazy? Aká bude ich frekvencia alebo bude pôsobiť na konektory aj preťaženie (G)?

Existuje možnosť nárazov na káble alebo konektory?

Aká bude veľkosť napätia a prúdu prenášaných cez káble?

Ide o aplikáciu vnútri alebo vonku? Bude na káble a konektory pôsobiť slnečné žiarenie, UV žiarenie a/alebo voda?

Aké krytie IP bude potrebné?

Zdroj: Connectivity – Design Considerations For Harsh Environments. Turck, Inc. White Paper. [online]. Publikované apríl 2017. Citované 4. 9. 2017. Dostupné na: http://www.turck.us/static/media/downloads/WP_Connectivity_for_Harsh_Environments.pdf.

Koniec seriálu.

Marián Osúch ml.

mosuch@marpex.sk

TRH SI ŽIADA OTVORENÉ ŠTANDARDY A ZJEDNOTENÉ PROSTREDIE PROTOKOLOV

Vzájomná prepojitelnosť v čoraz väčšom rozsahu a nastupujúca digitalizácia sú pôvodcami zásadných zmien v priemyselnej výrobe. Množstvo asociácií a organizácií pracuje na zvládnutí týchto výziev a vyžadení potenciálu, ktoré tieto zmeny prinášajú. V nasledujúcom rozhovore sa Dr. Richard Soley, výkonný riaditeľ združenia IIC (Industrial Internet Consortium) a Sebastian Sachse, manažér pre otvorené automatizačné technológie v spoločnosti B&R, zamýšľajú nad úlohou vývojových testovacích prípravkov a či IIC obstojí v konkurencii takých iniciatív, ako je Priemysel 4.0.

Pán Soley, IIC získava čoraz väčšiu pozornosť na celom svete. Môžete nám v stručnosti predstaviť, čomu sa konzorcium venuje?

R. Soley: IIC je celosvetovo pôsobiaca organizácia podporovaná svojimi členmi, v rámci ktorej firmy spájajú svoje sily pri riešení výziev spojených s internetom vecí. V jednotlivých pracovných skupinách definujú jej členovia spôsob, ako vyvíjať a prezentovať technológie, ktoré budú potrebné na nasadenie internetu vecí. Nie sme normotvornou organizáciou, ale spolupracujeme s mnohými takýmito organizáciami po celom svete. Členskú základňu tvorí približne 300 spoločností – medzi nimi sú IT spoločnosti, výrobcovia, výskumné inštitúcie, univerzity, výrobcovia mikroprocesorov a výrobcovia a dodávatelia automatizácie, ako je napr. B&R. Takže je to veľká rôznorodosť.

S. Sachse: Táto rôznorodosť je však dobrým príkladom toho, o čom internet vecí je: spojovacím článkom medzi automatizáciou – alebo prevádzkovými technológiami, ako sa to zvykne častejšie v tomto kontexte označovať – a informačnými technológiami.

IIC má vážnu konkurenciu v ďalších iniciatívach, ako je napr. dianie v rámci Priemyslu 4.0, ktorý dominuje najmä v nemecky hovoriacej časti Európy. V čom je vaše konzorcium iné?

R. Soley: Z môjho pohľadu nejde o rivalitu či súťaživosť. Práve naopak – spolupracujeme čoraz užšie s rôznymi ďalšími iniciatívami, a to nielen s Priemyslom 4.0, ale aj ďalšími, ktoré sú v kurze najmä v Číne, Japonsku,



Sebastian Sachs, manažér pre otvorené automatizačné technológie v spoločnosti B&R

Rusku a Indii. Počet podpísaných spoluprác kontinuálne rastie.

S. Sachse: Z nášho pohľadu to, čo IIC robí v rámci spolupráce s Priemyslom 4.0, je, že títo dvaja pracujú na rôznych úrovniach. Priemysel 4.0 operuje na veľmi abstraktnej úrovni a je sústredený na priemyselnú výrobu. Na druhej strane IIC sa koncentruje na ťažiskové prvky referenčných architektur a vývojových testovacích prípravkov. To sú dva veľmi dôležité a vzájomne sa dopĺňajúce aspekty a to je aj dôvod, prečo je B&R aktívna v oboch organizáciách.

Aký pokrok sa dosiahol v týchto testovacích prípravkoch?

R. Soley: Poďme najprv o krok do minulosti; skôr ako sme iniciovali skúšobne, najprv



Dr. Richard Soley, výkonný riaditeľ združenia IIC

sme zadefinovali referenčnú architektúru. Tá určila základné veci, napr. ako dostať údaje z prevádzky do cloudu. Následne to naši členovia implementovali do testovacích prípravkov, v rámci ktorých sa komponenty od rôznych výrobcov – zvyčajne prototypy – spoja a vytvoria konkrétne riešenie odzrkadľujúce referenčnú štruktúru. Na základe tohto konceptu má IIC v súčasnosti široké spektrum rámcov, ktoré pomáhajú riešiť výzvy v IoT a prinášajú na daný problém nový pohľad. Aj keď rámec bezpečnosti a vzájomnej prepojitelnosti je stále technickou úlohou, obchodná stratégia a rámec inovácií sú z iného súdka. Testovacie prípravky pomáhajú zhromažďovať požiadavky na nové normy a najlepšie skúsenosti s cieľom integrácie IoT do mnohých oblastí, ako je napr. zdravotná starostlivosť, financie, energetika, ťažba, výroba a iné.

S. Sachse: Testovacie vývojové prípravky sú pre nás čoraz hodnotnejšie. Ešte pred tým,

ako sme skončili vývoj nového výrobku, mohli sme vidieť, či to bude v novom prostredí pracovať podľa našich plánov. Ako sme sa mohli presvedčiť z návštev u našich zákazníkov, testovacie prípravky sa veľmi približujú k reálnym aplikáciám. Najmä pokiaľ ide o aplikáciu internetu vecí, prinášajú tieto formy spolupráce relevantné poznatky, ktoré sú pre našich zákazníkov pridanou hodnotou. Prinášajú IoT z oblasti abstraktnej teórie a premenia ho na praktické aplikácie.

Neznamená to teda, že odhalíte konkurenčné tajomstvo?

R. Soley: Samozrejme áno. Ešte pred pár rokmi by bolo takéto niečo nemysliteľné. Avšak IoT posúva veci smerom na hor do bodu, kde veľa spoločností prehodnocuje spôsob myslenia. Jedna vec je však istá: trh si žiada otvorené štandardy a jednotné prostredie protokolov. To je jediný spôsob, ako efektívne nastaviť a riadiť tieto čoraz zložitejšie veľké siete.

S. Sachse: Či už to nazveme Priemysel 4.0, IIoT alebo inteligentná továrňa – vytvoriť pokročilé výrobné systémy bude možné len vtedy, ak všetky tieto komponenty vo výrobnéj linke budú schopné komunikovať v jednotnej sieti. Práve táto realizácia spojila konkurenčné firmy, ktoré sedia za jedným stolom a hľadajú technickú špecifikáciu nevyhnutnej technologickej platformy. Títo výrobcovia si samozrejme svoje odlišnosti zachovávajú, ale budú hovoriť rovnakou rečou. OPC UA TSN sa stala jednotným štandardom na trhu. Úspech zákazníka sa v budúcnosti bude merať na základe znalostí získaných z údajov. To je dôvod, prečo čoraz viac inovácií automatizačných technológií prichádza stále odtiaľ.

Môžete podrobnejšie opísať, ako testovacie prípravky pracujú?

R. Soley: V súčasnosti máme vytvorených celkom 26 testovacích prípravkov zameraných na aplikácie od zdravotníckych technológií až po dopravu a logistiku. Pre oblasť priemyselnej výroby je asi najzaujímavejší testovací prípravok označený TSN. TSN je skratkou pre časovo-závislé siete (Time-Sensitive Networking) a je rozšírením normy IEEE 802.1 týkajúcej sa ethernetu. Náš testovací prípravok navyše obsahuje rôzne funkcie reálneho času. Uvedená norma sa blíži ku koncu fázy špecifikácie, avšak počas celého procesu členské firmy nášho konzorcia už testovali kompatibilitu pilotných implementácií na zdieľanom experimentálnom nastavení. Vzhľadom na to, že OPC UA sa stala de facto jedným zo štandardov na súčasnom trhu pre priemyselnú IoT komunikáciu, zabudovali sme ju do nášho testovacieho prípravku spolu s ďalšími technológiami, ako je DDS a MQTT. Vďaka tomu už boli prvé produkty s OPC UA TSN testované v simulovanom priemyselnom prostredí.

Prinieslo toto testovanie už aj nejaké relevantné výsledky?

S. Sachse: Výsledky sú mimoriadne sľubné. Spolu s viacerými partnermi tohto testovacieho prípravku a ďalšími známymi spoločnosťami z oblasti automatizácie a IT sme už na minuloročnom SPIS IPC Drives ponúkli produkty s OPC UA TSN. Regulátor od B&R vybavený technológiou OPC UA TSN je k dispozícii od tohto roku. Rýchlosť, s akou sa nám podarilo preniesť nápad od rysovacíj dosky na trh, je perfektným príkladom dramatického zrýchlenia cyklu inovácie, o ktorom tak často počujeme práve v súvislosti s IIoT.

R. Soley: Je to tiež dokonalý príklad toho, ako IIC plní svoje deklarované záväzky a ciele. Podarilo sa nám spojiť skupinu rôznorodých spoločností podporujúcich vznik nového štandardu a skrútiť tak čas potrebný na presun novej technológie z fázy konceptu do reálnej výroby.

Zdroj: The market demands open standards and a uniform protocol landscape. B&R automation. [online]. Publikované 2017. Citované 4. 9. 2017. Dostupné na: <https://www.br-automation.com/en/products/mobile-automation/mobile-automation/mapp-technology/additional-information-about-mapp-technology/web-meets-automation/opc-ua/tsn-and-pubsub/the-market-demands-open-standards-and-a-uniform-protocol-landscape/>.

RÝCHLE, SPOĽAHLIVÉ A BEZPEČNÉ ALEBO MALÁ VEC – VEĽKÝ ÚČINOK. NOVÁ SVORKA OD RITTAL.

Rittal ako popredný svetový výrobca rozvážačových skríň a príslušenstva, ale aj systémov na rozvod prúdu do rozvážačov, uviedol na trh nový univerzálny typ svorky na pripojenie vodičov k zbernicovej lište. Je to síce pomerne jednoduchý výrobok, ale môže podstatne uľahčiť montáž vodičových pripojení na zbernicové lišty – čo býva niekedy problematické a vzhľadom na skrutkové pripojenie, ktoré často mení prevádzkovú teplotu v širokom rozsahu, aj prípadne málo spoľahlivé.



Hlavné vlastnosti:

- úplne beznástrojová montáž,
- úplne bezúdržbové riešenie, lebo odpadá kontrola a doťahovanie skrutky,
- vhodné na automatizovanú montáž – bez kontroly uťahovacieho momentu,
- veľký priestor na vodič a možnosť pripojiť všetky druhy ukončení vodiča,
- možnosť popisovať štandardnými popisovacími systémami,
- plne izolované,
- medzinárodné aprobácie.

Veľký rozsah prierezov pripojených vodičov a možnosť pripojenia na lištu s hrúbkou 5 a 10 mm, teda na výber štyri verzie (0,5 – 4; 1,5 – 16 mm²). Výrobok je už k dispozícii.

www.rittal.sk

INŽINIERI A VEDCI PRI TRANSFERE POZNATKOV

Dňa 8. novembra 2017 sa v kongresovej sále TECHNOPOL-u v Bratislave na Kutlíkovej ulici uskutočnila konferencia Inžinieri a vedci pri transfere poznatkov. Podujatie organizoval Zväz slovenských vedeckotechnických spoločností – ZSVTS v spolupráci s Ministerstvom školstva, vedy, výskumu a športu SR a Slovenskou akadémiou vied. Cieľom konferencie bolo prezentovať a podčiarknuť významnú úlohu inžinierov, vedcov a technikov v procese prenosu poznatkov vedy a techniky do praxe. Transfer poznatkov i technológií patrí ku kľúčovým faktorom rozvoja nielen výskumných organizácií, priemyslu, regiónov, ale i štátu.

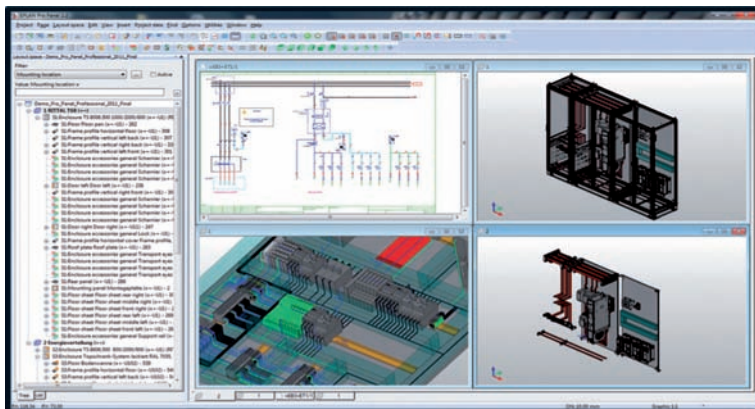
Účastníci podujatia si vypočuli niekoľko zaujímavých vystúpení, ktoré prezentovali nasledovné osobnosti:

- Ing. Lukáš Zendulka, PhD., Ministerstvo školstva, vedy, výskumu a športu SR,
- Dr. Ing. František Šimančík, Slovenská akadémia vied,
- prof. Ing. Dušan Petráš, PhD., EUR ING, Zväz slovenských vedeckotechnických spoločností,
- Ing. František Solár, Solaris Consulting, s.r.o.,
- pán Bill Shiyi, Huawei Technologies (Slovak), s.r.o.,
- prof. Ing. Monika Rychtáriková, PhD., Stavebná fakulta STU v Bratislave,
- pán Miloš Gubrický, Materiálovotechnologická fakulta STU v Bratislave so sídlom v Trnave.

CAE

– DESAŤ NAJČASTEJŠÍCH OTÁZOK

Spoločnosť EPLAN ako špecialista v oblasti systémov CAE neustále komunikuje so svojimi zákazníkmi a jej školení odborníci sú vždy po ruke, aby zodpovedali prípadné otázky. Aby sme pomohli terajším alebo potenciálnym zákazníkom systémov CAE, pripravili sme zoznam najčastejšie kladených otázok. Veríme, že každý záujemca v krátkych a cielených odpovediach nájde prínosy pre svoje pracovné úlohy.



1. Na čo sa mám pri výbere systému CAE pre elektrotechnické aplikácie v prvom rade zamerať?

Stále radíme technikom a vývojárom zvoliť si systém CAE špeciálne vyvinutý pre elektrotechnické aplikácie namiesto riešenia primárne určeného pre strojárne aplikácie, ktoré má čiastočne zabudované aj nejaké funkcie na návrh elektrických schém. Dôvod, prečo zvoliť tento postup, je, že dodávateľ sa už od začiatku bude môcť sústrediť na aktuálne požiadavky a potreby koncového zákazníka, ktorý rieši elektrické aplikácie. Tým aj lepšie porozumie jeho výzvam a dokáže lepšie navrhnuť riešenie a zabezpečiť podporu.

2. Budem potrebovať investovať prostriedky do nového počítača/hardvéru, aby som na ňom mohol spúšťať dobrý systém CAE?

Väčšina softvérových riešení pre oblasť elektrických systémov CAE dnes už spoľahlivo beží na ľubovoľnom štandardnom novšom počítači, ktorý má na disku dostatok voľného priestoru a nainštalovanú aktuálnu verziu systému Windows. Dobrou správou je, že ani tie najlepšie balíky CAE nevyžadujú používanie nejakého špeciálneho alebo zložitého hardvéru, pretože tvorcovia softvéru CAE ho navrhli na používanie na bežne dostupných pracovných PC. Spoločnosť EPLAN okrem toho ponúka službu, kde ako súčasť implementácie akéhokoľvek softvéru verifikuje a odporúča IT infraštruktúru a nastavenia – všetko na zabezpečenie pohodlia používateľa.

3. Ak sa už rozhodnem kúpiť softvér CAE, ako budem vedieť, že som ho správne nainštaloval a nakonfiguroval, aby som s ním dosiahol tie najlepšie výsledky?

Ak si vyberiete spoluprácu s vedúcimi dodávateľmi softvérov CAE, máte šancu, že urobia pre vás všetko, aby ste dokázali z ich softvéru vyťažiť maximum. Majú tie správne nástroje, vďaka ktorým skontrolujú a zhodnotia vašu inštaláciu, uistia sa, že softvér je nakonfigurovaný takým spôsobom, že bude spoľahlivo pracovať a generovať tie najlepšie výsledky. Moderný softvér je navyše postavený na prispôbitelnom a modulárnom koncepte, vďaka ktorému si ho môže budúci používateľ prispôbiť podľa individuálnych požiadaviek, a tak optimálne riadiť svoje každodenné potreby.

4. Dopočul som sa, že softvér CAE na tvorbu elektrických aplikácií je náročný na naučenie a trvá dosť dlhý čas, kým ho dokážem

reálne používať a dosahovať požadované výsledky. Je to pravda? Ak nie, aká je teda vaša skúsenosť?

Je pravda, že naučiť sa používať nejaký nový softvér sa nedá za jeden deň a je aj pravdepodobné, že v prípade softvérov CAE nájdú používatelia niektoré veci, ktoré budú náročnejšie ako pri iných softvéroch. Avšak dobrý dodávateľ systémov CAE poskytuje dôkladné zaškolenie s možnosťou voľby zúčastniť sa na jednom zo štandardných školení alebo návštevy technikov priamo vo vašom podniku a vysvetlenia tých vecí, ktoré budú špecifické pre vaše potreby.

5. Národné a medzinárodné normy sú dnes veľmi zložité a niekedy je ťažké pochopiť ich. Môže mi v tomto smere softvér CAE pomôcť? Ak áno, ako?

Dobrý softvér CAE pre elektrické aplikácie určite áno! Dobré navrhnutá platforma CAE by mohla poskytnúť komplexnú funkčnú podporu pri implementácii predpisov a noriem. Súčasťou by mala byť aj príručka umožňujúca pochopenie a použitie existujúcich noriem a ich zapracovanie do špecifických návrhov. Softvér pre elektrické aplikácie je v ideálnom prípade niečo viac ako len nástroj umožňujúci používateľom vyvíjať ich vlastné podnikové normy postavené na optimálnych šablónach a používaní kvalitných základných údajov a súvisiaceho návrhu.

6. Neustále sa musím snažiť znižovať náklady a vykonávať prácu rýchlejšie. Ako mi môže softvér CAE pomôcť zvládnuť tieto požiadavky?

Softvér CAE môže zmierniť tlaky, ktorým čelia vývojári. Aby sa zrýchlili technické činnosti, možno využiť „modulárny návrh“, pri ktorom sa modul vyvinie len raz a následne ho možno opakovane používať ako šablónu. Zautomatizovanie zdĺhavých a únavných procesov ako označovanie káblov a tvorba dokumentácie, odstránenie chýb, ktoré šetrí čas pri testovaní – tieto a mnohé ďalšie vlastnosti pravdepodobne pomôžu splniť napnuté termíny finalizácie projektov.

7. Dosť veľkým problémom je držať krok s rýchlymi zmenami komponentov – výrobcovia, ktorých produkty máme nasadené v našej prevádzke, neustále modernizujú svoje produkty a je ťažké uistiť sa, či pracujeme s aktuálnymi údajmi. Ako nám môže systém CAE pomôcť s riešením tohto problému?

Moderný a popredný dodávateľ systémov CAE zabezpečí, aby sa to nestalo! Popredný dodávateľ zabezpečí, aby boli v jeho softvéri dostupné najnovšie údaje a aby boli ľahko prístupné, všetky na jednom mieste prostredníctvom online portálu údajov. Spoločnostiam – používateľom softvéru CAE to ušetrí množstvo času pri technických prácach spojených s vývojom a návrhom a súčasne zvyšuje kvalitu sprievodnej dokumentácie vďaka rýchlemu prístupu k údajom o tisícokoch komponentov a zariadení. Prístup k portálu údajov s možnosťou ich filtrovania a výkonného vyhľadávania je jednou z kľúčových vlastností, na ktoré by ste sa pri výbere softvéru CAE pre elektrické aplikácie mali zamerať.

8. Naši zákazníci sa právom dožadujú veľmi vysokých štandardov z hľadiska spracovania dokumentácie, avšak jej tvorba a to, že je úplne presná, je časovo náročná a nákladná záležitosť. Akú pomoc môžem v tomto smere očakávať od softvéru CAE pre elektrické aplikácie?

Najlepšie softvérové riešenia CAE automaticky vytvárajú tú najdôležitejšiu dokumentáciu, napr. systém nakáblovania či zoznam materiálu, a robia to úplne presne! Jedna z mála vecí, ktorú musíte napísať sami, je návod na prevádzku a údržbu. Vďaka tomu je vedenie a reportovanie záznamov jednoduché, rýchle a bezchybné.

9. Nevidím veľa dôvodov na investíciu do riešenia CAE, nakoľko naše pracovné úlohy sa navzájom dosť líšia a vždy musíme začať návrh od začiatku. Alebo predsa len máme priestor na nasadenie takéhoto riešenia?

Firmy to často tvrdia a potom sú prekvapené, keď zistia, že všetky práce, ktoré vykonávajú, majú veľa spoločného. Zoberte si napríklad motorové spúšťače. Či už navrhujete riadiaci panel pre dopravník alebo čerpadlá, bude elektrický obvod motorového spúšťača pravdepodobne rovnaký. Dobrý softvér CAE pre elektrické aplikácie využíva výhody týchto podobností. Používatelia môžu pracovať s existujúcimi šablónami pre bežne používané prvky na vývoj systémov alebo si ich môžu sami vyvinúť. Zvyšuje sa tým štandardizácia a uľahčuje sa aj dodržiavanie firemných štandardov založených na optimálnych šablónach a používaní vysoko kvalitných návrhových a hlavných údajov. Uvedený prístup podporuje vynikajúce výsledky na všetkých úrovniach návrhu a umožňuje budovanie know-how prostredníctvom klasifikácie a ukladanie skôr overených informácií ako súčasť vlastných údajov používateľa. Dobrý softvér umožní používateľom vytvoriť základ spoločného plánovania projektu a neustálu modularizáciu technických údajov. Technici vývoja tak majú možnosť presne zopakovať a trvale znovupoužívať všetky relevantné údaje počas celého životného cyklu produktu.

10. OK, ak sa už teda rozhodnem investovať nemalé prostriedky a čas do riešenia CAE pre elektrické aplikácie, ako si môžem byť istý, že balík, ktorý som zakúpil, bude mať dlhodobú podporu? Nerád by som zistil, že sa musím odznovu učiť nejaký nový balík a zahodiť súbory, pretože sú nekompatibilné!

Ak je „dlhovekosť“ a spoľahlivosť softvéru to, čo hľadáte, jedno-ducho sa pozrite na dodávateľa softvéru – ak je to rešpektovaný a uznávaný líder v danej oblasti, ktorý je na trhu pár desaťročí, tak ste naši víťazi. Ak vám navyše dokáže poskytnúť konzultačné služby na vysokej úrovni, silný vzťah so zákazníkom a preukáže sa znalosťami a referenciami z priemyselných aplikácií, tak ste si zvolili správne. To všetko z neho totiž robí nielen príslub do budúcnosti, ale aj záruku v časoch recesie či z pohľadu legislatívy, ak by sa objavili nejaké ťažkosti.



EPLAN Software & Services

www.eplan-sk.sk

|atp|journal | Priemyselný softvér

NORMA IEC 61511. TÝKA SA AJ VÁS?

Medzinárodné normy priemyselnej funkčnej bezpečnosti IEC 61508 a IEC 61511 okrem iného stanovujú to, že každý, kto sa zúčastňuje na činnostiach v rámci životného cyklu (Safety lifecycle activities) a/alebo nesie za ne zodpovednosť, má byť na ich vykonávanie spôsobilý.

Na Slovensku bola 1. 9. 2017 vydaná norma STN EN 61511-1: 2017-09 (18 0303) o funkčnej bezpečnosti systémov súvisiacich s bezpečnosťou sektora priemyselných procesov ukladajúcich požiadavky na primeranú úroveň znalostí ľudí, ktorí s touto problematikou prichádzajú do kontaktu. KFB Control v spolupráci s renomovaným expertom v oblasti funkčnej bezpečnosti Tinom Vandem Capellem organizuje v Bratislave školenie Functional Safety Engineer (TÜV Rheinland) for SIS. Školenie sa uskutoční 5. – 8. decembra 2017, prebiehať bude v angličtine. Jeho cieľom je poskytnúť vybraným profesiám nevyhnutné znalosti týkajúce sa priemyselnej bezpečnosti podľa platných medzinárodných noriem IEC 61508 a IEC 61511.

Norma IEC61511 sa dotýka týchto profesií:

- manažéri výroby a kvality,
- systémoví integrátori a nezávislí konzultanti,
- procesní inžinieri,
- inžinieri údržby a meracej techniky,
- manažéri strojárskych oddelení,
- inžinieri v oblasti rizika, spoľahlivosti, bezpečnosti a kvality,
- inžinieri v oblasti prevencie strát,
- manažéri predaja a marketingoví špecialisti pre bezpečnostné produkty, systémy a služby,
- technický personál zapojený do akejkoľvek časti životného cyklu SIS (Safety Instrumented Systems), ktorý potrebuje alebo chce rozvíjať svoje kompetencie v oblasti funkčnej bezpečnosti.

Venujte si štyri dni, vynorte sa z každodennej operatívy a získajte medzinárodne uznávané certifikované vzdelanie. Po úspešnom absolvovaní záverečnej skúšky bude vaša odbornosť potvrdená prestížnym certifikátom od nemeckej inštitúcie TÜV Rheinland.

Ukážte vašim súčasným aj potenciálnym klientom, kolegom či manažerom, že ste certifikovaným profesionálom v oblasti funkčnej bezpečnosti.

www.kfb.sk

DÔLEŽITOSŤ SIMULOVANIA PROCESOV V ZAČIATOČNÝCH FÁZACH KONŠTRUKCIE VÝLISKU

Článok sa zameriava na dôležitosť simulovania v začiatkových prípravách návrhu konštrukcie výlisku a formy na vstrekovanie plastu. Poukazuje na správnu voľbu materiálu. Dáva do popredia, ako predísť chybám v procese výroby už pri samotných začiatkoch konštruovania jednotlivých výliskov. Opisuje, ako správne navrhnuť chladienie pre formu určenú na vstrekovanie plastu, aby sa zabezpečilo rovnomerné ochladzovanie výlisku. Rieši problematiku, ako predísť k neskorším deformáciám, ktoré by spôsobili navýšenie cien a predĺženie času v procese výroby.

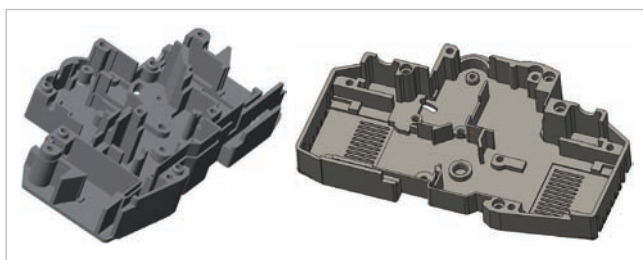
Samotný návrh, vývoj a výroba sú náročné procesy, ktoré už podľa skúsenosti konštruktéra a technológa vedú k optimálnemu dosiahnutiu efektívneho výsledku výrobného procesu. Už v začiatkových fázach navrhovania súčiastky, v tomto prípade výlisku vyrábaného vstrekom plastu do formy, sú dôležité simulácie na uľahčenie, zjednodušenie a zlepšenie konštrukcie. Každý projekt sa začína myšlienkou a postupuje až do expedície a zisku. Čo v prípade, ak daný výlisk nevyhovuje požadovaným vlastnostiam? Treba odstrániť chyby a tým predchádza simulácia.

Technologický proces a jeho výsledok v strojárskych výrobných podmienkach sa dá dnes pri určitých prípadoch predpovedať s veľkou pravdepodobnosťou. Pri procese vstrekovania plastu na to slúži počítačová simulácia, ktorá vie už pri návrhu formy odhaliť chyby konkrétneho materiálu a jeho správanie. Prvoradou úlohou každého výrobného podniku je zabezpečiť kvalitný výrobný proces. Sledovanie všetkých parametrov vstupujúcich už na začiatku do výrobného procesu uľahčuje zlepšenie a dosiahnutie kvalitnejších výsledkov.

Konštrukčný návrh výlisku

Na úpravu a vývoj tvaru výlisku má značný vplyv skúsenosť konštruktéra. Za predpokladu možných deformácií a vzniku priehybu oproti vtoku pri dotlačaní materiálu minimalizujeme odchýlky rebrovaním a zväčšením hrúbky stien. Podľa danej konštrukcie výlisku môže konštruktér samotnú formu upraviť už len chladiením alebo umiestnením vtoku. Umiestnenie vtoku sa robí pri vývojovej konštrukcii výlisku. Umiestnením a zväčšením vtoku sa zväčšuje aj dotlak. Existuje mnoho možností, ako vyrovnať výlisk a predísť tak deformácii. Pri samotnej simulácii už konštruktér skúša, mení veľkosť a počet rebier, dopĺňa obvod, vystužuje spodné časti výlisku, odľahčuje hrubé veci, kde by zatekalo väčšie množstvo materiálu, napríklad namiesto hrubého stĺpika sa môže použiť diera, do ktorej sa neskôr vloží skrutka.

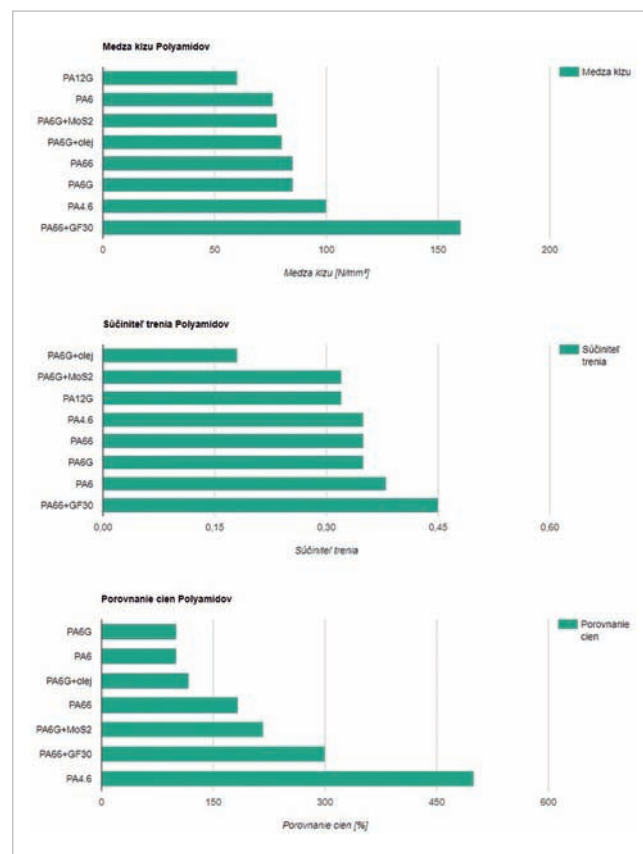
Aj pri simulácii prúdenia materiálu sa podľa zmeny smeru zatekania, keď sa orientácia sklenených vlákien kolmého smeru prúdenia mení na priečny smer, dá určiť deformácia výlisku. Podľa



Obr. 1 Konštrukčný model výlisku

simulácií dotlačania materiálu a vzniku vzduchových bublín, kde by sa prehrieval stlačený vzduch, možno rýchlo navrhnuť odvzdušnenie formy, potrebné na odvádzanie stlačeného vzduchu, aby nedošlo k spáleniu časti povrchu výlisku; nestačí totiž, aby unikol vzduch z formy, pretože môže dôjsť k prehrievaniu, tzv. diesel efektu. Na mnohých súčiastkach vznikajú štandardné priehyby, ktoré sa odstraňujú pridaním druhého vtoku alebo úpravou umiestnenia, aby bol jeho smer totožný so smerom tečenia taveniny. Takáto modifikácia dokáže súčiastku vyrovnáť. Hrubostenné prvky môžu vytvárať deformácie vplyvom ťahania a hromadenia materiálu.

Simulácia by sa mala robiť pred začiatkom formy kvôli možným problémom, ktoré by sa nedali odstrániť. Všetko je o vývoji výlisku a konštrukcii vývoja pri skúšaní rôznych variantov umiestnenia rebier a iných konštrukčných prvkov v rôznych polohách. Simulácia slúži aj na odľahčenie cyklu pri zmenených vstupných parametroch.



Obr. 2 Porovnanie vlastností materiálu PA66 [6]

Simulácia deformácií

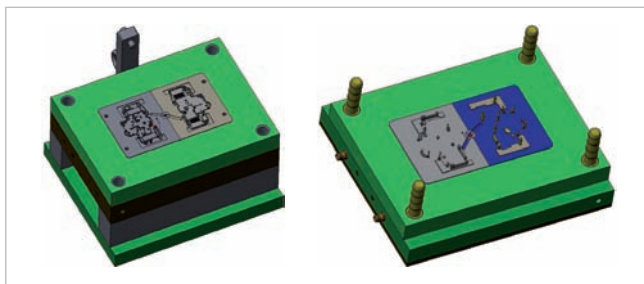
Veľa faktorov závisí aj od vlastností zvoleného materiálu. Pri simulácii bol použitý materiál PA66. V porovnaní so základným PA6 sa extrudovaný PA66 vyznačuje vyššou tuhosťou a oteruvzdornosťou. Jeho mechanické vlastnosti sú veľmi podobné materiálu PA6G, avšak PA66 má nižšiu húževnatosť a vyššiu obstarávaciu cenu [6]. Porovnanie jeho vlastností s vlastnosťami iných materiálov sú na obr. 2.

Analýza deformácií by dokázala teoreticky ukázať, ako sa deformuje, respektíve vykrivuje výlisok. Dalo by sa to odstrániť napríklad zlepšením chladenia. Táto analýza ukáže, o koľko stotín alebo desiatín milimetra, či už viac alebo menej, sa približuje virtuálna hodnota ku skutočnej. Simulácia ukáže priehyby, ale rozdiel oproti skutočnosti sa nedá zaručiť so 100 % úspešnosťou.

Pri simulácii deformácií perfektne poslúži softvér Moldex 3D, ktorý je technicky najpokročilejší na simuláciu a optimalizáciu vstrekovania plastov na trhu. Umožňuje automatickú tvorbu 3D výpočtovej siete, 3D analýzu všetkých komponentov formy a rýchle paralelné výpočty [10].

Konštrukčný návrh formy

Po simulácii výlisu a zhodnotení výsledkov je vhodné ešte pri konštrukčnom návrhu formy urobiť simuláciu chladenia – odsimulovať chladenie s rôznym priemerom chladiacich kanálov. Základom je zabezpečiť rovnomerné chladenie výlisu po celom obvode.



Obr. 3 Konštrukčný návrh formy

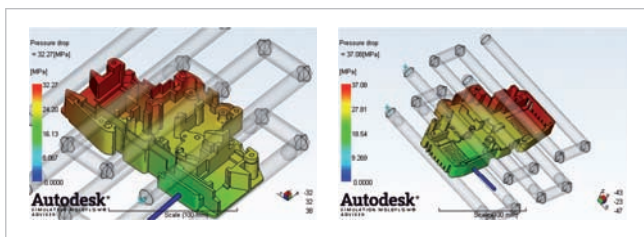
Z hľadiska simulácie ak deformácia vychádza napríklad 0,5 mm a nameraná hodnota na výlisu v skutočnosti je 0,3 mm, čo znamená, že forma je navrhnutá správne. Treba zvoliť väčšie alebo menšie zlo, z ktorej strany ohnúť deformáciu a vytvoriť tzv. opačný priehyb na vyrovnanie výlisu.

Simulácia zatekania

Simulácia zatekania nám poskytne kompletný report v podobe videí z jednotlivých častí, z ktorých sa dá vyčítať priebeh zatekania a následne možno upraviť jednotlivé vtoky alebo konštrukčné časti formy, aby sa dosiahli presné výsledky.

Dotlak (preassure drop)

Po naplnení dutiny formy taveninou a po jej stlačení tavenina tuhne a znižuje svoj objem. Úbytok objemu spôsobený zmršťovaním hmoty musí byť nahradený dotlačením malého množstva taveniny do formy. Dotlak je jednou z veličín, ktoré majú veľký vplyv na tzv. vnútorný stav výstrelu, čím sa myslí štruktúra výrobku. Výška dotlaku a jeho trvanie majú byť v súlade s prebiehajúcim chladením hmoty a s jej zmršťovaním. Dotlak je na úrovni 40 až 60 %

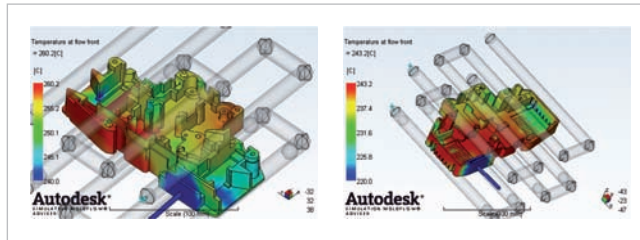


Obr. 4 Dotlak

vstrekovacieho tlaku. Na dotlak sa prepne pri 95 až 98 % zaplnení formy. V prvej fáze, bezprostredne po stlačení hmoty, sa volí dotlak vyšší, aby sa forma rýchlo doplnila potrebným množstvom hmoty, kým je tavenina ešte tekutá, ale na konci sa dotlak zníži, čo je znázornené aj na obr. 4 škálou farieb.

Teplota taveniny (temperature at flow front)

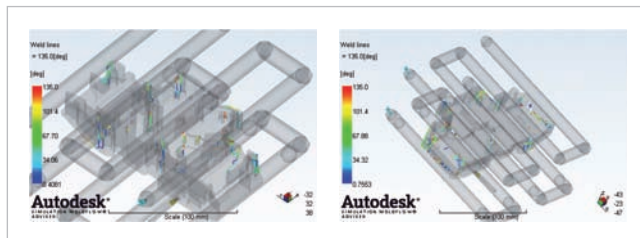
Orientácia prúdenia taveniny nám ukazuje, ktorým smerom bude v dutine formy roztavený materiál prúdiť a či je tento smer správny. Materiál prúdi od ústia vtoku dutinou formy po koniec, kde dva toky splynú. Je to vidieť aj na simulácii času plnenia. Ak by materiál nemal správnu orientáciu prúdenia, mohlo by dôjsť k situácii, že výrobky nebudú dokončené. Orientácia závisí od vstrekovacieho tlaku a rýchlosti, ako aj od teploty roztaveného materiálu.



Obr. 5 Teplota taveniny

Zvarové (studené) spoje (weld lines)

Zvarové spoje sa vytvárajú, ak dva toky splynú, ak sa spoja toky z dvoch vtokových ústí alebo ak hrubé a tenké časti v súčiastke spôsobia rozdelenie a následné spojenie toku v dutine formy, čo zapríčiňuje nerovnomernú geometriu. Môže to vyzerať ako málo postrehnuteľný zvar, inokedy ako ryha so zaoblenými okrajmi a v najhoršom prípade ako prasklina. Zvarový spoj predstavuje chybu nielen vzhľad, ale pri transparentných plastoch aj optickú. Môže tiež znížiť pevnosť súčiastky od 10 % do 20 % v závislosti od ich umiestnenia. Z technologického hľadiska má na pevnosť zvarového spoja vplyv druh plastu, teplota taveniny a vstrekovacia rýchlosť. Na analyzovanom výrobku sa zistil výskyt zvarových spojov na mieste splynutia tokov, ktorý však nie je značný.



Obr. 6 Zvarové (studené) spoje

Vhodný softvér na simuláciu zatekania je Simulation Moldflow od spoločnosti Autodesk. Poskytuje rýchle, presné a flexibilné nástroje na návrh vstrekovacích plastových foriem, lisovacie simulácie a pomáha CAE analytikom. Firmy po celom svete pomáhajú pomocou aplikácie Autodesk Simulation Moldflow znižovať potrebu nákladných fyzických prototypov, vyhnúť sa potenciálnym výrobným chybám a rýchlejšie dostať inovatívne produkty na trh [9].

Záver

Simulačný proces dokáže v mnohých prípadoch uľahčiť odladenie a overenie správnosti vhodne zvolenej konštrukcie, technológie a celého výrobného procesu. Chladenie zvyčajne treba spraviť čo najlepšie, lebo každý podnikateľ chce mať čo najkratší výrobný čas. Platí totiž, že čím lepšie chladenie, tým kratší cyklus a výlisok môže ísť skôr k zákazníkovi. Zmenou chladenia, napríklad pridaním a posúvaním kanála, sa menia aj deformácie. Rozdiel teploty pri rovnomernom chladení pri 5 °C je v rámci tolerančného rozsahu. Pri simulácii sa dá meniť teplota formy a materiálu. Ak je problém so zastreknutím, simuláciou zmeny teploty z 80 °C na 90 °C

dosiahneme lepšie výsledky správania výlisku. Konštrukcia je prvotná fáza, od ktorej sa odvíja celý proces výroby výlisku. Kombináciou konštrukcie a simulácie v prvotných fázach v procese vývoja dokážeme predísť chybám, urýchliť výrobný čas, znížiť náklady a zvýšiť kvalitu finálnych produktov.

Literatúra

[1] BĚHÁLEK, L.: Plastové výrobky a jejich kvalita povrchu. In: Povrchář, 2008, č. 3, s. 4 – 5. ISSN 1802-9833.

[2] RAGAN, E. et al.: Vstrekovanie a spracovanie plastických hmôt. Prešov: FVT TU 2008. ISBN 978-80-553-0102-0.

[3] ŘEHULKA, Z.: Konstrukce výlisku z plastu a forem pro zpracování plastu. Brno: SEKURKON, organizační a vzdělávací servis 2001. 225 s. ISBN 80-86604-18-7.

[4] HRIC, S. – VAGASKÁ, A. – RADCHENKO, S. – MURGAŠ, F. – MIČKO, M.: Product quality improvement using simulation tools. P77-82. Research in Engineering and Management of Advanced Manufacturing Systems 2014. ISBN-13:978-303835-377-5.

[5] SÁGA, M.: Úvod do optimalizácie strojov a zariadení. Košice: TU-SjF 2006. ISBN 80-8073-656-1.

[6] Moldflow simulation. [online]. Citované 14. 1. 2017. Dostupné na: <<https://knowledge.autodesk.com/support/moldflow-adviser/learn-explore/caas/CloudHelp/cloudhelp/2014/ENU/MoldflowAdvisor/files/GUID-34915C5B-CBDC-4BB4-B976-A8C940BB312A-htm.html>>.

[7] PA66 – Polyamid 66. [online]. Citované 3. 2. 2017. Dostupné na: <<http://www.techplasty.sk/material/polyamid/pa66-polyamid-66>>.

[8] Simulation temperature. [online]. Citované 12. 3. 2017. Dostupné na: <<https://www.slideshare.net/ijri/desing-of-mould-to-ol-cooling-channel-optimization-of-industrial-helmet>>.

[9] Simulation moldflow. [online]. Citované 29. 9. 2017. Dostupné na: <<http://www.map.sk/cad-bim/cae-simulacie/simulation-moldflow>>.

[10] Simulplast – Moldex 3D. [online]. Citované 29. 9. 2017. Dostupné na: <www.simulplast.cz>.

Ing. Malčovský Miroslav

miroslav.malcovsky@tuke.sk

prof. Ing. Jurko Jozef, PhD.

jozef.jurko@tuke.sk

doc. Ing. BalogG Michal, CSc.

michal.balog@tuke.sk

**Fakulta výrobných technológií so sídlom v Prešove
Technická univerzita v Košiciach
Bayerova 1, 080 01 Prešov**



DYNAMICKÉ PLÁNOVANIE UŽ NIE JE DOMÉNOU LEN VÝROBNÝCH SYSTÉMOV

Všetci predpokladáme, že v rámci IoT budú zariadenia navzájom komunikovať. No zdá sa, že integrácia dát z projektov IoT je zatiaľ nedostatočná, resp. existujú často organizácie, ktoré pre doteraz neprepojený tok dát pracujú súčasne na niekoľkých projektoch IoT.

Jednou z výhod, ktorú však do budúcnosti IoT predstavuje v praxi, je využitie dát prichádzajúcich zo senzorov (v kombinácii s ich interpretáciou) pre potreby údržby. Dnes takéto operatívne získavané informácie často chýbajú. Pritom v niektorých, nielen technologicky náročných odvetviach priemyslu môžu neplánované odstávky zariadení pre ich poruchy narušiť chod celej výroby a často vedú k nemalým finančným stratám.

Cieľom využitia IoT s prepojením na systémy údržby je takéto neplánované prevádzkové výpadky zariadení eliminovať v maximálnej možnej miere. Z predpovedí potrieb údržby, ktorých základom sú dáta získané prostredníctvom IoT, potom možno jednoducho vytvoriť optimalizovaný plán služieb pre technikov pracujúcich v teréne prostredníctvom nástrojov pokročilého plánovania založeného primárne na dátach prichádzajúcich zo zariadení v prevádzke, znalostiach technikov a dieloch či nástrojoch nevyhnutne potrebných

na vykonanie údržby. Predpovede v spojení s pokročilým plánovaním umožnia urýchliť plánovanie a realizáciu preventívnych činností a maximalizovať tak efektivitu využitia najdôležitejšieho aktíva servisných spoločností – technikov poskytujúcich služby v teréne.

Využívanie dát prichádzajúcich v reálnom čase zo zariadení prostredníctvom IoT prispieva k operatívnej prediktívnej údržbe, ktorá môže byť riadená nástrojmi pokročilého plánovania. Servisné organizácie, resp. servisné strediská výrobných organizácií, tak dokážu efektívnejšie poskytovať služby a zabezpečiť vyššiu úroveň spokojnosti zákazníkov tým, že ich zariadenia udržia dlhšie v prevádzke bez poklesu ich výkonnosti.

Získajte viac informácií, aké možnosti v tejto oblasti poskytujú IFS Applications™.





TOVÁRNE BUDÚCNOSTI (9)

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.

Nové prístupy v oblasti dodávateľských reťazcov pre inovatívne produkty

Nové dodávateľské reťazce, ktoré chcú reflektovať globalizačné trendy a spojenú ponuku produktov so službami, budú vyžadovať nové prístupy zohľadňujúce presun materiálu, využívanie zoskupení výrobných centier excelentnosti spolu so schopnosťou plniť požiadavky lokálnych zákazníkov. Výroba zákaznícky prispôbovaných produktov s krátkym životným cyklom, ktoré si žiadajú premenlivé trhy, bude potrebovať nové štruktúry a prevádzkové stratégie ich dodávateľských reťazcov, definovanie zdrojov vrátane správy pôdy z hľadiska získavania zdrojov biomasy a riadenie konca životnosti produktov. Dodávateľské reťazce budúcnosti sa budú musieť dynamicky rekonfigurovať, nakoľko zákaznické produkty budú postavené na čoraz väčšom počte špecifických komponentov. Z tohto hľadiska bude potrebné vyvinúť nové technológie, štruktúry a IKT systém, ktoré pomôžu vytvoriť dodávateľské reťazce pre konkrétne produkty (ad hoc), výrobné a demontážne siete pre zákaznické produkty. Nové technológie a štruktúry budú podporovať pracovníkov s rozhodovacími právomocami pri nachádzaní a vytváraní tých najlepších dodávateľských reťazcov pre akúkoľvek špecifickú objednávku.

Budú potrebné prístupy na vývoj vhodných modelov nákladov s cieľom kvantifikovať prínosy v rámci nových dodávateľských reťazcov (náklady, ochrana životného prostredia a pod.). Tie by mali pomôcť pri rozhodovaní a počas fázy vývoja inovatívnych produktov a mali by podporovať informovanosť o prechode na nové spôsoby práce.

Nové modely na zavedenie prelomových procesov

Prelomové výrobné procesy často vyžadujú nové prístupy na úrovni systémov s cieľom zabezpečiť maximálny prínos. Ten sa dosiahne ich celoplošným zavedením namiesto toho, aby sa tieto procesy prispôbovali existujúcemu výrobnému prostrediu. Na jednej strane to bude vyžadovať vhodné modely na vyhodnotenie integrácie nových procesov do výrobných liniek vrátane modelu nákladov a na druhej strane bude potrebný vývoj a nasadenie evolučných stratégií riadenia. Ako príklad možno uviesť úsporu celkových nákladov pri nasadení aditívnej výroby so zohľadnením nových možností zákaznickej

výroby či spôsob, ako zabezpečiť odolné meracie a riadiace systémy určené pre nano- a biotechnológie, keď je v niektorých prípadoch vyrábaný produkt biologickej povahy a/alebo má veľmi malé rozmery. Modely a metódy vyhodnocovania by mohli vyriešiť aj priebežné sledovanie stavu pokročilých materiálov v rámci zložitých štruktúr.

Procesné reťazce fotónových technológií

Fotónové nástroje môžu poskytnúť cestu k novým procesným reťazcom, pričom využijú rastúcu relevantnosť fotoniky pri výrobe a plánovaní produktov. Z tohto hľadiska by bolo potrebné smerovať výskumné aktivity do väčšej integrácie fotonickej výroby – od návrhu počítačov až po sledovanie kvality produktov: „od čísiel k fotónom a položkám“.

Fotónové procesné reťazce môžu v základe pokrývať inteligentné prepojenie štandardných a na fotónovej technológii postavených výrobných procesov s prvotnými procesmi, ako je plánovanie produktov, návrh, vyhotovenie, meranie a povýrobné a logistické procesy vo výrobe zložitých a zákaznícky prispôbovaných produktov. Do toho možno zahrnúť napr. adaptívne výrobné koncepty postavené na inteligentných laserových sieťach, optických snímačoch a riadiacich systémoch. Bolo by potrebné sústrediť sa aj na generatívne fotónové procesy (výroba zložitých komponentov zo surovín po vrstvách pomocou lasera, napr. 3D tlačiarne), ktoré sú už dnes dostupné v prvých verziách a dokážu vyrábať tvary, napr. na odľahčenie komponentov, čo klasickými obrábacími nástrojmi nie je možné. Fotónové procesné reťazce môžu podporiť trend smerom k flexibilnej výrobe materiálových produktov priamo z digitálnych údajov.

Oblasť 2: Adaptívne a inteligentné výrobné systémy

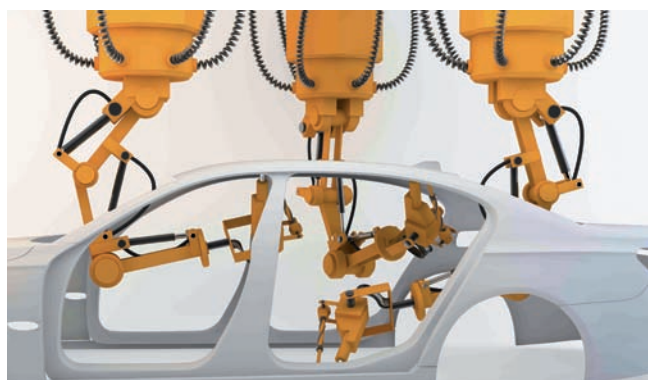
Výskumné aktivity spojené s touto oblasťou sa zameriavajú na inovatívne výrobné zariadenia na úrovni komponentov a systémov, čo zahŕňa mechatronické, riadiace a monitorovacie systémy. Výskumné aktivity odporúčané v tejto oblasti sú zamerané na budúce európske výrobné systémy a procesy, ktoré sa dokážu svižne prispôbiť meniacim sa trhom a výrobným požiadavkám, a to vďaka inteligentným robotom a strojom, ktoré spolupracujú navzájom a tiež bezpečným, autonómnym a spoľahlivým spôsobom aj s ľuďmi.

V nasledujúcej časti budeme pokračovať opisom prvej podoblasti, ktorá sa venuje adaptívnym a inteligentným výrobným zariadeniam, komponentom a strojom.

Literatúra

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

Pokračovanie v budúcom čísle.



INTELIGENTNÉ TOVÁRNE: ZVLÁDNUTIE ZLOŽITOSTI VĎAKA FLEXIBILNOSTI (2)

Internet vecí (IoT) prináša revolučné zmeny aj do priemyslu.

Inteligentné továrne, ktoré internet vecí využívajú v rámci aplikácií priemyselného internetu vecí (IIoT) alebo Priemyslu 4.0 sú už dnes realitou.

Komponenty prediktívnej údržby

Aby sme dokázali „pridať“ prediktívnu údržbu na motor alebo robot, bude ich potrebné osadiť viacerými komponentmi. Podľa spoločnosti Texas Instruments by medzi nimi nemali chýbať:

Snímače

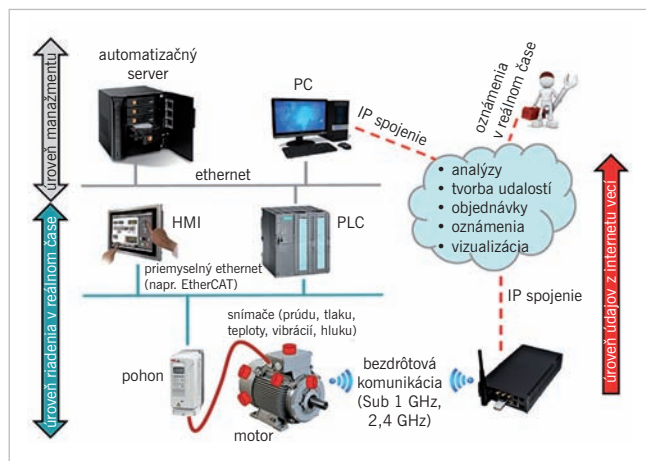
Snímače merajúce teplotu, vibrácie, hluk, napätia a prúd musia byť schopné komunikovať s nadradenými členmi, a to často z miesta, ktoré je ťažko dostupné alebo náročné z hľadiska okolitého prostredia. Káblové pripojenie napájania či komunikácie sa v takýchto prípadoch ukazuje ako nepraktické, takže snímače musia byť schopné komunikovať bezdrôtovo a spotrebúvať minimum energie z ich batérií alebo z obvodov získavajúcich energiu z okolia. Aby sa podarilo minimalizovať frekvenciu komunikácie a spotrebu, mohli by byť snímače vybavené funkciou rýchlej konverzie signálu a osadené mikročipmi a komunikáciou s ultranízkou spotrebou elektrickej energie. K takejto minimalizácii môžu prispieť aj funkcie nastavenia a uvádzania do prevádzky, kalibrácia snímača, zber, ukladanie, filtrovanie a predspracovanie údajov. Okrem toho, že sú tieto snímače malé, odolné, s nízkou spotrebou a vysoko funkčné, mnohé pokročilé riešenia môžu obsahovať aj viac snímačov v jednom vyhotovení, čo prídá vhod v prípade stiesnených priestorov.

Komunikácia

Vzhľadom na to, že sú snímače ako súčasť prediktívnej údržby schopné poslať údaje v reálnom čase, vyžadujú rýchlu komunikáciu s minimálnym oneskorením, čo spĺňajú niekedy len priemyselné štandardy a normy. Na úrovni prevádzky možno použiť niekoľko komunikačných protokolov, takže komunikácia ako súčasť prediktívnej údržby by mohla byť kompatibilná s tými najrozšírenejšími štandardmi. Nevyžaduje sa, aby bola prediktívna údržba prepojená s celopodnikovou sieťou. Jej možnosti možno využiť v rámci paralelnej alebo druhej siete s prepojením na konkrétne dôležité miesta.

Brány

Mikroprocesorové radiacie jednotky zvyčajne presmerúvajú údaje zo snímačov do brán, a to priamo alebo cez zberné uzly. Brány



Prediktívna údržba ako súčasť výrobného automatizácie

naopak prenášajú informácie do zdrojov umiestnených v cloudoch, ktoré prichádzajúce údaje spracujú, analyzujú, ukladajú a vytvárajú rozhodnutia pre prediktívnu údržbu. Avšak komunikácia smerom do cloudu sa môže prerušiť, preto by mala byť brána vybavená schopnosťou lokálnych výpočtov, rozhodovania, posielania alarmov alebo aj inicializáciou vypnutia systému. Brány sú veľmi dobrými pomocníkmi aj pri rozsiahlych systémoch s veľkým počtom snímačov. Množstvo údajov posielaných do cloudu možno znížiť v prípade, ak brány dokážu predspracovať údaje, ktoré prijímajú ešte skôr, ako ich pošlú ďalej do cloudu. V niektorých typoch aplikácií by brány mohli vykonávať aj niektoré automatizačné a radiacie funkcie.

Zabezpečenie

Systémy, ktoré sú súčasťou prediktívnej údržby, musia byť rovnako bezpečné ako akákoľvek iná podniková sieť. Snímače, uzly zhromažďujúce údaje, brány a cloudové systémy musia byť úplne zabezpečené proti prienikom na úrovni hardvéru aj softvéru.

Spôľahlivosť

Priemyselné snímače sú často vystavené náročným podmienkam, ako sú napr. extrémna teplota či chlad, vibrácie, znečistenie, tuky, para, chemikálie a množstvo ďalších potenciálne zničujúcich podmienok. Aby dokázali snímače a súvisiace obvody zabezpečiť trvalú spoľahlivosť na úrovni prevádzky, musia byť určené na použitie v extrémnych podmienkach.

Ochrana

Štatisticky je dokázané, že aj tie najspoľahlivejšie snímače a integrované obvody budú časom vykazovať chyby. Návrh na úrovni systémov musí na to pamätať a predchádzať chybám, ktoré môžu spôsobiť ujmu na technológiách či ich operátoroch.

Presná, rýchla a bezpečná prevádzka – úloha snímačov

Autonómne vozidlá (AGV)

Všetky činnosti spojené s prevádzkou AGV prinášajú nové výzvy a s tým súvisiaci dopyt po vhodných riešeniach z hľadiska snímania a snímačov. Ochrana ľudí je najvyššou prioritou, nakoľko tieto rýchlo sa pohybujúce a často ťažké vozidlá brádzia prevádzkové haly. Nemenej dôležitou je aj ochrana samotných prepravovaných tovarov a produktov. AGV musí byť schopné identifikovať produkty a úložný priestor a zistiť aj veľkosť voľného úložného priestoru. Dôležitá je odolná komunikácia s radiáciami a regulačnými sieťami.

Laserový merací systém môže poskytnúť rýchlu a presnú navigáciu využívajúcu údaje o obrysoch priestoru, detekciu odrazových značiek či kombináciu týchto dvoch prístupov. Do laserového navigačného systému možno zapracovať aj funkcie bezpečnosti a ochrany pred kolíziami. Údaje z inkrementálnych enkodérov inštalovaných na pohonných a radiaciach nápravách vozidla možno využiť na riadenie a obmedzenie jeho rýchlosti.

V časti nakládky možno zase použiť fotoelektrické snímače na riadenie podávacieho dopravníka a kontrolu, či je priestor nakládky prázdny a či sa AGV môže priblížiť bez zrážky. Zároveň tieto snímače môžu skontrolovať, či bol tovar umiestnený na AGV bez problémov. Produkty, ktoré AGV preváža, môžu byť vybavené značkami

RFID, ktoré obsahujú informácie o položkách a ich balení na palete. Stanica vybavená čítačkou značiek RFID dokáže všetky údaje z AGV, ktoré cez ňu prechádzajú, zozbierať a poslať do riadiace počítače na uloženie.

Na vozíku umiestnený riadiaci systém dokáže zozbierať údaje zo všetkých snímačov a prostredníctvom priemyselnej bezdrôtovej WLAN ich preniesť do riadiaceho počítača. Prepojenie sa zjednoduší vďaka podpore najrozšírenejších komunikačných protokolov, napr. PROFIBUS, PROFI-safe, DeviceNet, DeviceNet Safety, AS-i, AS-i Safety at Work, CANopen či ethernet.

Roboty

Už sme v rámci seriálu hovorili o troch typoch robotov, ktoré možno v dnešných fabrikách nájsť – priemyselných, spolupracujúcich a logistických. Aby sa podarilo naplniť prísľub, ktorý ich nasadenie prináša z hľadiska vyššej produktivity a lepšej návratnosti investícií, musia všetky roboty vykonávať zložité úlohy veľmi presne a opakuje sa úlohy veľmi rýchlo. Súčasťou tejto rovnice musí byť ešte aj bezpečnosť, čo je obzvlášť vypuklé pri spolupracujúcich robotoch, ktoré tesne alebo v malej vzdialenosti spolupracujú s človekom.

Roboty tiež môžu ušetriť investície na špecializovanejšie strojné zariadenia a efektívne dokončiť krátke výrobné cykly, a to často v aplikáciách, kde to v minulosti nebolo inak možné. Dôležité sú aj pokročilé možnosti komunikácie, umožňujúce výmenu údajov medzi robotmi a nadradenými sieťami riadenia, vďaka čomu sa roboty stanú súčasťou úplne prepajenej továrne. Priestoru, kde viac slobodne zdieľaných údajov prinesie lepšie riadenie a údržbu a zároveň dá výrobným zdrojom možnosť lepšie sa prispôsobiť meniacim sa požiadavkám vyrábaných produktov.

Nástup takých vyhotovení robotov, ktoré budú schopné zabezpečiť spomínanú vyššiu produktivitu, bezpečnosť a komunikáciu, bude závislý najmä od pokročilých riešení v oblasti integrovaných obvodov. Takéto riešenia musia poskytovať presné snímanie, vysokorýchlostnú konverziu signálu zo snímača, rýchly výpočtový výkon a spracovanie signálu kvôli reakcii v reálnom čase a vysokorýchlostnej komunikácii. Technológie integrovaných obvodov tiež obsahujú vysoko účinné napájacie obvody malých rozmerov potrebné na napájanie snímačov a výpočtových zariadení. Spoločnosť Texas Instruments opäť definovala potrebnú funkcionálnu integrovaných obvodov, ktoré sa v robotických aplikáciách využívajú:

- vysokoúčinné, vysokonapäťové napájacie zdroje s ochranou obvodov a nízkym vyžarovaním,
- určené pre široký rozsah teplôt,
- podpora priemyselného ethernetu a iných často používaných priemyselných komunikačných štandardov
- jednoduché programovanie s cieľom lepšej prispôsobiteľnosti,
- rýchle a presne A/D a D/A prevodníky,
- zosilnená izolácia spĺňajúca náročné priemyselné bezpečnostné štandardy,
- zálohovanie a riadenie pri aplikáciách kritických na bezpečnosť pri kombinovaní s inými integrovanými obvodmi,
- malé rozmery, ktoré sú výhodné pri obmedzenom priestore, napr. v prípade mobilných logistických robotov alebo pri riadení ramien robotov (a to nespomíname iné zariadenia v obmedzenom priestore ako snímače a kryty motorov),
- nízka spotreba elektrickej energie (dôležité pri zariadeniach napájaných batériami alebo zbierajúcich energiu z okolia, napr. logistických robotoch a snímačoch),
- komplexná podpora vrátane referenčných návrhov a vyhodnocovacích modulov (EVM), aby sa minimalizoval čas potrebný na návrh, takže vývojári sa môžu sústrediť na technológie s pridanou hodnotou.

Integrované obvody spĺňajúce požiadavky

Spoločnosť Texas Instruments (TI) ponúka integrované obvody a podporné služby pre všetky uvedené oblasti. Produkty obsahujú vstupy na snímače a výstupy na akčné členy a motory, ako aj komunikáciu v rámci celého tohto reťazca – od zariadení a pracovných staníc až po prevádzku alebo vyššie úrovne. Medzi vlastnosťami

nechýba zosilnená izolácia, pričom obvody sú testované a kvalifikované na použitie v náročných priemyselných prostrediach. K reprezentantom patria aj nasledujúce kľúčové produkty a oblasti:

Procesor Sitara

Uvedený procesor slúži na prispôsobiteľný a rýchly návrh súčastí robotov a iných priemyselných zariadení. Je postavený na jadrách ARM® Cortex®-A, vďaka čomu poskytuje podporu rôznych periférií, prepojitelnosť a jednotný softvér. Široké portfólio jedno- a viacjadrových zariadení

ponúka rovnováhu z hľadiska integrácie, prepojitelnosti a výkonu. Kompletne škálovateľná softvérová platforma poskytuje zjednotený softvérový prístup s cieľom zjednodušeného vývoja a prenosu programov medzi procesormi Sitara a rodinami digitálnych signálových procesorov (DSP) od TI. Kompatibilita aj na úrovni pinov v rámci rodín procesorov zjednodušuje modernizáciu hardvéru.

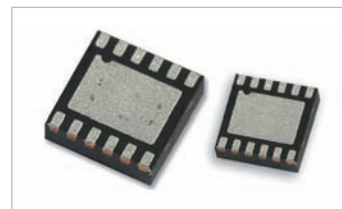


Štartovacia súprava TI Sitara

Snímanie priblíženia

Technológie snímania od TI možno využiť v rámci spolupracujúcich robotov na sofistikovanú detekciu blízkych objektov alebo ľudí, čo je základ ich bezpečnosti. Snímače TI sú schopné merať vzdialenosť cieľového objektu a detegovať ich prítomnosť. Z princípov snímania sa využíva ultrazvukové, magnetické, kapacitné, induktívne či ToF (Time-of-Flight).

Pre systémy spracovania obrazu v kombinácii s robotom a iné náročnejšie aplikácie sú výhodné čipsety 3-D ToF od TI, vďaka ktorým sa dá dosiahnuť maximálna prispôsobiteľnosť z hľadiska požiadaviek zákazníka.



Indukčný snímač TI

Napájanie GaN

Okrem širokého spektra riešení na riadenie spotreby energie v rámci spínacích a lineárnych regulátorov a spínacích riadiacich modulov a na monitorovanie elektrickej energie a iných zariadení podporujúcich správu energie ponúka TI aj tzv. moduly GaN, pohony a systémy riadenia poskytujúce vynikajúcu hustotu výkonu pre vysokonapäťové napájacie zdroje v rámci priemyselných systémov. Technológia GaN výrazne redukuje straty spínaním, čím umožňuje vyššiu rýchlosť spínania a zároveň minimalizáciu alebo odstránenie chladičov.

Priemyselné siete

Sieť navrhnutá na použitie v priemyselnom prostredí vyžaduje determinizmus a riadenie v reálnom čase. Medzi ethernetové protokoly, ktoré takéto vlastnosti majú, patria napr. EtherCAT, PROFINET, EtherNet/IP, PROFIBUS, Ethernet Powerlink, Sercos; všetky tieto protokoly podporuje aj subsystém PRU-ICSS v rámci mikroprocesorov Sitara.

Vývojové aktivity v rámci IloT

Výrobcovia ponúkajú podporné prostriedky vrátane vývojových súprav, ktoré vývojárom pomáhajú rýchlo odlíšiť produkty a zapracovať pridanú hodnotu do ich projektov. Tu je niekoľko príkladov:

- štartovacia súprava TI AM335x (EVM-SK) poskytuje stabilnú a cenovo dostupnú platformu na rýchle začatie hodnotenia ich procesorov Sitara™;
- TI tiež ponúka EVM a rozsiahlo konfigurovateľnú kamerovú vývojársku súpravu (CDK);
- TIDA-00913 je referenčný návrh a obsahuje príklady aplikácie štvorosového CNC smerovača postaveného na protokole Simple Open Real-Time Ethernet (SORTE) a jednotke Sitara PRU-ICSS;

- vyhodnocovacia doska Analog Devices EVAL-CN0303-SDPZ pre analyzátor vibrácií na báze MEMS s kompenzáciou frekvenčnej ozvy; obvod poskytuje riešenie s nízkou spotrebou vhodné na analýzu ložísk, monitorovanie motora a detekciu skraty; poskytuje 3-D lokalizáciu každého pixla na presné hĺbkové mapovanie pre danú aplikáciu podľa požiadaviek zákazníka.



Vyhodnocovacia doska na snímanie vibrácií Analog Devices

Záver

Koncepty inteligentnej továrne, IIoT a Priemyslu 4.0 majú ešte stále nádych budúcnosti, avšak mnohé firmy ich už dnes nasadzujú a investujú nemalé prostriedky aj do budúcich riešení. Cieľom je vyššia produktivita, prispôbitelnosť a bezpečnosť, pričom veľkou mierou k tomu môžu prispieť AGV a roboty rôznych typov. Tieto zariadenia musia fungovať ako uzly podnikovej siete a súčasne vykonávať svoju úlohu rýchlo, presne, flexibilne, spoľahlivo a bezpečne. Uvedený seriál poukázal na možnosti vývojárov, ktorí môžu trvale zlepšovať tieto ukazovatele pri výkone AGV a robotov, a to prostredníctvom pokročilých integrovaných obvodov a podporných produktov. Rýchlejšie a lepšie riešenia možno vyvinúť pre oblasť snímania, spracovania signálu, lokálneho spracovania, riadenia spotreby energie a komunikácie. Inovatívne návrhy v súlade s prediktívnou údržbou dokážu predĺžiť životnosť komponentov, zlepšiť návrhy z hľadiska spoľahlivosti a varovať operátorov pred hroziacim poškodením komponentu alebo zariadenia ešte skôr, ako by to mohlo viesť k odstávke.

Diskusia o vašich nápadoch na začiatku projektu so spoločnosťou Farnell vás nič nestojí, ale môže vám ušetriť množstvo času a nákladov. Farnell ako Development Distributor disponuje odbornosťou, vďaka ktorej vám pomôže zrýchliť vývoj a výrobu vašich prototypov, a to všetko s podporou produktov, testovacích zariadení a služieb v oblasti vývoja, prispôbených zákazníkom. Podpora pokračuje až do úrovne výroby – od dodávok pások a navíjačiek pre komponenty až po spotrebný tovar a náhradné diely potrebné pre údržbu.

Literatúra

- [1] <http://www.industryweek.com/technology/dawn-smart-factory?page=1>
- [2] <http://www.autoblog.com/2015/07/21/audi-smart-factory-production-4-0>
- [3] http://www.just-auto.com/news/audi-adds-human-robot-cooperation-in-manufacturing_id155721.aspx
- [4] http://www.eetimes.com/document.asp?doc_id=1274020
- [5] <http://www.ti.com/lit/wp/sszy027/sszy027.pdf>
- [6] https://www.sick.com/media/docs/4/54/354/Industry_guide_Efficient_solutions_for_material_transport_vehicles_in_factory_and_logistics_automation_en_IM0026354.PDF
- [7] <http://www.ti.com/lit/wp/slyy115/slyy115.pdf>
- [8] <http://www.ti.com/tool/opt8241-cdk-evm>
- [9] <http://www.ti.com/tool/tida-00913>
- [10] <http://www.ti.com/tool/tidep0061>
- [11] TMDSSK3358 – Starter Evaluation Kit
- [12] EVAL-CN0303-SDPZ – Evaluation Board

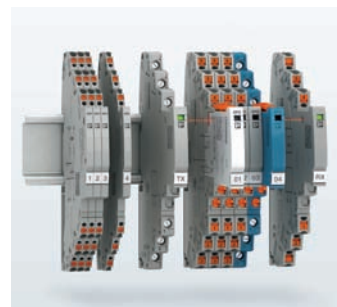
Zdroj: Smart Factories: Handling complexity with flexibility. Farnell element 14. [online]. Citované 4. 9. 2017. Dostupné na: <http://uk.farnell.com/smart-factories-handling-complexity-with-flexibility>.

Koniec seriálu.

-tog-

CELOSVETOVO NAJUŽŠIA PREPÄŤOVÁ OCHRANA OD KONŠTRUKČNEJ ŠÍRKY 3,5 MM

Analógové signály a prúdové slučky sa veľmi často vyskytujú v meracej, riadiacej a regulačnej technike. Integrujte preto tieto signály do konceptu prepäťovej ochrany. S novými, veľmi úzkymi zvodmi prepätia TERMITRAB Complete získate optimálnu ochranu svojich signálov už od konštrukčnej šírky 3,5 mm. Rad TERMITRAB Complete je celosvetovo najužšia prepäťová ochrana pre MaR techniku. S rodinnou produktov získate kompletnú systémovú stavebnicu. Siahajte od jednoduchej, jednodupľovej prepäťovej ochrany až po viacstupňové zásuvné varianty s nožovým rozpojením, so signalizáciou a s možnosťou diaľkového hlásenia. Najužšie zvodnice prepätia majú šírku iba 3,5 mm. Získate tým až 50 % úsporu miesta oproti inštaláciám v konštrukčnom vyhotovení 7 mm.



Výhody:

- celosvetovo najužšia prepäťová ochrana od konštrukčnej šírky 3,5 mm,
- rôznorodé použitie: vyhotovenie a techniky pripojenia prispôbené aplikáciám,
- jednoduchá kontrola vďaka zásuvnému vyhotoveniu zvodíčov prepätia,
- celosvetové použitie v oblastiach s nebezpečenstvom výbuchu vďaka homologizácii podľa ATEX a IECEx,
- úspora až 50 % miesta v inštalácii vďaka najužším ochranným prístrojom.

Analógové merané veličiny, napr. počet otáčok, tlak či prietok, snímajú snímáče a meracie prevodníky ich prevádzkujú na hodnotu prúdu, príp. napätia. Prenos až do riadiacej jednotky alebo modulu rozpojenia prebieha v rámci normovaného rozsahu hodnôt. Tzv. 1 x 2 spínanie sa typicky používa pri podobných analógových postupoch prenosu. Prechodové indukované napätie môže na prevádzkových prístrojoch aj na riadiacom systéme spôsobiť poškodenie. Vybavte preto obidve koncové strany prepäťovou ochranou.

www.phoenixcontact.sk

NOVÉ SEDEMFARBENÉ INDIKÁTORY BANNER



Americký výrobca Banner Engineering predstavil nové LED indikátory s priemerom 50 mm a 30 mm s technológiou RGB. Táto technológia umožňuje podporovať v jednom zariadení sedem rôznych farieb použitím len troch vstupov. Vďaka tomu možno štandardizovať len jeden model a výrazne tak redukovať počet skladových položiek rôznych indikátorov, resp. signalizácií.

Indikátor s priemerom 50 mm (K50L2) má možnosť komunikácie IO-Link, čo umožňuje jednoducho nastavovať nielen farbu, ale napr. aj blikanie či stlmovanie svetla. K50L2 je k dispozícii aj so zvukovým výstupom, čím ďalej zväčšuje možnosti využitia.

Oba indikátory (30 mm a 50 mm) majú stupeň krytia IP66, IP67 a IP69K a sú vhodné na použitie aj v náročnom prostredí.

www.marpex.sk



ZO ZÁPISNÍKA SÚDNEHO ZNALCA

Postrehy z vykonávaných školení
o elektrických zariadeniach
a ich vplyv na prácu z pohľadu
súdneho znalca na Slovensku.

Školenie – pre niekoho zbytočné strácanie času, pre iného zdroj nových informácií, pre niekoho biznis. Školenie treba chápať ako povinné, ktoré nám prikazuje nejaký predpis, alebo iné, ktoré by malo rozširovať vedomosti a znalosti školených. Školiteľ by mal byť v danej oblasti fundovaný a jeho prednes by mal byť jasný, zrozumiteľný a na patričnej odbornej úrovni. V ďalšom texte sa zameriam na elektrotechnikov. Ako je to so školeniami, seminármi, prezentáciami, kurzmi, mítingmi a pod.? Ktoré sú povinné a ktoré nie?

Osoba, ktorá prichádza do styku s elektrickým zariadením, by mala byť minimálne poučená o elektrických zariadeniach a informovaná o nebezpečenstvách, ktoré môžu vyplývať z nesprávnej manipulácie s nimi. Nepoučená osoba je laikom. Laik by sa v súčasnosti v žiadnej organizácii, spoločnosti či vo firme nemal nachádzať. Každý zamestnanec by mal absolvovať školenie zamerané na získanie odbornej spôsobilosti podľa vyhl. MPSVaR SR č. 508/2009 Z. z. a získať tak odbornú spôsobilosť na činnosť na technickom zariadení elektrickom podľa § 20 – poučená osoba. Poučená osoba je fyzická osoba bez elektrotechnického vzdelania, ktorá môže obsluhovať technické zariadenie elektrické alebo na ňom vykonávať prácu v súlade s bezpečnostnotechnickými požiadavkami, ak bola v rozsahu vykonávanej činnosti preukázateľne oboznámená o činnosti na tomto technickom zariadení elektrickom a o postupe pri zabezpečovaní prvej pomoci pri úraze elektrickým prúdom. Poučená osoba je prakticky každý, počnúc riaditeľom a končiac upratovačkou či vrátnikom.

Takéto poučenie môže vykonať fyzická osoba, ktorá má odbornú spôsobilosť podľa § 21 (elektrotechnik), § 22 (samostatný elektrotechnik), § 23 (elektrotechnik na riadenie činnosti alebo na riadenie prevádzky) alebo § 24 (revízný technik). Vo výnimočných prípadoch to môže vykonať aj poučená osoba (§ 20), napríklad bezpečnostný technik, ktorý bol poverený prevádzkovateľom. Často sa zamieňa školenie o odbornej spôsobilosti v elektrotechnike (§ 20) so vstupným školením o bezpečnosti práce pre novoprijatých zamestnancov, ktoré vykonáva bezpečnostný technik. Ide však o úplne odlišné predmetné školenie.

Aká je prax na Slovensku? Školenie na získanie odbornej spôsobilosti na technickom zariadení elektrickom sa vôbec nevykonáva alebo sa síce vykonáva, ale len na papieri. Existuje celý rad externých bezpečnostných technikov, ktorí majú uzavreté desiatky dohôd z firmami, ktorým zabezpečujú bezpečnosť a ochranu zdravia pri práci vrátane školení. Na tom by nebolo nič zlé, pokiaľ by si títo podnikatelia – školitelia aj plnili svoje záväzky a vykonávali svoju prácu zodpovedne. Aj keď papierovo je všetko v najlepšom poriadku, zamestnanci neboli celé roky školení, nepoznajú základné zásady bezpečnosti pri práci, robia nebezpečné zásahy do elektrického zariadenia, používajú nebezpečné postupy apod. A to často z nevedomosti. Potom je už len krôčik k úrazu, havárii či inej nebezpečnej udalosti. Kompetentní by sa mali nad týmto zamyslieť. Alebo sa čaká, až sa objavia nejaké udalosti? Treba si uvedomiť, že prevencia je vždy lacnejšia ako odstraňovanie vzniknutých následkov.

Veľmi dôležitá pri takomto školení je voľba obsahu školenia. Všeobecné zásady sú jasné, ale treba vedieť, koho a čo školiť. Predsa nebude rovnaké školenie napríklad pre administratívne pracovníčky a robotníkov na stavbe. Každý prichádza pri svojej činnosti do kontaktu s inými elektrickými zariadeniami. Podľa toho treba zamerať prednášku a cielene postupovať. Podľa vyhl. č. 508/2009 Z. z. pri poučení treba klásť dôraz len na správny postup pri zabezpečovaní prvej pomoci pri úraze elektrickým prúdom. Akosi sa z toho vytratilo zacvičenie v poskytovaní kardiopulmonálnej resuscitácie. Kde boli lekári, keď sa tvorila vyhláška? Každému je predsa jasné, že ak do piatich minút neposkytneme adekvátnu prvú pomoc a nezabezpečíme mozgovým bunkám okysličenú krv, tak odumrú. Rýchla záchranná služba to do piatich minút nemusí vždy stihnúť.

Čo sa týka elektrotechnikov, teda fyzické osoby, ktoré majú ukončené stredoškolské alebo vysokoškolské elektrotechnické vzdelanie, potrebujú na vykonávanie činnosti na vyhradených technických zariadeniach elektrických platné osvedčenie o odbornej spôsobilosti v zmysle § 15 vyhl. 508/2009 Z. z. Ide o § 21, § 22 a § 23. Túto povinnosť ukladá v § 16 zákon NR SR č. 124/2006 Z. z. Osvedčenie vydáva osoba oprávnená na výchovu a vzdelávanie alebo oprávnená

právnická osoba, ktorá má platné oprávnenie, po predchádzajúcom predpísanom (cca trojdňovom) školení a po overení vedomostí žiadateľa. Podobný postup je pri zvyšovaní stupňa odbornej spôsobilosti a zmene rozsahu odbornej spôsobilosti. Vyšší stupeň je podmienený získaním požadovanej praxe v činnosti na elektrických zariadeniach podľa prílohy č. 11 vyhl. č. 508/2009 Z. z.

Podmienkou uchádzania sa o získanie odbornej spôsobilosti v elektrotechnike je príslušné elektrotechnické vzdelanie. Aby neboli pochybnosti, vyhláška Štatistického úradu Slovenskej republiky č. 559/2008 Z. z. uvádza pod súborom 26 všetky možné odbory vzdelania, ktoré možno zaradiť pod elektrotechniku. Výnimky zo vzdelania sa v súčasnosti prakticky už nepovoľujú.

Zákon č. 124 v § 16 ods. 4 zaviedol pri fyzickej osobe, ktorá má osvedčenie, povinnosť každých päť rokov absolvovať aktualizáciu odbornú prípravu u osoby oprávnenej na výchovu a vzdelávanie alebo u oprávnenej právnickej osoby. Tu treba podotknúť, že ak elektrotechnici s vydaným osvedčením (podľa vyhl. č. 718/1996 Z. z., vyhl. 74/2002 Z. z. a vyhl. 508/2009 Z. z.) neabsolvovali aktualizáciu odbornú prípravu do piatich rokov od vyznačeného dátumu ostatnej aktualizácie odbornej prípravy, ich osvedčenie stratilo platnosť (§ 39 ods.5). Musia teda absolvovať nové školenie podľa vyhl. 508/2009 Z. z. a vykonať znovu úspešné overenie odborných vedomostí, za čo získajú príslušné osvedčenie o odbornej spôsobilosti. Aktualizačná odborná príprava neumožňuje zvýšenie odbornej spôsobilosti ani zmenu rozsahu mimo vydaného pôvodného osvedčenia, ale len potvrdenie jestvujúceho osvedčenia na ďalších päť rokov.

Ďalšou dôležitou povinnosťou elektrotechnikov je okrem odbornej spôsobilosti, pravidelne každých päť rokov aktualizovanej, zdravotná spôsobilosť na prácu podľa § 16 ods. 2 písm. c) zákona č. 124/2006 Z. z. V zmysle § 16 ods. 4 zákona č. 124/2006 Z. z. sa zdravotná spôsobilosť posudzuje na základe preventívnej prehliadky vo vzťahu k práci (vzor takéhoto posudku je uvedený v prílohe č. 3c zákona č. 355/2007 Z. z.). Podľa § 16 ods. 6 zákona č. 124/2006 Z. z. je fyzická osoba, ktorá má osvedčenie elektrotechnika § 21, samostatného elektrotechnika § 22, elektrotechnika na riadenie činnosti alebo na riadenie prevádzky § 23 a revízneho technika § 24, povinná podrobiť sa lekárskej preventívnej prehliadke vo vzťahu k práci, ktorou sa posudzuje jej zdravotná spôsobilosť na vykonávanie tejto činnosti, do piatich rokov odo dňa:

- a) vydania osvedčenia inšpekciou práce,
- b) vykonania predchádzajúcej lekárskej preventívnej prehliadky vo vzťahu k práci.

Pokiaľ sa fyzická osoba do piatich rokov nepodrobila lekárskej preventívnej prehliadke, stráca platnosť vydaného osvedčenia (§ 21 až § 24). Lekárske prehliadky vo vzťahu k práci sa vykonávajú v súlade s vestníkom MZ SR zo dňa 29. 1. 2014, ktorý nadobudol účinnosť dňom 1. 2. 2014.

V praxi sa pomerne často stáva, že elektrotechnici (§ 21, § 22, § 23, ako aj revízny technik (§ 24)) zabudli z dôvodu pracovnej zaneprázdnenosti, dlhodobého pobytu v cudzine, dlhotrvajúcej choroby a pod. absolvovať aktualizáciu odbornú prípravu. V takomto prípade musia absolvovať nové školenie a nové overenie vedomostí u osoby vykonávajúcej výchovnú a vzdelávaciu činnosť, v prípade revíznych technikov overenie vedomostí u oprávnenej právnickej osoby. Ak uchádzač o revízneho technika (§ 24) nemá úplné elektrotechnické vzdelanie, teda s maturitou, tak už nemôže absolvovať takúto skúšku – podľa predchádzajúcich predpisov sa na výkon revízneho technika maturita nepožadovala. Podobné je to aj s lekárskou preventívnou prehliadkou vo vzťahu k práci, ktorú vykonáva, pokiaľ nemá vykonanú prehliadku o zdravotnej spôsobilosti viac ako päť rokov (stačí aj jeden deň po splatnosti), stáva sa jeho osvedčenie o odbornej spôsobilosti už neplatné.

Aktualizačná odborná príprava slúži len na potvrdenie ďalšej platnosti osvedčenia (na druhej strane originálu osvedčenia), teda pri jej absolvovaní si nemožno zvýšiť odbornú spôsobilosť (príslušný §) alebo rozsah odbornej spôsobilosti (elektrické zariadenia s nebezpečenstvom výbuchu či elektrické zariadenia na vysoké napätie).

Mnohí elektrotechnici to nevedia a dožadujú sa pri aktualizácii odbornej príprave takýchto úkonov.

Ako je to s tými ostatnými školeniami, seminármi a pod.?

Seminárov, školení, odborných mítingov, aktívov a prezentácií sa na Slovensku organizuje viacero. Robia to slovenské i zahraničné firmy a spoločnosti. Ich cieľom je oboznámiť účastníkov s najnovšími poznatkami, výrobkami, technickými a právnymi predpismi, normami a pod. Ide v podstate o nepovinné, ale veľmi dôležité podujatia na získanie nových informácií a poznatkov v danej oblasti.

Zákon č. 311/2001 Z. z. v znení neskorších predpisov známy medzi verejnosťou ako Zákonník práce v časti ochrana práce predpisuje systém opatrení vyplývajúcich z právnych predpisov a organizačných, technických, zdravotníckych a sociálnych opatrení zameraných na utváranie pracovných podmienok zaisťujúcich bezpečnosť a ochranu zdravia pri práci, zachovanie zdravia a pracovnej schopnosti zamestnanca. Z tohto vyplývajú povinnosti pre zamestnávateľa v rozsahu svojej pôsobnosti sústavne zaisťovať bezpečnosť a ochranu zdravia zamestnancov pri práci a s tým cieľom vykonávať potrebné opatrenia vrátane zabezpečovania prevencie, potrebných prostriedkov a vhodného systému na riadenie ochrany práce. Začína sa to základnou kvalifikáciou, zaškolením zamestnanca pri vstupe do pracovného pomeru, kde ho zamestnávateľ zaškolí v oblasti základných bezpečnostných predpisov, zásad bezpečnosti a ochrany zdravia pri práci na svojom pracovisku a vydá o tom písomné potvrdenie. Podobne pri prechode zamestnanca na nové pracovisko alebo na nový druh alebo spôsob práce je zamestnávateľ povinný pri rekvalifikácii svojho zamestnanca preukázateľne oboznámiť s príslušnými požadovanými predpismi. Takéto školenie vykonáva obvyčajne bezpečnostný technik alebo akreditovaný bezpečnostný technik, prípadne poverený pracovník zamestnávateľa.

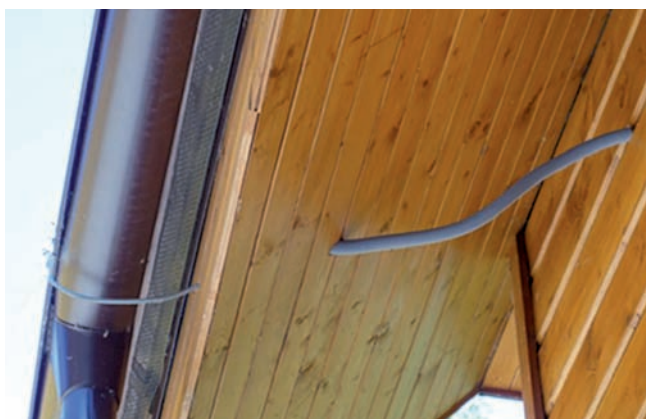
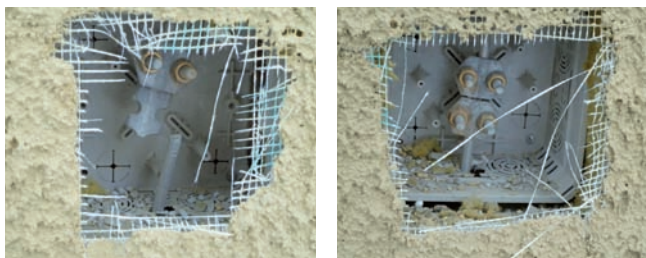
Ustanovenia § 153 a následne Zákonníka práce ukladajú zamestnávateľovi vytvárať podmienky na zvyšovanie odbornej úrovne svojich zamestnancov. Pritom zákon vychádza z predpokladu, že je vecou a povinnosťou zamestnanca starať sa o svoj odborný rast. Zamestnávateľ má vytvoriť možnosti, aby sa zamestnanec neustále vzdelával. Zamestnanec je teda povinný sústavne si prehľbovať kvalifikáciu na výkon práce dohodnutej v pracovnej zmluve. Prehľbovanie kvalifikácie je aj jej udržiavanie a obnovovanie, preto je zamestnávateľ oprávnený uložiť zamestnancovi ako povinnosť zúčastňovať sa na ďalšom vzdelávaní s cieľom prehĺbiť si svoju kvalifikáciu. Účasť na takomto vzdelávaní je výkonom práce, za ktorý patrí zamestnancovi mzda. Na školení, seminári, prezentácii účastník získa obvyčajne osvedčenie, v ktorom je v záhlaví uvedené, že menovaný sa oboznámil s predpismi o bezpečnosti práce a ochrany zdravia pri práci, ktoré dopĺňajú jeho kvalifikačné predpoklady a požiadavky na výkon práce v zmysle zákonníka práce, alebo že ide o kvalifikačný seminár vzdelávania podľa noriem ISO 9000 na riadenie a zabezpečenie akosti v rozsahu technických predpisov a nových noriem pre elektrické zariadenia.

Odborná úroveň býva na takýchto podujatiach často rôzna. Stáva sa aj to, že organizátor školenia či seminára uvedie v pozvánke zvučné mená prednášateľov a prednášku zabezpečujú iné, menej odborne zdatné alebo fundované osoby. Je však demokracia, dnes má každý možnosť zvoliť si, čo uzná za vhodné.

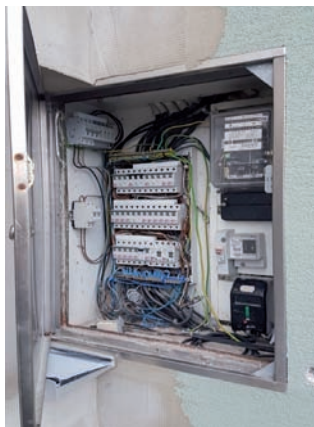
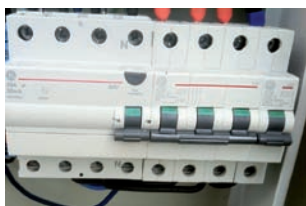
Keďže v poslednom období dochádza k značným zmenám v technických predpisoch a normách, objavuje sa nová terminológia a nové postupy a prístupy k riešeniu, je nepísaným pravidlom, že minimálne jedenkrát do roka by mal zamestnávateľ organizovať pre svojich pracovníkov odborné školenie, kde im zabezpečí odborné vysvetlenie nových predpisov a technických noriem z danej problematiky. Zúčastňovanie sa na odborných podujatiach patrí k základným predpokladom úspešného pôsobenia danej firmy alebo spoločnosti na trhu.

V súvislosti s tým nemôžem nespomenúť neduh súčasnej doby, že výber zákazky je zameraný na najnižšiu ponúkanú cenu. Spoločnosť, ktorá sa nezúčastňuje na pravidelných školeniach a odborných podujatiach a nevlastní prakticky žiadne technické predpisy a normy a odbornú literatúru, bude mať určite ponuku lacnejšiu ako

spoločnosť, ktorá má tieto podujatia pravidelne náležite zabezpečované. Prakticky úplne sa vytratil referencie pri ponuke spoločnosti, ktorá sa uchádza o danú zákazku, či, kde a kedy podobné činnosti realizovala. Pritom skontrolovať sa to dá pomerne ľahko, no napriek tomu sa siahla po nezmyselných výberových konaniach, kde sú dopredu dohodnutí víťazi, rastie korupcia a pod. Uvádzam jeden z mnohých príkladov. Na montáž elektrickej inštalácie a bleskozvodu 79 novostavieb rodinných domov v jednom meste bolo vyhlásené výberové konanie, na ktorom sa zúčastnilo cca 25 spoločností a firiem. Vyhrala to spoločnosť, ktorá ponúkla najlacnejšie riešenie, pričom pracovníci tejto spoločnosti skladali počítače. Nikdy nevykonávali žiadnu elektrickú inštaláciu v rodinných domoch a bytoch ani montáž bleskozvodného zariadenia. Môžete si domyslieť, ako to dopadlo po realizácii. Niečo strašné!



Alebo sa pýtam, ako môže vyhrať súťaž na štátnu zákazku firma, ktorá je „jednochlapová“, teda nemá žiadnych pracovníkov? Ide pritom o obrovské peniaze. Takáto firma, ktorá vyhrala výberovú súťaž, si objedná práce vo viacerých firmách, ktorým však nezaplatí. Je toto vôbec na Slovensku možné? Odpoveď je áno. Príkladov je viac ako dosť. Spoločnosti a firmy si hľadajú elektrikárov – živnostníkov, ktorých si najímajú, pretože sú lacní, hoci ich vedomosti v elektrotechnike sú nedostatočné a povrchné. Takíto elektrikári však nemusia mať a často ani nemajú predpísané školenia. Keď sa bavíte s takýmto človekom, bez problémov vám povie, že ako hlavný ochranný prvok inštaluje do rozvádzača rodinného domu



prúdový štvorpólový chránič s menovitým rozdielovým vypínacím prúdom 30 mA a jeho argumenty sú také, že zatiaľ mu to nikto nevyčítal.

Takíto „majstri“ nemajú problém osadiť hlavný domový (RD) alebo bytový rozvádzač (RB) do komory, pričom pred ním je regál so závaraninami, takže sa dvierka ani nedajú otvoriť, alebo ho umiestnia na schodisko, prípadne do garáže, do ktorej vedie len vstupná brána ovládaná elektricky. Po mojej otázke, ako sa dostanem k hlavnému ističu v takomto rozvádzači, zostane majster chvíľu ticho a potom odpovie, že zatiaľ sa mu nestalo, aby to niekomu prekážalo. Že takíto majstri robia firmám, ktoré si ich najali, hanbu, nikomu nevaďí, hlavne, že tečú peniažky do ich vrecka. Majme sa však pred nimi na pozore.



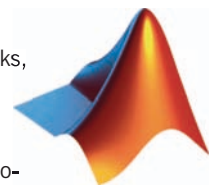
Ing. Ján Meravý je znalec z odboru elektrotechnika a bezpečnosť práce, revízny technik vyhradených technických zariadení elektrických, člen Únie súdnych znalcov Českej republiky a člen technickej komisie TK 84 elektrické inštalácie a ochrana pred zásahom elektrickým prúdom SÚTN.

Ing. Ján Meravý

LIGHTNING – služby elektro Trenčín

NOVÝ MATLAB R2017B

HUMUSOFT, s. r. o., a spoločnosť MathWorks, popredný výrobca nástrojov na technické výpočty, modelovanie a simulácie, uvádzajú na trh Českej republiky a Slovenskej republiky nové vydanie výpočtového, vývojového a simulačného prostredia MATLAB R2017b.



MATLAB v novej verzii prináša niekoľko vylepšení v Live Editore, nové grafické funkcie pre štandardné aj rozsiahle (Big Data) dáta a rozhrania pre programy C++. Zjednodušený zápis uľahčuje tvorbu účelových funkcií a obmedzení pre optimalizačné problémy. Rozšírila sa aj podpora ďalších typov databáz spolu s vylepšenou aplikáciou na skúmanie databázových dát. Neural Network Toolbox obsahuje podporu ďalších typov deep learning sietí (DAG, LSTM) na analýzu obrázkov, dát a textu. Computer Vision System Toolbox uľahčuje prácu so sémantickou segmentáciou aj s využitím aplikácie. Simulink umožňuje porovnávať a zlučovať rozdiely v modeloch. Prináša Simulation Manager na monitorovanie a skúmanie simulácií vrátane paralelných. Stateflow pomáha pri tvorbe prechodov, podporuje stavy s algoritmom navrhnutým v Simulinku a obsahuje nástroje na vizualizáciu prechodov medzi stavmi.

MATLAB R2017b prináša nové produkty:

- Text Analytics Toolbox – analýza a modelovanie textových dát,
- GPU Coder – generovanie kódu CUDA pre GPU od spoločnosti NVIDIA,
- LTE HDL Toolbox – modelovanie komunikačných subsystémov pre FGPA a ASIC,
- Simulink Requirements – tvorba, správa a sledovanie požiadaviek na modeli, generovaný kód a testovacie prípady,
- Simulink Check – overenie dodržiavania štandardov a pokynov,
- Simulink Coverage – meranie pokrytia testov v modeloch a generovanom kóde.

Podrobnejšie informácie o novej verzii R2017b a všetkých novinách nájdete na stránke:

<http://www.humusoft.cz/matlab/new-release/>

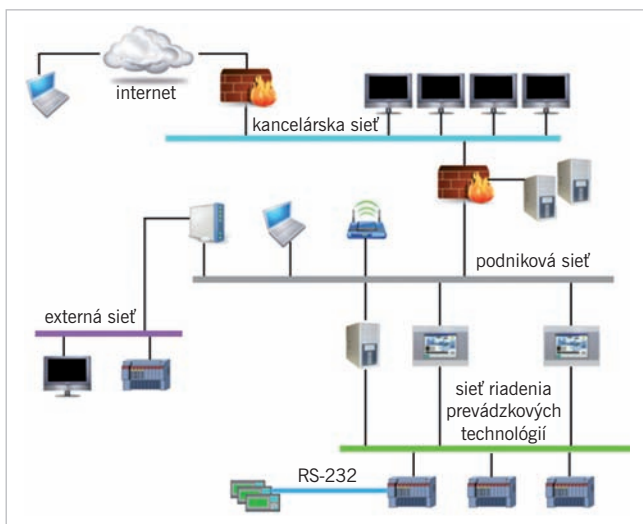
ŠEŠ SPÔSOBOV AKO OCHRÁNIŤ DIAĽKOVÝ PRÍSTUP K HMI/SCADA SYSTÉMOM

○ Internetu vecí (IoT) ste už istotne počuli, ale nemusíte si vedieť predstaviť, čo všetko zahŕňa. Čokoľvek, od notifikácie na smartfóne, že vaša káva je dovarená, až po nastavenie termostatu cez tablet, sa točí okolo rozsiahlej stroj-stroj (machine-to-machine – M2M) komunikácie, ktorá je postavená na cloude a senzorových sieťach získavajúcich dáta. Okrem rezidenčnej sféry sa tento koncept čoraz viac presadzuje v priemyselnom sektore, kde sa označuje ako Priemyselný Internet vecí (IIoT).

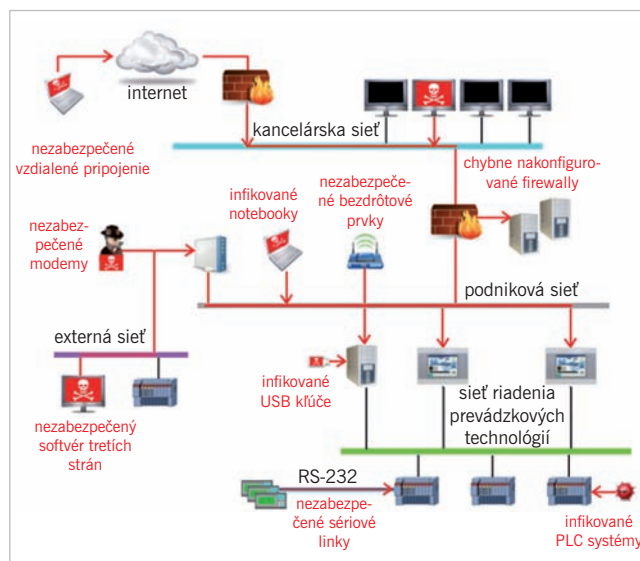
Súčasná M2M technológia umožňuje riadiť a monitorovať zariadenia na diaľku a riešiť problémy včas, čo sa premieňa aj do úspor nákladov. Priemerné náklady na servisné zásahy v prevádzke sa podľa združenia Technology Services Industry Association pohybujú na úrovni 1 000 dolárov a každý eliminovaný servisný zásah v teréne je prilepšením k celkovému finančnému výsledku podniku.

K dispozícii je široká paleta M2M riešení, ktoré môžu pomôcť diagnostikovať a opraviť problémy so zariadeniami vrátane vzdialenej pracovnej plochy, ktorá umožňuje používateľom riadiť proces diaľkovo, ako keby stáli pred HMI panelom prepojeným so systémom SCADA. Riešenia HMI/SCADA sa stali široko používanými nástrojmi v rôznych priemyselných odvetviach a sú často centrom operačnej vizualizácie, riadenia a hlásenia údajov o prevádzke s cieľom dosiahnuť prevádzkové vylepšenia. Vývojové softvérové rozhranie umožňuje používateľom diaľkovo sa pripojiť na systémy HMI/SCADA, aby sa mohli vykonávať zmeny cez internet bez nutnosti odstavenia prevádzky.

Aj keď riešenia na diaľkové sledovanie, ako sú HMI zariadenia, môžu priniesť úsporu nákladov a zvýšenú efektivitu, je dôležité porozumieť bezpečnostným rizikám spojeným s touto technológiou a ako sa pred nimi chrániť. Narušenia kybernetickej bezpečnosti v minulosti ukázali, aké škodlivé môžu byť v priemyselnom sektore kybernetické útoky pre diaľkovú prevádzku. Napríklad známy vírus Stuxnet je počítačový červ zameraný na priemyselné riadiace systémy, ktoré sa používajú na monitorovanie a riadenie rozsiahlych priemyselných celkov ako sú elektrárne, priehrady, systémy na spracovanie odpadu a podobné prevádzky. Vírus umožňuje útočníkom prevziať kontrolu nad týmito systémami bez toho, aby o tom operátori vedeli, čo dáva priestor hackerom manipulovať s technickým vybavením v reálnom svete. V dôsledku vírusov typu Stuxnet a iných počítačových hrozieb sa zvýšil dôraz na bezpečnosť HMI/SCADA a používatelia týchto systémov HMI/SCADA sa sústreďujú na to, ako chrániť tento kľúčový prvok svojich prevádzok.



Cesty k sieti na úrovni riadenia prevádzkových technológií z pohľadu prevádzkového inžiniera



Cesty k sieti na úrovni riadenia prevádzkových technológií z pohľadu IT manažéra podniku

Dobrou správou je, že existujú rôzne spôsoby, ako zabezpečiť vzdialený prístup a znížiť riziko ohrozenia kybernetickej bezpečnosti a zároveň umožniť pripojenie potrebné na podporu a servis zariadení. Používatelia systémov HMI/SCADA môžu použiť nasledovné metódy na ochranu svojich systémov:

1. Vyhľadajte systém s robustným zabudovaným zabezpečením, ktorý je poslednou líniou obrany pred neželaným prístupom. Niektoré systémy vám umožňujú viazať zabezpečenie SCADA na bezpečnostný systém závodu prostredníctvom rozhrania LDAP (Lightweight Directory Access Protocol) na server Active Directory spoločnosti Microsoft.
2. Firewally sú kľúčové pre udržanie bezpečných sietí. Môžu byť softvérové alebo hardvérové a ich hlavným cieľom je riadiť prichádzajúcu a odchádzajúcu sieťovú prevádzku. Firewally sú navrhnuté tak, aby analyzovali dátové pakety a určili, či môžu na základe dopredu stanovených pravidiel prejsť alebo nie. Väčšina smerovačov, ktoré prenášajú dáta medzi sieťami, obsahuje firewally a/alebo ich komponenty. Šifrovanie SSL je dôležité, aby sa zabránilo nežiaducemu prístupu k informáciám o zariadení. Toto rieši bezpečnosť medzi odchádzajúcou elektronickou poštou a prichádzajúcimi požiadavkami na prístup z internetu (inými slovami HTTPS).
3. Virtuálne privátne siete (VPN) využívajú internet na pripojenie počítačov k izolovaným vzdialeným počítačovým sieťam, ktoré by inak boli neprístupné. VPN poskytuje také zabezpečenie, že dátové toky prúdiace cez VPN spojenie zostávajú izolované od ostatných počítačov v sieti. Niektoré smerovače vedú vytvoriť jednu alebo viac VPN sietí, ktoré umožňujú zabezpečené pripojenie z internetu k počítačom v rámci podnikovej siete.
4. Deep Packet Inspection (DPI) je forma filtrovania sieťových paketov, ktorá skúma dátovú časť paketu pri prechode kontrolným bodom a vyhľadáva prípadný nesúlad s protokolom, vírusy, spamy, narušenia a ďalšie definované kritériá. Potom sa rozhoduje, či paket môže prejsť, bude zablokaný alebo presmerovaný na iné miesto. Niektoré smerovače a pasívne sieťové zariadenia, ktoré sú komerčne dostupné, obsahujú túto technológiu na filtrovanie správ na vrstve aplikačného protokolu (napr. Modbus TCP alebo EtherNet/IP).
5. Segmentácia siete do funkčných oblastí pomocou inteligentných smerovačov poskytuje ďalšie vrstvy zabezpečenia. Čím viac vrstiev bezpečnosti, tým ťažšie je pre kybernetických zločincov narušiť bezpečnosť výrobnéj linky a jej riadiaceho systému. Segmentácia siete okrem toho zabezpečuje mechanizmus na izoláciu riadiaceho systému zo siete závodu alebo kancelárskej siete tým, že poskytuje akúsi "vzduchovú medzeru" v prípade, že sú napadnuté iné segmenty siete. Odpojenie smerovača od zvyšku siete síce preruší vzdialené pripojenie, v najhoršom scenári však umožňuje výrobnéj linke pokračovať v prevádzke.
6. Niektoré HMI/SCADA na báze systému Windows ponúkajú chránený, nenarušiteľný operačný systém. V prípade, že stroje nakonfigurujú vírus alebo iný škodlivý softvér, problém sa dá vyriešiť pomocou jednoduchého reštartu. Napriek všetkým opatreniam na zabezpečenie siete môže inžinier alebo operátor stále zaniest vírus do siete (väčšinou nevedomky) jednoduchým pripojením infikovaného pamäťového USB kľúča do počítača za firewallom. Reštartovaním zariadenia sa stroj oveľa rýchlejšie spravidla ako záloha z bodu obnovenia, za predpokladu, že takýto bod obnovenia vôbec existuje.

Systémy HMI/SCADA poskytujú používateľom a výrobcom OEM pozoruhodnú efektivitu a úsporu nákladov, ale zaistenie informačnej bezpečnosti systémov a ich ochrana pred kybernetickými útokmi je veľmi dôležitá. Proaktívne kroky ako napríklad spolupráca s IT oddelením pri navrhovaní sieťových rozhraní a firewallov, môžu pomôcť minimalizovať vnútorné a vonkajšie riziká. Tieto ochranné opatrenia v konečnom dôsledku môžu pomôcť spoločnostiam zvýšiť ochranu svojej kritickej infraštruktúry a znížiť náklady.

www.eaton.com

-bb-

STRETNUTIE ELEKTROTECHNIKOV JUŽNÉHO SLOVENSKA V DUNAJSKEJ STREDE

mediálny partner

|atp|journal|

28.11.2017

Stretnutie elektrotechnikov južného Slovenska je regionálny odborný seminár venovaný revíznym technikom EZ, projektantom elektro, pracovníkom zodpovedným za výrobu, prevádzku a údržbu elektrických prvkov a zariadení a záujemcom o zvýšenie odbornej spôsobilosti v elektrotechnike a získanie prehľadu o súčasnej legislatíve. Na jeho ôsmom ročníku, ktorý sa uskutoční 28. 11. v hoteli THERMA v Dunajskej Strede, sa môžete tešiť na viaceré zaujímavé prednášky, napr.:



- Požiadavky na projektovanie a montáž nevýbušných elektrických zariadení v prostredí s nebezpečenstvom výbuchu;
- Ochrana pred bleskom a prepätím v objektoch s nebezpečenstvom výbuchu;
- Elektrické podlahové vykurovanie a ochranné systémy vykurovacími káblami;
- Systémy UPS – ich využitie a technologické delenie;
- Prečo sú v praxi obavy z výbušných atmosfér?;
- Návrh a realizácia povinnej vnútornej ochrany proti prepätiu (SPD) v elektrických inštaláciách v súlade s novou normou STN 33 2000-5-534: 2017 a STN 33 2000-4-443: 2017.

Podrobnejšie informácie a prihlášku nájdete na stránke:

<http://www.elektromanagement.sk/konferencie/stretnutie-elektrotechnikov-j-slovenska>

www.elektromanagement.sk

SIEMENS PREDSTAVÍ NA SPS/IPC/DRIVES 2017 NOVINKY PRE DIGITALIZÁCIU

Spoločnosť Siemens predstaví na renomovanom veľtrhu spektrum rôznych aplikácií a príkladov, ako môže digitalizácia zlepšiť konkurenčnú výhodu výrobcov strojných zariadení a realizátorov priemyselných prevádzok. V súlade s hlavným sloganom Objavte hodnotu digitálneho podniku bude spoločnosť na impozantnej ploche 4 400 m² prezentovať najnovšie prírastky v rámci portfólia Digitálny podnik. Inovácie zahŕňajú nové verzie



softvérov na ešte efektívnejšie zvládanie technických činností, digitálne pohony aj otvorený IoT operačný systém MindSphere postavený na cloudovej technológii. Všetky tieto riešenia otvárajú priestor na vznik nových obchodných modelov pre výrobcov strojov a tvorcov výrobných prevádzok. Predstavené riešenia pomôžu podnikom so spojitou aj kusovou výrobou zlepšiť ich flexibilitu, efektivitu a rýchlosť, napr. použitím digitálnych dvojčiat, vďaka ktorým bude možné simulovať rôzne produkty, výrobné procesy alebo celé prevádzky vo virtuálnom prostredí a optimalizovať ich naprieč celým hodnotovým reťazcom.

www.siemens.com

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 zánieteniu majú „našliapnuté“ byť lídrami v tom, čo robia.

Marián Ivanič



... ukončil pred nedávnym doktorandské štúdium v odbore elektroenergetika, následne pokračoval ako výskumný pracovník na Fakulte elektrotechniky a informatiky STU v Bratislave v Ústave elektroenergetiky a aplikovanej elektrotechniky. V súčasnosti pracuje ako referent údržby – energetik v spoločnosti Volkswagen Slovakia, a.s. V roku 2016 získal na konferencii ELITECH cenu Mimoriadne štipendium a počas štúdia aj niekoľko ďalších motivačných štipendií.

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

V podstate zhodou okolností. O elektrinu ako takú som sa zaujímal už v ranom veku. Možno vďaka tomu, že som navštevoval všeobecné gymnázium, som si ako študijný odbor na vysokej škole zvolil aplikovanú informatiku a neskôr zameranie IT v energetike. V tomto zameraní som chcel aj pokračovať v inžinierskom štúdiu, ktoré však zrušili. Vtedy som si uvedomil, že ma viac zaujíma energetika, a preto som si v inžinierskom štúdiu vybral odbor elektroenergetika, čo neľutujem. V podstate by som si ju zvolil znova.

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

Záujem o získavanie informácií z oblasti elektroenergetiky.

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

Pre mňa je momentálne vzorom doc. Ing. Žaneta Eleschová, PhD., ktorá bola doteraz mojou školiteľkou. K svojej práci pristupuje zodpovedne, odborne a disponuje rozsiahlymi informáciami z oblasti elektroenergetiky, ktoré vie vhodne prezentovať, a tak ich poskytnúť aj študentom.

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?

Pozornosť by som zamerl na elektrobicykle, ktoré by mali byť podľa možnosti viac používané na krátke vzdialenosti, do práce, do školy a pod. s cieľom znížiť počet áut na cestách. Zároveň by tak človek musel vyvinúť aspoň nejakú energiu na to, aby sa premiestnil z jedného miesta na druhé, takže jazdou na bicykli by bol zabezpečený aspoň občasný pohyb.

Máš nejaký cieľ/méto, kde by si sa chcel vo svojom živote dopracovať?

Ohľadne kariéry chcem byť spokojný so svojou prácou s postupným osobným rastom, ktorá by mala byť aj vhodne zaplattená.

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

Tu vidím rôzne zmeny, ktoré by sa mali na Slovenku urobiť. Podľa mňa treba v prvom rade riešiť platy, pretože to je väčšinou prvý rozhodujúci faktor, na základe ktorého sa človek rozhoduje, kam pôjde pracovať. Ďalej si myslím, že sa treba zamerať aj na učiteľov, pretože tí majú v určitej miere vplyv na to, aké osobnosti vychádzajú zo škôl. Pokiaľ nebudú dobre zaplattení, niektorí môžu fungovať v režime: treba to len odučiť. A ďalej by som niečo robil s poľnohospodárstvom, pričom by mali byť podporovaní najmä lokálni pestovatelia a chovatelia. Jednoducho aj keď ma zaujíma technika, bohužiaľ, z tej techniky sa nenajeme. Preto by sa Slovensko malo zamerať na rastlinnú a živočíšnu výrobu, aby sa nemuselo toľko potravín dovážať zo zahraničia. Na Slovensku sa dá nájsť dosť toho, čo by sa malo zmeniť.



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

ALBERT EINSTEIN

Samuel Laco

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

Technika mi bola blízka už od malička. Videl som v nej niečo výnimočné. Čím viac som o nej vedel, tým viac ma fascinovala. Moje rozhodnutie študovať tento odbor vyplynulo z nadšenia poznávať a tvoriť v tejto pre mňa výnimočnej oblasti.

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

Viedlo ma k tomu nadšenie, ciele a sny. Veľká vďaka patrí ľuďom, ktorí ma pri mojej práci podporovali.

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

Za tie roky práce som nemal žiaden konkrétny vzor. Príkladom mi bola poctivá práca ľudí okolo mňa. Ľudí, ktorí ma podporovali a z ktorých som si bral príklad.

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?

Technika sa v dnešnej dobe ubera smerom k automatizácii a digitalizácii, kde hlavnú úlohu hrajú automaty a roboty, ktoré postupne nahrádzajú ľudskú prácu v procesoch výroby. Argumentom sú vždy zisky a výhody efektívnejších, presnejších a rýchlejších procesov výroby. Pokrok v automatizácii je podľa mňa úžasný, ale je tu aj druhá strana mince. Priemysel 4.0 ruka v ruke s umelou inteligenciou a pokrokom v oblasti 3D tlače môžu v budúcnosti zredukovať počet pracovných miest vo fabrikách na minimum. Môj názor je, že tento jav môžeme zmierniť vytváraním pracovných miest v spolupráci človeka s robotmi. Zamerať sa na zlepšovanie prepojenia techniky a ľudskej sily v koordinovanej práci. Hľadať inovácie v oblasti kolaboratívnych robotov. Vytvoriť podmienky na spoluprácu robotov a ľudí v priemysle, aby bola otvorenejšia, intuitívnejšia a prirodzenejšia. Zefektívňovať túto spoluprácu a presadzovať tak, aby zabránila úbytku pracovných miest pre ľudí.

Máš nejaký cieľ/métu, kde by si sa chcel vo svojom živote dopracovať?

Mojím cieľom je robiť to, čo ma baví, a ísť si za svojimi snami. Viem, že sa musím ešte veľa učiť, a preto by som chcel pokračovať v štúdiu automatizácie a robotiky na vysokej škole.

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

Malo by sa vyrovnávať podmienkam západných štátov, aby si ľudia žijúci na Slovensku nemuseli vravieť, že v cudzine sa budú mať lepšie ako doma. Udržať si talentovaných mladých ľudí ponúknutím zázemia a príležitostí na ich osobný aj pracovný rozvoj.



... je študentom 4. ročníka na Strednej odbornej škole technickej v Michalovciach v študijnom odbore elektrotechnika. V rámci súťaže SOČ získal 2. miesto v celoslovenskom kole tejto súťaže s projektom Robotické rameno.

MURRELEKTRONIK INTENZÍVNE EXPANDUJE V STREDNEJ A VO VÝCHODNEJ EURÓPE

Stredoeurópske a východoeurópske krajiny patria k hlavným oblastiam expanzie spoločnosti Murrelektronik. Tento región riadený z centrálou pre CEE vo Schwechate pri Viedni predstavuje dynamický motor pre rozvoj, ktorý každoročne prináša 14 % nárast obratu a jednou desatinou prispieva do celkového obratu koncernu. Murrelektronik je ako nadnárodne pôsobiaci špecialista na decentralizovanú automatizačnú techniku s centrálou koncernu v nemeckom Oppenweileri činný po celom svete a zamestnáva vyše 2 200 pracovníkov. Viac ako 24 000 zákazníkov – medzi nimi ABB, Siemens, Rosenbauer, BMW, Daimler, Ford a Liebherr – stavia vo svojich výrobných reťazcoch na inteligentné riešenia decentralizovanej automatizácie, ktoré vyvinul Murrelektronik.

Konateľ Andreas Chromy, ktorý má na starosti región Rakúsko a CEE, vidí trvalo kladnú dynamiku na svojich trhoch aj v rokoch 2017/18. Hlavným turbopohonom v dynamickom raste boli predovšetkým Slovensko a Maďarsko, kde vďaka prekvitajúcemu automobilovému priemyslu zaznamenali až 30 % rast a takisto narastajúci význam témy Priemysel 4.0 v Rakúsku. To, že je oblasť okolo Viedne naďalej atraktívnym hnacím motorom pre CEE, ukazuje štúdia viedenskej Hospodárskej univerzity, ktorej výsledok znamená pozitívny výhľad pre hlavné mesto krajiny.

S inteligentnými inštalacnými riešeniami made in Europe, ktoré sa pre európsky trh vyrábajú priamo v prevádzke centrálou koncernu v Oppenweileri (Nemecko) a takisto v Stollbergu (Nemecko) a v Stode (ČR), môžu zákazníci Murrelektronik ušetriť až 30 % na nákladoch za inštaláciu a spotrebe energie a vybaviť svoje výrobné procesy na Internet of Things/Priemysel 4.0.

„Vývíjame a vyrábame vysoko kvalitné komponenty pre elektrickú a elektronickú inštaláciu strojov a zariadení, ktoré umožňujú výrazne zvýšiť konkurencieschopnosť výrobných prevádzok. V regióne CEE sa sústreďujeme na trhy na Slovensku, v Maďarsku a Rumunsku, kde sčasti dosahujeme nárast obratu až 30 %, pretože tam vznikajú veľké nové výrobné prevádzky. Rusko je strategicky dôležité aj napriek sankciám. Dobrá príležitosť na obrat prináša aj rakúsky trh, kde vidíme potenciál okolo témy Priemysel 4.0. Pre realizáciu našich plánov rastu sú však okrem pozitívneho hospodárskeho vývoja vždy dôležité ľudské zdroje. Preto náš tím v regióne CEE v oblastiach technika a odbytu rozšírime do roku 2020 o jednu tretinu, zo 40 zamestnancov na 60,“ hovorí A. Chromy.

Priemysel 4.0: zo smart automatizácie k smart továrňam

Priemysel 4.0, inými slovami globálne zosieťovanie strojov a fabrík cez cloud so zapojením vývoja produktov až po prevádzku zariadení, je považovaný za štvrtú priemyselnú revolúciu a spoločnosti a ich zamestnancov stavia pred napínavé úlohy. Podľa viceprezidenta automatizácie v Murrelektronik a aktívneho člena riadiacej skupiny Priemysel 4.0 Jörga Krauttera sa treba do roku 2020 zamerať v automatizácii na štyri trendy:

- smart automatizácia (celková digitalizácia od snímačov až po cloud),
- smart riadenie energií (vysoká účinnosť, zariadenia nezávislé od priemyselných zberníc – energetické údaje),
- monitoring a diagnostika (vlastná diagnostika všetkých komponentov),
- smart továreň (flexibilná výroba riadená robotmi).

Murrelektronik už dnes ponúka svojim klientom v oblasti priemyslu 4.0 stále riešenia inteligentného decentralizovaného napájania od precízne upravenej a vopred odskúšanej spojovacej techniky až po smart riešenia priemyselných zberníc. Umožní to realizáciu flexibilných sietí zariadení a zabezpečenie presnej diagnostiky ich stavu. Preventívna údržba, ktorá výraznou mierou prispieva k energetickej efektívnosti a optimalizácii reťazca tvorby hodnôt, si tým takisto nájde



Obr. (zľava doprava): odborný asistent Dr. Arnold Schuh, riaditeľ Centra kompetencií pre vznikajúce trhy a CEE na Hospodárskej univerzite vo Viedni, Andreas Chromy, konateľ Murrelektronik za Rakúsko a CEE, Jörg Krautter, viceprezident Murrelektronik pre automatizáciu.

svoju cestu do všedného výrobného dňa v dobe Priemyslu 4.0. „Priemysel 4.0 spôsobí ďalekosiahle posunutie úloh. Z človeka sa stane dirigent vytvárania hodnôt. Štandardom v digitálnej fabrike bude individualizovaná výroba – heslo veľkosť série 1. Vzniknú úplne nové procesy a obchodné modely, ktoré ponúkame už dnes, napríklad na mieru šité inteligentné cloudové riešenia s našimi modulárnymi systémami priemyselných zberníc Cube67,“ hovorí J. Krautter.

Inovatívne riešenia pre decentralizovanú automatizáciu

Hlavnou kompetenciou Murrelektronik je vývoj inteligentných riešení pre decentralizovanú automatizáciu. Dobrým príkladom je misia Zero Cabinet, ktorá predstavuje premiestnenie inštaláčnej techniky zo skriňových rozvádzačov do prevádzky s potenciálnou úsporou až 30 %.

Konkrétnym produktom je modulárny systém monitorovania prúdu Mico Pro, ktorý kontroluje, či napájanie prúdom vyhovuje konkrétnej aplikácii, a pomocou integrovaného konceptu rozdelenia potenciálu obchádza kabeláž v skriňových rozvádzačoch. Alebo napríklad kombinačný obvod Emparro67 Hybrid, ktorý predstavuje novú generáciu elektrického napájania, kde sa napájanie presunulo zo skriňového rozvádzača do priemyselnej prevádzky.

Modulárny systém priemyselnej zbernice Cube67 sa optimálne hodí pre individuálne inštaláčne riešenia podľa štandardov Priemyslu 4.0. On-demand cloud diagnostika sa postará o to, aby boli údaje ľahšie dostupné a aby sa dali chyby rýchlejšie odstraňovať.

Mimoriadne krátke dodacie lehoty a úzka spolupráca so zákazníkmi pri vývoji produktov sú faktormi úspechu, ktoré spoločnosti v posledných rokoch umožnili dvojciferný rast.

www.murrelektronik.sk



Rýchly rozvoj nových technológií prináša čoraz väčšie požiadavky na meranie a následné riadenie výrobných procesov. Význam presnosti, kvality a hlavne spoľahlivosti merania a funkčnej bezpečnosti naďalej rastie. Preto sa spoločnosť JSP, s. r. o., a jej slovenská pobočka JSP Slovakia, s. r. o., rozhodli usporiadať už 6. ročník odbornej konferencie s názvom Nové trendy v odbore merania a regulácie, a to v spolupráci s partnerskou spoločnosťou WESZTA-T Industrial and Commercial Ltd. Podujatie sa konalo v Košiciach a Senci a celkovo prilákalo 120 odborníkov najmä z oblasti energetiky, hutníckeho či chemického priemyslu.

NOVÉ TRENDY V ODBORE MERANIA A REGULÁCIE

Na úvod konferencie vystúpil Ing. Peter Horňák zo slovenskej pobočky, ktorý priblížil ciele konferencie a krátko informoval aj o zmenách a novinkách vo firme JSP. Inžinierske organizácie pripravujúce základný a vykonávací projekt, ako aj realizačné organizácie zodpovedné za stavbu a rekonštrukciu energetických zdrojov sa často musia zaoberať chemickou analýzou vody a pary. Práve na túto oblasť upozornil účastníkov P. Horňák, ktorý predstavil ucelené riešenie systému na chemickú analýzu. Tému detekcie uhľovodíkov a ropných látok sa vo svojej prezentácii venoval Ing. Jarmil Bukovský. Účastníci sa mohli zoznámiť s výhodami, nevýhodami a možnosťami najmodernejších detekčných systémov a vypočítali si aj skúsenosti z konkrétnych aplikácií.

Kvalitná analýza sa začína spoľahlivou a správnu prípravou vzorky odobraného média. Dôležitosť tejto témy spracoval opäť P. Horňák. Ten v prednáške s názvom Panely na automatickú úpravu vzoriek pary alebo vody predstavil systém na redukciu teploty a tlaku média. J. Bukovský sa následne venoval definícii online analytického minima a analytického štandardu pre parovodné okruhy. Vysvetlil, z akých dôvodov a akým spôsobom sa vykonávajú jednotlivé analýzy vo vzorkách z parovodných okruhov. Pripravil aj názorný prehľad základného nutného osadenia parovodného okruhu kontinuálnymi analyzátorami (online analytické absolútne MINIMUM) a špecifikoval aj bežnú zostavu online analýzy (online analytický ŠTANDARD).



Poobedňajší blok konferencie otvorili odborníci zo spoločnosti WESZTA-T Ing. Brandszáz Dénes a Ing. Kulinyi Sándor. Tí sa zamerali na tému merania a vyhodnocovania výšky hladiny na colné účely a výhod pred konkurenčnými prístrojmi. Dotkli sa aj problematiky kalibrácie prístrojov na meranie výšky hladiny a v krátkosti predstavili 25-metrovú kalibračnú trať na meranie výšky hladiny. V prednáške s názvom Meranie vlhkosti sypkých látok v priemyselných podmienkach účastníci získali podrobné informácie o princípe a spôsoboch merania pri rôznych druhoch materiálu a vypočuli si aj praktické skúsenosti z realizovaných aplikácií v rôznych odvetviach priemyslu.

Počas konania konferencie prebiehala aj sprievodná výstavka a ukážka prístrojov a technológií popredných českých aj svetových výrobcov z hlavných oblastí merania a regulácie, ako aj workshop s technikmi, kde organizátori diskutovali s účastníkmi aj o konkrétnych požiadavkách z ich projektov. Z diskusií bolo možné postrehnúť najväčší záujem zo strany návštevníkov o prístroje na detekciu ropných látok, a to najmä o dve riešenia – OilDetector na detekciu ropných látok na hladine a OilGuard na detekciu ropných látok rozptýlených vo vode.



O bezkontaktný detektor olejových škvŕn OilDetector bol medzi účastníkmi veľký záujem.

HISTÓRIA, SÚČASNOSŤ A BUDÚCNOSŤ ELEKTROTECHNIKY NA SLOVENSKU

mediálny partner
[atp|journal]

V dňoch 27. – 28. septembra 2017 sa v Banskej Štiavnici uskutočnila vedecká konferencia s medzinárodnou účasťou „História, súčasnosť a budúcnosť elektrotechniky na Slovensku“. Organizátormi podujatia boli Slovenská technická univerzita v Bratislave, Technická univerzita vo Zvolene a Slovenský výbor Svetovej energetickej rady. Záštitu nad vedeckou konferenciou prevzali prezident Slovenskej republiky Andrej Kiska, Ministerstvo školstva, vedy, výskumu a športu Slovenskej republiky (MŠVVŠ SR), dekan Fakulty elektrotechniky a informatiky Slovenskej technickej univerzity (FEI STU) v Bratislave Miloš Oravec a primátorka mesta Banská Štiavnica Nadežda Babiaková.



Poslaním konferencie bolo ukázať verejnosti a mladým ľuďom reálne a významné postavenie elektrotechniky vo výrobnej a konštruktérskej praxi a v spotrebnej sfére v nadväznosti na bohatú minulosť elektrotechniky na Slovensku a poukázať na perspektívu pôsobenia v tejto oblasti. Cieľom konferencie bola aj propagácia elektrotechniky a posilnenie záujmu mladej generácie o štúdium elektrotechniky na stredných odborných a vysokých školách.

Otvoreniu vedeckej konferencie predchádzalo slávnostné udelenie Ceny primátorky mesta Fakulty elektrotechniky a informatiky STU v Bratislave. Ocenenie z rúk primátorky Banskej Štiavnice Nadeždy Babiakovej prevzal dekan FEI STU v Bratislave profesor Miloš Oravec.

Vedeckú konferenciu otvoril predseda organizačného výboru profesor František Janíček. Vo svojom príhovore zdôraznil, že technické univerzity na Slovensku dlhodobo hľadajú spôsoby, ako zvýšiť záujem stredoškôľakov o technické smery štúdia, keďže dopyt podnikovej sféry po absolventoch techniky výrazne prekračuje počty záujemcov o štúdium na týchto školách. Na slávnostnom otvorení vedeckej konferencie sa zúčastnila štátna tajomníčka MŠVVŠ SR Oľga Nachtmannová. Vo svojom príhovore sa obrátila aj na prítomných študentov, pričom ich vyzvala, aby sa pri výbere vysokoškolského štúdia orientovali na prírodovedné a technické smery, kde sú veľké predpoklady uplatnenia absolventov v praxi.

Dekan FEI STU v Bratislave profesor Miloš Oravec vo svojom príhovore poukázal na poslanie fakulty, ktorú zastupuje, a tým je najmä poskytovanie kvalitného vzdelávania na báze slobodného vedeckého bádania a tvorivej výskumnej práce.

Primátorka mesta Banská Štiavnica Nadežda Babiaková vo svojom príhovore vyzdvihla úlohu technických škôl pri formovaní Banskej

Štiavnice a celého regiónu a poukázala na pokračovanie tradície Banskej a lesníckej akadémie najmä so zameraním na vzdelanie.

V rámci plenárnych prednášok počas slávnostného otvorenia vedeckej konferencie zazneli vyžiadané prednášky profesora Ivana Makovinyho Elektrotechnika na Baníckej a lesníckej akadémii v Banskej Štiavnici, akademika Štefana Lubyho na tému Tranzistor – Mikroelektronika – Nanoelektronika – Globálne súvislosti a profesora Juraja Sinaya, prezidenta Zväzu automobilového priemyslu SR, Automobil ako mechatronický systém – súčasnosť a budúcnosť z pohľadu automobilového priemyslu. Program vedeckej konferencie pokračoval prednáškami v jednotlivých v sekciách – historické súvislosti elektrotechniky s inými odvetvami, história vrátane osobností elektrotechniky a výučba a budúcnosť elektrotechniky.

Tematické okruhy jednotlivých sekcií vedeckej konferencie zahŕňali historické súvislosti elektrotechniky s inými odvetvami, významné historické osobnosti elektrotechniky na Slovensku a aj nové smery vo vzdelávaní. Vývoj odvetví elektrotechniky na Slovensku predstavili často ich tvorcovia, napríklad akademik Ivan Plander, ktorý je nestorom zavádzania mikropočítačov v priemysle. Do diskusie aktívne vstupovali aj odborníci z publika, medzi nimi aj hostia, ktorí



So zaujímavou prednáškou s názvom Podmienky vzniku a kontinuálneho progresu elektrotechniky vystúpil aj prof. Ing. Jozef Sláma, PhD.

pôsobili veľkú časť profesionálneho života v zahraničí a prišli sa podeliť o svoje skúsenosti.

Veľmi významnou súčasťou vedeckej konferencie bola študentská sekcia Technické školstvo – otvorená brána pre mladých. Hlavným cieľom tejto sekcie okrem skúmania histórie elektrotechniky bola podpora študentov a pedagógov stredných škôl so zameraním na elektrotechniku. Študenti stredných priemyselných a odborných elektrotechnických škôl predstavili v rámci vlastnej sekcie výsledky svojej tvorivej činnosti a projekty, medzi ktoré patrili robot NAO, laminárna fontána, cezbariérová detekcia pohybu, záchranné vozidlo, solárny dom bez elektrickej prípojky, kamerový stabilizátor, inteligentná inštalácia s PLC, informačný mobiliár, fúzny reaktor, meranie na zdroji napätia, EGGBOT – vajíčko maľovač, automatizovaný e-shop, kompenzátor účinníka a ďalšie projekty, ktoré vyvinuli a zostrojili študenti pod vedením svojich učiteľov a majstrov odborného výcviku. Práce študentov ocenili aj dekan Fakulty elektrotechniky a informatiky STU v Bratislave a Elektrotechnickej fakulty Žilinskej univerzity v Žiline, ktorí boli prítomní na všetkých prezentáciách študentských projektov.



Študentská sekcia s názvom Technické školstvo – otvorená brána pre mladých vytvorila priestor na prezentáciu zručnosti a projektov mladých stredoškolákov.

Súčasťou prezentácií v študentskej sekcii Technické školstvo – otvorená brána pre mladých boli aj významní odborníci z praxe z oblasti energetiky, automatizácie a automobilového priemyslu, s ktorými študenti diskutovali.

Organizátori pripravili účastníkom a hosťom konferencie okrem účasti v sekciách aj spoločenský program – návštevu Slovenského banského múzea. Účastníci mali možnosť prezrieť si najrozsiahlejšiu expozíciu o banskej technike Kammerhof – Baníctvo na Slovensku.

Príprava vedeckej konferencie bola možná aj vďaka finančnej, vecnej a mediálnej podpore partnerov. Osobitná vďaka patrí hlavnému partnerovi, Slovenskej elektrizačnej a prenosovej sústave, a. s., a ďalším partnerom, ktorými boli sféra, a. s., SIEMENS, s. r. o., Západoslovenská distribučná, a. s., DATALAN, a. s., Stredoslovenská energetika, a. s., Slovenské elektrárne, a. s., IFT InForm Technologies, a. s., LiV ELEKTRA, a. s., Murat, s. r. o., a spoločnosť SEDITA. Podakovanie patrí aj mediálnym partnerom, ktorí pomohli pri propagácii konferencie.

ATP Journal ako jeden z mediálnych partnerov vám v nasledujúcich vydaniach prinesie niektoré vybrané príspevky, ktoré odzneli na konferencii a zaujali redakciu.

Podakovanie

Tento článok vznikol vďaka podpore v rámci OP Výskum a vývoj pre projekt Zvyšovanie energetickej bezpečnosti SR, ITMS 2622020077, spolufinancovaného zo zdrojov Európskeho fondu regionálneho rozvoja.



Ing. Milan Perný, PhD.

milan.perny@stuba.sk

Ing. Juraj Kubica, PhD.

juraj.kubica@stuba.sk

Mgr. Miriam Szabová

miriam.szabova@stuba.sk

|atp|journal | Podujatia

SANITAČNÝ ROBOT MÁ ODOLNÉ BEZDRÔTOVÉ PRIPOJENIE

STERISAFE-Pro je sanitačný robot dánskej spoločnosti INFUSER. Dokáže dezinfikovať povrchy v akomkoľvek priestore, napr. v izbách pacientov, operačných sálach či v hotelových izbách – odstraňuje až 99,9999% patogénov. Robot naplní dezinfikovaný priestor biocídnou hmlou na báze ozónu, ktorá zabíja nežiaduce baktérie, vírusy a plesne a súčasne odstraňuje zo vzduchu prachové častičky. STERISAFE-Pro je riadený zvonku, mimo sanitovanú miestnosť, prostredníctvom bezdrôtového pripojenia od HMS Industrial Networks.

Aj keď je ozón prirodzenou súčasťou vzduchu, vo vyšších koncentráciách je pre človeka škodlivý. Preto je nevyhnutné, aby operátor v čase, keď robot pracuje, zostal zvonku utesnenej miestnosti. Operátor používa tablet, ktorý je bezdrôtovo pripojený cez webový server k riadiacemu PLC umiestnenému vnútri robota. „Potrebovali sme prístupový bod so všesmerovou vyžarovacou charakteristikou, ktorý by bol stopercentne utesnený. To sú práve vlastnosti, ktoré má Anybus Wireless Bolt od HMS Industrial Networks,“ konštatuje Thomas Clapper, vedúci výroby firmy INFUSER. Anybus Wireless Bolt™ je bezdrôtový prístupový bod vhodný pre montáž na stroj. Môže bezdrôtovo komunikovať cez WLAN alebo Bluetooth na vzdialenosť až 100 m a je vhodný aj pre náročné priemyselné podmienky z hľadiska fyzickej odolnosti a bezdrôtovej komunikácie.



Anybus Wireless Bolt je k PLC vo vnútri robota pripojený prostredníctvom ethernetu.



INFUSER STERISAFE-Pro

Ani tento projekt sa ale nezaobišiel bez problémov. Tým prvým bolo, že firma INFUSER vyžadovala od zariadenia inštalovaného na mieste, kde sa vytvára ozón, mimoriadnu odolnosť. Aj keď má Wireless Bolt krytie IP67 (to znamená, že je odolný proti vniknutiu prachu a vody až do hĺbky 1 m), zistilo sa, že jeho gumové tesnenie nie je proti ozónu odolné. Nakoľko Anybus Wireless Bolt sa montuje do štandardného otvoru M50, bolo jednoduché nájsť vhodnú náhradu: HMS teraz toto tesnenie ponúka ako alternatívu vo svojom sortimente. „Implementácia Wireless Bolt bola veľmi jednoduchá. Komunikáciu sme nastavili za niekoľko minút a skutočne sme s ňou nemali žiadne problémy,“ konštatuje T. Clapper.

www.anybus.com

SPOLUPRÁCA MEDZI PODNIKMI A STARTUPMI S VEĽKÝM POTENCIÁLOM

mediálny partner
[atp|journal]

Mladí, dynamickí, kreatívni: čoraz viac slovenských startupov produkuje nápady, ktoré by mohli nájsť uplatnenie v hospodárstve. Veľa nemeckých priemyselných podnikov na Slovensku expanduje a hľadá zdroje inovácií. Slovensko-nemecká obchodná a priemyselná komora (SNOBK) obe tieto skupiny zblížila 28. septembra na Slovensko-nemeckom inovačnom dni.



Podujatie v Bratislave zahŕňalo odbornú konferenciu, výstavu a kooperačné rozhovory. Vyše 100 účastníkov z nemecko-slovenských obchodných kruhov sa tu stretlo s približne 30 zástupcami slovenských startupov. Desať vystavovateľov prezentovalo novinky zo svojej inovačnej činnosti, 14 startupov predviedlo svoje riešenia, väčšinou pre Priemysel 4.0. „Projekty niekoľkých startupov, ktoré sme tu dnes videli, by naozaj mohli byť zaujímavé pre naše globálne aktivity v oblasti Priemyslu 4.0 a digitalizácie,“ zhrnul Gerhard Müller, country manager spoločnosti BASF Slovensko. Ako jeden z príkladov uviedol systém na rozpoznávanie zvukov strojov a zariadení, ktorý predstavila firma Neuron soundware. „Toto know-how extrahovať a využívať ho pri strojoch – to je principiálne veľmi zaujímavá myšlienka,“ konštatoval G. Müller.

Počas konferencie predstavili popredné firmy, ako BASF, Manz, Scheidt & Bachmann alebo Volkswagen, aktuálne inovačné projekty a hovorili o svojich inovačných stratégiách. Diskusia s účastníkmi z radov startupov ukázala, že oslovenie etablovaných firiem predstavuje pre startupy závažný výzvu. Jürgen Knie, konateľ spol. Manz Slovakia, uviedol: „Pre mňa dnes jedným z najväčších poznatkov bolo, ako startupy vôbec nadviažu kontakt s podnikmi.“ J. Knie to nepovažuje len za povinnosť startupov. „Myslím si, že niektoré podniky, ktoré by radi spolupracovali so startupmi, ešte majú čo doháňať.“ Preto konateľ spol. Manz koncept Slovensko-nemeckého inovačného dňa hodnotí „v každom prípade“ pozitívne. G. Müller z BASF mu dáva za pravdu: „Platforma, ako je táto, poskytuje vynikajúcu príležitosť na nadviazanie kontaktov medzi podnikmi a startupmi.“

SNOBK následne vyhlásila víťaza ocenenia Slovak-German Start-up Award. Účastníci konferencie zvolili za najinovatívnejší startup podujatia firmu Ridelo. Ridelo vyvíja špeciálne cyklonabíjačky, pomocou ktorých možno pri bicyklovaní nabíjať smartfóny. Majiteľ firmy Filip Tomáška prevzal cenu v hodnote 2 000 eur. „Finančnú odmenu chceme investovať do ďalšieho vývoja,“ vyhlásil pri preberaní ceny. Pre jeho mladú firmu predstavuje aktuálne najväčšiu výzvu nájsť investora, ktorý by podporil spustenie výroby. „Máme už obchodných partnerov na Slovensku, v Česku a Poľsku. Aktuálne hľadáme partnerov aj vo vzdialenejšom zahraničí, aby sme mohli obchody realizovať v rámci celej Európy. Preto je fantastické, že sme sa na Slovensko-nemeckom inovačnom dni mohli prezentovať,“ vyhlásil F. Tomáška.

J. Knie je presvedčený, že vystavujúce startupy majú potenciál na obchodný úspech. „Osobne som dnes videl jeden, ku ktorému by som sa rád ešte vrátil,“ uviedol šéf spol. Manz Slovakia. A nebol jediný: zástupcovia z oblasti hospodárstva a radov startupov preberali potenciálne formy spolupráce počas 132 individuálnych rozhovorov.

www.dsihk.sk

KONFERENCIA, KTORÁ PREZENTOVALA REÁLNE RIEŠENIA DIGITALIZÁCIE PRIEMYSLU

mediálny partner
[atp]journal

Každý, kto sa chcel inšpirovať modernými inovačnými technológiami pre svoju výrobu a dozvedieť sa niečo viac o aktuálnych trendoch a víziách do budúcnosti v tejto oblasti, mohol zavítať na jedno z troch podujatí s názvom Priemysel & Inovácie & Vízie, ktorú spoločne zorganizovali lídri v oblasti priemyselnej automatizácie – spoločnosti B&R, ABB, SCM a Photoneo.

V Košiciach, Nitre aj Bratislave bol záujem naozaj veľký. Celkovo viac ako stovka odborníkov z rôznych oblastí priemyslu, inžinierskych spoločností a zástupcov akademickej obce mala možnosť zoznámiť sa s novými trendmi v oblasti inteligentnej výroby, IoT, robotiky či manipulácie s produktmi založenej na 3D videní. Účastníkov privítal Marek Mašláni, vedúci organizačnej zložky spoločnosti B+R automatizácie, spol. s r. o., ktorý vo svojej prednáške priblížil výzvy, ktoré výrobný a spracovateľský priemysel v najbližších rokoch čakajú. V ďalších prednáškach sa prezentujúci zamerali na témy:

- výrobcovia, prevádzkové modely, partnerstvá a investície – inteligentná výroba a jej produkt,
- chrbtová kosť SMART výroby – IoT, OPC UA, potreba hodnotných dát a výstupov, ako je to s brownfieldom?,
- budúcnosť robotickej manipulácie založenej na 3D videní – 3D skenery, 3D kamery, mobilné roboty,



- bezpečnosť vs. priestor pre robotické pracoviská – ako naplno využiť kapacitu robotov v dobe, keď ľudská sila absentuje,
- inteligentné systémy stlačeného vzduchu – moderná správa a automatizácia monitoringu spotreby stlačeného vzduchu,
- zvyšovanie produktivity minimalizáciou prestojov – nástroje na minimalizáciu prestojov pri zachovaní požadovanej úrovne bezpečnosti strojov.

Súčasťou konferencie bola aj sprievodná výstava s modelovou inteligentnou továrňou, kde mohli účastníci vidieť možnosti od zberu dát cez využitie analytických nástrojov až po výstupy na podporu rozhodovania na úrovni riadiacich pracovníkov. Prezentované bolo aj autonómne navádzané vozidlo (AGV) na prepravu materiálu v rámci priemyselných prevádzok, prepojenie 3D skenera s robotickým ramenom na manipuláciu s náhodne uloženými produktmi v prepravkách či možnosti energetických úspor so špičkovými pneumatickými systémami. Otázky účastníkov a následné diskusie len potvrdili, že priemyselné podniky a vývojári riešení sa na nástup štvrtej priemyselnej revolúcie seriózne pripravujú. „Sme spokojní s priebehom konferencie a už teraz môžeme potvrdiť, že na jej základe sa nám podarilo dohodnúť niekoľko nadväzujúcich stretnutí so zástupcami priemyselných podnikov, s ktorými už budeme diskutovať o konkrétnych riešeniach pre ich prevádzky,“ zhodnotil úspech podujatia M. Mašláni.



Mediálnym partnerom tejto konferencie bol ATP Journal, ktorý zachytil atmosféru podujatia aj prostredníctvom videoreportáže. Nájdete ju na www.atpjournal.sk/videoarchiv.

Anton Gérec

TRABTECH 2017 PRILÁKAL ODBORNÍKOV Z RÔZNYCH OBLASTÍ PRIEMYSLU

O tom, že téma ochrany pred bleskom a prepätím je stále aktuálnou aj pre odborníkov z oblasti priemyslu, presvedčila séria seminárov s názvom TRABTECH 2017, ktorú v Košiciach, Liptovskom Jáne a Senci organizovala spoločnosť Phoenix Contact, spol. s r. o.

Hlavnými témami seminárov boli:

- aktuálny prehľad noriem pre oblasť aplikačnej praxe z pohľadu súdneho znalca,
- ochrana napájacích NN sietí a bezpečnosť na technických zariadeniach (funkcia, koncept ochrany NN sietí, zásady pri inštalácii prepäťovej ochrany, koordinácia, správnosť zapojenia atď.),
- prepäťová ochrana a jej využitie v oblasti procesnej techniky a merania a regulácie,
- aplikačné riešenia ochrany pred prepätím v priemysle a v priestoroch s možným výskytom výbuchu (ATEX).



Počas seminára mali účastníci okrem toho možnosť vidieť aj praktické ukážky prezentovaných produktov a riešení a konzultovať svoje projekty s prítomnými zástupcami spoločnosti Phoenix Contact a so súdnym znalcom v odbore elektrotechnika a elektronika.

www.phoenixcontact.sk

NOVÉ TRENDY V OBLASTI RIADENIA PROCESOV A RIADIACICH SYSTÉMOV

Noblesné prostredie Grandhotela Praha v Tatranskej Lomnici spolu so zaujímavým odborným programom prilákalo počas dvoch októbrových dní viac ako tri desiatky zástupcov priemyselných podnikov z oblasti chemického a papierenského priemyslu a prevádzkovateľov energetických zdrojov.

V rámci jedného zo svojich ďalších odborných podujatí ich na stretnutie pozvala spoločnosť Emerson Automation Solutions.

Ciele podujatia s názvom Emerson System Day, ako aj úvodnú prednášku o trendoch v oblasti riadenia procesov predniesol Site Manager spoločnosti Emerson Process Management, s. r. o., Ing. Ladislav Széplaky. Načrtnul aktuálny stav aj očakávané trendy, ktoré sa budú nevyhnutne spájať s digitalizáciou priemyselných prevádzok a využívaním nových technológií na analýzu údajov a podporu rozhodovania.

Ďalší prednášajúci, ktorí prišli aj z viacerých zahraničných pobočiek spoločnosti Emerson, prezentovali témy:

- konfigurovateľné I/O – technológia DeltaV CHARM,
- využitie mobilných technológií v riadiacich systémoch – DeltaV Mobile,
- manažovanie životného cyklu riadiaceho systému,
- kybernetická bezpečnosť v riadiacich systémoch,
- online a offline riešenia v oblasti monitoringu a ochrany točivých strojov.

Počas obidvoch dní seminára mali účastníci možnosť priamo si vyskúšať prácu s novými technológiami, zariadeniami a softvérovými nástrojmi, čo ešte viac zatriktívnilo toto vydané podujatie.

-tog-



ŠKOLENIE O ENERGETICKEJ CERTIFIKÁCII BUDOV

ZAMERANIE:

- Stavebná fyzika a energetická efektívnosť
- Počítačové simulácie
- Obnoviteľné zdroje energie
- Druhá generácia EPB noriem a NZEB
- Integrované systémy budov

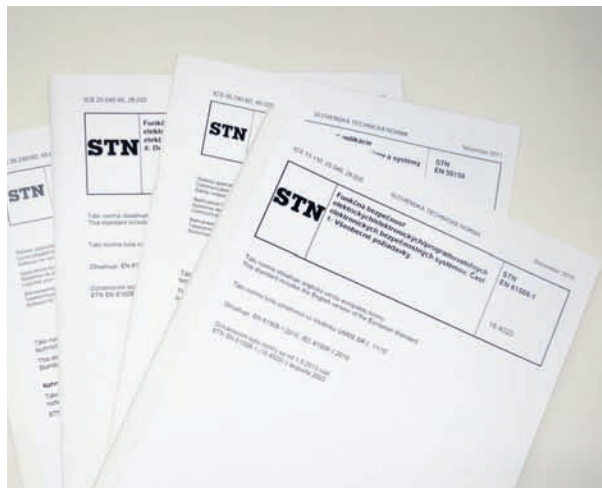
11.- 12. OKTÓBER 2017
14.- 15. NOVEMBER 2017



**SLOVENSKÁ KOMORA
STAVEBNÝCH INŽINIEROV**
Mýtna 29, 811 07 Bratislava
info@sksi.sk, www.sksi.sk



Video prenos zabezpečujeme do RK SKSI Trnava, Banská Bystrica, Žilina, Košice. Tento projekt získal finančné prostriedky z Programu Európskej únie pre výskum a inovácie Horizont 2020 na základe Dohody o grante č. 649925 - ingREES.



ELEKTROTECHNICKÉ STN

Prehľad vydaných elektrotechnických STN
a ich zmien (triedy 33, 34, 36, 92).

STN EN 55014-1: 2017-10 (33 4214) Elektromagnetická kompatibilita. Požiadavky na spotrebiče pre domácnosť, elektrické náradie a podobné prístroje. Časť 1: Vyžarovanie.*)

STN EN 55016-1-4/A2: 2017-10 (33 4216) Špecifikácia metód a meracích prístrojov na meranie rádiového rušenia a odolnosti proti nemu. Časť 1-4: Meracie prístroje na meranie rádiového rušenia a odolnosti proti nemu. Antény a skúšobné miesta na meranie vyžarovného rušenia.*)

STN EN 55016-1-5/A1: 2017-10 (33 4216) Špecifikácia metód a meracích prístrojov na meranie rádiového rušenia a odolnosti proti nemu. Časť 1-5: Meracie prístroje na meranie rádiového rušenia a odolnosti proti nemu. Meracie pracoviská na kalibráciu antény a osvedčovanie od 5 MHz do 18 GHz.*)

STN EN 55016-1-6/A1: 2017-10 (33 4216) Špecifikácia metód a meracích prístrojov na meranie rádiového rušenia a odolnosti proti nemu. Časť 1-6: Meracie prístroje na meranie rádiového rušenia a odolnosti proti nemu. Kalibrácia antény EMC.*)

STN EN 55016-2-3: 2017-10 (33 4216) Špecifikácia metód a meracích prístrojov na meranie rádiového rušenia a odolnosti proti nemu. Časť 2-3: Metódy merania rušenia a odolnosti proti nemu. Meranie vyžarovného rušenia.*)

STN EN 61000-4-39: 2017-10 (33 3432) Elektromagnetická kompatibilita (EMC). Časť 4-39: Metódy skúšania a merania. Vyžarované polia v tesnej blízkosti. Skúška odolnosti.*)

STN EN 61400-12-1: 2017-10 (33 3160) Veterné elektrárne. Časť 12-1: Meranie výkonu veterných elektrární.*)

STN EN 62745: 2017-10 (33 2200) Bezpečnosť strojových zariadení. Požiadavky na bezkáblové riadiace zariadenia strojov.*)

STN EN 60068-2-69: 2017-10 (34 5791) Skúšanie vplyvu prostredia. Časť 2-69: Skúšky. Skúška Te/Tc: Skúšanie spájkovateľnosti elektronických súčiastok a dosiek s plošnými spojmi metódou zmáčacích váh (meranie sily).*)

STN EN 15193-1: 2017-10 (36 0460) Energetická hospodárnosť budov. Modul M9. Energetické požiadavky na osvetlenie. Časť 1: Špecifikácie.*)

STN EN 50174-3/A1: 2017-10 (36 9071) Informačná technika. Inštalácia káblových rozvodov. Časť 3: Plánovanie a postupy inštalácie mimo budov.*)

STN EN 50647: 2017-10 (36 7947) Základná norma na hodnotenie expozície pracovníkov elektrickým a magnetickým poľom zo zariadení a inštalácií na výrobu, prenos a distribúciu elektriny.*)

STN EN 60335-1/A12: 2017-10 (36 1055) Elektrické spotrebiče pre domácnosť a na podobné účely. Bezpečnosť. Časť 1: Všeobecné požiadavky.*)

STN EN 60728-101: 2017-10 (36 7211) Káblové siete pre televízne signály, rozhlasové signály a interaktívne služby. Časť

101: Vlastnosti systému vzostupných trás pri zaťažení digitálnych kanálov.*)

STN EN 60728-11: 2017-10 (36 7211) Káblové siete pre televízne signály, rozhlasové signály a interaktívne služby. Časť 11: Bezpečnosť.*)

STN EN 61010-2-020: 2017-10 (36 2000) Bezpečnostné požiadavky na elektrické zariadenia na meranie, riadenie a laboratórne použitie. Časť 2-020: Osobitné požiadavky na laboratórne odstredivky.*)

STN EN 61995-1/A1: 2017-10 (36 0572) Prístroje na pripojenie svietidiel pre domácnosť a na podobné účely. Časť 1: Všeobecné požiadavky.*)

STN EN 62944: 2017-10 (36 8375) Audio, video a multimediálne systémy a zariadenia. Dostupnosť digitálneho televízneho vysiela-
nia. Funkčné špecifikácie.*)

STN EN 62949: 2017-10 (36 9061) Osobitné bezpečnostné požiadavky na zariadenia pripájané na informačné a komunikačné siete.*)

STN EN 63044-1: 2017-10 (36 8055) Bytové a domové elektronické systémy (HBES) a domové automatizačné a riadiace systémy (BACS). Časť 1: Všeobecné požiadavky.*)

STN EN ISO/IEC 25063: 2017-10 (36 9792) Systémové a softvérové inžinierstvo. Požiadavky na kvalitu a hodnotenie kvality systémov a softvérových produktov (SQuaRE). Spoločný priemyselný formát (CIF) pre použiteľnosť: Popis kontextu používania (ISO/IEC 25063: 2014).*)

STN EN ISO/IEC 25064: 2017-10 (36 9792) Systémové a softvérové inžinierstvo. Požiadavky na kvalitu a hodnotenie kvality softvérových produktov (SQuaRE). Spoločný priemyselný formát (CIF) pre použiteľnosť: Správa o potrebách používateľa (ISO/IEC 25064: 2013).*)

TNI CEN ISO/IEC TR 25060: 2017-10 (36 9792) Systémové a softvérové inžinierstvo. Požiadavky na kvalitu a hodnotenie kvality systémov a softvérových produktov (SQuaRE). Spoločný priemyselný formát (CIF) pre použiteľnosť: Všeobecný rámec pre informácie týkajúce sa použiteľnosti (ISO/IEC TR 25060: 2010).*)

TNI CEN/TR 15193-2: 2017-10 (36 0460) Energetická hospodárnosť budov. Modul M9. Energetické požiadavky na osvetlenie. Časť 2: Vysvetlenie a zdôvodnenie EN 15193-1.*)

Mesiac vydania STN je uvedený za jej označením v tvare „: 2017-10“.

**) Normy boli vydané v anglickom jazyku.*

Ing. Ľudovít Harnoš

viceprezident SEZ-KES
www.sez-kes.sk

ODBORNÁ LITERATÚRA, PUBLIKÁCIE

Nové knižné tituly
v oblasti automatizácie.

Lean Robotics: A Guide to Making Robots Work in Your Factory

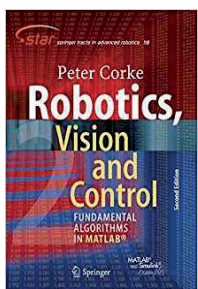
Autori: Bouchard, S. – Stern, K. – Couture, J., rok vydania: 2017, vydavateľstvo: Samuel Bouchard, ISBN: 978-1775082903, publikáciu možno zakúpiť na Amazon Digital Services LLC, www.amazon.com



Aký produktívny bol dnes váš robot? Pre väčšinu výrobných podnikov je táto otázka irelevantná. Pretože aj keď viete, že roboty sa chystajú zmeniť vašu továreň k lepšiemu, pravdepodobne ešte nemáte nainštalovaný ani jeden. Asi si myslíte, že roboty sú príliš drahé a zložité. Možno áno, pretože kedykoľvek sa pýtate, či dokážete využiť roboty vo vašich prevádzkach, dostanete takmer vždy odpoveď: „To závisí od...“ Zavisí od vašej prevádzky a tímu ľudí, aký robot si vyberiete, čo chcete, aby robil... a ešte oveľa viac. Tí, ktorí si už roboty vo svojej prevádzke nainštalovali, vedia veľmi dobre, o čo ide. Aj tí najzapálenejší priekopníci, ktorí majú roboty v prevádzke, môžu vo svojich projektoch stále objavovať nefunkčné komunikačné kanály, a to medzi ľuďmi aj komponentmi robotov. Takže ak sa rozhodujete prvýkrát použiť robot vo svojej prevádzke, kde by ste mali začať? Ako sa dostať od vášho prvého nápadu k pracujúcemu produktívnemu robotu? A ak máte už niekoľko robotov nainštalovaných, ako by ste mohli ešte viac rozšíriť ich dosah na prevádzku alebo na ostatné závody vašej spoločnosti? Odpovede možno nájdete práve v tejto publikácii. Štíhla robotika je totiž systematický prístup k kompletizovaniu cyklu nasadzovania robotických buniek – od návrhu cez integráciu až po prevádzku. Umožní vášmu tímu nasadiť roboty v kratšom čase a oveľa efektívnejšie ako kedykoľvek predtým. Kniha je výsledkom desaťročného pôsobenia autora v spoločnosti Robotiq, ktorá pomohla tisíckam podnikov po celom svete zvládnuť výzvy výroby s využitím robotov: od výrobcov automobilov po zákazkovú výrobu elektroniky, od nových používateľov robotov až po odborníkov z oblasti robotiky hľadajúcich nové spôsoby automatizácie a od spoločností z rebríčka Fortune 500 po malé rodinné podniky.

Robotics, Vision and Control: Fundamental Algorithms In MATLAB, Second Edition

Autor: Corke, P., rok vydania: 2017, vydavateľstvo Springer, ISBN: 978-3319544120, publikáciu možno zakúpiť na Amazon Digital Services LLC, www.amazon.com



Robotické systémy spracovania obrazu, kombinácia robotiky a počítačového spracovania obrazu zahŕňa využívanie počítačových algoritmov a údajov zozbieraných zo snímačov. Komunita výskumníkov vyvinula veľké množstvo týchto algoritmov, avšak nováčikov v tejto oblasti môžu odradiť. Za posledných 20 rokov sa autor tejto publikácie venoval údržbe dvoch otvorených MATLAB® Toolboxov – jedného pre robotiku a jedného na spracovanie obrazu. Tieto softvérové nástroje ponúkajú množstvo dôležitých algoritmov a umožňujú používateľom pracovať nad reálnymi úlohami, nie len s triviálnymi príkladmi. Uvedená publikácia sprístupňuje základné algoritmy pre

robotiku, spracovanie obrazu a riadenie pre všetkých. Spája teóriu, algoritmy a príklady do „príbehu“, ktorý zahŕňa robotiku a počítačové videnie oddelene aj spoločne. Pomocou najnovších toolboxov autor demonštruje, ako možno rozložiť zložité problémy a vyriešiť ich len pomocou pár jednoduchých riadkov programu.

Industrial Internet of Things: Cybermanufacturing Systems

Autori: Jeschke, S. – Brecher, CH. – Song, H. – Rawat, D. B., rok vydania: 2017, vydavateľstvo Springer, ISBN 978-3319425580, publikáciu možno zakúpiť na www.amazon.com



Kniha prináša poznatky o základných systémoch potrebných na vývoj zložitých systémov priemyselného internetu vecí a výrobných kyberneticko-fyzikálnych systémov (IIoT/M – CPS). Skúsenosti získané od mnohých významných odborníkov z oblasti pokročilých výrobných technológií pomáhajú komunite výskumníkov, ktorej prioritou je podporovať výskum a vzdelávanie v IIoT/M-CPS a prenášať aplikovanú vedu a technológie do inžinierskej praxe. Publikácia prezentuje aktuálny

stav vývoja IIoT a konceptov CPS. Čitatelia získajú celé spektrum poznatkov z oblasti základných systémov nevyhnutných pre transformáciu na kybernetickú výrobu, a to od prvotnej myšlienky až po fyzickú realizáciu systémov.

Industrial Internet of Things Volume G4: Security Framework

Autori: Industrial Internet Consortium – Schrecker, S. – Soroush, H. – Molina, J., rok vydania: 2016, vydavateľstvo CreateSpace Independent Publishing Platform, ISBN 978-1541205994, publikáciu možno zakúpiť na www.amazon.com



Priemyselný internet vecí (IIoT) má potenciál priniesť vyššiu efektívnosť a nové zdroje ziskov, ako aj zvýšiť flexibilitu. Tieto ciele sa budú dosahovať prostredníctvom digitalizácie priemyselných systémov, vzájomným prepojením prevádzkových a podnikových aktív a čoraz výraznejším prepojením s externými subjektmi. Avšak bez zaručenia adekvátnej bezpečnosti nie sú IIoT systémy virohodné a môžu pre organizácie, ich ciele a zvýšenú otvorenosť predstavovať riziko.

Životaschopnosť IIoT závisí od správneho nasadenia bezpečnostných stratégií s cieľom zachytiť rastúce a neustále sa meniace útoky. Predložená publikácia predstavuje komplexný zdroj, ktorý vytvorili medzinárodní odborníci z oblasti bezpečnosti združení v International Internet Consortium, ktoré definuje a poskytuje návody týkajúce sa bezpečnosti IIoT. Cieľom je nájsť spoločný konsenzus, prezentovať najlepšie skúsenosti z oblasti bezpečnosti IIoT a urýchliť aj ich prijatie.

-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

Milí súťažiaci,

v tomto vydaní už nemáme pre vás ďalšie súťažné otázky.
Do súťaže ste sa mohli zapojiť v desiatich kolách počas roku 2017
a vyhrať niektorú z cien od sponzorov, ktorým týmto ďakujeme
za poskytnuté reklamné predmety:

PERFECTION IN AUTOMATION
A MEMBER OF THE ABB GROUP



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



DEHN+SÖHNE GmbH + Co.KG



EPLAN ENGINEERING CZ, s.r.o.



OBO Bettermann, s.r.o.



Schneider Electric, s.r.o.



SCHUNK Intec s.r.o.

Po vyhodnotení výsledkov 10. kola prebehne losovanie troch výhercov
Hlavných cien. Možno za pár dní zavoláme práve Vám
a stretneme sa u nás v redakcii pri odovzdávaní!

Držíme palce.

ČITATEĽSKÁ SÚŤAŽ

ATP JOURNAL 9/2017

VYHODNOTENIE

Správne odpovede

- 1. Čo v sebe kombinuje svetovo prvá uhlová kompenzačná jednotka pre roboty SCHUNK AGE-W?**
Kombinuje rotačnú a uhlovú kompenzáciu okolo všetkých troch osí.
- 2. V akom výkonnovom rozsahu sa používajú frekvenčné meniče radu Altivar 9xx?**
Od 0,75 do 800 kW.
- 3. Pre aké koncepty strojov boli špeciálne vyvinuté kompaktné servomotory radu 8WS od spoločnosti B&R?**
Vynikajúcu dynamiku a výkon na najmenšom možnom priestore.
- 4. Aký typ frekvenčných meničov použila spoločnosť Eko-Pack, a.s. pri modernizácii svojich dopravníkov pre manipuláciu s hotovými tovarmi?**
Danfoss Vacon 20.

Výhercovia

Pavol Merta, Prešov
Lucia Bálintová, Kuzmice
Ján Jacko, Bratislava

Srdečne gratulujeme.

Bezplatný odber

www.atpjournalsk/registracia

tlačenej alebo digitálnej verzie

ZOZNAM FIRIEM PUBLIKUJÚCICH V TOMTO ČÍSLE

Firma • Strana (o – obálka)

ABB s.r.o. • 28	MARPEX s.r.o. • 38 – 39, 50
APLI s.r.o. • 18	MARSEM s.r.o. • 29
Art-EX, s.r.o. • 22	Murrelektronik Slovakia s.r.o. • 13, 58
B+R automatizácie, spol. s r.o. – organizačná zložka • 35, 40	OBO BETTERMANN s.r.o. • vkladaná reklama
Beckhoff Česká republika s.r.o. • o4, 36 – 37	OEZ SLOVAKIA, spol. s r.o. • 33
Blumenbecker Slovakia s.r.o. • 16 – 17	Pilz Slovakia, s.r.o. • 29
EPLAN ENGINEERING CZ, s.r.o. – organizačná zložka • 42 – 43	PHOENIX CONTACT, s.r.o. • 50
FANUC Czech s.r.o. • 37	Rittal, s.r.o. • 41
HUMUSOFT, s.r.o. • 53	Siemens, s.r.o. • o3, 26 – 27, 55
IFS Slovakia, spol. s r.o. • 46	SCHUNK Intec s.r.o. • 30 – 31
KOBOLD Messring GmbH • 19, vkladaná reklama	Schneider Electric, s.r.o. • 32
LEVEL INSTRUMENTS CZ – LEVEL EXPERT s.r.o. • 23, 24 – 25	Slovenská komora stavebných inžinierov • 64
	TRANSCOM TECHNIK, spol. s r.o. • 1, 20 – 21
	Universal Robots A/S • o2, 34

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. Hukó Gabriel, DrSc., SJF STU, Bratislava
prof. Ing. Janíček František, PhD., FEI STU, Bratislava
doc. Ing. Kachaňák Anton, CSc., SJF STU, Bratislava
prof. Ing. Krokavec Dušan, CSc., SJF 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. Taufer 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. Ždánky 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 HMM, 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 CONTROL, 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
vydavatelstvo@hmm.sk
www.atpjournalsk

Ing. Anton Géner, šéfredaktor
gener@hmm.sk

Zuzana Pettingerová, DTP grafik
dtp@hmm.sk

Dagmar Votavová, obchod a marketing
podklady@hmm.sk, mediemarketing@hmm.sk

Mgr. Bronislava Chocholová
jazyková redaktorka

Vydavateľstvo

HMM, s.r.o.
Tavariškova osada 39
841 02 Bratislava 42
IČO: 31356273

Vydavateľ periodickej tlače nemá hlasovacie práva
alebo podiely na základnom imaní žiadneho vysielať.

Spoluzakladateľ

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

Zaregistrované MK SR pod číslom EV 3242/09 & Vychádza
mesačne & Cena pre registrovaných čitateľov 0 € & Cena
jedného výtlačku vo voľnom predaji: 3,30 € + DPH &
Objednávky na ATP Journal vybavuje redakcia na svojej
adrese & Tlač a knižárske spracovanie WELTPRINT, s.r.o. &
Redakcia nezodpovedá za správnosť inzerátov a inzerčných
článkov & Nevyžiadané materiály nevraciam & Dátum vyda-
nia: november 2017

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

SIEMENS



Oboznámte
sa s naším
korektorom!



Prevádzkové zariadenia

Jeden korektor, ktorý zvládne
všetky pneumatické akčné členy,
SIPART PS2

Vitajte na ďalšej úrovni

www.siemens.sk/sipart

Vysoce výkonná I/O pro extrémní prostředí.

EtherCAT boxy v krytí IP 67.

EtherCAT®



www.beckhoff.com/EtherCAT-Box

- Velký výběr EtherCAT boxů v krytí IP 67 pro extrémní prostředí
- Vysoce kompaktní a robustní I/O moduly
- Vynikající odezvy díky technologii EtherCAT
- Každý EtherCAT box je zároveň EtherCAT slave, vše na jedné sběrnici
- Flexibilní topologie, jednoduchá konfigurace, dokonalá diagnostika
- Technologie eXtreme Fast Control (XFC) v krytí IP 67

New Automation Technology

BECKHOFF