

atp | journal

12/2017

PRIEMYSELNÁ AUTOMATIZÁCIA A INFORMATIKA



VÁŽENIE – KLÚČOVÝ PROCES, KTORÝ ROZHODUJE O KVALITE VÝROBKOV

TRANSPORTNÁ TECHNOLOGIA
NOVEJ GENERÁCIE



PERFECTION IN AUTOMATION
www.br-automation.com



Technológie pod kontrolou

- Elektrosystémy
- Meranie
- Regulácia
- Automatizácia

- Štúdie, projekty, dodávky, montáž, oživenie a servis v oblastiach:

meranie a regulácia, automatizované systémy riadenia, elektrické systémy, výroba rozvádzačov, informačné a telekomunikačné systémy, technologické vybavenie diaľnic a tunelov, outsourcing energetiky.

- Správa priemyselných parkov a objektov



Pohodové vianočné sviatky
a v novom roku 2018 veľa osobných
a pracovných úspechov Vám praje

| atp | journal |





INTERVIEW

4 Snažíme sa byť nielen aktuálni, ale aj predvídať budúcnosť

APLIKÁCIE

- 6 Jednoznačné kritériá výberu – presnosť, spoľahlivosť a funkčnosť
- 10 SLOVALCO – upgradujeme appky, štartujeme Industry 4.0
- 12 Reluktančný motor znížil spotrebu a hluk extrudéra
- 14 TwinCAT zaistí dokonalú konečnú úpravu
- 16 Oceliareň využila robotický systém na označovanie odliatkov
- 17 Tradičný slovenský výrobca nábytku DECODOM si zvolil IFS Applications™

TECHNIKA POHONOV

- 18 VN motory pre citlivé aplikácie
- 20 Revolúcia – evolúcia v dopravníkových a transportných technológiách
- 21 Ochrana motorov s vysokou účinnosťou: Eaton je „IE3 ready“
- 22 Kompaktný servozosilňovač AX8000 s technológiou XFC
- 24 Slovenskí špecialisti na pohony ABB úspešní aj v zahraničí
- 49 História, súčasnosť a budúcnosť výkonovej elektroniky

PREVÁDZKOVÉ MERACIE PRÍSTROJE

- 25 Vážiace systémy ABB – bezpečné, presné a spoľahlivé
- 28 Spoľahlivá mŕčiaci technika pro chemický a petrochemický priemysl
- 40 Využitie váh a vážiacich systémov v priemyselnej praxi (1)
- 42 Integrácia údajov z procesu váženia

RIADIACA A REGULAČNÁ TECHNIKA

- 26 Telemecanique Sensors predstavuje OsiSense XCKW

PRIEMYSELNÝ SOFTVÉR

- 30 Všestranný pomocník pri príprave projektovej dokumentácie

ROBOTIKA

- 32 Kedy použiť na automatizáciu kolaboratívne roboty?
- 33 Spoľahlivé, rýchle a flexibilné riešenie na robotickú manipuláciu s fľašami

STROJOVÉ ZARIADENIA A TECHNOLÓGIE

- 34 Prvý certifikovaný priemyselný uchopovač na kolaboratívne operácie
- 35 Upínacie systémy

ELEKTRICKÉ INŠTALÁCIE

- 36 Spojovacie a upevňovacie systémy OBO Bettermann
- 38 Zo zápisníka súdneho znalca

ÚDRŽBA, DIAGNOSTIKA

- 44 Aby ste vytvorili digitálnu fabriku, nemusíte zbierať tú pôvodnú

PRIEMYSEL 4.0

- 47 Továrne budúcnosti (10)

VZDELÁVANIE, LITERATÚRA

- 54 Informačné technológie – nástroj zvýšenia kvality výučby elektrotechnických odborov
- 64 Odborná literatúra, publikácie

PODUJATIA

- 60 Automobilový priemysel má stále príležitosti na rozvoj subdodávateľov
- 61 Partnerskou zemí MSV 2018 bude Slovensko
- 63 METAV 2018 – špecializovaný veľtrh výrobnéj techniky

ODBOROVÉ ORGANIZÁCIE

- 62 Elektrotechnické STN


PARTNERSKÉ ORGANIZÁCIE ATP JOURNAL

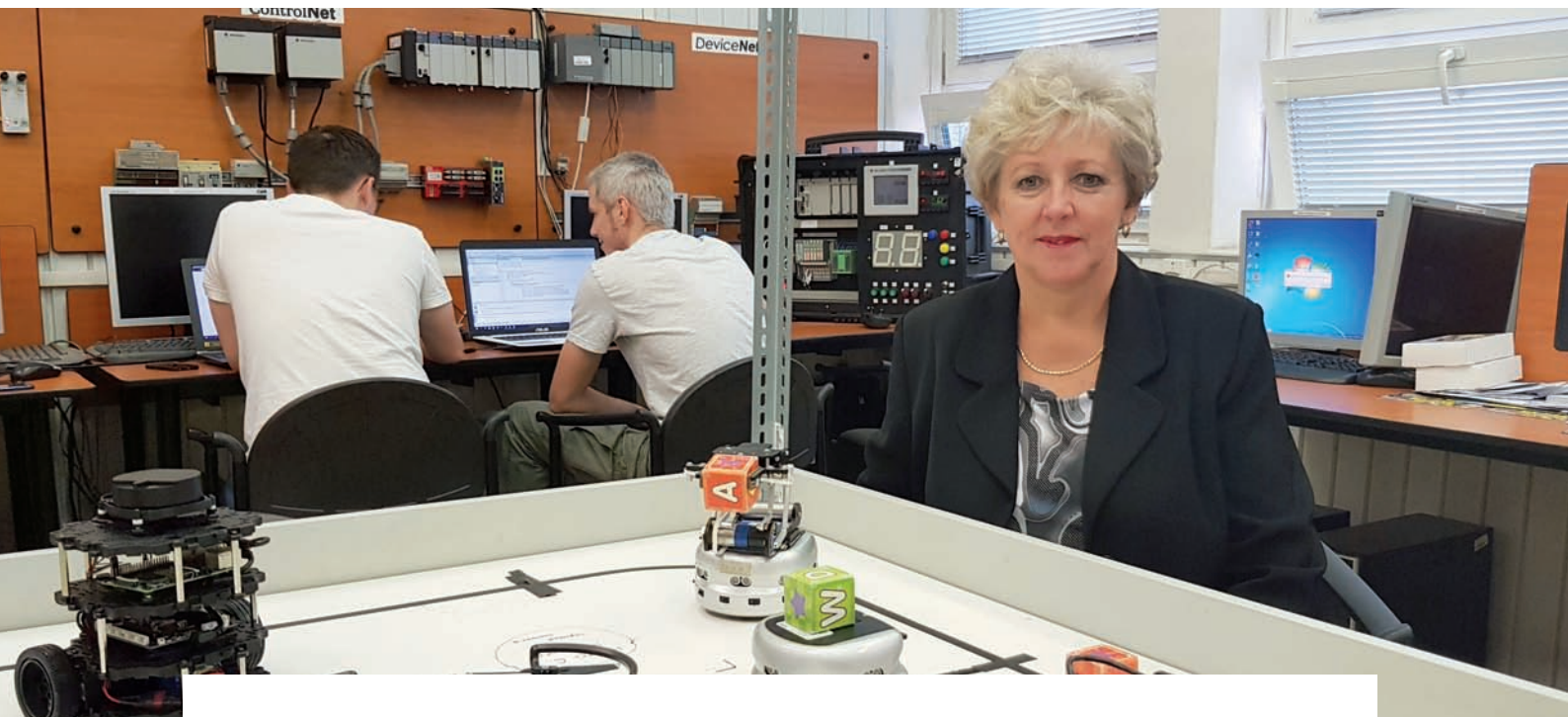


Ruku na srdce

s našimi tínedžermi pravidelne riešim otázku maximálne prípustného času, ktorý majú vyhradený na použitie mobilných telefónov na niečo iné, ako telefonovanie. Viem, lepšie by bolo, keby sami poznali mieru. Skláňam sa pred tými, ktorí to so svojimi deťmi dokážu ustáť. Nuž, máme na čom pracovať. Virtuálny svet neočaril len decká. Väčšina dnešných technológií je digitálna, v oblakoch, hmle či s umelou inteligenciou. Či chceme alebo nie, ani my dospeláci sa im nevyhneme. A vraj toho bude ešte viac. Tak ako sme obdivne híkali nad prvými plastovými lyžičkami, ktoré je lepšie nechať k „polárkovému dortu“ ako do „horkého kafe“, tak častokrát obdivne vzhliadame k možnostiam dnešných technológií. Očakávame novú dobu, v ktorej síce „host nebude vyhazovať číšnika“, ale silvestrovské menu vytlačené na 3D tlačiarňi nám naservíruje humanoidný robot. Rozhodovanie o mnohých procesoch prevezmú počítače, stroje a zariadenia s umelou inteligenciou. A k tomu ešte aj umelé vianočné stromčeky či plastové vianočné ozdoby. Slovami pani herečky Stely Zázvorkovej – „a skláři nebudou mít co žrát.“ Ruku na srdce, priatelia, nie je toho umelého nejako priveľa v našom živote? Čo tak skutočný, voňajúci vianočný stromček, sklenené, ručne maľované vianočné ozdoby alebo horúci domáci ríbezliak so škoricou a badiánom? Skutočné objatie manželky, prítulenie sa k deťom, pochvala kolegu či nezištná pomoc druhému, hoc aj úplne neznámemu človeku? Namiesto stretávania sa vo virtuálnom prostredí, radšej stretnutie pod zvonnicou na vianočnom punči, namiesto plnenie četov tisíckami bezobsažných správ radšej návšteva u rodičov, priateľov či staršej susedky, ktorú poteší vlúdne slovo? Nie je toto skutočný svet, ktorý sa nám čoraz viac stráca pred očami? Máme vôbec chuť a silu to zmeniť, ale sme unášaní prúdom, voči ktorému sme bezmocní? Odpoveď aj na tieto otázky nájdeme už čoskoro. V jasličkách vystlaných slamou. V Slove, ktoré sa Telom stalo a prebýva medzi nami. Prajem Vám, aby ste sviatky Vianoc prežili so svojimi najbližšími v láske, radošti a pokoji. V novom roku pevné zdravie, silu a odvahu splniť si sny a nezabudnime sa podeliť o svoj čas, radosť a dostatok s tými, ktorých sme doteraz prehliadali a považovali za tých, ktorým „sa má venovať niekto iný“.




Anton Gérer
šéfredaktor



SNAŽÍME SA BYŤ NIELEN AKTUÁLNI, ALE AJ PREDVÍDAŤ BUDÚCNOSŤ

Výskumná skupina Inteligentné kybernetické systémy (IKS) a jej laboratória sú súčasťou Centra aplikovanej kybernetiky na Katedre kybernetiky a umelej inteligencie Fakulty elektrotechniky a informatiky Technickej univerzity v Košiciach. Jej laboratória slúžia hlavne na praktickú realizáciu bakalárskych, diplomových a dizertačných prác, výskumných úloh a spoluprácu s praxou. Hlavnou črtou skupiny sú reálne riešenia aplikovanej informatiky a kybernetiky s podporou umelej inteligencie. Garankou tejto výskumnej skupiny je prof. Ing. Iveta Zolotová, CSc., s ktorou sme sa porozprávali aj o tom, ako sa im podarilo zakomponovať do učebných osnov najnovšie trendy štvrtej priemyselnej revolúcie, umožniť svojim študentom a doktorandom zúčastňovať sa na zahraničných stážach u svetových technologických lídrov a aj o tom, či sa máme na umelú inteligenciu tešiť alebo sa jej báť.

Ste súčasťou výskumnej skupiny Inteligentné kybernetické systémy (IKS) v rámci Centra aplikovanej kybernetiky. Ktoré odborné témy vaša skupina pokrýva z hľadiska vzdelávania a výskumu?

Doménou mojej výskumnej skupiny sú inteligentné kybernetické systémy – <http://ics.fei.tuke.sk/>. Kybernetikou a informatikou sa zaoberáme v širších súvislostiach pri rôznych heterogénnych a prepojených systémoch už dávno. V minulosti to boli hlavne klasické SCADA/HMI, DSR, MES, robotické systémy v priemysle či zdravotníctve a vizuálne či vizualizačné systémy. No a dnes, keď sú na svete čoraz novšie technológie, nás to úplne prirodzene posunulo do ešte prepojenejšieho sveta fyzikálneho, ľudského a digitálneho. A tu sú znova k dispozícii nové možnosti na výskum a inovačné riešenia aj s podporou umelej inteligencie. Čiže témy, ktoré teraz letia svetom, sú aj našimi témami, napr. Industry 4.0, IoT, IIoT, Society 5.0, cloudová robotika, kolektívna inteligencia a mixovaná realita. Nerada by som plynula týmito pojmi.

IKS sa môže pochváliť aj živou spolupracou s praxou, či už z hľadiska výrobcov a dodávateľov IKT a automatizácie, alebo priemyselných podnikov. Čomu pripisujete to, že sa o výsledky vašej práce zaujímajú komerčné subjekty?

Sme radi, že sa nám darí spolupracovať aj s partnermi z praxe v oblasti vzdelávania, výskumu a inovácií. Intenzívne spolupracujeme napr. so spoločnosťami ControlSystem/e-Won, IBM Slovakia, BSH,

Rockwell Automation, Microsoft, T-Systems Slovakia. Reálne inovačné projekty, ktoré sú priamo nasadené aj vo výrobe, sme realizovali najmä s U. S. Steel, Košice. Do týchto projektov sú zapájaní pedagógovia, výskumníci, doktorandi aj študenti. Veda a technika ide rýchlo vpred, na KKUI pod vedením prof. Sinčáka sa snažíme byť nielen aktuálni, ale aj predvídať budúcnosť a aj to potrebuje prax a verejnosť. V konkrétnych situáciách sme asi našli vzájomnú synergiu a užitočnosť.

Atraktivnosť každej vysokej školy či univerzity je priamo úmerná jej dlhodobému renomé a uplatniteľnosti jej absolventov na pracovnom trhu. Aké opatrenia podniká KKUI a konkrétne vaše pracovisko, aby ste mali dostatok motivovaných študentov?

Na katedre máme v súčasnosti dva študijné programy, inteligentné systémy a hospodársku informatiku. Nemyslím si, že patria medzi „ľahké“ a záujem študentov a počet absolventov je primeraný. Vzhľadom na súčasný rýchly vývoj v našich oblastiach záujmu a potreby praxe, spoločnosti aj výskumu pripravujeme rozšírenie našej ponuky ešte o program aplikovaná informatika s vedľajším odborom umelá inteligencia. Okrem toho realizujeme alebo sa zapájame do mnohých propagačných a osvetových aktivít pre verejnosť, školy, firmy, napr. Deň otvorených dverí TUKE, súťaže, workshopy, Noc výskumníkov, odborné prednášky z praxe, odborné stáže, exkurzie, IEEE...

Mnohí z vašich študentov denného štúdia a doktorandov je zapojených do zaujímavých domácich aj zahraničných projektov. Čo to znamená pre ich budúcu profesionálnu prax?

Áno, som presvedčená, že bez reálneho zapojenia študentov a doktorandov do rôznych projektov sa nedá dosiahnuť žiadaný efekt. Študenti majú v rámci vyučovania napr. povinnú odbornú prax a „Živé IT projekty“ vo firmách, či už zo združenia IT Valley alebo mimo neho. Mnohé záverečné práce realizujeme v spolupráci s rôznymi firmami aj verejným sektorom. Niet pochýb, že pre študentov, pre nás učiteľov, ale aj firmy je to veľká pridaná hodnota v oblasti hard&soft skills. Podporujeme aj startupy či zapojenie študentov a doktorandov spolu s nami do výskumných a inovačných projektov. Z našej katedry vzišlo a udržalo sa niekoľko úspešných startup firiem. Medzi firmy, kde študovali a pracovali študenti aj z našej výskumnej skupiny, patria napr. TTECH Rakúsko, Socialbakers Praha, IBM Slovakia, T-Systems Slovakia, U. S. Stell Košice, Esten Košice, ControlSystem Brezno, BSH Michalovce, Siemens-healthineers Košice, Huawei Čína.

Nie je žiadnym tajomstvom, že záujem mladých ľudí o technické odbory klesá. To nie je pre rozvoj Slovenska zo strednodobého pohľadu lichotivé. Dá sa predísť tomu, aby boli priemyselné podniky či inžinierske a projekčné spoločnosti nútené najímať zahraničných pracovníkov z Balkánu či spoza našej východnej hranice?

Pokles záujmu má podľa mňa veľa dôvodov, hlavne systémových, legislatívnych a spoločenských. Akademická obec, firmy aj študenti očakávajú správne rozhodnutia mimo nás a aj naša skupina sa aktívne snaží v rámci svojich možností zmeniť to, podporiť, argumentovať, často aj na úkor vlastného voľného času.

V odborných kruhoch asi neexistuje skloňovanejší výraz ako štvrtá priemyselná revolúcia. Revolúcie boli vždy medzníkom, ktorý znamenal zásadnú spoločenskú či ekonomickú zmenu. Čaká nás to aj teraz?

Industry 4.0, Smart Industry sú pojmy, ktoré teraz rezonujú celým svetom a vedú sa k nim aj vášnivé diskusie. Či je to evolúcia, či revolúcia, to sa bude dať vyhodnotiť až po niekoľkých rokoch. Z môjho pohľadu a pohľadu našej skupiny, ktorá sa roky zaoberá prepojením fyzického (vrátane ľudí) a kybernetického priestoru aj s prvkami UI, je to skôr evolúcia. Asi prví na Slovensku sme zaviedli aj predmet Industry 4.0, kde učíme študentov aj orientovať sa v spleti pojmov a riešení, aby popri víziách, nadšení či odchodných záujmoch nezabudli stáť pevne „na zemi“ v realite.

Veľká budúcnosť sa predpovedá umelej inteligencii, ktorú máte koniec koncov aj v názve vašej katedry. Aké sú podľa vás očakávania, výzvy a hrozby spojené s týmto technologickým fenoménom?

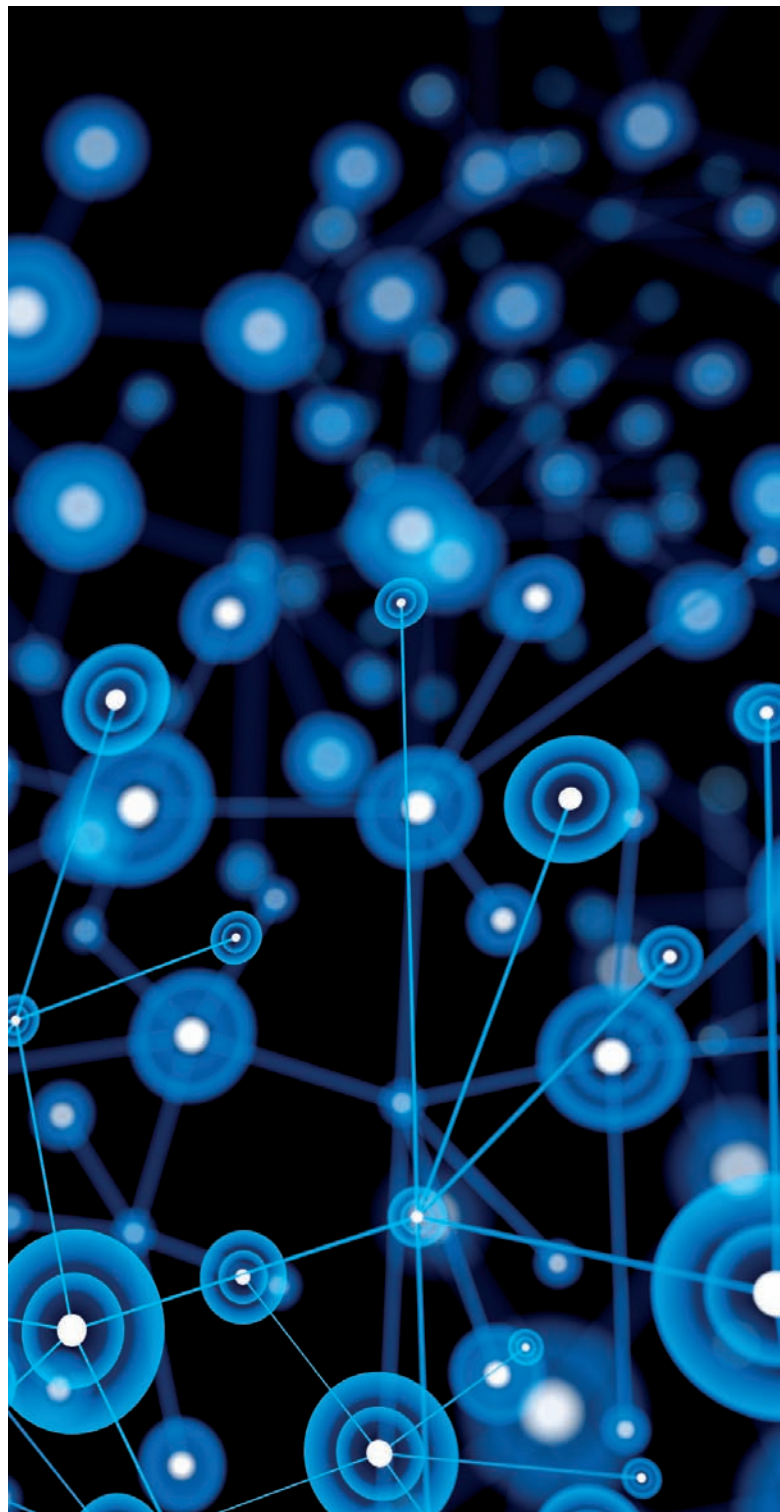
Trend katedry je ešte viac posilniť prvky umelej inteligencie v každej našej činnosti. Očakávania, výzvy a hrozby sú veľké a rôznorodé. Aj tu sa vedú diskusie a hodnotenia rôzneho typu vo svete. Áno, môžu v budúcnosti vzniknúť neočakávané emergentné javy správania sa takýchto zložitých inteligentných kybernetických systémov, tak ako bolo aj v minulosti. Nerada by som opakovala známe frázy. No ja naozaj verím, že sa my, ľudia, s novými skutočnosťami správne vyrovnáme.

V dnešnej dobe sa všetko zrýchľuje, na všetko máme akosi málo času. A to aj napriek tomu, že za posledných sto rokov vzrástla produktivita práce tisícnásobne. Pri čom nám teda pomáhajú všetky tie informačné, automatizačné a kybernetické systémy?

V každom prípade si myslím, že nás ľudí posúvajú preč od manuálnej, opakujúcej sa, rutinnej, ťažkej či netvorivej činnosti. Myslím si, že cieľom by malo byť, aby sa zväčšil priestor pre ľudí na iný typ práce, služby, výskum, hobby, oddych...

Keby ste sa mali znovu rozhodnúť, akou profesijnou cestou sa v živote vybrať, našli by sme vás opäť v akademickom prostredí?

Áno, rozhodla by som sa tak isto. Akademický svet je môj dlhodobý pracovný život. V poslednom období ma silno inšpirovali aj inovačné aktivity a projekty s praxou. Okrem zaujímavého a neustále sa



vyvíjajúceho technického odboru je pre mňa veľkým zdrojom energie práca a komunikácia s mladými ľuďmi, ich tvorivosť, pohľady na svet. V žiadnom prípade si nemyslím, že sú horší či hlúpejší, ako sme boli my. Sú iní, vyrastajú v inej dobe, iných podmienkach sociálnych a technických. Verím im, že budúcnosť zvládnu.

Ako pedagogička, výskumníčka a manažérka máte určite svoje vlastné želania a plány na najbližšie obdobie. Keďže sa blíži koniec roka, poodhalíte nám niečo z nich?

Tak ako väčšina ľudí, želim si zdravie fyzické a psychické, rodinnú, pracovnú a sociálnu pohodu. To isté želim všetkým blízkym aj známym i neznámym ☺.

Ďakujeme za rozhovor.

Anton Gérer



JEDNOZNAČNÉ KRITÉRIÁ VÝBERU – PRESNOŠŤ, SPOĽAHLIVOSŤ A FUNKČNOSŤ

O šikovnosti slovenského inžinieringu hovoria výsledky samy za seba. Mnohé riešenia, ktoré naši projektanti, elektrikári a automatizéri vytvorili, sa uplatnili nielen v pobočkách významných zahraničných výrobcov pôsobiacich na slovenskom trhu, ale našli uplatnenie ako referenčné riešenia aj v ďalších výrobných a spracovateľských závodoch patriacich do týchto nadnárodných spoločností po celom svete. Je potešiteľné, že v našom decembrovom čísle môžeme pridať ďalšiu reportáž, tentoraz zo spoločnosti SNEF Slovensko, s. r. o., ktorej riešenia v podobe automatizovaných liniek a špeciálnych strojných zariadení používajú výrobcovia a dodávatelia v automobilovom priemysle.

Zo špecializovanej spoločnosti so sídlom v Marseille zameranej na segment elektrotechniky pre námornícky priemysel sa spoločnosť SNEF od roku 1905 vypracovala k dnešnému dňu na nezávislú skupinu s desiatimi zamestnancami vo Francúzsku a ďalších 20 krajinách, medzi ktoré od roku 2004 patrí aj SNEF Slovensko, s. r. o. S dvanástimi zamestnancami so sídlom v Bučanoch sa venujú trom hlavným oblastiam – silnoprúdu, slaboprúdu a priemyselným procesom. Ťažiskovým zákazníkom je výrobca automobilov PSA Peugeot Citroën v Trnave, ktorý využíva riešenia SNEF v montážnej hale, kde ide hlavne o riadenie procesov skrútkovania, vo zvarovni (robotizované ostrovy, integrácia dopravníkov, úprava liniek), ako aj v lakovni (zariadenie na ohrev dielcov, automatizácia dopravníkov či preventívna údržba).

V rámci našej redakčnej reportáže sme mali možnosť vidieť automatizovanú linku na skladanie vnútorných kľučiek do dverí automobilov, ktorú vo svojej prevádzke využíva ďalší dôležitý zákazník – spoločnosť Bourbon AP Nitra, s. r. o. Pôvodne dodané linky pre tohto odberateľa, ktoré sa využívali na montáž rôznych plastových dielov pre automobily Audi A8, BMW 7, Mercedes C, Renault Kadjar, Nisan Qashqay, Jaguar E-Pace či Toyota Corolla, vyžadovali prítomnosť a zásahy obsluhy vo viacerých fázach. Linka, ktorú sme mali možnosť vidieť v rámci reportáže, už automaticky presúvala palety s naloženými komponentmi medzi pracoviskami pomocou dopravníka a manipulátorov bez zásahu obsluhy.

Zadanie

„V zadaní na dodávku linky, ktoré poskytol objednávateľ, bol jednoznačne definovaný 12-sekundový čas cyklu zmontovania zostavy predných aj zadných dverí pre model Audi A6, čo nedávalo priestor na zapojenie ľudskej obsluhy do tohto procesu. Z toho dôvodu bolo potrebné riešiť kompletne zautomatizovanie procesov montáže aj presunu dielcov medzi jednotlivými pracoviskami pomocou manipulátorov,“ vysvetľuje v úvode nášho stretnutia Branislav Lajcha, vedúci stavby strojných zariadení v spoločnosti SNEF Slovensko, s. r. o. Manuálne činnosti zostali zachované len na vstupe pri naložení jednotlivých komponentov zostavy na paletu dopravníka

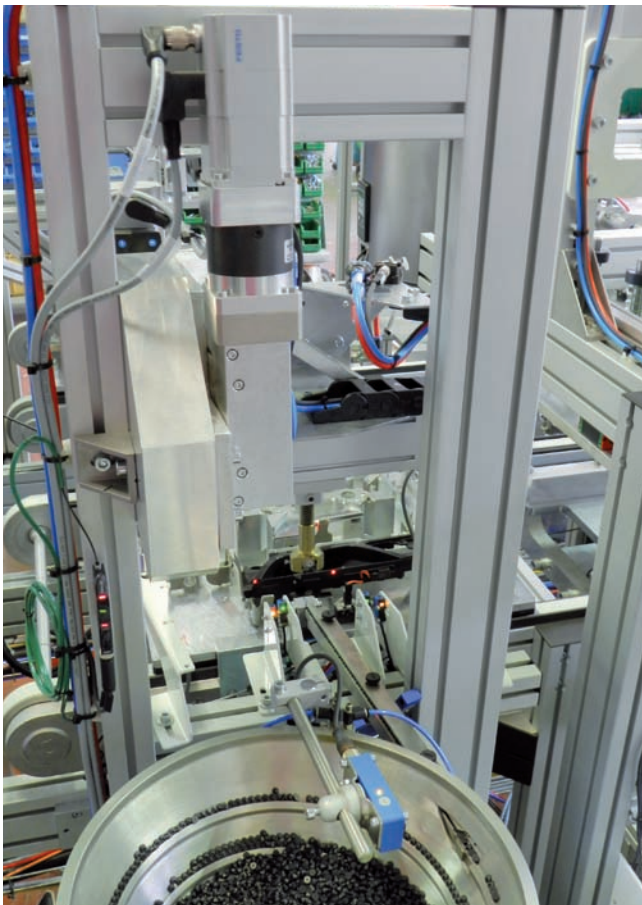
a pri odoberaní kompletne zmontovanej zostavy na výstupe linky. Celkový vývoj, konštrukcia a otestovanie linky sa podarilo realizovať za deväť mesiacov.

Automatizácia montážnych procesov

Samotná zostava sa skladá zo siedmich dielov, ktorých operátor na začiatku linky naloží na paletu päť – základný spodný diel, vrchný diel, pružinu, kľučku, LED svetidlo. Po potvrdení kompletnosti operátor stlačením tlačidla odštartuje pohyb palety do montážnej zóny. Na prvom pracovisku sa osádza gumička dorazu kľučky. Pomocou vibračného podávača sa gumička dostane až do centrovacích klieští. Správnu polohu gumičky ešte pred uchopením manipulátorom kontroluje optický snímač Keyence. Vzhľadom na milimetrové rozmery gumičky dorazu, ktorá má navyše vo svojom strede otvor, bolo potrebné zabezpečiť veľmi presné polohovanie klieští uchopovača, aby dokázal gumičku správne prevziať a precízne umiestniť do predpísanej pozície. Presné polohovanie manipulátora zabezpečujú v osiach X a Y elektrický pohon radu EGC s krokovým motorom EMMS a v osi Z pneumatický pohon DGSL, všetky od spoločnosti Festo. Vrchný plastový diel môže mať povrchovú úpravu nanosením farby alebo chrómu, pričom na rozlíšenie typu vrchného dielu sa používa indukčný snímač. Zároveň sa kontroluje aj poloha a natočenie LED svetidla pomocou optického snímača.

V druhej stanici sa zatlačia vrchný a spodný plastový diel do seba. Aby údržba linky nemusela vymieňať rôzne formy na pritlačenie (nakoľko linka dokáže montovať predné ľavé aj pravé a tiež zadné ľavé aj pravé zostavy) pri každej zmene produkcie, nachádza sa v tejto časti elektrický manipulátor. Po zvolení typu produkcie operátorom posunie manipulátor zostavu pritlačných pinov, ktoré sú nutné na správne zatlačenie vrchného a spodného plastu vyrábanej zostavy. Opäť na pohyb manipulátora v osi Y je použitý elektrický a v osi Z pneumatický pohon Festo. Optický snímač zároveň deteguje prítomnosť pružiny na správnom mieste.

Následne sa na ďalšom pracovisku osádza kľučka do montážnej pozície do plastu. Osadenie kľučky zabezpečuje automatizovaný manipulátor, pričom jeho polohovanie v osiach X a Y zabezpečujú



Pracovisko na zakladanie gumičky dorazu



Forma na dotlačenie spodného a vrchného dielu zostavy

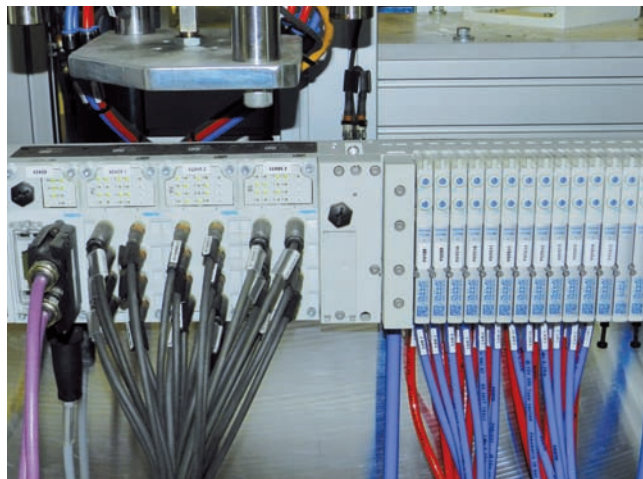
elektrické a v osi Z pneumatický pohon od Festo. Na prisatie kľučky manipulátorom je použitý vákuový ventil OVEM.

Na konci dopravníka sa paleta so zostavou presunie pomocou manipulátora na druhú, paralelne vedenú časť montážnej linky s pohybom v protismere, na ktorej sú umiestnené ďalšie pracoviská. „Takéto usporiadanie linky bolo zvolené z dôvodu úspory miesta, aby sa podarilo zabezpečiť požadovaný rozmer pracoviska v súlade so zadaním objednávateľa,“ vysvetľuje B. Lajcha.

V poradí štvrtým pracoviskom je montáž samotnej kľučky. Pneumatickým valcom Festo sa diel pritlačí a kľučka sa zdvihne do montážnej polohy. Následne sa zospodu vloží pružina a z boku sa zavedie oska kľučky pneumatickým valcom Festo, ktorý osku zatlačí do dutiny kľučky cez vloženú pružinu. Tým je diel finálne zmontovaný a na paletu prechádza do predposlednej, kontrolnej stanice. Tu sa kontroluje prítomnosť všetkých dielov, správne osadenie a funkčnosť pružiny, prítomnosť a funkčnosť LED diódy a tiež správne osadenie a funkčnosť dorazovej gumičky. Práve posledná spomínaná kontrola bola technicky náročná, keďže ide o veľmi malý diel čiernej farby osadený v čiernom plaste. Preto sa v tomto prípade zvolilo meranie vzdialenosti kľučky pomocou snímača Sick od definovanej nulovej pozície. Ak je kľučka príliš nízko, gumička dorazu chýba, ak je naopak o niečo vyššie, gumička bola zle osadená. Správnosť montáže kľučky, t. j. či je tam pružina a či má správne parametre, sa testuje pomocou tenzometrického snímača. Nameraná hodnota musí spadať do prednastaveného rozsahu. Ak diel vo všetkých kontrolovaných parametroch vyhovelo, prechádza cez bezpečnostné dvierka na výstup linky, kde ho operátor manuálne uloží do prepravného kontajnera finálnych výrobkov. Prázdna paleta sa pomocou manipulátora umiestni na vstup do linky, kde ju operátor znovu naloží dielmi.



Zatlačenie pružiny do dutiny kľučky má na starosti pneumatický valec Festo



Pneumatické ventilové ostrovy

Ak by sa zistil nejaký nevyhovujúci parameter, celá zostava sa pomocou manipulátora ovládaného v dvoch osiach elektrickými pohonmi Festo automaticky vyradí do červeného kontajnera chybných zostáv. Ak nebol niektorý komponent z nejakého dôvodu zmontovaný, celá paleta so zostavou zvýšnými pracoviskami len prejde. Táto skutočnosť je však zapísaná do RFID nosiča dát od spoločnosti Turck, ktorý je zospodu palety umiestnený v každom rohu prepravnej palety. Následne takáto paleta prichádza opäť na vstup linky a po prečítaní údajov zaznamenaných na RFID nosiči dát sa na HMI paneli ukáže, ktorá stanica nevykonala prácu alebo ktorý diel nebol naložený. Operátor naloží chýbajúce diely a potvrdením odošle paletu do montážnej časti, kde sa montážny cyklus zopakuje. RFID nosič umiestnený v rohoch palety sa tiež využíva na automatickú zmenu produkcie. Pri zmene výroby sa paleta otáča na konci a začiatku dopravníka Festo valcami pootočením o 90 alebo 180 stupňov.

HMI, bezpečnostné komponenty a riadenie

Operátor linky na vstupe cez komunikačný terminál (HMI) zadáva typ produkcie – predná, resp. zadná zostava, či ide o lakovaný alebo chrómový diel, počet finálnych zostáv v balení, môže priebežne sledovať stav rozpracovanosti každej palety a sledovať aj prípadné



Hlavný rozvádzač linky s riadiacimi jednotkami pohonov Festo (v strede), komunikačnými modulmi CPX (vľavo dole) a hlavným riadiacim systémom (vľavo hore)

chyby a hlášky. Do HMI je zo zadnej strany pripojený aj USB kľúč, ktorý slúži na archiváciu produkčných údajov.

Okrem bezpečnostných dvierok na vstupe a výstupe linky, ktoré sú osadené bezkontaktnými bezpečnostnými snímačmi Sick STR1, sú zabezpečené aj ďalšie časti technológie, do ktorých má prístup údržba. Ide celkovo o šesť posuvných dvierok pri jednotlivých montážnych pracoviskách, ktoré sú osadené bezpečnostnými zámkami Sick i10 s cievkami. Skôr ako má údržba povolený prístup do montážnej zóny, musí byť celá linka uvedená do bezpečného stavu, aby sa zámky odblokovali. Signály zo zámok aj z bezpečnostných snímačov sú stiahnuté do hlavného rozvádzača a riadené cez bezpečnostné relé.

Všetky pneumatické a elektrické pohony sú prepojené s riadiacim rozvádzačom, kde sa pre každý pohon nachádza osem riadiacich jednotiek. Pomocou zbernice IO Link sa signály z kontrolérov motorov CMMO-ST prenášajú do komunikačného modulu Festo CPX, ktorý je pripojený cez zbernicu CANopen do hlavného PLC Modicon 340 od Schneider Electric.

Výber dodávateľa

Presnosť, spoľahlivosť a funkčnosť boli tými zásadnými kritériami, prečo sa projektanti SNEF rozhodli využiť pri položení elektrické a pneumatické komponenty Festo. „Okrem toho máme zabezpečenú aj výbornú technickú podporu. Pracovníci slovenskej pobočky presne vedia, čo ponúkajú a vedia tak odporučiť aj cenovo a technicky najvhodnejšie komponenty a riešenie pre naše projekty. V tomto smere sme sa zatiaľ pri spolupráci s nimi nesklamali,“ konštatuje B. Lajcha.

Vízie a plány do budúcnosti

Aj slovenská dcéra SNEF plánuje do budúcnosti rozšíriť portfólio svojich služieb a získať zákazníkov aj z iných oblastí ako len z automobilového priemyslu. „Na začiatku sme na Slovensko prišli spolu s automobilkou Peugeot Citröen, avšak už čoskoro sme hľadali aj iných zákazníkov z tohto segmentu, kde by sme vedeli uplatniť naše skúsenosti s výrobou a dodávkou automatizovaných pracovísk. To sa nám aj podarilo, takže v súčasnosti spolupracujeme s viacerými významnými subdodávateľmi do automobilového priemyslu, ako je Bourbon, Feurecia, Gefco a pod. Stále rozširujeme priestor na naše aktivity. Pred piatimi rokmi sme sa začali orientovať aj na vývoj a výrobu špecializovaných strojných zariadení a liniek, čo by sme chceli aj v nasledujúcom období podporovať a zlepšovať. V tejto súvislosti plánujeme rozšíriť náš tím na Slovensku a investovať aj do technického vybavenia, aby sme dokázali veľmi pružne a rýchlo vyrábať pre zákazníkov prototypy nimi požadovaných produktov. Zatiaľ sme na sto percent vyťažení našimi zákazníkmi z automobilového priemyslu, ale do budúcnosti budeme určite prenikať aj do iných odvetví. Myslím, že SNEF Slovensko má v oblasti vývoja a výroby štandardných aj tých špeciálnych strojných zariadení potenciál osloviť aj ďalších zákazníkov. Ďakujeme svojim zákazníkom za prejavenu dôveru pri riešeníach na projektoch jednoúčelových strojov aj vám za možnosť zviditeľniť to, čo robíme a v čom sme špičkou,“ konštatuje na záver nášho stretnutia Vincent Roueche, riaditeľ slovenskej pobočky.

Ďakujeme spoločnosti SNEF Slovensko, s. r. o., za možnosť realizácie reportáže a Branislavovi Lajchovi za poskytnuté technické informácie.

Anton Géner

atp|journal | Aplikácie



MÔJ NÁZOR

POTREBUJEME NA SLOVENSKU TECHNICKÉ VZDELÁVANIE?

Vzdelanie rozvíja duševné schopnosti človeka neustálym poznávaním a štúdiom. Akékoľvek vzdelávanie človeka však ešte neznamená, že bude vzdelaný.

Hovoriť o vzdelávaní bez výchovy a kultúry je vytrhnuté zo života a žiadna reforma školstva nie je a nebude čarovným prútikom na výchovu ďalších generácií. Výchova a tvarovanie dieťaťa sa v prvom rade začína a prebieha v rodine. Žiadne zariadenie ju nemôže a nevie úplne suplovať, pretože dieťa si z rodiny prináša aj základy na budovanie svojho budúceho vzdelania. Bez vplyvu a výchovy mojich rodičov by ste asi nečítali tento príspevok. Moji dobrí učitelia neboli len v školách, ale boli to aj starší kolegovia s mnohými skúsenosťami z praxe, so znalosťami, ktoré človeku dá jedine škola života.

Vzdelávanie je v súčasnosti trhom. Žiak je klient. Na každom stupni vzdelávania dostáva škola za klienta finančný príspevok a to celé prebieha bez spätnej väzby na kvalitu vzdelávania. Naša spoločnosť neplánuje vzdelávanie podľa spoločenských potrieb, lebo potreby riadi trh. Celkový počet vysokoškolsky vzdelávanej mládeže na Slovensku je, okrem študujúcich mimo Slovenska, asi 47 % z celej generácie 20- až 25-ročných Slovákov. Máme neskutočne múdru a vyspelú mládež. Prírodovedné vysoké školy navštevuje menej ako 20 % študentov z celkového počtu vysokoškolských študentov. Na to má vplyv veľký počet gymnázií, lebo nepripravujú mládež do praxe. Duálne vzdelávanie existovalo v rôznych formách už pred mnohými rokmi, keď žiaci priemyselných škôl a učňoviek mali prax vo výrobných závodoch či dokonca samotné väčšie podniky mali svoje vlastné odborné stredoškolské vzdelávanie. Kolabovanie a krach mnohých priemyselných podnikov na Slovensku spôsobil útlm stredoškolského technického vzdelávania. Z tohto dôvodu sa odborné stredné školy integrujú do „zdužených škôl“, len aby prežili. Vývoj slovenského priemyslu za poslednú dekádu však jasne ukazuje na potrebu technicky vzdelaných ľudí s maturitou a nie len s diplomom.

Táto situácia nie je riešiteľná okamžite, tak ako napr. nie je okamžite meniteľná výroba mlieka či vajčiek. Vzdelávanie mladého človeka trvá štyri až deväť rokov, podľa stupňa vzdelania, a to nie je možné z roka na rok zmeniť, upraviť či dokonca urýchliť. A to už nehovorím o vzdelávaní a kvalite absolventov pedagogických smerov.

Je potrebné, aby spoločnosť okamžite reagovala na vzniknutú situáciu a začala konečne hľadať aj iné spôsoby motivácie výrobných či vývojovo technických spoločností na podporu školstva a vyučovanie mladej generácie a tým aj zrealizovala jej vzdelávanie pre ich potreby. Na to je však potrebná záväzná dlhodobá koncepcia a stratégia a hľadanie aj iných foriem podpory ako len duálne vzdelávanie alebo reformu školstva.

Ing. Peter Ratkoš
riaditeľ a konateľ spoločnosti
APL spol. s. r. o.



SLOVALCO

UPGRADUJEME APPKY, ŠTARTUJEME INDUSTRY 4.0

V Slovalcu, ktoré patrí medzi našich dlhoročných a najinovatívnejších zákazníkov, sme pred časom rozbehli modernizáciu riadenia výroby. V súčasnosti spoločnosti Datalan a SLOVALCO intenzívne spolupracujú na tom, aby bol aj v slovenskom priemysle pojem Industry 4.0 samozrejmosťou.

Už pred piatimi rokmi sme priamo vo výrobe implementovali aplikáciu mobilu ELPOS, ktorá priniesla prehľadnejšie riadenie výrobných procesov a lepšiu kontrolu dodržiavania stanovených pracovných postupov. Zároveň sme spustili pilot novovej aplikácie ELEX, ktorá umožňuje spracovať údaje s objemom až cca 40 miliónov správ z výroby v reálnom čase. Funguje to vďaka využitiu platformy Complex Event Processing, pričom jej použitie vo výrobnom procese je v rámci strednej Európy unikátne. Ako uviedol vedúci oddelenia IT Maroš Babinec: „Najväčším prínosom riešenia budú bezpochyby prediktívne modely, ktoré proaktívne upozornia na blížiaci sa

hrozby, napr. anódový efekt, no okrem toho budú vedieť vopred upozorniť aj na nestabilitu, vďaka čomu môžeme zabrániť zníženiu efektivity jednotlivých pecí.“

Implementáciou mobilu ELPOS sa Slovalco stalo nielen lídrom v mobilnom riadení výroby hliníka v rámci skupiny hlinikárni Hydro, ale zároveň optimalizovalo a zvýšilo efektívnosť procesu výroby hliníka. „Zlepšenie efektivity už o pol percenta znamená nárast výroby o 120 ton ročne,“ prezradil Anton Kret, systémový inžinier v Slovalcu, ktorý toto riešenie prezentoval aj na konferencii Infotrendy 2016. A hoci sú princípy elektrolytickej výroby hliníka známe vyše storočia, stále dokážeme pomocou súčasných technológií posúvať procesy na vyššiu úroveň. V súčasnosti upgradujeme používané systémy aj aplikáciu ELEX, kde pridávame nové funkcionality s cieľom implementovať princípy smart data v praxi tak, aby dokázala rýchlejšie spracovať ešte väčšie množstvo dát a s jasným výstupom, ktorý budú môcť v Slovalcu ľahšie použiť pri kvalifikovanejšom a presnejšom rozhodovaní.

Otvárame inteligentný závod

Spoločne so zákazníkom spolupracujeme na koncepte inteligentného priemyslu – Industry 4.0. V Slovalcu sú už princípy digitálneho závodu v praxi prijaté, podnik patrí v tomto smere medzi najprogressívnejšie prevádzky na Slovensku. Spoločne však stále uvažujeme



nad tým, čo a s využitím akých technológií by sa dalo robiť modernejšie, jednoduchšie a efektívnejšie. „Vytvorili sme špecializovaný tím a so zákazníkom aktívne diskutujeme a hľadáme konkrétne riešenia, ktoré budú čo najefektívnejšie reflektovať vyše 50 tém zameraných zväčša na digitalizáciu, automatizáciu, centralizáciu zberu dát a zjednodušenie rozhodovania, pričom mnohé s výrazným vplyvom na zvýšenie bezpečnosti pri práci,“ prezradil Marián Kubánek, ktorý ako obchodník všetky projekty v Slovalcu zastrešuje. „Našou pridanou hodnotou je schopnosť zorientovať sa aj v špecifických systémoch a procesoch, takže aj v téme Industry 4.0 sa vieme dostať medzi špičku na Slovensku a poskytnúť unikátne know-how.“



O čo konkrétne v Industry 4.0. ide? O zvyšovanie IQ podniku a smerovanie k úplnej automatizácii výroby. V podstate je cieľom, aby sa stroje a systémy prestali sústreďovať len na svoje fungovanie, aby začali viac vnímať svoje okolie a používať svoju inteligenciu na plnenie úloh, ktoré od svojho nadradeného okolia dostávajú. Späťne potom musia informovať nadradený systém o výsledkoch svojej činnosti. V prvotných fázach so zákazníkom uvažujeme napríklad o automatických rozhodovaní o dávkovaní prímies, detailnejším monitoringom výrobných pecí, systémom na zníženie spotreby energie a reguláciu osvetlenia podľa zaťaženia pracoviska, radi by sme zrealizovali aj protikolízny systém pri pohybe žeriavov v hale či školenie pomocou virtuálnej prehliadky procesu expedície hotovej výroby. Spustenie prvých projektov, ktoré vzídu zo vzájomnej spolupráce, je naplánované na prvý kvartál 2018. Primárnym cieľom je posunúť výrobu v závode zase o výrazný krok vpred tak, aby sa využili všetky možné nástroje, ktoré digitálna doba prináša. Nemalou ambíciou Slovalca je tiež potvrdiť svoje líderské postavenie v rámci flotily závodov, ktoré síce patria pod holding, ale svoje know-how a systémy si vyvíjajú samostatne. „Aj pre nás je to teda veľká príležitosť, ukázať našu svetovosť,“ dopĺňa M. Kubánek.

Múdrejší bude aj pohyb kamiónov

Moderné trendy však Slovalco nevyužíva len vo výrobe, ale aj v interných procesoch. Aj tu spolupracuje s našimi softvéristami. Aktuálne je horúci najmä projekt Smart parking, čo je pilotné využitie Internetu vecí v závode. Na parkoviskách, ktoré sú neustále vyťažované obrovským množstvom kamiónov, umiestňujeme smart senzory, ktoré však nebudú len zobrazovať stav parkovacích miest na informačnej tabuli. Ich úlohou bude najmä čítanie dát a ich spracúvanie, našou úlohou zase bude priniesť praktické návrhy, ako tieto dáta využívať nielen na zlepšenie pohybu kamiónov v ďalších častiach prevádzky. Zákazníkovi sme predstavili náš vlastný vyvinutý softvér, ktorý vieme podľa konkrétnych potrieb customizovať. Platforma bude založená na komunikačnej technológii LoRaWAN, s jednoduchým a prehľadným rozhraním umožňujúcim ľahké vytváranie tokov udalostí a pravidiel, ktorými sa budú toky udalostí riadiť. Z našej dielne pochádza aj grafické riešenie na zobrazovanie dát.

Datalan, a.s.

www.datalan.sk

atp | journal | Aplikácie

PRVÝ CELONÁRODNÝ OPERÁTOR SIETE PRE INTERNET VECÍ OZNÁMIL KOMERČNÝ ŠTART

Prvý a jediný celonárodný operátor siete pre internet vecí ohlásil komerčný štart siete Sigfox na Slovensku. Spustenie prevádzky siete oznámil spoluzakladateľ globálnej spoločnosti Sigfox Christophe Fournet počas medzinárodnej konferencie ITAPA 2017. Sieť Sigfox je k dnešnému dňu v plnej prevádzke už v 17. európskej krajine. „Komerčným spustením siete na Slovensku sa otvárajú nové možnosti pre mestá a obce, výrobné podniky, energetické spoločnosti či poľnohospodárov. Aj takýmto spôsobom dokážeme viac prepájať Európu, jej obyvateľov a dávať veciam život,“ uviedol Christophe Fournet,



Christophe Fournet oznámil spustenie siete Sigfox na Slovensku počas medzinárodnej konferencie ITAPA 2017.

technický riaditeľ spoločnosti Sigfox. Vybudovanie siete prebehlo v rekordnom čase, od začiatku celoplošnej výstavby po jej komerčný štart prešlo iba šesť mesiacov. Sieť Sigfox prevádzkuje na Slovensku spoločnosť SimpleCell Networks Slovakia, ktorá za tento čas dokázala pokryť viac ako 90 % územia SR a 85 % populácie.

Prelomový rok 2018

SimpleCell má naplánovaný rušný rok 2018 plný projektov. „Doba pilotnej prevádzky je úspešne za nami a som si istý, že budúci rok bude pre Sigfox na Slovensku rokom realizácie projektov s cieľom zvýšiť kvalitu života občanov, ako aj hospodárenie miest a firiem,“ povedal Martin Komínek, prevádzkový riaditeľ SimpleCell Networks Slovakia.

Cieľom operátora je vybudovanie slovenského ekosystému výrobcov a integrátorov riešení pre internet vecí (IoT). „Prioritným záujmom našej spoločnosti je po dokončení výstavby siete rozvoj IoT trhu u nás, na Slovensku. V súčasnosti štartujeme spoluprácu s fakultami Slovenskej technickej univerzity aj Technickej univerzity v Košiciach, kde budeme aktívne podporovať študentov a poskytovať im odborný mentoring v oblasti IoT,“ doplnil M. Komínek.

Príležitosť pre každého

Spoločnosť SimpleCell začala aj s konceptom verejných stretnutí, meetupov, zameraných na zvýšenie povedomia o internete vecí. Pri príležitosti návštevy Ch. Fourneta sa uskutočnil prvý meetup a počas akcie bola vyhlásená Sigfox IoT Challenge, ktorá má za cieľ motivovať vývojárov, študentov či investorov k vstupu do sveta IoT.

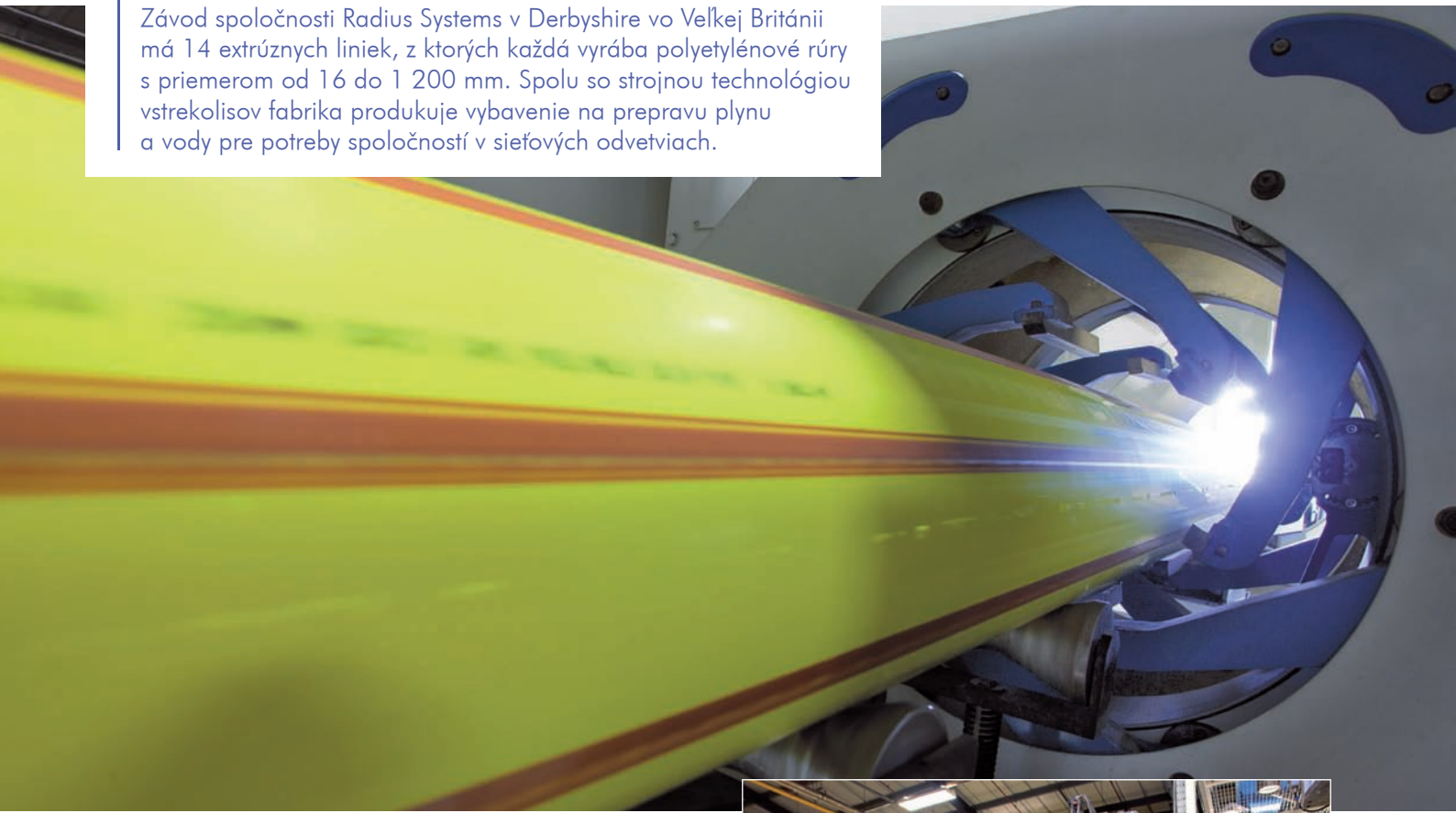
Operátor bude vyhlasovať výzvy pravidelne podľa dopytu partnerov na vývoj konkrétnych zariadení či riešení. „Sigfox IoT Challenge je v podstate verejná obchodná výzva pre mladé ambiciózne tímy ľudí. Prvá výzva bola vyhlásená na vytvorenie zariadenia na diaľkový odpočet stavu elektromerov, aby si zákazníci energetických spoločností mohli priebežne kontrolovať spotrebu a aby boli upozorňovaní pri neobvyklej situácii,“ ozrejmil Juraj Timko, PR manažér SimpleCell Slovakia. „Druhá výzva, ktorú sme vyhlásili, je zameraná na vývoj seizmického snímača určeného pre bezpečnostné riešenia na súkromných pozemkoch. Víťaznému tímu alebo jednotlivcovi poskytneme dlhodobý technický a obchodný mentoring, ako aj príležitosť preraziť na celosvetový trh,“ skonštatoval J. Timko.

Zariadenia vyrobené v jednej krajine možno prakticky využiť v celom svete. „Každé zariadenie s modulom Sigfox dokáže jednoducho komunikovať v každej krajine, kde je naša sieť. To umožní vstup na svetový trh akémukoľvek vyvinutému zariadeniu. Čaro zariadení s modulom Sigfox je v jeho jednoduchosti,“ povedal na záver Ch. Fournet.

www.simplecell.sk

RELUKTANČNÝ MOTOR ZNÍŽIL SPOTREBU A HLUK EXTRUDÉRA

Závod spoločnosti Radius Systems v Derbyshire vo Veľkej Británii má 14 extrúzných liniek, z ktorých každá vyrába polyetylénové rúry s priemerom od 16 do 1 200 mm. Spolu so strojovou technológiou vstrekolisov fabrika produkuje vybavenie na prepravu plynu a vody pre potreby spoločností v sieťových odvetviach.



Osem liniek je poháňaných jednosmernými motormi, z ktorých mnohé sú staršie ako 20 rokov. Výrobná linka 12 má vysokú vyťaženosť a donedávna na nej často zlyhával 182 kW jednosmerný motor, čo viedlo k zvýšeniu prestojov a rastúcim nákladom na údržbu. Spoločnosť odhaduje, že len pravidelné ročné kontroly statických a dynamických parametrov, výmena kief a samotné náklady na prácu externej firmy sa pohybujú približne na úrovni 2 000 libier za jeden motor.

Radius Systems sa preto rozhodla investovať do novej pohonnej jednotky linky. Zvolila si zostavu synchrónneho relikvančného motora a pohonu SynRM od spoločnosti ABB, ktorá v aplikáciách extrudérov dosahuje bežne 15 % úsporu elektrickej energie, výrazný pokles nákladov na údržbu motora a zníženie prevádzkového hluku.

Monitoring

Firma Inverter Drive Systems (IDS) podnikajúca v kraji Derbyshire je oficiálnym partnerom spoločnosti ABB. Od elektrotechnického konglomerátu dostala požiadavku na monitoring výrobné linky 12 a jej jednosmerného motora. Stanoví sa tým úspora energie a zároveň sa potvrdí, že investícia do striedavého motora a pohonu bude v súlade s firemnou politikou Radius Systems maximálne trojročného obdobia návratnosti vynaložených prostriedkov.

„Monitorovanie aplikácie je rozhodujúce pre úspech akejkoľvek inštalácie. Umožňuje nám presne určiť skutočný potenciál úspory energie, čo znamená, že môžeme správne navrhnuť veľkosť striedavého motora a pohonu. Často sme schopní znížiť požadované výkony a zároveň doceliť prekročenie plánov produkcie,“ vysvetľuje Phil Nightingale, konzultant IDS. Práve prostredníctvom monitorovania



dokázala firma IDS určiť rozsah rýchlosti jednosmerného motora linky. Ukázalo sa, že pre danú aplikáciu je naddimenzovaný, a preto spotrebuje viac energie, ako je potrebné. Aj napriek tomu, že na motore sa vykonávala pravidelná údržba, mal už 20 rokov a nedosahoval hodnoty ani len blízke pôvodne navrhnutým hodnotám účinnosti.

Šírka pásma šetriaca energiu

Prvotné odhady hovorili, že nasadenie zostavy SynRM na linke 12 prinesie potenciálne úspory energie v rozpätí od 8 do 15 % a návratnosť investície do dvoch rokov. Navyše sa počítalo aj s úsporou spomínaných 2 000 libier za každú pravidelnú ročnú údržbu jednosmerného motora, ktorú by po výmene za striedavú jednotku nebolo potrebné vykonávať.

„Je veľmi ťažké vybrať presný výrobný cyklus, ktorý poskytne presné meranie spotreby energie, preto rozsah od 8 do 15 %. Skutočná úspora energie závisí od viacerých procesných premenných, ako je typ suroviny, rozdielne výrobné rozsahy a profily, teplota v tlakovej dýze a v bubne a všeobecné okolité podmienky prostredia. Napríklad spotreba energie je vyššia v chladných dňoch, pretože treba viac energie na zahriatie procesu,“ vysvetľuje Rob Betts, technický manažér spoločnosti Radius Systems.

Pokročilá technológia

SynRM je riešenie IE4 s výkonom 200 kW a 1 500 ot./min. a spolu s priemyselným pohonom ABB ACS880 ponúka oveľa vyššiu účinnosť ako štandardné striedavé indukčné motory a pohony. Táto technologická kombinácia je tiež oveľa tichšia ako pôvodný jednosmerný motor. „SynRM nám priniesol aj zníženie hluku vo výrobnej hale, čo je benefit, ktorý sme neočakávali. Hoci sme hladinu hluku nemerali, všetci si všimli jednoznačné zníženie hladiny hluku, čo je už samo o sebe motivačným opatrením,“ hovorí R. Betts. Malým rébusom boli fyzické rozmery. „Jednosmerné motory majú tendenciu byť dlhé a úzke, zatiaľ čo striedavé motory sú kratšie, ich priemer je však väčší,“ pokračuje R. Betts. V každom prípade SynRM môže byť až o dve veľkosti rámu menší ako konvenčné indukčné motory, čo je výhodou pri priamej výmene jednosmerných motorov.

Výzvy konštantného krútiaceho momentu

Zatiaľ čo SynRM je dobre otestovaný v aplikáciách kvadratického krútiaceho momentu, ako sú čerpadlá, ventilátory a kompresory, referencií s konštantným krútiacim momentom, ako sú extrudéry, je menej. Napriek málo referenciám R. Betts nemal o novom riešení pochybnosti. „V žiadnom momente sme nemali pocit, že by sme s touto technológiou riskovali. Podstúpila totiž rozsiahle testy a navyše sme dôverovali renomé značky ABB. Riešenie ako také sme za riziko vôbec nepovažovali. Dokázali sme starostlivo naplánovať výmenu pôvodného jednosmerného motora za SynRM tak, že celá inštalácia a uvedenie do prevádzky trvali iba päť dní,“ ozrejmjuje R. Betts.

Načas a v rámci rozpočtu

„Zamýšľali by sme sa nad SynRM opäť? Rozhodne, IE4 a vyššia efektívnosť predstavujú cestu vpred. Za predpokladu, že cena je konkurencieschopná, návratnosť investície opodstatnená a dodávka technológie prebehne v stanovenom časovom rámci, tak o využití SynRM nemáme žiadne pochybnosti. V prevádzke máme 300 motorov, z ktorých asi 20 % je s premenlivými otáčkami. Po úspechu tejto inštalácie a podpore, ktorú dostávame od spoločnosti IDS, sme sa rozhodli v závode štandardizovať výhradne na báze pohonov od ABB. Partnerská spolupráca ABB s IDS je pre nás veľmi dôležitá, máme totiž k dispozícii lokálnu podporu,“ uzatvára R. Betts.

<http://new.abb.com>

MOTORY ABB DOSIAHLI SVETOVÝ REKORD V ENERGETICKEJ ÚČINNOSTI



ABB dosiahla so synchronnými motormi takmer 100 % energetickú účinnosť. Usporiť možno až pol milióna dolárov. Testy vykonané na šesťpólovom synchronnom motore ABB s výkonom 44 megawattov a rozmermi 5 x 4 x 4 metrov ukazovali tesne pred doručením objednávky o 0,25 % vyššiu účinnosť oproti 98,8 % uvedeným v zmluve. Tento svetový rekord v účinnosti elektrických motorov môže ušetriť približne 500 000 USD na výdavkoch za elektrickú energiu počas zhruba 20-ročnej životnosti motora.

„Náklady za vynaloženú elektrickú energiu sú najvyššou položkou vlastníctva takéhoto motora, preto majú podobné úspory veľmi vysoký vplyv na zisky,“ povedal riaditeľ divízie robotiky a pohonov ABB Sami Atiya. „Okrem veľmi vysokej účinnosti sú synchronné motory známe tiež svojou osvedčenou kvalitou. Ich pevná konštrukcia zabezpečuje spoľahlivosť pri stabilne nízkej prevádzkovej teplote a slabých vibráciách.“ Rekord v účinnosti dosiahla ABB optimalizáciou elektrických a mechanických vlastností motora na základe svojich poznatkov, ktoré získala počas viac ako 100-ročnej histórie výroby elektrických motorov. Priemerná účinnosť tohto typu synchronného motora sa uvádza medzi 98,2 a 98,8 %. Pokiaľ je motor v nepretržitej prevádzke, znamená 0,25 % zlepšenie účinnosti úsporu 1 000 MWh energie ročne, čo je ekvivalent ročnej spotreby elektriny 240 európskych domácností.

Svet v súčasnosti spotrebúva takmer dvojnásobok elektrickej energie v porovnaní so spotrebou spred 30 rokov. Do roku 2030 môže podľa Medzinárodnej energetickej agentúry (IEA) tento dopyt vzrásť o ďalších 50 %. Aby sa s tým svet vyrovnal, potrebuje prísť s novými zdrojmi energie, no aj s vyššou energetickou účinnosťou. Potenciál úspory energie v priemysle je stále enormný, veľká medzera v tom smere je už len pri samotných aplikáciách s motorovým pohonom. Momentálne účinným spôsobom, ako usporiť elektrickú energiu o 20 až 50 %, je využívanie vysoko účinných motorov a pohonov s premenlivými otáčkami.

TwinCAT ZAISTÍ DOKONALÚ KONEČNÚ ÚPRAVU

Strojársky závod Herkules v nemeckom Siegene vyvíja a vyrába hrotové brúsky už takmer 100 rokov a je považovaný za svetového lídra na trhu v tomto dôležitom segmente dodávok pre oceľiarensky priemysel. Od roku 2000 používa Herkules riadiace technológie a automatizačné komponenty od spoločnosti Beckhoff, ktoré programuje a implementuje jej dcérska spoločnosť HCC KPM Electronics v rôznych zariadeniach a strojoch.

Herkules realizovala obzvlášť náročný projekt dodávky kompletného valcovacieho stroja pre čínsku oceľiarsku spoločnosť Wuhan Iron and Steel (Group) Corporation (WISCO). Valcovňa pozostáva z celkovo štyroch hrotových brúsok, dvoch portálových žeriavov na nakladanie a vykladanie hrotových brúsok, ako aj zo systému riadenia valcovne RSMS. Hrubý plech sa vo valcovacej stolici valcuje až do konečnej hrúbky a kvality. Konečným produktom je silikónová oceľ alebo transformátorové plechy, ktoré sa používajú napríklad na výrobu transformátorov a motorov.

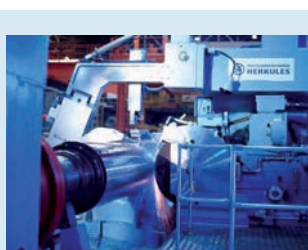
Valcovací stroj, ktorý je súčasťou valcovne, predstavuje základný prvok z hľadiska kvality valcovaného plechu. Vzhľadom na extrémne namáhanie valcov počas procesu valcovania sú požiadavky na hrotové brúsky mimoriadne vysoké z hľadiska presnosti brúsenia a prevádzkovej životnosti. Tieto požiadavky patria medzi najnáročnejšie v oceľiarskom a zlievarenskom priemysle. Valcovňa musí zaručiť pracovný výkon cca 70 pracovných a záložných valcov denne v trojzmennej prevádzke s 97 % dostupnosťou.

Obrie valce stále vyžadujú vysokú presnosť

Brúška má na prvý pohľad málo spoločné s presným nástrojom. To je spôsobené na jednej strane jej rozmermi – valce na obrábanie môžu mať až do 400 ton vlastnej hmotnosti a dĺžku až 10 metrov – a na druhej strane okolitým prostredím, kde sa spracúva a manévruje s tisícami ton ocele. Druhý pohľad však odhaľuje vysoko presný charakter takéhoto stroja: okrem niekoľkých meracích osí má brúška najmenej štyri obrábacie osi, ktoré sú ovládané pomocou servopohonov:

- os W: hlava vretena otáča valec, ktorý sa upína v strede,
- os X: vertikálny posuv brúsneho kotúča k valcu,
- os Z: posuv brúsneho kotúča paralelne k valcu,
- Os C: mikropohyb brúsneho kotúča prostredníctvom sklopnej osi.

Valec, ktorý sa má brúsiť, sa upína v hlave vretena a je ním poháňaný. Vysoko presný merací prístroj s dvomi dotykovými meracími snímačmi sleduje otáčajúci sa valec, určuje aktuálny tvar a priemer a deteguje možné poškodenie povrchu valca. Operátor stroja nastaví parametre valcovitosti, konečného priemeru, kvality povrchu



Podpora brúsenia. Vzhľadom na extrémne namáhanie valcov počas procesu sú požiadavky na hrotovú brúsku mimoriadne vysoké kvôli presnosti brúsenia a prevádzkovej životnosti. Patria medzi najnáročnejšie úlohy v oceľiarskom priemysle.



Merací a inšpekčný systém HCC KPM pracuje nepretržite. Vysoko presný inkrementálny merací prístroj s dvoma dotykovými meracími sondami prechádza pozdĺž otočného valca a určuje jeho aktuálny tvar a priemer, ako aj akékoľvek poškodenie valca.

a štruktúry alebo abrácie v závislosti od požadovaného výsledku. Riadiaci systém vypočíta podľa týchto parametrov proces brúsenia. Priebežné meranie sa vykoná súčasne tak, aby sa zaznamenali výsledky procesu brúsenia a aby sa určilo, či sa opravili požadované hodnoty pre nasledujúci posun.

Určité výrobné procesy v oceľiarskom a papierenskom priemysle vyžadujú presne definovaný tvar valcov. Môžu mať kužeľovitý alebo guľovitý tvar alebo – z hľadiska pozdĺžnej osi – kopírujú sínusovú alebo zúženú formu (CVC). Tieto variácie tvaru nie sú viditeľné voľným okom, pretože majú rozmery v milimetroch. Automobilový priemysel má napríklad špecifické požiadavky na povrchovú štruktúru plechu, aby mal lesklé a reflexné vlastnosti, čo sa nedalo dosiahnuť samostatným striekaním v lakovni. Potrebná presnosť brúsenia je až 1/1 000 mm pri centrovaní a rovnako v geometrii. S cieľom splniť túto zložitú úlohu vytvoril HCC KMP ELectionic riadiaci systém, ktorý možno aplikovať len s malými úpravami vo všetkých typoch strojov – všetko je postavené na PLC, riadení pohybu a na softvéri TwinCAT PTP a NC I/CNC.

Synergia znalostí zákazníka a inteligentnej koncepcie riadenia

S cieľom využiť výhody centrálnej riadiacej koncepcie z hľadiska uvedenia do prevádzky, údržby a výkonu chceli technici vývoja elektro časti v Herkules spustiť čo najviac funkcií priamo softvérovo a rozhodli sa pre TwinCAT.

Štruktúra otvoreného softvéru a dynamické funkcie na riadenie pohybu osí, ktoré TwinCAT poskytuje, umožnili spoločnosti integrovať skúsenosti s vývojom vlastného riadiaceho systému, získané počas mnohých rokov, do softvérového PLC a vytvorili riadiaci systém brúsenia HCC/KPM 10. Takmer všetky funkcie, ktoré TwinCAT poskytuje, sa v projekte používajú:

- 3 PLC úlohy v jednom systéme s časovým intervalom 1 alebo 10 ms,
- 1 NC úloha s maximálne 10 osami s časovým intervalom 2 ms,
- takmer všetky programovacie jazyky (IL, FBD, ST, SFC) v projektoch PLC,
- aplikácia funkcií osí PTP a komplexná viacnásobná spojka na brúsenie s korekčnými parametrami od brúsneho prúdu,

opotrebenie brúsneho kotúča a meranie odchýlky od požadovanej formy do aktuálnej formy valca,

- komunikácia s integrovanou vizualizáciou založená na jazyku Visual Basic a návod na prevádzku cez komunikáciu ADS DLL,
- TwinCAT NC I na interpolačné funkcie, napr. na sústruženie sústredných drážok na povrchu valca.

Lightbus sa používa ako zbernica na začlenenie periférnych terminálov Beckhoff Bus do zariadenia. Na komunikáciu so servopohonmi sa používa prevažne zbernicový systém založený na EtherCAT. Hlavným prínosom systému EtherCAT je na jednej strane jeho schopnosť pracovať v reálnom čase a vysoká dátová priepustnosť – s dobou cyklu zbernice menej ako 1 ms – a na druhej strane jednoduchá manipulácia pomocou TwinCAT. Na riadiacom počítači je potrebný iba jeden voľný sieťový port. Servopohony sú pripojené cez štandardné sieťové káble.

Úlohy presunov riadené softvérom

Veľký projekt WISCO ponúka nielen štyri kotúčové brúsky, ale aj dva automatické semi-portálové žeriavy na nakladanie a vykladanie hrotových brúsok. Systém RSMS riadi úlohy brúsenia a valcov – ďalšiu kľúčovú kompetenciu skupiny Herkules. Softvér plánuje výrobný proces a priradí prepravné úlohy nakladača alebo strojné úlohy hrotovým brúskam. Žeriav presúva valce, ktoré majú byť obrábané, k brúskam a hotové valce späť do skladu. TwinCAT NC I bežiaci na riadiacom PC sa stará o presun a presné umiestnenie valcov na vstupe do brúsok. Preprava valcov do alebo z automatizovanej zóny sa uskutočňuje pomocou žeriava.

TwinSAFE garantuje bezpečnosť personálu

Automatizovaná zóna, v ktorej pracujú brúsky a nakladač, je rozdelená na rôzne bezpečnostné oblasti. Bezpečnostné dvere s bezpečným uzamykaním zabraňujú vstupu osôb do nebezpečnej zóny. Všetky bezpečnostné signály a riadenie súvisiace so zabezpečením sú implementované pomocou systému Beckhoff TwinSAFE.

Monitoruje sa stav nasledujúcich komponentov:

- 9 bezpečnostných dverí,
- 6 svetelných bariér,
- 14 tlačidiel núdzového zastavenia,
- 2 laserových skenerov (ochrana prekladačov pred kolíziami),
- 8 laserových skenerov používajúcich bezpečnú komunikáciu (ochrana pred kolíziou nakladača s nadzemnými žeriavmi),
- bezpečnostného relé pre pohony (bezpečnostný istič pre pohony),
- 12 tlačidlových spínačov (možnosti premostenia, počet prevádzkových režimov).

Dodatočné funkcie:

- otvorenie 9 bezpečnostných dverí,
- detekcia a monitorovanie polohy nakladača (vo vzťahu k bezpečnostným zónam),
- vytvorenie spojenia núdzového zastavenia so všetkými štyrmi hrotovými brúskami (v závislosti od polohy nakladača),
- ovládanie bezpečnostných relé pohonov.



Herkules WS 450 L Monolit™



Vstupy do stroja sa realizujú pomocou ovládacieho panela, ktorý bol navrhnutý v spolupráci s Herkulesom v súlade s ich špeciálnymi požiadavkami.



Hrotová brúška Herkules WS 600. Valce určené na obrábanie môžu mať hmotnosť až 400 ton a dĺžku až 10 metrov.



Herkules WS 450 Monolit™ na brúsenie a prekladanie valcov

Bezpečnostná technológia TwinSAFE zahŕňa kontrolu tlačidiel núdzového zastavenia a požiadavku núdzového zastavenia pre stroje a relé nakladacieho zariadenia. Okrem toho sa monitoruje stav bezpečných zón a – v závislosti od stavu – sa rozhoduje o tom, či sa nakladanie môže dostať do zóny. Uvoľnenie bezpečnostných dverí pomocou výstupov TwinSAFE závisí od poloh a prevádzkových režimov nakladača. V prípade potreby možno zvoliť režim prevádzky pomocou spínačov: v manuálnom režime je pripojený bezpečný rádiový vzdialený ovládač s dodatočným núdzovým vypínačom. Stav pohonov sa monitoruje aj pomocou nástroja TwinSAFE. Zlúčené signály núdzového zastavenia nakladača môžu zastaviť pohony prostredníctvom bezpečných výstupov zbernice. Signály z monitorovania kolízií nakladača a nakladača s nadzemnými žeriavmi vedú k núdzovému zastaveniu.

Na realizáciu týchto bezpečnostných funkcií bolo do zabezpečenej siete integrovaných celkom 19 terminálov TwinSafe Logic Bus a 51 bezpečných vstupných terminálov KL1904. Všetky bezpečnostné funkcie sú implementované v dvoch kanáloch.

Signály TwinSAFE sú integrované do hrotových brúsok cez Lightbus, jednotlivé logické terminály medzi sebou navzájom komunikujú cez ethernet v reálnom čase pomocou sieťových premenných. Výsledkom je celkovo šesť komunikačných prepojení na jeden riadiaci systém stroja na úrovni V/V, servomeniča, centrálného riadenia, RSMS a nakladača.

„Vlastnosti kontroléra TwinCAT sú výnimočné, pretože spracúva funkcionality PLC aj NC v reálnom čase a umožňuje bezproblémovú komunikáciu rôznych prevádzkových zbernic,“ poznamenal Oliver Kettner, softvérový inžinier spoločnosti HCC, zodpovedný za uvedenie zariadenia do prevádzky. Opísaný koncept riadenia a automatizácie bol realizovaný s vlastnými úpravami zatiaľ na 250 strojoch.

Riadiaci panel s upraveným dizajnom

Vstup do stroja sa uskutočňuje cez riadiaci panel, ktorý bol navrhnutý a naplánovaný so spoločnosťou Herkules v súlade s ich konkrétnymi potrebami. Všetky hardvérové ovládacie prvky integrované do panela sú prepojené s riadiacim PC cez Lightbus. Tento kompaktný a vysoko integrovaný prevádzkový

dizajn umožňuje stacionárne riadenie stroja a implementáciu mobilnej podpornej riadiacej stanice. Grafické používateľské rozhranie (GUI) HCC, s ktorým operátor nastavuje a prevádzkuje komplexný stroj, je vizualizované na paneli. Operátor získava všetky informácie o valci a aktuálnom stave brúsenia prostredníctvom grafického rozhrania. Prepojenie TwinCAT s viacjazyčným grafickým rozhraním prebieha prostredníctvom ADS-DLL, univerzálneho komunikačného rozhrania od spoločnosti Beckhoff.

Zdroj: Herkules: control expertise for roll grinders packed into software. [online]. Citované 4. 11. 2017. Dostupné na: <http://www.plcopen.org/pages/applications/herkules/index.htm>.

Viac informácií nájdete na www.herkules-group.de.

-mk-

OCELIAREŇ VYUŽILA ROBOTICKÝ SYSTÉM NA OZNAČOVANIE ODLIATKOV

Bezpečnostné riziká a potenciálne chyby ľudí

Oceliarne už niekoľko rokov označujú ocelové výrobky, ktoré sa odvíjajú z valcov. Hlavným dôvodom je možnosť sledovateľnosti. Pre oceliarne, ktoré pracujú s rôznou železnou rudou, je dôležité vedieť teploty, pri ktorých sa oceľ vyrobila. To určuje, ako sa konečný produkt bude vyrábať alebo spracúvať. Ak sa oceľ po odliatí nejde hneď ďalej spracovávať, ale sa dočasne uskladňuje, je dôležité mať zavedený spoľahlivý systém označovania, aby bolo možné jednotlivé produkty neskôr rozlíšiť. Zvyčajne si operátor vytlačí vo svojej kancelárii niekoľko štítkov a ide s nimi na určené miesto. Tu vzniká veľká pravdepodobnosť ľudskej chyby pri umiestnení správneho štítku na správny odliatok. Navyše v prípade spoločnosti Nucor sa plocha, kde sa odkladali odliatky, vyznačovala teplotami nebezpečnými pre človeka, pričom sa nad hlavou operátorov neustále pohybovali portálové žeriavy. Označovanie sa vykonávalo pomocou špecializovaných pištolí, ktoré mali veľké spätné rázy. Pritom pracovníci museli za jednu smenu označiť aj 1200 odliatkov.



Kombinácia kontroly kvality, spoľahlivosti označovania a bezpečnostných rizík viedla Nucor Steel k hľadaniu spôsobu, ako tieto procesy zautomatizovať. Preto sa obrátili na spoločnosť Concept Systems Inc., ktorá má bohatú skúsenosť s integráciou kamerovo navádzaných robotických systémov v náročných prostrediach.

Riešenie

Systém, ktorý dodávateľ vyvinul, je navrhnutý tak, aby pracoval bezobslužne. Ocelové odliatky alebo polotovary prechádzajú cez chladiacu vaňu vytvorenú zo štyroch prameňov. Akonáhle je skupina ocelových produktov umiestnená na pozícii, prijme robotický systém signál z nadradeného PLC a začne proces označovania. Po prijatí signálu sa spustí ochranný protitepelný štít a 6-osí robot

Nucor Steel je úspešná spoločnosť s bohatou históriou a jeden z najväčších národných výrobcov ocelových produktov v USA. V súčasnosti dopyt po jej produktoch prekonal jej schopnosť presne inventarizovať odliatky, ktoré sa používajú vo výrobe. Ide pritom o bežnú otázku kontroly kvality, s ktorou zápasí množstvo výrobcov z tejto oblasti. Riešenie tohto problému bolo zverené kamerovo navádzanému robotizovanému systému, vďaka ktorému sa podarilo vytvoriť mimoriadne spoľahlivý automatizovaný systém označovania, ktorý vyriešil nielen bezpečnostné riziká a otázku kvality, ale ktorého návratnosť investícií bola mimoriadne priaznivá. Celý úspech tohto projektu bol postavený na úzkej spolupráci dodávateľa riešenia s technikmi spoločnosti Nucor Steel.

Nachi MC50 sa pohybuje po predpísanej trajektórii s cieľom vykonania 3D skenu pomocou laserového systému. Pomocou neho sa zisťuje presná poloha produktov. Systém využíva 3D laserový skener od spoločnosti Hermaty Opto Electronics Inc. pre vytvorenie mračna bodov, z ktorých dokáže presne určiť polohu ocelových produktov v chladiacej vani. Presné určenie polohy je potrebné pre ďalšie procesy zvarovania ako aj pre určenie, či produkty majú už svoj štítok. Súčasne s tým systémová SQL databáza prijíma informácie z procesu, ako napr. číslo odliatku, teplotu, pri ktorej bol vyrobený či dĺžku rezu z celopodnikového systému druhej úrovne. Po zaradení do SQL databázy sa takýto záznam zaradí do radu na tlač štítkov. Databáza sa načíta zvyčajne predtým, ako sa skupina odliatkov posúva do pozície, aby mohol napaľovací laser spustiť napaľovanie štítkov.

Umiestnenie štítku

Akonáhle sa vykoná 3D sken, presunie sa robot k stroju so štítkami, ktoré obsahujú všetky výrobné informácie. Robot preniesie štítok do kontrolnej stanice, ktorá zistí, či bol štítok správne pripravený. Robot s koncovým efektorom, kde je pripravený štítok, sa vráti späť k ocelovému produktu, kde zvarovací hrot, riadený pneumatickým valcom, sa dostane do kontaktu s produktom. Systém využíva techniku zvarovania pomocou kapacitných výbojov, ktoré pripevnia železný štítok na koniec produktu. Po skončení zvarovania používa robot čítačku 2D kódov Cognex Dataman aby sa uistil, že štítok dobre priľnul a je čitateľný. Po úspešnom načítaní sa aktualizuje SQL databáza s časom a dátumom umiestnenia štítku. Robot následne opakuje cyklus so všetkými štítkami, ktoré čakajú v rade. Akonáhle sú všetky štítky prizvávané k produktu, presunie sa robot do svojej východzej polohy, ochranný tepelný štít sa zodvihne a PLC hlási, že robot odišiel zo zóny označovania.

Zhrnutie

Systém, ktorý dostal označenie BilletID, je vytvorený z viacerých bežne dostupných komponentov. Nový proces pomohol zlepšiť bezpečnosť a zvýšiť produktivitu. Úspech tohto projektu možno rozšíriť aj do ďalších procesov v rámci oceliarne, nakoľko sledovateľnosť produktov sa vyskytuje aj v jej rôznych iných častiach a prevádzkach – ako napr. označovanie produktov pre potreby expedície a pod.

Zdroj: Nucor Steel Case Study, dostupné 14.11. 2017 online na <http://conceptsystemsinc.com/projects/nucor-steel-details/>

-tog-



TRADIČNÝ SLOVENSKÝ VÝROBCA NÁBYTKU DECODOM SI ZVOLIL IFS APPLICATIONS™

Tretí najväčší výrobca nábytku na Slovensku, spoločnosť DECODOM, buduje komplexný podnikový informačný systém v spolupráci s IFS.

IFS, celosvetovo pôsobiaca spoločnosť, zaoberajúca sa vývojom podnikových aplikácií oznamuje, že spoločnosť DECODOM, tradičný slovenský výrobca nábytku sa rozhodol nasadiť riešenie IFS Applications™, ktoré poskytne funkcie pre plánovanie a riadenie výroby vo všetkých výrobných závodoch spoločnosti, v expedičnom a logistickom centre zabezpečí nástroje pre mobilné riadenie toku zásob a s centrárou spoločnosti prepojí všetky maloobchodné prevádzky, ktoré spoločnosť DECODOM na Slovensku od roku 2000 postupne vybuďovala.

DECODOM, spol. s r.o. je tradičným výrobcou bytového nábytku a pokračovateľom viac ako storočnej tradície jeho predaja na slovenskom trhu. Pred nedávnom spoločnosť DECODOM v rámci expanzie na domácom trhu otvorila dvadsiatu maloobchodnú predajňu pod značkou DECODOM a svoju produkciu exportuje do viac ako dvadsiatich európskych krajín, najmä do Nemecka.

Spoločnosť DECODOM hľadala riešenie pre plánovanie podnikových zdrojov (ERP), ktoré dokáže naplno podporovať jej kľúčové obchodné procesy a umožní jediným systémom nahradiť viacero starších používaných aplikácií. Po komplexnom vyhodnotení trhu podnikových riešení bol pre budovanie komplexného podnikového informačného systému vybraný produkt od spoločnosti IFS. V spoločnosti bude IFS Applications™ k dispozícii pre takmer 500 zamestnancov, ktorí budú využívať predovšetkým funkcionality v oblasti plánovania a riadenia výroby a nákupu, logistiky, riadenie veľkoobchodu aj maloobchodných prevádzok, správu financií a ľudských zdrojov ale tiež správu majetku a riadenie údržby. Dodané komplexné podnikové riešenie bude mať vplyv na procesy v celej spoločnosti a prácu všetkých jej 1 300 zamestnancov.

„Pravidelne investujeme do nových, inovatívnych technológií pre zvyšovanie produktivity a efektivity výroby. Zistili sme však, že pre ďalšie zvyšovanie výkonnosti podniku je súčasný informačný systém limitujúcim faktorom. Pre ďalšie zefektívňovanie našich procesov, znižovanie nákladovosti a zlepšenie zákazníckeho servisu potrebujeme komplexné riešenie, akým IFS Applications určite sú,“ povedal pri podpise zmluvy so spoločnosťou IFS Slovakia generálny riaditeľ a zároveň jeden z majiteľov spoločnosti DECODOM, Ing. Vladimír Šrámek.

„Dnešným dňom zahajujeme realizáciu jednej z najkomplexnejších dodávok podnikového riešenia v našom regióne. Veľmi si ceníme, že si spoločnosť DECODOM zvolila naše riešenie spomedzi konkurencie na trhu. Naš tím bude pokračovať v realizácii dodávky riešenia pre jeho úspešnú implementáciu,“ uviedol v súvislosti s podpisom implementačnej zmluvy Ing. Jozef Kováčik, riaditeľ spoločnosti IFS Slovakia.

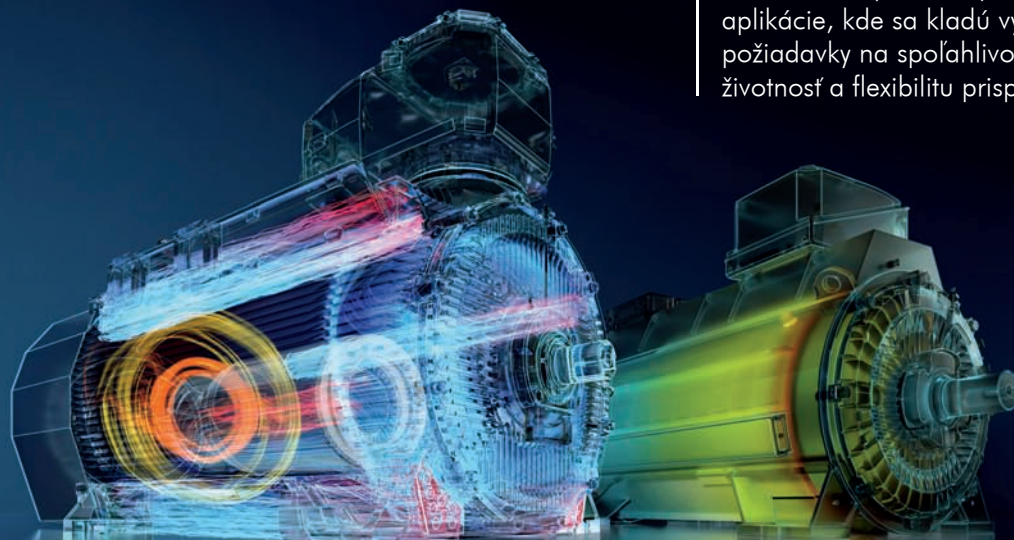
Podľa plánu implementácie bude riešenie uvedené do ostrej prevádzky v dvoch etapách – prvá časť, pokrývajúca procesy výroby, nákupu a výrobné logistiky, bude implementovaná do polovice roku 2018, a celý projekt bude dokončený do konca toho istého roku.

ON-LINE | Článok nájdete v online vydaní tohto čísla na www.atpjournals.sk/25929



VN MOTORY PRE CITLIVÉ APLIKÁCIE

Spoločnosť Siemens ponúka svojim zákazníkom celé portfólio motorov NN a VN pre všetky oblasti priemyslu. V tomto článku sa zameriame na VN motory určené pre citlivé aplikácie, kde sa kladú vysoké požiadavky na spoľahlivosť, životnosť a flexibilitu prispôsobenia.



SIMOTICS HV C – tajomstvo je v konštrukcii

Jedinečne kompaktné, extrémne odolné a výnimočne výkonné: nové VN motory SIMOTICS HV C presvedčujú vďaka kompletne inovatívnej konštrukcii. Revolučný je patentovaný koncept nevýbušnej verzie chladenej vzduchom. To umožnilo dosiahnuť výkonovú hustotu, ktorá určuje trendy vývoja na trhu. Aj variant s plášťom chladeným vodou, optimálne konštruovaný s využitím počítačovej simulácie prúdenia (CFD – Computational Fluid Dynamics) ponúka pri rovnakých rozmeroch podstatne väčší menovitý výkon.

Aplikačné oblasti až po extrémne požiadavky

V najrozmanitejších odvetviach sa požaduje kombinácia compactnej konštrukcie a veľkej spoľahlivosti, a to najmä v náročných aplikáciách, v ktorých sa vyžaduje vodou chladený plášť alebo pevný uzáver.

Optimálny odvod tepla, optimálne výsledky: variant so vzduchovým chladením a pevným uzáverom

Základom jedinečnej výkonovej hustoty a odolnosti verzie motora SIMOTICS HV C chladenej vzduchom s pevným uzáverom je jeho revolučná konštrukcia.

Geniálne: Do telesa s chladiacimi rebrami sú integrované konštrukčné princípy motora s rúrkovým chladením. Tento patentovaný systém doplnený o modernú konštrukciu ventilátora podstatne zväčšuje odvod tepla motora IC411. Výraznú úsporu priestoru prináša aj nová svorkovnica v nevýbušnom vyhotovení. Nielenže je konštrukčne vhodná pre pripojenie 6 kV a 11 kV, v závislosti od dimenzie jednotky umožňuje dosiahnuť úsporu hmotnosti niekoľko stoviek kilogramov.

Rovnaká dimenzia, väčší výkon: variant s plášťom chladeným vodou

Inovatívny koncept chladenia optimalizovaný s využitím počítačovej simulácie (CFD) podstatne zväčšuje výkon motora s plášťom chladeným vodou. Optimalizované použitie materiálov v chladiacom systéme, lepšie rozdelenie teploty, ako aj podstatne väčší odvod tepla – to sú faktory úspešného výrazného zvýšenia výkonu. Všetko sú to aspekty, ktoré podstatne rozširujú celú aplikačnú oblasť motorov SIMOTICS HV C.

Prídavná výhoda: interne umiestnené kanály s vodičmi nielenže chránia kabeľáž proti rôznym vonkajším vplyvom, ale súčasne redukovujú náklady na kabeľáž.

Prehľad technických údajov

Výkon	200 kW – 3,1 MW*
Napätie	690 V – 11 kV
Osová výška	400 – 560 mm*
Ochrana krytín	IP 55 – IP 66
Druhy chladenia	IC71W, IC411, IC416
Ochrana proti výbuchu	Ex d; Ex d(e) (pri IC411/416)

* pred ukončením vývoja

Modulárne VN motory SIMOTICS HV M – teraz aj s osovou výškou 800

Mnohé aplikácie v priemysle a doprave vyžadujú pohony s čoraz väčším výkonom, a to pri trvale vysokých požiadavkách na pohotovosť zariadenia a spoľahlivosť. Z tohto dôvodu pokračuje Siemens vo svojom úspešnom koncepte a ponúka modulárne



VN motory v oceľovom kryte vo väčších výkonových dimenziách. Motory SIMOTICS HV M s osovou výškou 800 sú k dispozícii v štvor-, šesť- a osempólovom vyhotovení (iné počty pólov na vyžiadanie). Typový rad motorov zahŕňa menovitý výkon do 16 MW pri 10 kV a do 18 MW pri 6 kV (vždy 50 Hz). Takto môžu teda používatelia aj tejto výkonovej triedy profitovať z výhod konceptu modulárnych VN motorov.

Stručný prehľad predností:

- krátke dodacie lehoty a vysoká spoľahlivosť dodávky,
- veľká spoľahlivosť aj pri extrémnych podmienkach,
- dlhá životnosť pri nízkych nákladoch na údržbu,
- vysoká účinnosť až do 98 %,
- možnosť flexibilného a presného prispôsobenia pre najrozmanitejšie aplikácie,
- jednoduchý výber a konfigurovanie pomocou štandardných inžinierskych nástrojov,
- perfektná harmonizácia s prevádzkou VN meničov SINAMICS,
- využitie 3D dát motora zo softvéru PLM (Product Lifecycle Management) počas celej životnosti.



Aplikačná špecializácia pre sektory ropa, plyn a oceľ, ako aj lode

K typickým oblastiam použitia motorov SIMOTICS HV M patria napr. kompresory pre:

- plynovody,
- zásobníky plynu,
- zariadenia na skvapaľovanie plynu.

Ďalšie typické aplikácie sú:

- pohony vo valcovniach,
- hlavné a pomocné pohony lodí.

Štandardizované procesy výroby a testovania motorov SIMOTICS HV M platia teraz aj pre menovitý výkon do 18 MW. To zabezpečuje aj pri variantoch s osovou výškou 800 krátke dodacie lehoty a vysokú spoľahlivosť dodávky. Okrem toho sú teraz tieto motory

s príslušným veľkým menovitým výkonom tiež integrované do štandardných inžinierskych nástrojov ako SIZER Web Engineering. To zjednodušuje výber motora a konfigurovanie. Okrem toho možno 3D dáta motora generované počas návrhu výrobu pomocou softvéru Siemens PLM (NX, Teamcenter) využiť na projektovanie a modernizáciu zariadenia. Tým sa podstatne skráti celková realizácia – zariadenia sa rýchlejšie uvedú do prevádzky a začínajú skôr prinášať zisk (skrátenie návratnosti investície).

Lahšie a tichšie – pri väčšej pohotovosti zariadenia

Z hľadiska konštrukcie prináša veľa výhod najmä optimalizovaný oceľový kryt: menšia hmotnosť zjednodušuje prepravu a integráciu do zariadenia a v mnohých prípadoch konštrukcia s malou hlučnosťou redukuje náklady na prídavné opatrenia na odhlučnenie. Okrem toho väčšia tuhosť motora zvyšuje spoľahlivosť aj v extrémnych situáciách a tým pohotovosť zariadenia. Napokon modulárny koncept redukuje prestoje, nakoľko výrazne zjednodušuje skladovanie náhradných dielov.

S cieľom ďalšieho zväčšenia pohotovosti zariadenia možno motory SIMOTICS HV M voliteľne vybaviť systémom monitorovania (CMS – Condition Monitoring System). Umožňuje veľmi skoro rozpoznať už aj nepatrné nepravidelnosti v činnosti pohonného systému, ktoré možno odstrániť pri pravidelnej údržbe, čiže podstatne skôr, ako by mohli zapríčiniť škody.

Množstvo prídavných volieb vždy umožňuje presné prispôsobenie motorov SIMOTICS HV M s osovou výškou 800 konkrétnym špecifickým požiadavkám aplikácie. Pritom umožní pri maximálnej kvalite a spoľahlivosti ľahko splniť aj komplexné požiadavky.

Ropný a plynárenský priemysel

Ak sú cieľovou aplikáciou motorov SIMOTICS HV M čerpadlá alebo kompresory v oblasti ropy a plynu, sú špeciálnymi náterovými systémami chránené pred veľmi vlhkým, slaným alebo chemicky agresívnym prostredím, napr. aj podľa požiadaviek Norsok. V prostredí s nebezpečenstvom výbuchu zabezpečujú vyhotovenia s ochranou proti výbuchu typu Ex n (zóna 2) alebo Ex p (zóna 1) maximálnu bezpečnosť. Na vyžiadanie možno realizovať aj zdvojenú certifikáciu (napr. s Ex pz a súčasne Ex nA). Pre projekty v arktickej oblasti sú k dispozícii vyhotovenia do prostredia s nízkou teplotou do $-50\text{ }^{\circ}\text{C}$: vyhotovenia, ktoré v ropnom a plynárenskom priemysle v plnom rozsahu spĺňajú často vyžadovaný štandard API s jeho vysokými požiadavkami na odolnosť proti vibráciám.

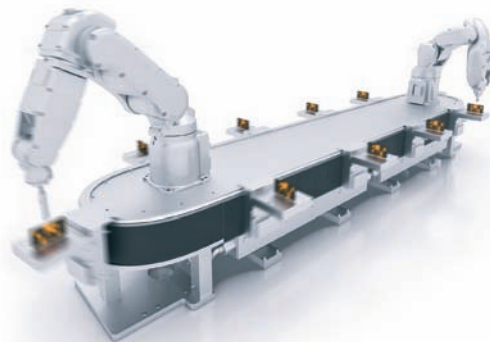
ON-LINE | Celý článok nájdete v online vydaní tohto čísla na www.atpjournalsk/25945

SIEMENS
Ingenuity for life

Ing. Ján Nemčok
jan.nemcok@siemens.com

Siemens s.r.o.
Lamačská cesta 3/A
841 04 Bratislava
www.siemens.sk

REVOLÚCIA – EVOLÚCIA V DOPRAVNÍKOVÝCH A TRANSPORTNÝCH TECHNOLÓGIÁCH



Rýchle, presné a bezpečné polohovanie produktu. Synchronizácia pohonov, CNC, robotov a externých zariadení na dopravník v reálnom čase. Spoľahlivá 24-hodinová prevádzka v priemyselnom prostredí. Plná simulácia výroby – digitálne dvojča stroja. Bezúdržbové fungovanie.

Ako to funguje?

SuperTrak je flexibilný dopravníkový systém založený na technológii rozvinutých lineárnych motorov. Systém pozostáva zo statora vo forme dopravníkovej dráhy a z ľubovoľného počtu vozíkov. Jednotlivé vozíky sú poháňané elektromagneticky, držia na trati pomocou magnetickej sily (levitujú), takže netreba prenášať hnací moment cez prídružné kolesá vozíka na vodiace lišty a tým sa minimalizuje opotrebenie. Samotné kolesá a vodiace lišty sú konštruované z materiálov vybraných tak, aby zaručovali absolútnu spoľahlivosť v priemyselných aplikáciách.

Bezproblémová integrácia

Jednotlivé vozíky dopravníkového systému môžu byť efektívne integrované a synchronizované na iné pohony, roboty, CNC, prípadne ostatné súčasti technológie tak, aby tvorili kompaktnú automatizovanú výrobnú jednotku. Pri komunikácii sa B&R spolieha na protokol EthernetPOWERLINK alebo OPC UA TSN, ktoré dokážu spracovať synchronizáciu zariadení v reálnom čase. S najvyššou dostupnosťou dopravníkového systému na trhu a synchronizáciou v reálnom čase je zaručený neprerušovaný, vysokokvalitný a rýchly výrobný proces. Dopravníkový systém je riadený priemyselným PC, ktorý obsahuje operačný systém reálneho času (Automation Runtime), prípadne iný operačný systém (Windows, Linux...) podľa potreby samotnej aplikácie. Oba operačné systémy sú zároveň úplne nezávislé. Táto systémová architektúra preto dokáže spracovať aj všetky ostatné automatizačné úlohy (simuláciu, robotický softvér, kamerový systém...) a výrazne uľahčuje integráciu dopravníkového systému do vyšších podnikových úrovní bez potreby ďalších investícií.

Technológia priemyselnej dopravy novej generácie

Dopravníkový systém spoločnosti B&R umožňuje úplne nový prístup k výrobným koncepciám, flexibilnú a efektívnu výrobu v akejkoľvek veľkosti šarže. Celý dopravníkový koncept bol špeciálne vyvinutý na prevádzku 24/7 v náročných priemyselných prostrediach. Je spoľahlivý, bezpečný, ľahko servisovateľný a doplniteľný. Vyhovie individuálnym potrebám zákazníka a z pohľadu firiem ide o flexibilnú súčasť automatizácie s extrémne rýchlou možnosťou úpravy alebo zmeny výrobného programu. Jednotlivé segmenty a vozíky možno ľahko dopĺňať alebo vymieňať bez toho, aby sa musela demontovať



výrobná trať. To vedie k veľmi nízkej priemernej dobe úpravy alebo opravy a zvyšuje produktivitu celého zariadenia.

Personalizovaná výroba

Prostredníctvom nových technológií a komplexnej integrácie umožňuje dopravníkový systém B&R výrazné zníženie veľkosti výrobnéj linky. Výrobky sa pohybujú cez každú fázu výrobného procesu inteligentným, plne riadeným a synchronizovaným systémom. Každý výrobok sa zároveň spracúva jednotlivo, a tak nedochádza k neželaným stretom, kolíziám, prípadne kopeniu výrobkov v nárazových zónach a na dopravných pásoch. Tým sa eliminuje primárny zdroj poškodenia výrobkov a podstatne sa zvyšuje kvalita produkcie. Na akcelerovanie, prípadne spomalenie produktov už netreba zberné pásy, pretože každá položka sa môže pohybovať cez linku pri definovanej rýchlosti. Len čo nadradený systém alebo prevádzkovateľ zvolí na obslužnom paneli zmenu vo výrobe, dopravníkový systém – celá výrobná technológia sa automaticky prepne na nové nastavenie. To umožňuje plne flexibilnú výrobu do veľkosti produkcie jeden – každý výrobok bude plne personalizovaný. Čas venovaný mechanickému prepínaniu medzi výrobkami sa úplne odstráni.

Plná kompatibilita

Rovnako ako celé portfólio B&R je aj dopravníkový systém plne integrovaný a kompatibilný s ostatnými riešeniami B&R a programovateľný vo vývojovom prostredí Automation Studio. Programátori môžu využívať konfigurator dopravníkového systému a vozíkov, ako aj všetky knižnice a predpripravené funkčné bloky Automation Studia, vizualizáciu, safety a podobne. Tento vysoký stupeň integrácie eliminuje systémové diskontinuity a otvára nové možnosti pri zostavovaní kompletného systému.

ON-LINE | Článok nájdete v online vydaní tohto čísla na www.atpjournals.sk/25924
<https://www.youtube.com/watch?v=DGzcfDKz3wI>
https://www.youtube.com/watch?v=2kgCC_y3jJE

PERFECTION IN AUTOMATION
A MEMBER OF THE ABB GROUP



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

– organizačná zložka
Trenčianska 17
915 01 Nové Mesto nad Váhom
Tel.: +421 32 771 95 75
office.sk@br-automation.com
www.br-automation.com



OCHRANA MOTOROV S VYSOKOU ÚČINNOSŤOU: EATON JE „IE3 READY“

Spoločnosť Eaton uskutočnila náročné testy svojich výrobkov na ochranu elektrických motorov, aby potvrdila vhodnosť ich použitia s najnovšími, vysoko efektívnymi motormi triedy IE3. Všetky stýkače radu DIL a spúšťače motorov PKZ a PKE sa ukázali ako vhodné na efektívne a spoľahlivé ovládanie motorov triedy IE3 a boli preto označené ako „IE3 ready“.

Smernica Európskej únie Energy-related Products (ErP smernica), ktorej cieľom je zvýšenie efektivity produktov využívajúcich energiu, donútila výrobcov elektromotorov vykonať konštrukčné zmeny motorov. Pri výrobe motorov sa teraz používajú vodiče s väčším prierezom na zníženie odporu vinutia, plechy statorov a rotorov optimalizované na zníženie strát vplyvom blúdívých magnetických polí alebo kvalitnejšia oceľ minimalizujúca hysterézne straty. Tieto zmeny znamenajú, že vysoko efektívne motory majú zvýšenú indukčnosť, čo vedie k vyššiemu rozbehovému prúdu. Stýkače a istiacie prvky na ochranu motorov preto musia byť schopné vyrovnáť sa s týmto vývojom.

Ako jeden z popredných svetových odborníkov preskúmala spoločnosť Eaton tento problém do hĺbky a uskutočnila rozsiahle praktické testovania. Napríklad stýkače radu DIL boli testované, aby sa potvrdila vhodnosť použitia s IE3 motormi na priame spúšťanie vo verejných a súkromných napájacích sieťach, na spúšťanie hviezda – trojuholník a na použitie so softštartermi reprezentovanými radom DS7 alebo s frekvenčnými meničmi radu Power XL. Spoločnosť Eaton tiež vylepšila vlastnosti svojich motorových spúšťačov PKZ a PKE, aby vyhovovali prevádzke s vysoko účinnými motormi. Úprava vypínacích charakteristík bola nutná, pretože rozbehový prúd vo výške

osemnásobku menovitého prúdu, uvedený v aktuálnej edícii normy EN 60947-4-1, nie je dostatočný pre motory triedy IE3.

Ak by nedošlo k vylepšeniu ochranných zariadení, mohlo by za istých prevádzkových podmienok dochádzať k ich vybaveniu aj bez zjavnej príčiny. To by mohlo viesť k nebezpečným situáciám, napríklad k „odskočeniu“ kontaktov stýkača vedúceho k poškodeniu alebo zvareniu kontaktov stýkača.

Aby spoločnosť Eaton odstránila tieto riziká a zabezpečila maximálnu spoľahlivosť a bezpečnosť, sú prístroje dimenzované na rozbehový prúd v rozsahu dvanásťnásobku až pätnásťnásobku menovitého prúdu. Je pravdepodobné, že tieto vysoké nároky sa čoskoro stanú normou v odbore. Už teraz prebiehajú práce na aktualizácii normy EN 60947-4-1 s ohľadom na vysoko účinné motory triedy IE3.

Spoločnosť Eaton ponúka podporu používateľom pri výbere prístrojov, dimenzovanie a koordináciu na konkrétne použitie pomocou bezplatných softvérových nástrojov, ako sú pravítka na výber alebo softvér CurveSelect na koordináciu vypínacích charakteristík. Tieto nástroje sú dostupné zdarma na webovej stránke www.eaton.eu/selectiontools.



Eaton Electric s.r.o.

Drieňová 1/B
821 01 Bratislava 2
Tel.: +421 2 4820 4311
electricSK@eaton.com
www.eaton-electric.sk
www.eaton.sk
www.eaton.com

Lineárne odmeriavacie systémy už aj s IO-Link rozhraním Pre rýchle, presné a absolútne meranie polohy a rýchlosti

Magneticky kódované BML* a magnetotrikčné odmeriavacie systémy BTL* už aj s IO-Link rozhraním

Bezkontaktné, bezúdržbové systémy

Jednoduché pripojenie so štandardným snímačom M12 trojvodičovým netieneným káblom

Jednoduchá konfigurácia a priebežný monitoring prevádzkového stavu

Rozlíšenie až 1 μ m s rýchlym prenosom dát až 1 ms

BALLUFF



 IO-Link

KOMPAKTNÝ SERVOZOSILŇOVAČ AX8000 S TECHNOLOGIOU XFC

Firma Beckhoff uviedla na trh servozosilňovač AX8000. Ide o viacosový servozosilňovač s kompaktnými rozmermi na priestorovo úspornú inštaláciu do rozvádzačov. Umožňuje veľmi presné polohovanie a obrábanie s extrémne krátkymi riadiacimi cyklami. Medzi ďalšie vlastnosti patrí rýchla inštalácia a uvedenie do prevádzky jednoduchým zapojením požadovaných osových modulov, technológia One Cable Technology (OCT) a priama integrácia bezpečnostných funkcií a sieťových filtrov.

Špeciálnou vlastnosťou je implementovaná technológia XFC (eXtreme Fast Control) od firmy Beckhoff, ktorá zabezpečuje veľmi krátky čas spracovania informácií pre rámce komunikácie EtherCAT. Spoločne s riadením a konfiguráciou pohonov v prostredí TwinCAT môžu používatelia vytvárať riadenie pohybu IP (Intellectual Property) s algoritmi, ktoré sú spracované priamo v CPU/FPU servozosilňovača. To znižuje náklady na vývoj a umožňuje tvoriť inovatívnu koncepciu riadenia pohybu.

Modulárny systém

Ide o modulárny systém, pomocou ktorého možno riešiť široké spektrum aplikácií. Výhodou je veľký rozsah výkonu od 0,2 do 120 kW a tiež krútiaceho momentu motorov od 0,2 do 180 Nm. Základom AX8000 sú štyri varianty napájacieho modulu s rozsahom vstupného napájania 100 – 480 V AC a výstupným prúdom 10 – 40 A.

Súčasťou napájacieho modulu je komunikačné rozhranie EtherCAT na pripojenie k priemyselnému PC, prípadne ďalším modulom EtherCAT. K napájaciemu modulu sú pripojené jednokanálové alebo dvojkanálové osové moduly.

Osový modul obsahuje DC-Link a striedač na napájanie motora. V závislosti od požadovaného počtu osí sú osové moduly pripojené k napájaciemu modulu na vytvorenie viacosového servosystému. Aby bolo možné optimalizovať návrh jednotlivých osí, možno kombinovať moduly s rôznym nominálnym prúdom. Možnosť širokého rozsahu napájacieho napätia od 100 do 480 V AC umožňuje pripojiť osový modul k ľubovoľnému napájaciemu modulu AX8620. Táto flexibilita zjednodušuje implementáciu konfigurácie stroja pre akýkoľvek typ sieťového napájania. Elektrické pripojenie jednotlivých modulov k sebe je možné bez použitia nástrojov. Automaticky sa pripája DC-Link, 24 V DC a komunikácia cez EtherCAT medzi

modulmi. Pripojenie DC-Link umožňuje výmenu energie pri zrýchľovaní a brzdení. Brzdňá energia je primárne uložená v DC-Link. Modul kondenzátora AX8810 rozširuje kapacitu DC-Link. Energia, ktoré sa generuje pri brzdení, sa primárne ukladá v kapacitnom module. Tým sa znižujú straty energie, pretože sa menej využíva brzdňý odpor.

Technológia OCT

Servozosilňovač AX8000 podporuje technológiu pripojenia motorov OCT (One Cable Technology). Na napájanie servomotorov a spätnoväzbové signály je použitý iba jeden kábel. Toto riešenie umožňuje znížiť náklady na kabeľáž, zmenšiť priestorové nároky v kábových žlaboch a reťaziach a tiež eliminovať chyby pri zapojení.

Integrované bezpečnostné funkcie na riadenie pohybu

AX8000 s TwinSAFE podporuje typické bezpečnostné funkcie integrované v pohone a spĺňa požiadavky podľa DIN EN ISO 13849-1: 2008 (kat.3,4; PL c,d,e). Aktuálne je dostupný modul AX8108-0100, ktorý má integrované bezpečnostné funkcie STO a SS1. V roku 2018 bude na trh uvedený modul AX8108-0200, ktorý bude mať integrované nasledujúce bezpečnostné funkcie:

- funkcia zastavenia STO, SOS, SS1, SS2,
- funkcia bezpečnej rýchlosti SLS, SSM, SSR, SMS,
- pozičná funkcia SLP, SCA, SLI,
- funkcia zrýchlenia SAR, SMA,
- funkcia smeru otáčania SDIp, SDIn,
- funkcia brzdy SBC,
- funkcia obmedzenia krútiaceho momentu SLT.

Technológia eXtreme Fast Control (XFC)

Viacosový servosystém AX8000 s komunikáciou EtherCAT kombinuje výkonnú technológiu FPGA s viacjadrovými ARM procesormi. Nová multikanálová regulácia prúdu umožňuje využiť extrémne krátky čas vzorkovania a reakcie. Hardvérovo implementovaný prúdový regulátor kombinuje výhody analógovej a digitálnej riadiacej technológie. Reakcia na aktuálnu odchýlku od žiadanej hodnoty prúdu je do 1 μ s. Čas cyklu regulátora rýchlosti je 16 μ s pri spínacej frekvencii 32 kHz. Spracovanie prevádzkových údajov (skutočnej a žiadanej hodnoty) prebieha bez procesora takmer bez zdržania v hardvéri, takže minimálny čas cyklu zbernice EtherCAT je iba 62,5 μ s.

Spracovanie signálov v AX8000

Pri použití zbernice EtherCAT nie je zložité dosiahnuť čas cyklu 62,5 μ s. Ťažšie je však zabezpečiť, aby tak rýchlo reagovali výkonové polovodiče. To znamená jednotky μ s potom, ako servomenič prijal rámec EtherCAT, ktorý sa spúšťa so signálom distribuovaných hodín (DC – Distributed Clocks).



Obr. 1

Viacosový servosystém AX8000 tieto požiadavky spĺňa. Smerom k priemyselnému PC komunikuje AX8000 cez napájací modul pomocou EtherCAT-u so štandardnou ethernetovou technológiou. Interne používa AX8000 zbernicu EtherCAT Terminal system bus (E-bus), ktorá oneskoruje ethernetové rámce len o niekoľko nanosekúnd. Kľúčovou súčasťou osových modulov je výkonný procesor FPGA, ktorý na jednom kremíkovom čipe kombinuje programovateľnú logiku a dvojjadrový procesor ARM. Programovateľnú logiku používajú predovšetkým tri moduly VHDL IP (Intellectual Property):

1. servomenič (IP Core), vektorové riadenie motora, naprogramované vo VHDL,
2. EtherCAT (IP Core), spracovanie rámcov zbernice EtherCAT metódou on-the-fly,
3. spätná väzba (IP), OCT na pripojenie enkodérov, EnDAT,
4. flexibilná jednotka DMA (Direct Memory Access).

Servomenič (IP Core), vektorové riadenie motora, naprogramované vo VHDL

Prúdový regulátor, ktorý je implementovaný do hardvéru (VHDL), spája výhody analógovej a digitálnej riadiacej technológie. To umožňuje reakciu na regulačné odchýlky v rámci jednej mikrosekundy, a to bez vypnutia systému z dôvodu nadprúdu.

EtherCAT (IP Core), spracovanie rámcov zbernice EtherCAT metódou on-the-fly

Jadro EtherCAT IP umožňuje implementáciu komunikačnej funkcie zbernice EtherCAT v rámci FPGA. Funkcionalita priemyselnej zbernice EtherCAT vrátane niekoľkých FMMU a SYNC Manager, veľkosť DPRAM atď. je nakonfigurovaná podľa požiadaviek AX8000. Tieto vlastnosti sú kompatibilné s technickou špecifikáciou EtherCAT a EtherCAT ASIC (ET1100, ET1200).

Spätná väzba (IP), OCT na pripojenie enkodérov, EnDAT

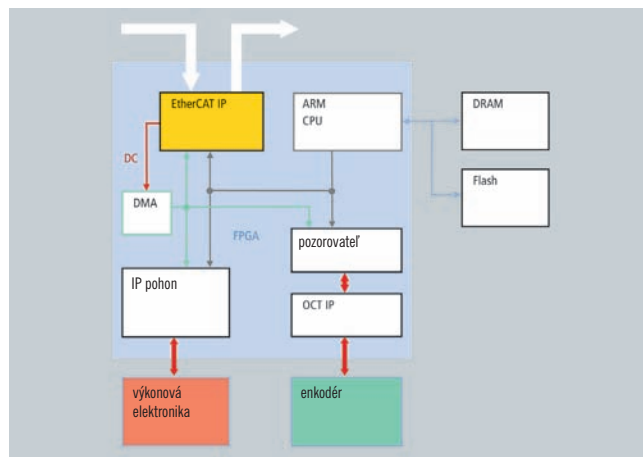
Všetky servomotory Beckhoff z radu AM8000 sú štandardne vybavené jednkáblovou technológiou (OCT). Komunikácia s enkodéromi integrovanými do motorov prebieha prostredníctvom OCT spätnej väzby implementovanej do FPGA, kde dochádza k internej synchronizácii so signálom EtherCAT DC. Voliteľne možno tiež použiť enkodéry EnDAT.

Flexibilná jednotka DMA

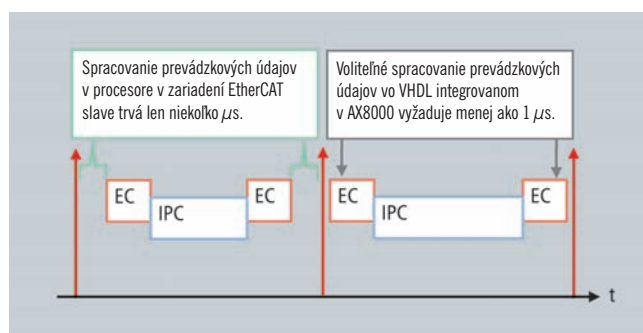
Namiesto pripojenia týchto IP modulov pomocou veľkého množstva signálov a multiplexorov sú v rámci FPGA podporované dve možnosti. Dátové slová sú čítané alebo zapisované pomocou procesora alebo sú nezávisle od procesora kopírované jednotkou DMA s presnosťou v nanosekundách. Obr. 2 znázorňuje zjednodušenú blokovú schému funkcie FPGA. Týmto spôsobom možno prenášať nastavené hodnoty, ktoré sa počas niekoľkých nanosekúnd spúšťajú signálom DC, a to napr. z duálneho portu RAM EtherCATovej IP do IP registrov pohonu. Podobne možno kopírovať skutočnú hodnotu – rovnako spúšťanú časom – z enkodéra do duálneho portu RAM EtherCATovej IP, ktorá je ďalej odoslaná do riadiacej jednotky, pričom nabudúce dôjde opäť k spracovaniu zodpovedajúceho rámca EtherCAT.

Mimoriadne krátky čas latencie v kombinácii s riadiacou technológiou VHDL (t. j. v hardvéri) umožňuje, aby boli pri prenose skutočných hodnôt rámce EtherCAT s nastavenými hodnotami spracované tesne pred signálom DC alebo krátko po ňom. Extrémne krátky čas latencie poskytuje algoritmom IPC viac času. Alternatívne možno skrátiť čas cyklu, ako vidno na obr. 3.

V praxi to znamená, že AX8000 môže v jednom cykle spracovať dva rámce, aj keď je čas cyklu iba 62,5 μ s. Avšak treba pripomenúť, že taký vysoký výkon možno dosiahnuť iba pri pomerne malých subsystémoch s relatívne krátkymi ethernetovými rámcami. Pri väčších systémoch možno požadovaný čas cyklov dosiahnuť rozdelením komunikácie priemyselnej zbernice EtherCAT do niekoľkých paralelných častí.



Obr. 2



Obr. 3

IP riadenie pohybu

V posledných rokoch sa veľa tímov zaoberalo výskumom a vývojom inovatívnych algoritmov pre synchronne, reluktančné a asynchronne motory alebo konkrétnymi projektmi z oblasti kinematiky. Vzhľadom na nedostatok otvorených štandardizovaných rozhraní a času sa jednotlivé hardvérové komponenty vytvárali v malých množstvách.

Koncepcia duševného vlastníctva (IP) nebola až doteraz aplikovaná na riadenie pohonov. Výrobcovia hardvéru obvykle ani firmám, ktoré stavajú stroje, ani koncovým zákazníkom neposkytujú informácie o architektúre zariadenia. Je to predovšetkým z dôvodu nízkeho výpočtového výkonu mikroregulátorov alebo DSP, ktoré sa používali v minulosti a ktoré sú obvykle naprogramované v Assembleri alebo hardvérovo orientovanom C. Použitie koncepcie IP je dobrou voľbou, avšak tu hovoríme o servozosilňovači na báze TwinCAT. Vďaka dnešnej dostupnosti hardvéru je programovanie servozosilňovača oveľa menej časovo náročné. Počet požadovaných úloh v rámci servozosilňovača je zredukovaný, a to predovšetkým vďaka skutočnosti, že niektoré z algoritmov vnútri FPGA sú implementované vo VHDL. Zložité algoritmy možno vypočítať pomocou vysoko výkonnej jednotky ARM CPU s FPU. Okrem toho sa vďaka využitiu kompilačnej technológie výkon inštalovaného procesora využíva oveľa efektívnejšie.

Matlab®/Simulink® od firmy The MathWorks je štandardným nástrojom na simuláciu systémov s uzavretou slučkou. Pripojenie Matlab®/Simulink® umožňuje vytváranie modulov TwinCAT, ktoré boli generované ako modely v simulačnom prostredí Simulink®. Vďaka integrácii s TwinCAT možno parametre a premenné zobrazit v grafickom používateľskom rozhraní TwinCAT 3 a prezerať ich a upravovať v reálnom čase za chodu.

BECKHOFF

Beckhoff Česká republika, s.r.o.

Sochorova 23, 616 00 Brno
Tel.: +420 511 189 250
info.cz@beckhoff.com
www.beckhoff.com/cz

SLOVENSKÍ ŠPECIALISTI NA POHONY ABB ÚSPEŠNÍ AJ V ZAHRANIČÍ

Prvá realizácia zahraničnej
zákazky pohonov slovenského ABB
a čerpadiel Slovpump Trade.

Pôvodná pontónová čerpacia stanica naľavo, napravo je nová stanica po rekonštrukcii.

Jedným z významných obchodných partnerov ABB je slovenská firma Slovpump Trade zo Závadky nad Hronom. Spoločnosť je potomkom kedysi československej firmy Sigma, ktorá sa zaoberala vývojom, výrobou a dodávkou čerpadiel pre rôzne aplikácie. Po rozdelení Československa sa slovenská časť firmy osamostatnila a dnes je najväčším výrobcou čerpadiel, vodokružných výev a kompresorov na Slovensku. Produkty firmy Slovpump však nachádzajú uplatnenie aj v blízkom a ďalekom zahraničí, napríklad v Nemecku, Poľsku, Rakúsku, Turecku, Rusku, Maroku, Sýrii či Indonézii. K tým najnovším patrí aj modernizácia pontónovej čerpacej stanice vratnej vody firmy Unipetrol RPA v českom Litvínove, ktorá sa uskutočnila v spolupráci so spoločnosťou ABB Slovensko. Strojní špecialisti Slovpumpu vytvorili špičkový tím s odborníkmi zo slovenského oddelenia pohonov spoločnosti ABB a náročnú súťaž u zahraničného zákazníka vyhrali.

Samotnej realizácii a návrhu čerpadiel predchádzala štúdia prevádzky jestvujúcej pontónovej čerpacej stanice a návrh parametrov nových čerpadiel. Jedným z hlavných kritérií bola pritom spoľahlivosť prevádzky. Výrobná činnosť klienta je výrazne závislá od dodávok vody z jazera, ktorá prúdi do viacerých prevádzok ako chladiaca či bagrovacia voda, ako aj do iných technológií. Akýkoľvek výpadok čerpacej stanice na dlhšie ako dve hodiny znamená prerušenie výroby s obrovskými finančnými následkami.

Jestvujúca pontónová čerpacia stanica pozostávala zo šiestice čerpadiel Sigma plávajúcich na pontónoch priamo na jazere a poháňaných vysokonapäťovými motormi 250 kW, 6 000 V. Rekonštrukcia stanice zahŕňala náhradu starých čerpadiel Sigma za nové z dielne Slovpumpu s optimalizovanými parametrami. Konceptia šiestich čerpadiel sa pritom nezmenila. V rovnakom čase sú v prevádzke dve alebo tri čerpadlá – podľa aktuálnej potreby, ostatné tvoria zálohu. Čerpadlá sú rozdelené do dvoch skupín, každá so samostatným prívodom napájania.

Zvolený koncept bol základom riešenia časti elektro. O dodávku energie z dvoch nezávislých 6 kV prívodov sa postarala dvojica suchých distribučných transformátorov DTE1000, prozaicky

nazvaných T1 a T2. Transformátory sú vo vyhotovení ECO, teda vyhovujú najnovším environmentálnym predpisom Európskej únie o energetickej efektívnosti elektrických zariadení. Ochrana transformátorov majú na starosti ochranné relé ABB REF611. Energia z transformátorov sa dodáva do dvojice napájacích rozvádzačov HMR1 a HMR2. Všetky tieto zariadenia sú kompletne pokryté produktmi ABB, od skríň po komponenty vnútri. Rozvádzače sú konfigurované tak, aby bolo možné stanicu prevádzkovať s maximálnou spoľahlivosťou. Jeden rozvádzač sa napája z T1 a druhý z T2. V prípade výpadku napájacej 6 kV siete možno oba rozvádzače prepojiť pomocou pozdĺžnej spojky tak, aby sa napájali z jedného transformátora. Tým sa zabezpečí to, že je stále k dispozícii kompletná šesťica čerpadiel. Dimenzia oboch transformátorov je dostatočná na napájanie všetkých šesť čerpadiel. Pohon čerpadiel zabezpečujú motory ABB z radu Process performance M3BP s triedou účinnosti IE3. Vyznačujú sa maximálnou prevádzkovou spoľahlivosťou a variabilitou spolu s maximálnou účinnosťou.

Najzásadnejšou zmenou a zároveň aj výhodou oproti pôvodnej stanici je okrem prechodu z VN napájania pohonov čerpadiel na NN prechod z pôvodných 250 kW na nových 75 kW. Optimalizovaným návrhom prevádzky a konštrukcie čerpadiel dosiahol Unipetrol obrovskú, viac ako 50 % energetickú úsporu. Z jestvujúcej šiestice 250 kW čerpadiel vhodným návrhom ostala šesťica 75 kW čerpadiel, sediaca na novej konštrukcii z moderných kompozitív tvorených uhlíkovými vláknami.

Modernizácia čerpacej stanice priniesla aj zmenu spôsobu jej riadenia. Pôvodné manuálne prepínanie čerpadiel obsluhou stanice nahradilo moderné riadenie prostredníctvom PLC radu ABB AC500. Ovládacie rozhranie je tvorené dotykovým panelom CP610 a umiestnené v dozorni čerpacej stanici. Riadenie má viacero režimov. Stanica sa dá ovládať z miestnych skriniek umiestnených priamo pri čerpadlách. Z nich môže obsluha priamo spustiť alebo zastaviť ktorékoľvek z čerpadiel. Tento servisný režim sa využíva hlavne pri plnení trasy alebo v prípade poruchy riadiaceho systému. Ďalšou možnosťou je režim manuálneho ovládania čerpadiel

z dotykového panela. Obsluha môže spustiť alebo zastaviť ľubovoľné čerpadlo z dozorne stanice. Stačí jej na to len pár dotykov panela.

Najvýznamnejšou zmenou je však možnosť prevádzkovať stanicu v automatickom režime. Vtedy nadradený riadiaci systém sám určuje, ktoré čerpadlo spustí, ktoré odstaví či ako dlho konkrétne čerpadlo pobeží. A to všetko na základe nastavenia správcov systému. Správca určí intervaly chodu – ako dlho čerpadlo pobeží, kým ho nevystrieda ďalšie. Systém zabezpečuje pravidelné striedanie čerpadiel tak, aby mali nabehané približne rovnaký počet motohodín. V prípade odstavenia čerpadla do servisného režimu počas údržby systém dané čerpadlo vynecháva z prevádzky a pri zaradení do služby ho opäť začne zapájať do prevádzky tak, aby dobehlo zameškané. V zimnom období sa systém postará o častejšie striedanie čerpadiel – aby „im nebola zima“ a aby nezamrzlo potrubie. Samozrejmosťou sú trendy zobrazované na paneli a rôzne štatistické údaje, napr. zoznamy porúch, priebehy zaťaženia, počty štartov. V automatickom režime sa nároky čerpacej stanice na pozornosť obsluhy minimalizujú, zároveň sa minimalizuje možnosť pochybenia

obsluhy a jej zásahy sa redukujú len na občasnú vizuálnu kontrolu čerpadiel.

Zmodernizovaná stanica je v prevádzke od júla tohto roku. Klientovi prináša moderné ovládanie so zníženými požiadavkami na obsluhu, bezporuchový chod špičkových zariadení ABB a navyše zásadnú úsporu energií.

ON-LINE | Článok nájdete v online vydaní tohto čísla na www.atpjournals.sk/25925



ABB, s.r.o.

Tuhovská 29
831 06 Bratislava
www.abb.sk

VÁŽIACE SYSTÉMY ABB – BEZPEČNÉ, PRESNÉ A SPOĽAHLIVÉ

Vážiace systémy tvoria neoddeliteľnú súčasť prakticky každého výrobného procesu. ABB má v tejto oblasti dlhoročné skúsenosti a ich zdokonaľovaniu venuje sústavnú pozornosť. Medzi hlavné atribúty ich systémov patrí bezpečnosť, presnosť a spoľahlivosť.

Vážiace systémy sú často inštalované do náročných prevádzkových podmienok, ako je napr. hutnícky či metalurgický priemysel. Všetky systémy ABB vyrobené pre takéto prevádzky poskytujú správnu rovnováhu medzi presnosťou, rýchlosťou a dlhodobou spoľahlivosťou, zaručujú aj vysokú schopnosť preťaženia a teplotnú odolnosť. Príkladom takejto aplikácie je aj vážiaci systém žeriava na prepravu panvy s tekutou oceľou. Spoločnosť ABB ho vyvinula tak, že dokáže vydržať náraz a vysoké preťaženie bez straty presnosti.

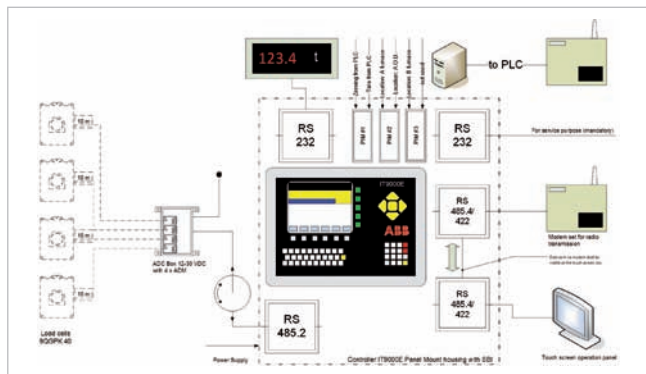
Štruktúra vážiaceho systému

Kompletný vážiaci systém obyčajne pozostáva zo štyroch tenzometrických snímačov, multiplexora (ADC box), jednej riadiacej jednotky série IT a voliteľných periférií, ako je PC, tlačiareň, klávesnica alebo veľkoplošný displej. Princiáplná schéma zapojenia je na obr. 1.

Komunikácia

Modulárna zostava elektroniky umožňuje rôzne konfigurácie s veľkým počtom rozhraní alebo externé možnosti riadenia vrátane:

- rôznych priemyselných zberníc,
- Ethernet LAN s protokolom TCP/IP, ktorý podporuje jednoduchú integráciu do existujúcej siete,



Obr. 1

- analógových vstupov/výstupov,
- 15-bitového a 12-bitového rozlíšenia,
- bezdrôtovej komunikácie, rádiového prenosu a WLAN.

Hodnoty z váženia môžu byť tak integrované do procesných dát podniku a zakomponované napr. do skladových a logistických systémov.

Montáž a inštalácia

Diskový snímač zaťaženia – tenzometer (obr. 2) je namontovaný na zostave háka alebo na zdvíhacom nosníku (traverse). Nie je citlivý na bočné sily a je vybavený silným protiprachovým krytom. Po inštalácii je integrovanou súčasťou zostavy žeriava.



Obr. 2

Snímač zaťaženia je k dispozícii s rôznymi nominálnymi hodnotami (6,3 – 160 t) v závislosti od požadovanej záťaže. Okolité teplota snímača môže byť až do 180 °C. Kompenzácia vysokej teploty a káble odolávajúce vysokej teplote sú k dispozícii ako opcia. Presnosť snímača je 0,1 % a preťažiteľnosť 250 % z nominálnej záťaže.

Náhrada existujúcich snímačov záťaže

Za zmienku stojí aj bezproblémová náhrada pôvodných snímačov zaťaženia typu Pressductor®, pretože všetky mechanické rozmery a merací rozsah sú plne kompatibilné.

ON-LINE | Článok nájdete v online vydaní tohto čísla na www.atpjournals.sk/25926



www.abb.sk

TELEMECANIQUE SENSORS PREDSTAVUJE OSISENSE XCKW



Bezdrôtové a bezbatériové polohové spínače OsiSense™ XCKW možno jednoducho a rýchlo pripojiť do obvodu každého stroja. Spoľahlivú komunikáciu v 2,4 GHz pásme garantuje protokol ZigBee. Drahá, zdržujúca a nevzhľadná kabeláž sa stáva nepotrebnou. Batérie miznú v prepahlisku dejín.

Značka Telemecanique Sensors úspešne rozšírila svoju ponuku priemyselnej detekcie o bezdrôtovú technológiu. Prostredníctvom obchodnej siete spoločnosti Schneider Electric dodáva na slovenský a český trh stále žiadanejšie polohové spínače OsiSense XCKW.

Bez drôtov a bez batérií? Spoľahlivo so ZigBee!

Polohové spínače OsiSense XCKW pracujú na jednoduchom princípe – pohybom ovládača (napr. čapu) sa mechanický pohyb mení na elektrickú energiu, ktorá umožní prenos signálu z vysielača do prijímača. Na prenos signálu slúži preferovaná technológia na bezdrôtovú komunikáciu zariadení s nízkym výkonom – ZigBee®, ktorá beží rovnako, ako napr. Bluetooth a WiFi, v celosvetovo využívanom pásme 2,4 GHz. OsiSense XCKW tak nepotrebujú ani káble (odpadá riziko ich prerušenia), ani batérie (sú tzv. samonabíjacie).

Až 300 metrov, až 32 vysielačov na jeden prijímač

V prípade použitia OsiSense XCKW má každý vyslaný signál svoj špecifický ID kód, ktorý zabezpečí, že dorazí práve a iba do správneho prijímača. Vďaka tomu zvládne jeden prijímač (umiestnený v rozvážači) obslúžiť až 32 vysielačov (polohových spínačov). Odporúčané vzdialenosť na spoľahlivý bezdrôtový prenos v priemyselnom prostredí je:

- 100 metrov bez prekážky medzi vysielačom a prijímačom,
- 300 metrov s použitím externej antény,
- 25 metrov, ak je prijímač umiestnený v kovovom rozvážači.

Na zostavenie alebo zostavený

Nový rad OsiSense XCKW ponúka deväť vyhotovení polohových spínačov (ako vysielačov), tri typy prijímačov s dvoma prípojnými bodmi na spojenie s PLC (možnosť vzdialeného monitoringu až 60 vysielačov) a príslušenstvo v podobe externých antén a komunikačného modulu pre Ethernet Modbus/TCP. Odolné puzdro polohového spínača OsiSense XCKW má stupeň krytia IP 67. Spoľahlivo tak



odolá nielen vniknutiu prachu, ale aj vody. K dispozícii sú všetky typické vyhotovenia:

- s čapom,
- s čapom a kladkou,
- s tyčou s Ø 6 mm,
- s plastovou kladkou,
- s kovovou kladkou,
- s kladkou s Ø 50 mm,
- s nastaviteľnou plastovou kladkou,
- s nastaviteľnou kovovou kladkou,
- s nastaviteľnou kladkou s Ø 50 mm.

OsiSense XCKW je tak 100 % kompatibilný so staršími radmi OsiSense XCKS aj OsiSense XCKM, ktoré môže jednoducho nahradiť.

Programovateľné prijímače sú k dispozícii vo vyhotovení s dvoma reléovými výstupmi (24 až 240 V AC/DC) alebo dvoma, resp. štyrmi PNP tranzistorovými výstupmi (24 V DC). Pripravené sú aj dve tzv. ready-to-use súpravy, kde je vysielač (s čapom a kladkou alebo s plastovou kladkou) s prijímačom (v oboch prípadoch verzie s reléovými výstupmi) spárovaný už od výroby.

Využitie s výhodami

Využitie bezdrôtovej technológie prináša výrazné zníženie nákladov na materiál (nie sú potrebné káble ani káblové žľaby) aj skrátenie montážneho času až o 20 % (v porovnaní so štandardným vyhotovením). Logicky nehrozí ani odstávka zariadenia z dôvodu prerušenia káblov. Bezbatériové vyhotovenie prispieva k ochrane životného prostredia – snímač je tzv. samonabíjací. Bez batérie zaniká potreba jej dobíjania, čo ocenia hlavne údržbári strojov.

Nové bezdrôtové a bezbatériové polohové spínače OsiSense XCKW nájdu uplatnenie všade tam, kde treba vzdialene monitorovať stav zariadenia alebo kde je prekážka. Ako príklad možno uviesť kontrolu:

- polohy dverí, priechodov, prielezov,
- prítomnosti či absencie hasiacich prístrojov na vymedzenom mieste alebo mestských bicyklov v stojanoch,
- pohybu ramien mobilných zariadení,
- posun predmetov na pásových dopravníkoch,
- zamknutie/odomknutie zarážok kolies nákladných vozidiel.

Popularita bezdrôtových a energeticky úsporných technológií rastie naprieč celým priemyslom. Úlohy favorita sa úspešne zhostili polohové spínače OsiSense XCKW.



Antonín Zajíček

Schneider Electric

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

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 míchačla. Úzký vyzářovací 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.



hladina



přítok



tlak



teplota



rozhraní

LEVEL INSTRUMENTS CZ
LEVEL EXPERT



Základní technické údaje:

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

LEVEL 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

SPOLEHLIVÁ MĚŘICÍ TECHNIKA PRO CHEMICKÝ A PETROCHEMICKÝ PRŮMYSL

Článek je zaměřen na přístroje k měření polohy hladiny a tlaku v prozovech chemického a petrochemického průmyslu a na konkrétní příklady při provozním měření v chemickém a petrochemickém průmyslu.

Moderní a osvědčené přístroje VEGA Grieshaber KG, které v České republice a na Slovensku dodává společnost Level Instruments CZ – Level Expert, poskytují spolehlivé údaje o množství, poloze hladiny, přesné poloze rozhraní dvou hladin a tlaku téměř jakéhokoliv měřené média a vyhovují náročným požadavkům ve všech oblastech chemického a petrochemického průmyslu. Rafinerie klade velmi vysoké požadavky na spolehlivost a dostupnost výrobního zařízení. Extrémní provozní podmínky, jako jsou teplota a tlak procesních médií nebo jejich korozivní účinky, dělají z výběru vhodného přístroje skutečnou výzvu. Bezúdržbový provoz s dlouhou životností je podmínkou pro provoz do další odstávky bez nutnosti předčasného zastavení výroby.

Přístroje firmy VEGA využívají takové měřicí principy, které umožňují jejím snímačům uvedené požadavky dokonale splnit.

Spolehlivé měření

Kromě požadavků na práci v prostředí s nebezpečím výbuchu zde hraje stále důležitější roli funkční bezpečnost (SIL). Při výběru měřicí techniky pro provozní nádrže musí konstruktéři vždy brát v úvahu, že je třeba použít takové snímače, které splňují požadavky na použití v bezpečnostních systémech (SIS). VEGA nabízí kvalifikované snímače, které tyto požadavky splňují.

Rychlé a jednoduché

I přes to, že jsou vyrobeny podle přání zákazníka, firma Vega dodává své snímače zpravidla během několika málo dnů. Uživatelé ocení

jednoduchý, jasný způsob nastavení, a to i na dálku prostřednictvím Bluetoothu z chytrého telefonu nebo tabletu.

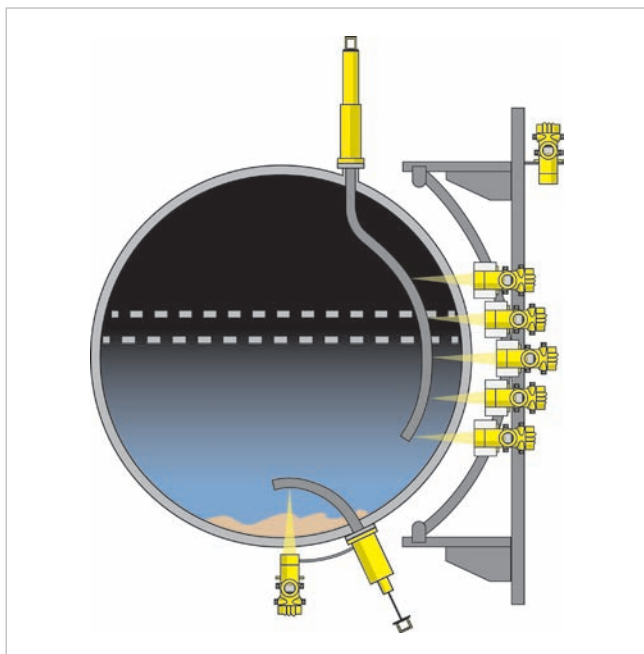
Sledování polohy rozhraní v primárním odsolovači ropy

V surové ropě, která přichází do rafinerie, jsou soli jednak rozpuštěné ve vodě, která je v ropě rozptýlena jako emulze, jednak jsou v ní přítomny také v nerozpuštěné, krystalické formě. Na vstupu rafinerie je proto odsolovací jednotka. Je důležité, aby pracovala účinně, protože soli v ropě způsobují korozi zařízení rafinerie a usazují se ve ventilech, výměnících a katalyzátorech, čímž ztěžují nebo znemožňují jejich činnost. Aby se soli obsažené v surové ropě rozpustily a mohly z ní být odstraněny, přidávají se do ropy čistá voda a chemikálie, které působí jako deemulgátory. Pro odsolování se používají jedno až třístupňové elektrostatische separátory; elektrické pole vytvářené mřížkou ve druhém a třetím stupni odsolování totiž pomáhá zvětšovat kapičky vody a zmenšovat vrstvu emulze.

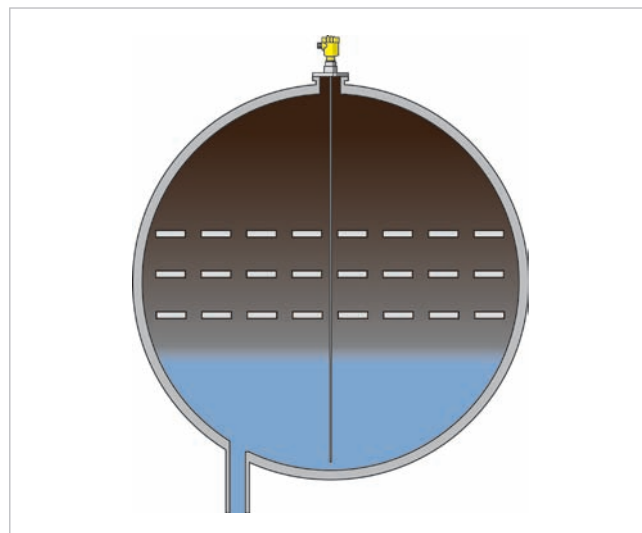
Důležité je udržovat hladinu vody těsně pod mříží elektrostatische odlučovače. To ji chrání proti zkratování a zvyšuje účinnost odsolování. Vrstva emulze mezi vodou a ropou ale ztěžuje používání



Obr. 2 Tyčový scintilátor je vhodný v místech, kde je potřeba přizpůsobit snímač tvaru nádrže.



Obr. 1 Schéma měření rozhraní mezi ropou, vrstvou emulze a vodou v nádrži odsolovače prostřednictvím pole snímačů hustoty Minitrac 31



Obr. 3 U druhého a třetího stupně odsolovače je možné použít radarový hladiněměř s vedenou vlnou Vegaflex 81 pro měření rozhraní



Obr. 4 Radarový hladinoměr Vefaflex 86 dokáže měřit v extrémních teplotách a je vhodný pro instalaci do vařáku destilační kolony

běžných hladinoměrů. K měření se proto používají radioizotopové snímače, které umožňují sledovat rozhraní i při silné vrstvě emulze v nádrži, jež vzniká zvláště v prvním stupni odsolování. Tím umožňují, aby byl proces odsolování řízen efektivně při co největší propustnosti. Snímač Minitrac 31 je několikabodový snímač hustoty pro vícefázové rozhraní a sledování vrstvy emulze. Optimalizuje použití deemulgátorů a jiných chemikálií pomáhajících vyloučení dispergované vodní emulze z ropy. Snímač zůstává online i při výměně detektoru, a proto nevznikají prostoje při údržbě. Schéma použití je na obr. 1. Snímače Minitrac 31 jsou namontovány na držáku vpravo; uvnitř tanku je tyčový radioizotopový zářič (obr. 2). Jednotlivé snímače měří kontinuálně hustotu v dané výšce a umožňují sledovat rozhraní mezi ropou, emulzí a vodou. Další snímač hustoty může být u dna nádrže, kde měří vrstvu pevných usazenin. Ve druhém, popř. třetím stupni odsolovače je možné použít také reflexní radarový snímač Vegaflex 81, který měří polohu rozhraní nikoliv v jednotlivých výškách jako pole snímačů Minitrac 31, ale kontinuálně (obr. 3). Radarové měření není ovlivňováno viskozitou měřených médií a tyčová sonda chrání snímač před rušením od elektrostatické mříže. Nastavení snímače je snadné a jeho příprava k měření rychlá.

Měření polohy hladiny a tlaku při destilaci primárních produktů

Provozní teplota v atmosférické destilační koloně představuje z hlediska měřicí techniky obtížný problém. Bod varu destilovaných frakcí často přesahuje 400 °C. K tomu, aby byla zajištěna co největší efektivita destilace, je třeba přesně regulovat tlak a výšku hladiny v jednotlivých patrech destilační kolony. Tlak se měří v horní části kolony. K tomu je vhodný snímač Vegabar 81, protože zajišťuje spolehlivé měření přetlaku i podtlaku, a to i při změnách teploty při náběhu a odstavení kolony. Snímač odolává teplotě média až +400 °C.

V jednotlivých patrech destilační kolony je potom třeba měřit polohu hladiny. K tomu jsou na koloně instalovány měřicí obtoky. Společnost Vega Grieshaber pro tato měření nabízí radarové hladinoměry s vedenou vlnou Vegaflex 86. Jejich výhodou je bezúdržbový provoz. Hladinoměry jsou dodávány jako součást kompletního systému Vegapass 81, který se vyznačuje mimořádnou spolehlivostí a rozsáhlými diagnostickými funkcemi, díky nimž jsou splněny požadavky na použití v úlohách s úrovní funkční bezpečnosti SIL 2 podle IEC 61508.

V porovnání s jinými metodami měření, jako jsou vztakové hladinoměry nebo měření hydrostatického tlaku, vykazují radarové hladinoměry s vedenou vlnou nízké celkové náklady, především díky jednoduché instalaci a uvedení do provozu a dlouhodobému bezporuchovému provozu. Vzhledem k použití tyčového vlnovodu nemají na funkci těchto hladinoměrů vliv odrazy od stěn bypassu. Nevadí jim ani usazeniny v bypassu, ani nálepy na anténě.

Měření ve výzkumném petrochemickém zařízení

Ve vařáku výzkumného petrochemického zařízení se zahřívá surovina odtažená z dolní části vakuové kolony (vakuový zbytek) a štěpí se za přítomnosti katalyzátorů. Teplota ve vařáku dosahuje 350 °C. Z katalyticky rozštěpené suroviny se extrahují frakce použitelné při výrobě motorových paliv a olejů. Hladinoměr ve vařáku musí kontinuálně sledovat polohu hladiny, aby mohla být udržována na konstantní hodnotě. Kromě toho musí být sledována mezní poloha hladiny, a to nezávisle na směšovací poměru surovin. Ve výzkumném zařízení se zkoušejí různé katalyzátory, které výrazně mění hustotu a dielektrickou konstantu média. Právě tyto změny současně s extrémními teplotami a tlakem do 2 MPa jsou pro měřicí techniku velmi náročné. Společnost Vega Grieshaber pro tyto extrémní podmínky doporučuje kontinuální hladinoměry Vegaflex 86 a limitní hladinové spínače Vegaswing 66.

Vegaswing 66 jsou limitní vibrační hladinové spínače, které mohou měřit média o teplotě až +450 °C a tlaku až 16 MPa. Spolehlivě detekují dosažení horní limitní polohy hladiny a chrání vařák proti přetečení. Vegaflex 86 jsou radarové hladinoměry s vedenou vlnou. Jsou velmi odolné proti vlivu teploty: rozsah teplot média je od -196 do +450 °C. Tlak může být až 40 MPa. Jde tedy o snímače určené do opravdu extrémních podmínek. Mohou být používány v prostředí s nebezpečím výbuchu a splňují podmínky pro použití v systémech s úrovní funkční bezpečnosti SIL 2 podle IEC 61508.

Závěr

Všechny dodávané přístroje vyhovují příslušným českým, slovenským i evropským normám a jejich spolehlivost je ověřena dlouholetým provozem u nás i v zahraničí. Společnost Level Instruments CZ – Level Expert je připravena dodat měřicí techniku pro jakékoliv průmyslové odvětví, a to včetně bezplatného technického poradenství, vypracování návrhu řešení, zapůjčení snímačů a jejich vyzkoušení u zákazníka.

Společnost

Level Instruments CZ – Level Expert, s. r. o.

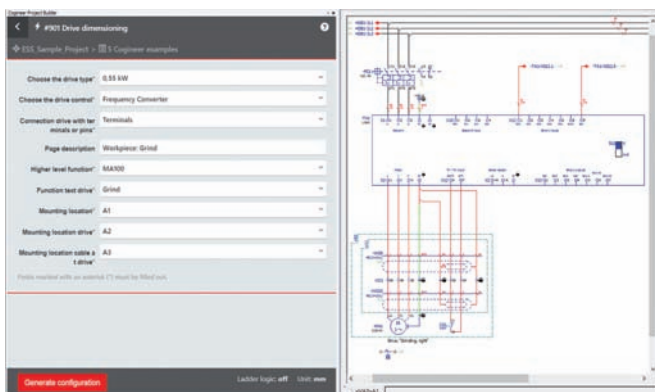
se specializuje na dodávky měřicí techniky pro průmyslové provozy, zejména techniky k měření polohy hladiny kapalin a sypaných látek, rozhraní mezi nemísícnými se kapalinami a k měření tlaku. Společnost mimo jiné nabízí přístroje a systémy vyhovující specifickým požadavkům nejrůznějších odvětví průmyslu. Přístroje uživateli poskytují spolehlivé údaje o poloze hladiny měřeného produktu, tj. jeho množství, a o tlaku, a to bez ohledu na druh média. Společnost dodává měřicí techniku pro jakékoliv odvětví průmyslu včetně poskytnutí bezplatného technického poradenství, vypracování návrhu měřicího řetězce, 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

VŠESTRANNÝ POMOCNÍK PŘI PŘÍPRAVĚ PROJEKTOVÉJ DOKUMENTÁČIE



Na jeseň tohto roku bola vydaná nová verzia platformy systému EPLAN 2.7. Tá kladie dôraz na medziodborovú spoluprácu a konzistentnú digitalizáciu inžinierskych procesov. Nová verzia softvéru prináša používateľom devätnásť jazykových verzií, množstvo vylepšených detailov a obojsmerné prepojenie s automatizačnými systémami – vrátane TIA Portal od firmy Siemens a Melsec IQ Works od Mitsubishi, vďaka čomu možno dosiahnuť ešte vyššiu efektivitu inžinierskej práce.

Všetky systémy platformy EPLAN ako softvéry na prípravu elektrických schém a návrh hydraulických a pneumatických obvodov či rozvádzačov používajú jednotnú databázu a umožňujú zdieľať projektové informácie v celom vývoji procesu – od návrhu a konštrukcie cez výrobu až po údržbu. Srdcom každého softvéru je tzv. jednotný zdroj údajov. EPLAN ako dodávateľ tým dáva svojmu systému pozíciu základného kameňa na konzistentnú digitalizáciu inžinierskej práce a prepojenie s automatizačnými technológiami. Medziodborová spolupráca sa čím ďalej, tým viac odohráva na medzinárodnej úrovni, a preto je softvér k dispozícii až v devätnástich jazykových mutáciách. Medzi poslednými pribudli verzie v turečtine a rumunčine.

Tvorba znovu použiteľných šablón

K viacerým vylepšeniam došlo aj v jednotlivých oblastiach, na ktoré sa platforma zameriava. Vďaka novým možnostiam nastavenia šablón elektrotechnických a fluidných schém teraz možno už pripravené šablóny ešte jednoduchšie štandardizovať a opätovne používať. Následne môžu takéto šablóny slúžiť na prechod do EPLAN Cogineer – nového rozširujúceho modulu na automatizované zapracovanie schém. Používatelia si mohli počas uplynulého veľtrhu SPS/IPC/Drives v Norimbergu prvýkrát pozrieť aj jeho cloudovú verziu.

V oblasti spojených procesov je jednou z novinek modul potrubí v systéme EPLAN Preplanning. Používatelia ocenia podrobnejšiu

dokumentáciu prevádzkových zariadení, ktorá obsahuje údaje o potrubí už v začiatkovej fáze návrhu. Pre používateľa sa zlepšila a zjednodušila aj práca a kabeláž. Teraz možno použiť tepelne sťahovateľné trubice a vďaka tomu ľahšie navrhnúť konektory v prostredí 2D aj 3D. Vylepšené boli aj možnosti pohľadu na pripojovací hardvér. To všetko umožňuje vytvárať ešte podrobnejšiu výrobnú dokumentáciu, čo urýchľuje procesy výroby káblových rozvodov. Rad nových vylepšení a inovácií dopĺňajú nové možnosti konštruovania, napr. konfigurácia vlastností v pohľadoch na model, rozšírenie výrobných rozhraní v systéme EPLAN Pro Panel a aktualizovaný EPLAN Smart Wiring, v novej verzii v topológii klient – server.

Výmena údajov medzi elektrokonštrukciou a automatizáciou

Na medziodborovú výmenu údajov sa zameriava aj nové rozhranie medzi platformou EPLAN a portálom Siemens TIA Portal, pripravené pre formát AutomationML, ktorý bude v rámci koncepcie Priemyslu 4.0 bezpochybné čoraz populárnejší. Obojsmerná výmena údajov, ktorá funguje bez akýchkoľvek obmedzení aj s automatizačnou platformou Melsec IQ Works od Mitsubishi, bola tiež rozšírená. Používatelia môžu prenášať údaje obojstranne v akejkoľvek fáze projektu, neskôr ich editovať a následne projekt synchronizovať. Vďaka tomu sa nahrádza časovo náročné, často opakované manuálne kontrolovanie zmien a približuje inžiniersku prácu o ďalší krok k úplnej digitalizácii procesov v ére Priemyslu 4.0. Avšak predpokladom k dosiahnutiu tohto stavu je konzistentná digitalizácia všetkých procesov a údajov – od návrhu cez konštrukciu až po výrobu, prevádzku a údržbu. To je jediný spôsob, ako možno kľúčové slová smart engineering, smart production či smart data skutočne uviesť do života.



EPLAN Software & Services

www.eplan-sk.sk

VYROVNANIE POTENCIÁLOV V PROSTREDÍ EX

V rámci bezpečnosti v prostredí s nebezpečenstvom výbuchu je základom zabránenie vzniku nebezpečného iskrenia. To možno zabezpečiť len dôsledným vyrovnaním potenciálov.

V praxi sú vodivé časti konštrukčných alebo káblových podporných systémov často používané ako vodiče ekvipotenciálneho vyrovnania. Ich bezpečné a trvalo účinné elektrické spojenie nemožno vždy zaručiť. K narušeniu kontinuálneho pospájania často dochádza vtedy, keď sú časti vodivých podporných systémov odstránené, odpojené alebo poškodené. Faktom je, že ako prevádzkovateľ zariadenia zodpovedáte za správnu funkčnosť a bezpečnosť zariadenia. Ekvipotenciálne vyrovnanie musí byť teda trvalo funkčné a účinné.

Overené a certifikované systémové riešenie firmy DEHN zabezpečujúce kontinuálne vyrovnanie potenciálov sa využíva na vytvorenie vyrovnania potenciálov komponentov, ktoré sa inštalujú na káblové nosné systémy. Pri takomto riešení sa do systému vyrovnania potenciálov ľahko integrujú elektrické zariadenia, ako sú agregáty, motory, koncové zariadenia, snímače atď. Systémové riešenie je certifikované do zóny Ex 2/22. Ľudia a zariadenia sú chránené a riziko možných zdrojov zapálenia horľavých a výbušných zmesí v zóne Ex je minimalizované.

Komponenty na vytvorenie siete vyrovnania potenciálov sa vyrábajú vo vyhotovení, ktoré možno využiť na celoplechových káblových kanáloch aj na drôtených nosných systémoch. Všetky skrutkové spoje systému sú zabezpečené proti samovoľnému uvoľneniu.

Uvedené riešenie ponúka používateľovi niekoľko výhod:

- jednoduchá inštalácia, jednoduché dodatočné vybavenie,
- jasná dokumentácia, označovanie, sledovanie,
- kompatibilné s bežnými systémami podpory káblov,
- jednoduché riešenie problémov,
- šetrí čas počas údržby a kontroly.

Pripojenie jednotlivých zariadení k lankovému vodiču, ktorý je vedný súbežne s káblovými žľabmi a kanálmi, musí byť v zónach Ex vyhotovené tiež pomocou komponentov, ktoré zabezpečia beziskrové pripojenie. V minulosti sa takéto pripojenia zhotovovali len zvaraním. Tento spôsob bol však náročný na prácnosť. V prípadoch, keď sa elektrické zariadenia dopĺňali do existujúcej prevádzky, bolo zvaranie ešte náročnejšie, pretože vyžadovalo odstávku časti prevádzky a odvetranie priestorov. To znamenalo pre prevádzkovateľa ekonomické straty a narušenie continuity výroby. Pripojenie zariadenia pomocou svoriek je možné len v prípade, že takáto svorka je odskúšaná a certifikovaná do prostredia Ex.

Firma DEHN+SÖHNE je svetovým lídrom vo vývoji takýchto svoriek a v súčasnosti ako jediná na svete vyrába certifikovanú svorku na vyrovnanie potenciálov a zvedenie bleskového prúdu v Ex zóne 1/21 a 2/22.



Svorka na použite v zónach Ex od výrobcu DEHN+SÖHNE

Bližšie informácie a odborné poradenstvo k navrhovaniu a realizácii sietí vyrovnania potenciálov v prostredí s nebezpečenstvom výbuchu vám poskytnú v pobočke firmy DEHN+SÖHNE pre Slovenskú republiku.

www.dehn.cz
www.dehn.de



DEHN chráni.

Vaša bezpečnosť v:

- ochrane pred prepätím
- ochrane pred bleskom
- ochrane pri práci
- v mnohých priemyselných odvetviach



Veterná energia



Fotovoltika



Komunikácie



Priemyselné procesy



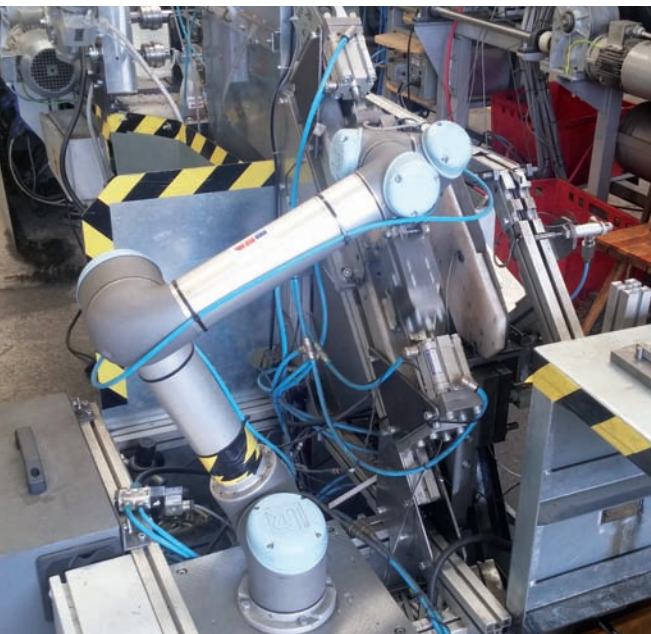
Doprava



Zabezpečovacie systémy

DEHN+SÖHNE GmbH + Co.KG.
www.dehn.de www.dehn.cz

Kancelária pre Slovensko:
Jiří Kroupa
M. R. Štefánika 13
962 12 Detva
Tel: 0907 877 667
j.kroupa@dehn.sk



KEDY POUŽIŤ NA AUTOMATIZÁCIU KOLABORATÍVNE ROBOTY?

Väčšina priemyselných podnikov dnes potrebuje automatizovať svoje prevádzky a procesy. Pri mnohých z nich narážame na predstavy, že stačí vybudovať automatizovanú prevádzkovú linku a všetko bude vyriešené. No tak to nie je: automatizačné projekty postavené na tradičnej priemyselnej robotike nedokážu vyriešiť všetky súčasné výzvy a sú náročné na zdroje a čas. Na druhej strane ani kolaboratívne roboty nepokrývajú úplne všetko, a preto je dobré dôkladne vyhodnotiť všetky pre a proti oboch variantov.

Rôznorodé výzvy

Zjednodušene povedané, tradičná priemyselná robotika je vhodná do firiem, ktoré vyrábajú vysoké série viac-menej rovnakých výrobkov, pri vysokej rýchlosti a s maximálnou presnosťou, alebo do firiem, kde potrebujú automatizovať pre ľudí nebezpečné procesy vyžadujúce inštaláciu ochranných zábran či klietok. V týchto prevádzkach sa nevyžaduje flexibilita automatizovaných výrobných procesov, k dispozícii je infraštruktúra pre rozmerné a pevne prichytené zariadenia a tiež tím interných odborníkov na programovanie a integráciu.

Aj kolaboratívna robotika má svoje obmedzenia, napríklad aby bolo možné dosiahnuť požadovanú bezpečnosť pri práci ľuďmi, existujú obmedzenia nosnosti a dosahu ramien, takže nie sú vhodné do ťažkých prevádzok. Kolaboratívne roboty majú svoje opodstatnenie v zmiešanej výrobe, kde sa produkujú malé série vysoko individualizovaných výrobkov. Sú ideálne pre firmy, ktoré potrebujú automatizovať čiastkové procesy prebiehajúce súbežne s prácou vykonávanou ľuďmi a vyžadujú agilitu a flexibilitu pri automatizácii rôznych procesov. Takéto prevádzky obvykle potrebujú svoje požiadavky vyriešiť rýchlo, majú vo výrobných hale len obmedzené miesto a nemôžu si dovoliť zamestnávať odborníkov na robotiku či náročne školiť svojich pracovníkov.

Tradičný alebo kolaboratívny?

Aby bolo možné správne sa rozhodnúť, ktorý variant použiť na automatizáciu prevádzky, treba porozumieť hlavne rozdielom medzi charakteristikami tradičných priemyselných a kolaboratívnych robotov:

Vyhotovenie – tradičné roboty sú veľké a rozmerné a potrebujú pomerne veľký priestor na svoje umiestnenie v prevádzke. Ich hmotnosť zvyčajne prekračuje 50 kg a sú určené na ťažkú prácu na jednom mieste pri fixnej inštalácii. Spolupracujúce roboty (coboty) sú na druhej strane malé, kompaktné a ľahké stroje, ktoré sa zmestia do škatule. Možno ich upevniť na rôznych miestach s rôznymi pracovnými úlohami v rámci výrobného programu.

Bezpečnosť – tradičné priemyselné roboty potrebujú k svojmu operačnému priestoru ešte dodatočné miesto na fyzické bezpečnostné zábrany a ďalšie ochranné prvky. Coboty, okrem výnimočných prípadov, žiadne ochranné bariéry nepotrebujú. Vďaka integrovaným bezpečnostným funkciám a obmedzeniam sa pri kontakte s človekom zastavia a môžu tak pracovať bok po boku s ľuďmi.

Využitie – tradičná priemyselná robotika je neoddeliteľne spojená s prítomnosťou špecialistov na inštaláciu a programovanie robotov.

Komplexnosť takého projektu vyžaduje dni až týždne času a tiež náklady na prácu externých odborníkov a to všetko pre jednu pracovnú úlohu na jednom mieste. Coboty sú vďaka ľahkej inštalácii a rýchlemu nastaveniu pracovnej činnosti pomocou intuitívneho používateľského prostredia pripravené začať pracovať počas necelého jedného dňa. A to za asistencie vlastných pracovníkov a bez potreby špecialistov. Presunutie na iné miesto, inštalácia a preprogramovanie na inú úlohu je otázkou desiatok minút.

Praktické nasadenie

Rodinná firma Attl a spol. s r. o. Továrna na stroje, ktorá zamestnáva 70 pracovníkov, rozšírila svoj výrobný program do segmentu automobilovej výroby a začala pre jedného z dodávateľov významných automobiliek vyrábať rúrky z nehrdzavejúcej ocele do tepelných výmenníkov EGR ventilov moderných spaľovacích motorov osobných aj úžitkových vozidiel, ktorých hlavnou úlohou je znižovanie emisií výfukových plynov. Bez akejkoľvek predchádzajúcej skúsenosti s priemyselnými robotmi získala firma možnosť vyskúšať si roboty UR5, ktoré následne aj nasadila. Úlohou troch robotických ramien UR5 nasadených na výrobných linkách rúrok z nehrdzavejúcej ocele je zakladanie polotovarov rúrok do stroja na zaoblenie ich hrán. Všetky tri roboty pracujú priemerne 20 hodín denne, šesť dní v týždni. Zákazník si cení predovšetkým ich spoľahlivosť, presnosť a návratnosť investície počas jedného roka.

Ako vidno, nie všetky problémy vyriešia tradičné roboty a nie na všetko stačia coboty. Dôležité však je, že k tradičnej priemyselnej robotike je teraz k dispozícii variant, ktorý otvára cestu k automatizácii malých a stredných podnikov. Tým dokáže poskytnúť rýchle, flexibilné a dostupné riešenie aktuálneho nedostatku personálu a rast zákaziek s preukázateľnou návratnosťou investície do 6 – 12 mesiacov.

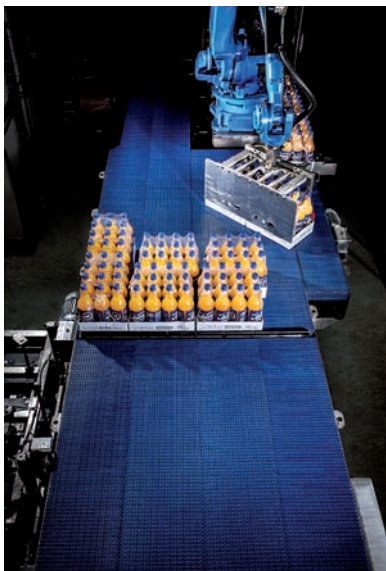
ON-LINE | Článok nájdete v online vydaní tohto čísla na www.atpjournalsk/25927



UNIVERSAL ROBOTS

Slavoj Musílek
General Manager Universal Robots v regióne CEE

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



SPOĽAHLIVÉ, RÝCHLE A FLEXIBILNÉ RIEŠENIE NA ROBOTICKÚ MANIPULÁCIU S FĽAŠAMI

Nórsky výrobca nápojov Roma Mineralvannfabrikk AS využíva inovatívny uchopovač špeciálne navrhnutý na prenos fliaš s nápojmi pomocou robotického ramena. Patentovaný uchopovač AirGrip od spoločnosti Yaskawa v kombinácii s priemyselnými robotmi Motoman umožňuje spoľahlivé, prispôsobiteľné a rýchle nakladanie a vykladanie širokého spektra fliaš a viackusových balení.

Rodinný podnik so sídlom v Lillestrøm je niekoľkonásobným držiteľom rôznych ocenení. Už takmer 100 rokov sa zameriava na výrobu minerálok a iných vysoko kvalitných nealkoholických nápojov podľa vlastnej receptúry. Na základe licencie vyrába produkty aj iných značiek.

V roku 2014 bola firma pod náporom veľkého množstva objednávok, ktoré vyžadovali veľkú flexibilitu. Tieto požiadavky nebolo možné splniť s dovtedajšími technológiami balenia. Nevyhnutne sa vynorila otázka, či je spoločnosť schopná manipulovať s takým rozsiahlym sortimentom typov fliaš a obalov. Definitívne riešenie bolo postavené na uchopovacom systéme AirGrip od spoločnosti Yaskawa, ktoré je navrhnuté špeciálne na manipuláciu s fľašami pomocou robota. Uchopovač namontovaný na konci robota Motoman, takisto určeného pre aplikácie manipulácie s tovarom, umožňuje spoľahlivé, flexibilné a rýchle nakladanie a vykladanie sklenených aj plastových fliaš uložených v prepravkách, na podložkách či vo viackusových baleniach. Odvtedy rodinný podnik využíva toto nové riešenie postavené na uchopovači AirGrip. Vďaka novej flexibilitě dokázala spoločnosť zvýšiť svoj predaj približne o 30 %.

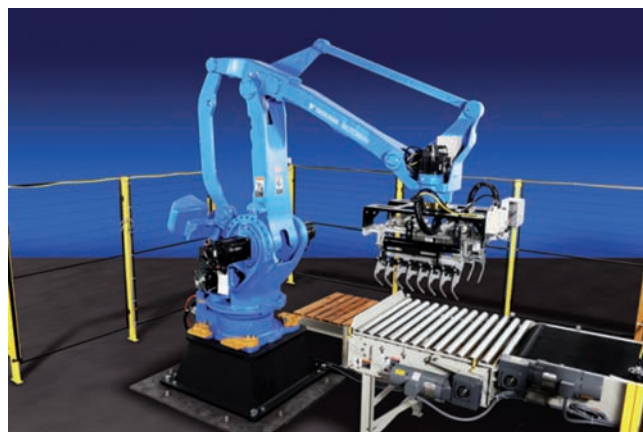
Uchopovač AirGrip

Vďaka silným a odolným gumovým uchopovacím manžetám garantuje AirGrip bezpečné pridržiavanie spodku fľaše, a to aj pri vysoko rýchlostných aplikáciách bez poškodenia skrutkovacích uzáverov fliaš. Fľaše sú zdvíhané pomocou stlačeného vzduchu. Nízka úroveň mechanického namáhania znamená menej požiadaviek na údržbu. Vzhľadom na to, že manžety sú otvorené na hornej strane, nie je navyše žiadne obmedzenie ani z hľadiska výšky fľaše. Uchopovač bol navyše navrhnutý tak, aby ho bolo možné ľahko čistiť. Manžety sú dostupné v piatich štandardných veľkostiach, pričom na základe požiadavky zákazníka možno dodať aj špecializovanú veľkosť. Manžety sa dajú demontovať z uchopovača ručne, bez nutnosti používať špeciálne nástroje.

Okolo robotizovaného pracoviska vybaveného jedným alebo dvomi robotmi s uchopovačom AirGrip sa nachádzajú triediace stoly. Takéto riešenie umožňuje automatizované plnenie jednotlivých fliaš alebo celých viackusových balení v objemoch 0,5, 1, 1,5 alebo 2 l.

Účinné roboty

V spoločnosti Roma boli nasadené dva obzvlášť účinné roboty Yaskawa Motoman vybavené systémom AirGrip: päťosový robot SP800 s nosnosťou 800 kg a štvorosový paletizačný robot MPL500 s nosnosťou 500 kg. Vďaka ich veľkému dosahu je rad MPL



mimoriadne vhodný práve pre aplikácie paletizácie. Veľké zrýchlenie a vysoká rýchlosť až do 1 200 bežných paletizačných cyklov za hodinu zohralo pri ich voľbe v spoločnosti Roma tiež dôležitú úlohu. Okrem paletizácie škatúl a iných logistických aplikácií sa kládol dôraz na automatizačné riešenia distribučných centier. Káblovanie vedené vnútri robota zaručuje vysokú mieru spoľahlivosti a veľmi dobrý pomer cena/výkon.

Zhrnutie

Nórská spoločnosť Roma Mineralvannfabrikk AS – podobne ako mnohí iní výrobcovia nápojov a pivovary – využíva uchopovací systém AirGrip spoločnosti Yaskawa s veľkým úspechom. Riešenie obsahuje triediaci stôl a dva modely robotov Yaskawa Motoman. Vďaka novej flexibilitě bola spoločnosť schopná zvýšiť svoj predaj až o 30 %.

YASKAWA

YASKAWA Czech s.r.o.

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

PRVÝ CERTIFIKOVANÝ PRIEMYSELNÝ UCHOPOVAČ NA KOLABORATÍVNE OPERÁCIE



Certifikovaný uchopovač SCHUNK EGP-C Co-act na kolaboratívne operácie uľahčuje kolaboratívne scenáre pri montáži malých komponentov.

Firma SCHUNK, kompetentný líder v oblasti uchopovacích systémov a upínacej techniky, stavia na svoju výhodu, pokiaľ ide o uchopovače na kolaboratívne operácie: s uchopovačom SCHUNK Co-act EGP-C a prvýkrát predstavuje bezpečný priemyselný uchopovač vo svojej podstate, ktorý je certifikovaný a schválený na kolaboratívne operácie Nemeckým sociálnym úrazovým poistením DGUV. Certifikát zjednodušuje bezpečnostné sledovanie pri kolaboratívnych aplikáciách a znižuje požiadavky na čas. Kompaktný dvojprstový paralelný uchopovač, ktorý je uzavretý ochranným krytom, zahŕňa širokú škálu aplikácií – od montáže malých komponentov v elektronike a spotrebnom tovare až po montážne aplikácie v automobilovom sektore. Vo firme SCHUNK je už EGP-C Co-act prototypom pracovnej stanice HRC ako uchopovacie zariadenie. Pracovník vykonáva montáž a kontroluje kvalitu, zatiaľ čo robot odstraňuje zvyšky lepidla na ostrých hranách extrakčnej platne s uchopovačom. To zlepšuje ergonómiu a minimalizuje riziko zranenia zamestnanca. Uchopovač EGP-C Co-act spĺňa požiadavky ISO/TS 15066 a je navrhnutý tak, aby nemohol zraniť človeka. Bezpečné obmedzenie prúdu zaisťuje, že požiadavky na kolaboratívne aplikácie sú spoľahlivé. Uchopovač možno ovládať extrémne jednoducho pomocou digitálnych vstupov/výstupov (I/O). Vďaka prevádzkovému napätiu 24 V DC je tiež vhodný pre mobilné aplikácie.

Zjednodušené bezpečné sledovanie celej aplikácie

EGP-C Co-act sa dodáva ako úplne predmontovaná jednotka so správnym rozhraním pre roboty KUKA, Fanuc alebo Universal Robots. Rozhrania pre roboty od iných výrobcov dodávame na požiadanie. Okrem toho programovanie modulov sa predpokladá

pri všetkých bežných cobotoch, ktoré budú ďalej znižovať úsilie pri uvedení do prevádzky. Vstupná regulácia a výkonová elektronika sú namontované vnútri uchopovača, čo znamená, že nezaberajú žiadny priestor v elektrickej skrini. Bezkefkové a tým bezúdržbové servomotory, ako aj výkonné gulôčkové vedenia zaručujú vysokú úroveň efektivity a transformujú ho na dynamického a vysoko výkonného experta na náročnú manipuláciu s malými a stredne veľkými dielmi. So spoľahlivou dĺžkou získajú uchopovacie prsty približne konštantnú uchopovaciu silu a rýchlosť počas celého zdvihu. Aby sa spolupráca s operátorom stala podľa možností čo najplynulejšia a intuitívna, uchopovač je vybavený LED osvetlením vo farbách semaforu, pomocou ktorého sa môže používateľovi signalizovať príslušný stav modulu. Certifikovaný uchopovač malých komponentov bude k dispozícii od prvého štvrťroku 2018 vo veľkosti 40 so zdvihom prstov 6 mm a maximálnou hmotnosťou obrobku 0,7 kg. Uchopovaciu silu možno nastaviť pomocou otočného kódovacieho spínača v niekoľkých krokoch. Ďalšie veľkosti budú nasledovať v prvej polovici roku 2018.



SCHUNK Intec s.r.o.

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

UPÍNACIE SYSTEMY

Polygonálna upínacia technológia,
teraz aj pre poháňané nástroje.

*Silné stránky polygonálneho upínača
nástrojov TRIBOS s ER kuželom sú
predovšetkým v oblasti požiadaviek
na sústruhy a viacvretenové automaty.
Dokáže presne upnúť aj najmenší
priemer stopky.*



V budúcnosti bude SCHUNK TRIBOS vysoko presná polygonálna upínacia technológia používaná aj na sústruhy a viacvretenové automaty. Firma SCHUNK, kompetentný líder v oblasti uchopovacích systémov a upínacej techniky, vyvinula na tento účel špeciálne polygonálne upínače s ER kuželom, ktoré možno kombinovať so všetkými bežne dostupnými držiakmi pre ER klieštiny a najmä s poháňanými nástrojmi. Upínací systém využíva vysokú presnosť ER kužela a kombinuje to s presnosťou polygonálnej upínacej technológie. Namiesto menej presnej klieštiny sa nastaviec TRIBOS jednoducho vloží do existujúceho upínača nástroja a je upevnený pomocou ER upínacej matice. Výhodou je, že nástroj možno prednastaviť v nastavci TRIBOS s presnosťou 0,01 mm v upínacej dĺžke a vymeniť v držiaku v niekoľkých krokoch. Týmto spôsobom má používateľ výhodu najkratšieho nastavovacieho času a výrazne vyššej opakovanej presnosti v upínacom systéme z hľadiska súosovosti a vystupujúcich dĺžok v porovnaní s upínacími kliešťami ER.

Špecialista pre mikro a objemové obrábanie

TRIBOS upne aj nástroje s najmenším priemerom stopky s najvyššou presnosťou. Jednodielný upínací systém je odolný proti nečistotám a má vysokú radiálnu tuhosť. Polygonálny upínač TRIBOS s ER kuželom bude od polovice roka 2018 k dispozícii v dvoch konštrukciách: TRIBOS-mini ER je odborníkom v oblasti mikroobrábania a nastavuje štandardy, pokiaľ ide o malý stopkový priemer a mimoriadne jemné obrábanie; TRIBOS-RM ER sa na druhej strane špecializuje na presné objemové obrábanie pri vysokej rýchlosti. Jeho obrovská upínacia sila umožňuje vysoký výkon obrábania s vynikajúcou koncentráciou, čím sa zvyšuje produktivita. Nosná konštrukcia tlmí vibrácie a zabezpečuje dlhú životnosť nástroja. Obe konštrukcie budú k dispozícii vo veľkosti ER 11, ER 16, ER 20, ER 25 a ER 32 pri upínacom priemere od 1 do 6 mm (TRIBOS-Mini) alebo 3 mm až 12 mm (TRIBOS-RM).

Prakticky bezúdržbové a odolné proti opotrebovaniu

So súosovosťou a opakovateľnou presnosťou <0,003 mm pri neupnutej dĺžke 2,5 x D a vyvažovacom stupni G 2,5 pri 25 000 ot./min. spĺňajú upínače TRIBOS aj najnáročnejšie požiadavky. Testy vytrvalosti nevykazujú žiadnu únavu materiálu ani po opakovanom upínaní tisíckrát za sebou. To robí TRIBOS jednoznačne nadradeným vzhľadom na ostatné upínacie technológie, ako sú niektoré upínacie ER klieštiny. Prakticky bez údržby a opotrebovania poskytujú presné upínače brilantný povrch, minimálne opotrebovanie nástroja a vysoký výkon obrábania v rôznych odvetviach priemyslu. Medzitým sa TRIBOS stal jedným z najkomplexnejších radov pre vysoko presné upínanie nástrojov.

SCHUNK Intec s.r.o.

schunk.com

|atp|journal | Strokové zariadenia a technológie

© 2017 SCHUNK GmbH & Co., KG



www.gb.schunk.com/prismo3

SCHUNK®

Superior Clamping and Gripping

PRISMO3

Upínač na brúsenie nástrojov

Unikátny vďaka variabilnému rozsahu upínania!

Patentovaný SCHUNK upínač na brúsenie nástrojov umožňuje priame a nepretržité upínanie rôznych priemerov stopky medzi 3 mm a 20 mm bez použitia medzipuzdiel alebo klieštinových skľučovadiel.

Úspora nastavovacích nákladov
až do **70%**,
pretože nie je potrebná
konverzia



J. Lehmann

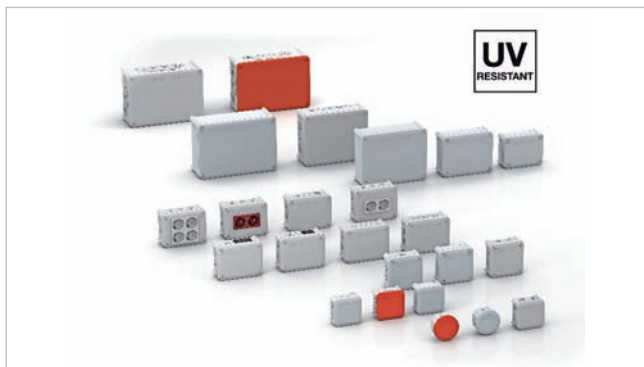
Jens Lehmann, nemecká brankárska legenda,
ambasador značky SCHUNK od roku 2012
pre bezpečné, presné uchopenie a držanie.
schunk.com/Lehmann

SPOJOVACIE A UPEVNŇOVACIE SYSTÉMY OBO BETTERMANN

Komplexný sortiment OBO Bettermann prechádza neustálym inovačným vývojom aplikujúcim najnovšie technické a technologické možnosti. Z hľadiska posledných inovačných krokov v segmente spojovacích a upevňovacích systémov predstavujú praktický prínos najmä produktový rad škatúl série T a úplne nové malé rozvodnice radu SDB.

Inštaláčne škatule série T

Neustále sa rozrastajúca „rodina“, ktorej aplikačné možnosti ešte znásobuje široká paleta dodávaného príslušenstva. Vo veľkosti od T25 do T350 v mnohých vyhotoveniach a s rôznym príslušenstvom sú tieto káblové inštaláčne škatule vhodné na použitie takmer v akejkoľvek montážnej situácii, a to i v tých najťažších prevádzkových podmienkach.



Obr. 1 Inštaláčne škatule série T

Škatule série T (obr. 1) z vysoko kvalitných materiálov sa vyznačujú odolnou a stabilnou konštrukciou. Sú vyrobené z bezhalogénového polypropylénu neobsahujúceho fluór, chlór ani bróm. Montáž uľahčujú praktické detaily ako odvodňovacie otvory v každej bočnej stene, zarovnávacíe montážne značky, rýchle upevnenie veka nekordujúcou otočnou poistkou, možnosť vložiť profilovú prístrojovú lištu alebo rohové upevňovacie otvory mimo oblasti pod elektrickým krytím. Okrem toho je materiál všetkých škatúl série T vysoko odolný proti UV žiareniu, čo umožňuje ich použitie vo vonkajšom prostredí a dokonca aj v extrémne nepriaznivých podmienkach poľnohospodárskej a priemyselnej výroby alebo cestných tunelov. Vďaka vysokej rázovej odolnosti IK 10 sú vďaka krytiu IP66 účinne chránené aj proti vniknutiu prachu a vody.

Zásadnou témou inovácie škatúl série T bola vždy rýchlosť a efektivita montáže. Škatule série T preto poskytujú napr. možnosť inštalovať káble s integrovaným odľahčením ťahu. Náročnosť montáže znižuje aj použitie krytov s priamou inštaláciou prístrojov Modulu 45 alebo vyhotovenie škatúl s pripojením vedenia prostredníctvom konektorov Wieland.



Obr. 2 Škatuľa T60 s koncovkou na prívod káblov z inštaláčnej rúrky

Súčasťou posledného bloku inovácií bolo tiež rozšírenie série o vyhotovenie s vysokým krytom zväčšujúcim priestor na vodiče a umožňujúcim inštalovať priestorovo náročnejšie prístroje. Zvýšený kryt

môže byť navyše priehľadný (obr. 3), čo umožňuje optickú kontrolu vložených prístrojov pri aplikáciách v oblasti merania a regulácie alebo informačných technológií. Všetky takéto kryty sú vyrobené z vysoko odolného polykarbonátu a dosahujú rázovú odolnosť IK09 až IK10.

Malé odolné rozvodnice SDB

Odolnosť, všestrannosť, spoľahlivosť. Takto možno charakterizovať úplne nový typový rad malých rozvodníc OBO SDB. Použitý kvalitný plast zabezpečuje aj v náročných podmienkach priemyselnej výroby to, že elektrická energia bude kedykoľvek k dispozícii. V závislosti od náročnosti podmienok prostredia možno použiť rozmanité varianty vyrobené z dvoch rôznych základných materiálov. Pre obvyklé podmienky môže byť odolný spodný diel vyrobený z polystyrolu (PS). V náročnejších podmienkach zabezpečí viac stability a bezpečnosti kvalitný polykarbonát (PC), ktorý je vysoko odolný proti rázom a pádom. Malá rozvodnica z PC ochráni elektrické inštalácie aj pri extrémnom zaťažení bez ohľadu na to, či je spôsobené ostrým predmetom, pôsobením chladu, tepla alebo v podobe mechanických rázov – na rozvodnice SDB je vždy spoľahnutie. Vďaka krytiu IP66 je obsah rozvodnice spoľahlivo chránený aj pred pôsobením tryskajúcej vody a prachových častíc (obr. 4).



Obr. 3 Ochrana DC časti PV zariadení v škatuli T160 s vysokým priehľadným krytom (IP66)



Obr. 4 Malá odolná rozvodnica SDB, stupeň krytia IP66

Rozvodnice SDB sú určené pre všetky možné aplikácie vo vnútorných i vonkajších chránených priestoroch. Na ich výrobu sa používajú výhradne vysoko kvalitné špeciálne plasty, ktoré spĺňajú všetky požiadavky na moderné zariadenia tohto druhu. Medzi praktické prednosti tohto systému patrí predovšetkým jednoduchosť a veľká flexibilita. Z mnohých praktických detailov treba uviesť skutočnosť,



Obr. 5 Prehľadné označenie prístrojov rozvodnice SDB

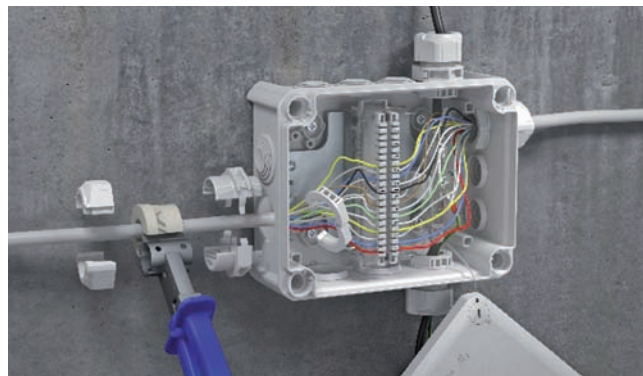
že rozvodnica môže byť vybavená vnútornými, vonkajšími alebo rohovými upevňovacími prvkami. Jednoduché otvorenie a uzavretie umožňuje odolný uchopovací obrys krytu. Dodávané samolepiace piktogramy poskytujú jasnú identifikáciu o rozložení inštalácie (obr. 5.)

Štyri veľkosti pre tri, päť, deväť alebo dvanásť čiastkových modulov zabezpečujú dostatok flexibilného priestoru na umiestnenie prístrojov na lištu DIN 35 mm. Vysoko kvalitné vyhotovenie z polykarbonátu môže byť dodávané vrátane zásuvných svorkovnic PE/N vybavených skrutkovými svorkami 25 mm² a 16 mm, s dvoma zásuvnými svorkami 4 mm² a dvanástimi zásuvnými svorkami 2,5 mm². Pre vyznávačov klasiky sú k dispozícii veľmi kvalitné rozvodnice SDB aj v kombinácii s osvedčenými skrutkovými svorkovnicami OBO.

Všetky tieto rozvodnice sú v praxi vyskúšané a boli úspešne otestované v súlade so všetkými príslušnými normami. Okrem veľkej flexibility poskytujú aj mimoriadne spoľahlivú ochranu.

Deliteľná káblová vývodka

Niekedy nemožno využívať v škatuliach a rozvodniciach membránové priechodky, ale treba zabezpečiť priechod kábla pomocou káblových vývodiek. Klasickú káblovú vývodku však nemožno použiť v káblovej konfekcii, teda pri kábloch s už nainštalovanými konektormi používanými čoraz častejšie v systémoch MaR a IT. Rovnako ju nemožno v prípade poškodenia vymeniť pri opravách už prevádzkovaných elektrických systémov bez odpojenia kábla.



Obr. 6 Montáž deliteľnej káblovej vývodky OBO, krytie IP67

Všetky tieto problémy môže odstrániť deliteľná vývodka OBO (obr. 6). Rad veľkostí M16, M20, M25, M32, M40, M50 a M63 umožní dodatočnú montáž bez odpojenia už funkčných káblov a vodičov, čo vedie k podstatnej úspore času i nákladov. Deliteľná vývodka OBO je vyrobená z bezhalogénových plastov odolných proti UV žiareniu a pri stupni krytia IP67 je k dispozícii vo svetlosivej alebo čiernej farbe.

OBO Bettermann s.r.o.

info@obo.sk

OBO
BETTERMANN



Rozvod

- Systémy odbočných krabíc
- Systémy pod omietku a do dutých stien
- Systémy svoriek
- Systémy káblových vývodiek

Spojovacie a upevňovacie systémy OBO Bettermann

Uloženie

- Upevňovacie systémy pre káble a rúrky
- Systém rúrok

Upevnenie

- Systémy nosníkových svoriek
- Lištové systémy
- Systémy strmeňových príchytiek
- Skrutkové a natlacie systémy

Building Connections

www.obo.sk

ZO ZÁPISNÍKA SÚDNEHO ZNALCA

Poznanky z revízií elektrických inštalácií
z pohľadu súdneho znalca (2. časť).

Demokracia v súčasnosti má síce podobu slobody, umožňuje nám prakticky voľne cestovať po svete, ale náš súčasný prístup k pracovným povinnostiam a spoločenským návykom tomu nezodpovedá. Všade prekvitá korupcia, chýba nám pracovná disciplína, seba-disciplína a zodpovednosť za vykonanú prácu. Fenomén hospodárskej krízy dopadol na každého z nás, nevynímajúc ani elektrikárov a revíznych technikov vyhradených technických zariadení elektrických (VTZE).

Všade sa šetrí, čo je až nezdravé a dostáva sa to do štádia, keď niečo za prehnane zníženú cenu už nemožno vykonať. Niekedy majú na tom svoj podiel aj zákazníci, ktorí sa snažia stoj čo stoj znížiť cenu za dielo čo najviac. V celom svete sa pri výbere firmy uplatňujú referencie, len u nás to akosi nefunguje. A tak u nás bežia nezmyselné súťaže, elektronické aukcie a výberové konania, kde sú dopredu už známi víťazi a pod. Potom má nedokonalá a povrchno vykonaná práca často dohru až na súde, čo však býva zdĺhavé a neprináša to okrem stresov nič dobré. Ďalej sa pokúsím objasniť niekoľko prípadov zo svojej praxe. Rozbor týchto prípadov vám napovie, kde sa asi stala chyba a čo jej mohlo predchádzať.

Prípad prvý: Európske fondy versus diletanti

Možnosť čerpať európske fondy sa objavila aj v jednej z našich obcí. Vyskytla sa možnosť financovať cez európske fondy verejné osvetlenie v obci. Bola vypracovaná technická dokumentácia rekonštrukcie verejného osvetlenia s použitím moderných LED svietidiel. Hľadal sa dodávateľ, ktorý mal byť vybraný výberovým konaním. Do výberového konania sa prihlásilo hneď niekoľko spoločností, ktoré sa predbiehali navzájom a postupne znižovali ceny za dielo. Ako inak, bola vybratá spoločnosť, ktorá to bola schopná vykonať za najnižšiu cenu. Keďže išlo o zavedenú spoločnosť na trhu, výber dopadol celkom hladko. Zástupcovia vybranej spoločnosti pri podrobnom prezretí predloženej projektovej dokumentácie zistili, že projekt neobsahuje ochranu pred atmosférickým zásahom verejného osvetlenia a prepätím. Keďže išlo o dielo nachádzajúce sa v extraviláne obce, išlo o značný nedostatok vo vypracovanom projekte. Došlo to až tak ďaleko, že vybratá firma dostala nôž na krk, že keď bude trvať na svojom stanovisku, dostane to iná spoločnosť, ktorá nebude mať takéto námietky k vypracovanému projektu. A tak vybratá spoločnosť začala vykonávať požadované dielo, ktoré dokončila cca za necelé tri mesiace. Dielo bolo odovzdané

bez nedostatkov so všetkými požadovanými dokladmi. Dodávateľská spoločnosť pri odovzdávaní diela upozornila ústne starostu obce, že by bolo vhodné dať vyhotovené dielo aj poistiť, čo sa však nestalo. Zhruba viac ako po pol roku v letnom období došlo v obci v podvečerných hodinách, v čase, keď ešte osvetlenie nebolo zapnuté, k silnej búrke spojenej s intenzívnou bleskovou činnosťou, v dôsledku ktorej zostalo verejné osvetlenie po jeho aktivovaní nefunkčné.

Rozbor

Vypracovaná projektová dokumentácia neobsahovala ochranu verejného osvetlenia pred zásahom blesku a prepätím, hoci dielo sa nachádzalo v extraviláne obce. Dost' často sa stáva, že projekt treba vypracovať na poslednú chvíľu, takže projektant naň nemá dostatok času. Potom sa niečo opomenie, ako to bolo v našom prípade. Zarážajúce je, že projekt neobsahoval určenie miery rizika, ktorá sa vyžaduje podľa normy STN EN 62305-2. Projekt preberali isto pracovníci, ktorí nemajú poňatia, čo má taký projekt obsahovať. A tak sa rýchlo riešilo výberové konanie a ukázali sa dôsledky. Príroda si svoje zákony ctí a kto ich nedodrížiava, toho aj kruto trestá. Škoda na diele po búrke bola značná, predstavovala sumu viac ako 150 000 €.

Slabou útechou je, že v projekte boli použité LED svietidlá umiestnené na ocelových pozinkovaných výložníkoch na konci s osadenými svetelnými zdrojmi, ktoré tvoria svietidlá typu ELUM 2 triedy ochrany II v krytí IP66, každé s príkonom 78 W. Svietidlo obsahovalo panel so svetelnými LED zdrojmi PHILIPS 48 a predradník PHILIPS XITANIUM, v ktorom bola ako jeho súčasť zabudovaná od výrobcu prepäťová ochrana 4 kV pre triedu ochrany II.



Keďže v konkrétnom prípade išlo o svietidlo, spotrebič triedy ochrany II s dvojitou izoláciou, ochranný vodič ani pospájanie na ňom nebolo potrebné. Atmosférické prepätie v čase búrky bolo také vysoké, že ani zabudovaná prepäťová ochrana na 4 kV nestačila ochrániť elektronické prvky v svietidle, preto došlo k ich poškodeniu.

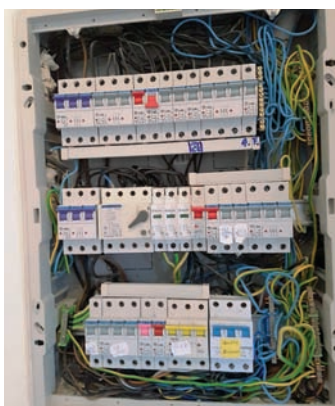
Vo vypracovanej projektovej dokumentácii nebola žiadna zmienka o ochrane zariadenia pred zásahom blesku a prepätím, čo nikto nenapadol. Pani príroda si to však vyriešila po svojom.

Prípad druhý: Výber diela bez referencií

V jednej obci na Slovensku vznikla potreba vykonať rekonštrukciu elektrickej inštalácie na objekte rodinného domu s výmenou siete TN-C s pôvodnými hliníkovými vodičmi za sieť TN-S s medenými vodičmi. Oslovená projektantská firma vypracovala projekt, v ktorom použila ako hlavný ochranný prístroj prúdový chránič s menovitým vypínacím rozdielovým prúdom 30 mA. Takéto riešenie nie je obvyklé a nerobí sa z dôvodu, že pri prípadnom vybavení prúdového chrániča dôjde k výpadku elektriny v rodinnom dome, čím okrem iného môže dôjsť k znehodnoteniu potravín uložených v chladničke alebo v mrazničke.

Firma, ktorá vykonávala rekonštrukciu elektrickej inštalácie, použila ako hlavný ochranný prístroj prúdový chránič, no nevedela ho zapojiť, teda tam bol len osadený bez zapojenia (v elektrickej inštalácii bol niekde spojený neutrálny vodič s ochranným vodičom, preto prúdový chránič nemohol fungovať). Elektrická inštalácia v predmetnom rodinnom dome nebola vykonaná v súlade s predloženou projektovou dokumentáciou a nebola ani vydaná technická dokumentácia skutočného vyhotovenia elektrickej inštalácie! Zarážajúce na tom je to, že elektromontážna firma nevydala východiskovú správu o odbornej prehliadke a odbornej skúške elektrickej inštalácie, protokol o kusovej skúške rozvádzačov, vyhlásenie EÚ o zhode a pod. Nepreukázala teda bezpečný stav svojho vykonaného diela.

Argument, že táto firma nemá vo svojich radoch revízneho technika, nijako neobstojí, preukázať bezpečný stav elektrickej inštalácie po vyhotovení je jej povinnosťou!



Čca za šesť rokov sa mali manželia bývajúci vtedy v zahraničí presťahovať na Slovensko do rekonštruovaného bytu. Pre stavebné konanie bolo treba doložiť vypracovanú východiskovú správu o odbornej prehliadke a odbornej skúške elektrickej inštalácie. V zlatých stránkach si našli revízneho technika, ktorého požiadali o vykonanie prvej odbornej prehliadky a odbornej skúšky elektrickej inštalácie. Revízny technik do rodinného domu skutočne aj prišiel, vykonal odbornú prehliadku a odbornú skúšku a nasledujúci deň priniesol vypracovanú písomnú správu o prvej odbornej prehliadke a odbornej skúške elektrickej inštalácie, v ktorej bol zaznamenaný hlavný prúdový chránič, a to aj s nameranými hodnotami, hoci nebol zapojený! Keďže dostal od majiteľky domu za rýchle vypracovanie navyše aj „sprepítané“, oznámil jej, že nemajú zapojený prúdový chránič v rozvádzači RMS a podujal sa spolu s prítomným kolegom, že to aj hneď spolu spravia. Práce vykonávali pod napätím, pričom trikrát pri skrate „vyhodili“ hlavný istič 25 A v elektromerovom rozvádzači RE v oplotení objektu. V tom čase bola u manželov v rodinnom dome návšteva, ktorá s nimi sedela v kuchyni. Keď im „vypadla“ elektrina, manželia oznámili návšteve, že majú v dome „majstrov“, ktorí pracujú na oprave elektrickej inštalácie. Ich rozhovor prebiehal v kuchyni ďalej, keď bolo počuť hlasné prsknutie, následkom čoho sa začal zo sporáka Whirlpool a z varnej dosky šíriť zápach po spálenine. Zavolali ihneď „majstrov“, aby im ukázali, čo spôsobili. Tí prezreli prívod do sporáka a skonštatovali, že detegovaná chyba F04 na displeji sporáka vyžaduje zásah autorizovaného servisného technika z fy Whirlpool. Že by to boli spôsobili oni, to dôrazne

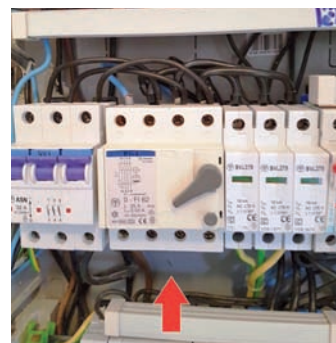
odmietli. Po chvíli opustili rodinný dom bez zapojenia prúdového chrániča. Po odchode „majstrov“ manželia zistili, že okrem nefunkčného elektrického sporáka Whirlpool, typ FSSM6 a varnej dosky došlo pri zásahu k znefunkčneniu aj ďalších spotrebičov, a to dvoch senzorových svietidiel, dvoch nočných lúčových so senzorom a rádioprijímač. Celková škoda na poškodených spotrebičoch predstavovala cca 400,- €. Na upozornenie, čo spôsobili, nereagovali ani vtedy, keď im bolo oznámené, že to bude postúpené na súd.



Rozbor

Na tomto prípade je hneď viacero pochybení. Nešťastné riešenie vo vypracovanom projekte bolo použitie ako hlavný ochranný prvok prúdový chránič s menovitým rozdielovým vypínacím prúdom 30 mA. Ako hlavný ochranný prístroj sa musí v drevedomoch, stolárskych dielňach a priestoroch s horľavými materiálmi použiť prúdový chránič, a to s menovitým rozdielovým vypínacím prúdom 300 mA.

Ďalšie hrubé pochybenie bolo zo strany elektroinštalačnej firmy, ktorá nepredložila potrebné doklady, ako sú protokoly o kusovej skúške rozvádzačov, vyhlásenie EÚ o zhode, výrobné štítky na rozvádzače a pod. Elektroinštalačná firma je povinná po ukončení prác na elektrickej inštalácii deklarovvať bezpečný stav elektrickej inštalácie vydaním správy o prvej odbornej prehliadke a odbornej skúške.



Privolaný revízny technik nepožadoval doklady, ako sú výkresy skutočného vyhotovenia elektrickej inštalácie od rodinného domu, protokoly o kusových skúškach, vyhlásenie EÚ o zhode, výrobné štítky na rozvádzače a pod. Ani to neuviedol v predloženej správe. Svojím konštatovaním, že elektrické zariadenie je schopné bezpečnej prevádzky, uviedol zákazníka do omylu; tvrdil, že je všetko v poriadku, hoci prúdový chránič nebol zapojený (a nie je dodnes zapojený), napriek tomu má revízny technik v predloženej správe namerané jeho hodnoty. Poškodené elektrické spotrebiče v predmetnom dome boli následkom prerušenia vodiča N s PE (na pracovných vodičoch sa objavilo namiesto napätia 230 V napätie 400 V), čo je preukázateľné manipuláciou v rozvádzači pod napätím. Revízny technik sa bránil, že svojím konaním nespôsobil nič, čo by mohlo viesť k poškodeniu elektrických spotrebičov. Na súde bol však usvedčený a vzniknutú škodu musel uhradiť. Keď sa k tomu prirátali súdne trovy, náklady právnikov a pod., vzniknutá škoda sa predžila viac ako päťnásobne.

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.



V januárovom vydaní ATP Journalu uvidíme ďalšie prípady prírato z praxe.

Ing. Ján Meravý

LIGHTNING – služby elektro Trenčín



VYUŽITIE VÁH A VÁŽIACICH SYSTÉMOV V PRIEMYSELNEJ PRAXI (1)

V spolupráci s Úniou váharov SR
sme pre vás pripravili súbor článkov
zameraných na meranie hmotnosti.

Úvod do problematiky

Cieľom tejto série článkov je poskytnúť čitateľovi praktický pohľad na problematiku váženia v priemyselnej praxi. Prejdeme si platnú legislatívu a základné požiadavky na systémy riadenia kvality a pozrieme sa na rôzne spôsoby rozdelenia váh. Zameriame sa na správny postup pri voľbe vhodnej váhy pre danú aplikáciu a odporúčime postup jej nákupu. Následne budeme pokračovať prevádzkou váhy od jej inštalácie, používania, kontroly až po údržbu. Získate informácie o celom rade postupov a praktických riešeniach postavených na mnohoročných skúsenostiach autorov s praktickou realizáciou vážiacich systémov naprieč celým priemyselným spektrom. Súčasná situácia na trhu ukazuje, že je pomerne ťažké orientovať sa v širokej ponuke technických možností a záplave predpisov a požiadaviek, ktoré sa na používateľov meradiel kladú. Do toho vstupuje aj kumulácia funkcií a moderný outsourcing. Funkcia metrologa sa často vníma ako okrajová, ako nutné zlo vyžadované legislatívou alebo systémom kvality. Tak ju mnohokrát kombinujú s inými tematicky nesúvisiacimi úlohami. Meranie, do ktorého spadá aj váženie, je často kľúčovým procesom rozhodujúcim o finálnej kvalite výrobku. Preto by sa mu mala v priemyselnej praxi venovať náležitá pozornosť.

V našich článkoch sa budeme zameriavať hlavne na statické váženie. Dôvodom je rozsah danej problematiky, ktorý by prekročil možnosti populárne technických článkov. Uvedené metrologické princípy však bude možné aplikovať na všetky meradlá všeobecne, a teda aj na váhy s automatickou činnosťou.

Informácie v tomto článku majú pomôcť uvedomiť si, že váha je pomerne presné meradlo, ktoré nájdeme vo väčšine priemyselných aplikácií od výskumu, vývoja, výroby prvotných surovín cez výrobu finálnych produktov až po ich balenie a distribúciu. Aj keď sa môže zdať, že váha je zariadenie ako ktorékoľvek iné, nie je to tak. Výsledky váženia majú vo väčšine prípadov priamy dosah na kvalitu výrobkov a v konečnom dôsledku aj na konečného spotrebiteľa. Okrem toho ovplyvňujú aj ekonomickú efektívnosť výroby. Preplňovanie a chybné dávkovanie môže viesť na jednej strane k porušeniu legislatívy a generovať nepríjemné pokuty či náklady na stiahnutie výrobkov z trhu. Na druhej strane preplňovanie znamená plytvanie prostriedkami výrobného podniku. Preto slovenská aj európska legislatíva pamätajú na váženie a váhy sú predmetom metrologickej kontroly, ako aj kontroly orgánov dozoru nad trhom. Z týchto dôvodov nestačí váhu len kúpiť a dúfať, že sa nerozbitie a bude dobre vážiť, ale treba sa o ňu aj veľmi dobre postarať.

Základné informácie o vážení

V tejto kapitole sa zjednodušene pozrieme na základné princípy váženia a najdôležitejšie pojmy, ktoré prispievajú k pochopeniu ďalšieho textu.

Princíp váženia

Váženie funguje na princípe porovnávania tiaže telies. O tiaži hovoríme preto, že je kombináciou dvoch všeobecne známych síl pôsobiacich na teleso na Zemi – gravitačnej sily danej príťažlivosťou Zeme a odstredivej sily danej rotáciou Zeme. Pri vážení porovnávame pôsobenie závažia známej hmotnosti, resp. jeho tiažovej sily, s pôsobením tiaže váženého telesa (neznámej hmotnosti). Tiažová sila na danom mieste je určená podľa 2. Newtonovho zákona ako súčin hmotnosti a lokálne konštantného tiažového zrýchlenia. Takže ak je tiažové pôsobenie na dve telesá na danom mieste na Zemi rovnaké, hovoríme, že majú rovnakú hmotnosť.

Presné váženie však vyžaduje uvažovať s celým radom ďalších vplyvov. Je údaj, ktorý odčítame z displeja váhy, skutočnou hmotnosťou výrobku? Hmotnosť je vlastnosť hmoty, ktorá vyjadruje mieru zotrvačného účinku či mieru gravitačného účinku hmoty. Inými slovami, to, čo vidíme na displeji, nie je skutočná hmotnosť, ale de facto len sila pôsobiaca na miskú váhy. Aby sme mohli určiť správnu hodnotu hmotnosti telesa, museli by sme poznať hustotu závažia, váženého materiálu a samotného vzduchu. To by vyžadovalo podrobnú fyzikálnu analýzu podmienok, pri ktorých sa meranie vykonáva.

Prvým meradlom používaným v praxi bola rovnoramenná váha známa už z čias starého Egypta. Na obr. 1 z egyptskej knihy mŕtvych (1285 p. n. l.) môžeme vidieť, ako takúto váhu používali na váženie ľudských srdiec pri rozhodovaní o skutkoch mŕtveho a jeho ďalšej ceste. Tento princíp váženia sa v rôznych modifikáciách zachoval až do 40. rokov 20. storočia, keď sa začali používať prvé elektronické váhy.



Obr. 1

Dnešné moderné priemyselné váhy sú elektronické, aj keď základný princíp je v podstate rovnaký ako v starom Egypte. V súčasných

váhach sa uplatňuje niekoľko rôznych spôsobov merania na stanovenie hmotnosti telesa. Najpoužívanejší je založený na technológii tenzometrického snímača, ktorý je súčasťou väčšiny dnešných obchodných a priemyselných váh. Tenzometrický snímač meria na princípe zmeny elektrického odporu deformáciou telesa snímača vplyvom pôsobenia tiažovej sily bremena. Zmena odporu spôsobí v elektrickom obvode aj zmenu napätia. Z tejto zmeny sa určí veľkosť sily, ktorá na snímač pôsobí. Pomocou analógovo-digitálneho prevodníka sa premení na číslcovú informáciu, ktorá sa zobrazí na displeji, môže sa ďalej spracovať alebo vytlačiť.

Hmotnosť

Hmotnosť je základná fyzikálna veličina sústavy jednotiek SI. Charakterizuje všetky hmotné objekty a prejavuje sa zotrvačnosťou a ich vzájomným priťahovaním.

Etalóny

Etalón meracej jednotky alebo stupnice určitej veličiny je meradlo slúžiace na realizáciu a uchovávanie tejto jednotky alebo stupnice a na jej prenos na meradlá s nižšou presnosťou. Jednotkou hmotnosti je kilogram (kg). Je to základná jednotka sústavy SI definovaná ako hmotnosť medzinárodného prototypu kilogramu, ktorý je uložený v Medzinárodnom úrade pre miery a váhy v Sévres pri Paríži (definícia pochádza z roku 1901). Prototyp vyrobila firma C. Longue v Paríži zo zliatiny platiny a irídia (9 : 1).

Na vyjadrenie hmotnosti sa používajú násobky kilogramu (tab. 1).

jednotka	väzba na kg
1 t – tona	1 000 kg ... 10^3 kg
(1 metrický cent – metrák)	(100 kg)
1 kg – kilogram	1 kg
(1 dg – dekagram)	(0,01 kg (10^{-2} kg))
1 g – gram	0,001 kg (10^{-3} kg)
1 mg – miligram	0,000 001 kg (10^{-6} kg)

Tab. 1

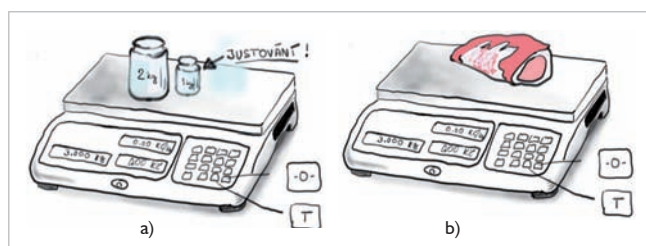
Jednotky v zátvorkách sa už dnes nesmú používať. Vzhľadom na to, že sa s nimi ešte vždy môžete stretnúť, tak ich uvádzame. Týmto si kilogram ako posledná jednotka zachoval výnimočné postavenie, pretože je definovaný medzinárodným etalónom, na ktorý nadväzujú všetky etalóny v civilizovanom svete. Pre váhy slúžia ako „etalóny“ závažia a pre závažia je etalónom medzinárodný prototyp kilogramu. V Slovenskej republike máme štátny etalón hmotnosti, ktorým je 1 kg z platiny a irídia uložený v Slovenskom metrologickom ústave v Bratislave. Informácie o štátnom etalóne nájdete na stránkach SMÚ www.smu.sk.

Nadväznosť

V praxi to znamená, že sa jednotlivé závažia reťazcom porovnávaní vykonaných na špeciálnych váhach nazývaných komparátory porovnávajú s medzinárodným etalónom, ktorý je jediný na svete. Ak by sme zaznamenali, ktoré závažia sa s akými porovnávali a s akou chybou, dostali by sme tzv. schému nadväznosti.

Závažie

Ako sme už uviedli, meranie hmotnosti funguje na princípe porovnávania tiažovej sily známeho telesa – závažia s tiažovou silou váženého predmetu. Z toho vyplýva, že na váženie potrebujeme teleso so známou hmotnosťou. Tým je závažie alebo etalón. Kedysi sa pri



Obr. 2



vážení priamo používali závažia. Výnimočne ich môžete vidieť i dnes v obľúbených sklonných váhach, ktoré sa ešte vyskytujú na trhoch alebo v priemysle v kruhových váhach s okrúhlu stupnicou.

Na elektronických váhach sa už závažia priamo v obchodoch nepoužívajú. Sú však nimi vybavené servisné organizácie a výrobcovia váh, ktorí ich potrebujú pri nastavovaní, t. j. tzv. justáži váh. Takéto nastavenie spočíva v tom, že sa na váhu kladie závažie známej hmotnosti a váha si do pamäti ukladá príslušnú hodnotu signálu. Tak vznikne tzv. charakteristika váhy, ktorá hovorí, akej hmotnosti závažia zodpovedá aká hodnota na displeji (obr. 2a). Niekedy sa tento postup nesprávne nazýva kalibrácia. Keď na váhu položíme vážený tovar, váha porovná hodnotu uloženého signálu s aktuálnym signálom zo snímača. Zodpovedajúcu hodnotu zobrazí na displeji (obr. 2b).

Lahko by mohol vzniknúť dojem, že by sa v priemyselnej praxi už závažia nemali vyskytovať a že môžeme 100 % dôverovať údajom na displeji elektronických váh. Omyl je pravdou! Odporúčame, aby každá prevádzka mala k dispozícii niekoľko kusov závaží na prevádzkovú kontrolu váh. Ak nastane na váhe porucha, môže sa stať, že stratí svoje vlastnosti, a údaje, ktoré zobrazuje na displeji, sú nesprávne. Pomocou kontrolného závažia možno takúto chybu ľahko odhaliť.

Z uvedeného vyplýva, že závažia sú dôležitou súčasťou procesu váženia. Problematika závaží je upravená v medzinárodných predpisoch. Závažia musia spĺňať požiadavky na tvar, hustotu, magnetizmus, triedu, ktorá určuje jeho presnosť. Podrobnejšie sa budeme závažím zaoberať v niektorom z ďalších článkov. Ak si však budete zabezpečovať závažia na prevádzkovú kontrolu, vždy kupujte závažia od odborných firiem. Pri voľbe závažia použite normu STN EN 45501: 2015 Metrologické aspekty váh s neautomatickou činnosťou. Etalóny hmotnosti používané pri overovaní váh nesmú mať chybu väčšiu ako 1/3 najväčšej dovolenej chyby váh pre dané zaťaženie (pozri kapitolu chyby váh). Akú má závažie chybu, dozviete sa z kalibračného listu, ktorý sa vždy k závažiu vyžaduje. Závažia dávajte pravidelne kalibrovať do akreditovaného kalibračného laboratória. Interval kalibrácie si stanovte podľa toho, ako často so závažím pracujete.

V nasledujúcej časti sa budeme venovať definícii viacerých technických pojmov súvisiacich s váhami a vážením a rozdeleniu váh podľa spôsobu obsluhy, prevádzky, rozsahu a príslušnej aplikácie. Stručne opíšeme aj legislatívu súvisiacu s váhami, najmä zákon o metrologii.

Ing. Daniel Šťastný

Daniel.Stastny@mt.com

Katarína Surmíková Tatranská, MBA

ktatranska@libra-vahy.sk

Únia váharov SR

www.uniavaharov.sk

INTEGRÁCIA ÚDAJOV Z PROCESU VÁŽENIA



Efektívny prenos údajov z procesov váženia na vyššiu úroveň systémov MES alebo ERP môže pomôcť zvýšiť transparentnosť výrobných procesov. Zvýšená transparentnosť môže zlepšiť využiteľnosť podnikových aktív, znížiť prevádzkové náklady a uľahčiť dodržiavanie certifikačných noriem alebo priemyselných predpisov. Identifikácia a implementácia najefektívnejšieho systému zberu a integrácie údajov môže byť však náročná najmä v prípade starých výrobných prevádzok.

Tento článok skúma výzvy integrácie procesu váženia a ponúka body, ktoré treba zvážiť pri definovaní prevádzkových obmedzení a cieľov súvisiacich so zberom a spracovaním údajov. Po zohľadnení týchto bodov môžu váhové a komunikačné riešenia s najväčšou pravdepodobnosťou splniť požadované ciele a vytvoriť merateľnú návratnosť investícií.

Definícia údajov

Výzvy, s ktorými sa výrobcovia stretávajú pri integrácii údajov z procesov váženia do systémov ERP/MES boli:

Rýchlosť – schopnosť dodávať spoľahlivé a „filtrované“ údaje o vážení do nadradeného riadiaceho systému počas časovo citlivých operácií, aby bolo možné vykonať úpravy vo výrobe.

Flexibilita – schopnosť komunikovať informácie, ktoré ovplyvňujú presnosť váženia, používanie materiálov a veľkosť výroby, ako je napríklad ID produktu, cieľová hmotnosť, hmotnosť obalu, stav váh, operátorské správy a informácie o chybách.

Náklady – schopnosť využívať riešenia, ktoré integrujú údaje z viacerých váh do jedného automatizovaného systému.

Obmedzenie zariadení – umožňujú výmenu zariadenia za nové kontroléry, ktoré podporia automatizáciu.

Nepriaznivé podmienky – vysokotlakové umývanie, výbušné/žieravé prostredie, veľké vibrácie, elektromagnetické rušenie, extrémna teplota.

Odborné posúdenie podmienok, pri ktorých by mal váhový systém pracovať bez straty presnosti alebo komunikácie s nadradeným systémom, môže pomôcť pri definovaní prevádzkových hraníc. Následne spoločne s cieľmi integrácie údajov možno vybrať najvhodnejšie zariadenie na váženie a dátovú komunikáciu.

Určenie cieľov integrácie údajov

Pred výberom vážiaceho terminálu/komunikačného systému treba vykonať hodnotenie cieľov integrácie údajov. Medzi typické otázky patria:

- Aký typ informácií sa bude komunikovať medzi vážiacim a automatizačným systémom?
- Kto alebo čo potrebuje údaje a prečo?

- Čo spúšťa odosielanie údajov a ako často bude komunikácia prebiehať?
- Aké sú súčasné požiadavky na formát údajov? Sú dosiahnuteľné?
- Aké je komunikačné médium? Je dosiahnuteľné?

Niektoré z týchto otázok majú strategický charakter: aký typ informácií sa vyžaduje, kým a na aký účel? Keď sa na tieto otázky odpovie, možno preskúmať zostávajúce riešenia s cieľom zvýšiť výkonnosť. To zvyšuje pravdepodobnosť, že konečná integrácia procesov poskytne merateľnú a dokonca aj rýchlu návratnosť investícií.

Hodnotenie riešení na integráciu údajov

Ak sa zvažuje PLC riadenie, výber komunikačného rozhrania môže ovplyvniť špecifikáciu zariadenia. Výber sieťovej zbernice PLC je založený na faktoroch, ako je typ zbernice dodávateľa, počet požadovaných uzlov, typy zariadení/množstvo sieťových dát, požadovaná prenosová rýchlosť a rozpočet projektu. Dodávateľ automatizačnej techniky porovná výhody a nevýhody rôznych typov sietí. Možnosti sú napríklad takéto:

- odovzdanie údajov o cieľovej hmotnosti do vážiaceho terminálu,
- zber údajov o kalibrácii a/alebo kalibrácia pomocou PLC programu,
- štatistiky sledovania váh.

Toto všetko je možné dosiahnuť so správnym váhovým terminálom.

Ciele váženia, ako je celková presnosť procesu a rýchlosť plnenia, spoločne s vybranou zbernicou PLC určia, aký typ terminálu a rozhrania je potrebný. Ak nie je potrebná integrácia PLC údajov, sériová komunikácia cez PC alebo dátová komunikácia Ethernet TCP/IP je tiež možnosťou. Ethernetové systémy TPC/IP dokážu používať bezdrôtovú dátovú komunikáciu jednoduchšie ako PLC systémy. IPC rozhrania môžu integrovať údaje o vážení cez OPC server do iných aplikácií s podporou OPC. OPC poskytuje štandardizovaný dátový formát, ktorý môže znížiť náklady na integráciu a podporu, znížiť zložitosť systému a urýchliť vývoj projektov priemyselnej automatizácie.

Navrhovanie najlepších postupov

Najlepšie postupy pri integrovaní terminálov váženia so systémami vyššej úrovne sa budú riadiť odporúčaniami dodávateľov automatizácie. Zatiaľ čo osvedčené postupy pre každý typ automatizačnej siete presahujú rozsah tohto článku, najlepšie postupy implementácie

sieťi sú založené na ethernetových sieťach ako EtherNet/IP, Modbus TCP alebo Profinet.

Priemyselná vs. kancelárska sieť

Návrh priemyselnej siete vyžaduje rôzne úvahy a porovnanie s kancelárskou sieťou. Vo výrobnom procese sa však prevádzka generovaná počas kľúčovej časovej výmeny skladá predovšetkým z paketov UDP/IP Unicast a Multicast. IP multicastový prenos generovaný v sieti EtherNet/IP má vysokú rýchlosť s krátkymi paketmi generovanými nepretržite. Ak je podsieť EtherNet/IP pripojená k výrobnej sieti, musí sa zablokovat nepretržité šírenie multicastových paketov. I keď nepretržitý tok informácií z podsiete môže byť pri optimalizovanom vážení žiaduci, môže spôsobiť tzv. multicast „výchricu“, ktorá môže degradovať celkový výkon siete.

Optimalizácia priemyselnej EtherNet/IP

Rockwell Automation poskytol nasledujúce odporúčania na optimalizáciu výkonu siete použitím EtherNet/IP.

Ak je to možné, vyberte komunikáciu Unicast EtherNet/IP. Unicast I/O a EtherNet/IP umožňuje priamu komunikáciu medzi dvoma zariadeniami v sieti. Táto komunikácia je efektívnejšia, keď netreba zdieľať I/O údaje medzi viacerými zariadeniami. Ďalšie informácie o komunikácii Unicast vs. Multicast možno nájsť v publikácii ODVA 70, Odporúčaná funkcionálna pre zariadenia EtherNet/IP, ktorá sa nachádza vo forme odkazu na konci tohto článku.

Minimalizujte zaťaženie zariadenia v dôsledku nežiaducej IP multicastovej prevádzky. V závislosti od konfigurácie podsiete a pripojenia zariadenia to možno dosiahnuť pomocou spravovaných ethernetových prepínačov podporujúcich virtuálne LAN siete (VLAN) a smerovanie IP multicast.

Minimalizovať zaťaženie spínača v dôsledku nežiaducej IP multicastovej prevádzky. Používajte full duplex, spravované priemyselné sieťové prepínače schopné IGMP (Internet Group Multicast Protocol) snooping, zrkadlenie portov, nastavenie VLAN, štatistické informácie SNMP, zablokovanie IP adresy, automatické obnovenie konfigurácií a stanovenie priorít.

Minimalizujte zaťaženie siete v dôsledku nežiaduceho prichádzajúceho IP multicastového prenosu/blokovania IP multicastového prenosu generovaného v podsieti EtherNet/IP od šírenia do výrobnjej siete.

Pri tvorbe priemyselných sietí uprednostnite konektory sieťových káblov s krytím IP67 a rozšírenou ochranou teploty do 80 °C. V prostredí s veľkým rušením sú nutnosťou priemyselné tienené káble CAT6 a CAT6a. V niektorých prípadoch môže uzemnený kovový kábel minimalizovať elektrické rušenie. Správne uzemnenie je dôležité na ochranu pred slučkami, ktoré môžu spôsobiť rušenie signálu.

Použite vzorový PLC kód od dodávateľa automatizácie alebo použite iný integračný nástroj, ako sú doplnkové profily (AOP) alebo doplnkové inštrukcie (AOI) od Rockwell Automation; môžu zjednodušiť integráciu zariadení do automatizačnej siete a minimalizovať chyby programovania.

Odstraňovanie problémov

Odstraňovanie problémov s dátovou komunikáciou v prípade terminálu váženia a riadiaceho systému závisí od použitého spôsobu komunikácie. Pri sériovom rozhraní alebo EtherNet TCP/IP môže jednoduché pripojenie k PC pomocou jednoduchej aplikácie, ako napríklad HyperTerminal, overiť prenos údajov o základnej hmotnosti cez komunikačný port terminálu. Riešenie problémov so sieťou Ethernet je zvyčajne rozdelené na hlavné oblasti, medzi ktoré patria:

- sieťové médiá (káble, konektory, sieťové karty),
- nastavenie softvéru/konfigurácia siete,
- výkon signálu siete.

Pri riešení problémov so sieťovými médiami používa veľa technikov nástroje, ako TDR (reflektometer s časovou doménou), ručné



analýzatory siete a výkonnosti káblov. V prípade aplikácií založených na PLC niektorí výrobcovia dodávajú simuláciu na báze PC, ktorá slúži na sledovanie a overenie údajov prenášaných z PLC portu vážiaceho terminálu. LED kontrolky namontované na komunikačnej doske poskytujú základné informácie o prevádzkovom stave.

Riešenie problémov s vážiacim terminálom sa môže realizovať aj prostredníctvom vzdialeného prístupu ku konfiguračným súborom terminálu, chybovým protokolom a webovým stránkam s diagnostikou alebo prevádzkovým stavom.

Zhrnutie

Efektívny prenos procesných údajov na vyššiu úroveň systémov MES alebo ERP spoločne s inteligentnou platformou na vážení/modernizáciou systému môže:

- zlepšiť riadenie výrobných procesov,
- zlepšiť využívanie majetku, znížiť prevádzkové náklady,
- vytvárať merateľnú návratnosť investícií.

Jasná identifikácia cieľa – či už bola zrealizovaná interne, alebo pomocou špecialistov na procesy váženia – môže zabezpečiť, že investície do hardvéru a softvéru prinesú zamýšľané dividendy na zlepšenie procesu. Úvahy týkajúce sa navrhovanej modernizácie systému zahŕňajú:

- rýchlosť procesu, ktorý ovplyvňuje výmenu dát,
- existujúce zariadenia a potenciálne pripojenie,
- dostupný rozpočet,
- nepriaznivé prevádzkové podmienky, ako je vysokotlakové vyplačovanie, žieravé chemikálie, nebezpečné prostredie a extrémna teplota,
- samotné údaje – kto/čo ich potrebuje, prečo a v akom formáte,

Takisto si treba položiť otázku, či je potrebná PLC konektivita alebo komunikácia bude prebiehať sériovo či cez EtherNet TCP/IP k PC.

Riešenie problémov v sieti Ethernet vyžaduje znalosť sieťových médií, konfigurácie a výkonu signálu. Niektorí výrobcovia dodávajú počítačový simulačný softvér, ktorý overí prenos údajov z vážiaceho terminálu.

Ďalšie zdroje

Viac informácií o komunikačných funkciách, dátovom formáte a požiadavkách špecifických pre sieťové zbernice vážiacich terminálov METTLER TOLEDO nájdete na www.mt.com. Nasledujúce odkazy poskytujú informácie, ktoré môžu pomôcť pri optimalizovaní automatizovaných procesov vrátane váženia:

- METTLER TOLEDO: www.mt.com/terminals
- Rockwell Automation Integrated Architecture Tools: www.rockwellautomation.com/solutions/integratedarchitecture/resources4.html#Termination
- ODVA DeviceNet™ Library: www.odva.org/default.aspx?tabid=73
- ODVA EtherNet/IP™ Library: www.odva.org/default.aspx?tabid=76
- Profibus/ProfiNet®: www.profibus.com
- Network Analyzer: Wire Shark, www.wireshark.org
- Fluke Networks: www.flukenetworks.com
- Kepware OPC: www.kepware.com

www.mt.com

ABY STE VYTVORILI DIGITÁLNU FABRIKU, NEMUSÍTE ZBÚRAŤ TÚ PÔVODNÚ

mediálny partner
atp | journal

V polovici októbra tohto roku sa uskutočnila konferencia s názvom Maintenance Automotive 2017, ktorej organizátormi boli Zväz automobilového priemyslu SR a Slovenská spoločnosť údržby. Hlavným cieľom podujatia bola výmena skúseností špičkových údržieb výrobných spoločností v tomto sektore s pôsobnosťou na území Slovenskej republiky. ATP Journal ako hlavný mediálny partner tohto podujatia vám v nasledujúcom príspevku prináša zaujímavé myšlienky odborníkov, ktoré odzneli v rámci poobedňajšej panelovej diskusie.



doc. Ing. Milan Lešinský, CSc., (vľavo) a Ing. Milan Kuzma

Jej moderátor Ing. Jaroslav Holeček, PhD., otvoril viacero dôležitých tém – štvrtá priemyselná revolúcia a jej vplyv a dosah na údržbu či vzdelávanie, ako by vôbec mala vyzerat' moderná údržba a akých ľudí na to potrebujeme. Pozvanie vyjadriť k týmto témam svoj názor prijali:

- Ing. Martin Morháč, konateľ spoločnosti Sova Digital, a. s.
- Ing. Jozef Sedlák, CEIT Pro, s. r. o., manažér pobočky Žilina
- Ing. Martin Jesný, Slovenský automobilový inštitút
- Ing. Milan Kuzma, Rada zamestnávateľov pre systém duálneho vzdelávania
- Doc. Ing. Milan Lešinský, CSc., Strojnícka fakulta STU Bratislava
- Ing. Milan Obuch, Volkswagen Bratislava, vedúci údržby

Jedným z najaktívnejších propagátorov zavádzania prístupov a modelov štvrtej priemyselnej revolúcie je v rámci Slovenska nesporne Ing. Martin Morháč. On sám v tomto kontexte nerád používa slovo revolúcia, nakoľko to vníma ako prirodzenú evolúciu technológií. „Určite sa to zvonku môže javiť ako zásadná zmena, avšak myslím si, že tento vývoj je prirodzený. Musíme si uvedomiť, že vývoj technológií sa úžasne zrýchľuje, ale pokračuje kontinuálne.“ Aj vo vzťahu k údržbe treba štvrtú priemyselnú revolúciu vnímať ako nástroj jej ďalšieho rozvoja. „Digitalizácia nie je cieľom. Je nástrojom na to, aby sme posúvali procesy ďalej,“ konštatuje M. Morháč. Podľa neho je prvou úlohou údržby udržať zariadenia funkčné s minimálnymi nákladmi na prevádzku a druhou je, aby sa chybné zariadenie opravilo čo v najkratšom čase a vtedy, keď je to vhodné. „V oboch prípadoch zohrávajú nastupujúce IT a digitalizácia dôležitú úlohu.



Ing. Jaroslav Holeček, PhD., (vľavo) a Ing. Martin Morháč

V prvom prípade sa kontrola strojov často vykonáva náhodne, vstupuje do toho ľudský faktor, robí sa odhadom, pričom progres poruchy môže prísť rýchlo,“ vysvetľuje M. Morháč. Mnohé z týchto činností a funkcií dokáže v súčasnosti nahradiť vhodný snímač. Ten je podľa M. Morháča akýmsi symbolom Priemyslu 4.0. V údržbe je snímač veľmi vítanou pomôckou, pričom nájde uplatnenie na starších zariadeniach aj nových, ktorých podiel na pridanej hodnote vyrábaných produktov je mimoriadne vysoký. Vďaka tejto ‚digitalizácii‘ sa dá podstatne lepšie využiť dostupnosť stroja a predĺžiť čas jeho bezporuchovej prevádzky. „V oblasti údržby vidím v súčasnosti najdostupnejšie a najjednoduchšie aplikácie na nasadenie konceptu Priemyslu 4.0,“ dodáva na záver svojho vstupu M. Morháč.

O svoje dlhoročné skúsenosti na pozícii výrobar a v súčasnosti vedúceho údržby pre časť výroby v spoločnosti Volkswagen Slovakia, spol. s r. o., sa na túto tému podelil aj Ing. Milan Obuch. „Pätnásť rokov na pozícii výrobar som sa sťažoval na údržbu. Teraz som na druhej strane barikády a počúvam od svojich bývalých kolegov z výroby rovnaké námietky o tom, akí sme nedokonalí, slabí a pod. No teraz som pochopil, že to nie je celkom pravda.“ So svojimi viac ako šesťsto spolupracovníkmi z oddelenia údržby sa snažia o to, aby sa podarilo vyrobiť stanovené množstvo produktov vo vysokej kvalite. Svoj podiel na tom majú aj nasadené snímače, ktoré sledujú vibrácie strojov, motorov, ich teplotu a pod. Navyše tieto nasnímané údaje aj vizualizujú a vyhodnocujú. „Celkovo sme v bratislavskom závode nastavení tak ‚antipapierovo‘ – informácie



Ing. Martin Jesný (vľavo) a Ing. Jozef Sedlák

prenášame, spracúvame, vyhodnocujeme aj archivujeme v digitálnej forme,“ opisuje súčasnú situáciu M. Obuch. Na oddelení údržby sa vytvoril tzv. automatizačný tím, ktorého jednou z hlavných úloh je práve vyhodnocovať výstupy zo snímačov. Na základe toho sa vykoná zásah buď' vzdialene cez počítač, alebo v niektorých prípadoch treba ísť priamo na miesto poruchy z dôvodu lepšej analýzy a poruchy. „Ďalšou novinkou je využívanie tabletov údržbármi, na ktorých beží niekoľko aplikácií prepojených s celopodnikovým informačným systémom SAP. Z neho získavajú údaje o personálnych záležitostiach, dokumentáciu k zariadeniam, informácie o činnosti jednotlivých zariadení a pod. Okrem toho sú v prevádzke nainštalované veľké informačné obrazovky informujúce o kvalifikačných maticiach, prítomnosti pracovníkov, rotačné plány pracovníkov vo výrobe, Paretove diagramy a pod. Krok po kroku pracujeme na realizácii digitálneho podniku v praxi,“ konštatuje M. Obuch.

Docent Milan Lešinský zo Strojníckej fakulty STU Bratislava konštatoval, že pracovný postup M. Obucha je tým správnym príkladom: „Mali by sme prijímať ľudí do výroby a z tých najlepších spraviť pracovníkov údržby a zveriť im aj vedenie tohto útvaru.“ Svoj diskusný príspevok k štvrtej priemyselnej revolúcii a využitiu snímačov začal príkladom z blízkej budúcnosti. O necelé dva roky budú v luxusných aj prémiových autách inštalované úplne nové svetlomety. Ich súčasťou budú také pokročilé snímače a skenery, ktoré umožnia do vzdialenosti 500 metrov pred autom naskenovať realitu a zobrazia ju na monitore vodiča, využívať sa budú laserové svetlomety s výkonom, ktorý dnes nedosahujú ani najlepšie svetlomety. Spotreba jedného svetlometu bude mať 5 kW, pričom veľkosť jeho káblového zväzku je porovnateľná s dnešným káblovým zväzkom celého auta. „Poveríme stroje a zariadenia, aby si samy pýtali informácie, a nebudeme ani vedieť, kedy a od koho ich získajú. Treba sa pripraviť na to, že technológie a prístupy štvrtej priemyselnej revolúcie budú prítomné nielen v samotnej výrobe a procesoch, ale aj produktoch, napr. autách, ktoré budeme vyrábať,“ uzatvára svoju úvahu M. Lešinský.

Podľa Martina Jesného zo Slovenského automobilového inštitútu je dôležité ešte stále vysvetľovanie princípov, ktoré stoja za filozofickým pojmom Priemysel 4.0. „Podľa prieskumov, ktoré mám možnosť už tretí rok robiť v spolupráci so spoločnosťou PWC a Zväzom automobilového priemyslu SR, vyplýva, že ak pred tromi rokmi veľa firiem z oblastí automobilového priemyslu a jeho dodávateľov uvádzalo, že technológie a princípy Priemyslu 4.0 sú niečím, čo sa ich možno v budúcnosti bude týkať, tak pri poslednom, tohtoročnom prieskume to už vnímajú ako niečo, čo je už tu,“ konštatuje M. Jesný. Do určitej miery je to podľa neho otázka informovanosti, pretože o týchto technológiách sa čoraz viac hovorí na odborných fórach, píše v odbornej tlači a nie sú výnimkou ani na Slovensku prípady, že sa už začína s ich nasadzovaním aj v priemyselných prevádzkach. „Fenómén Priemyslu 4.0 je aj o zvyšovaní produktivity výrobných spoločností, ktoré aj vďaka tomu budú môcť čeliť neustálemu tlaku na zvyšovanie miezd zo strany odborov a svojich zamestnancov. Rovnako z toho budú ťažiť aj procesy údržby, ktoré začne v krátkom čase vykonávať generácia vyrastajúca s mobilnými zariadeniami



Ing. Milan Kuzma (vľavo) a Ing. Milan Obuch

v ruke, ktorej budú tieto nástroje a prístupy podstatne bližšie ako terajšej, inými prednosťami vybavenej generácii údržbárov. Práve prístupy a technológie Priemyslu 4.0 môžu pomôcť pri motivácii mladých ľudí rozhodnúť sa pre štúdium technických smerov, čo im neskôr môže zaručiť uplatnenie sa na trhu práce takmer s istotou,“ uzatvára M. Jesný.

Jedným z priekopníkov, ktorí sa témou Priemyslu 4.0 začali na Slovensku zaoberať, bola aj spoločnosť CEIT Group. „V rámci údržby sa zameriavame nielen na to, ako riešiť generačný problém, keď mladí technici často nerozumejú svojim starším kolegom, pretože im to nevedia ukázať cez nejaké aplikácie bežiacie na tablete či na mobile, ale ďalšou oblasťou sú strojné zariadenia staršieho dátumu výroby – ako z nich dostať údaje, ktoré budú relevantné pre tvorbu optimalizácie a zvyšovania efektivity výroby? Kto, resp. čo ich bude triediť, spracúvať, vyhodnocovať, hľadať súvislosti? Treťou vecou sú rozsiahle údaje, t. j. vedieť dopredu, čo sa stane, aké situácie v krátkom čase možno očakávať a čo treba spraviť, aby sme predchádzali nežiaducim stavom. To sú všetko témy, ktorými sa zaoberáme,“ vysvetľuje Jozef Sedlák zo spoločnosti CEIT Pro, s. r. o.

Nedostatok kvalifikovaného personálu pociťujú mnohé, nielen výrobné firmy na Slovensku už dnes. S nastupujúcimi trendmi štvrtej priemyselnej revolúcie bude dopyt po technicky zdatných pracovníkoch, a to aj v úplne nových profesiách, ktoré v súčasnosti ešte len vychádzajú na obzor technickej praxe, narastať. „Predstava, že teraz presťahujeme všetky tie technológie a procesy do škôl, je asi mylná,“ začína svoju úvahu Milan Kuzma. Podľa neho by si s nimi nevedeli poradiť ani mnohí pedagógovia. Navyše ak by sa aj podarilo pedagógov zaškoliť, mohlo by sa stať, že u väčšiny mladých ľudí bude motivácia stále chýbať. „Pred tromi rokmi bol schválený zákon o duálnom vzdelávaní, ktorý firmám umožňuje vzdelávať študentov priamo v priestoroch svojich prevádzok a v súlade s aktuálnymi potrebami danej firmy. Tento prístup zaručuje, že mladí ľudia získajú kontakt s reálnym prostredím výroby, získajú prehľad o komplexnosti procesov, vidia, čo s čím súvisí a po skončení štúdia prichádzajú takí pripravení, že sa dokážu takmer okamžite začleniť do pracovného procesu. Aktuálne je do projektu duálneho vzdelávania zapojených na Slovensku viac ako 2 500 žiakov, z ktorých 80 % pracuje v technických odboroch, ako sú mechatronik, mechanik nastavovač, programátor a pod.,“ konštatuje M. Kuzma. Podľa neho nie je cestou, aby sa takéto vzdelávanie uskutočňovalo len izolovane na samotnej škole a nekorešpondovalo s potrebami samotných zamestnávateľov.

Na tému vzdelávanie, ale nie študentov stredných odborných škôl, ale vlastných zamestnancov nadviazal aj M. Obuch z Volkswagen Slovakia. Spolu s partnermi, so spoločnosťami Siemens, Matador Holding a Bratislavským samosprávnym krajom, bola vo forme záujmového združenia právnických osôb založená Duálna akadémia, ktorá sa zároveň stala zriaďovateľom Súkromnej strednej odbornej školy automobilovej Duálnej akadémie. Tá zastrešuje viaceré formy vzdelávania – so zameraním na rekvalifikáciu pracovníkov aj na maturitné štúdium. „Pred dvomi rokmi nastúpili prví žiaci na SSOŠ, avšak my sme potrebovali vykryť aj to medziobdobie, kým ukončia

školu a nastúpa do pracovného pomeru. Preto sme sa rozhodli ísť aj cestou rekvalifikácie vlastných zamestnancov, ktorí už majú maturitu z technického smeru, a poskytli sme im možnosť dvojročného nadstavbového štúdia. Rok absolvovali v škole teoretickú prípravu a rok strávili na pracoviskách, ktoré sme my ako oddelenie údržby a kvázi „koncový zákazník“ vytypovali na ich praktické vzdelanie a ktoré boli zamerané na automatizáciu, robotizáciu, uťahovacie systémy a pod. So všetkými absolventmi tohto nadstavbového štúdia sme maximálne spokojní a všetci našli vo Volkswagen Slovakia hodnotné uplatnenie,“ uvádza jeden z možných prístupov M. Obuch.

J. Holeček informoval o iniciatíve zástupcov priemyslu vytvoriť s podporou akreditačnej komisie vlády SR pre vysoké školy rámcové kritériá akreditácie pre nový profesijný bakalársky študijný program. Profesijný bakalár bude štvorročné, samostatne akreditované štúdium, ktoré bude vychádzať výlučne z požiadaviek praxe. „Žiadosť musí predostrieť profesijný zväz a musí byť podporená aj zmluvami s organizáciami a podnikmi, ktoré do tohto programu vstúpia,“ vysvetľuje J. Holeček. Absolvent tohto štúdia musí povinne absolvovať polročnú prax v niektorom zmluvne dohodnutom podniku a ďalší polrok v súvislosti s prípravou bakalárskej práce tiež v tom istom podniku. Cieľom je prijať do konca tohto roku patričné legislatívne predpisy tak, aby už v septembri roku 2018 mohli nastúpiť prví študenti na štúdium profesijného bakalára. „Uvedený program má aj svoje úskalia. Bude v prvom rade potrebné nájsť podniky, ktoré budú musieť povinne prijať na polročnú prax študentov profesijného bakalára. Ako pedagóg viem, že nájsť takéto podniky nie je často jednoduché, avšak v tomto novom modeli sa môže doterajší argument niektorých podnikov, že ide o babysitting, zmeniť na situáciu win-win pre všetkých zúčastnených,“ konštatuje J. Holeček.

Ako by mala vyzerať údržba budúcnosti? Na čom bude postavená a čo bude využívať? Ako vôbec začať budovať „údržbu budúcnosti“? Mnohé podniky už stále predstavujú nasadzovanie technológií a postupov Priemyslu 4.0 ako veľké, finančne a časovo náročné projekty. „No to je asi tak, ako keď sa chceme naučiť skok do výšky a nastavíme si latku hneď na úroveň dva metre. Tak sa to nikdy nenaučíme,“ vysvetľuje M. Morháč. „Aj v podnikoch by sme si tú latku projektov využívajúcich technológie a prístupy Priemyslu 4.0 mali nastaviť len tak vysoko, aké sú naše schopnosti. Vytypovať si

veci, ktoré nás najviac ťažia a sú relatívne jednoduché a s garantovanou návratnosťou. Technológie a postupy Priemyslu 4.0 dokážu už pri malých nákladoch priniesť zaujímavý posun pre podnik.“ Podľa neho dobrým príkladom, ako začať s využívaním moderných prístupov z hľadiska údržby a sledovania životnosti zariadení, je aj na Slovensku pôsobiaca nadnárodná spoločnosť Embraco. Do výmenníkov začali inštalovať webový server s možnosťou pripojenia na internet, vďaka čomu vedú už vopred poslať svojmu zákazníkovi upozornenie, že zariadenie potrebuje zásah údržby. Ten potom možno vykonať vzdialene alebo priamo na mieste u zákazníka. „Je obrovský priestor na hľadanie príležitostí, len neľadajme prekážky tam, kde nie sú,“ hovorí M. Morháč.

O tom, čo to v skutočne Priemysel 4.0 je, ako sa prejaví v reálnej praxi a aké technológie a prístupy budú tými ťahúňmi zmien, sa čoraz viac diskutuje na rôznych fórach, veľtrhoch či za bránami výrobných podnikov. „Ešte donedávna bola predstava, že cesta k digitálnej fabrike vedie doslova cez zbúranie tej pôvodnej a postavenie niečoho nového. Takto to byť nemôže. Práve naopak, nové technológie a ich využitie môžu byť až šokujúco jednoduché. V prípade údržby môže ísť napr. o aplikácie, ktoré dokáže softvérový vývojár naprogramovať doslova v mobile a budú robiť to, že údržbár si bude môcť pre každý úkon a činnosť pomocou takejto aplikácie nájsť príslušný postup, ktorý mu presne povie, čo má urobiť a jednotlivé kroky po ich vykonaní dokáže aj potvrdiť,“ načrtáva možnosti M. Jesný. Nejde pri tom len o presné dodržanie predpísaných postupov, ale aj o ich spätnú dosledovateľnosť a vyhodnotenie, aký mali tieto úkony dosah na celkovú kvalitu produktu. „To je práve tá zmena údajov na informácie, ktoré môžu pomôcť pri riadení. Cieľom pritom nie je spraviť z terajších fabrík výkladné skrine najnovších technológií bez zabezpečenia pridanej hodnoty, ktorú majú generovať. Tieto technológie treba využiť na dosahovanie vyššej efektivity a produktivity prevádzok a celkových výsledkov firmy. O tomto diskutujeme aj na našich seminároch Industry4um, ktoré organizujeme v pravidelných štvrtročných intervaloch,“ dodáva M. Jesný.

Anton Gérer
Martin Karbovanec

MTS, SPOL. S R. O., JE NOVÝM DISTRIBÚTOROM UNIVERSAL ROBOTS

Spoločnosť Universal Robots, globálny dodávateľ kolaboratívnych robotov, oznámila, že podpísala zmluvu o distribúcii so spoločnosťou MTS, významným slovenským dodávateľom v oblasti priemyselnej automatizácie. Technológia Universal Robots umožní novému partnerovi efektívnejšie reagovať na rastúci dopyt po automatizácii výroby a dodávkach kolaboratívnych robotov zákazníkom na Slovensku.

Spoločnosť MTS je výrobnou a obchodnou spoločnosťou, ktorá pôsobí na slovenskom trhu od roku 1996. Výrobná časť je dodávateľom výrobných liniek a celkov hlavne pre zákazníkov v automobilovom priemysle. Obchodná časť zastupuje predaj priemyselných komponentov značiek Bosch-Rexroth (montážne technológie), Schmidt Technology (lisy), Cognex (strojové videnie) a Aventics (pneumatické prvky) hlavne systémovým integrátorom. Od septembra 2017 svoje portfólio doplnila o kolaboratívne roboty Universal Robots.

„V súčasnosti vidíme na Slovensku v oblasti kolaboratívnej robotiky veľmi zaujímavý potenciál,“ povedal Dávid Gurčík, obchodno-technický poradca z divízie robotiky spoločnosti MTS. „Na trhu práce začína byť nedostatok operátorov, ktorí vo výrobe vykonávajú jednotvárnu činnosť. Kolaboratívne roboty pomáhajú podnikom jednak riešiť nedostatok ľudskej sily, jednak im umožňujú preradiť pracovníkov na produktívnejšie činnosti a tým lepšie využiť ľudský potenciál. Ďalšími prínosmi využitia kolaboratívnych robotov je, samozrejme, zvýšenie konkurencieschopnosti našich podnikov,

a to hlavne menších a stredných firiem pôsobiacich v rôznych priemyselných odvetviach, zvýšenie produkcie, kvality a flexibility výroby a dosiahnutie veľmi rýchlej návratnosti investície, ktorá je aj v rámci nášho regiónu kratšia ako 12 mesiacov. Preto je pre nás zmluva o distribúcii kolaboratívnych robotov od Universal Robots ako svetového lídra v oblasti kolaboratívnej robotiky ďalším krokom vpred a umožní nám ešte pružnejšie reagovať na požiadavky našich zákazníkov.“

„MTS je významným dodávateľom na slovenskom trhu, ktorý má skúsenosti s predajom samotných produktov, so spoluprácou s dodávateľmi riešení a so systémovými integrátormi a s ich podporou, ako aj s výrobou a integráciou automatizačných systémov,“ povedal Slavoj Musílek, General Manager Universal Robots pre strednú a východnú Európu. „Zákazníci na Slovensku tak majú možnosť zvoliť si podľa svojich potrieb nákup samotného robotického ramena, keď si vďaka flexibilitě a bezkonkurenčnej jednoduchosti programovania robotov Universal Robots zrealizujú projekty vlastnými silami alebo vybudujú komplexné kolaboratívne prostredie vrátane integrácie ďalších automatizačných systémov s využitím know-how špecialistov zo spoločnosti MTS, ale aj prostredníctvom ďalších partnerov a systémových integrátorov. Spolupráca s MTS je pre nás zárukou toho, že používatelia našich produktov vždy dosiahnu významné prínosy a vysokú spokojnosť s realizovanými projektmi.“

www.mts.sk



TOVÁRNE BUDÚCNOSTI (10)

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 v spolupráci s EFFRA (European Factories of the Future Research Association) vydala 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.

Podoblasť 2: Adaptívne a inteligentné výrobné zariadenia, komponenty a stroje

Flexibilné a prestavitelné strojárne technológie a roboty

Vývoj inovatívnych IKT nástrojov na podporu takej autonómnej rekonfigurácie strojných zariadení a robotov, ako to len bude možné, sa stane základom podpory zákaznícky upravovaných a vysoko personalizovaných produktov a rýchlej reakcie na meniaci sa trhový dopyt. Nastupujúce nástroje budú riešením pre úlohy spojené so simuláciou a monitorovaním materiálových a energetických zdrojov, ktoré sa budú pri takýchto rekonfigurovateľných systémoch spotrebúvať. IKT nástroje budú určené aj na také činnosti ako samonastavovanie rekonfigurovateľných strojov a robotov, ich úpravu, riadenie a vzájomné sieťové prepojenie, pričom budú mať zásadný vplyv aj na čas a náklady spojené s prestavovaním takýchto systémov, používaním nástrojov, programovaním a využitím energií. Výskum sa bude zameriavať najmä na zlepšovanie metód inžinierskych procesov, komunikačných štruktúr a opis generických zdrojov s cieľom zabezpečiť integráciu strojných zariadení spôsobom „prípoj a funguj“.

Zabudované kognitívne funkcie na podporu využitia strojných zariadení a robotických systémov v meniacom sa prevádzkovom prostredí

V tejto oblasti pôjde o vývoj zabudovaných kognitívnych funkcií na podporu využitia strojov a robotických systémov v málo alebo čiastočne štruktúrovaných prevádzkach. Nevyhnutnosťou strojných zariadení a robotických systémov, ktoré budú čoraz viac pracovať v prostredí s väčšími neurčitostami a zmenami, bude podstatne pokročilejšie snímanie a percepčia v kombinácii s odolným prostredím. V tejto súvislosti bude jednou s dôležitých úloh vyvinúť schopnosť zariadení a robotov vlastného monitorovania a sledovania stavu.

Symbióza bezpečnej a produktívnej spolupráce človek – robot, profesionálne servisné roboty a spolupráca človek – stroj – robot vo výrobnej prevádzke

Rozsiahla vzájomná spolupráca medzi ľudskými pracovníkmi a robotmi vedie k oveľa účinnejšiemu a flexibilnejšiemu výrobnému prostrediu. Inteligentné vlastnosti založené na kognitívnych funkciách a metódach prediktívneho riadenia strojov a robotov zásadným spôsobom zmenia ich spolužitie s ľudskými spolupracovníkmi v rámci výrobného prostredia, a to takým spôsobom, že systém človek – robot bude dynamický, bezpečný z hľadiska zdieľania spoločného pracovného prostredia, postavený na intuitívnej spolupráci a bude vnímať svoju pracovnú činnosť a prostredie. Intuitívne a na úlohy zamerané programovacie zariadenia urobia stroje schopnými



porozumieť inštrukciám, ktoré budú zrozumiteľné človeku, čím sa vzájomná interakcia medzi človekom a robotom výrazne zefektívni.

Premetom výskumu bude sémantika, uvažovanie, samoučenie, sociálne povedomie a schopnosť rozhodovania takýchto inteligentných a autonómnych robotov spolupracujúcich s inými robotmi, strojmi a ľudskými pracovníkmi, ako aj distribuovanými zabudovanými systémami reálneho času. Bude potrebné venovať sa aj problematike spracovania a analýzy rozsiahlych údajov zo snímačov. Očakávané metodológie a nástroje by mali pomôcť vyriešiť nielen technické výzvy, ale aj úlohy spojené s tvorbou noriem.

Inteligentná robotika – prispôsobiteľná flexibilnej výrobe

Aby sa v rámci výrobných prevádzok podarilo vo väčšom meradle úspešne nasadiť inovatívne robotické riešenia, obzvlášť v malých a stredných podnikoch, bude potrebné spustiť pilotné projekty a začať ich vyhodnocovať. Tieto aktivity budú vyžadovať systémovú integráciu funkcií a riešení inteligentnej robotiky, ktorá vzíde s vyššieho výskumu v prostredí priemyselnej výroby.

V nasledujúcej časti budeme pokračovať opisom využitia mechatroniky a nových architektúr strojných zariadení na dosahovanie rôznych cieľov.

Literatúra

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

Pokračovanie v budúcom čísle.

-tog-

INTEGROVATEĽNÝ BEZDRÔTOVÝ OPTICKÝ SENZOR

Pre bezkontaktnú detekciu, napríklad kontajnerov v E-Kanbanovom regáli, vyvinula obchodná jednotka steute „Wireless“ novú, podstatne vylepšenú verziu svojho optického senzora RF 96 LT. Tento bezdrôtový optický senzor má kompaktný pravouhlý kryt, čo zaisťuje ľahkú montáž do regálového systému alebo na stroj. Reakčná doba senzora RF 96 LT ako aj frekvencia spínania boli podstatne zvýšené v porovnaní s jeho predchodcom. Tiež spotreba energie tohto nového bezdrôtového optického senzora bola optimalizovaná. Zásobovanie energiou zaisťuje batéria s dlhou životnosťou. Jedna z prvých aplikácií tohto bezdrôtového senzora je detekcia dopravovaných materiálov, napríklad transportných boxov, naložených na automaticky vedených vozidlách (AGV). V tejto aplikácii je maximálna spínacia vzdialenosť pre detekciu červeného úložného boxu 120 mm, pre modrý box je to 90 mm. Tieto funkcie optického senzora RF 96 LT poskytujú staviteľom strojov alternatívu ku konvenčným elektromechanickým bezdrôtovým polohovým spínačom. Dostupné sú dve základné verzie. Prvá je vhodná pre bezdrôtovú komunikáciu s príslušnou prijímacou jednotkou sWave vo vlnovom pásme 868 MHz (alebo v iných regiónoch 915 alebo 922 kHz). Druhá môže byť integrovaná do bezdrôtovej siete sWave.NET®, v ktorej niekoľko desiatok alebo dokonca stoviek bezdrôtových spínacích zariadení komunikuje s nadradeným IT systémom cez prístupové body. Tieto bezdrôtové siete sú obzvlášť vhodné pre aplikácie v intralogistike, napríklad v E-Kanbanových systémoch, AGV flotilách, (polo-) automatizovaných zásobovacích systémoch alebo pre monitorovanie polohy roletových vrát a nakladacích rámp v logistických centrách.



www.steute.com

FRESNELOVA ŠOŠOVKA V ROZVÁDZAČI

Viete, čo sú fresnelove šošovky? Poznáme ich hlavne z prehládok starých námorných majákov, kde podstatne zvyšovali efektivitu a smerovaný výkon svetelného zdroja. Majáky potom bolo vidieť na vzdialenosť desiatok kilometrov. Táto šošovka sa dá vyrobiť ako pomerne tenká, jednoduchá, ale veľmi účinná. Jej smerovanie využívajú aj nové rozvádzačové svietidlá od Rittal na báze LED svetelných zdrojov. Smerovanie svetelného kužela sa prispôbuje otočením krytu, tým sa prispôsobí typu montáže svietidla.

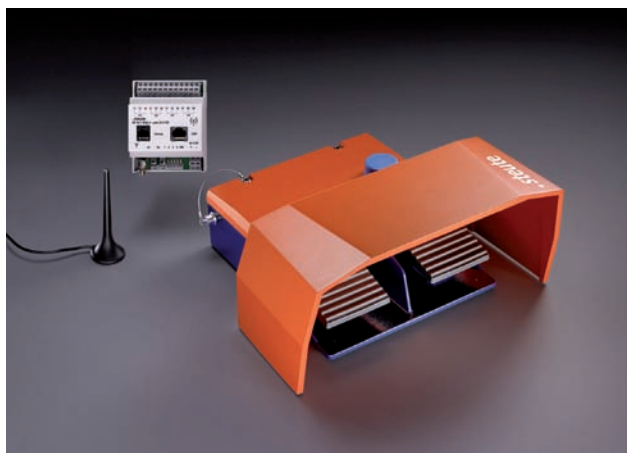


Hlavné výhody v skratke:

- LED technika s vysokou svietivosťou 900 – 1200 Lumenov,
- rýchla montáž bez náradia do rámu skrine s 25mm rastrom otvorov,
- možné je aj skrutkované upevnenie, prípadne magnetické uchytenie,
- k dispozícii je aj verzia s pasívnym infrasnámačom, kde je montáž dverného spínača zbytočná,
- rozsah napájacieho napätia 100 – 240 V AC alebo 24 V.

www.rittal.sk

IDE TO BEZ KÁBLOV: NOVÉ BEZDRÔTOVÉ BEZPEČNOSTNÉ NOŽNÉ SPÍNAČE



Jeden z produktov, ktoré firma steute predstavila na SPS IPC Drives 2017, je posledná generácia bezdrôtových bezpečnostných nožných spínačov. Tieto trojpolohové nožné spínače RF GFS 2 D (VD) SW2.4-safe môžu byť použité v aplikáciách, ktoré vyžadujú Performance Level e (EN ISO 13849-1) a SIL 3 (IEC 61508), a sú voliteľne dostupné s prídavným tlačidlom núdzového stopu. Vyhotovenie týchto jedno- alebo dvojpedálových nožných spínačov umožňuje pohodlné neunavujúce ovládanie, ako aj extrémnu životnosť, dokonca aj v nepriaznivých podmienkach. Keď operátor stlačí pedál do strednej polohy, akcia, ako je napríklad úder lisu, môže byť aktivovaná. Na rozdiel od toho obidve koncové polohy spôsobia okamžité zastavenie lisu alebo nebezpečného pohybu. Povoľovacia funkcia je tak aktivovaná len v prípade, keď operátor pedál vedome ovláda. Spínač RF GF(S) spĺňa všetky významné normy (vrátane DIN EN 12622 a DIN EN 60947-5-8). Potencionálne aplikácie týchto nových bezdrôtových bezpečnostných pedálových spínačov zahŕňajú ohrňovacie lisy a ďalšie tvárnice stroje. Bezdrôtový prenos signálu prostredníctvom bezpečnostného sWave®-safe bezdrôtového protokolu ponúka užívateľom väčšiu voľnosť pohybu: pedálový spínač môže byť umiestnený tam, kde je ergonomický komfort najväčší. To je obzvlášť výhodné pri veľkých strojoch.

www.steute.com

ENGIE A SCHNEIDER ELECTRIC POSTAVILI NAJVÄČŠIU KOMBINOVANÚ MIKROSIEŤ

Spoločnosti ENGIE a Schneider Electric dosiahli významný míľnik pri vybudovaní infraštruktúry pre mikrosieť SPORE – trvalo udržateľné zabezpečenie dodávky elektrickej energie pre regióny bez dosahu hlavnej elektrizačnej rozvodnej sústavy. Ide o najväčšiu mikrosieť v Juhovýchodnej Ázii, ktorá bude slúžiť pre testovanie a preukázanie možnosti výroby elektrickej energie z lokálnych obnoviteľných energetických zdrojov, ktoré poslúžia na čisté riešenia pre varenie a ekologickú dopravu k vzdialeným ostrovom a dedinám v rámci tohto regiónu. Využívať sa budú rôzne obnoviteľné zdroje ako vietor, slnko či výroba z biomasy. Súčasťou mikrosiete, ktorá bude umiestnená na ostrove Semakau, budú najvyššie veterné turbíny nainštalované v celom Singapure, fotovoltaické panely, batériové zásobníky a systém pre skladovanie a tankovanie vodíka do automobilov na vodíkový pohon. Ťažiskové technologické inovácie, ktoré sa použili v rámci mikrosiete SPORE, sú: vodíkové technológie, inteligentné meniče a systém riadenia mikrosiete.



www.schneider-electric.com

HISTÓRIA, SÚČASNOSŤ A BUDÚCNOŠŤ VÝKONOVEJ ELEKTRONIKY

Príspevok hovorí o význame a historickom postavení výkonovej elektroniky, ako aj o predpokladoch jej vzniku, ktoré siahajú až do obdobia začiatku elektrizácie. Potreby premien druhu a parametrov elektrického prúdu sleduje z hľadiska uplatnenia v pokrokovej spoločnosti a jej nedeliteľnej súčasti – priemysle. Stručne historicky mapuje vývoj v oblasti, od postupného zvládnutia technológie výroby prvkov a aplikácie riadenia cez obdobie racionalizácie a konsolidácie až po súčasnosť, ktorú možno charakterizovať snahou maximalizácie synergie ekonomických a ekologických parametrov. V závere príspevok naznačuje možnosti ďalšieho smerovania uvedenej problematiky.

Výkonová elektronika je technológia, ktorá umožňuje premenu a reguláciu elektrického prúdu (výkonu) s použitím regulačných možností aktívnych elektronických prvkov. Podieľa sa na efektívnej a ekologickej realizácii regulačných pohonov, kompenzačných zariadení a filtrov vyšších harmonických, elektrochemických procesov, vysokofrekvenčného ohrevu, zvárania, HVDC prenosov, fotovoltických a veterných zdrojov, ako aj ostatných prvkov Smart grid-u. História výkonovej elektroniky zahŕňa rádovo 100 rokov, ale potreba premien elektrického prúdu siaha ešte ďalej.

Potreba premeny jednosmerného (DC – direct current) a striedavého (AC – alternating current) prúdu sa vynorila v rovnakom čase ako možnosť všeobecného uplatnenia elektrickej energie v spoločnosti. Jednosmerný motor patentoval Američan Thomas Davenport v roku 1837, ale praktického rozšírenia sa dočkal až okolo roku 1880. Komerčne využiteľný asynchrónny motor vynášel v roku 1888 Nikola Tesla využívajúc objavy Galileia Ferrarisa z roku 1885. Nasledovalo obdobie „elektrotechnickej revolúcie“ v 19. storočí, ktoré logicky nadväzovalo na priemyselnú revolúciu z 18. storočia.

Na začiatku tohto obdobia sa použité jednosmerného a striedavého prúdu stalo premetom „vojny prúdov“, pravdepodobne prvého komerčného sporu v oblasti energetiky. Vo vojne prúdov proti sebe stáli spoločnosti General Electric (Thomas Edison) ako zástupca DC prúdu a Westinghouse (George Westinghouse a Nikola Tesla) preferujúci AC prúd. Aktéri tohto sporu sa nešťitili použiť aj nie celkom humánne verejné demonštrácie bezpečnosti elektrického prúdu usmrčováním zvierat pomocou elektrického prúdu.

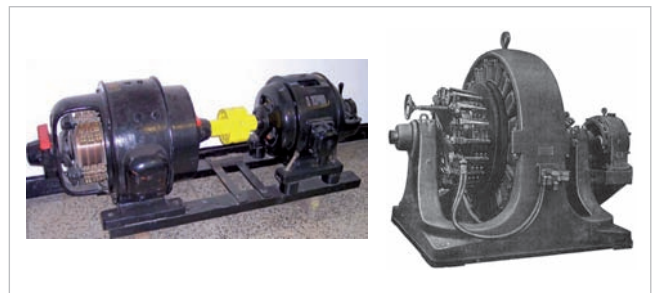
Napriek zjavným výhodám striedavého prúdu pri napájaní lokálnych rozvodov NN sústavy zaviedlo napríklad mesto New York striedavý prúd až v roku 1927, kým prvá DC elektrizačná sústava v tomto meste bola zavedená už v roku 1882 (T. Edison). Posledný verejný DC rozvod bol zrušený až v roku 2007. Prvý vysokonapäťový AC prenos bol zavedený medzi Buffalom a New Yorkom v roku 1886 (N. Tesla). Na území Slovenska sa začala lokálna elektrizácia jednosmerným prúdom už koncom 19. storočia najmä v mestách s rozvíjajúcim sa priemyslom. Skutočný rozmach elektrizácie na Slovensku však nastal až po prvej svetovej vojne, po roku 1920 už prebiehala elektrifikácia striedavou sústavou.

Elektromechanické premeny

Vzájomná premena jednosmerného a striedavého prúdu v prvopočiatoch všeobecného využitia elektrickej energie bola realizovaná výhradne pomocou mechanickej premeny. V úvode spomenuté

elektrické stroje boli doplnené komerčnou dostupnosťou viacfázových alternátorov od roku 1891. Okrem klasických „motor-generátorov“, teda strojov, ktoré vzniknú spojením hriadeľov „motora“ (synchronného, asynchrónneho, jednosmerného) a „generátora“ (DC dynamo alebo AC alternátora), bolo možné nájsť celé množstvo elektromechanických „meničov“ na báze vibrátorov alebo komutátorov, ktoré umožňovali premenu prúdu v oboch smeroch.

O niečo neskôr boli zhotovené takzvané jednotkotvové meniče, kde sa spojenie motora a generátora realizovalo na jednom hriadeľi tak, že spoločné vinutie bolo z jednej strany vyvedené na zberacie krúžky a z druhej na komutátor. Takéto meniče sa vyrábali pre výkon aj stovky kilowattov. Princíp spojenia motora a generátora na reguláciu prúdu sa stal tiež základom Ward-Leonardovej skupiny (1891), ktorá bola dlho svätým grálom regulačných pohonov.



Motor-generátor (vľavo) a jednotkotvový menič s rozbehovým motorom (vpravo)

Aj keď elektromechanické stroje mohli slúžiť na premenu aj reguláciu toku energie, vyznačovali sa tiež istými negatívami, medzi ktoré patrí napríklad vysoká hlučnosť, náročná údržba, nízka účinnosť a zložitá obsluha. Silná požiadavka na pokrok v oblasti najmä regulačných pohonov tak priniesla rýchly vývoj a nástup výkonovej elektroniky v 20. storočí. Treba poznamenať, že v období elektromechanických premien elektrického prúdu vznikli mnohé princípy regulácie a požiadavky na vlastnosti, ktoré pretrvávajú do dnes. Nie je neobvyklé, ak moderné riadiace a regulačné zariadenia simulujú prirodzené vlastnosti dnes už historických strojov alebo sústrojov.

Doba vákuová

Za skutočný začiatok histórie výkonovej elektroniky možno považovať objav ortuťového usmerňovača, ktorý patentoval Peter Cooper Hewitt v roku 1902. Uplatňuje sa tu poznatok, že vývoj v ortuťových

parách vedie elektróny len v smere od ortuťovej katódy k uhlíkovej anóde. Usmerňovač našiel okamžite uplatnenie pri nabíjaní akumulátorov, elektrolyze, galvanizácii a tiež napájaní verejných rozvodov (napríklad verejnú osvetlenie 1905 Schenectady, New York) a elektrickej trakcie.

Takýto usmerňovač vyžadoval rozsiahle príslušenstvo, ale bol schopný pracovať s napätím niekoľko kilovoltov a prúdom rádo tisícov ampérov, čím umožňoval nahradiť pomerne veľké rotačné meniče. V Československu sa vyrábali cca od obdobia prvej republiky do roku 1967, v bežnej prevádzke boli ortuťové usmerňovače ešte v 90. rokoch 20. storočia. Výnimočne bolo možné nájsť najväčšie ortuťové usmerňovače v prevádzke aj omnoho neskôr, napríklad 150 kV 1 800 A usmerňovač v Nelson River DC Transmission System bol v prevádzke do roku 2004 alebo usmerňovač na Inter-Island HVDC prenose na Novom Zélande bol zrušený až v roku 2012 a nahradený tyristorovým usmerňovačom.

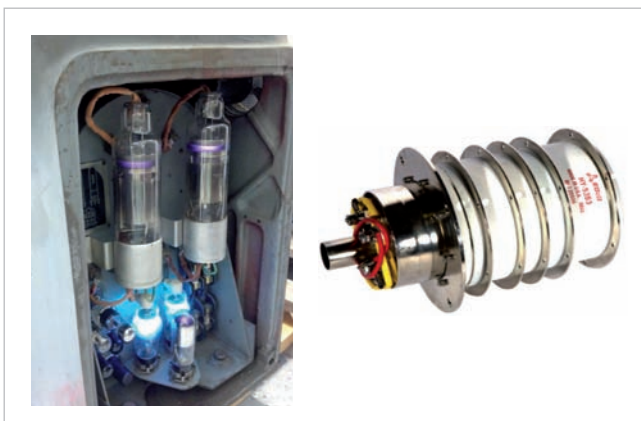


Ignitrón 1 500 V/56 A (vľavo)
a ortuťový usmerňovač 600 V/200 A (vpravo)

Zlomovým bolo zavedenie riadiacej elektródy Irvingom Langmuierom v roku 1914. Použitie tejto elektródy v ortuťovom usmerňovači umožnilo vznik takzvanej fázovej regulácie, pri ktorej dochádza k oneskoreniu momentu zapnutia (zapálenia) o riadiaci uhol (všimnite si analogický anglický pojem firing angle) oproti momentu prirodzenej komutácie. Bolo teda možné skonštruovať prvé riadené elektronické meniče, ktoré umožňovali zmenu veľkosti efektívnej (AC), respektíve strednej (DC) hodnoty napätia. Súčasné tyristorové meniče s fázovou reguláciou sú založené práve na tomto objave.

Prvé praktické aplikácie takéhoto zapojenia sú napríklad 3 000 kW riadený ortuťový usmerňovač pre newyorské metro z roku 1930 alebo cyklokonvertor (50 na 16,6 Hz) Nemeckých železníc z roku 1933. Ēru prvkov so studenou katódou uzatvára objav ignitrónu Josepha Slepiana v roku 1933. Ignitróny boli použité napríklad na prvom HVDC prenose na Gotlande vo Švédsku v roku 1954.

V roku 1926 prichádza americká spoločnosť General Electric s objavom tyratronu (Thyratron), čo je vákuová súčiastka so žeravenou katódou podobná elektrónke, ale určená na spínanie relatívne



Tyratronový menič pohonov sústruhu (vľavo),
moderný tyristón 75 kV/5 kA/30 ns (vpravo)

veľkého prúdu a napätia. Tyratron je súčiastka funkčne veľmi podobná dnešnému tyristoru, ktorého názov je práve odvodený od pôvodného tyratronu.

Tyratrony boli vo svete rozšírené v riadených usmerňovačoch s fázovou reguláciou na napájanie malých DC regulačných pohonov. Prvú aplikáciu AC pohonu so zmenou frekvencie realizoval tiež vďaka tyratronom v roku 1934 Ernst Alexanderson (pozri tiež Alexandersonov alternátor) pri napájaní ventilátora poháňaného synchronným motorom s výkonom 400 HP (298 kW) v elektrárni Logan. Tyratrony stredného výkonu bolo možné nájsť tiež napríklad v riadení pohonov posuvu legendárneho sústruhu Monarch Machine Tool 10EE, kde sa používali od roku 1949 do roku 1984, keď boli nahradené polovodičmi.

Tyratrony sú dodnes vyrábané a používané súčiastky. V súčasnosti sú dosahované hodnoty anódového napätia v desiatkach kilovoltov, prúdu niekoľko kiloampérov a času zopnutia v desiatkach nanosekúnd. Uplatnili sa v ochranných obvodoch jednosmerných vysokonapäťových zdrojov, napríklad vo vysielacích, resp. vysokofrekvenčných elektrónkach (vysielače, indukčný ohrev, lekárska technika). Možno ich nájsť aj v obvodoch radarovej techniky spolu s klystrónmi, magnetronmi a pod.

Nástup polovodičov

Za prvé polovodičové usmerňovače možno považovať kontaktné (SiO) a selénové usmerňovače, ktoré boli objavené okolo roku 1886. Prakticky použiteľné, sériovo vyrábané usmerňovače na tomto princípe sa však objavili až 30. rokoch 20. storočia. Záverné napätie cirká 20 V/platňu sa neskôr zvýšilo zdokonalením technológie na zhruba 50 V/platňu, čo je zároveň dôvod, prečo možno selénový usmerňovač nájsť zvyčajne v platňovom vyhotovení. Prúdová zaťažiteľnosť bola asi 0,1 A/cm².



Selénový miniatúrny usmerňovač (vľavo)
a selénový platňový usmerňovač (vpravo)

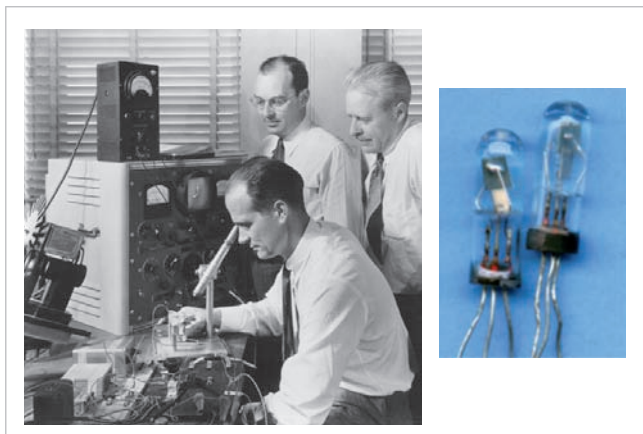
Selénové usmerňovače sa bežne používali zhruba do 70. rokov 20. storočia. V 60. rokoch sa nahrádzali kremíkovými diódami, aj keď v prípade špeciálnych aplikácií, napríklad pri napájaní galvanizačných procesov, kde sa vyžadovalo malé napätie pri veľkom prúde, bolo použitie selénových usmerňovačov z dôvodu menšieho úbytku napätia v priepustnom smere stále výhodnejšie.

Skutočne prelomovým však bolo objavenie tranzistora v roku 1947 tímom amerických vedcov Johna Bardeena, Waltera Brattaina a Williama Schockleyho (všetci laureáti Nobelovej ceny za fyziku v roku 1956). Prvé tranzistory boli germániové, neskôr kremíkové, kontaktnú technológiu nahradila epitaxia. Aj keď tranzistor umožnil významný pokrok v oblasti elektroniky, vzhľadom na prúdové a napäťové hladiny sa v tomto čase ešte vo výkonovej elektronike neuplatnil.

Ďalším míľnikom v oblasti polovodičových prvkov je pre výkonovú elektroniku až rok 1956 s objavom P-N-P-N tranzistora a jeho aplikácia v podobe komerčne dostupného tyristora (1958 General Electric).

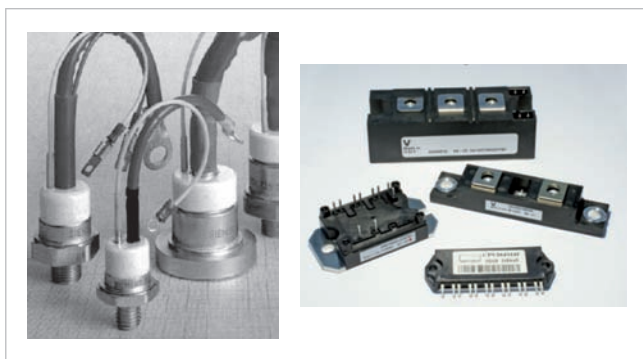
Na našom území, teda v Československu sa začali germániové tranzistory vyrábať v roku 1957. Polovodičové riadené prvky na báze kremíka (tyristory) boli uvedené na našom trhu v roku 1965. Tieto

prvky našej výroby postupne dosahovali parametre záverného napätia rádo vo 10 kV a prúdové zaťaženie v prípustnom smere do 100 A/cm². V Československu tak mohlo dôjsť k rozšíreniu výkonnej elektroniky do praxe na prelome 70. a 80. rokov, čím sa stala súčasťou racionalizácie v priemysle.



Objavitelia tranzistora (vľavo) a tranzistor v podobe z 50. rokov (vpravo)

Z produkcie americkej spoločnosti General Electric vzišiel v roku 1958 tiež antiparalelný tyristor – triak so svojim uplatnením pri spínaní a regulácii AC prúdu. V rovnakom roku uzrel svetlo aj tyristor GTO (Gate Turn-Off), ktorý umožňoval nielen zapnutie, ale aj vypnutie pomocou riadiaceho impulzu (tento vypínací impulz však má rádo vo vyššiu energiu ako zapínací, a tak ostalo použitie druhého komutačného tyristora ešte dlho výhodnejšou alternatívou). Tranzistory riadené polom, napríklad MOSFET, boli teoreticky opísané už omnoho skôr, ale praktickej realizácie sa dočkali až v 70. rokoch minulého storočia. Aplikácia výkonových tranzistorov umožnila jednoduchú nezávislú voľbu momentu zapnutia aj vypnutia prvku, čo viedlo k možnosti aplikácie šírko-impulznej modulácie (PWM – Pulse-Width Modulation) vo výkonovej elektronike. PWM sa uplatňuje nielen pri tvorbe priebehu napätia v striedačoch, ale dnes sa aplikuje aj v usmerňovačoch, kde umožňuje reguláciu bez zníženia účinníka a výrazného zvýšenia obsahu vyšších harmonických v obvodových veličinách.



Tyristory (vľavo) a IGBT moduly (vpravo) v súčasnej podobe

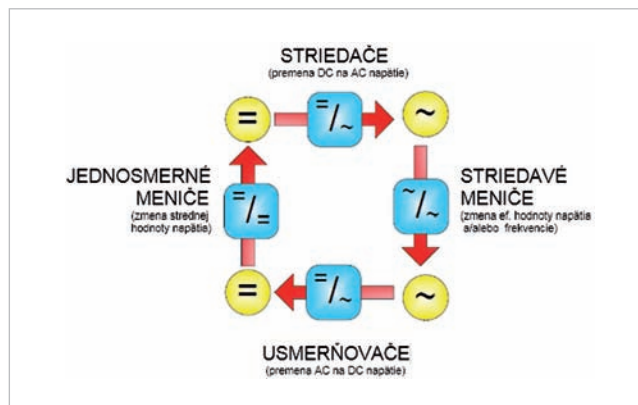
V roku 1983 bol objavený tranzistor IGBT (Insulated-Gate Bipolar Transistor), ktorý je de facto kombináciou bipolárneho a polom riadeného tranzistora. Spočiatku mali prvé IGBT problémy pri vypínaní a ich funkcia pripomínala tyristor, komerčne dostupné IGBT od roku 1985 však už týmto neduhom netrpeli. Zásadný prínos IGBT možno vidieť vo veľmi malých spínaných stratách, ktoré umožnili zvýšiť pracovnú frekvenciu meničov a tým dosahovať prijateľnejší priebeh výstupných veličín pri použití PWM.

Ďalší vývoj koncom 20. a začiatkom 21. storočia priniesol objavy ako static induction tranzistor a tyristor, MOS Turn-off tyristor alebo IGCT (Integrated Gate-Commutated Thyristor). Tieto prvky sa však vo všeobecnosti prakticky nepoužívajú alebo nedosiahli postavenie porovnateľné s IGBT tranzistorami a tyristormi, ktoré majú v súčasnosti spolu majoritné postavenie vo výkonových obvodoch elektronických meničov.

Elektronické meniče energie

Elektronické meniče energie používané v elektrotechnike a elektroenergetike majú za úlohu meniť parametre vstupného napätia s cieľom napájať spotrebič, ak je určený pre napätie s inými parametrami, alebo riadiť, resp. regulovať spotrebič.

Prvé elektronické meniče vychádzajú z možnosti ovládania momentu zapnutia výkonového prvku a použitia fázovej regulácie. Meniče s fázovou reguláciou (strednej hodnoty DC napätia, efektívnej hodnoty AC napätia) sa s použitím ortuťových usmerňovačov a tyratronov realizujú od 30. rokov minulého storočia. Tieto meniče sú komutované sieťou alebo záťažou, ich nevýhodou je prirodzené zhoršovanie účinníka prvej harmonickej s narastajúcim riadiacim uhlom fázovej regulácie. S nástupom polovodičovej techniky boli v 60. rokoch nahradené vákuové prvky tyristormi.



Schematické zobrazenie premien druhu a vlastností elektrického prúdu

Tyristorové meniče zaujímali skoro monopolné postavenie až do 90. rokov 20. storočia, keď vývoj v oblasti ventilov s vlastnou komutáciou (tranzistory) umožnil skonštruovať meniče s možnosťou nezávislej voľby momentu zapnutia aj vypnutia výkonového ventilu. Vyššie spínacie frekvencie použiteľné pri tranzistoroch predurčujú takéto meniče na použitie šírko-impulznej modulácie (PWM).

V oblasti napájania elektrických pohonov sú okrem riadených usmerňovačov, jednosmerných meničov a striedavých meničov najvýznamnejšie nepriame meniče frekvencie a napätia (VVVF) s napätovým alebo prúdovým medziobvodom. Na vstupe takéhoto meniča je usmerňovač, na výstupe striedač. Spočiatku tieto meniče pracovali s obdĺžnikovým priebehom výstupného napätia, resp. prúdu, neskôr boli realizované viacúrovňové striedače. Nevýhodou týchto riešení bol veľký obsah vyšších harmonických, a teda priebeh obvodových veličín veľmi vzdialený od harmonického tvaru. Riešením je šírko-impulzná modulácia simulujúca sínusový priebeh, ktorú objavili Arnold Schonung a Herbert Stemmler zo spoločnosti Brown Boveri v roku 1963.

Riadenie elektrických pohonov znamenalo tiež značný vývoj. Možnosť nezávislej regulácie frekvencie a napätia pomocou elektronického meniča sa s výhodou používa pri napájaní asynchronných aj synchronných motorov. Pevná závislosť napätia a frekvencia predstavuje základnú úroveň skalárneho riadenia. Nasledovala aplikácia vektorového riadenia (K. Hasse a F. Blaschke v r. 1968) a finálne priame riadenie momentu pomocou priestorového vektora magnetického poľa (Gerhard Pfaff, Alois Weschta a Albert Wick v r. 1982).

Obvodové riešenie VVVF meničov tiež prešlo vývojom; neriadený usmerňovač na vstupe meniča bol postupne nahradený riadeným usmerňovačom so šírko-impulznou moduláciou (80. roky), čím sa zapojenie usmerňovača a striedača (s použitím IGBT modulov) stalo takmer identické. Uvedené spojenie umožňuje činnosť vo všetkých štyroch kvadrantoch voltampérovej charakteristiky, takže z hľadiska pohonu umožňuje rekuperáciu aj reverzáciu a zároveň celkový účinník na strane siete je blízky 1 v celom rozsahu regulácie.

Súčasnú potrebu premeny energie možno charakterizovať takto:

- AC → DC – usmerňovače (rectifiers) sa používajú v priemysle ako nabíjačky akumulátorov, zdroje pri zváraní, elektrolyze,



Súdobé meniče napätia a frekvencie rôznej veľkosti (tzv. frekvenčné meniče)

galvanizácii, v domácnosti v podobe zdrojov pre telekomunikačné zariadenia a spotrebnú elektroniku, v elektrickej trakcii pri napájaní trakčných sústav, na vozidlách závislej aj nezávislej trakcie, ďalej v energetike pri napájaní budenia synchronných generátorov alebo HVDC (High Voltage DC) prenosoch. Okrem toho sú integrálnou súčasťou súčastou nepriamych meničov, napríklad meniča napätia a frekvencie, ale tiež impulzných (spínaných) zdrojov.

- DC → AC – striedače (inverters) našli svoje uplatnenie v zdrojoch neprerušovaného napájania (UPS), v drobných meničoch pre spotrebnú elektroniku (napríklad =12/~230 V). Signifikantné je priemyselné uplatnenie striedačov ako súčasti nepriamych meničov frekvencie pre regulačné pohony, ďalej tiež v elektrickej trakcii, v energetike pri pripájaní fotovoltaických a veterných elektrární k distribučnej sieti a pri HVDC energetických prenosoch (jednosmerná spojka).
- DC → DC – jednosmerné meniče (DC converters) možno nájsť v oblasti napájania DC zariadení; ich výkonové obvody sa nachádzajú tiež v impulzných (spínaných) zdrojoch, ale môžu byť aj súčasťou jednosmerných medziobvodov nepriamych meničov. Rozsiahlou oblasťou použitia jednosmerných meničov je regulácia jednosmerných motorov v elektrickej trakcii, kde mnoho desiatok rokov predstavujú efektívnu alternatívu odporovej (stratovej) regulácie.
- AC → AC – striedavé meniče (AC converters) predstavujú tiež veľmi rozšírenú skupinu elektronických meničov. Slúžia napríklad na reguláciu univerzálnych komutátorových motorov v priemysle – elektrického ručného náradia, napríklad vŕtačiek, karbobrusok, ale aj v domácnosti pri regulácii osvetlenia, pohonov vysávačov, mixérov, kuchynských robotov. Zmenou efektívnej hodnoty napätia pomocou týchto meničov možno regulovať aj tepelné alebo



Zdroje zväracieho prúdu – triodyn = 220 A/29 V poháňaný elektromotorom (vľavo), triodyn = 315 A/32 V poháňaný diesielovým motorom (v strede) a elektronický menič (vpravo)

chemické procesy. Nomenklatúrne sem treba zaradiť tiež nepriame meniče napätia a frekvencie, ktoré dnes dominujú vo všetkých oblastiach elektrických regulačných pohonov (aj elektrická trakcia, elektromobilita).

Aplikáciou elektronických a najmä polovodičových meničov došlo k signifikantnému nárastu účinnosti premeny energie, k zníženiu hmotnosti zariadení alebo tiež dosiahnutiu parametrov, ktoré nebolo elektromechanickými spôsobmi premeny možné hospodárne dosiahnuť. To umožnilo realizáciu nových procesov, napríklad indukčného ohrevu, kde je potrebný prúd s vysokou frekvenciou (v porovnaní s priemyselnou frekvenciou 50 Hz). Polovodičové elektronické meniče preto nielen v plnej miere nahrádzajú elektromechanické (napríklad Ward-Leonard) alebo elektrické (napríklad spínaný zdroj má dnes podstatne nižšiu hmotnosť aj cenu ako transformátor) premeny energie, ale uplatňujú sa aj na miestach, kde predtým nemohli byť hospodárne premeny energie uplatnené (napríklad osobné elektromobily).



Motor-generátor Ward-Leonardovej skupiny (vľavo) a menič napätia a frekvencie, tzv. frekvenčný menič (vpravo)

Budúcnosť výkonovej elektroniky

V súčasnosti je a v blízkej budúcnosti bude možné sledovať ďalšie masívne nasadzovanie výkonovej elektroniky v každodennom živote. Elektrické regulačné pohony v minulosti realizované najmä pomocou jednosmerných strojov sú nahrádzané nielen asynchronnými motormi, ale perspektívne najmä synchronnými motormi s permanentnými magnetmi napájanými z VVVF meničov. Potreby energetiky sa dnes rozšírili: od meničov na napájanie budenia synchronných generátorov a meničov pre statické kompenzačné a filtračné zariadenia sa prechádza na širokú škálu meničov pre obnoviteľné zdroje energie reprezentované najmä fotovoltaickými a veternými elektrárnami. Potreby Smart grid-u budú predstavovať ďalšie výzvy v oblasti vývoja požadovaných vlastností elektronických meničov. Nezanedbateľnou oblasťou aplikácie elektronických meničov sú tiež záložné zdroje (UPS), ktoré dnes okrem malých jednotiek na zálohovanie samostatných zariadení reprezentujú aj rozsiahle celky s výkonom rádovo niekoľko megawattov pre potreby elektrizačných sústav (TESLA Powerpack). Rastúce nároky na efektívnosť a ekológiu výroby a prevádzky budú motivačným faktorom v ďalšom vývoji polovodičov, ale aj nasadzovaní najmodernejších komponentov, ako sú superkondenzátory a superindukčnosti, ktoré otvárajú nové možnosti výkonovej elektroniky.



Striedače pre fotovoltaické panely (rádovo 5 kW)



TESLA Powerpack UPS 100MW/129MWh, Jamestown, South Australia

Záver

Výkonová elektronika je jedným z najprogressívnejších odborov elektrotechniky, v ktorom možno jasne ostatných vyše 100 rokov pozorovať vývojový trend. Táto problematika je natoľko komplexná, ako sme v krátkosti ukázali, že zasahuje do každej oblasti nášho života. Rozsah tohto príspevku preto len veľmi stručne poukazuje na základný historický rámec aplikácie výkonovej elektroniky v technickej praxi. Súčasný stav poznatkov vedy a techniky znateľne napreduje každým dňom, a preto dnes najmodernejšie objavy budú už zajtra predstavovať históriu.

Podakovanie

Tento článok vznikol vďaka podpore v rámci OP Výskum a vývoj pre projekt Zvyšovanie energetickej bezpečnosti SR, ITMS 26220220077, spolufinancovaný zo zdrojov Európskeho fondu regionálneho rozvoja.



Literatúra

- [1] BOSE, B. K. 2009. The Past, Present and Future of power electronics. In: IEEE Industrial Electron, Magazine 3, no. 2.
- [2] OWEN, E. L. 1984. Power Electronics and Rotating Machines – Past, Present and Future. In: Proc. Power Electronics Specialists Conf.
- [3] Firemné materiály ČKD Praha. 1960 – 1989. TESLA Rožnov, TESLA Piešťany.
- [4] JAHNS, T. M. – OWEN, E. L. 2001. AC adjustable-speed drives at the millennium: How did we get here? In: IEEE Trans. Power Electronics 16, no. 1.
- [5] KUJAN, V.: Prezentácie k prednáškam z predmetu pohony a výkonová elektronika a elektronické meniče energie. Bratislava 2013 – 2017.
- [6] LEONHARD, W. 1996. Control of Electrical Drives. Springer-Verlag, New York.
- [7] WILSON, T. J.: The Evolution of Power Electronics. In: Proc. Int. Symp. Industrial Electronics, Xian, China, May 1992, vol. 1.
- [8] Webová stránka TESLA. [online]. Citované 7. 7. 2017. Dostupné na: <https://www.tesla.com/blog/tesla-powerpack-enable-large-scale-sustainable-energy-south-australia?redirect=no>.

Ing. Vladimír Kujan
Ing. Milan Perný, PhD.

Slovenská technická univerzita v Bratislave
Ústav elektroenergetiky a aplikovanej elektrotechniky
Ilkovičova 3, 81219 Bratislava
vladimir.kujan@stuba.sk

KOBOTY KRÁČAJÚ DO SVETA. ABB A KAWASAKI OZNÁMILI KOOPERÁCIU V OBLASTI AUTOMATIZÁCIE SPOLUPRACUJÚCICH ROBOTOV

Ide o prvú kooperáciu na svete zameranú na kooperujúce roboty (koboty) a na vytváranie spoločných priemyselných riešení v oblastiach bezpečnosti práce, programovania a komunikácie.

ABB a Kawasaki Heavy Industries, dvaja globálni dodávatelia priemyselnej automatizácie a robotov, v pondelok 27. 11. 2017 oznámili, že obe spoločnosti spoja svoje sily a znalosti v záujme širšieho uplatnenia výhod, ktoré prinášajú spolupracujúce roboty s dvomi ramenami. Táto globálna kooperácia začína pracovať s okamžitou platnosťou.

V rámci kooperácie, ktorá ako prvá svojho druhu na svete je zameraná na „koboty“. Obaja výrobcovia robotov budú samostatne pokračovať vo výrobe a predaji vlastného sortimentu, a súčasne spolupracovať na rozvoji technických príležitostí a podpore povedomia o tejto oblasti robotizácie. Súčasťou toho bude osveta o výhodách spolupracujúcej automatizácie, zameraná na zákonodarcov, mimovládne organizácie i verejnosť. Zároveň aj na vytváranie spoločných priemyselne aplikovaných prístupov k bezpečnosti práce, programovaniu a komunikácii.

Význam spolupráce ľudí s robotmi, strojmi a technologickými procesmi sa stále zvyšuje aj vzhľadom na to, že výroba v mnohých odvetviach sa presúva od veľkosériovej s malými modifikáciami k malosériovej s veľkým mixom modifikácií. Čo pre ľudí znamená viac variability a viac intervencie. Spolupracujúca automatizácia umožňuje, aby ľudia a roboty uplatnili svoje špecifické silné stránky – ľudia svoje znalosti procesov, prienik do podstaty problémov a schopnosť improvizácie, a roboty zas neúnavnú výdrž pri opakovaných úkonoch.

Táto kooperácia zároveň predstavuje druh nadnárodnej spolupráce, kde ABB je najväčším európskym dodávateľom robotov a Kawasaki jedným z priemyselných obrov Ázie. „Súčasný rozsah a rýchlosť zmien v odvetví robotiky sú nepredstaviteľné,“ povedal Per Vegard Nerseeth, výkonný riaditeľ segmentu robotiky ABB. „Okrem techniky, ktorá súvisí so spolupracujúcou automatizáciou, je tu tiež potreba vytvárať nové inovatívne formy kooperácie, ku ktorým patria aj spoločné priemyselne aplikované prístupy k bezpečnosti práce, programovaniu a komunikácii.“

„Spolupracujúce roboty, najmä tie s dvomi ramenami, ktoré sú schopné interakcie s ľuďmi, môžu byť významným prínosom pre celú spoločnosť a pomôžu riešiť nedostatok a starnutie pracovnej sily. Veľký potenciál vidíme v rozširovaní aplikácií a procesov, kde ľudia a technika vzájomne spolupracujú na tvorbe riešení,“ povedal Yasuhiko Hashimoto, predseda správnej rady a generálny riaditeľ divízie robotiky Kawasaki. „Som rád, že ABB a Kawasaki spájajú svoje sily, aby stáli na čele vývoja modernej spolupracujúcej automatizácie orientovanej na používateľa.“

ABB je priekopníkom v oblasti spolupracujúcej automatizácie vďaka svojmu robotu YuMi s dvomi ramenami, prvému skutočne spolupracujúcemu robotu na svete. Robot YuMi umožňuje, aby človek a robot bezpečne vykonávali spoločné činnosti ako napríklad montáž malých elektronických súčiastok.

Kawasaki ponúka unikátny a inovatívny robot SCARA „duAro“ s dvomi ramenami, vyvinutý na základe rozsiahleho aplikačného know-how, ktorý dokáže bezpečne spolupracovať s človekom na jednom pracovisku.

Prvým výsledkom tejto kooperácie bolo predstavenie robotov s dvomi ramenami na veľtrhu iREX od 29. 11. do 2. 12. 2017 v Tokiu.

www.abb.com/robotics
robotics.kawasaki.com

INFORMAČNÉ TECHNOLOGIE – NÁSTROJ ZVÝŠENIA KVALITY VÝUČBY ELEKTROTECHNICKÝCH ODBOROV

Elektrotechnika má v celosvetovom meradle osobitné postavenie a mimoriadny strategický význam. Toto odvetvie techniky je považované za hybnú silu dnešnej modernej technickej civilizácie. Záujem o vysokokvalifikovaných absolventov elektrotechnických odborov schopných prispievať k rozvoju nových pokrokových technológií a ich implementácii v praxi neustále narastá. Kľúčovým faktorom sa stáva kvalita vzdelania mladej generácie, označovanej ako digitálni domorodci (Digital Natives). V nasledujúcom texte sú prezentované praktické skúsenosti získané v rámci odbornej prípravy profesionálov v tomto odvetví s podporou informačných technológií. Pozornosť je zameraná na e-learningové projekty využívané nielen ako nástroj na transfer znalostí, výsledkov výskumu a najnovších poznatkov do vzdelávacieho procesu, ale aj na zvýšenie záujmu mladých ľudí o vedu a techniku.

Elektrotechnika sa ako samostatná vedná disciplína, ktorá skúma energiu, elektrické javy a vlastnosti, začala formovať v 19. storočí. K jej rozvoju prispelo objavenie elektrického prúdu, elektrotechnických zákonov a prvých elektrotechnických zariadení. Elektrotechnika dnes súčasne predstavuje jedno z kľúčových odvetví techniky, zaoberajúce sa výrobou, rozvodom a spotrebou elektrickej energie, ako aj zariadeniami používanými na tieto účely, ktoré sa široko uplatňujú v mnohých oblastiach ľudskej činnosti. Význam všetkých odborov elektrotechniky, využívajúcich progresívne technológie súčasnosti z hľadiska priameho vplyvu na zvyšovanie kvality života, na symbiózu techniky a prírody v podobe alternatívnych zdrojov energie či ekologických prvkov v doprave, na vývoj „smart“ miest a sietí, na znižovanie dosahu technickej produkcie človeka na životné prostredie, na rozvoj možností komunikácie a prenosu signálov, na zvyšovanie osobnej bezpečnosti, na možnosť uplatnenia sa v bežnom živote hendikepovaných spoluobčanov, atď. neustále narastá.

Z tohto dôvodu má prax mimoriadne veľký záujem o vysokokvalifikovaných absolventov elektrotechnických odborov schopných plnohodnotne sa po ukončení štúdia čo najrýchlejšie zaradiť do výrobného a vývojového procesu v špičkových firmách a na výskumných pracoviskách. Príprava takýchto absolventov tkvie v kvalite technického vzdelávania mladej generácie. Musíme vziať do úvahy ďalšiu dôležitú skutočnosť, že dnes na univerzitách študuje nová generácia študentov, tzv. digitálni domorodci (Digital Natives, podľa Prensky, 2001). Títo študenti narodení po roku 1982, často označovaní aj ako deti milénia (Millennials), generácia Y, Net generácia, digitálna generácia alebo iGenerácia, vyrástli vo svete nových informačno-komunikačných technológií (IKT). Títo študenti očakávajú vo vzdelávaní prístup k rovnakým technológiám, ako majú teraz na iné účely – k počítačom, internetu, internetovým aplikáciám, sociálnym sieťam, webu 2.0, mobilným telefónom, tabletom, videohram... Majú záujem o pripojenie, uprednostňujú interakciu pred pasivitou. Sú dennodenne v online kontakte s desiatkami svojich rovesníkov. Majú prístup k nesmiernemu množstvu informácií od špičkových prednášok profesorov na prestížnych univerzitách cez pútavé poznávacie dokumenty až po úplný balast a brak.

Moderné informačné technológie, ktoré formujú túto mladú generáciu, súčasne otvorili veľa nových možností aj v oblasti vzdelávania. Multimedialne či kooperatívne vzdelávanie, vzdialené a virtuálne laboratória, mobilné vzdelávanie, mikrovzdelávanie, študijné podpory s vnútornou inteligenciou (Hrbáček, 2011), 3D virtuálne svety, MOOC (Massive Open Online Course), simulácie a edukačné

hry sa postupne stávajú bežnou súčasťou dnešného vzdelávania. Tieto možnosti sa môžu vzájomne prelínať a dopĺňať, čím vzniká nová kvalita, ktorá umožňuje efektívnejšie dosahovať vytýčené ciele v edukačnom procese. Toto počítačom podporované vzdelávanie, často nazývané súhrnným pojmom e-learning, sa stáva veľmi obľúbenou formou vzdelávania, pričom má potenciál byť vynikajúcim nástrojom nielen na transfer znalostí, výsledkov výskumu a najnovších poznatkov do vzdelávacieho procesu, ale tiež nástrojom na zvýšenie záujmu mladých ľudí o vybranú oblasť výskumu a vývoja.

Samozrejme stále treba mať na pamäti, že virtuálny svet a teoretické vedomosti bez schopnosti aplikovať ich v praxi nestačia. Vzdelávanie na všetkých úrovniach treba veľmi úzko prepojiť s praktickými znalosťami a zručnosťami.

V tomto príspevku sú prezentované naše praktické skúsenosti získané v rámci odbornej prípravy profesionálov v odboroch elektrotechniky vo výučbe a popularizácii vedy a techniky s podporou informačných technológií od roku 2004. Pozornosť je zameraná na pôvodné e-learningové projekty dostupné na vzdelávacích portáloch eLearn central.

Výzvy vo výučbe elektrotechnických odborov

Pri uvádzaní výziev vo výučbe elektrotechnických odborov môžeme vychádzať z problémov, s ktorými zápasi technické vzdelávanie ako celok. Klesá záujem mladých ľudí o štúdium techniky a prírodných vied. Je celosvetovým trendom, že používanie „technických prostriedkov“ sa považuje síce za veľmi zaujímavé a zábavné, ale štúdium technických odborov je pre mladých všeobecne neatraktívne. Spoločenská prestíž technických a remeselných odborov je na Slovensku nízka, financovanie školstva mimoriadne poddimenzované a súčasne veľký počet špičkových študentov odchádza na zahraničné vysoké školy.

Dochádza k výraznému zníženiu počtu žiakov z technických stredných škôl v dôsledku rozšírenia viacročných gymnázií (orientácia žiakov primárne na humanitné smery štúdia). To však spôsobuje aj pokles úrovne znalostí žiakov – v triedach, kde je väčší počet nadanejších žiakov, sú aj celkové znalosti priemerných a slabších žiakov vyššie. Vďaka tomu dochádza k celkovému zníženiu úrovne vedomostí a zručností absolventov základných škôl a následne aj úrovne technických stredných škôl.

Štúdium elektrotechnických odborov je v povedomí verejnosti zaradené medzi náročnejšie, vyžadujúce dobré základy matematiky a fyziky, teda predmetov postavených na logických súvislostiach

a abstraktnom myslení. Úroveň znalostí v matematike a fyzike sa neustále znižuje. Na tomto sa spolu s menšou dotáciou hodín výučby podieľa zrušenie povinných maturít z matematiky, nedostatok mladých fundovaných pedagógov týchto predmetov a takmer úplné potlačenie technickej výchovy na základných a stredných školách.

Už niekoľko rokov čelíme poklesu demografickej krivky, následkom čoho vysoké školy zápasia s úbytkom počtu študentov. Súčasne sa zvyšuje počet študentov, ktorí neukončia štúdium na technických vysokých školách. Pre študentov z odborných škôl je matematika a fyzika na vysokej škole často neprekonateľným problémom. Na druhej strane študenti z gymnázií majú veľmi nízku úroveň odborných znalostí a zlú predstavu o náplni štúdia. Ak náplň nespĺňa ich predstavy, študenti zvyčajne strácajú o štúdium záujem.

Rozvoj vedy a techniky v 21. storočí má priamy vplyv na vzdelávanie. Vo vysokoškolskom vzdelávaní sa naplno prejavuje boom informácií. Kým objem poznatkov narastá, kapacita a časové harmonogramy výučby nie. Medzi pokrokom v praxi a vzdelávaním je obrovská medzera, ktorá sa neustále prehľbuje. Učebnice a skriptá veľmi rýchlo zastarávajú a ich obsah nezodpovedá súčasným požiadavkám. Univerzity sú konfrontované s veľkými rozdielmi vo vedomostiach prijatých uchádzačov, čo najviac pociťujú odborné predmety. Našimi študentmi sú digitálni domorodci, mladí ľudia vyrastajúci obklopení technológiami, ktoré stierajú hranicu medzi realitou a vedeckou fikciou.

Našou základnou úlohou a súčasne najväčšou výzvou je viesť študentov tak, aby boli schopní kriticky myslieť, aby boli vysoko adaptabilní a flexibilní, podporovať v nich individualitu a tvorivosť, ako aj schopnosť efektívne pracovať v tíme. Veľmi dôležitou úlohou je pôsobiť na nich tak, aby sa posilnila ich vnútorná motivácia získavať nové znalosti a zručnosti. Napriek tomu, že našou hlavnou oblasťou je vysokoškolské vzdelávanie, musíme sa venovať aj otázkam základného a stredoškolského vzdelávania, ako aj popularizácii vedy a techniky medzi deťmi a širokou verejnosťou. Základné a stredné školy sú našimi partnermi pri naplňaní nášho spoločného cieľa

– výchovy profesionálov v oblasti elektrotechniky pre budúcnosť. Deti, ktoré dnes chodia do škôl, by mali byť v roku 2034 zamestnané ako vysoko kvalifikovaní odborníci. Vďaka čoraz rýchlejšiemu rozvoju vedy a techniky nie je možné teraz presne odhadnúť ich potrebné znalosti a zručnosti pre úspešný nástup a zapojenie sa do praxe. Keďže nemôžeme predvídať budúcnosť, je nutné udržiavať teoretické aj praktické vedomosti absolventov na najvyššej možnej úrovni a svoju výučbu neustále aktualizovať tak, aby absolventi odchádzajúci do praxe boli čo najlepšie na tento prechod pripravení.

Riešenia vo výučbe elektrotechniky

Niektoré z uvedených výziev možno riešiť efektívnym uplatňovaním IKT vo vzdelávacom procese spolu s novými pedagogickými prístupmi (Stuchlíková, 2016). Jednou z veľmi zaujímavých možností je práve e-learning. Elektronické vzdelávanie má obrovský potenciál stať sa zdrojom motivácie a tvorivosti aj nositeľom poznania a treba s ním v budúcnosti počítať ako s partnerom v celom vzdelávacom procese od prvých krokov života cez základné a stredné školy až po univerzity, pričom nás bude sprevádzať aj v rámci celoživotného vzdelávania.

Našou odpoveďou vo výučbe elektrotechniky bolo vytvorenie alternatívnych zdrojov informácií – vzdelávacích portálov eLearn central na vzdelávacej platforme MOODLE, ktoré majú za úlohu poskytovať našim študentom interaktívne vzdelávacie materiály, kurzy a projekty ako podporu k štandardnej face-to-face výučbe. Na začiatku vývoja podporných interaktívnych e-learningových materiálov sme sa zamerali na skvalitnenie výučby predmetu elektronické prvky a obvody. Tento predmet sa zaoberá základnými princípmi činnosti a elektrickými vlastnosťami elektronických prvkov a obvodov. Dôraz sa kladie na diódy, tranzistory, operačné zosilňovače a číslicové obvody. Tento predmet sa od roku 2006 vyučuje vo forme štandardných

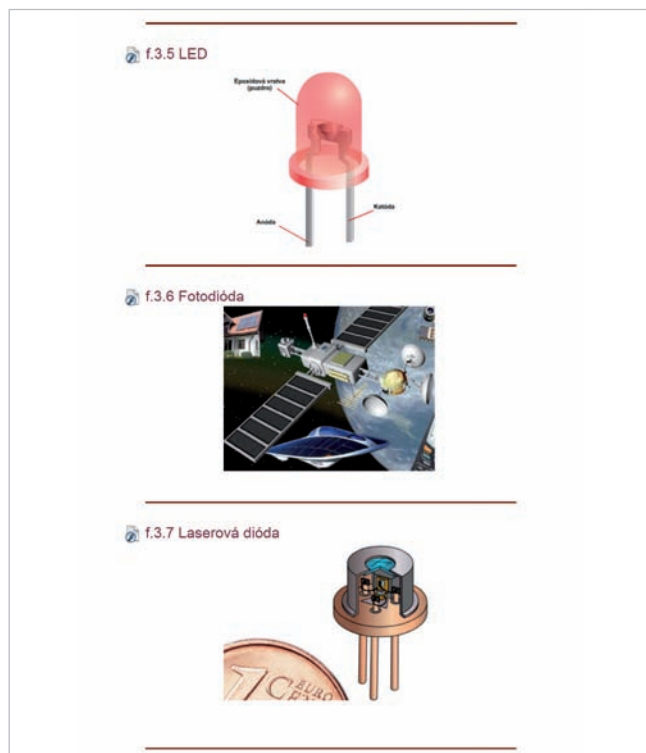
Obr. 1 Kurz elektronické prvky a obvody: interaktívna mapa a informácie

Obr. 2 Kurz elektronické prvky a obvody: návody na cvičenia; materiály a informácie

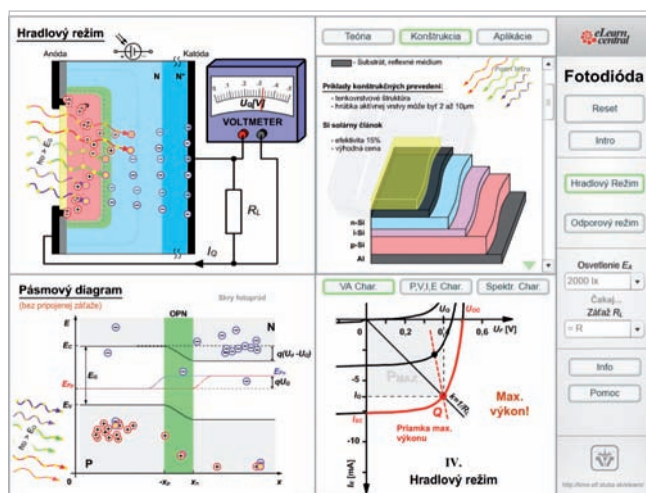
prednášok spolu s tradičnými praktickými laboratórnymi cvičeniami a komplexnou e-learningovou podporou, pričom obsah je neustále optimalizovaný a aktualizovaný. Študenti majú k dispozícii aj skriptá v tlačenej forme a návody na cvičenia vo forme pracovných listov vo formáte pdf. Veľký dôraz sa kladie na praktické laboratórne cvičenia tohto predmetu, ktoré umožňujú študentom získať praktické zručnosti v zapájaní obvodov a overiť si získané znalosti meraním elektrických závislostí elektronických prvkov a obvodov. Komplexná e-learningová podpora pozostáva zo štandardného interaktívneho www kurzu elektronické prvky a obvody a informačného www kurzu elektronické prvky a obvody – návody na cvičenia (obr. 1 a 2).

Interaktívny kurz elektronické prvky a obvody sprístupňuje používateľom základné pojmy a fyzikálne princípy týkajúce sa elektronických prvkov a obvodov. Má 10 lekcí a je voľne dostupný na portáli eLearn central open (<http://uef.fe.i.stuba.sk/moodleopen>). Lekcie sú doplnené jedným alebo dvoma typmi testov (ak má študent záujem riešiť testy, musí sa na portáli zaregistrovať, aby bolo možné ukladať jeho dosiahnuté výsledky). Nechýba ani slovník pojmov.

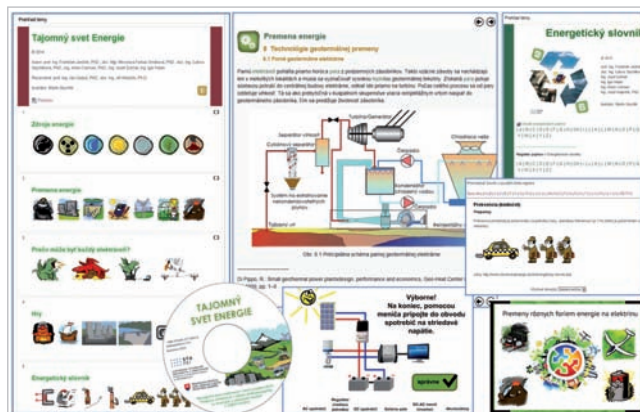
Súčasťou kurzu sú pôvodné interaktívne animácie umiestnené aj v kurze interaktívne animácie v elektronike (obr. 3 a 4), dostupnom na portáloch eLearn central bez registrácie. Tieto animácie boli vytvorené s cieľom, aby mal študent možnosť hravou intuitívnou



Obr. 3 Kurz interaktívne flash animácie



Obr. 4 Náhľad na animáciu Fotodióda



Obr. 5 Interaktívna monografia Tajomný svet energie: interaktívny obsah, formát sekcie, ukážka hry a slovníka

formou dopracovať sa jednak k podstate vnútorných fyzikálnych javov v elektronických prvkoch, jednak k princípom činnosti elektronických obvodov. Zastúpené sú pasívne prvky, diódy, tranzistory, príklad výroby prvkov planárnou technológiou, NAND TTL, CMOS, zobrazovacie prvky atď. Interaktívne animácie sa využívajú vo všetkých vyvíjaných kurzoch na portáloch eLearn central, ktoré s animovanou problematikou súvisia.

Kurz elektronické prvky a obvody – návody na cvičenia je určený len pre študentov 2. ročníka bakalárskeho štúdia. Má týždenný formát podľa týždňov v semestri. Zahŕňa informácie o predmete a podmienkach jeho úspešného absolvovania, prednášky v pdf formáte, pracovné listy a materiály na cvičenia, okruh otázok na skúšku, diskusné fóra, testy a oznamy (obr. 1 a 2). Z výsledkov študentov a spätnej väzby od nich vyplýva, že sa nám tento spôsob (prednášky + praktické cvičenia preferujúce experimentálnu prácu študentov v dvojiciach + komplexná e-learningová podpora) osvedčil ako možnosť rastu motivácie študentov, ale aj ako účinný nástroj zvyšovania kvality technického vzdelávania.

Naše skúsenosti sme úspešne využili a naďalej využívame pri vývoji e-learningovej podpory študentov v ďalších predmetoch, individuálnych a tímových projektoch, ale aj pri tvorbe e-learningových materiálov určených širokej cieľovej skupine: bakalárom, žiakom základných a stredných škôl a laickej verejnosti v rámci popularizácie vedy a techniky. Príkladom takýchto projektov je offline odborná interaktívna monografia na DVD Tajomný svet energie (Janíček a kol., 2014) a online e-learningový projekt Energetický slovník.

Projekt Tajomný svet energie (obr. 5) je našou reakciou na potrebu vytvorenia envirovedomia medzi deťmi a mládežou v oblasti energetiky. Snaží sa prispieť k popularizácii tém, ako sú zdroje, výroba a prenos energie, negatívny vplyv na životné prostredie či možnosti vplyvu jednotlivcov na zlepšenie situácie, napr. šetrenie energiou. Tajomný svet energie je rozdelený na piatich častí, pričom tri časti sú určené predovšetkým pre študentov stredných škôl a bakalárov (Zdroje energie, Premena energie a Energetický slovník) a dve časti pre žiakov základných škôl (Prečo môže byť každý elektrárňou a Hry o svete energie). Súčasťou tejto monografie, Energetický slovník s viac ako 750 termínmi, je voľne k dispozícii aj v online verzii na portáli eLearn central open (<http://uef.fe.i.stuba.sk/moodleopen>). Ambíciou autorov bolo vytvoriť slovník s rozsiahlou databázou pojmov z oblasti energetiky a pokryť najčastejšie termíny tvorby, prenosu, spotreby a cien energie. To všetko s cieľom pomôcť deťom, mládeži a širokej verejnosti objasniť niektoré otázky z oblasti energetiky, poskytnúť im odpovede a pritaľnúť ich záujem.

Záver

Elektrotechnika sa aktívne podieľa na zlepšovaní pracovných podmienok človeka a zvyšovaní produktivity práce ako základných prostriedkov rastu hospodárskeho, sociálneho a kultúrneho života ľudí. Z toho vyplýva záujem praxe o vysokokvalifikovaných absolventov elektrotechnických odborov. Pripraviť takýchto absolventov znamená zabezpečiť vysokú kvalitu vzdelávania mladej generácie – digitálnych domorodcov. Práca s týmito mladými ľuďmi vyžaduje

implementáciu moderných a efektívnych spôsobov vzdelávania spojených s praktickými znalosťami a zručnosťami a s vysokou motiváciou študentov podporených IKT.

V tomto príspevku sú uvedené príklady pôvodných interaktívnych e-learningových projektov dostupných na dvoch portáloch eLearn central <http://uef.fe.i.stuba.sk/moodle/> a <http://uef.fe.i.stuba.sk/moodleopen/>. Portály eLearn central sú od roku 2004 využívané ako podpora štandardnej face-to-face výučby na STU v Bratislave a od roku 2009 aj v rámci popularizácie vedy a techniky medzi deťmi, mládežou a laickou verejnosťou. Nami vytvorené interaktívne online/offline projekty sú plné interaktivity, multimediálnych prvkov, animácií, ilustrácií, testov a diskusných fór. Pri tvorbe popularizačných e-learningových projektov uprednostňujeme použitie názorných schém a vtipných obrázkov demonštrujúcich základné vlastnosti pred zložitým vysvetľovaním. Na základe spätnej väzby od žiakov a študentov môžeme jednoznačne potvrdiť, že e-learning je vynikajúcim nástrojom na transfer znalostí, výsledkov výskumu a najnovších poznatkov do vzdelávacieho procesu, ale aj efektívnym podporným nástrojom na zvýšenie záujmu mladých ľudí o vedu a techniku.

Podakovanie

Tento príspevok bol financovaný Grantovou agentúrou Ministerstva školstva, vedy, výskumu a športu SR, projekt KEGA O20STU-4/2015 Interaktívne formy podpory v edukačnom procese technickej výchovy na základných a stredných školách a Slovenskou agentúrou pre výskum a vývoj, projekt APVV-15-0326 Smart mestá a ich inteligentná energetická chrôbtica.

Literatúra

- [1] HRBÁČEK, J. 2011. Study supports with internal intelligence. In: Technology of education. Science teacher magazine, Nitra, Slovakia, SLOVDIDAC, vol. 19, no. 2, pp. 11 – 17. ISSN 1335-003X.
- [2] JANÍČEK, F. – STUHLÍKOVÁ, Ľ. – FARKAS SMITKOVÁ, M. – HOLJENČÍK, J. – CERMAN, A. – ZUŠČAK, J. – HALÁN, I. 2014. Tajomný svet energie. Bratislava: Nakladateľstvo STU. ISBN 978-80-227-4281-8.
- [3] PRENSKY, M. 2001. Digital Natives, Digital Immigrants. [online]. In: On the Horizon, MCB University Press, Vol. 9, No. 5, Bradford, West Yorkshire, UK. Citované 6. 6. 2017. Dostupné na: 6 screens. <http://www.marcprensky.com/writing/Prensky%20-%20Digital%20Natives,%20Digital%20Immigrants%20-%20Part1.pdf>.
- [4] STUHLÍKOVÁ, Ľ. 2016. Challenges of education in the 21st century. In: ICETA 2016, 14th IEEE International conference on emerging elearning technologies and application, Starý Smokovec, Slovakia. November 24 – 25, 2016. Danvers: IEEE, pp. 335 – 340. ISBN 978-1-5090-4701-7.

prof. Ing. Lubica Stuchlíková, PhD.
prof. Ing. František Janíček, PhD.
Ing. Peter Benko, PhD.

Slovenská technická univerzita v Bratislave
Fakulta elektrotechniky a informatiky
Ilkovičova 3, 812 19 Bratislava
lubica.stuchlikova@stuba.sk
frantisek.janicek@stuba.sk
peter_benko@stuba.sk

doc. Ing. Jiří Hrbáček, Ph.D.

Masarykova Univerzita, Pedagogická fakulta
Katedra technické a informační výchovy
Poříčí 623/7, 603 00 Brno
hrbacek@ped.muni.cz

ODOLNÝ TABLET GETAC A140

Firma ELVAC SK je dodávateľom značky Getac. Model A140 je výkonný, plne odolný, konfigurovateľný tablet Windows s veľkorysú 14" TFT LCD HD (1 366 x 768) alebo FHD (1 920 x 1080) obrazovkou. Okrem odolnosti vyniká aj skvelým výkonom, ktorý zabezpečujú procesory Intel® Skylake Core™ i5 a i7 šiestej generácie, a pamäťou DDR4 s kapacitou 4 až 32 GB. Úložný priestor je zabezpečený SSD OPAL 2.0 128 GB až 512 GB. Okrem výkonu ponúka displej čitateľný na slnečnom svetle (1 000 cd) a prednú aj zadnú kameru. A140 nezaostáva ani v otázke bezpečnosti, pretože ponúka čítačku RFID a odtlačkov prstov a tým rieši súčasný dopyt po výkone, odolnosti a zabezpečení mobilných produktov. Tablet je certifikovaný MIL-STD-810G v krytí IP65 a MIL-STD-461G.



Viac informácií nájdete na www.elvac.sk alebo <http://apac.getac.com/index.html>.

ILD1420 – KONTROLA HĽBKY RAZENIA SÉRIOVÝCH ČÍSEL

Sériové čísla karosérie automobilov sa vyhotovujú razením. Umožňujú jednoznačnú celosvetovú identifikáciu vozidla. Hĺbka samotného razení je kritická z hľadiska kvality a bezpečnosti identifikácie.

Na kontrolu raziaceho procesu sa používajú bezkontaktné snímače Micro-Epsilon optoNCDT 1420 umiestnené priamo na raziacom stroji. Presne určujú vzdialenosť medzi raznicou a plochou na vyradenie čísla. Nástroj sa pomocou laserovej triangulácie nastaví do správnej vzdialenosti ideálnej na razenie na danom mieste a daný materiál. Po vyradení všetkých číslic snímač zmeria profil cez oblasť razení a skontroluje, či boli všetky znaky vyradené dostatočne hlboko.



Snímače vzdialenosti série optoNCDT 1420 sú ideálne na meranie profilu razení vďaka ich extrémne malému laserovému meraciu bodu. Okrem toho môže byť snímač vďaka svojmu rozmerom namontovaný i v stiesnených inštaláčnych priestoroch. V sériových aplikáciách je možné prednastavenie pre konkrétne meracie úlohy definované používateľom (Plug-and-Play), čo umožní veľmi rýchlu parametrizáciu.

www.micro-epsilon.sk

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.

Miroslav Murin



... je študentom štvrtého ročníka Strednej odbornej školy technickej v Michalovciach v odbore elektrotechnika a počítačové systémy. Získal viacero významných ocenení – 4. miesto na celoslovenskom kole SOČ, 2. miesto na krajskom kole súťaže Zenit v programovaní, 2. miesto v súťaži WEB dizajn, ako aj účasť v celoslovenskom kole AMAVET.

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

Od detstva som chcel tvoriť niečo vlastné, čo by mohlo pomôcť ľuďom. Vo veku 12 rokov som začal túto túžbu realizovať a pustil som sa do programovania. Moji bratia sú tiež informatici, preto má podiel na mojom smerovaní určite aj rodina. Mojm cieľom bolo študovať informatiku a techniku a Stredná odborná škola technická v Michalovciach mi tento cieľ splnila.

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

Viedla ma k tomu túžba vytvoriť niečo vlastné. V informatike sa mi páči najviac to, že neexistujú takmer žiadne limity. Obmedzení sme len hardvérom. Programovať som sa učil od 12 rokov výhradne vo svojom voľnom čase. Keď som bol menší, tak som chcel tvoriť skôr počítačové hry. Bolo to naozaj zaujímavé, pretože tvorba hier je veľmi kreatívna. Tam je to naozaj bez limitov a je to o tvorivosti jedinca. Neskôr som prešiel na tvorbu programov, pričom tu je najlepší výsledok, pretože sa niekomu uľahčí práca alebo sa niečo vylepší.

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

V informatike sledujem viacerých ľudí, ale nemám nejaký konkrétny vzor, pretože v tomto odbore je každý výnimočný a robí niečo iné. Ľudí, ktorí ma motivujú, je veľa, sú to moji rodičia, učitelia a kamaráti. Obrovská vďaka určite patrí mojim školám, či už základnej alebo súčasnej strednej, ktoré ma posúvali a stále posúvajú dopredu.

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?

Ak by som mohol niečo zmeniť, snažil by som sa o to, aby boli softvéry akéhokoľvek druhu dostupnejšie. Vždy som si hovoril, že keď niečo beriem, tak musím aj niečo dať, preto rád prispievam napr. softvéromi či grafikou, ktoré zverejňujem pod slobodnou licenciou. Ďalšou vecou, ktorú by podľa môjho názoru bolo potrebné inovovať, je bezpečnosť vo virtuálnom svete a tiež kontrola a regulovanie využívania zariadení, ako sú mobil, počítač, tablet a s nimi súvisiace používanie internetu, softvérov a pod. najmä u detí alebo aj u zamestnancov firiem. Tieto výdobytky modernej doby predstavujú nebezpečenstvo hlavne pre mladých ľudí a deti. Keďže spomínanú oblasť ja sám považujem za veľmi dôležitú a citlivú, vyvinul som softvér, ktorý túto problematiku rieši komplexne. Vecí na inovovanie je mnoho a čo i len nepatrná zmena môže byť veľmi podstatná a prospešná pre budúcnosť.

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

Mojím cieľom je vytvoriť niečo, čo bude uľahčovať ľuďom život. Je to úžasný pocit, ak môj program niekto používa alebo na niečo slúži. Raz by som chcel založiť svoju vlastnú firmu v informatickom priemysle. Chcel by som tvoriť softvér, ktorý ľuďom výrazne uľahčí život. Na úspešné dosiahnutie môjho cieľa sú určite potrebné financie a obrovská snaha.

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

Na Slovensku by som chcel zostať žiť a pracovať, pretože je to môj domov. No je tu mnoho nedostatkov, napríklad nízke platy, zlé zdravotníctvo, zle financované školstvo, nevyužitý potenciál cestovného ruchu, zlá infraštruktúra a podobne. Jednoznačne by sa Slovensko potrebovalo zmodernizovať, pretože má obrovský potenciál, ktorý sa nevyužíva naplno, čo je škoda.



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

ALBERT EINSTEIN

Jozef Bendík

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

Dostal som ponuku v spoločnosti SPIE Elektrovod, a. s., (v minulosti SAG Elektrovod, a. s.) venovať sa problematike výpočtov elektromagnetických polí vonkajších elektrických vedení s cieľom stanovenia hygienických limitov. Sú to výpočty, ktoré musia byť v súčasnosti deklarované pri predkladaní projektovej dokumentácie.

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

Moja práca na fakulte a v praxi sa prelína, súčasne je to aj moje hobby. Počas svojej práce som sa potreboval naučiť mnoho iného, čo ma vysoká škola nenaučila, a tieto poznatky viem aplikovať nielen vo svojej odbornej práci, ale aj v súkromnom živote a tiež ich odporúčať ďalej.

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

Nie nemám. Bohužiaľ. Nepovažujem to za potrebné a ako samotný zdroj motivácie mi to príde plytké. Motivácia by mala vychádzať z hĺbky. Z uspokojenia vlastných, ale aj spoločenských potrieb.

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?

Techniku nechajme technikou. Určite nediktovať smer alebo ciele. Prírodný vývoj bez ďalšej deformácie je to najdôležitejšie, čo môžeme robiť. Vo všeobecnosti by však technika, a to nie len technika, ale môžeme to aplikovať aj ďalej, potrebovala viac kritického myslenia. Nesnažiť sa vytvárať dojem vykonanej práce, ale vykonať prácu samotnú. Nevytvárať „vatu“.

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

Myslím, že odpoveď presahuje potreby tohto článku. A myslím, že Pán Boh sa vždy dobre smeje, keď hovoríme, kde sa vidíme o päť rokov.

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

Hlavne spravodlivé. Malo by sa menej klamať a podvádzať. Bolo by skvelé, keby ľudia prestali v istom veku rezignovať na spoločenské témy, pretože už sú zo všetkého znechutení. Ja neplánujem odísť. Aspoň teda zatiaľ nie, ale pozri odpoveď na predošlú otázku.



... je študentom 3. ročníka doktorandského štúdia v odbore elektroenergetika na Fakulte elektrotechniky a informatiky STU v Bratislave v Ústave elektroenergetiky a aplikovanej elektrotechniky. Venuje sa téme elektromagnetických polí v okolí vonkajších silových vedení. Tematicky nadväzuje na svoju diplomovú prácu, za ktorú získal cenu Aurela Stodolu, ktorú udeľuje Enel, a. s., a tiež Inžiniersku cenu, ktorú udeľuje Slovenská komora stavebných inžinierov.

AUTOMOBILOVÝ PRIEMYSEL MÁ STÁLE PRÍLEŽITOSTI NA ROZVOJ SUBDODÁVATEĽOV

mediálny partner

|atp|journal|

Podujatie CEE Automotive Supply Chain 2017 spoluorganizovalo 6 agentúr a zväzov, ktorých pôvodným zámerom bolo podporiť hlavne svojich partnerov a členov zo Slovenska a krajín V4 a nájsť priestor na stretnutie, rokovania a nadviazanie obchodných vzťahov.

„Sme radi, že Slovensko vďaka svojej centralizovanej polohe a hlavne orientácii na automobilový priemysel dokázalo prilákať tak veľký počet účastníkov. Už prvý ročník nášho podujatia je dôkazom, že automobilový priemysel má stále potenciál na rozvoj a je otvorený novým obchodným príležitosťami. Trh dodávateľov v automobilovom priemysle v strednej Európe je pomerne vysoko koncentrovaný a dlhodobo vykazuje rastúcu tendenciu,“ povedal za organizátorov Róbert Šimončíč, generálny riaditeľ Slovenskej agentúry pre rozvoj investícií a obchodu.

Veľký záujem o toto podujatie, nielen z okolitých krajín, ale aj od firiem z celej Európy, potvrdilo 385 účastníkov z 12 rôznych krajín. CEE Automotive Supply Chain im poskytlo okrem možností na stretnutia a networking aj dohodnúť si priamo na podujatí obchodné rokovanie s inými účastníkmi. Organizátori na svojej webovej stránke tak umožnili vopred naplánovať 669 B2B stretnutí, ktoré sa konali v druhý deň podujatia. Najväčší záujem o obchodné stretnutie zaznamenali zástupcovia piatich automobilových výrobcov a ich priami dodávateľia. „Je ťažké sa presadiť do tak saturovaného dodávateľského reťazca akým je automobilový. Momentálne vidím priestor pre menšie spoločnosti, ktoré však musia spĺňať prísne kritéria kvality a podmienku inovatívnosti. Aktuálnym trendom je elektromobilita a dodávateľia, ktorí svoj vývoj a technológie prispôbujú novým požiadavkám, majú stále možnosť preraziť,“ povedal Juraj Sinay zo Zväzu automobilového priemyslu.

O nových trendoch, požiadavkách a svojich skúsenostiach z praxe prednášalo v prvý deň konferencie 10 profesionálov z odvetvia. Medzi najzaujímavejšie patrili prednášky zástupcov spoločností Volkswagen Slovakia, Kia Motors Slovakia a PSA Group, ktorí hovorili o budovaní vzťahov s dodávateľmi, nákupných stratégiách a nevyhnutných podmienkach pre dlhodobú spoluprácu. Michal Lábaj z Kia Motors sa vyjadril: „Kritickým faktorom je trh s ľuďmi a schopnosť firiem ich prilákať alebo nahradiť technológiami a vôbec schopnosť a ochota firiem aplikovať nové technológie do výrobných procesov. Tu vidno rozdiely medzi firmami, ktoré boli schopné, alebo videli ďalej do budúcnosti a pripravovali sa na to. To je pre nás ukazovateľ úrovne dodávateľskej firmy a takisto jeho schopnosti udržať sa v silnom konkurenčnom prostredí vpredu. Tým je takýto partner žiadaný a dôveryhodný pre každého zákazníka.“



Svoj názor pre ATP Journal prezentoval aj Marek Mašláni, vedúci organizačnej zložky spoločnosti B+R automatizace, spol, s r. o., ktorý potvrdil, že účasť na konferencii bola pre neho určite prínosom. „Z prednášok ma zaujala úvodná panelová diskusia, kde som mal šancu konfrontovať moje vnímanie súčasného stavu v automotive s aktuálnym stavom a cieľmi prezentovanými predstaviteľmi šiestich organizátorov. V ďalšej časti to bola hlavne prednáška spoločnosti MANZ, J. Knie o výrobných a montážnych technológiách pre e-mobilitu. Jednoznačne veľkým pozitívom bola spoločenská stránka, kontakt a networking s účastníkmi konferencie, ktorá druhý deň vyústila do množstva zaujímavých B2B rozhovorov s reálnym výstupom pre ďalšie kroky v našej práci. Usporiadať takúto spoločnú automotive konferenciu je určite jeden z dôležitých krokov v kooperácii automobiliek a ich subdodávateľov aj s ohľadom na ich budúce požiadavky a možnosti,“ konštatoval M. Mašláni.

A prinášame aj názory ďalších účastníkov:

Denisa Brighton, riaditeľka Britskej obchodnej komory na Slovensku: „Bolo to skvelé podujatie. Všetci kľúčoví hráči v automobilovom priemysle a pridružených priemysloch sa stretli pod jednou strechou a mali možnosť dialógu, zdieľať spoločné témy a nachádzať riešenia problémov.“

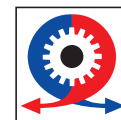
Kyuchul Choi, riaditeľ, Kórejská agentúra na podporu obchodu a investícií Bratislava (KOTRA): „Automobilový priemysel prechádza veľkou zmenou z tradičných spaľovacích motorov na elektromotory, autonómne automobily, robotické vozidlá a podobne. Znamená to, že menší dodávateľia sa stávajú dôležitejšími ako doposiaľ. Na tomto podujatí sa prezentujú výrobcovia a veľkí dodávateľia TIER 1 a 2, ktorí sa navzájom poznajú a poznajú a aj naplňujú nové požiadavky zákazníkov. Chcem zdôrazniť, že komunikácia medzi OEM a TIER 1 a TIER 2 by mala posunúť z vertikálnej do horizontálnej roviny. To znamená, že dodávateľ už nie je len dodávateľom, ale mal by byť viac partnerom ako dodávateľom.“

Viac informácií možno nájsť na nižšie uvedenej stránke.

www.casc.sk



PARTNERSKOU ZEMÍ MSV 2018 BUDE SLOVENSKO



Nejsou to ani dva měsíce, co skončil 59. ročník Mezinárodního strojírenského veletrhu v Brně a již započaly přípravy na jubilejní šedesátý. Ten se uskuteční v termínu 1. až 5. října 2018 a spolu s ním se budou konat také specializované veletrhy FOND-EX, IMT, PLASTEX, PROFINTECH a WELDING. Pro slovenské firmy bude obzvlášť zajímavý. „V rámci oslav 100. výročí založení česko-slovenské státnosti bude partnerskou zemí MSV 2018 Slovensko,“ potvrdil generální ředitel společnosti Veletrhy Brno Jiří Kuliš. „Vždyť je to stále veletrh česko-slovenský,“ dodal.

A to plně potvrdil letošní ročník, do Brna přijelo osm desítek společností a v úterý proběhl tradiční Slovenský národní den, kde byly představeny špičkové výroby slovenských firem. Celkem se na brněnském výstavišti prezentovalo 1631 vystavovatelů z 32 zemí, jejichž expozice si prohlédlo 81 836 návštěvníků – více jak šest tisíc právě ze Slovenska.

Mimořádně vysoká byla letošní účast zahraničí. Podíl vystavovatelů ze zahraničí dosáhl 50 procent a firmy přicestovaly z 32 zemí světa, největší zastoupení měly Německo, Indie, Slovensko, Itálie, Rakousko, Jižní Korea, Čína. Zahraniční návštěvníci dorazili z více než 50 zemí a jejich podíl na celkové návštěvnosti přesáhl 10 procent. Veletrh si prohlédla řada zahraničních delegací a obchodních misí, které přicestovaly mj. z Indie, Japonska, Ruska, Běloruska, Ukrajiny, Kuby či Německa.

Partnerskou zemí MSV 2017 byla Indie, země s rychle rostoucí ekonomikou a obrovským potenciálem podnikatelských a obchodních příležitostí. Indická delegace vedená ministrem obchodu a průmyslu C. R. Chaudharym prezentovala vládní program „Make in India“, který podporuje nové investice a zakládání společných podniků. Vystavovat přijelo přes 80 indických firem z oblasti metalurgie, energetiky, strojírenství, ocelářství a železářství, průmyslového designu a všeobecného strojírenství. Oficiální expozice měly také čínské provincie Shenzen a Zhejiang, Slovensko, Francie, Itálie, Jižní Korea, Německo zastoupené čtyřmi spolkovými zeměmi, Polsko, Rakousko, Rusko a Tatarstan.

Silná účast asijských zemí potvrdila postavení MSV jako veletrhu, který je klíčovým veletrhem, vstupní branou pro asijské firmy na středoevropský trh.

Veletrh je tradičním místem setkávání politiky a businessu. Letos jej navštívili prezident Miloš Zeman, premiér Bohuslav Sobotka a ekonomičtí ministři české vlády, hejtmani, velvyslanci, senátoři a poslanci, rektori vysokých škol i představitelé odborných asociací z ČR i zahraničí.

Přihlášené nejlepší exponáty se ucházely o prestižní Zlaté medaile MSV. Odborná hodnotitelská komise udělila šest hlavních cen, které získaly exponáty společností KSK Precise Motion, ALTEG Bohemia, KOVOSVIT MAS, PRIMA BILAVČÍK, ŠMERAL Brno a Technické univerzity v Liberci. Čestné uznání získala společnost BRIKLIS.

Součástí MSV 2017 byly oborově zaměřené specializované veletrhy TRANSPORT A LOGISTIKA a ENVITECH. Zvýrazněným tématem byl bienální projekt AUTOMATIZACE – měřicí, řídicí, automatizační a regulační technika a pozornost vzbudily tematické výstavy

ElectroPark a 3D tisk. V pavilonu Z probíhala Soutěž programátorů CNC strojů, do níž se zapojilo 157 žáků z rekordního počtu 36 středních škol a učilišť.

Velmi bohatý odborný doprovodný program probíhal ve všech kongresových sálech brněnského výstaviště. K nejvýznamnějším událostem patřily Sněm Svazu průmyslu a dopravy ČR, dvě konference o česko-indické spolupráci, Business dny Ruska, Běloruska a Ukrajiny a b2fair setkání Kontakt-Kontrakt. Na odborných konferencích se jednalo o aktuálních tématech jako Průmysl 4.0, 3D tisk, robotika, energetická efektivita a podpora technického vzdělávání.

V rámci MSV opět proběhl jednodenní veletrh pracovních příležitostí JobFair MSV, kterého se zúčastnilo 18 vystavovatelů z ČR i zahraničí a součástí byl i přednáškový program.

Návštěvníky letos čekaly dvě novinky. V projektu MSV TOUR si více než stovka zájemců prohlédla stánky s technologickými inovacemi v předem vytipovaných tematických trasách. Ve spolupráci s městem Brnem odstartoval projekt BRNO FAIR CITY, který otevřel město účastníkům veletrhu a připravil pro ně řadu benefitů z oblasti gastronomie, kongresové jízdenky, doprovodné akce v centru Brna aj. Projekt bude v příštích letech rozšiřován na další klíčové veletrhy.

V Press centru se během prvních čtyř dnů MSV akreditovalo 399 zástupců médií ze šesti zemí.

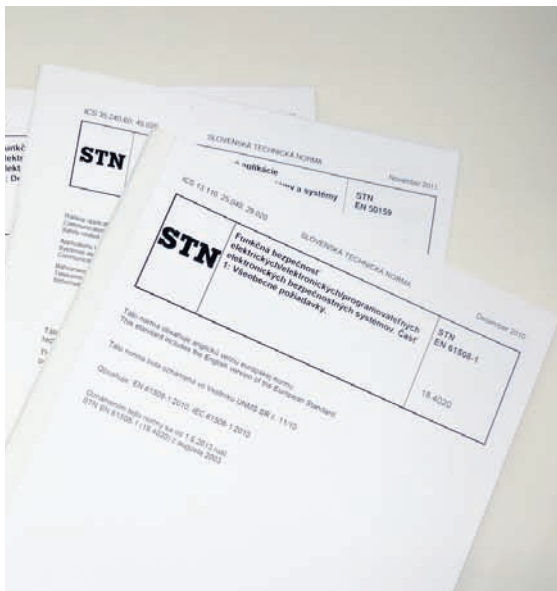
Podle průzkumu agentury IPSOS se také letos potvrdila dlouhodobě vysoká spokojenost návštěvníků i vystavovatelů. Celkově bylo s veletrhem spokojeno 82 % vystavovatelů. Podíl spokojených návštěvníků stoupl meziročně z 86 % na 89 %, což je nejlepší výsledek za posledních 5 let. Mezinárodní strojírenský veletrh tak stále posiluje svou pozici v evropském konkurenčním prostředí a je mezi vystavovateli a návštěvníky považován za nejdůležitější veletrh daného zaměření. Vývoj veletrhu je z byznysového hlediska vnímán vystavovateli i návštěvníky pozitivně. A výrazný posun kupředu znamenala spokojenost s počtem získaných kontaktů a uzavřených obchodů na veletrhu.



Veletrhy Brno

Jiří Erlebach

Veletrhy Brno, a.s.



ELEKTROTECHNICKÉ STN

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

STN EN 60664-3: 2017-11 (33 0420) Koordinácia izolácie zariadení v nízkonapäťových sieťach. Časť 3: Použitie povlakov, zalievacích hmôt alebo výliskov na ochranu pred znečistením. *)

STN EN 62325-451-1: 2017-11 (33 4860) Rámcová schéma komunikácie na trhu s energiou. Časť 451-1: Potvrďovanie obchodných procesov a kontextový model CIM pre európsky trh. *)

STN EN 62625-1/A11: 2017-11 (33 3556) Elektronické zariadenia pre železnice. Palubný systém na záznam jazdných údajov. Časť 1: Špecifikácia systému. *)

STN EN 60825-1/AC: 2017-11 (34 1701) Bezpečnosť laserových zariadení. Časť 1: Klasifikácia zariadení a požiadavky. *)

STN EN 61375-2-3/A11: 2017-11 (34 2675) Elektronické železničné zariadenia. Vlaková komunikačná sieť (TCN). Časť 2-3: Komunikačný profil TCN. *)

STN EN 61375-3-4/A11: 2017-11 (34 2675) Elektronické železničné zariadenia. Vlaková komunikačná sieť (TCN). Časť 3-4: Sieť skupiny vozidiel založená na sieti Ethernet (ECN). *)

STN EN 16931-1: 2017-11 (36 9640) Elektronická fakturácia. Časť 1: Sémantický model základných elementov elektronickej faktúry. *)

STN EN 50193-1: 2017-11 (36 1061) Elektrické prietokové ohrievače vody. Metódy merania funkčných vlastností. Časť 1: Všeobecné požiadavky.

STN EN 60601-1-8/A11: 2017-11 (36 4800) Zdravotnícke elektrické prístroje. Časť 1-8: Všeobecné požiadavky na základnú bezpečnosť a nevyhnutné prevádzkové vlastnosti. Prídružená norma: Všeobecné požiadavky, skúšky a pokyny pre poplachové systémy v zdravotníckych elektrických prístrojoch a zdravotníckych elektrických systémoch. *)

STN EN 62619: 2017-11 (36 4360) Akumulátorové články a batérie obsahujúce alkalické alebo iné nie kyslé elektrolyty. Bezpečnostné požiadavky na lítiové akumulátorové články a batérie na použitie v priemyselných aplikáciách. *)

STN EN 62841-2-8: 2017-11 (36 1560) Elektrické ručné náradie, prenosné náradie a strojové zariadenia pre trávnik a záhradu. Bezpečnosť. Časť 2-8: Osobitné požiadavky na ručné nožnice na plech a orezávačky.

STN EN ISO/IEC 27000: 2017-11 (36 9789) Informačné technológie. Bezpečnostné metódy. Systém riadenia informačnej bezpečnosti. Prehľad a slovník (ISO/IEC 27000: 2016). *)

STN P CEN/TS 16931-2: 2017-11 (36 9640) Elektronická fakturácia. Časť 2: Zoznam syntaxí vyhovujúcich EN 16931-1. *)

STN P CEN/TS 16931-3-1: 2017-11 (36 9640) Elektronická fakturácia. Časť 3-1: Metodológia prepojenia syntaxí na základné elementy elektronickej faktúry. *)

TNI CEN/TR 16931-4: 2017-11 (36 9640) Elektronická fakturácia. Časť 4: Príručka na súčinnosť elektronickej faktúry na úrovni prenosovej cesty. *)

TNI CEN/TR 16931-5: 2017-11 (36 9640) Elektronická fakturácia. Časť 5: Príručka na použitie sektorových a národných rozšírení v spojení s EN 16931-1, spôsob využitia v reálnom prostredí. *)

STN 33 2000-7-718/A11: 2017-12 (33 2000) Elektrické inštalácie nízkeho napätia. Časť 7-718: Požiadavky na osobitné inštalácie alebo priestory. Zariadenia a pracoviská občianskej vybavenosti. *)

STN EN 50341-2-13/A1: 2017-12 (33 3300) Vonkajšie elektrické vedenia so striedavým napätím nad 1 kV. Časť 2-13: Národné normatívne hľadiská (NNA) pre TALIANSKO (založené na EN 50341-1: 2012). *)

STN EN 60079-30-1: 2017-12 (33 2320) Výbušné atmosféry. Časť 30-1: Elektrické odporové sprievodné ohrevy. Všeobecné požiadavky a požiadavky na skúšanie. *)

STN EN 61373/AC: 2017-12 (33 3565) Dráhové aplikácie. Zariadenia koľajových vozidiel. Skúšky údermi a vibráciami. *)

STN EN 62325-451-3/A1: 2017-12 (33 4860) Rámcová schéma komunikácie na trhu s energiou. Časť 451-3: Obchodný postup na pridelenie prenosovej kapacity (explicitné alebo implicitné aukcie) a odvodené modely pre európsky trh. *)

STN EN 62325-451-4: 2017-12 (33 4860) Rámcová schéma komunikácie na trhu s energiou. Časť 451-4: Postup odsúhlasenia a vyúčtovania obchodu, kontextové a konštrukčné modely pre európsky trh. *)

STN EN 62351-9 (33 4622): 2017-12 Riadenie elektrických výkonových sústav a pridružená výmena informácií. Bezpečnosť údajov a komunikácií. Časť 9: Manažérstvo kľúčov kybernetickej bezpečnosti pre zariadenia elektrických výkonových sústav. *)

Mesiac vydania STN je uvedený za jej označením v tvare „: 2017-11“.

**) Normy boli vydané v anglickom jazyku.*

Ing. Ludovít Harnoš
viceprezident SEZ-KES

www.sez-kes.sk

Jubilejný 20. ročník veľtrhu technológií pre kovoobrábanie, ktorý sa bude konať v dňoch 20. – 24. februára 2018 v Düsseldorfe ukazuje v rámci jedného organického celku kompletný reťazec tvorby hodnôt v tomto priemyselnom odvetví.



METAV 2018 – ŠPECIALIZOVANÝ VEĽTRH VÝROBNEJ TECHNIKY

V centre pozornosti veľtrhu METAV stoja klasické témy z odboru obrábania kovov – obrábacie a tvárniace stroje, výrobné systémy, presné nástroje, priemyselná elektronika a príslušenstvo. Pri všetkých veľkých inováciách v oblasti výrobných techník zostávajú tieto oblasti ústrednou témou veľtrhu. Veľký priestor na tomto ročníku bude venovaný takým témam, ako je riadenie kvality, aditívne technológie, odlievania a vstrekovania či oblasť zdravotníctva.

Téma kvality je neoddeliteľne spojená s priemyselnou výrobou. Len ten, kto dokáže svojim zákazníkom spoľahlivo a trvale dodávať vysoko kvalitné produkty, má šancu dlhodobo obstáť na trhu. Nosným pilierom sa tu v neposlednom rade stáva meracia a skúšobná technika, bez ktorých by napríklad koncepcie typu „smart data“ a „big data“ nebolo možné realizovať. V priestore s názvom Quality Area sa budú okrem meracej a skúšobnej techniky prezentovať aj komplexné systémy pre riadenie kvality či vyhodnocovacie systémy.

Technológie aditívnej výroby medzicasom získali pevné miesto vo výrobných procesoch. Svoje silné stránky ukazujú predovšetkým pri malosériovej výrobe alebo pri obzvlášť náročných špecializovaných riešeniach. Návštevníci si budú môcť v rámci Additive



Manufacturin Area pozrieť celé spektrum aditívnych technológií vrátane materiálov a služieb týkajúcich sa 3D tlače. Pri celkovom pohľade na veľtrh je zrejme aj úzke prepojenie s ďalšími technologickými krokmi pri spracovaní kovov, predovšetkým oblasťou CAD a simuláciou, dokončovaním, meracou technikou pre výrobu a zabezpečenie kvality.

Nároky na presnosť a kvalitu sú v oblasti odlievania a vstrekovania veľmi vysoké, čo poháňa inovácie v tomto sektore. Popri tradičných technológiách sa objavujú stále nové výrobné technológie, napríklad laserové zhotovovanie jemných povrchových štruktúr. Veľtrh METAV sústredil celý reťazec tvorby hodnôt vo výrobe nástrojov a foriem do jedinej akcie a prináša pod jednou strechou pre tento obor dôležitých výrobcov obrábacích strojov a presných nástrojov a tiež spoločnosti z oblasti počítačových technológií.

Viac informácií o veľtrhu METAV 2018 nájdete na nižšie uvedenej adrese.

www.metav.com

SLOVENSKÁ KOMORA STAVEBNÝCH INŽINIEROV



Stavovská organizácia autorizovaných stavebných inžinierov

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

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

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

ODBORNÁ LITERATÚRA, PUBLIKÁCIE

Nové knižné tituly
v oblasti automatizácie.

Robot-Proof: Higher Education in the Age of Artificial Intelligence

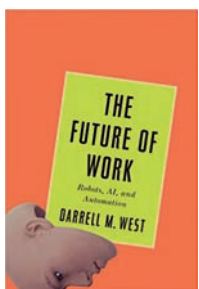
Autori: Aoun, J. E., rok vydania: 2017, vydavateľstvo: MIT Press, ISBN: 978-0262037280, publikáciu možno zakúpiť na Amazon Digital Services LLC, www.amazon.com



Ako vzdelávať nastupujúcu generáciu vysokoškolákov, aby dokázali vynachádzať, tvoriť a objavovať nové veci – zmyslami, ktorými nedisponujú ani tie najdokonalejšie roboty? Automatizácia v minulosti predstavovala pre pracovníkov s nízkou kvalifikáciou hrozbu. Avšak dnes už stroje disponujú mnohými vysokokvalifikovanými schopnosťami, ako napr. interpretujú zdravotné snímky, robia verejný prieskum či analyzujú údaje. Ako teda treba pripravovať vysokoškolských študentov na ich profesionálnu kariéru, keď ich pracovné miesta zaberajú stroje a roboty? V tejto publikácii prezident Northeastern University Joseph Aoun načrtáva spôsob vzdelávania nastupujúcej generácie vysokoškolských študentov s cieľom podporiť ich v oblasti vynálezcovstva, kreativity a objavovania – a zaplniť tak spoločenskú potrebu, ktorú nezvládnu ani tie najsofistikovanejšie agendy využívajúce umelú inteligenciu. Vzdelávanie popísané v uvedenej publikácii sa podľa jej autora netýka iba doplnenia vedomostí študentov o najnovšie fakty a informácie. Namiesto toho ich posúva smerom ku kreativite a duševnej elasticite s cieľom vynachádzať, objavovať a vytvárať niečo cenné pre spoločnosť. Aoun načrtáva rámec novej disciplíny – ľudskosť – ktorá stavia na našich vrodených silných stránkach a pripravuje študentov na súťaženie na trhu práce, v ktorom inteligentné stroje pracujú spoločne s ľudskými odborníkmi. Novou abecedou Aounovej novej disciplíny – ľudskosti, sú údajová, technologická a ľudská gramotnosť. Študenti budú potrebovať zvládnuť údajovú gramotnosť, aby dokázali riadiť toky veľkých údajov a technologickú gramotnosť, aby chápali, ako ich stroje pracujú. Ale aj ľudskú gramotnosť – humanizmus, komunikáciu a návrh – aby dokázali fungovať ako ľudská bytosť. Schopnosť adaptovať sa na prichádzajúce zmeny im umožní aj následné celoživotné vzdelávanie.

The Future of Work: Robots, AI, and Automation Hardcover

Autor: West, D. M., rok vydania: 2018, vydavateľstvo Brookings Institution Press, ISBN: 978-0815732938, publikáciu možno zakúpiť na Amazon Digital Services LLC, www.amazon.com

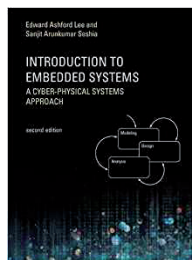


Robotika, umelá inteligencia a autonómne dopravné prostriedky už nie sú vízie далеkej budúcnosti. Už sú našou súčasťou a v nasledujúcich rokoch sa stanú bežnými vecami, tak ako virtuálna realita a digitálny osobný asistenti. Nakoľko ich v našom každodennom živote využívame čoraz viac, natíska sa zákonite otázka – ako zmenia spoločnosť, ekonomiku a politiku? Ak budú firmy vďaka automatizácii a robotike potrebovať menej pracovníkov, čo sa stane s tými, ktorých prepustia a na nové pozície nebudú mať patričné vzdelanie? A navyše keďže veľa sociálnych benefitov existuje vďaka pracovným miestam, ako si dokážu dlhodobejšie nezamestnaní ľudia zabezpečiť životné

minimum, získať zdravotnú starostlivosť a sociálne dávky? Politický vedátor a kultúrny komentátor D. M. West argumentuje, že spoločnosť potrebuje zmeniť nazeranie na koncepciu pracovného trhu, upraviť zmluvy so sociálnymi poisťovňami, presunúť sa smerom k celoživotnému vzdelávaniu a vytvoriť nový druh politiky, ktorá si poradí s ekonomickou dislokáciou. Kniha ponúka množstvo odporúčaní, ktoré môžu pomôcť ľuďom vysporiadať sa s prechodom z priemyselnej na digitálnu ekonomiku.

Introduction to Embedded Systems: A Cyber-Physical Systems Approach

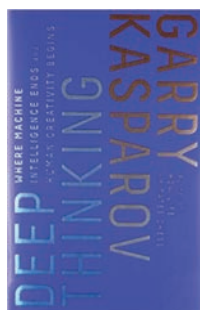
Autori: Lee, E. A., Seshia, S. A., rok vydania: 2016, vydavateľstvo MIT Press, ISBN 978-0262533812, publikáciu možno zakúpiť na www.amazon.com



Kniha je úvodom do technických princípov vstavaných (embedded) systémov s dôrazom na modelovanie, návrh a analýzu kyber-fyzikálnych systémov. Jednou z oblastí, kde sa najviditeľnejšie prejavuje využitie počítačov a softvéru, je spracovanie informácií pre ďalšie použitie človekom. Drvivú väčšinu počítačov však pri ich činnosti ani nevidíme. Najväčšie výzvy pri vývoji a analýze vstavaných systémov súvisia s ich interakciou s fyzickými procesmi. Uvedená publikácia prináša kyber-fyzikálny pohľad na vstavané systémy, predstavuje technické koncepty vstavaných systémov ako technológií, aj ako predmetu štúdiá. Publikácia sa zameriava na modelovanie, návrh a analýzu kyber-fyzikálnych systémov, ktoré integrujú výpočtové, sieťové a fyzické procesy. Druhé vydanie prináša dve nové kapitoly, niekoľko nových cvičení a ďalšie vylepšenia.

Deep Thinking: Where Machine Intelligence Ends and Human Creativity Begins 1st Edition

Autori: Kasparov, G., rok vydania: 2017, vydavateľstvo PublicAffairs, ISBN 978-1610397865, publikáciu možno zakúpiť na www.amazon.com



Súboj majstra sveta v šachu Garyho Kasparovova proti superpočítaču Deep Blue v roku 1997 bol prelomovým momentom v histórii technológií. Bol to nový začiatok umelej inteligencie: stroja schopného poraziť úradujúceho majstra sveta v tejto najinteligentnejšej hre. Na tento moment sa čakalo už storočia a G. Kasparov vo svojej prelomovej knihe prvýkrát odhaľuje svoju úžasnú stránku príbehu. Popisuje, ako to je bojovať proti neúprosnému a neúnávnému súperovi, keď sa na vás pozera celý svet, pričom

opisuje históriu strojovej inteligencie cez mikrokozmos šachu. G. Kasparov využíva svoju nenapodobiteľnú skúsenosť pre načrtnutie budúcnosti inteligentných strojov, pričom ju vníma veľmi pozitívne. Keďže mnohí kritici znevažujú umelú inteligenciu ako hrozbu, obzvlášť z pohľadu dopadu na pracovný trh, G. Kasparov ukazuje, ako sa môže ľudstvo vďaka svojim novým výtvorom dostať na vyššie úrovne namiesto toho, aby sme sa ich báli.

-bch-

ČITATEĽSKÁ SÚŤAŽ VYHODNOTENIE ROKU 2017

Milí čitatelia,

v desiatich súťažných kolách – vo vydaniach ATP Journal 1 – 10/2017, ste mali možnosť odpovedať na otázky a zapojiť sa tak do našej čitateľskej súťaže. A hoci lákavé boli určite aj výhry v jednotlivých kolách, predsa len najväčšou motiváciou bolo vyhrať jednu z hlavných cien. Najmä, ak podmienky boli naozaj nenáročné – zúčastniť sa aktívne aspoň piatich súťažných kôl a odpovedať správne aspoň na 3 otázky zo 4. Z čitateľov – súťažiacich, ktorí splnili tieto kritéria, sme vylosovali troch výhercov naozaj atraktívnych cien.



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



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



Schneider Electric
www.schneider-electric.sk



Inteligentný dron DJI
Phantom 3 Standard 1/10



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



Kávovar SIEMENS
TK 53009

Už tradične sa odovzdanie výhier koná v priestoroch vydavateľstva za účasti členov vydavateľstva, výhercov a zástupcov firiem, ktoré venovali ceny do súťaže. Takéto osobné stretnutie je ďalšia z výborných príležitostí na spájanie poskytovateľov priemyselných riešení so zástupcami výrobných podnikov.

A tu sú mená šťastných výhercov:

Ľubomír Fraňo, ENGIE, a.s., Bratislava

Martin Džumela, Mondi SCP, Ružomberok

František Farkašovský, Embraco Slovakia, Spišská Nová Ves



Obr. (Zľava) Anton Gézer, ATP Journal; Ing. Mišík (v mene p. Farkašovského); Ľubomír Fraňo; Martin Džumela; Marián Löffler, Siemens, s.r.o.

Sponzorom ďakujeme za poskytnuté ceny, čitateľom za aktivitu a tešíme sa na ďalší ročník čitateľskej súťaže.

Dagmar Votavová, obchod a marketing

ČITATEĽSKÁ SÚŤAŽ

ATP JOURNAL 10/2017

VYHODNOTENIE

Správne odpovede

- 1. Aký typ uzemňovačov ako prvá na svete vyvinula a patentovala firma DEHN+SÖHNE?**
Hĺbkové nadpáťateľné uzemňovače.
- 2. Čo umožňuje riadiaca jednotka nových ističov Masterpact a Compact?**
Umožňuje meranie daného odberového uzla (funkcia multimetra) a získanie dát potrebných pre plánovanie želaných úspor.
- 3. Ktoré oblasti elektroinštalácií OBO Bettermann je možné projektovať v softvéri OBO Construct?**
 - káblové nosné systémy
 - systémy prepäťovej ochrany
 - systémy protipožiarnej ochrany
 - podlahové systémy
- 4. Čo bolo potrebné zvoliť na určenie vybraných parametrov elektrickej siete, ktorá bola meraná analyzátorom kvality elektrickej energie na báze platformy Arduino?**
Vzorkovaciu frekvenciu snímania prúdu a napätia v jednotlivých fázach.

Výhercovia

Miroslav Jakabovič, Trnava

Marián Kvet, Prievidza

Ondrej Andó, Vrútky

Srdečne gratulujeme.

Bezplatný odber
www.atpjournal.sk/registracia
tlačenej alebo digitálnej verzie

ZOZNAM FIRIEM PUBLIKUJÚCICH V TOMTO ČÍSLE

Firma • Strana (o – obálka)

ABB s.r.o. • 13, 24 – 25, 53
B+R automatizace, spol. s r.o. – organizačná zložka • o1, 20
Balluff Slovakia, s.r.o. • 21
Beckhoff Česká republika s.r.o. • 22 – 23
DEHN+SÖHNE GmbH + Co.KG. • 31, vkladaná reklama
Eaton Electric s.r.o. • 21
ELVAC SK, s.r.o. • 57
EPLAN ENGINEERING CZ, s.r.o. – organizačná zložka • 30
IFS Slovakia, spol. s r.o. • 17
LEVEL INSTRUMENTS CZ – LEVEL EXPERT s.r.o. • 27, 28 – 29
MICRO-EPSILON Czech Republic, spol. s r.o. • 57
OBO BETTERMANN s.r.o. • 36 – 37
PPA Controll, a.s. • o2
Rittal, s.r.o. • 48
Siemens, s.r.o. • o3, 18 – 19
SCHUNK Intec s.r.o. • 34 – 35
Slovenská komora stavebných inžinierov • 63
Schneider Electric, s.r.o. • 26
Universal Robots A/S • o4, 32
Veletřhy Brno, a.s. • 61
YASKAWA Czech s.r.o. • 33

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
prof. Ing. Krokavec Dušan, CSc., FEI TU Košice
doc. Ing. Kvasnica Michal, PhD., FCHPT STU, Bratislava
prof. Ing. Malindžák Dušan, CSc., BERG TU, Košice
prof. Ing. Mészáros Alajos, CSc., FCHPT STU, Bratislava
prof. Ing. Murgaš Ján, PhD., FEI STU, Bratislava
prof. Ing. Rástočný Karol, PhD., KRIS ŽU, Žilina
doc. Ing. Schreiber Peter, CSc., MTF STU, Trnava
prof. Ing. Smieško Viktor, PhD., FEI STU, Bratislava
prof. Ing. 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. Ždánsky 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 CONTROLL, a.s.

Ing. Mašláni Marek,
riaditeľ B+R automatizace, 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.atpjournal.sk

Ing. Anton Gérer, šéfredaktor
gerer@hmm.sk

Zuzana Pettingerová, DTP grafik
dtp@hmm.sk

Dagmar Votavová, obchod a marketing
podklady@hmm.sk, mediamarketing@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 vysielaťela.

Spoluzakladateľ

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

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

ISSN 1335-2237 (tlačaná verzia)
ISSN 1336-233X (on-line verzia)



SIEMENS

Ingenuity for life

□ □ □

revolučná konštrukcia skvelá výkonnosť

Typový rad ultrakompaktných vn- motorov
od 200 kW do 3,1 MW s inovatívnymi
konceptami chladenia

[siemens.de/simotics-hv-c](https://www.siemens.de/simotics-hv-c)

Seznamte se

s kolaborativní rodinou robotů
od Universal Robots

UR10

UR5

UR3



195 DNÍ
PRŮMĚRNÁ
DOBA
NÁVRATNOSTI

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

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



UNIVERSAL ROBOTS