

atp | journal |

12/2016

PRIEMYSELNÁ AUTOMATIZÁCIA A INFORMATIKA

AUTOMATIZÁCIA V ŤAŽKOM PRIEMYSLE PRINÁŠA PROFIT

Zlatokopi Jacka Londona
by sa čudovali

Pokročilé funkcie sú tromfy
moderných meničov



VeľkoleP3ky
ACOPOS P3

www.br-automation.com/ACOPOSP3

PERFECTION IN AUTOMATION
www.br-automation.com





Technológie pod kontrolou

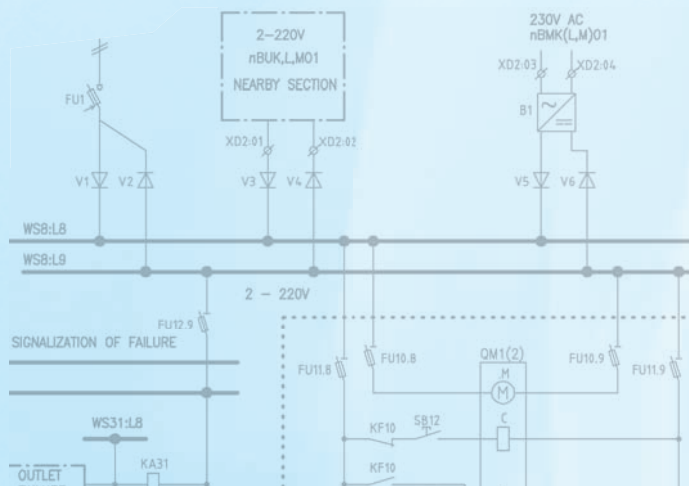
**elektrosystémy
meranie
regulácia
automatizácia**

**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

PPA CONTROLL, a.s.

Vajnorská 137, 830 00 Bratislava
tel.: +421 2 492 37 111, +421 2 492 37 374
ppa@ppa.sk, www.ppa.sk



BUSINESS GROWS WHEN THE WORLD COMES TOGETHER

Medzinárodné výstavy v roku 2017

| | | | |
|--|-----------------|---|-----------------|
| ACREX India (Greater Noida/Delhi, India) International Exhibition on Air Conditioning, Refrigeration & Building Services | 23.02. – 25.02. | FENSTERBAU FRONTALE INDIA (Greater Noida/Delhi, India) International Trade Show. Window. Door. Facade. Technologies. Components. Prefabricated Units. | 23.02. – 25.02. |
| Analítica Latin America (São Paulo, Brazil) International Exhibition of Laboratory Technology, Analyses, Biotechnology and Quality Control | 26.09. – 28.09. | Insights-X ° * the new Stationary EXPO | 05.10. – 08.10. |
| AUTOMOTIVE ENGINEERING EXPO Car Body Process Chain - from concept to final assembly | 30.05. – 31.05. | InterBev PROCESS (Chicago, USA) Where Beverage Meets Technology | 19.09. – 22.09. |
| BevialeMoscow (Moscow, Russia) International trade fair for the beverage industry | 28.02. – 02.03. | International Powder & Bulk Solids Processing Conference & Exhibition (Shanghai, China) | 16.10. – 18.10. |
| BIOFACH ° World's Leading Trade Fair for Organic Food | 15.02. – 18.02. | it-sa Brasil (São Paulo, Brazil) The IT Security Conference and Corporate Networking | —————** |
| BIOFACH AMERICA – ALL THINGS ORGANIC (Baltimore, USA) | 14.09. – 16.09. | it-sa The IT Security Expo and Congress | 10.10. – 12.10. |
| BIOFACH AMERICA LATINA – BIO BRAZIL FAIR (São Paulo, Brazil) International Trade Fair of Organic Products and Agroecology | 07.06. – 10.06. | IWA OutdoorClassics ° High performance in target sports, nature activities, protecting people | 03.03. – 06.03. |
| BIOFACH CHINA (Shanghai, China) International Organic Trade Fair and Conference | 25.05. – 27.05. | ORGANIC EXPO together with BIOFACH JAPAN (Tokyo, Japan) | 24.08. – 26.08. |
| BIOFACH INDIA together with INDIA ORGANIC (Greater Noida/Delhi, India) | 09.11. – 11.11. | PADDLEexpo * The Global Paddlesports Trade Show | 19.09. – 21.09. |
| China Craft Beer Conference & Exhibition (Shanghai, China) | 17.05. – 19.05. | PCIM Europe * Power Electronics Intelligent Motion Renewable Energy Energy Management | 16.05. – 18.05. |
| China International Diecasting (Shanghai, China) | 19.07. – 21.07. | Pet South America (São Paulo, Brazil) International Trade Show for Pet Industry Suppliers in Latin America | 15.08. – 17.08. |
| China International Pet Show (Shanghai, China) | 16.11. – 19.11. | POWTECH World-Leading Trade Fair for Processing, Analysis, and Handling of Powder and Bulk Solids | 26.09. – 28.09. |
| embedded world Exhibition&Conference | 14.03. – 16.03. | SENSOR+TEST The Measurement Fair * International Trade Fair for Sensorics, Measuring and Testing Technologies with concurrent Conferences | 30.05. – 01.06. |
| Enforce Tac ° International Exhibition & Conference - Law Enforcement, Security and Tactical Solutions | 01.03. – 02.03. | SMT Hybrid Packaging System Integration in Micro Electronics - International Exhibition and Congress | 16.05. – 18.05. |
| European Coatings Show ADHESIVES - SEALANTS - CONSTRUCTION CHEMICALS | 04.04. – 06.04. | Spielwarenmesse ° * | 01.02. – 06.02. |
| FCE Cosmetique (São Paulo, Brazil) International Exhibition of Technology for the Cosmetique Industry | 23.02. – 25.02. | SPS IPC Drives * Electric Automation Systems and Components | 28.11. – 30.11. |
| FCE Pharma (São Paulo, Brazil) International Exhibition of Technology for the Pharmaceutical Industry | 23.02. – 25.02. | VIVANESS ° International Trade Fair for Natural Personal Care | 15.02. – 18.02. |

Výpis z programu podujatí (podlieha zmene)

- ° Pre kupujúcich iba s legitimaáciou
- * Prostredníctvom externého organizátora
- ** Termín nebol ešte určený

Zastúpenie NürnbergMesse

Slovensko-nemecká obchodná
a priemyselná komora
SK-811 03 Bratislava
T +4 21 (0) 2.20 85-06 39
remisova@dsihk.sk

EDITORIÁL



Nepoznám odpoveď, ale už sa teším

Posledný editoriál v tomto roku by som rád začal postrehom z nedávneho osobného stretnutia s konateľom jednej nemenovanej slovenskej firmy. Rozprávali sme sa o koncoročnom pracovnom zhone, chýbajúcich technicky zdatných ľuďoch na pracovnom trhu, konzumnej spoločnosti aj o nadchádzajúcej priemyselnej revolúcii. A debata nás priviedla k tak často počutej a vyslovovanej otázke: „Kam to všetko smeruje?!“ Na druhý deň som si zase v nemenovanom denníku, podotýkam nie bulvárnom, prečítal o varovaniach jedného z najväčších žijúcich géniov nášho veku, profesora matematiky na univerzite v Cambridge a teoretického fyzika Stephena Hawkinga. V nich neobišiel ani „našu“ automatizáciu, ktorá podľa jeho slov už zdecimovala pracovné príležitosti v tradičnom priemysle, a vzostup umelej inteligencie veľmi pravdepodobne rozšíri túto likvidáciu profesií a pracovných príležitostí hlboko do stredných vrstiev. V tom istom článku však sám profesor podáva niekoľko nadčasových riešení týchto výziev, ktoré stoja pred ľudstvom ako takým. Naozaj sa máme báť? Má neustále sa zrýchľujúci technologický pokrok dospieť k tomu, že pár vyvolených bude vládnuť autonómnyim továrňam a korporáciám a zvyšok bude v úlohe konzumentov a moderných „otrokov“ takéhoto systému bez možnosti využiť svoju originalitu a osobnosť pre dobro svoje a svojich blízkych? Napriek tomu, že sa už viac ako dve desaťročia venujem štúdiu priemyselnej automatizácie, jej prínosom aj spoločenským dôsledkom, nepoznám odpoveď. No raz som čítal, že naším životným cieľom nemusí byť vyriešenie celosvetových problémov, ale len tých, ktoré môžeme ovplyvniť. Vo svojom vnútri, v rodine, v partii priateľov či v práci. Potom môžeme dúfať v zmenu aj na „vyšších úrovniach“. Povieť mi, a celkom po práve, že to je len teória, lebo ani len na tie „lokálne“ starosti či problémy často nestačíme s vlastnými silami. Úprimne s vami súhlasím. Úžasné však je, že On to vie a chce nám pomôcť. Náš Stvoriteľ. Preto sa stal jedným z nás. Teraz nás pozýva na svoju narodeninovú oslavu. Idete? Ja sa už teším. V rámci menu sa bude podávať radosť, odvaha a nádej. Hlavný chod bude ako vždy úžasný – láska. Požehnané Vianoce, priatelia!

Anton Gérer
gerer@hmh.sk

OBSAH



4

INTERVIEW

- 4 ISO/TS 15066 mení pohľad na kolaboratívne robotické aplikácie

APLIKÁCIE

- 6 Majstri cementu z Ladiec
9 Modernizácia deličky rúr výrazne znížila prestoje
10 Robotická bunka odbreňuje od namáhavej práce
12 Najrýchlejšia výrobná linka na šindle v Európe
14 Zlatokopí Jacka Londona by sa čudovali
16 Otáčková regulácia VN elektromotora v Bani Nováky

TECHNIKA POHONOV

- 18 Frekvenčný štartér PowerXL DE11
19 Na čo myslíte pri vývoji?
20 NETA-21 – nový typ zariadenia na vzdialený prístup k meničom ABB
22 Čo predstavuje Technologické rozšírenie v meničoch SINAMICS?

RIADIACA A REGULAČNÁ TECHNIKA

- 24 Rozvoj inštalovanej bázy PAC Modicon s úsporou až 80 %

PRIEMYSELNÁ KOMUNIKÁCIA

- 26 Školenia Softingu – odborné znalosti z prvej ruky

PRIEMYSELNÝ SOFTVÉR

- 28 EPLAN Smart Wiring: práve teraz k dispozícii
29 Na riadenie zložitých opráv klasické ERP nestačí

STROJOVÉ ZARIADENIA A TECHNOLOGIE

- 30 Flexibilné a rýchle upínanie rôznych geometrií
32 Dizajn čelustí zvyšuje efektivitu pri dokončovacom obrábaní

ROBOTIKA

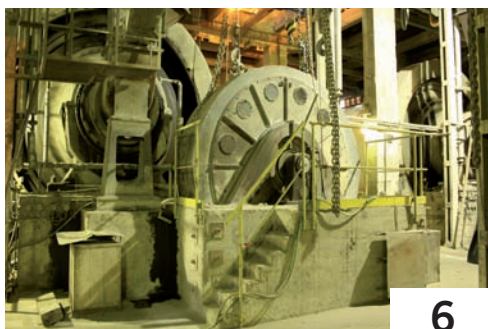
- 34 Z robota do tzv. „Vše v jednom“ (all-in-one) řešení
35 Spolupracujúci roboty pronikajú do výroby potravín

ELEKTRICKÉ INŠTALÁCIE

- 36 Ako vybrať správny vodič prepätia na ochranu zariadení v informačných, meracích a riadiacich sieťach?
38 Skutočnosť, o ktorej sa pri určovaní ochranného priestoru aktívnych zachytávačov ESE nehovorí

PODUJATIA

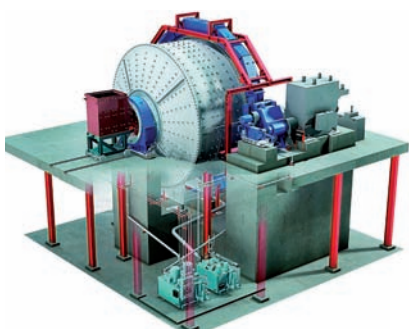
- 42 Norimberské veľtrhy korunujú skvelý rok
43 Elektroprojektanti sa stretli v Jasnej
44 ATS Knowledge Day 2016 priblížil koncept Priemysel 4.0
44 Sprievodca svetom parných technológií
45 Na Národnom fóre produktivity sa odovzdávali výročné ceny za produktivitu
46 O výzvach, rizikách aj inováciách v energetike
46 Electronica 2016 – internet vecí mení elektronický priemysel
47 Siemens Innovation Tour 2016 – rekordná návštevnosť
47 Na 45. konferencii SEZ-KES v Poprade bolo plno
48 Eaton Tour 2016



6



12



14

ISO/TS 15066 MENÍ POHĽAD NA KOLABORATÍVNE ROBOTICKÉ APLIKÁCIE



Začiatkom tohto roku uzrela svetlo sveta nová technická špecifikácia ISO/TS 15066 zameraná na bezpečnostné požiadavky na kolaboratívne priemyselné roboty a pracovné prostredie. Aktívne sa na príprave tejto špecifikácie zúčastnila aj Roberta Nelson Shea, ktorá v súčasnosti pracuje ako GTCO pre Universal Robots. Už 30 rokov pracuje R. N. Shea v oblasti robotiky, ostatných 23 rokov ako predsedkyňa ANSI výboru/RIA R15.06 komisie robotickej bezpečnosti, ktorá vyvíja a definuje technické štandardy pre priemyselných robotov. Pri svojej poslednej návšteve Prahy a Universal Robots nám poskytla rozhovor o ISO/TS 15066 a čo pre ňu znamená posudzovanie rizika kolaboratívnych robotických aplikácií.

Posudzovanie rizika nie je raketová veda. Ľudom treba pomôcť a ponúknuť nástroje, ktoré im uľahčia prácu. Preto vznikla aj táto technická špecifikácia ISO/TS 15066.

Počas Vašej prednášky na tému ISO/TS 15066 ste spomínali, že konsenzus pri schvaľovaní technickej špecifikácie znamená, že každý odchádza z rokovania rovnako nespokojný s výsledkom. Nie je presadzovanie bezpečnostných požiadaviek a harmonizácia noriem boj s veternými mlynmi?

Povedala som to na odľahčenie. Vo výsledku sú s technickou špecifikáciou spokojní všetci. Je to prvý krok smerom ku kolaboratívnym aplikáciám. Pre EU už harmonizácia technickej špecifikácie prebehla. Krajiny mimo EU sa musia rozhodnúť, či ju prijmu alebo nie.

Hovorí sa o Vás, že chcete demystifikovať robotov a robotiku.

Veľa ľudí si myslí, že robotika a roboty sú komplikované a komplexné prvky automatizácie. Mnohí sa nazdávajú, že ku každej aplikácii potrebujú bezpečnostného konzultanta, ktorý pripraví mnohostranný report zameraný na posudzovanie rizík. Samozrejme, existujú komplexné prípady, kde sa bez reportu nezaobídete. No vo všeobecnosti je posudzovanie rizík o logickom pohľade na vec, o porovnávaní rizika pri situáciách, ktoré môžu nastať. Je riziko vysoké alebo nízke? Aká je pravdepodobnosť výskytu rizika? To sú otázky, na ktoré treba odpovedať. Pod demystifikáciou robotov si predstavujem zjednodušenie, na prvý pohľad komplikovaných, procesov.

Na čo treba myslieť pri posudzovaní rizika kolaboratívnej robotickej aplikácie?

Na pozadí posúdenia rizika je logické uvažovanie. V úvode treba nájsť odpovede na základné otázky. Čo všetko sa môže stať a aká je pravdepodobnosť, že sa to stane? Z pohľadu kolaboratívnych aplikácií je prvou úlohou zistiť, kde bude robotické vybavenie a ako bude orientované. Neumiestnite predsa robota niekam do rohu výrobné haly, kde môže rameno udierať do steny. Najprv si navrhnete rozloženie a potom obmedzíte pohyby robota. Nato nie je potrebné ani posudzovanie rizika. Stačí použiť zdravý rozum a dostupné informácie. Treba sa zamyslieť nad dôvodom, prečo a kedy by sa mohol dostať človek do dráhy robota. Myslím si, že posudzovanie rizika vo všeobecnosti pôsobí odstrašujúco a pritom stačí logické a rozumné myslenie.

Nesledovali zúčastnené krajiny pri príprave tejto špecifikácie svoje zábery?

Áno aj nie. V komisii sú samozrejme ľudia z robotického priemyslu. Ich cieľom bolo, aby boli požiadavky rovnaké pre všetkých. Noví robotickí výrobcovia zase chcú pridať technické špecifikácie zo svojich produktov. Pri štandardizácii je dôležité mať správny mix ľudí. V našom výbore sú zastúpení robotickí výrobcovia, integrátori, koncoví používatelia a spoločnosti vyrábajúce bezpečnostné prvky, v neposlednom rade regulátori noriem a výskumníci, napríklad z DGUV, INRS, HSE. Ak by boli v komisii len spoločnosti vyrábajúce bezpečnostné komponenty, tak by boli požiadavky na svetelné závory, bezpečnostné tlačidlá, kľietky a iné bezpečnostné prvky na každej aplikácii. Samozrejme zveličujem. V normálnom svete každý člen robí správnu vec s cieľom dosiahnuť bezpečné pracoviská.

Mohli by ste uviesť príklad konsenzu?

Išlo o klasických robotov a ich výrobcov. Mala som požiadavku, aby výrobcovia robotov implementovali vzdialené vypnutie a zapnutie, ktoré by sa dalo integrovať do iného príslušenstva. Výrobcovia robotov argumentovali, že väčšina ich robotov v priemysle takto nefunguje. Napríklad v automobilovom priemysle si zákazník presne nadefinuje, čo chce a to dostane. Prehrala som.

Mimo automobilový priemysel však robot vo väčšine prípadov pracuje samostatne. Ak by mal každý robot obsahovať vzdialené

tlačidlo vypnutia a zapnutia, tak by narástli náklady na výrobu. V špecifikácii je teda znenie: výrobcovia musia poskytnúť možnosť vzdialeného vypnutia. Čiže robot ho nutne nemusí mať implementovaný. Ak by zákazník túto funkcionálnosť chcel, výrobca mu ju musí umožniť. Síce som prehrala, ale zároveň som aj dosiahla, čo som chcela.

O ISO/TS 15066 sa hovorí ako o najdôležitejšej technickej špecifikácii zameranej na oblasť kolaboratívnej robotiky.

Z môjho pohľadu ide skôr o zmenu paradigmy. V minulosti sme mali ľudí a zariadenia vo výrobe od seba oddelené. Ak sa človek dotkol zariadenia, celý proces zastal.

Keď hovoríme o kolaboratívnych operáciách, máme na mysli robota pohybujúceho sa v priestore s pohybujúcim sa človekom. Čiže môže zastať situácia, pri ktorej sa robot dostane na pozíciu človeka a opačne. To je príklad monitorovania rýchlosti a separácie. V praxi to znamená, že robot sa vás môže dotknúť. Ak sa vás dotkne, nezraní vás, ale zastane. To je prevratná novinka.

Zmena paradigmy je v tom, že teraz sa môže hocikto rozhodnúť, že svoj výrobný proces zautomatizuje. Má málo priestoru na ochranné klietky, málo zamestnancov alebo ide o prácu, ktorú nikto nechcel robiť? V prípade malých úloh s nízkou nosnosťou robota je to možné.

Robota môžete po ukončení úlohy vypnúť a presunúť na inú činnosť. Doteraz bolo možné iba zriedkavo vidieť taký jednoduchý presun prvkov automatizácie. Skúste presunúť 25 metrový dopravník s napájaním a snímačmi... Robota určeného na kolaboratívne úlohy jednoducho odblokujete, vypnete a presuniete.

Aký je teda rozdiel medzi kolaboratívnou a nekolaboratívnou aplikáciou?

Musíte sa pozrieť na koncový manipulátor. Jednoducho povedané, ak má robot koncový manipulátor ostrý nôž, o kolaboratívnej aplikácii nemôže byť reč. Dôležitá je aj jednoduchosť nastavenia a ovládania.

Pri príprave technickej špecifikácie ste zadefinovali štyri typy kolaboratívnych robotov.

Bezpečnostné monitorované zastavenie zabezpečuje zastavenie robota bez vypnutia energie. Robot napríklad zistí, že v priestore nahládza človek a tak zastane. Ak človek opustí priestor, robot sa automaticky reštartuje, resp. pokračuje v prevádzke. Druhým typom je ručné ovládanie robota. Rýchlosť a pohyb robota je ručne ovládaný pomocou operátora.

Monitorovanie rýchlosti a separácie v súčasnosti funguje na princípe bezpečnostných prvkov. Robot nemá predstavu o vzdialenosti a polohe iných zariadení. Netuší, či je v ceste nejaká prekážka. Je však naprogramovaný tak, aby sa prekážkam vyhýbal. Bezpečnostné prvky ho na netypické a nežiadúce prekážky upozornia.

Posledným, no nemenej dôležitým typom kolaboratívnych operácií, je obmedzenie výkonu a sily robota. Veď prečo by nemohol dôjsť ku dotyku človeka s robotom, ak sa pri tom nestane žiadny úraz?

Nepredstavujú si operátori pod kolaboratívnymi robotmi budúcich terminátorov? Nemajú strach z kolaboratívnych aplikácií?

Je zdravé báť sa čomu nerozumiem. Preto dúfam, že demystifikáciou robotov prispejem k pochopeniu aj od operátorov. Chcem im vštepiť základy posudzovania rizík. Ľudia by mali začať najskôr s malými robotmi a s aplikáciami s nízkym rizikom.

Štandardy nie sú dostatočne rýchle. Počuli ste o revolučnej norme? Ja nie. O obmedzení výkonu a sily robotov sme sa rozprávali ešte v roku 2000. Existuje krátky článok o obmedzení sily z roku 2006 (ku norme ISO 102188). A medzitým ľudia začali predávať robotov s obmedzenou silou a výkonom. Normy skrátka meškajú za technológiami.

Aká je budúcnosť ISO/TS 15066?

O každej norme sa hlasuje. Výsledkom je buď revízia, zrušenie normy alebo ponechanie bez zmien. Som si istá, že výsledkom bude revízia. Moja istota vychádza z faktu, že v technickej komisii je množstvo krajín a tieto súhlasili s revíziou. Počas prípravy sme sa dosť poučili – v revízii musíme upraviť nedbalé vyjadrenia a napríklad aj slabý popis kolaboratívnych operácií. Zopár technických faktov si bude vyžadovať zmeny a aktualizácie.

Veď niektoré elektrotechnické normy pochádzajú takmer z obdobia temna. Prečo bolo potrebné výrobné stroje reštartovať? Jednoducho preto, že boli hlúpe. V skutočnej kolaboratívnej aplikácii s limitovanou silou a výkonom viete, že akýkoľvek kontakt človeka s robotom je pod prahom bolesti. Prečo by sme nemohli kolaboratívneho robota reštartovať jednoduchým potľapkaním po robotickom ramene? Práve sa nachádzame v takom bode priemyselnej automatizácie, kedy sa môžeme zbaviť starých technológií, ktoré slúžili na znižovanie rizika a to riziko už v dnešnej dobe neexistuje.

Čo hovoria na špecifikáciu výrobcovia a integrátori?

Výrobcovia vo všeobecnosti so špecifikáciou problém nemajú. Pozerali sme sa na ISO/TS 15066 ako keby mala vyriešiť všetky naše problémy. Technická špecifikácia vyšla a my sme zistili, že vznikajú ďalšie otázky. Publikovanie ISO/TS 15066 pomohlo, ale zároveň odkrylo ďalší priestor na zlepšenie.

Integrátori, ktorí participovali na príprave, sú spokojní s definíciou posúdenia rizík. U nových integrátorov je cítiť menšie nepochopenie a zmätok. Úprimne si myslím, že posudzovanie rizík nie je nič komplikované. Len je nutné nadobudnúť istotu. Na riziko sa treba pozeráť holisticky. Je potrebné porovnať situácie a znižovať riziko. Aplikácia s nulovým rizikom neexistuje. Museli by ste mať zariadenie odpojené od elektrickej energie a obalené v mäkkej pene, aby sa nikto pri strete nezranil.

Nie je to odlišné od klasických robotov. Najprv nebezpečnú prácu vykonávali ľudia, neskôr roboty. Znížilo sa riziko? Nie, ale riziko sme preniesli na robotov.

Čo nás čaká v najbližšej dobe v oblasti tvorby noriem pre kolaboratívnych robotov?

V najbližšej dobe môžeme očakávať technickú správu o dizajne uchopovačov a manipulátorov, keďže jedna ISO skupina na tom usilovne pracuje. Výsledkom by mali byť aj špecifické informácie vyslovene pre kolaboratívne aplikácie. Očakávam, že množstvo a úroveň týchto manipulátorov pre kolaboratívnych robotov rapídne narastie. Na pozadí je samozrejme jednoduchosť použitia. Integrátor si jednoducho vyberie robota, manipulátor, definuje typ kolaboratívnej aplikácie a typ uchopovaného produktu. Druhou oblasťou s veľkým potenciálom budú ochranné prvky pre kolaboratívne aplikácie. Ochranné prvky, ktoré budú už súčasťou robotov a pre koncového zákazníka budú znamenať oveľa jednoduchšie nastavovanie a posudzovanie rizika. Do poslednej skupiny by som zaradila softvérové a modelovacie nástroje, ktoré pomôžu či už integrátorom alebo koncovým zákazníkom pri nasadzovaní kolaboratívnych robotov.

MAJSTRI CEMENTU Z LADIEC

Jednou zo základných stavebných hmôt súčasnosti je betón. Vyznačuje sa rôznymi pevnosťami i stupňami zretia, ktoré určujú normy. Vďaka chemickým prísadám ako sú plastifikátory a zložky potlačenia kryštalizácie vody je dnes možné s betónom pracovať pri zachovaní predpísaných vlastností aj pri vonkajších teplotách pod bodom mrazu. Základným prvkom jeho zloženia je cement, ktorého výroba si vyžaduje správne nastavenie a koordináciu čiastkových procesov ako je mletie, miešanie a vypaľovanie. Všetky tieto deje majú perfektne zvládnuté v Považskej cementárni v Ladcoch. História výroby cementu tu siaha až do roku 1889, kedy sa v Ladcoch začala výstavba vôbec prvej cementárne na Slovensku. V súčasnosti Považská cementáreň vyrába niekoľko druhov cementu, z ktorých za minulý rok vyprodukovala dovedna takmer milión ton tohto stavebného materiálu.

Vápencový lom

Hlavnou zložkou pri výrobe cementu je tzv. slinok, ktorého primárnou surovinou je vápenec. Ten sa ťaží v lome kopca vzdialenom necelých 3 km od závodu. Lom s 15. etážami je celý zmapovaný geologickými vrtmi, pričom technológ cementárne vie, v ktorej časti je aký druh vápenca. Okrem toho sa na kopci ťaží slieň (hlinito-ílova prísada), ktorá je jednou zo zložiek pri výpale slinku. Vápenec sa rozdeľuje na normálny a korekčný. Druhý menovaný má vysoký obsah CaCO_3 a pridáva sa do suroviny v prípade, ak je potrebné dosiahnuť požadovanú kvalitu pre výpal slinku.

Na ceste ku slinku

Vyťažený materiál sa drví v drviči (s 500 kW motorom) na maximálnu frakciu 40 mm a priamym dopravníkom sa z lomu dopravuje do fabriky na centrálnu skládku. Dopravník sa pohybuje konštantnou rýchlosťou, pričom o pohyb sa starajú dva motory (horný s výkonom 185 kW a dolný so 120 kW). Skládku je rozdelená na niekoľko sektorov. Je v nej jednak materiál pre surovinové mlynice a jednak pre cementové mlynice. Na oboch koncoch centrálnej skládky je vykládka potrebných surovín, ako napríklad troska, chemosádra, železité prísady. Materiál na skládke sa so žeriavmi nakladá do zásobníkov a odtiaľ padá na pás, ktorý smeruje do sušiaka suroviny, pretože materiál sa dopravuje z lomu mokrá. Do sušiaka surovín prichádza presne navážené množstvo materiálu, ktoré zadáva operátor (na základe požadovaného výkonu štandardne cca 140-150 ton). V dohľadnej dobe je na pláne inštalácia vlhkomera suroviny, ktorá pomôže proces sušenia dokonalejšie riadiť.



Obr. 1 Vstup suroviny do drviča v kameňolome

Na sušenie materiálu sa využíva odsávané odpadové teplo z rotačnej pece výpalu slinku a po vysušení sa dopravníkmi presúva do

troch kamenných síl s užitočnou výškou 18 m a priemerom 10 m (v 1. a 3. sile je vápenec, v 2. sile slieň). Odpadové plyny zo sušiaka suroviny prúdia cez výstupný filter, ktorý ich ekologicky zbavuje nežiaduceho prachu. Pre správnu účinnosť filtra je potrebná teplota plynov na úrovni 130-140 °C a vlhkosťou stanovená výrobcom filtra.

Vysušený materiál a slieň z kamenných síl a s prísadami postupujú do surovinovej mlynice tvorenej dvoma tzv. trubnatými guľovými mlynmi s uzavretým okruhom. Ide o uzavretý valec, ktorý má vo svojom vnútri voľne uložené gule. Vhodnou rotáciou mlyna sa gule vynášajú do výšky a voľným pádom na jeho spodok drvia materiál na jemné čiastočky podobné múke. Pre valce je kľúčová veľkosť guľ a otáčky valca, ktoré presne nastavuje výrobca tejto technológie. Jeden takýto valcový mlyn poháňa 1,6 MW synchronný motor bežiaci konštantnými otáčkami. Z mlynského okruhu odsáva výkonný ventilátor (160 kW) pomletý materiál do triediča, kde sa oddeľuje jemná múka od hrubších čiastočiek. Tie sa opätovne vracajú do mlyna. Jemná pomletá múka sa presúva do Fullerových čerpadiel, ktoré slúžia na prepravu sypkých materiálov. Načerený materiál z čerpadiel vstupuje do potrubia a putuje buď do homogenizačného alebo zásobného sila. Odtiaľ je cez prídelovú váhu transportovaný Fullerovými čerpadlami do výmenníka tepla.



Obr. 2 Hlavný náhon surovinového mlyna č. 1

Výmenník tepla

Do výmenníkovej veže prichádza jemná pomletá múka. V protiprúdnom výmenníku tepla sa pecným ventilátorom (1,8 MW) odsáva teplý vzduch z rotačnej pece a zvrchu dávkuje materiál. Výmenník tepla má štyri stupne, kde sa materiál postupne ohrieva v štyroch na seba nadväzujúcich cyklónoch (1. stupeň má okolo 340 °C) a predohrieva sa (tzv. predkalcinácia) pre finálne vypálenie slinku v peci. Z 3. stupňa výmenníka sa sype materiál do kalcinačnej komory

(prichádza sem odpadové teplo z rotačnej pece s teplotou na úrovni 840 °C, pričom v komore je okolo 1000 °C) so samostatným horenskóm, kde sa pridávajú palivá. V prípade prehriatia vo výmenníku (ak je v kalcinačnej komore okolo 855 °C a viac) má operátor viaceru alternatív. Buď pridá viac materiálu, ak to však hmotnostný limit (150-160 t/hod.) nedovoľuje, uberá dávkované palivá s ohľadom na emisie. Riadenie tohto procesu je tak v rúžii operátora. Pre ilustráciu, vo výmenníku je potrebné dodržiavať stanovené hodnoty tlakov, ktoré sa pohybujú približne na úrovni 6700 Pa.



Obr. 3 Výmenník tepla a uhoľná mlynica

Rotačná pec

Predkalcinovaný materiál z výmenníka tepla pokračuje do rotačnej pece, kde dochádza k výpalu slinok. Pec s dĺžkou 68 metrov je umiestnená na pohyblivých kladkách a pohybuje sa v istom rozpätí aj v pozdĺžnom smere. Mierny sklon pece a jej rotácia zabezpečuje samovoľný pohyb taveniny k výstupu. V peci (otáčanie zabezpečuje 500 kW motor) sa múka mení fyzicky na taveninu. Plameň na hlavnom horáku sa reguluje prídávaním vzduchu v axiálnom a radiálnom smere. Dĺžka plameňa sa určuje aj na základe teploty pláštá pece, ktorú sníma termokamera. Kamera v špeciálnom odolnom vyhotovení s veľkou clonou a chladením sníma vnútro pece a dáva operátorovi solídny prehľad o dianí. Slinovacie pásmo, kde dochádza k hlavnej chemickej reakcii premeny materiálu na slinok, je od hlavy pece 20 metrov. Teplota na konci pece je cca 1260 °C.



Obr. 4 Hlava a horák rotačnej pece

Z pece vypadáva vypálený slinok (s teplotou 1100 °C) na roštový chladič, na ktorý fúkajú ventilátory zospodu studený vzduch. Otáčky ventilátorov a pohyb roštov riadia PID regulátory. Ochladený slinok sa potom prepravuje dopravníkmi do centrálnej skládky. Na základe tlaku v priestore pod roštnicami sa riadia otáčky roštov. Odpadový vzduch (s teplotou cca 380 °C) sa odsáva a opätovne využíva vo výrobnom procese.



Obr. 5 Dispečing rotačnej pece

Cementová mlynica

Výsledný produkt – cement – sa vyrába v cementovej mlynici, kde v zásade dochádza k miešaniu jednotlivých zložiek v príslušnom pomere v závislosti od druhu vyrábaného cementu. Sú to slinok, vysokopecná troska (odpad zo železiarní), sadrovec, chemosadrovec (odpad z chemickej výroby), vápenec (z lomu, pridáva sa sem ako plnivo), siderox (cementárňou patentovaný prípravok na redukciu šesťmocného chrómu). Intenzifikátory sa pridávajú na optimálne nastavenie elektrického náboja počas mletia. V mlynici sú tri samostatné mlyny. Mlynicu č. 3 tvorí jeden mlyn (poháňaný motorom s výkonom 3,8 MW), v ktorom je spojený predmieľací aj domieľací mlyn. Vzájomne sú oddelené medzistenami. Náplň sa tu melie rovnakým spôsobom pomocou gúľ ako v surovej mlynici. Materiál



Obr. 6 Lisové predmieľanie cementovej mlynice č.2

z mlynice putuje do triediča a odtiaľ do Fullerových čerpadiel alebo komorových podávačov. Príliš hrubý materiál sa vracia späť do mlyna. Regulácia mletia sa tu realizuje tiež na základe množstva vratného materiálu (tzv. vratná krupica). V mlynici č.1 prebieha v samostatnom mlyne predmieľanie a domieľanie, zomletá zmes prechádza triedičom, odkiaľ vychádza hotový produkt. V mlynici č.2 plnia dva mlyny funkciu domieľacích, pričom materiál k nim prichádza z valcového lisu tvoreného dvoma protibežnými valcami (2 x 1 MW), ktoré vzájomným prítlač-

čaním drvia padajúci materiál. Ten je potrebné pred tým vysušiť (troska a chemosadrovec sú mokré). Pre tento účel sa z roštového chladiča odoberá odpadové teplo do valcového lisu. Z valcového lisu odchádza zomletý produkt do domieľacej časti linky. Vyrobený cement sa Fullerovými čerpadlami alebo komorovými podávačmi potrubím dopravuje do síl (dve skupiny po troch a štyroch silách – každé s kapacitou 2000 ton materiálu).

Baliareň

Operátori baliarne majú niekoľko možností, čo s výsledným cementom v silách urobí. Vďaka privedenej železničnej koľaji môžu cement sypať priamo do pristavených vagónov. Druhou alternatívou je expedícia cementu cisternami kamiónov. Tretím variantom je balenie cementu do 25 kilogramových papierových vriec. Zabezpečuje to plne automatizovaná linka zložená z plničky, paletizačky a fóliovačky. Nad plničkou je umiestnený zásobník, kam prichádza cement zo síl podľa zvoleného sortimentu. Plnička má rotačnú konštrukciu s dávkovačmi a váhou, na ktoré sa nasúvajú 25 kg

vrecia. Po naplnení sa vrecia ukladajú na dopravník, prechádzajú ešte jednou kontrolnou priebežnou váhou (ak sa hmotnosť vymyká tolerancii, je vylúčené z ďalšieho procesu a okamžite zošrotované) a prichádzajú do paletizačky, kde sa postupne z vriec vyskladá paleta. Na záver sa paleta na fóliovačke zabalí do natáhovacej fólie, čím je pripravená na expedíciu. Jednotlivé technologické časti linky (balička, paletizačka, fóliovačka) obsluhujú tri riadiace systémy Siemens S 315, pričom na linku ako celok dohliada ControlLogix 5555.



Obr. 7 Paletizácia cementu

Palivová základňa

Nosným palivom cementárne je čierne uhlie, ktoré má lepšiu výhrevnosť a vhodné chemické zloženie ako hnedé. Funkciu zapalovacieho štartovacieho paliva plní plyn. V závode sa pomerne výdatne využívajú alternatívne tekuté a tuhé palivá ako sú mäsokostná múčka (z kafilérií – v rotačnej peci alebo v kalcináčnej komore), tuhé alternatívne palivá ako plasty (v rotačnej peci alebo kalcináčnej komore) a pneumatiky. Srdcom riadenia celej palivovej základne je bezpečnostný automat GuardLogix L72S. Slinok potrebuje na správny výpal síru, ktorú v hojnej miere obsahujú práve pneumatiky (okrem toho sa síra pridáva do surovínovej múky na surovínovej mlynici). Pneumatiky sú vážené a celé sa hádzu do pece, kde sa počas spaľovania pri vysokých teplotách naviaže celý materiál pneumatiky do taveniny.

Uhoľná skládka

V uhoľnej skládke prebieha homogenizácia uhlia, odtiaľ po dopravníku prichádza do mlynice, kde sa melie. Aj na tomto mieste pri mletí a rozmrazovaní uhlia v zimných mesiacoch sa výhodou využíva odpadové teplo z rotačnej pece.

Emisie

Podľa zákona musí cementáreň dodržiavať predpísané limity na niektoré emisie. Kontinuálne sa merajú oxidy NOX, tuhý organický uhlík, CO, tuhé znečisťujúce látky (prach) a NH₃ (čpavková voda, reguluje sa ňou NOX). Merania všetkých spomínaných emisií sa vykonávajú kontinuálne a zaznamenávajú. Z nameraných hodnôt sa automaticky generujú minútové, 30 minútové a 24 hodinové priemery pre potreby legislatívy.

Laboratórium

Jedným z kľúčových pracovísk v cementárni je laboratórium, ktoré nepretržite vykonáva rozbor surovín a materiálu vo všetkých fázach výrobného procesu. Vzorkovače sú rozmiestnené po celej cementárni počínajúc lomom a pred každým vstupom do a výstupom z procesu. Podľa výsledkov zo vzoriek sa upravujú výrobné parametre (podiel jednotlivých zložiek pri výrobe slinku a miešaní cementu). Zaujímavosťou je potrubná pošta, ktorá slúži ako nosný prepravňový systém odobratých vzoriek z prevádzky do laboratória.

Automatizácia

V závode si prišla na svoje pestrá škála riadiacich systémov od viacerých renomovaných dodávateľov ako Rockwell Automation, Siemens, Landis&Stafea, Schneider Electric a Mitsubishi.

Najpočetnejšie zastúpenie majú systémy od Rockwell Automation. Riadia linku balenia (ControlLogix 5555), sušiac surovín (SLC 5/05), výmenník tepla (ControlLogix 5562), cementové mlynice (ControlLogix 5555 a 5562), surovínové mlynice (ControlLogix 5562), rotačnú pec (ControlLogix 5562), či palivovú základňu (bezpečnostný ControlLogix 5572S).

V celom areáli fabriky sa nachádzajú štyri dispečingy - na surovej mlynici, na peci, na cementovej mlynici a baliarni. Operátori majú na nich dokonalý prehľad o výrobnom procese vďaka inštalovanému prehľadnému SCADA systému InTouch od spoločnosti Wonderware. Z prevádzky sa sníma 35 000 analógových/digitálnych signálov, z čoho sa 3500 analógových signálov aj archivuje v 1 sekundových intervaloch. Aktuálne dáta o hodnotách parametrov odobratých vzoriek vyhodnotených v laboratóriu poskytujú operátorom na surovínovej a cementovej mlynici a na peci systém LIMS od ABB.

V závode sa využíva niekoľko komunikačných systémov. Najčastejšie je vidieť DeviceNet (napr. surovínová mlynica, cementová mlynica, palivá), v tesnom závесе za ním sú ControlNet (v redundantnej forme napr. na výmenníku tepla) a Ethernet/IP (komunikácia s nadradeným SCADA systémom InTouch).

Svoje miesto si v závode našli vďaka prítomnosti množstva motorov a pohonov frekvenčné meniče. Vo výrobe sú nasadené iba meniče od firmy ABB v množstve 150 ks. Nasadené sú všade tam, kde je nutnosť regulovať podtlak, teplotu a výkon. Popri tom frekvenčné meniče regulujú otáčky aj na rotačnej peci, valcovom lise cementovej mlynice, či na dymovom ventilátore výmenníkovej veže, kde sa s výkonom 2,3 MW nachádza najväčší frekvenčný menič vo fabrike.

Nenahraditeľní operátori

Operátori na dispečingoch majú na muške niekoľko základných veličín, ktoré neustále monitorujú. Na rotačnej peci to sú momentové zaťaženie pece, reálny obraz z kamery, či teplota výtoku slinku, na výmenníku tepla zase teplota v predkalcináčnej komore a vírovej hlave resp. prietok vzduchu (či sa náhodou nezaliepa výmenník). Predmetom ich záujmu je tiež chemické zloženie slinku a hodnoty emisií.

Operátori zohráva v cementárni stále nezastupiteľnú úlohu. V nedávnej minulosti síce prebehli pokusy s implementáciou sofistikovaného expertného systému ako náhradou za prácu operátorov, jeho prevádzka sa však neosvedčila. Jedným z kameňov úrazu bola napríklad meniacia sa kvalita palív, na ktorú je proces výroby veľmi citlivý. Pri zmene parametrov paliva totiž dochádza už v priebehu 15 minút k zásadnému odklonu vyhrievania rotačnej pece od žiadaných hodnôt s nezvratnými dôsledkami na koncovú kvalitu slinku, čo expertný systém na rozdiel od operátora nebol schopný adekvátne vyhodnotiť.

Nové slinkové silo

V súčasnej dobe prebieha významná investícia s uvedením do prevádzky v decembri 2016 - výstavba slinkového sila s dopravou



Obr. 8 Nové slinkové silo

(priemer sila 40 m, výška sila 70 m, kapacita 80 000 ton slinku). V prvom rade sa jedná o ekologickú investíciu, ktorá má obmedziť sekundárnu prašnosť v okruhu niekoľko kilometrov od Považskej cementárne a.s. (čo by mali pocítiť hlavne priľahlé obce).

Sekundárny efekt investície spočíva v homogenizácii slinku a tým pádom opätovným zvýšením kvality vyrábaných cementov.

Na záver by sme sa radi poďakovali Dipl. Ing. Miroslavovi Mikuškovi, systémovému inžinierovi ASRTP cementárne za ochotné poskytnutie informácií počas našej návštevy v závode.

Branislav Bložon

MODERNIZÁCIA DELIČKY RÚR VÝRAZNE ZNÍŽILA PRESTOJE

Výmena zložitého a nespoľahlivého riadiaceho systému deliaceho zariadenia v spoločnosti Corus Pipe (Tata Steel) v anglickom Hartlepoole významným spôsobom zlepšila jeho spoľahlivosť a výkon.

„Existujúci systém Mannesmann Demag bol zastaraný, nespoľahlivý a chýbala už k nemu podpora,“ uviedol Dave Watt, starší technik pre elektrotechnické projekty v spoločnosti Corus Pipe, zodpovedný za projekt modernizácie. „Spoľahlivosť bola nízka a aj sprievodná dokumentácia a softvér boli v zlom stave. Modernizácia bola nevyhnutná, ale zďaleka nebola taká jednoduchá. Spoločnosť vyrába v závode v Hartlepoole oceľové rúry do priemeru 24.“ Celková efektívnosť závodu závisí od prevádzky statického deliaceho zariadenia, ktoré poskytuje testovacie vzorky hotových vyrobených rúr pre oddeľovanie kvality.



Obr. 1 Pohľad na deliace zariadenie hotových rúr



Obr. 2 Servopohon Control Techniques Unidrive SP

Nové riešenie pozostávalo z dvoch pohonov deliaceho zariadenia Control Techniques Mentor II M350A, dvoch servopohonov Control Techniques Unidrive SP 18,5 kW a nových servomotorov Control Techniques. Každá servoos využíva SM aplikačný modul zabezpečujúci riadenie polohy v osiach X a Y, ako aj zbernicu CT_Net na vysokorýchlostnú komunikáciu. Deliace programy pre každý produkt boli vytvorené a uložené do SM

aplikačného modulu spolu s programami, ktoré možno vybrať na dotykovom paneli. PLC a HMI s dotykovou obrazovkou umožňujú operátorom riadiť proces delenia a voliť rôzne funkcie z položiek menu.

Hotové rúry sú k deliacemu zariadeniu dopravované pomocou dopravníkov. Rúra je prichytená pomocou skľučovadiel a kotúčová deliaca hlava osadená volfrámovými karbidovými hrotmi sa pomocou hlavného motora deliaceho stroja otáča rýchlosťou definovanou konkrétnym produktom, ktorý sa bude deliť. Na pohyb deliacej hlavy v osiach X a Y sa používajú dva servomotory. Profil odrezanej časti rúry závisí od jej priemeru a hrúbky steny, pričom každý pohyb deliacej hlavy je predprogramovaný do SP aplikačného modulu. Celý proces delenia sa uskutoční v priebehu niekoľko málo sekúnd.

Prepojenie nového riešenia do existujúceho strojného zariadenia bolo základnou požiadavkou úspešnosti projektu, nakoľko na inštaláciu a uvedenie do prevádzky boli naplánované len dva týždne. Pôvodný systém využíval na uloženie NC programov PC. Nový systém využíva na ukladanie základných údajov pre každý program dotykovú obrazovku a PLC. Operátor prostredníctvom obrazovky jednoducho manuálne zadá požadovanú veľkosť rúry a hĺbku rezu pre každý produkt, čo výrazne zjednodušuje proces nastavovania. Pôvodné servomotory boli nahradené novými servomotorami Unimotor FM, ktoré sú úplne kompatibilné so servopohonmi Unidrive SP a ponúkajú podobné nastavenia rýchlosti a momentu. Tento systém obsahuje dodávku absolútnych enkodérov sin/cos priamo so servomotorami, vďaka čomu možno realizovať veľmi presné riadenie polohy.

Nasadenie nového riešenia nielenže pomohlo dosiahnuť vyšší výkon deliaceho zariadenia a jeho zjednodušenú obsluhu, ale výrazným spôsobom znížilo aj čas odstávok a vďaka zabudovanej diagnostike výrazne zjednodušilo údržbu. Tým sa odstránili potenciálne úzke miesta prevádzky a zabezpečila sa rentabilita z dlhodobého hľadiska.

Zdroj: *Upgrade of static cut-off machine slashes downtime at Corus. Application Story, Control, Emerson Industrial Automation. Dostupné na: <http://www.emersonindustrial.com/en-EN/documentcenter/ControlTechniques/Applieds/Applied-0115-0136.pdf>.*

-tog-

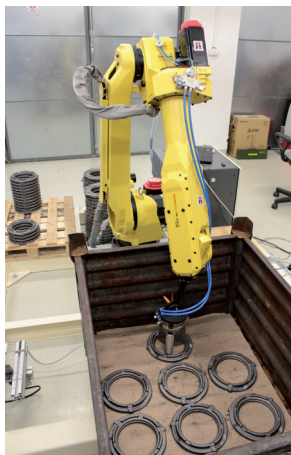
ROBOTICKÁ BUNKA ODBREMEŇUJE OD NAMÁHAVEJ PRÁCE

Súčasný stav

Veká lamely spojky prichádzajú zo zlievarne na linku ďalšieho spracovania, kde sa v CNC strojoch opracovávajú, vyvrtávajú sa diery a vyvažujú. Prísun dielov do strojov ich vykladáním na dopravník z pristeného naloženého koša a prekladanie do vyvažovačky v súčasnosti vykonávajú dvaja pracovníci. Tieto činnosti sú v princípe ich jedinou náplňou práce počas celej pracovnej zmeny. Diely sú pomerne ťažké, najťažšie majú okolo 7 kg a pracovník sa počas jednej zmeny dostáva na hranicu povolených hmotnostných limitov, ktoré môže zdvihnúť (v jednom koši je vyše 200 kusov dielov). Pri dlhodobej záťaži tohto charakteru sa dramaticky zvyšuje pravdepodobnosť vzniku zdravotných komplikácií ako sú napr. karpálne tunely na rukách a iné trvalé následky. V závode sa preto rozhodli pre aplikáciu sofistikovaného robotického riešenia.

Robotická bunka

Srdcom robotickej bunky je robot FANUC M-20iA 35 M spolu so špeciálnym senzorovým a kamerovým systémom FANUC 3D Area Sensor na analýzu 3D objektov v priestore a ich následné uchopovanie, ktorý sa využíva na vyberanie predmetov zo zásobovacích košov tzv. 3D bin picking. V tomto smere ide o vôbec prvú aplikáciu svojho druhu na Slovensku založenú na riešení od japonského výrobcu FANUC. Najzložitejšou úlohou je v tejto aplikácii autonómne vyberanie dielov z koša robotom a následné ukladanie do paletiek na dopravníku smerujúcom do CNC stroja na ďalšie opracovanie. Uloženie viackrát spojok v koši totiž nie je vždy rovnaké a často sa líši od koša ku košu. Stĺpce uložených dielov nemajú presne definovanú polohu. Pri štandardnej robotickej manipulácii je potrebné poznať presnú odoberáciu aj ukladáciu pozíciu uchopovaného objektu. Keďže to nie je prípad aplikácie v trnavskom závode ZF, využil sa spomínaný senzorový systém FANUC 3D Area Sensor. Jeho



Robot FANUC M-20iA 35 M s koncovým efektorom, ktorý obsahuje chápadlo SCHUNK PZN plus 125, vyberá detegovaný diel z prepravného koša

strednú časť tvorí laserový projektor premietajúci svetelné pásy do koša s dielmi. Scénu snímajú dve 2D kamery, ktoré na základe stereovízie dokážu vytvoriť 3D rekonštrukciu obrazu. Ten slúži ako podklad pre vyhľadávanie uložených dielov. Robot po vyhodnotení scény postupne odoberá diely z vrchnej vrstvy a ukladá na malú paletku na dopravník. Činnosť robota je zložená z dvoch cyklov vyloženia dielu z koša na dopravník a následne rovnako z dvoch cyklov prenesenia obrobeneho dielu z CNC centra do vyvažovačky.

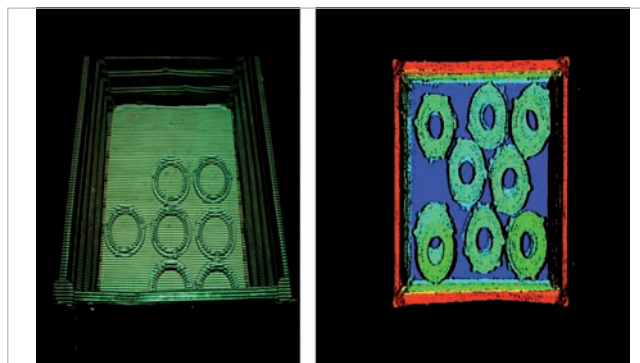
V tohtoročnom aprílovom čísle sme priblížili projekt spoločnosti Klimasoft a jeho oddelenia robotiky a priemyselnej automatizácie pre nemecký koncern ZF. Slovenskí inžinieri dodali pre závod v Leviciach niekoľko špecializovaných meracích staníc na kontrolu rozmerov guľových čapov. V súčasnosti sa finalizuje ďalší projekt pre nemeckého zákazníka, tentokrát pre závod v Trnave, kde sa vyrábajú spojky, meniče krútiaceho momentu, dvojhmotové zotrvačníky a komponenty týchto modulov. Klimasoft pre ZF navrhol a skonštruoval robotickú bunku na linke opracovávania veka lamely spojky. Jej úlohou je nahradiť doterajšiu monotónnu a fyzicky náročnú manuálnu prácu vykladania a prekladania týchto dielov. Na robotickú bunku, tesne pred odovzdaním zákazníkovi, sme sa boli pozrieť do priestorov piešťanskej firmy Klimasoft.

Pre ilustráciu, jeden cyklus vybratia veka lamely spojky z koša s umiestnením na dopravník trvá približne 12 sekúnd.



FANUC 3D Area Sensor – v strede je umiestnený laserový projektor, po bokoch dve kamery, systém je upevnený na konštrukcii z hliníkových profilov tak, aby do záberu kamier vošiel celý prepravný kôš

Koncový uchopovač (PZN plus 125) pochádza od renomovanej nemeckej spoločnosti SCHUNK. Jeho zdvih je 10 mm na čelusti, čiže v priemere 20 mm. Uchopovače s väčším zdvihom majú veľkú plochu (dlhý obvod) a pre potreby tejto aplikácie sú nevyhovujúce. Požiadavkou bolo, aby mal uchopovač menší priemer ako priemer



Nasvietenie vnútra prepravného koša pomocou laserového projektoru (vľavo) a mapa nasnímaných bodov systémom 3D Area Sensor (vpravo)

obrobku, pretože inak by narážal do stien zásobovacieho koša. Čeluste uchopovača sú osadené senzormi krajných polôh indikujúcimi plné otvorenie resp. úplné uzavretie, čo pomáha detegovať stratu dielu pri výpadku tlakového vzduchu, prípadne odhaliť nesprávne uchopenie dielu.

Kľúčom k úspechu tejto aplikácie je jej poriadne vyladenie, pretože senzorový a kamerový systém ponúka široké spektrum nastavení. Systém si sám vypočítava približováciu i odoberáciu pozíciu s tým, že diel vie uchopiť aj pod uhlom. Dokáže si presne určiť polohu zásobovacieho koša a jeho prípadný mierny posun v priestore nie je problém. Kôš s dielmi sa manuálne pritláča na vymedzené miesto a o jeho cieľovej pozícii informujú dva snímače. Prvotné polohovanie robota sa určuje z 3D senzorickeho systému, finálna pozícia sa doladuje tak, aby orientácia dielu na paletke na dopravníku zodpovedala požiadavkám. Správna orientácia je dôležitá pre následné operácie v CNC centre, kde sa napr. vrtajú diery na presne stanovených miestach. Finálnu pozíciu pomáha nastaviť tretia kontrolná kamera. Tá sa nachádza na podlahe so snímaním vo zvislom smere nahor. Robot prichádza nad kameru s uchopeným dielom z koša a na základe snímky z nej sa vykonáva finálne doladenie presnej orientácie dielu.



Vyhodnotenie uhla natočenia dielu pomocou dodatočného kamerového systému

Riadiaci hardvér a softvér

Voči štandardnej konfigurácii kontroléra robota je pre túto aplikáciu potrebná ešte jedna karta, ktorá zabezpečí prepojenie jednotlivých prvkov. Aplikácia má pre svoj účel vyhradený aj osobitný procesor. Celý softvér sa nachádza v kontroléri. Nastavenia (definovanie senzorov, expozícia a kalibrácia kamier,...) je možné uskutočniť aj prostredníctvom dotykového ovládača FANUC iPendant Touch i webového prehliadača. Technici Klimasoftu vyzdvihovali veľmi dobre prepracované prostredie nastavovania celého systému.

3D Area Sensor



Robot po uložení kusu na paletu a 3D Area Sensor

Podľa slov technikov Klimasoftu je hlavný rozdiel medzi týmto systémom a riešením od externého dodávateľa v tom, že 3D Area Sensor obsahuje množstvo predpripravených funkcií, ktoré nie je potrebné zdĺhavo a prácne vytvárať. Všetky nástroje v softvéri na vyhľadávanie zadaných objektov sú priamo určené pre prácu s robotom. Je to napríklad výpočet približovacej pozície robota, predchádzaniu kolízií so stenou, výpočet uchopovacej pozície a pod. Na začiatok je nevyhnutné vykonať kalibráciu kamier s

robotom a to každú osobitne. Kalibrácia prebieha tak, že robot sa s pripevneným zameriavacím terčikom pohybuje v celom poli, rôzne sa otáča, vytvára si snímky celého prostredia a na základe nich vyhotovuje kalibračnú mriežku, podľa ktorej prebehne kalibrácia s každou kamerou samostatne. Robot si zároveň zistí umiestnenie kamier v priestore vzhľadom k počiatku súradnicového systému robota. 3D Area Sensor je tiež veľmi dobrý nástroj na optimalizáciu logistických tokov v rámci výrobnéj linky. Jedným z hlavných dôvodov, okrem uľahčenia pomerne namáhavej práce obsluhy linky, prečo sa v ZF rozhodli pre investíciu do tohto robotického riešenia, bolo podľa vyjadrenia jedného z manažérov v trnavskej fabrike ZF to, že tím vznikol perfektný zásobník, ktorým je možné vyvažovať chod celého výrobného procesu linky.

Postup realizácie aplikácie

Najsôr bolo potrebné umiestniť senzorový a kamerový systém do odporúčanej výšky v závislosti od toho, aký je veľký a ako vysoko od podlahy sa nachádza zásobovací kôš s dielmi. 3D Areas Sensor bolo treba uchytiť na vhodnú konštrukciu v požadovanej výške (cca 3,6 m), aby sa kôš s rozmermi 1000 x 800 mm dostal do záberu. Následne prebehol výber vhodného typu uchopovača. Odporúča sa, aby dĺžka uchopovača od prírubby robota bola taká, aká je výška koša, aby nedochádzalo ku kolízii so stenami. Technici Klimasoftu v záujme väčšej obratnosti v priestore dĺžku uchopovača skrátili a navrhli taký pohyb v priestore, aby nedochádzalo ku kolízii so stenami resp. s uloženými dielmi v koši.

Bezpečnosť

Po nasadení v trnavskom závode bude obsluhu chrániť bezpečnostný plot okolo robotickéj bunky a optické závary. V prípade detekcie pohybu v priestore lúčov optických závor robot v automatickom režime okamžite zastavuje svoju činnosť. V ručnom režime je otvorenie plota povolené, vtedy to však znamená, že obsluha ovláda robota s tým, že na ovládači neustále drží hlavné bezpečnostné tlačidlo. Robot sa následne v ručnom režime pohybuje maximálnou rýchlosťou 250 mm/s.

Na úvod 3, neskôr 25 typov dielov

Obsluha pred opracovaním volí príslušný program pre daný typ dielu, pričom väčšinou sa na linke vyrába rovnaký typ aj niekoľko zmien za sebou. Po odovzdaní robotického pracoviska sa budú v prvej fáze na linke opracovávať tri rôzne druhy dielov. Ak toto testovacie obdobie skončí úspešne, rozšíri sa škála o zvyšné typy a dovedna bude vedieť robot manipulovať s 25 rôznymi dielmi.



V prvej fáze reálnej prevádzky sa budú opracovávať 3 typy dielov

Za poskytnuté informácie ďakujeme Ing. Jurajovi Kostrošovi, špecialistovi na robotiku, mechatroniku a PLC riadenie a Ing. Antonovi Benovičovi, špecialistovi na programovanie robotov, PLC a kamerových systémov v spoločnosti Klimasoft.

Branislav Bložon

NAJRÝCHLEJŠIA VÝROBNÁ LINKA NA ŠINDLE V EURÓPE



Pred niekoľkými rokmi sa začali majitelia pohrávať s myšlienkou vybudovať novú prevádzku vo východnej Európe. Po dôkladnej analýze si kvôli perfektnej polohe a dobrej pracovnej sile vybrali Senicu na Slovensku. Zadanie bolo jednoduché: vytvoriť kópiu nového a moderného závodu na výrobu asfaltových šindľov z mesta Kankekee. Technickú časť zastrešoval Manfred Roesner, šéf inžinieringu v IKO pre Európu. „Stretol som sa s mnohými spoločnosťami na Slovensku. Chcel som, aby riadenie a elektrickú časť zabezpečil lokálny dodávateľ znalý lokálnych štandardov a noriem“, rozpráva Manfred Roesner. Po sérii rozhovorov s Rockwell Automation bolo rozhodnuté. „Rockwell Automation Slovensko má veľké skúsenosti s kontinuálnymi procesmi vo výrobe a proaktívny prístup pri riešení projektu“, dodal. Mechanickú a pneumatickú časť projektu zabezpečovali ďalší dodávatelia. Kompletnú elektrotechnickú časť a riadenie zastrešoval Rockwell Automation.

Vytvoriť presnú kópiu amerického závodu však nebolo fyzicky možné, pretože sa od seba odlišovali výrobné priestory a použité elektrické a mechanické komponenty boli iné. Navyše IKO chcelo na linku v Senici zaviesť nové dopravníky a špeciálny dávkovací systém, ktorý by bol vôbec prvýkrát použitý na ich výrobných linkách. Aj napriek tomu bola projektovaná rýchlosť 150 metrov za minútu. „Našou najväčšou výzvou bola synchronizácia pohybu sklenej vaty počas celého výrobného procesu“, dodáva Manfred Roesner. Výroba šindľov je kontinuálny proces a každé nechcené spomalenie alebo zrýchlenie má za následok drastickú zmenu v kvalite produktu.

Riešenie

Sklená vata, ktorú privádzajú zo zámoria vo veľkých kotúčoch, je prvým vstupným komponentom pri výrobe bitúmenových šindľov. Keďže má určitú pevnosť a prechádza cez ťažné valce a zásobníky, kľúčové bolo kontinuálne riadenie polohy. „S kontinuálnymi procesmi máme dlhodobé skúsenosti. IKO nám zase poskytlo masívnu podporu a my sme mohli aplikovať naše softvérové a hardvérové riešenia tým najefektívnejším spôsobom“, rozpráva Gabriel Juhoš, senior projekt inžinier z Rockwell Automation.

Výrobný proces sa dá rozdeliť na štyri základné technologické uzly: hlavná linka, rezacia linka, laminovacia linka a výstupná baliaca linka. Z navíjačky sa do výrobného procesu odvíja sklená vata, na ktorú sa nanáša z oboch strán bitúmen. Riadiaci systém musí kontrolovať nielen hrúbku nanášaného bitúmenu, ale aj pnutie sklenej vaty. Následne sa v troch krokoch nanášajú na sklenú vatu s bitúmenom farebné granule. Granule chránia šindľ pred

Pred viac ako šesťdesiatimi rokmi začala spoločnosť IKO vyrábať asfaltové šindľe vo svojom závode v Calgary. Po veľkom úspechu v Kanade a nových výrobných závodoch v Spojených štátoch, sa spoločnosť IKO rozhodla rozšíriť svoje pôsobenie aj do Európy a postavila nový výrobný závod v belgickom meste Ham.

poveternosťnými vplyvmi, zvyšujú jeho pevnosť a trvácnosť a zároveň plnia aj estetickú funkciu. Ďalším nemenej dôležitým krokom je viaczónové chladenie vodou a vzduchom, tiež riadené systémom ControlLogix. Po vychladnutí putuje šindľový pás na rezaciu linku a odtiaľ priamo do výstupnej baliacej zóny.

Celá výrobná linka je prepojená na procesnej sieti prostredníctvom Ethernet/IP. Procesná sieť je zase prepojená so závodnou sieťou. Každý technologický uzol má svoju lokálnu sieť, na ktorej sú distribuované ďalšie vstupy a výstupy. Allen-Bradley ControlLogix celkovo riadi 1800 digitálnych V/V a 200 analógových V/V. V celom závode je použitých viac ako 100 meničov typu PowerFlex s výkonom od 0,75 kW do 132 kW. Na špeciálnych miestach, kde je potrebná synchronizácia rýchlosti, sa použili meniče PowerFlex 700s. Všetky meniče sú synchronizované prepojené na optickej linke.

„Snažili sme sa komponenty unifikovať. Preto sme použili len tri rady meničov – PowerFlex 700, PowerFlex 700s a Kinetix. Z hľadiska údržby a náhradných dielov je pre závod dobré, ak nie je škála produktov príliš široká“, dodáva Gabriel Juhoš.

Vizualizácia je riešená pomocou FactoryTalk. Supervízor je schopný z akéhokoľvek miesta ovládať akúkoľvek časť linky. Pre operátorov sú zadefinované bezpečnostné úrovne. Všetky bezpečnostné vstupy a výstupy sú prepojené na Allen-Bradley GuardLogix pomocou Ethernet/IP. Celá výrobná linka je rozdelená na zóny a pri prerušení niektorej z nich sa na vizualizácii zobrazí konkrétne pracovisko.

Z 3Tab rezačky alebo z laminátora prichádzajú už narezané hotové šindľe do baliacej zóny. No ešte predtým musia prejsť tzv. „STAR“ separátormi. Toto riešenie vyvinul Rockwell Automation v spolupráci s IKO na rýchlejšie balenie šindľov. Ak sa výrobná linka pohybuje rýchlosťou 200 m za minútu, tak rýchlosť separátora musí byť vyššia ako 300 m za minútu. Keď lapač nazbiera na jednom ramene 3 – 4 šindľe, lapač sa otočí a je pripravený na ďalšie. „Máte 80 milisekúnd na otočenie jedného ramena separátora. Polohové riadenie musí byť veľmi presné. Nám sa to podarilo vďaka riadiacemu systému ControlLogix bez problémov na prvý krát“, rozpráva Gabriel Juhoš.

Výsledok

Závod na výrobu šindľov v Senici sa začal stavať koncom roka 2010. Začiatkom roka 2011 sme začali so stavbou výrobných liniek a v januári a februári tohto roku prebehli úspešné testy. V marci 2012 začala ostrá prevádzka a rýchlosť výrobných liniek je 150 m za minútu. „Je to výrobná linka s najlepším riadením pnutia sklenej vaty akú som mohol vidieť. Po zaškolení obsluhy na linky dosiahneme projektovanú rýchlosť 200 m za minútu“, rozpráva Manfred Roesner, manažér inžinieringu v IKO Europe. Spolupráca s Rockwell Automation bude pokračovať aj v ďalšom období. IKO totiž plánuje postaviť nový závod na spracovanie granúl v blízkom okolí. „Bol som príjemne prekvapený rýchlosťou uvedenia linky do prevádzky. Od počítačového návrhu až po ostrú prevádzku neprešiel ani rok“, uzatvára Manfred Roesner.

www.rockwellautomation.com



Ing. Branislav Bložon
senior analytik ATP Journal

Vývoj konceptu Priemysel 4.0 poháňajú vpred partnerstvá

Zatiaľ čo predstavenie konceptu Priemysel 4.0 v Nemecku v roku 2011 sa predsa len stretlo s istou dávkou rezervovanosti, situácia v ostatných 2-3 rokoch je diametrálne odlišná. Popri odbornej komunite sa mu venujú v čoraz väčšej miere aj masovokomunikačné prostriedky (za posledný mesiac som videl len na TA3 dva príspevky) a človek začína mať postupne pocit, že k tejto téme pociťuje nutkavú potrebu vyjadriť sa postupne takmer každý a ani by som sa nedivil, keby bola onedlho predmetom plamenných diskusií napríklad drevorubačov v slovenských lesoch.

Vráťme sa však späť tam, kde sme doma, do sveta pokrokových priemyselných technológií. Ako som naznačil, ostatné 3 roky zaznamenali explozívny nárast záujmu o Priemysel 4.0, čo sa okrem iného odzrkadľuje aj na prestížnych odborných veľtrhoch ako je SPS IPC Drives alebo Hannover Messe, kde sa to len tak hemží expozíciami firiem deklarujúcimi, že sú „Industry 4.0 positive“. Firmy však nie sú jediné, ktoré sa v tomto smere angažujú, mimoriadne iniciatívne sú tiež rôzne výskumné, vývojové, akademické a inovačné inštitúcie a centrá. Evidentné to je najmä v Nemecku, kde všetky spomínané subjekty vytvárajú rozličné partnerstvá väčšinou za účelom vývoja a návrhu praktických riešení na princípe Priemyslu 4.0. Jedným z popredných partnerstiev je spolok so zvláštnym názvom it's OWL, ktorého vysvetlenie je však veľmi prozaické. Ide o slovnú hračku skratky z nemeckého „Intelligente Technische Systeme OstWestfalenLippe“, čiže Inteligentné technické systémy nemeckého regiónu Východné Vestfálsko – Lippe. Táto technologická sieť, ako sa sám spolok nazýva, združuje 180 firiem, podnikov, vysokých škôl, výskumných centier a organizácií s cieľom priniesť inovácie, ktoré pomôžu pretransformovať mechatroniku na inteligentné technické systémy. Aktuálne tu prebieha 47 výskumných projektov so súhrnnou finančnou dotáciou v objeme 100 miliónov eur. Bolo by na mieste priblížiť si niektoré z nich.

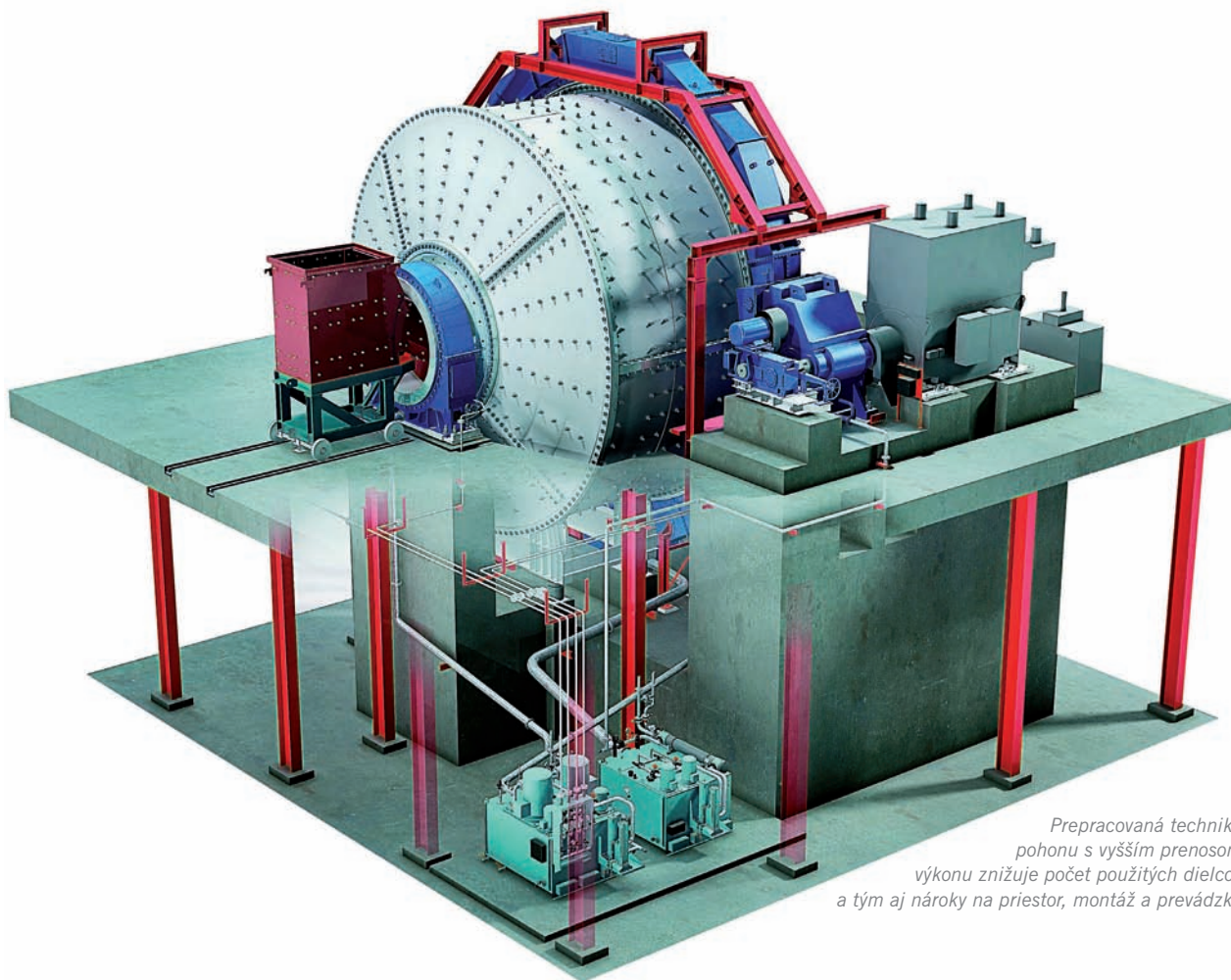
Jedným zo zaujímavých tzv. prierezových projektov je samooptimalizácia. Cieľom je rozšíriť spracovanie dostupných informácií získaných za pomoci regulačnej a automatizačnej techniky (napr. adaptívna a samooptimalizačná regulácia a riadenie na báze Model Predictive Control), matematickej optimalizácie (napr. multikritériová optimalizácia) alebo umelej inteligencie (neurónové siete). Vďaka tomu budú strojné zariadenia schopné samostatne a flexibilne reagovať na zmenu prevádzkových podmienok a optimálne sa prispôbovať na nové situácie.

Ďalší zmienky hodný projekt z kategórie prierezových sa týka interakcie medzi strojom a človekom, kde sa vďaka razantnému vývoju moderných technológií v posledných rokoch otvárajú nové možnosti. Popri zabehnutých spôsoboch v podobe rôznych grafických displejov sa postupne etablojú aj formy na báze reči, dotyku, či vnímania (tzv. multimodálne). Dobrým príkladom je 3D rozpoznávanie osôb, ktoré sa vďaka masívnemu rozšíreniu v hernom priemysle stalo cenovo oveľa dostupnejším. Podobné technologické skoky sa očakávajú aj v iných oblastiach ako je napr. hmatová sensorika a tzv. mäkká robotika. V tejto súvislosti existuje v it's OWL pracovná skupina pôsobiaca na univerzite v Bielefelde zaoberajúca sa vývojom sady nástrojov pre interakciu, ktorá má podporiť vznik asistenčných systémov pre priemyselnú prax.

Súčastou analýzy trhu vydanej naším vydavateľstvom teraz na jeseň je náš vlastný prieskum uskutočnený v slovenských priemyselných podnikoch. Z neho vyplýva, že 50% opýtaných plánuje aplikovať prvky Priemyslu 4.0 vo svojej praxi v časovom horizonte 1 až 3 roky, 33% viac ako 3 roky a 17% v priebehu jedného roka. Záujem o Priemysel 4.0 je teda na Slovensku pomerne výrazný a podniky sa pri jeho implementácii do praxe budú určite obzerať aj po riešeniach, ktoré vznikli ako výsledok výskumu a vývoja rozmanitých technologických partnerstiev.

ZLATOKOPI JACKA LONDONA BY SA ČUDOVALI

Éra zlatých horúčok, keď odvážni muži v drsnej divočine dolovali žltý kov len s krompáčom a panvicou, je už iba spomienkou v dobrodružných románoch. Zlato sa však ťaží aj v súčasnosti. Pomocou gigantických banských strojov. Výrobca technologických zariadení Cemtec skonštruoval pre zlatú baňu v Rusku jeden z najväčších horizontálnych mlynov s mechanickým pohonom na svete.



Prepracovaná technika pohonu s vyšším prenosom výkonu znižuje počet použitých dielcov a tým aj nároky na priestor, montáž a prevádzku

Zlato sa dlho považovalo za najzácnejší kov, pretože vďaka svojim špecifickým vlastnostiam sa ťažko zlučuje s inými prvkami. Aj preto bývalo univerzálnym platidlom. V prírode sa najčastejšie vyskytuje v podobe nuggetov, plieškov, náletov, zŕn alebo šupiniek. Problémom je, že sa v zemskej kôre vyskytuje len zriedka. Priemerný obsah zlata dosahuje necelých päť mikrogramov na kilogram horniny. Zlaté nuggety sa v prírode vyskytujú zhruba desaťkrát zriedkavejšie ako diamanty. Najväčší kus rýdzeho zlata našiel v roku 1872 v Austrálii istý Holterman. Pred roztavením mal hmotnosť 286 kilogramov a bol dlhý jeden a pol metra.

V celej histórii až doteraz sa vyťažilo okolo 160-tisíc ton zlata. Súčasnú dostupnú zásobu zlata sa odhadujú na približne 38-tisíc ton a mali by byť vyčerpané v najbližších pätnástich rokoch. Najväčším producentom je Čína, ktorá v roku 2014 vyprodukovala vyše 456 ton zlata. Po nej nasleduje Rusko s 272 a Austrália s 270 tonami.

Ak sa dnes nájdú zásoby zlata v množstve, ktorého ťažba je ekonomicky zaujímavá, ťaží sa povrchovým alebo hlbinným spôsobom

z rudy, keďže ryžovateľné ložiská sú už prakticky vyčerpané. Po ťažbe nasleduje spracovanie, ktoré zahŕňa drvenie, mletie a separáciu zlata z horniny.

Zlatá Natálka

Moderná ťažba zlata sa nezaobíde bez priemyselných technológií. Rakúska rodinná firma Cemtec patrí k najinovatívnejším producentom zariadení na úpravu surovín pre ťažobný a cementársky priemysel. Špecializuje sa na mokré a suché technológie mletia rôznych druhov sypkých materiálov, kameniva a zemín. Vybral si ju aj najväčší ruský producent zlata Polyus Gold. V lokalite náleziska Natálka Gold, ktoré sa nachádza v Magadanskej oblasti na ruskom Ďalekom východe, vybudovala počas desiatich mesiacov jeden z najväčších horizontálnych mlynov s mechanickým pohonom na svete.

Mlyn je súčasťou jedinečnej technológie zloženej z dvoch drviacich zariadení, pričom obe spoločne rozomelú 30-tisíc ton rudy denne. Poloautogénny mlyn s výkonom 15 megawattov drví veľké kusy



Drviace mlyny Cemtecu v ruskej bani na zlato denne rozomelú 30-tisíc ton rudy

horniny s priemerom do 25 centimetrov na dvojmilimetrové zrná. V guľovom mlyne s výkonom 18 megawattov sa potom rozdrobia až na 70-mikrometrové čiastočky. Následne sa na prach pomletá ruda zmieša s vodou a spracúva technológiou flotácie. Ide o fyzikálno-chemický proces vymývania, počas ktorého sú zlaté zrnká vynášané na hladinu vody (opak sedimentácie).

Guľový mlyn patrí výkonom v súčasnosti k najväčším horizontálnym mlynom na svete. Poháňajú ho dva asynchrónne motory s krúžkovými kotvami vyrobené spoločnosťou Siemens, pričom každý má výkon deväť megawattov. Oproti pohonom s tradičným motorom je aj prevádzka použitých prevodoviek výrazne ekonomickejšia. Ich výkon je o to zaujímavejší, že pracujú v oblasti so subarktickou klímou, kde teploty v januári klesajú až k mínus 40 stupňom Celzia a v júli nevystúpia nad 12 až 16 stupňov. Priemerná ročná teplota na Magadane dosahuje mínus tri stupne Celzia.

Unikátna prevodovka

Odhliadnuc od obrovských dimenzií oboch mlynov, pozornosť vzbudzuje aj technické riešenie prevodoviek. V prípade konvenčných variantov pohonov je možné použiť vždy len jeden pastorek na každej strane ozubeného venca. Výkonnostný limit na jeden pohon sa potom pohybuje na úrovni ôsmich megawattov. Na guľovom mlyne v ruskej bani sa však Siemensu podarilo dosiahnuť výkon až 12 megawattov. Trik je v tom, že prevodovka prenáša silu motora cez dva nad sebou sa nachádzajúce pastorky na ozubenom venci.

Konštrukcia s dvoma pastorkami má dve zásadné výhody. Prvou je menšia šírka záberu zubov. Po druhé Cemtec mohol upustiť od finančne náročného šikmého ozubenia, ktoré by bolo pri použití bežnej konštrukcie prevodovky nevyhnutné. Konštrukcia prevodovky navrhnutá Siemensom má zhruba o 30 percent menšie rozmery než konvenčné riešenia.

Ani samotná výstavba technologických zariadení nebola pri použití tohto riešenia taká náročná ako pri iných podobných projektoch. Dokonca aj transport a spustenie komplexu do prevádzky boli oproti variantu pohonu s krúžkovým motorom oveľa pohodlnejšie. Použilo sa menej dielcov, čo znamenalo nižšie nároky na priestor a montáž, ale aj samotnú prevádzku. Vďaka efektívnemu riešeniu Siemensu sa podarilo ušetriť veľa času a nákladov, takže ťažba zlata na nálezisku Nataka Gold sa mohla začať skôr.

Článok bol prvý krát uverejnený v časopise VISIONS, jeseň 2016.

Foto: CMTEC

Vladimír Duduc

VISIONS
www.siemens.sk/visions

|atp|journal | Aplikácie

KOMPAKTNÉ FREKVENČNÉ MENIČE SINAMICS G120C V NOVÝCH KONŠTRUKČNÝCH VEĽKOSTIACH A S VÄČŠÍM VÝKONOM

- Kompaktné zariadenia s rozšíreným výkonom až do 132 kW
- Jednoduché uvedenie do prevádzky
- Plne integrované do prostredia TIA Portal
- Štandardne integrovaná bezpečnostná funkcia „Safe Torque Off“ (STO)



Siemens rozširuje radu kompaktných frekvenčných meničov SINAMICS G120C o tri nové konštrukčné veľkosti a viaceré výkony. Nové veľkosti pokrývajú výkony od 22 až do 132 kW, čím sa rozšíril celkový rozsah výkonov od 0,55 kW do 132 kW. Charakteristické vlastnosti série zahŕňajú kompaktný dizajn s voliteľným filtrom, pripojenie dlhších motorových káblov ako štandard, úplnú integráciu do prostredia Totally Integrated Automation (TIA) Portal, jednoduché riadenie a uvedenie do prevádzky. Bezpečnostná funkcia „Safe Torque Off“ (STO) je štandardne integrovaná v každej riadiacej jednotke a zabezpečuje prevenciu pred neúmyselným spustením pohonu.

Siemens vytvoril tri nové kompaktné konštrukčné veľkosti meničov SINAMICS G120C s označením veľkostí: FSD (od 22 do 45 kW), FSE (55 kW) a FSF (od 75 do 132 kW) – čím ponúka kompaktné meniče pre aplikácie vyžadujúce väčší výkon. Frekvenčné meniče SINAMICS G120C – s počtom siedmich rôznych konštrukčných veľkostí pre operácie na 3AC sieti majú mimoriadne kompaktný dizajn, rovnako ako jeho prídavné integrované komponenty tlmička a EMC filter. Integráciou prídavných komponentov sa redukuje priestor v rozvádzači. Konštrukčný dizajn povoľuje inštaláciu meničov vedľa seba bez znižovania výkonu.

Nakonfigurované parametre meniča SINAMICS G120C môžu byť jednoducho skopírované na SD pamäťovú kartu a prenesené na ďalšie zariadenia. To umožňuje pohonu spoľahlivé zálohovanie a klonovanie parametrov bez dodatočnej technickej podpory a urýchľuje sériové uvádzanie do prevádzky s minimálnymi dodatočnými nákladmi. Kompaktné frekvenčné meniče SINAMICS G120C môžu byť s komunikáciou a diagnostikou integrované do prostredia TIA Portal, ovládané riadiacim systémom Simatic, cez komunikačné rozhranie Profinet alebo Profibus. Integrácia do prostredia TIA Portal poskytuje intuitívnu parametrizáciu a programovanie. TIA Portal zabezpečuje jednoduchú integráciu pomocou grafických sprievodcov rýchleho uvedenia do prevádzky, prehľadnej diagnostiky a zároveň slúži na zálohovanie parametrov. Energeticky úsporné vektorové bez-senzorové riadenie dovoľuje dosiahnuť vyšší moment už pri nižších rýchlostiach.

Kompaktné frekvenčné meniče SINAMICS G120C sú vhodné na aplikácie pre dopravníky, mixéry, extrúder, čerpadlá, ventilátory, kompresory a jednoduché manipulačné stroje.

Pre viac informácií o kompaktných frekvenčných meničoch SINAMICS G120C navštívte: www.siemens.com/sinamics

Pre viac informácií o výstave SPS IPC Drives navštívte stránku: www.siemens.com/press/sps2016

OTÁČKOVÁ REGULÁCIA VN ELEKTROMOTORA V BANI NOVÁKY

Spoločnosť Hornonitrianske bane Prievidza, a. s., zadala koncom roka 2015 spoločnosti ELMARK PLUS, s. r. o., Šaľa, na vyriešenie technický problém. Požadovala sa plynulá regulácia otáčok banského ventilátora umiestneného vo ventilátorovni Jamy F v Bani Nováky. Ventilátor je určený na udržiavanie trvalej depresie (podtlaku) vzduchu v podzemí bane. Poháňaný je VN elektromotorom 6 000 V, 1 000 kVA. Špeciálnou požiadavkou zadávateľa bolo zachovanie všetkého pôvodného zariadenia, t. j. ventilátora, elektromotora, VN rozvádzačov ako i kabeláže.

Niekoľko podobných aplikácií sme už riešili, ale bez spomenutých špeciálnych požiadaviek. V tých aplikáciách bolo možné vymeniť kabeláž a použiť nové tienené káble. V tomto prípade to však možné nebolo. Navrhli sme technické riešenie použitím priameho VN (6 kV) frekvenčného meniča Allen Bradley typu PowerFlex 6000 od výrobcu Rockwell Automation (obr. 1).



Obr. 1

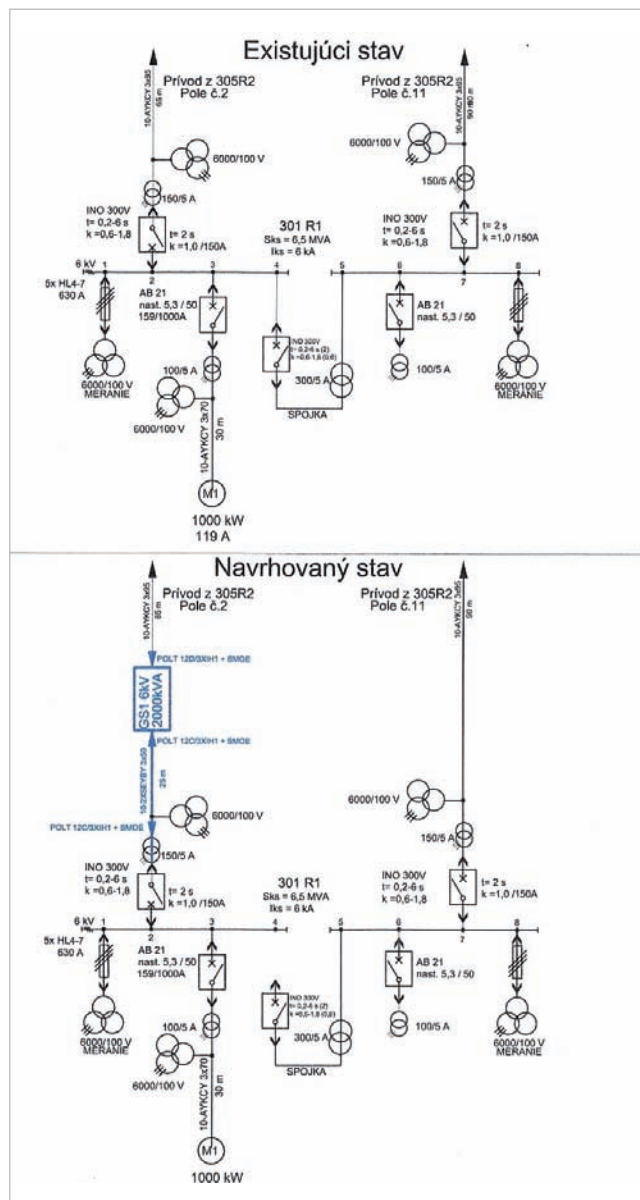
Návrh počítal s:

- rozpojením VN kábla – pôvodného prívodu z VN rozvodne k elektromotoru ventilátora,
- napojením vstupu VN meniča na jednu stranu pôvodného rozpojeného prívodu,
- využitím druhej strany rozpojeného prívodu na spojenie vývodu VN meniča a elektromotora.

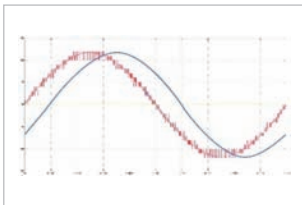
Týmto jednoduchým návrhom sme dosiahli minimálny zásah do silovej kabeláže a využitie pôvodných VN káblov, čo bolo základnou podmienkou zadávateľa. Pôvodný a navrhovaný stav sú zobrazené na obr. 2.

Takže sme mali teoreticky do napájacej sústavy motora napojený menič, ale VN káble zostali pôvodné netienené a VN elektromotor tak isto pôvodný, neprispôsobený prevádzke s frekvenčným meničom, bez izolovaného ložiska. Ďalej nám pomohli vlastnosti navrhnutého VN meniča. PowerFlex 6000 má takmer ideálny sínusový priebeh výstupného napätia a prúdu (obr. 3), nebolo potrebné použiť výstupný sínusový filter ani iné prídavné zariadenia.

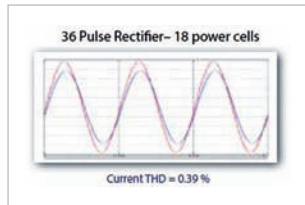
Menič má tiež minimálny vplyv na napájaciu sieť – usmernenie je 36-impulzné (obr. 4).



Obr. 2



Obr. 3



Obr. 4

Po odsúhlasení technického riešenia sme ho zrealizovali ako generálny dodávateľ, to znamená projekt, dodávku, montáž, revízie, úradné skúšky, uvedenie do prevádzky, individuálne a komplexné skúšky. Kvôli dôležitosti pohonu (udržiavanie vzduchovej depresie v podzemí bane) sme dimenzovali menič na možnosť vysokého prúdového preťaženia. Všetky požiadavky zákazníka boli splnené, zariadenia aj elektroinštalácia zostali pôvodné a bolo realizované



Obr. 5 Prevoz častí frekvenčného meniča na miesto montáže v areáli ventilátorovne Jamy „F“



Obr. 6 Konateľ ELMARK PLUS Ing. Ivan Vik (vľavo) a dvaja technici spoločnosti pri funkčných skúškach PowerFlex 6000

technicky elegantné, spoľahlivé a cenovo prístupné riešenie.

V marci 2016 bol pohon oživený a uvedený do prevádzky, úspešne sa vykonali všetky skúšky a pohon bol protokolárne odovzdaný Hornonitrianskym baniám Prievidza, a. s., do užívania. Od marca 2016 do dnešného dňa spoľahlivo a bez jedinej poruchy funguje k maximálnej spokojnosti prevádzkovateľa.

Ing. Ivan Vik

www.elmarkplus.com

atp|journal | Aplikácie

JAPONSKÁ TECHNOLOGICKÁ SKUPINA YASKAWA BUDE INVESTOVAŤ V EURÓPE

Japonská technologická skupina Yaskawa plánuje do roku 2022 vytvoriť v Európe minimálne 200 nových pracovných miest. Vyplyva to z vyhlásenia Hiroshiho Ogasawara (riaditeľ a prezident spoločnosti Yaskawa Electric Corporation) a Manfreda Sterna (prezident a generálny riaditeľ spoločnosti Yaskawa Europe, vice-prezident spoločnosti Yaskawa Electric Corporation) na tlačovej konferencii v novembri vo Frankfurte nad Mohanom.

Spoločnosť plánuje, že rozšíri výrobu a k existujúcim výrobným závodom v Japonsku a Číne otvorí nový závod na výrobu robotov aj so strediskom vývoja v Slovinsku. Predpokladá sa, že prvé Yaskawa Motoman roboty z čisto európskej výroby zídu z výrobných linky v roku 2018. Závod by mal uspokojiť približne 80% európskeho dopytu po robotoch. Celkové investície sa odhadujú v rádoch 25 miliónov eur.

Ako jeden z najväčších svetových hráčov v odvetví priemyselných robotov s viac ako 350 000 nainštalovanými predanými jednotkami a popredný medzinárodný dodávateľ riadiacej a automatizačnej techniky sa spoločnosť Yaskawa usiluje o stratégiu ambiciózneho rozširovania v Európe. Aby to spoločnosť založená v roku 1915 dosiahla, zámerne sa snaží o zvrátenie svetového trendu presídľovania technologického know-how a výroby z Európy do Ázie.

Súčasne spoločnosť YASKAWA zamestnáva okolo 350 vývojových a aplikačných technikov v rámci Európy. Nové výrobné a vývojové kapacity umožnia ešte rýchlejšie prispôbienie robotických riešení v Európe, čo bude tiež posilňovať spoluprácu s výrobcami zariadení na týchto trhoch. Vďaka tomu bude YASKAWA držať krok s európskym trhom a technologickými trendmi. „Európa je lídrom v mnohých technológiách. YASKAWA chce dôsledne ukázať svojim zákazníkom, že je rada, že tu môže byť a že sa môže zapojiť do spoločného vývoja ešte lepších a účinnejších riešení“, dodal p. Stern.

Spoločnosť Yaskawa rozširuje svoje európske aktivity pomocou investícií do existujúcich robotických podnikov ako aj elektronickej riadiacej techniky. V poslednej dobe spoločnosť rozšírila svoj obchodný model vďaka strategickým akvizíciám v oblasti priemyselnej kontrolnej techniky a „zelenej energii“. Sústredí sa na energetické riešenia v oblasti veternej energie a elektrifikácie pohonov lodí.

www.yaskawa.eu.com

NOVÉ KOMUNIKAČNÉ BRÁNY ANYBUS COMPACTCOM

Spoločnosť HMS Industrial Networks rozšírila rad Anybus® CompactCom™ 40 o novú verziu, ktorá umožňuje akémukoľvek automatizačnému zariadeniu komunikovať prostredníctvom protokolu CC-Link IE Field. To znamená, že HMS teraz ponúka vstavané aj samostatné komunikačné brány pre akúkoľvek úlohu používajúcu štandard CC-Link, vrátane protokolu priemyselného ethernetu CC-Link IE Field. Komunikačné brány CompactCom sú určené pre zástavbu do automatizačných zariadení,



ktorým umožňuje komunikovať v akejkolvek priemyselnej komunikačnej sieti. Implementácia brány Anybus CompactCom do automatizačného zariadenia je vďaka vzorovému softvérovému ovládaču a konfiguračnému súboru CSP+, ktorý dodáva firma HMS, veľmi jednoduché. Komunikačné brány Anybus CompactCom určené pre úlohu slave v sieti CC-Link IE Field, môžu obidvomi smermi spracovávať prevádzkové údaje veľkosti 1536 bajtov, vďaka čomu sú vhodné pre väčšinu komunikujúcich zariadení typu slave. Moduly podporujú generické profily zariadení a majú dvojportový prepínač implementovaný do sieťového protokolu od firmy HMS-Anybus NP40.

www.anybus.com

FREKVENČNÝ ŠTARTÉR

PowerXL DE11

Spoločnosť Eaton rozširuje svoj rad frekvenčných štartérov PowerXL DE1 o štartér DE11. Okrem štandardného rozhrania Modbus a možnosti integrácie do systému SmartWire DT ponúka nový rad produktov tiež priame pripojenie k zbernici s komunikačným protokolom CANopen. Okamžite tak otvára ďalšie možnosti uplatnenia v mnohých oblastiach v rámci strojárstva a jednoducho, účinne a úsporne splňa smernicu ErP.

Frekvenčný štartér je nová kategória prístrojov, ktorú spoločnosť Eaton nedávno uviedla na trh. Spoločnosť Eaton chcela zákazníkom poskytnúť alternatívu, ktorá im umožní spoľahlivo chrániť a spúšťať motory v rámci ich energeticky efektívnej prevádzky. Pokiaľ ide o požiadavky na minimálny stupeň účinnosti ako pri čerpadlách a ventilátoroch, vyžadujú procesy a zariadenia často elektronické riadenie premenných otáčok. Frekvenčné meniče však majú v mnohých prípadoch prebytočnú funkcionality a príliš zložito sa obsluhujú, zatiaľ čo spúšťače motorov sa síce používajú ľahko, ale majú obmedzenú funkčnosť. Frekvenčný štartér túto medzeru vyplňa, pretože kombinuje výhody oboch prístrojov.

Rovnako ako štartér DE1 umožňuje aj štartér DE11 riadenie otáčok v aplikáciách do 7,5 kW a z hľadiska použitia je podobný stýkaču alebo spúšťaču motora s možnosťou prevádzky „ihneď po vybalení“ bez toho, aby ste museli nastavovať parametre. V rámci nového vyhotovenia DE11 je k dispozícii odnímateľná riadiaca svorkovnica, ktorá šetrí čas a prácu strojníkom a výrobcami rozvádzačov. Používateľ môže prístroj nainštalovať horizontálne alebo vertikálne. Vzhľadom na to, že šírka prístroja zodpovedá štandardnému spúšťaču motora, možno ho jednoducho nahradiť. Znamená to tiež zjednodušenie v projektoch dodatočného vybavenia.

Z výrobného nastavenia možno vykonať individuálne prispôbenie parametrov pre konkrétnu aplikáciu. Používateľ môže použiť zásuvný konfiguračný modul a vykonať základné vlastné úpravy výrobného nastavenia iba pomocou skrutkovača – bez potreby klávesnice, softvéru alebo návodu. Pri praktickom porovnaní s konvenčnými riešeniami znižuje tento typ konfigurácie čas inštalácie až o 70 %.

Frekvenčný štartér poskytuje vďaka konštrukcii Trip-Free-Design najvyššiu úroveň dostupnosti. Popri týchto vlastnostiach je prístroj



Frekvenčný štartér – spoločnosť Eaton predstavuje ďalšiu úroveň s integrovanou komunikáciou CANopen. Frekvenčný štartér PowerXL DE11 ponúka nové možnosti použitia podporujúce energetickú účinnosť v strojárstve.

schopný detegovať spätnú energiu z motorov a automaticky ju monitorovať; má funkciu automatického reštartu, funkciu DC brzdenia, DC reguláciu v prípade nerovnováhy, automatické zníženie spínacej frekvencie pri vysokom zaťažení alebo pri vysokej okolitej teplote, vnútornú ochranu motora proti preťaženiu, pred skratom a priamu termistorovú ochranu motora. Prístroj je tiež pripravený na použitie bez zníženia výkonu až do 60 °C.

Viac informácií na: <http://www.eatonelektrotechnika.cz/cz/produkty.html>



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.eu

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 µm s rýchlym prenosom dát až 1 ms



IO-Link

NA ČO MYSLÍTE PRI VÝVOJI?

Zvýšenie produktivity a dostupnosti zariadení, zníženie výrobných nákladov, kompaktnosť, zníženie rozvádzača na minimum, ešte rýchlejší vzorkovací a reakčný čas, viac bezpečnosti – to sú požiadavky, s ktorými sa stretávame pravidelne. A to je to, čo sme mali na mysli pri vývoji ACOPOS P3.



ACOPOS P3
– vysoký stupeň integrácie, 50 μ s polohová slučka, virtuálne senzory a bezpečnosť

Generácia servomeničov ACOPOS P3 spĺňa požiadavky trhu. Ponúka vysoký stupeň integrácie a výkonu s rýchlym vzorkovacím časom 50 μ s a ešte viac bezpečnostných funkcií v extrémne malom balení. ACOPOS P3 súčasne otvára úplne nové možnosti pre virtuálne technológie snímania.

Budúcnosť spočíva v štihlejšej automatizácii

So servomeničom ACOPOS P3 môžeme riadiť jednu až tri osi, a to aj napriek tomu, že veľkosť nie je väčšia ako štandardné jednoosové riešenie. Uvoľní až o 69 % viac priestoru v rozvádzači a stáva sa tak veľmi efektívny. Hustota výkonu trojosového servozosilňovača je viac ako 4 A na liter.

Pre vysoko dynamické a presné procesy je nevyhnutnosťou vysokorýchlostné a presné ovládanie pohybu. Jedným z faktorov, ktorý ovplyvňuje rýchlosť, je čas vzorkovania servopohonu. Čas cyklu prúdovej, rýchlostnej a polohovej slučky pre ACOPOS P3 je 50 μ s. To umožňuje implementovať nové regulačné procesy, ktoré možno zhrnúť pod pojem virtuálne senzorové technológie. Potrebnú šírku pásma a presnosť v sieti zabezpečuje Ethernet POWERLINK.

Trend vo výrobe strojov vedie k úsporám energie, čo kladie dôraz na odľahčenie konštrukcie. Inžinieri sa preto pokúšajú zredukovať hmotnosť pohybujúcich sa častí na minimum a udržať tak množstvo zotrvačnej energie na čo najnižšej úrovni. To má za následok zníženie tuhosti a zvýšenie flexibility. Virtuálne senzory umožňujú ovládať tieto elastické systémy bez toho, aby bolo potrebné použiť dodatočné systémy na meranie polohy. Použitie virtuálnych snímačov pozície motora je čoraz bežnejšie – eliminujú potrebu



Pomocou servomeniča ACOPOS P3 riadime súčasne až tri motory.

pozičného snímača na motore, kábla a vyhodnocovacej jednotky v servozosilňovači. Vďaka nim možno napríklad predvídať a kompenzovať pravidelne sa opakujúce chyby a vôle na mechanike alebo prevodovkách. Výsledok? Presnejšie riadenie, vyšší výkon a zvýšenie kvality procesu.

14 bezpečnostných funkcií

ACOPOS P3 ponúka množstvo bezpečnostných funkcií, ktoré spĺňajú požiadavky SIL3/PLe/Cat4. Funkcia Safely Limited Torque (SLT) zabezpečuje, aby nedošlo k prekročeniu maximálnej povolenej hodnoty krútiaceho momentu. Kombinácia SLS (limitovaná rýchlosť) a SLT spolu s veľmi rýchlym reakčným časom poskytuje vysoko účinnú ochranu pred úrazom. Funkcia Remanent Safe Position (RSP) umožňuje bezpečné sledovanie všetkých sériových kinematických reťazcov robotov s ohľadom na rýchlosť, orientáciu a pracovný priestor. Všetkých 14 bezpečnostných funkcií je na zbernici a môžu byť dynamicky použité v systéme vďaka openSAFETY.

Integrované bezpečnostné funkcie: STO, SS1, SS2, SLS, SMS, SBC, SDI, SLI, SLP, SMP, SLA, RSP, SBT a SLT.

Medzinárodný: štyri kategórie napájania

Poznáte to – nielen rozdiely v napätových úrovniach, ale aj úplne odlišné elektrické siete môžu predstavovať problém. Flexibilita ACOPOS P3 vyniká aj v tomto ohľade, pretože podporuje najrozšírenejšie sieťové konfigurácie na svete, ako je TN, TT, IT a TN-S. V niektorých prípadoch je potrebný iba dodatočný sieťový filter, aby splnil nevyhnutné predpisy. Okrem toho ACOPOS P3 spĺňa požiadavky na výrobné stroje uvedené v STN EN 61000-6-4 (všeobecné normy pre priemyselné emisie) a EN 61800-3 (prvé prostredie, kategória C2).

Pri vývoji radi pomôžeme aj vám.

PERFECTION IN AUTOMATION
www.br-automation.com

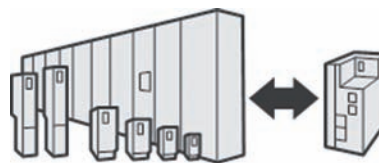


B+R automatizace, spol. s r.o.
– organizačná zložka

Trenčianska 17
915 01 Nové Mesto nad Váhom
Tel.: +421 32 7719575
office.sk@br-automation.com
www.br-automation.com
www.automation.info

NETA-21

– NOVÝ TYP ZARIADENIA NA VZDIALENÝ PRÍSTUP K MENIČOM ABB



Vzdialené monitorovanie umožňuje aplikovať systém tzv. vzdialenej technickej podpory frekvenčných meničov, prípadne jednosmerných meničov ABB. Prístup k ich prevádzkovým parametrom umožňuje technikom prípadnú poruchu rýchlo identifikovať a určiť optimálny spôsob servisu.

V mnohých prípadoch sa dá vzniknutá situácia vyriešiť prostredníctvom telefonických pokynov miestnemu technikovi, prípadne prekonfigurovaním meniča bez nutnosti výjazdu technika ABB k zariadeniu. Pri identifikácii prípadných problémov možno systém využiť aj na monitorovanie chodu pohonov výrobnjej linky v prevádzke.

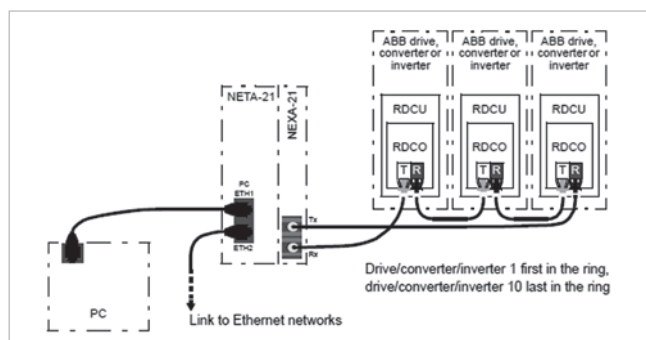


NETA-21 poskytuje prostredníctvom siete ethernet vzdialený prístup k širokej škále AC a DC meničov spoločnosti ABB. Komunikácia s používateľom sa uskutočňuje pomocou prehľadného tzv. web-based informačného panelu, ktorý je prístupný z akéhokoľvek zariadenia s ľubovoľným webovým prehliadačom. Inštalovať akýkoľvek ďalší ovládač či softvér nie je nutné. Prostredníctvom webového rozhrania možno sledovať všetky údaje o pripojených zariadeniach, napr. otáčky, moment, prúd či aktuálnu spotrebu. V administrátorskem režime sa dajú tiež upravovať všetky parametre pripojených meničov. Nechýbajú ani funkcie datalogera s rôznymi možnosťami konfigurácie. Dôležité údaje sa v prípade poruchy meniča ukladajú automaticky, čo umožňuje jednoduchšiu diagnostiku a identifikáciu problému či odosielanie informácií o stave zariadení na definovanú e-mailovú adresu.

K NETA-21 sa môže naraz pripojiť niekoľko zariadení prostredníctvom rôznych komunikačných protokolov. DDCS s prídavným zariadením RETA-21, PanelBus, ethernet s adaptéromi FENA11, 21, Modbus/RTU cez RS-485, z čoho vyplývajú široké možnosti použitia meničov produkcie ABB a produktových radov (ACS x 80, ACS800, ACS600, ACS550, ACS355, DCS800). Počet pripojiteľných zariadení je 10 pre DDCS a 32 pre ostatné uvedené možnosti na jeden NETA-21. K dispozícii je tiež protokol ModbusTCP na prístup k parametrom všetkých pripojených zariadení.

Používateľské webové prostredie NETA-21 umožňuje vytvárať multipoužívateľské účty s definovateľným rozsahom oprávnení. K dispozícii je HTTP, prípadne HTTPS prístup k serveru, zariadenie podporuje aj protokol FTP na prístup k dátam na SD pamäťovej karte. Prístup prostredníctvom siete ethernet je možný priamo pripojením

Používateľské webové prostredie NETA-21 umožňuje vytvárať multipoužívateľské účty s definovateľným rozsahom oprávnení. K dispozícii je HTTP, prípadne HTTPS prístup k serveru, zariadenie podporuje aj protokol FTP na prístup k dátam na SD pamäťovej karte. Prístup prostredníctvom siete ethernet je možný priamo pripojením

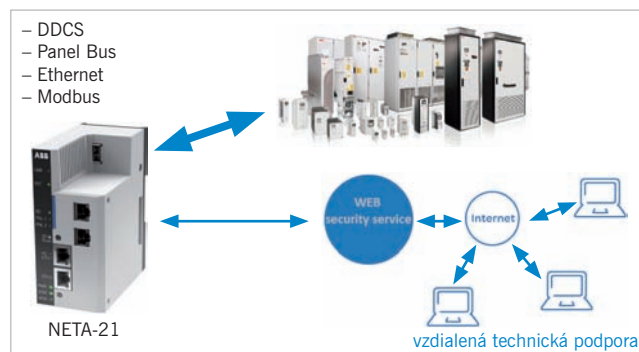


PC k portu ETH1 s automatickým DHCP. Prostredníctvom portu ETH2 sa môže NETA-21 pripojiť k lokálnej alebo globálnej sieti. K dispozícii je aj pripojenie do siete internet prostredníctvom USB-3G modemov rôznych typov a výrobcov.

NETA-21 je len diagnostický a monitorovací nástroj. Z bezpečnostných dôvodov neumožňuje ovládať operácie ako ŠTART/STOP meniča.

Zhrnutie základných možností NETA-21:

- on-line vzdialený monitoring,
- dataloger,
- záznam histórie porúch,
- e-mailové notifikácie,
- úprava a kontrola parametrov,
- podpora USB 3G modemov,
- multipoužívateľské rozhranie,
- synchronizácia času cez NTP



Podporované meniče a protokoly:

- ethernet, FENA11/21 (ACS x 80, 32 zariadení),
- Panel bus (ACS x 80, 32 zariadení),
- DDCS cez RETA-21 (ACS800, ACS600, DCS800, 10 zariadení),
- Modbus/RTU cez RS-485 (ACS550, 32 zariadení),
- ModbusTCP protokol.



ABB, s.r.o.

Michal Kurek
Tuhovská 29
831 06 Bratislava
michal.kurek@sk.abb.com
www.abb.sk

PÄŤ

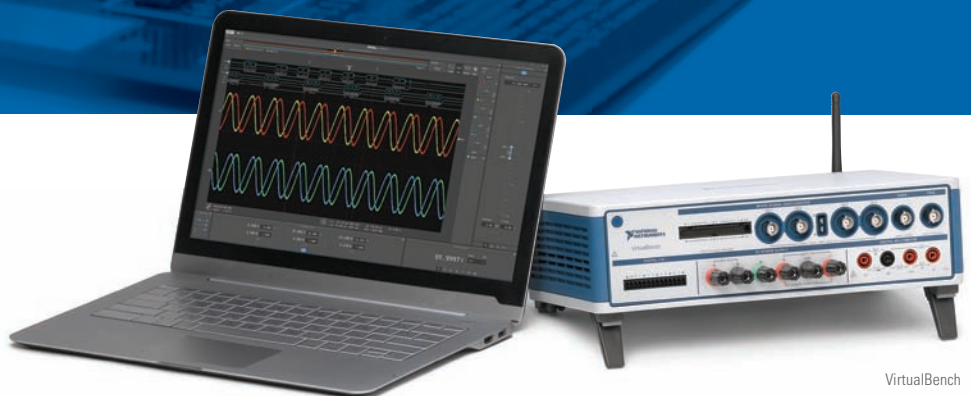
STOLNÝCH ZARIADENÍ

JEDNO

UNIFIKOVANÉ ROZHRAŇIE

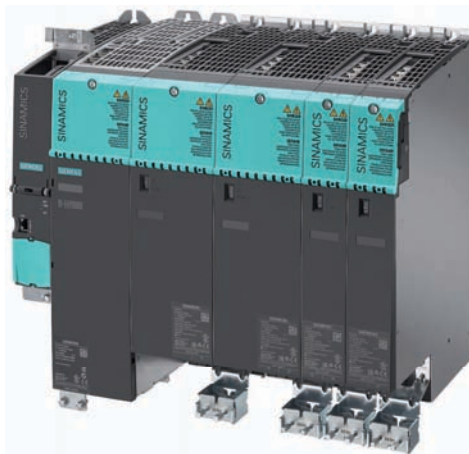
VirtualBench je all-in-one zariadenie, ktoré kombinuje osciloskop, funkčný generátor, digitálny multimeter, programovateľný DC napäťový zdroj a digitálne V/V v jednom prístroji. Je jednoduché, pohodlne použiteľné a kompaktné. VirtualBench poskytuje vysokú hodnotu, ktorá otvára nové možnosti pri interakcii inžiniera so stolnými zariadeniami.

Bližšie info na ni.com/virtualbench



VirtualBench

ČO PREDSTAVUJE TECHNOLOGICKÉ ROZŠÍRENIE V MENIČOCH SINAMICS?



Ide o konfigurovateľné funkcie a riešenia špecifických technologických úloh, poskytovaných spoločnosťou Siemens, integrovaných v meničoch SINAMICS. Predstavujú doplnkové rozšírenie firmvérových funkcií meničov SINAMICS S120. Technologické rozšírenie je integrované cez rozhranie Open Architecture a je špeciálne vytvorené na konkrétny typ aplikácie. Aktuálne je k dispozícii už niekoľko aplikačných riešení, ktoré sú zaradené medzi technologické rozšírenia. Technologické rozšírenie SINAMICS TEC je tiež známe pod názvom SINAMICS OA.

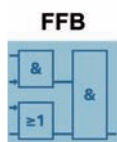
Štandardné technologické funkcie – Sinamics

Štandardné technologické funkcie výrazne zvyšujú rozsah aplikácií, ktoré sú meniče SINAMICS S120 schopné ovládať. Základný integrovaný polohovací systém EPOS je štandardná súčasť každej riadiacej jednotky. Novinkou nie sú ani voľne programovateľné funkčné bloky alebo integrovaný PID regulátor. Funkcia BICO a integrované Safety funkcie sú súčasťou aj štandardnejších meničov rady G. Uvedené funkcie otvárajú možnosť polohovania, riadenia procesov a ich veličín rovnako ako logických a aritmetických operácií v sekvenčnom riadení v uzatvorenej regulačnej slučke.



Binector & **C**onector Technology

Prepojenie binárných a analógových signálov priamo v meniči



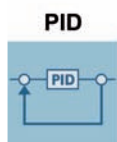
Free **F**unction **B**locks

Preddefinované funkčné bloky (AND, OR, XOR, ...)



Easy **B**asic **P**ositioner

Kompletne autonómny polohovací systém integrovaný v riadiacej jednotke



Technology **C**ontroller

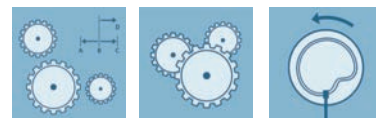
Doplnkové PID regulátory pre riadenie procesov v uzatvorených regulačných slučkách



Pokročilé technologické funkcie – Sinamics

Sinamics Drive Control Charts (DCC)

DCB Štandard
DCB Rozšírenie



Polohovanie
Synchronizácia 1:1
Elektronická vačka
Elektronický prevod a polohovanie

Pokročilé technologické funkcie sa vyznačujú veľmi vysokou mierou flexibility a výkonnosti. To umožňuje riešiť implementáciu individuálne komplexných úloh veľmi rýchlo a efektívne priamo v riadiacej jednotke meniča SINAMICS S120. V dôsledku uvedeného sa zníži zaťaženie nadriadeného riadiaceho systému. Všetky časovo náročné úkony sú kalkulované priamo v meniči a tým sa minimalizuje zaťaženie komunikácie s nadriadeným systémom.

Technologické rozšírenie SINAMICS TEC

SINAMICS TEC poskytuje vysoko výkonné riešenia konkrétnych aplikácií. Táto technológia sa používa v prípade ak pokročilé technologické funkcie nie sú dostatočne vhodné a nie sú individuálne prispôbené požiadavkám konkrétného zákazníka.





Niektoré z technologických rozšírení sú:

- Vibration Extinction
- Polygonal line
- Setpoint Generator
- Additional Current Setpoint filter
- Open Application Link
- atď.

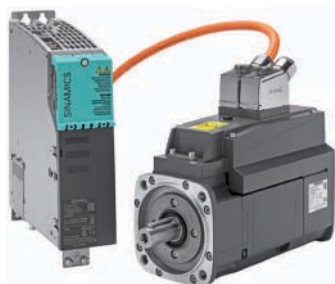


Vibration Extinction (VIBX)

Hlavnou úlohou rozšírenia VIBX je meniť žiadanú hodnotu tak, aby sa potlačili vibrácie pohybujúcej sa osi spôsobené mechanickou súčasťou stroja. VIBX funguje na princípe filtra žiadanej hodnoty, ktorý

| | | | | | |
|------------------------------|--------------------------|--|--|--|---|
| Siemens ponúka | Riešenia | Polohovanie Spracovanie signálov Základné riadenie procesov | Štandardné technologické funkcie  | Easy Basic Positioner Free Function Blocks Technology Controller (PID) |  |
| | | Aplikačne špecifické úlohy | | SINAMICS Technology Extensions <ul style="list-style-type: none"> Vibration Extinction Servo Coupling Setpoint Generator Polygonal line Open Application Link | |
| Zákaznícke úpravy/nastavenia | Programovateľné riešenia | Napr. aplikácie pre: otvorené/uzatvorené regulačné slučky a Motion control funkcie | Pokročilé technologické funkcie  | SINAMICS Drive Control Chart <ul style="list-style-type: none"> DCB Standard DCB Extension |  |
| | | Všeobecné regulačné slučky a úlohy riadenia | | <ul style="list-style-type: none"> DCB Standard | |
| | | Rozšírené funkcie pre komplexné úlohy | | <ul style="list-style-type: none"> DCB Extension | |
| | | Vlastné funkčné bloky programované v C/C++ | | <ul style="list-style-type: none"> DCB Studio DCB Extension | |

s krátkym oneskorením vylúči vibrácie stroja pri zachovaní rovnakých zrýchlení. Čas, pri ktorom pracuje technologické rozšírenie VIBX, je výrazne kratší v porovnaní s klasickým riešením tlmenia kmitov mechanického systému, čím je redukcia akcelerácie.



Výhody:

- Zvýšenie manipulačnej kapacity.
- Rýchla implementácia.
- Zníženie nákladov na konštrukciu stroja.
- Zníženie energie ako dôsledok nižšej hmotnosti stroja.
- Menšie namáhanie materiálov.

Polygonal line

Aplikácia Polygonal line umožňuje vytvoriť výstupný signál polohy na základe parametrizovateľnej charakteristiky v riadiacej štruktúre prúdového regulátora. Vstupná charakteristika môže byť definovaná ekvidištančne rozmiestnenými interpolačnými bodmi, medzi ktorými prebieha lineárna interpolácia. Interpoláčnych bodov je možné definovať až 10 000. Hodnoty interpolačných bodov môžu byť nahrané zo súboru Microsoft Excel použitím skriptov.

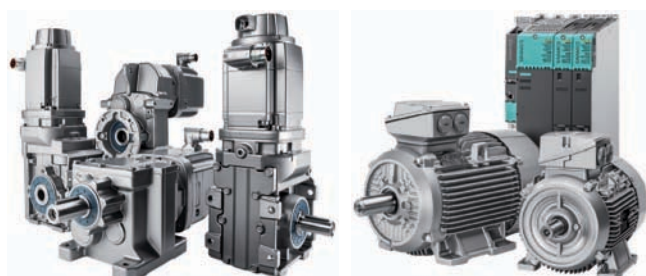


Setpoint Generator (SETPGEN)

Ide o signálový generátor žiadanej hodnoty s preddefinovanými priebehmi signálov (sínusový, obdĺžnikový, trojuholníkový) a s frekvenciou až do 1,6 kHz, v ktorom je za chodu možné meniť frekvenciu, amplitúdu a fázový offset. Riadiaci režim pohonu môže byť nastavený na režim Servo a Vector. Najlepšia funkcionálna je však v kombinácii s pohonmi SIMOTICS.



Generátor sa skladá z troch jednotlivých signálov, ktoré môžu byť prevádzkované súčasne. Nastavenie jednotlivých periodických signálov z generátora je možné upraviť príslušnými parametrami.



Additional Current Setpoint Filter (ADDFILL)

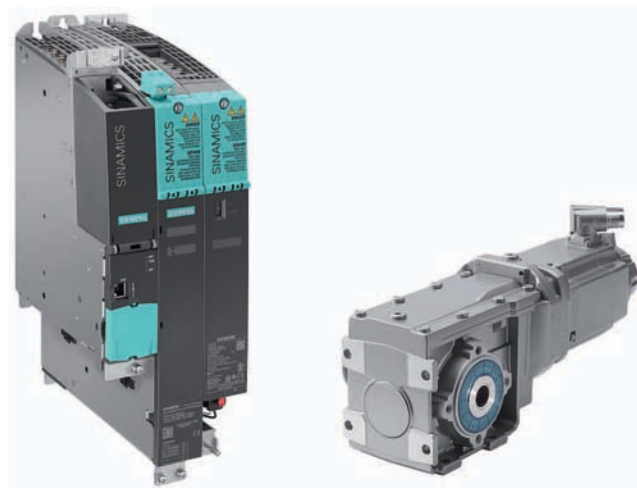
V prípade, že aktuálny počet prúdových filtrov žiadanej hodnoty integrovaných v meniči S120 nie je dostatočný na potlačenie mechanických rezonančných frekvencií, je možné použiť TEC rozšírenie ADDFILL, ktorým zvýšime počet filtrov až o 32.

Open Application Link (OALINK)

Aplikácia OALINK slúži na obojsmernú komunikáciu medzi dvomi riadiacimi jednotkami CU320-2 po zbernici DRIVE-CLiQ pre jednoduchú výmenu dát.

Výhody:

- Jednoduchá výmena dát medzi dvomi riadiacimi jednotkami cez point-to-point spojenie.
- Technologické rozšírenie s rozsiahlym prenosom užívateľsky definovaných dát max. 120 words (max. 240 bytes).
- Použitie dostupného rozhrania DRIVE-CLiQ na riadiacej jednotke.



Ku každému technologickému rozšíreniu je vydaný rozsiahly manuál pre rýchle oživenie.

Všetky technologické rozšírenia SINAMICS TEC nájdete na našich stránkach: <https://support.industry.siemens.com>

SIEMENS

Siemens s.r.o.

Ing. Peter Rafay
Technológie pohonov
Lamačská cesta 3/A
841 04 Bratislava
pohony.sk@siemens.com

ROZVOJ INŠTALOVANEJ BÁZY PAC MODICON S ÚSPOROU AŽ 80 %

Automatizácia – v čele s riadiacimi systémami – predstavuje veľmi dynamický odbor. Je dôležité vedieť rýchlo reagovať na nové technologické trendy i meniace sa požiadavky výrobných firiem. Investori samozrejme súčasne očakávajú maximálnu ochranu a využitie už vložených prostriedkov. Chcú spoľahlivého dodávateľa, ktorý im umožní postupný (no sústavný) rozvoj bez zbytočného rizika. Schneider Electric má v oblasti riadiacich systémov bohatú históriu – rad Modicon je na trhu už takmer 50 rokov a pravidelne prináša veľké množstvo inovácií.

Drsná minulosť, svetlá budúcnosť

Prvým programovateľným automatom na svete bol Modicon 084 (1969), prvým všeobecne uznávaným komunikačným protokolom sa stal Modbus (1979) a ako prvý ePAC na svete vstúpil roku 2014 na scénu Modicon M580.

Z hľadiska lokálnej aj celosvetovej inštalovanej bázy procesných systémov Schneider Electric sú dnes kľúčové dve platformy – Modicon Premium a Modicon Quantum. Oba procesné systémy sa nasadzovali na celú škálu aplikácií, typicky na komplexné a rozsiahle projekty. Veľký podiel týchto zákaziek predstavuje aplikačný softvér – algoritmy, komunikácia a riadiaca logika naprogramovaná kvalifikovaným softvérovými inžiniermi. Od dodávateľa hardvéru sa tak logicky očakáva prepracovaný systém riadeného životného cyklu PAC. Všetci výrobcovia čelia tlaku na obnovu hardvéru. Používatelia na druhej strane očakávajú dlhodobú dostupnosť komponentov (na následné rozširovanie technológie) a servis, vďaka čomu dokážu znížiť svoje výrobné náklady.

Schneider Electric pri svojich PAC dôsledne uplatňuje riadený životný cyklus. V priebehu existencie prechádzajú týmito režimami:

- aktívny režim,
- prechod do servisného režimu,
- servisný režim,
- obmedzený režim,
- ukončenie podpory.

Jedno zo základných pravidiel hovorí: nevyberať produkt z aktívneho režimu, kým nie je pripravený vhodný ekvivalent. Minimálny čas podpory pri prechode z aktívneho režimu potom trvá 10 rokov. Fyzicky aj morálne najrýchlejšie starnú CPU a inžiniersky softvér (s odporúčaným časom prevádzky 5 až 10 rokov). Netreba sa potom diviť, že sa v prípade modernizácie riadiaceho systému začína práve pri nich. Trochu lepšie sú na tom odolné vstupno-výstupné jednotky, pri ktorých sa očakáva životnosť viacej než desať rokov.



Výkonný ePAC Modicon M580 vyniká vysokým stupňom zabezpečenia proti kybernetickým útokom

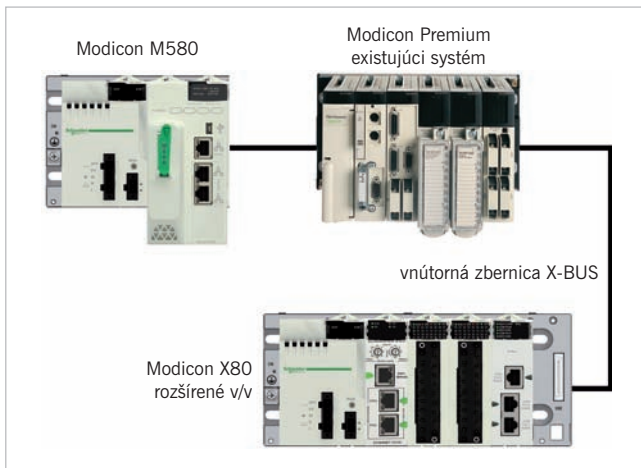
Tie vykazujú aj väčšiu odolnosť proti rýchlemu vývoju technológií a operačných systémov.

Perspektívna platforma Modicon M580

Modicon M580 predstavuje perspektívnu platformu, ktorá spĺňa dnešné vysoké nároky na procesný systém. Je vysoko odolný kybernetickým útokom s platnou certifikáciou Achilles Level 2. Ponúka optimálne odstupňovaný výkon pre široký rozsah aplikácií a vďaka redundancii až 99,999 % dostupnosť. Ako 1. ePAC na svete je logickou voľbou pre rozsiahle komunikačné architektúry na báze ethernetu. Modicon M580 sa teda výborne hodí nielen pre nové projekty procesných systémov, ale aj na modernizáciu existujúcej inštalovanej bázy.

Elegantná modernizácia systémov Modicon Premium

Modicon Premium patrí k najpoužívanejším systémom posledných 20 rokov. Z hľadiska svojho životného cyklu má v súčasnosti stále ešte status „aktívny režim“. Na trh vstúpil ešte pod značkou



Modernizácia systému Modicon Premium prostredníctvom zbernice X-bus

Telemacanique a na programovanie využíval vtedy obľúbený softvér PL7. Po pár rokoch sa začleňuje do platformy Unity Pro. Ponúka pomerne široký výber CPU a úspešne sa presadzoval v stredných až rozsiahlych aplikáciách.

Pre inštalované systémy Modicon Premium existuje veľmi jednoduchá a elegantná možnosť modernizácie. Vďaka tomu, že využívajú vnútornú zbernicu X-bus, možno k základnému rámu s CPU pripojiť až 16 rámov s 12 pozíciami pre v/v moduly (teda vytvoriť značne rozsiahly systém). Zbernica X-bus je samozrejme plne podporovaná aj v ePAC Modicon M580.

Prvá fáza modernizácie spočíva v konverzii existujúcej aplikácie systému. Inžiniersky softvér Unity Pro ponúka možnosť priameho importu pôvodnej aplikácie PL7. Stačí tak iba skontrolovať importovaný kód. Novšie procesory Premia dokonca už Unity Pro podporujú priamo a nutnosť konverzie programu tak úplne odpadá.

V druhej fáze prikráčime k fyzickému prepojeniu kontroléra. Začína sa obvykle výmenou CPU pri zachovaní v/v jednotiek a kabeláže. Priamo v rozvádzači nainštalujeme na lištu DIN Modicon M580, vyberieme CPU Modicon Premium, pomocou kábla X-bus pripojíme pôvodný systém s novým kontrolérom. Tým je proces montáže ukončený. Oživenie zavří nahratie konvertovaného programu do nového systému, jeho validácia a spustenie. Hladkému priebehu operácie nahráva aj fakt, že Unity Pro umožňuje simuláciu programu a off-line preverenie programového kódu.

Obnova systému Modicon Quantum s minimálnym rizikom

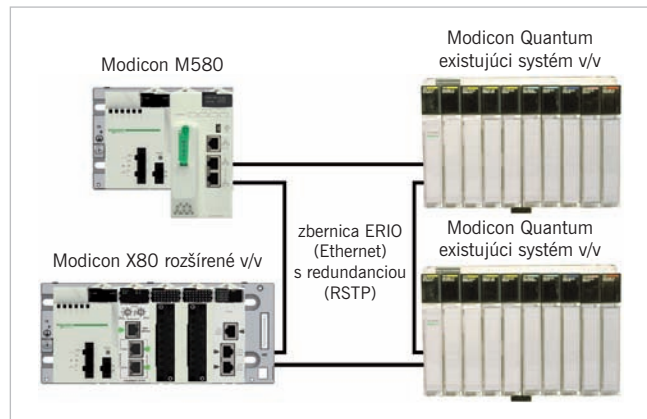
Modicon Quantum bol najlepším riešením pri riadení najnáročnejších aplikácií s využitím vysokého procesného výkonu a redundancie. Ako náhrada týchto systémov je určený nový rad CPU Modicon M580 s vysokým výkonom a veľkou vnútornou pamäťou. Umožňuje postaviť plne redundantnú architektúru s dostupnosťou až 99,999 %.

Poslednú inováciu systému Modicon Quantum predstavovala integrácia ethernetovej zbernice ERIO určená na prepojenie v/v a kontroléra. Jeho posledná generácia využívala v/v systém Modicon X80 vyvinutý pre nové PAC Modicon M580 a Modicon M340.

Postup obnovy, prípadne modernizácie, je podobný vyššie popísanému. Staršie aplikácie opísané v Concept (softvér, ktorý vo svojich začiatkoch Modicon Quantum využíval) možno priamo importovať do súčasnej verzie Unity Pro. Fyzické prepojenie znamená vyjmutie CPU z rámu a doplnenie komunikačného adaptéra ERIO do centrálného systému.

Postupná obnova a rozvoj v/v systému

Ani ďalší rozvoj alebo výmena starších rámov s jednotkami vstup/výstupov neznamenajú veľký zásah do programu. Systém možno postupne rozširovať pridávaním potrebného množstva jednotiek Modicon X80 do existujúcich alebo nových subsystémov



Modernizácia systému Modicon Quantum prostredníctvom zbernice ERIO

technologického procesu. Vďaka svojim veľmi kompaktným rozmerom sa Modicon X80 jednoducho nainštaluje aj do existujúceho rozvádzača. Tento úkon možno vykonať za plnej prevádzky (CCOTF, Change Configuration On The Fly). V kontinuálnych kritických procesoch nie je nutné čakať na odstávku technológie.

Minimálne riziko a krátka odstávka

Väčšina používateľov riadiaceho systému sa skôr alebo neskôr nevyhne jeho rozšíreniu, obnove, resp. modernizácii. Tento „prechod“ však môže byť prakticky rýchly a spoľahlivo bezproblémový.

Požiadavky výrobných manažérov sú stále rovnaké: zbytočne neriskovať, maximálne využiť už investované prostriedky, skrátiť odstávku na minimum a následne bezpečne prejsť s novými PAC do normálnej prevádzky. Modicon M580 to všetko zvládne. Riziko eliminuje možnosť postupného prechodu. Rodených pesimistov navyše poteší informácia, že pre oba rady Modicon Premium aj Modicon Quantum existuje tzv. cesta späť. Cenu zníži upgradom „iba“ CPU – kabeláž aj v/v jednotky zostanú zachované, program netreba prepisovať. Porovnaním s náhradou systémom tretej strany tak ePAC Modicon M580 docieľi až 80 % úsporu nákladov. V dôsledku toho sa čas potrebný na odstávku aj na následné uvedenie do plnej prevádzky počíta v desiatkach minút.

Modernizáciu existujúceho systému – nasadením ePAC Modicon M580 – získa používateľ tieto hlavné výhody:

1. vyšší výpočtový výkon pre výpočtové algoritmy,
2. väčšiu pamäť na rozsiahlejší riadiaci program,
3. vysoký stupeň zabezpečenia proti kybernetickým útokom s certifikáciou Achilles L2,
4. vysokú dostupnosť zariadenia s podporou redundancie,
5. široké možnosti integrácie ethernetových zariadení,
6. využitie pokročilých expertných modulov (SOE, váženie, TMC...),
7. rozsiahle možnosti diagnostiky prostredníctvom mobilných aplikácií,
8. dopĺňanie v/v jednotiek a výmenu zariadenia za behu (CCOTF a FDR),
9. možnosť úzkej integrácie do DCS systému PlantStruxure PES, Citect alebo Wonderware,
10. podporu platformy Industry 4.0 a IIoT.

Schneider Electric si je vedomý renomé, ktoré Modicon od roku 1969 získal. Kládne veľký dôraz na spätnú kompatibilitu hardvéru aj softvéru a garantuje používateľom systémov Modicon možnosť plynulého rozvoja ich inštalovaných systémov aj ochranu investovaných prostriedkov.



Michal Křena

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

ŠKOLENIA SOFTINGU – ODBORNÉ ZNALOSTI Z PRVEJ RUKY

Pokiaľ sú zbernice PROFIBUS a PROFINET stále spoľahlivými priemyselnými riešeniami komunikácie na úrovni riadiacich systémov s veľkou bázou ich inštalácií, je zbernica PROFINET stále ešte len prichádzajúcim riešením komunikácie riadiacich systémov ďalšej generácie. Aj spôsob spracovania požiadaviek na informácie je pri oboch technológiách odlišný.

Spoločnosť Softing ako oficiálny PROFINET COMPETENCE CENTER a CERTIFIED TRAINING CENTER ponúka kurzy pre obe zbernice. Základy použitých komunikačných technológií, inštalácia siete s certifikáciou konformity s jej štandardmi a spoľahlivá prevádzka zbernice na inštalovaných zariadeniach, to sú ciele tohto vzdelávania. V súčasnosti poskytujú školenia PROFINET lektori iba v nemčine.

Kurz PROFINET Technology Training with Exam for Certified PROFINET Engineer Overview

Tento 2,5-dňový kurz poskytuje prehľad o technológii PROFINET a detaily jej použitia v praxi. Predstavuje technické princípy a názorné vysvetlenia jednotlivých častí špecifikácie PROFINET s použitím príkladov z praxe. Náplňou tretieho dňa školenia je skúška, ktorej absolvovaním sa účastník stáva Certified PROFINET Engineer (CPNE). Náplň tohto dňa sa končí približne o 14:00 hod. Účastník školenia získa oficiálny certifikát združenia Profibus International (PI) ako absolvent jeho záverečnej skúšky. Dátumy školení sú stanovené podľa požiadaviek zákazníkov.

Obsah školenia. Prehľad technológie PROFINET, technologické princípy PROFINET IO, úvod špecifikácie PROFINET IO s odkazom na definíciu Conformance Classes s praktickými cvičeniami, úvod do opisu zariadení GSDML s praktickými cvičeniami, nastavenia proxy zariadení a certifikáty zariadení, diagnostika zbernice s praktickými cvičeniami, hodnotenie výkonu a dostupnosti, porovnanie zbernice PROFINET s podobnými komunikačnými protokolmi, prípadové štúdie implementácií zbernice PROFINET – jej bezpečnosť a inštalácia.

Ciele kurzu. Na záver školenia je absolvent s istotou schopný definovať a verifikovať aplikačné požiadavky na produkty PROFINET vo vašich riešeniach. Navyše získa výraznú praktickú skúsenosť využitia súčasných riešení a produktov pre PROFINET. Dostáva podporné informácie potrebné pri rozhodovaní, ktoré časti implementácie PROFINET môže realizovať samostatne. Účastník dostane oficiálny certifikát vydaný PNO o absolvovaní skúšky ukončujúcej tento kurz. Obsah školenia a záverečná skúška sú schválené združením PROFIBUS/PROFINET International.

Cieľová skupina účastníkov. Kurz je zameraný na výrobcov zariadení s rozhraním PROFINET – technických projektových riadiacich pracovníkov, R&D riadiacich pracovníkov, vývojárov a riadiacich pracovníkov výroby.

Požiadavky. Účastníci by mali mať skúsenosti so základmi komunikačných technológií.

Služby spojené s kurzom. Cena školenia zahŕňa prednášky a praktické cvičenia pod vedením certifikovaného lektora, tlačené materiály s obsahom jednotlivých častí kurzu, certifikát o účasti na školení od Softingu, občerstvenie počas prestávok a obed.

Kurz PROFINET – Commissioning and Troubleshooting with Exam for Certified PROFINET Installer

Softing pripravil tento kurz pre spoločnosti, ktoré potrebujú svoje inštalácie systémov PROFINET odovzdať s preukázaním ich kvality a konformnosti so štandardom PROFINET. Trvanie školenia je 2,5

dňa. Kurz obsahuje úvod do prenosu údajov na zbernici ethernet a jeho príslušnosť k špecifikácii PROFINET. Veľká časť kurzu je venovaná diagnostike a startu komunikácie zbernice. Poldenná skúška je náplňou tretieho dňa školenia so získanou odbornosťou Certified PROFINET Installer (CPNI). Tretí deň kurzu sa končí približne o 14.00 hod. Úspešní absolventi záverečnej skúšky dostanú certifikát o jej absolvovaní. Dátumy školení sú stanovené podľa požiadaviek zákazníkov.

Obsah školenia. Úvod do základov prenosu údajov na zbernici ethernet a do špecifikácie PROFINET IO, princípy správnej inštalácie, uzemnenie a elektromagnetická kompatibilita, konfigurácia siete PROFINET a jej uvedenie do prevádzky, spustenie výmeny informácií medzi zariadeniami a prenos údajov medzi nimi, definície PROFINET Realtime_CLASS_1 (RT) a Realtime_CLASS_3 (IRT), PROFINET IO a predpoklady splnenia požiadaviek na výmenu údajov v reálnom čase, použitie GSDML súborov v zariadeniach PROFINET IO, meracích a pomocných prístrojoch, identifikácia porúch, skúška CPNI.

Ciele kurzu. Absolventi kurzu majú vedomosti a zručnosti na konfiguráciu a sprevádzkovanie inštalácií zbernice PROFINET, ako aj na vykonanie potrebných meraní pri odovzdaní inštalovanej siete a odstránení prípadných porúch. Každý účastník, ktorý úspešne absolvuje záverečné školenie, dostane oficiálny certifikát Certified PROFINET Installer združenia PROFIBUS/PROFINET International (PI International). Obsah školenia a záverečná skúška sú schválené združením PROFIBUS/PROFINET International.

Cieľová skupina účastníkov. Školenie je určené pre inžinierov riadiacich systémov dohliadajúcich na prevádzku inštalovaných systémov, zabezpečujúcich konfiguráciu komunikačnej zbernice PROFINET a jej uvedenie do prevádzky a tiež pre tých, ktorí vykonávajú akceptačné testy inštalovaných poľných zariadení na zbernici PROFINET.

Požiadavky. Účastníci by mali mať skúsenosti so základmi priemyselných komunikačných technológií.

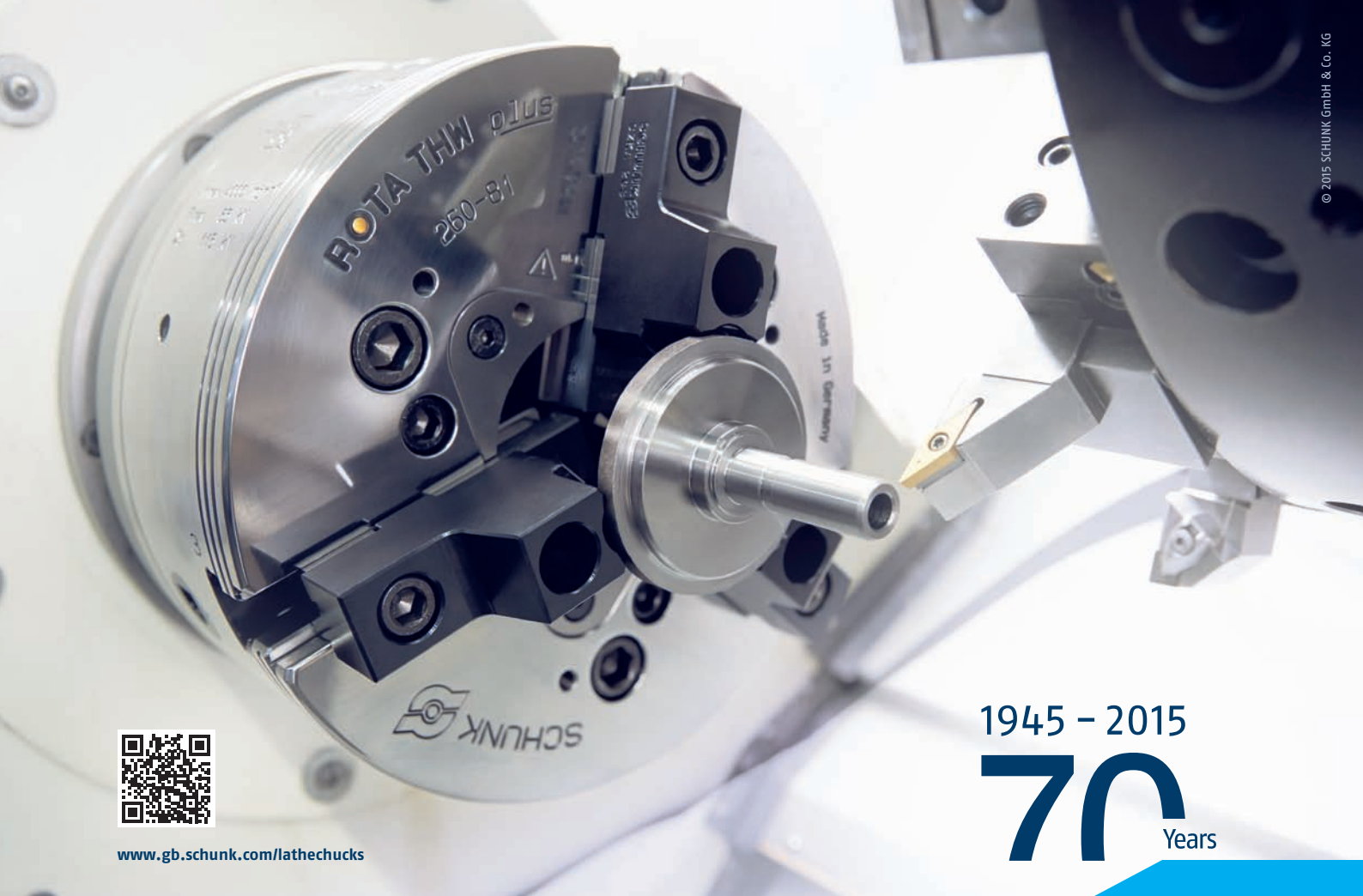
Služby spojené s kurzom. Cena školenia zahŕňa prednášky a praktické cvičenia pod vedením certifikovaného lektora, tlačené materiály s obsahom jednotlivých častí kurzu, certifikát o absolvovaní školenia od Softingu, občerstvenie počas prestávok a obed.

Pre informácie o cene a zabezpečenie niektorého z predstavených školení nás kontaktujte na softing@applifox.com.

Applifox

APPLIFOX a.s.

Piešťanská 1202/44
915 01 Nové Mesto nad Váhom
Tel.: +421 32 743 3045
obchod@applifox.sk
www.applifox.com



www.gb.schunk.com/lathechucks

1945 - 2015
70 Years

Superior Clamping and Gripping



Celosvetovo osvedčený viac ako 50 000 krát

Rozsiahle spektrum inovatívnej upínacej techniky z jedného zdroja pre maximálnu produktivitu a presnosť.



Špičková technológia od rodinnej firmy
Výmena čeluste za **60** sekúnd.

ROTA THW plus
Manuálne skľučovadlo



J. Lehmann

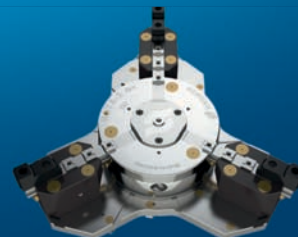
Jens Lehmann, nemecká brankárska legenda, ambasador značky SCHUNK od roku 2012 pre presné uchopenie a bezpečné držanie.
www.gb.schunk.com/Lehmann



Flexibilita vďaka systémovému stredovému púzdru a trnu.
ROTA-S plus 2.0
Manuálne skľučovadlo

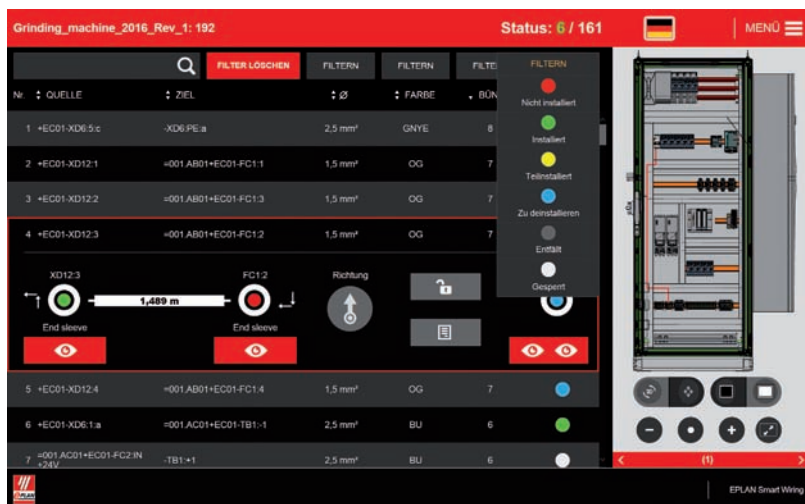


Pre spoľahlivý proces aj pod maximálnym zaťažením.
ROTA NCF plus 2
Silové skľučovadlo



Hmotnosť znížená až do **60%**
ROTA-S flex
Manuálne skľučovadlo

EPLAN SMART WIRING: PRÁVE TERAZ K DISPOZÍCII



Softvér EPLAN Smart Wiring, ktorý bol predstavený na tohtoročnom veľtrhu Hannover Messe, je aktuálne k dispozícii používateľom. Softvér určený na podporu pri zapájaní komponentov v rozvádzačoch v sebe skrýva veľký potenciál.

Použitie systému je veľmi jednoduché, pretože jeho súčasťou sú všetky technické informácie o zariadeniach rozvádzača. Systém umožňuje aj lepšie sa vyrovnáť s nedostatkom skúsených pracovníkov. Zároveň ho možno využívať na mobilných zariadeniach, čím spoločnosť EPLAN ako dodávateľ riešení umožňuje vytvárať nové postupy práce. Používatelia navyše budú mať jedinečnú možnosť vyskúšať si softvér až štyri mesiace zdarma. Softvér EPLAN Smart Wiring, ktorý je od začiatku septembra dostupný zákazníkom, otvára úplne nové perspektívy v oblasti systémov na podporu zapájania komponentov v rozvádzačoch. Najdôležitejšia charakteristika nového softvéru je jednoduchosť: prehľadne usporiadané používateľské rozhranie je vhodné pre dotykové displeje mobilných zariadení, preto možno systém používať priamo pri vyrábanom rozvádzači. Ďalšia prednosť navyše: dôležité špecifické znalosti už teraz používateľ nemusí nosiť v hlave, ale sú neoddeliteľnou súčasťou systému. Pokyny ohľadom inštalácie sprevádzajú elektrikára celým procesom krok za krokom a v podstate vylučujú možnosť omylu. Navyše pri zapájaní komponentov netreba prechádzať žiadne schémy – vďaka tomu je zbytočná interpretácia často zložitej dokumentácie. EPLAN Smart Wiring vizualizuje dispozičné schémy montáže zariadení, prepájanie a kábové trasy založené napr. na dátach zo systému EPLAN Pro Panel.

EPLAN Smart Wiring možno použiť na zvýšenie produktivity dokonca aj bez 3D modelu v systéme EPLAN Pro Panel. Napríklad rozpisky zapájania a kabeláže môžu byť pripravené v iných systémoch ECAD, vyexportované do formátu MS-Excel a potom spracované v EPLAN Smart Wiring. Automatické porovnanie projektov pri zmenách „na poslednú chvíľu“ zaisťujú, že sa všetky zmeny dostanú do výrobných dokumentácií a v správny čas sa aj zohľadnia. Správy o problémoch a chybách, o stave montáže a o výrobe rozvádzača môžu byť pripravené stlačením tlačidla a následne nato ich možno napr. e-mailom odoslať technikom zodpovedným za plánovanie výroby.

Vďaka jednoduchosti systému môžu inštaláciu robiť aj menej kvalifikované osoby. To umožňuje firmám optimalizovať využitie ľudských zdrojov pri súčasnom zvýšení efektivity celého výrobného procesu.

Vyskúšanie systému zdarma – časovo obmedzené

Dodávateľ riešení EPLAN uviedol na trh softvér EPLAN Smart Wiring najskôr v nemčine a angličtine; ďalších šestnásť jazykových



mutácií bude k dispozícii začiatkom novembra. Okrem vytvárania nových postupov, ktoré tento systém umožňuje, ponúka spoločnosť EPLAN v období od 1. septembra 2016 do 31. 1. 2017 používateľom jedinečnú možnosť vyskúšať si softvér na štyri mesiace zdarma. Zaujímavosťou si tak môžu systém vyskúšať v praxi a po uplynutí skúšobnej licencie sa rozhodnúť, či si chcú systém obstaráť natrvalo. Ďalšie informácie možno nájsť na www.eplan.cz/smart-wiring alebo u obchodných zástupcov firmy EPLAN.

Záver

EPLAN Smart Wiring je ďalší logický krok vedúci k prepojeniu projekcie s výrobou. Dáta relevantné pre výrobu môžu byť štandardizované prostredníctvom EPLAN Pro Panel, a sú tak rýchlo pripravené a dostupné pre výrobu podporovanú systémom EPLAN Smart Wiring. Používateľom tak poskytuje väčšiu flexibilitu v procese zapájania komponentov v rozvádzačoch a umožňuje im dosiahnuť vysoko kvalitné výsledky.



EPLAN Software & Services

www.eplan-sk.sk



NA RIADENIE ZLOŽITÝCH OPRÁV KLASICKÉ ERP NESTAČÍ

Okrem tradičných opravárenských základní dnes opravy a servis svojich výrobkov zabezpečujú výrobcovia investičných celkov, ale napríklad aj dopravných prostriedkov v čoraz väčšej miere sami. Veľký potenciál zvyšovania výnosov vidia v servise a opravách útvarmi, ktoré často pre túto oblasť špeciálne vytvárajú. Pri dodávke služieb majú pritom servisné organizácie, výrobcovia, majitelia investícií alebo tretie strany za cieľ neustále znižovať náklady a zvyšovať kvalitu dodávaných služieb, aby bola zabezpečená maximálna životnosť a prevádzkyschopnosť zariadení a aby sa minimalizovali výpadky v ich prevádzke v dôsledku porúch. Na riadenie opráv pritom štandardné ERP riešenia neposkytujú dostatočné zázemie.

IFS Complex Assembly MRO predstavuje unikátne riešenie na riadenie procesu údržby alebo opráv rôznych typov objektov a zariadení. Umožňuje plánovanie a riadenie procesov od spracovania dokumentácie a prípravy výroby cez obhliadku a stanovenie rozsahu prác, demontáž objektu, kontrolu a defektoskopické skúšky súčiastok, ich opravy, výrobu, resp. nákup položiek až po spätnú montáž zariadenia, záverečné testovanie a certifikáciu s následnou dodávkou a fakturáciou služieb a použitého materiálu.

Pri oprave zariadení a dopravných prostriedkov treba mať oproti konvenčnej výrobe možnosť definovať TPV a spravovať hlavný proces – nielen pri výrobe a montáži, ale tiež pri činnostiach spojených s demontážou a určením rozsahu opravy komponentov. Sledovanie

položiek s obmedzenou životnosťou, ich prevádzkových parametrov a záťažových podmienok, definovanie modernizácie, sledovanie povinných alebo voliteľných výmen, identifikácia položiek pri demonštrácii, vystavenie potvrdenia o predbežnej a konečnej zhode – to sú činnosti pre tento typ procesu nevyhnutné.

Určenie rozsahu opráv umožňuje prehľadnú definíciu operácií a komponentov, ktoré sú potrebné pre špecifický typ opravy. Zjednodušujú prácu a zvyšujú efektívnosť nielen v príprave dokumentácie, ale najmä počas obhliadky a definovania rozsahu prác na konkrétnom zariadení.

IFS MRO nástroje sú súčasťou ERP/EAM/ESM riešenia IFS Applications™, v ktorom sú naplno integrované tiež ostatné oblasti podnikového riadenia, akými sú IFS Engineering vrátane PDM, IFS Manufacturing, IFS Projects, IFS Supply Chain, IFS Document Management, IFS Sales&Service, IFS Quality Management, IFS Human Resources a IFS Financials.



MALÝ DIEL S VEĽKÝM VYUŽITÍM

Rozhrania predného panelu Modlink MSDD od Murrelektronik umožňujú prevádzkovateľom zariadení jednoduchý a bezpečný prístup k riadeniu bez potreby otvárania dverí skriňového rozvádzača. Mnoho zásuviek a dátových konektorov špecifických pre príslušnú krajinu sa postarajú o vysokú flexibilitu a rozsiahle schválenia umožňujú používanie na celom svete.

Softvér riadenia sa musí často upravovať pre aktuálne procesy. Na to sa musí pripojiť k notebooku alebo diagnostickému prístroju. To sa často dá vykonať len pri otvorených dverách skriňového rozvádzača a niečo také stojí čas a peniaze. Ak je treba vykonávať zmeny počas prevádzky, servisní technici sa často uchýľujú k tzv. „lietajúcim zapojeniam“. Tie sú samozrejme náchylné na chyby a predstavujú iba núdzové riešenie.

S rozhraním predného panelu Modlink MSDD tomu môžete predísť. Modlink MSDD predstavuje modulárny systém. Ten sa skladá zo štandardizovaného jednoduchého alebo dvojitého kovového alebo plastového rámečka, ktorý sa integruje do skrine rozvádzača. Doň sa dá zasunúť vyše 170 rôznych vložiek so zásuvkami a dátovými rozhraniami pre jednotlivé krajiny (napríklad SUB-D, RJ45 alebo USB). Je jedno, či ste v Číne, Kanade, Francúzsku alebo v nejakej inej krajine – Murrelektronik má správne riešenie!

Táto rozmanitosť poskytuje vyše 100 000 kombinačných možností. Vo všetkých jednoduchých rámečkoch je miesto minimálne na zásuvku a dátovú komunikáciu pre danú krajinu. Ak na aplikáciu potrebujete viac zásuviek a rozhraní, potrebné miesto ponúka

dvojitý rámeček. Vysoký typ ochrany IP 65 zariadenia Modlink MSDD zabezpečuje, že rozhrania predného panelu sa dajú používať aj v sťažených prostrediach. Dodržiavanie požiadaviek EMK majú na starosti tieniace plechy EMK.

Podľa požiadaviek normy musia byť v priemyselnom prostredí zásuvky do 20 A istené s prúdovými chráničmi (RCD). Do zariadenia Modlink MSDD sa preto dá integrovať bežne dostupný 2-pólový ochranný vypínač. Po poruche sa ochranný vypínač jednoducho vráti do pôvodnej polohy. Pre dátovú komunikáciu sa táto aplikácia dá podľa potreby vybaviť s prípojkou USB A alebo RJ45. Vznikne tak kompletne programovacie rozhranie vrátane istenej prúdovej prípojky. Toto riešenie patrí na trhu medzi jedinečné.

Pre medzinárodné používanie sú dôležité schválenia. Rozhrania predného panelu Modlink MSDD s dvojzubovým zámkom, ktorý najlepšie poznáte zo skriňových rozvádzačov, sú certifikované spoločnosťou UL podľa podmienok cURus. Povoleniu pre vložky sa hovorí schválenie konštrukcie a vložky novej konfigurácie sú tým pádom okamžite schválené podľa cURus.

www.murrelektronik.sk



FLEXIBILNÉ A RÝCHLE UPÍNANIE RÔZNYCH GEOMETRIÍ

Bez ohľadu na tvar alebo veľkosť umožňujú prizmové čeluste SCHUNK PRONTO upnutie rôznych geometrií rýchlo, flexibilne a bezpečne. Rýchlovýmenný systém čeluste je jedinečný. Môže byť dodatočne namontovaný na ľubovoľné skľučovadlo (nezáleží na výrobcovi ani konštrukcii). To umožňuje vysokú flexibilitu a krátky nastavovací čas iba 15 sekúnd na kompletne nastavenie čelustí. Operátor môže sám frézovaním upraviť požadované obrysy obrobku do mäkkých prizmových čelustí SCHUNK PRONTO.



Prizmové čeluste SCHUNK PRONTO umožňujú flexibilné upínanie rôznych geometrií obrobkov na skľučovadlá. Kompletná sada čelustí môže byť precízne vymenená v priebehu 15 sekúnd.

Alternatívne nakonfigurované čeluste, ktoré sú založené na dátach obrobku individuálnych prizmových čelustí, môže obrábať a dodať firma SCHUNK v krátkom čase. S cieľom upínania surových dielcov sú prizmové čeluste navyše vybavené drapákovými vložkami SCHUNK.

Rýchla a presná výmena čeluste

V kombinácii s podpornými čelustami SCHUNK PRONTO môžu byť prizmové čeluste SCHUNK PRONTO použité veľmi flexibilne. Všetko, čo treba pri rýchlej výmene čeluste urobiť, je uvoľniť uzamykanie imbusovým kľúčom, odstrániť upínaciu vložku z prizmovej čeluste a nahradiť ju inou upínacou vložkou. Počas výmeny čeluste môžeme zabrániť nesprávnemu umiestneniu na zúbkování. Vynikajúca opakovateľná presnosť 0,02 mm znamená menej času pre vyvrtanie vložiek a sústružené alebo frézované upínacie vložky sa môžu znovu použiť. V uzamknutom stave zaisťuje šesťstranné tvarové uzamykanie maximálne stabilný proces a umožňuje vysokú silu a prenos krútiaceho momentu.

Modulárna konštrukcia s cieľom maximálnej efektivity

Podporné čeluste SCHUNK PRONTO sú k dispozícii v dvoch montážnych variantoch: jemne vrúbkované (1/16" x 90° alebo 1,5 mm x 60°) pre bežné skľučovadlá alebo s rovným a šikmým zúbkovaním na realizáciu systému PRONTO na moderných rýchlovýmenných skľučovadlách. Podporné čeluste možno kombinovať s rôznymi rýchlovýmennými vložkami, ako sú mäkké, drapákové alebo prizmové čeluste. Pri použití rýchlovýmenných vložiek môže byť upínacia vložka zväčšená s mäkkými čelustami až do 55 mm alebo s drapákovými čelustami až do 45 mm bez toho, aby sa musela meniť poloha základnej čeluste. Následne prizmové čeluste umožňujú maximálnu flexibilitu geometrie obrobku. S vynikajúcim základným

konfiguračným nástrojom PRONTO, ktorý je k dispozícii zadarmo, je výber a umiestnenie podporných a vymeniteľných vložiek rýchle a jednoduché. Nástroj automaticky určuje požadované vymeniteľné vložky a správnu polohu podporných čelustí po vstupe typu skľučovadla a priemeru obrobku.

Rýchlovýmenný systém čeluste možno dovybaviť na každé 3-čelustové skľučovadlo pre veľkosť 200, 250/260, 315 a na rôzne 2-, 4- a 6-čelustové skľučovadlá. Modulárna konštrukcia umožňuje individuálne a úsporné kombinácie jednotlivých komponentov. Každá vymeniteľná vložka je kompatibilná s každou podpornou čelustou. K dispozícii je aj servisný vozík, čo zaručuje bezchybné ukladanie a rýchly prístup k drapákovým vložkám, mäkkým vymeniteľným vložkám a podporným čelustiam s namontovanými skrutkami a T-maticami. Dostupná je aj možnosť skladovania v stroji: každý komponent sa môže niesť v zásobníku a rýchlo sa zaistí na montáž priamo v stroji.

Viac informácií o PRONTO na

www.youtube.com/watch?v=F6nMsZcqOTQ



SCHUNK Intec s.r.o.

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

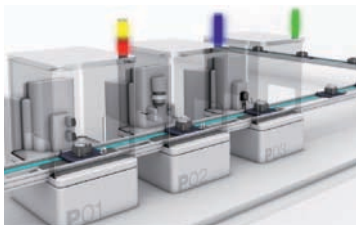
SMARTLIGHT – LED SIGNALIZAČNÝ MAJÁK S IO-LINK

Prvý LED signalizačný stojan s rozhraním IO-Link signalizuje svojim farebným spektrom prevádzkové stavy. Podľa želania a požiadaviek si môže obsluha zariadenia nechať presne zobrazovať rozhodujúce až kritické stavy zariadenia. A na farebnej stupnici sa dajú



odčítať tendencie, priebehy a trendy fyzikálnych veličín. Napríklad možno na jednotke SmartLight vizualizovať teploty, množstvá náplne zariadení alebo pomocou systému merania dráhy aj polohy saní. Pomocou SmartLight možno realizovať všetky

funkcie, ktoré boli používateľovi dostupné aj v doterajších systémoch. Tak je napr. možné zobrazovať rôzne farby v rôznych zónach. Okrem toho je možno signalizačnú lampu rozdeliť až do 5 zón. Individuálne možno definovať počet, veľkosť a farebnú skladbu farieb a zón. A meniť sa dajú dokonca systémom „on the fly“ počas prevádzky zariadenia. Úplne v protiklade k doterajším na trhu dostupným systémom. Používatelia majú úplnú voľnosť. Široké farebné spektrum sa zobrazuje pomocou viacfarebných LED. Stojan je vybavený až 20 samostatne ovládateľnými LED okruhmi. Programovanie cez PLC je jednoduché vďaka bitovému adresovaniu rozsahu adres IO-Link. S malým počtom príkazov možno priradovať rôzne farby bez toho, aby bolo potrebné meniť LED stojany. Pripojenia a inštalácia sú jednoduché. Priskrutkuje sa len jeden štvoržilový snímačový kábel. Takto sa vytvorí maximálna funkcionálna.



www.balluff.sk

ALL-IN-ONE RFID ČÍTAČKA PRE PROFINET

Čítačky BIS M-4008 pracujúce s frekvenciou 13,56 MHz sa používajú na bezdotykovú identifikáciu dátových nosičov priamo na obrobkoch alebo na nosných paletách obrobkov vo výrobnom procese.



All-in-One RFID čítačka sa na úrovni riadenia pripája priamo na rozhranie Profinet. Nie je potrebná dodatočná vyhodnocovacia jednotka. Vďaka integrovanému 2-portovému ethernetovému spínaču možno

v líniovej a kruhovej topológii využívať systém RT (reálny čas), ako aj IRT (asynchronný reálny čas). Rozšírenie systému je možné bez nákladov. Nie sú potrebné dodatočné externé spínače. K jednoduchému konceptu pripojenia patrí 4-pólový štandardný kábel M12, ktorý sa dá použiť pre napájanie ako aj pre Profinet. BIS M-4008 podporujú dátové nosiče podľa RFID normy ISO 15693. Čítačky sú správnou voľbou aj v aplikáciách, keď sa má v krátkom čase preniesť veľa dát, pretože v kombinácii s vysokorychlostnými pamäťovými nosičmi Balluff s veľkou kapacitou pamäte čítajú a zapisujú niekoľko tisíc bytov za sekundu. Všetky parametre a výrobné kroky sa dajú priamo ukladať na nosiče umiestnené na obrobkoch, čím sa odľahčuje centrálné riadenie.



Používať sa dajú dátové nosiče s pamäťami s rôznou kapacitou, maximálne do 128 kB. Odolné, kompaktné telo s krytím IP67 sa perfektne hodí na montáž v náročnom priemyselnom prostredí. Dá sa namontovať na kov bez voľných zón, pretože je vyrobená zo zinkovej tlakovo liatej zliatiny. Dodávaná uzemňovacia páska zabezpečuje perfektnú elektromagnetickú kompatibilitu. Čítačky BIS M-4008 možno využiť pri riadení toku materiálu vo výrobných zariadeniach, dopravných systémoch v strojnícťve, montážnych linkách či intralogistike.

www.balluff.sk

NOVÉ SYSTÉMOVÉ LED SVIETIDLO

Rittal ako popredný dodávateľ rozvádzačových riešení uviedol v tomto roku na trh nové svietidlo vhodné na zabudovanie do skríň. Všetky typy sú už dostupné. Prakticky všetky parametre sú neporovnateľne lepšie ako pri doterajších typoch.



Hlavné výhody:

- LED technika s vysokou svietivosťou 900 – 1 200 lm,
- nasmerovanie svetelného kužela Fresnelovými šošovkami v kryte (dve šošovky, otočením krytu sa prispôsobí smerovanie lúča typu montáže svietidla),
- rýchla montáž bez náradia do rámu skrine s 25 mm rastrom otvorov,
- možné skrutkované upevnenie, prípadne magnetické prichytenie,
- k dispozícii je aj verzia s pasívnym infrasnímačom, kde je montáž dverného spínača zbytočná,
- rozsah napájacieho napätia 100 – 240 V AC alebo 24 V.

www.rittal.sk

NOVÉ LASEROVÉ SNÍMAČE BANNER DO 12 M

Nové laserové snímače Banner rady LTF spoľahlivo detegujú objekty bez ohľadu na farbu, materiál alebo lesklosť povrchu vo vzdialenosti až 12 m. Snímače LTF ponúkajú výbornú kombináciu presnosti, opakovateľnosti a meracieho rozsahu. Snímače obsahujú laser triedy 2 a malý, dobre viditeľný bod, vďaka ktorému sa snímač jednoducho nastavuje.

Okrem presného merania vzdialenosti zabezpečuje LTF zhodné meranie objektov bez ohľadu na uhol natočenia, podmienky prostredia alebo stálosť okolitého osvetlenia. Dynamicky regulovaný laserový snímač tiež sníma objekty rôznych materiálov a tvarov. Výkon laseru sa zvyšuje pre tmavé objekty alebo objekty snímané pod veľkým uhlom a znižuje pre lesklé objekty.



Vďaka jednoduchému nastaveniu môže LTF snímač začať snímať hneď po vybalení z krabice. Používatelia si môžu vybrať medzi niekoľkými učiacimi režimami pre rôzne aplikácie. Dostupné sú tiež pokročilejšie meracie režimy, príp. časovače.

Dobre čitateľný a intuitívny dvojriadkový 8-miestny displej pomáha pri nastavení a pohybe v menu. LED indikátory poskytujú jasnú signalizáciu analógového a diskretného výstupu a napájania. Vďaka robustnému pozinkovanému púzdrú a stupňu krytia IP67 dokáže LTF vyhovieť aj aplikáciám v drsnom prostredí.

www.marpex.sk

DIZAJN ČELUSTÍ ZVYŠUJE EFEKTIVITU PRI DOKONČOVACOM OBRÁBANÍ



Kombináciou výšky a skosenia tvaru dosahujú čeluste SCHUNK UVB-HS celý rad účinných efektov pri dokončovaní obrábania – od skrátenia času spracovania, úspory energie počas zrýchlenia a zabrzdzenia až po zníženie množstva aerosólov pri otvorení stroja.



Optimalizované rušivé kontúry čelustí SCHUNK UVB-HS zaisťujú presné a bezpečné upínanie obrobkov. To minimalizuje nebezpečenstvo kolízií a znižuje aj hladinu hluku a vírenia chladiacej emulzie.

Inteligentný dizajn mäkkých čelustí ku skľučovadlám SCHUNK UVB-HS od firmy SCHUNK, kompetentného lídra pre upínaciu techniku a uchopovacie systémy, definuje novú triedu efektivity v technológii skľučovadiel.

Kombinácia výšky a skosenia tvaru dosahuje celý rad účinných efektov pri dokončovaní obrábania obrobkov. Jedinečná výška čeluste umožňuje väčšiu upínaciu plochu na obrobku, čo znižuje deformácie. Alternatívne môže byť vzdialenosť medzi obrobkom a plochou skľučovadla zvýšená, a tak môže byť optimalizovaná dostupnosť. V porovnaní s bežnými monoblokovými čelustami SCHUNK UVB-HS znižuje hmotnosť čeluste najmenej o 20 %, a to v závislosti od veľkosti. To zvyšuje energetickú účinnosť a skracaie čas spracovania, pretože skľučovadlo možno zrýchliť a zabrzdíť rýchlejšie. Znížená odstredivá sila čeluste zároveň umožňuje vyššiu prídržnú silu na obrobku, čo znamená zvýšenú spoľahlivosť procesu.

Vylepšená dynamika prúdenia

No to nie je všetko: Skosenie minimalizuje nebezpečenstvo kolízie so zásobníkom nástrojov a zlepšuje dynamiku prúdenia počas obrábania. Pri vysokej rýchlosti majú upínacie čeluste SCHUNK UVB-HS nižšiu emisiu hluku až o 10 dB, čo zodpovedá povolenej hladine vnímaného hluku. Vzhľadom na výrazne nižší rozstrek chladiaceho média okolo obrábaného priestoru je jednoduchšie vidieť

proces obrábania. To tiež znižuje množstvo aerosólov vo vzduchu pri otvorení stroja. Vysoko účinné monoblokové čeluste s rezaným tvarom sú súčasťou viac ako 1 200 typov čelustí najväčšieho svetového štandardného programu čelustí ku skľučovadlám od firmy SCHUNK. Sú k dispozícii okamžite pre skľučovadlá typu klin – tyč s priamym ozubením vo veľkosti 200, 250/260 a 315 a možno ich individuálne pretočiť na požadovaný priemer.



SCHUNK Intec s.r.o.

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

CAPANCDT 61 12 – JEDNOTKA OEM NA RÝCHLE MERANIE MALEJ VZDIALENOSTI

Kapacitné meranie vzdialenosti patrí medzi najpresnejšie a najstabilnejšie spôsoby. Micro-Epsilon predstavuje novú riadiacu jednotku DT6112, určenú na rýchle meranie.

Hlavným rozdielom oproti základnému modelu DT6110 je šírka pásma 20 kHz na analógový kanál. Verzia DT6120 sa dodáva aj s dátovým rozhraním RS-485. Linearita a rozlíšenie ostávajú extrémne vysoké. Merací rozsah kapacitných snímačov sa pohybuje od 50 μm do 10 mm. Snímače nevyžadujú dodatočnú kalibráciu podľa druhu snímaného materiálu a merajú už od dotyku. Sériu DT61xx je určená hlavne pre množstvové aplikácie OEM vrátane možnosti zákazníckych vyhotovení a úprav. Záujemcov určite poteší, že odber je možný už od jedného kusu.



www.micro-epsilon.sk

VERETOS BWC – KAMERA BODY WORN OD GETAC

Firma ELVAC SK je distribútorom výrobkov Getac pre Slovenskú republiku.

Kamera Getac Veretos Body Worn poskytuje panoramatické FULL HD video, a to aj za zlých svetelných podmienok. Odolná kamera má jednu z najmenších a najľahších konštrukcií v priemysle. Batéria ma výdrž viac ako 12 hodín nahrávania a v stand-by režime viac ako 24 hodín. Zároveň má kamera širokú škálu komunikačných funkcií (Wi-Fi, Bluetooth, GPS...).



Kamera Body Worn disponuje krytím IP 67 a spĺňa normu MIL-STD810G. Tieto vlastnosti ju predurčujú na používanie v najnáročnejších podmienkach.

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



ProCS, s.r.o.



**Zvyšujeme výkonnosť
v priemysle**



www.actemium.sk



Z ROBOTA DO TZV. „VŠE V JEDNOM“ (ALL-IN-ONE) ŘEŠENÍ

Roboticky založený bodově svařovací systém se dvěma jednotkami se 7 osami.

Yaskawa vynalezla kompaktní a flexibilní systém pro vysokorychlostní roboticky založené bodové svařování. Modulární řešení zahrnuje buňku s pozicionérem a dvěma bodovými svařovacími roboty. Zejména lehké bodové svařovací pistole, stroj pro svařování matic a celou řadu příslušenství.

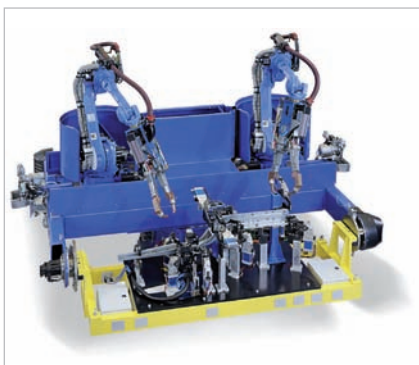
Kombinace vysoko-výkonnostních komponentů má za následek výrazně vyšší časy cyklů v bodově svařovacích aplikacích, než u běžných řešení. Za stejnou dobu, konstrukce polohovací buňky robota je tak kompaktní, že vyžaduje až o 40% méně prostoru, než s jinou srovnatelnou jednotkou. Vysoký stupeň flexibility přestavby z jednoho výrobku na jiný má za výsledek i vyšší flexibilitu v produkci.

Kompaktní roboti a bodové svařovací pistole

Srdce celé jednotky je sedmi-osový robot Motoman VS100 s kapacitou nákladu až do 110 kg. Model má přídatnou osu naklání a nabízí vysoký pracovní rozsah. Může pracovat v blízkosti obrobků a jiných robotů, což má za výsledek flexibilní a místo šetřící design. Přídatné osy dodávají robotu určitý stupeň volnosti a umožňují robotu změnu orientace manipulačních os, aniž by se musela změnit poloha bodových svařovacích pistolí. To umožňuje robotovi dosáhnout hlouběji do stísněných prostor, nebo provádět delší lineární pohyby. Interferenční kontury celého manipulátoru mohou být přizpůsobeny naprogramováním. Tento robot následuje strategii společnosti Yaskawa, zmenšení nástrojů, čímž rozšiřuje pracovní rozsah ve směru těla robota a energeticky úsporných motorů.

Roboti jsou podporováni novou generací bodově svařovacích pistolí, které se vyznačují zejména svou nízkou hmotností. Jsou schopné pracovat bez systému stlačeného vzduchu a jsou vyrobené z lehké konstrukce, což z nich činí ideální doplněk kompaktních robotů.

Spotřeba energie je také nižší. Úmyslně jednoduchá konstrukce těla pistole, transformátoru a motoru přesto zaručuje vysoký stupeň robustnosti. Boční vedení kabelů zlepšuje schopnost otáčení robotické ruky. Standardní verze může být konfigurována mnoha různými způsoby.



Kombinace vysoko-výkonnostních komponentů má za následek výrazně vyšší časy cyklů v bodově svařovacích aplikacích, než u běžných řešení.

Stroj na svařování matic jako doplněk

Stroj na svařování matic, který byl rovněž nově vyvinut společností Yaskawa, završuje novou řadu roboticky založených svařovacích procesů. Skládá se ze svařovací konstrukce, která může být nastavena v několika polohách a má nastavitelnou svařovací hlavu. Motoman manipulační robot MH5 automaticky podává položky ke svaření, jako například matice. Tato integrace veškerých komponentů ve standardizovaném stroji nabízí četné výhody z hlediska autonomie, výkonu, spolehlivosti, údržby, přívětivosti a flexibility jednotky.

O společnosti Yaskawa

S každoročním prodejním objemem více než 400 bilionu Jenů, Yaskawa je jeden ze světové největších výrobců elektrických pohonů (Sigma série) střídavé pohony (jako je A1000), a průmysloví roboti Motoman. Firma byla založena v roce 1915 v Japonsku, po celých 100 let byla filozofie společnosti založena na principu nejvyšší kvality, což dělá z firmy Yaskawa celosvětového předního výrobce.

Rozsáhlá škála obchodních aktivit pokrývá pohony (Střídavé) Pohybové pohony (AC Servo motory a pohony, ovládání strojů) a robotika (průmysloví roboti a robotické systémy) systémové inženýrství (středně napěťové střídavé pohony, generátory, převaděče) a informační technologie (softwarově založené produkty) VIPA GmbH v Herzogenaurachu, která se specializuje ve vizualizaci a automatizaci, je součástí Yaskawy od roku 2012. Mimo jiné, v Říjnu 2014 Yaskawa získala pod svá křídla The Switch Engineering Corporation, která se angažuje v odvětví větrných turbín. Toto dělá Yaskawu jednu z mála celosvětových společností, která je schopná

dodávat komponenty a poskytovat řešení pro téměř všechny průmyslové odvětví z jednoho zdroje.

Značné investice do výzkumu a vývoje se odrazily na početných vynálezech, paten-tech a inovacích. Tyto technologické ambice umožnily DRIVES A MOTION a robotickému oddělení dosáhnout vedoucí pozice na trhu v různorodých průmyslových odvětvích zahrnujících výrobní systémy a strojírenství (balící stroje, pumpy/kompresory,



Roboti jsou doplňováni novou generací bodových svařovacích pistolí, které se vyznačují extrémně nízkou hmotností.

textilní stroje, digitální tiskárny, jeřáby a vysokozdvížeň vybavení, vybavení pro polovodiče a výrobu elektroniky, stroje pro produkci a zpracování dřeva, skla, kovů a kamenů) stejně jako výtahy, pohony, montáž a manipulační technologie.

Dnes, Yaskawa Evropská GmbH, sídlící v Eschbornu nedaleko Frankfurtu, spravuje 3 sekce - Pohony (pohony a technologie řízení strojů), robotiku (Průmysloví roboti) a VIPA (Automatika a řízení) – a služby na trzích v Evropě, Africe, blízký východ a region bývalého Sovětského svazu.

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

SPOLUPRACUJÍCÍ ROBOTY PRONIKAJÍ DO VÝROBY POTRAVIN

Automatizace výrobních a manipulačních procesů s pomocí správně zvolených průmyslových robotů přináší podnikům zásadní zrychlení produkce, její vyrovnanou kvalitu a minimalizaci rizika kontaminace potravin.



Jako taková je dnes automatizace nejen jednoznačnou konkurenční výhodou, ale spíše již nutností pro každý provoz, v němž jsou vykonávány opakované úkony, případně veškeré činnosti, jež jsou komplikované či rizikové pro personál. Tyto atributy jsou tradiční součástí výroby potravin a právě potravinářský průmysl dnes může významně těžit z nových generací průmyslových robotů, které lze umístit na výrobní linku přímo po boku lidí bez potřeby ochranných klecí a bez složitého nastavování.

Průmyslové roboty jsou již po několik desetiletí používány v mnoha oborech, zejména v automobilovém průmyslu. Jejich využití v potravinářství je podmíněno dodržením vysokých hygienických standardů, protože výrobci robotů v posledních letech významně zapracovali na jejich konstrukci a použitých materiálech.

Eliminace bezpečnostních rizik

Snadno udržovatelný robot s jednoduchou vnější konstrukcí, která eliminuje udržování nečistot, při manipulaci s potravinami představuje výrazně menší riziko kontaminace, než člověk. Incidenty, při nichž se do sériové výroby potravin dostanou právě od lidí bakterie, jako je *escherichia coli*, listérie nebo virus žloutenky typu A, znamenají pro každého výrobce ohromné finanční ztráty a poškození dobrého jména. Přitom se každý rok setkáváme s několika takovými případy. V těchto souvislostech je zřejmé, že nasazení robotů na místo lidských pracovníků při manipulaci s potravinami znamená finanční úspory nejen z hlediska dosažení vyšší produktivity.

Potravinářský průmysl se vyznačuje velkou rozmanitostí ve velikosti firem, které zde působí. S roboty v potravinářství jsme se mohli setkat již před mnoha desetiletími, kdy začaly být nasazovány na paletizaci a balení hotových výrobků. V devadesátých letech již roboty manipulovaly i přímo s potravinami, zejména v pekařských provozech. Postupně na ně byly přeneseny úkoly rychlého přemísťování potravinářských výrobků (tzv. pick and place), nicméně stále se bavíme o robotice dostupné výhradně v těch největších firmách s vysokou mírou nákladné automatizace procesů.

Roboty dostupné všem

Až v posledních letech se možnosti průmyslové robotiky zpřístupňují také malým a středním firmám. Ty přitom v potravinářství tvoří většinu trhu, jenž je s celkovým obrátem přesahujícím 1,2 miliardy eur největším výrobním sektorem celé Evropské unie.

Zatímco ještě nedávno mohli o automatizaci s pomocí průmyslových robotů seriálně počítat jen ve velkých firmách, dnes je vše jinak. S nástupem kompaktních robotů, jaké vyrábí například dánská společnost Universal Robots, se průmyslová robotika zpřístupňuje

širokému okruhu zájemců díky nesrovnatelně nižším pořizovacím i provozním nákladům a velmi jednoduchému použití takových robotů.

Pořízení průmyslového robota již není otázkou milionů nebo desítek milionů korun, ale pouhých stovek tisíc, přičemž bylo prokázáno, že při odpovídajícím vytížení robota návratnost do něj vložené investice nepřesáhne dvě sta dnů.

Univerzální roboty pro potravinářství

Roboty typů UR3, UR5 a UR10 se vyznačují překvapivě snadnou obsluhou, kterou po krátkém zaškolení zvládne i běžná obsluha výrobní linky. Díky svým malým rozměrům, jež nic neubírají na jejich výkonnosti, se tyto roboty snadno přemísťují, což oceníte v případě potřeby přemístit robota na jiný úkol. Jeho přeprogramování a uvedení do provozu na jiné lince je pak otázkou maximálně jednotek hodin.

Kompaktní rozměry těchto robotů nekladou žádné zvláštní požadavky na rozmístění pracovní linky, a jelikož jsou tyto roboty takzvaně kooperativní (tedy umožňující přímou spolupráci s člověkem), obejdou se bez jakýchkoliv bezpečnostních bariér, jež by robotickou instalaci prodražovaly a zabíraly více místa. Zmiňovaná přímá spolupráce s člověkem znamená, že takový robot člověku neublíží, neboť se v případě neplánovaného kontaktu okamžitě zastaví, aby zabránil úrazu nebo vzniku škody.

Nové příležitosti pro každého

S kooperativními roboty Universal Robots se tak otevírají zcela nové obzory pro firmy takřka všech velikostí, jež vnímají příležitost ke zlepšení svých procesů právě v jejich automatizaci. Roboty za poslední desetiletí urazily dlouhou cestu, od sériové paletizace po možnost manipulovat i s měkkými a chaoticky rozmístěnými produkty na výrobní lince. Rychlý vývoj v oblastech strojového vidění a učení, spolu s velmi širokou flexibilitou těchto univerzálních pomocníků, jim předurčuje jasnou budoucnost a masivní rozmach v mnoha oblastech lidské činnosti.

 **UNIVERSAL ROBOTS**

Universal Robots A/S

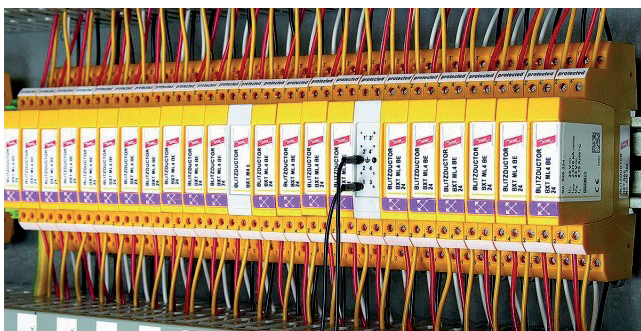
Siemensova 2717/4
155 00 Praha 13 – Stodůlky
www.universal-robots.com/cs/

AKO VYBRAŤ SPRÁVNY ZVODIČ PREPÄTIA NA OCHRANU ZARIADENÍ V INFORMAČNÝCH, MERACÍCH A RIADIACÍCH SIETĚACH?

Výber a správna špecifikácia zvodica prepätia, ktorý spoľahlivo ochráni zariadenie MaR, vyžadujú hlboké znalosti projektanta v tejto problematike. Asi nemá zmysel opisovať dôvody zlej situácie, ktorá v tejto oblasti v súčasnosti medzi odbornou verejnosťou pretrváva. Táto situácia je hlavným dôvodom, prečo sa pokúsime na tomto malom priestore priniesť niekoľko užitočných informácií.

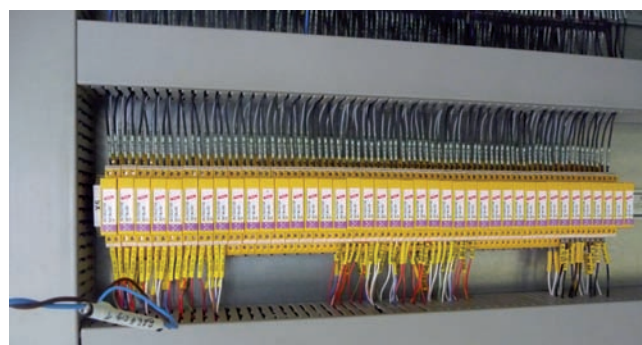
V systémoch nízkeho napätia je správny výber vhodného zvodica podstatne jednoduchší ako v systémoch MaR. V systémoch nízkeho napätia v drvivej väčšine pracujeme s napätím 230/400 V a frekvenciou 50 Hz. Pri výbere vhodného zvodica do takéhoto systému musí projektant pri výbere správneho zvodica rešpektovať hlavné kritériá výberu, a to je zvodová schopnosť zvodica a jeho ochranná úroveň. Musí mať teda úplne jasno, čo znamenajú údaje, ktoré označujú zvodič ako TYP I, II alebo III. Tiež musí mať úplne jasno v problematike ochrannej úrovne zvodica a čo znamená koordinácia zvodičov. V systémoch MaR sa však bežne v praxi používa niekoľko desiatok existujúcich rozhraní, ktoré využívajú široké spektrum frekvencií, napätí a prevádzkových prúdov. Pri výbere správneho zvodica treba okrem týchto elektrických parametrov zohľadňovať aj ďalšie kritériá, napríklad:

- mechanické možnosti inštalácie v danom systéme (DIN lišta, skriňa RACK, inštalácia priamo na zariadenie),
- triedu odolnosti zariadenia, ktoré treba chrániť,
- možnosti elektrického integrovania zvodica do elektrického obvodu daného systému (typ konektorov, ktorých je množstvo typov a vyhotovení),
- možnosti kontroly a overovania funkčnosti zvodičov.



Nezanedbateľné kritérium je aj montážna náročnosť vyžadovaná pri kontrole zvodica alebo pri výmene poškodeného zvodica. Meracie, informačné a riadiace systémy sú náročnejšie na počet metalických vedení a vodičov. Ochrana pred účinkami prepätia v princípe znamená, že každý vodič takéhoto obvodu je pri výskute prepätia pripojený k sieti vyrovnania potenciálov. Z toho logicky vyplýva, že je potrebný aj väčší počet zvodičov, ktoré toto pripojenie zabezpečujú.

V sofistikovaných systémoch väčších prevádzok sa bavíme o počtoch rádovo v desiatkach a stovkách kusov zvodičov. Prevádzkovanie takéhoto počtu kusov zvodičov kladie samozrejme aj väčšie nároky na ich kontrolu a údržbu.



Prvoradá sú samozrejme elektrické parametre zvodica a miesta jeho inštalácie. Miesto, kde ho nainštalujeme, vytvára hranicu zón LPZ. Zvodič ako elektrický prvok v týchto systémoch nesmie ovplyvňovať bežnú prevádzku obvodu. Napríklad pri výbere zvodica na vedenie analógového obvodu musíme dbať na to, aby prístroj svojím odporom a kapacitou neovplyvňoval tento merací obvod a neskresloval prenášaný meraný údaj. Identické princípy platia aj pre obvody využívajúce rozhrania, kde sa pracuje s frekvenciou. Nainštalovaný zvodič nesmie spôsobovať neželaný útlm alebo pri nesymetrických frekvenčných rozhraniach nesmie spôsobovať skreslenia prenášanej frekvencie. V týchto elektrických princípoch fungovania jednotlivých rozhraní musí mať projektant úplne jasno. Pri návrhu ochranných opatrení musí mať tiež presné informácie o technických parametroch a odolnosti prístroja, pre ktorý ide navrhovať ochranné opatrenia.



Realita je však taká, že projektant tieto informácie nemá alebo vzhľadom na vysoké nároky na odborné vedomosti má v tejto problematike odborné nedostatky. Výsledkom sú aplikácie, v ktorých sú „nejaké“ zvodiče nainštalované, ale v lepšom prípade „len“ nesplnia

BEZPEČNÝ SERVIS

So zariadením Modlink MSDD pripojíte k skriňovému rozvádzaču notebook, sieť alebo programovací prístroj bez nutnosti otvárania dverí.

Skriňový rozvádzač ostane zatvorený a komponenty, ktoré sa v ňom nachádzajú, sa budú naďalej prevádzkovať s určeným typom ochrany. Bezpečnostné predpisy pre prevádzku elektrických zariadení ostajú dodržané.



svuju úlohu v prípade výskytu prepätia v takomto obvode. V horšom prípade takýto zvodíč nežiaducim spôsobom ovplyvňuje merací obvod a prenášané údaje. Často pri uvádzaní do prevádzky nemožno obvody s nesprávnymi zvodíčkmi sprevádzkovať a nainštalované zvodíče sa musia odpojiť. Z toho vyplýva, že pri výbere zvodíča je jeho cena kritériom, ktoré vôbec neovplyvňuje principiálnu funkčnosť. Najpodstatnejšie sú zákony, ktoré sa nedajú obísť, a to elektrické zákony. Nevyhneme sa teda náročným elektrotechnickým výpočtom. Seriózni výrobcovia zvodíčov už pri ich vývoji myslia na projektanta a „šijú“ zvodíče priamo na mieru pre jednotlivé rozhrania. Takýmto prístupom odbremenia projektanta od týchto zložitých výpočtov, ale nezbavia ho zodpovednosti za správny výber. Preto projektant musí tieto elektrické princípy ovládať.

Príkladom takéhoto prístupu je firma DEHN + SÖHNE GmbH, ktorá je svetovým lídrom v problematike ochrany pred prepätím. Pre projektantov má vypracovanú jasnú a prehľadnú tabuľku so všetkými rozhraniami, ktoré sa v praxi používajú. V tabuľke sú uvedené presné typy a katalógové čísla vhodných zvodíčov pre konkrétne komunikačné alebo prenosové rozhranie. V skrátenej forme pre najpoužívanejšie rozhrania je táto pomôcka aj prílohou tohto čísla ATP Journal alebo vám ju poskytne zastúpenie DEHN + SÖHNE na Slovensku.

Napríklad rodina zvodíčov označovaná ako Blitzductor XT® bola vyvinutá tak, aby pokryla čo najširšie spektrum rozhraní používaných v systémoch MaR. Tento zvodíč sa skladá z dvoch častí. Zo základnej jednotky označovanej ako Blitzductor® BAS a modulu BXT vhodného pre konkrétne rozhranie. Používateľ teda pri prípadnej zmene využitia vedenia pre iný obvod s iným rozhraním alebo pri výmene nefunkčného modulu nemusí demontovať celé zariadenie, ale stačí pôvodný modul vymeniť za taký, ktorý je vhodný do nového obvodu. K tejto výmene nepotrebuje montážny pracovník žiadny nástroj, čo je veľká výhoda pri prevádzkovaní týchto zvodíčov. Vyrábajú sa vo vyhotovení montáže na DIN lištu, ktorá je pripojená na sieť vyrovnania potenciálov v objekte. Pripojenie tohto zvodíča na sieť vyrovnania potenciálov sa teda vykoná automaticky jeho jednoduchým navaknutím na túto lištu. Nie sú teda potrebné žiadne pripojovacie vodiče k EP, čo značne šetrí montážny čas a zjednodušuje montáž.

Takéto technické riešenie tiež zabezpečuje, že úbytok napätia, ktorý vzniká na pripojovacích vodičoch k EP, je nula voltov. Nemôže teda dôjsť k ovplyvneniu ochranného napätia U_p , ktoré je pri ochrane chráneného zariadenia kľúčové. V moduloch Blitzductor® XT je integrovaný aj čip RFID, na ktorý sa zaznamenávajú všetky zmeny vo funkčnosti zvodíča. Kontrola tohto zvodíča spočíva teda len v bezkontaktnom zosnímaní tohto čipu. Tento systém kontroly zvodíča sa nazýva Life Check®. Opäť teda nie je potrebná žiadna demontáž zariadenia a samotná kontrola je záležitosťou niekoľkých sekúnd. Pri aplikáciách s niekoľkými desiatkami nainštalovaných zvodíčov to je podstatná úspora času. Zosnímanie tohto čipu sa môže vykonať počas prevádzky chráneného obvodu a nie je potrebné vypnutie alebo odpojenie obvodu. Kontrolu môžeme teda realizovať bez prerušenia prevádzky.

Pri väčších aplikáciách je možné aj kontinuálne snímanie stavu zvodíčov pomocou zariadenia DEHNrecord® DRC. Jedným takýmto zariadením možno sledovať až 10 zvodíčov Blitzductor® XT. Tento snímač možno pripojiť priamo na systémovú zbernicu riadiaceho systému a v prípade poruchy niektorého zvodíča má obsluha okamžitú informáciu o poruche zvodíča. Spôsob prichytenia zasunutého modulu je odolný proti samovoľnému uvoľneniu pri vibráciách a je vhodný aj do aplikácie, kde sa vyžaduje vysoká seizmická odolnosť zariadení, napríklad v atómových elektrárnach alebo v prevádzkach so zvýšenými otrasmami alebo vibráciami.



DEHN + SÖHNE GmbH + Co.KG.

Kancelária pre Slovensko:
 Jiří Kroupa
 M. R. Štefánika 13
 962 12 Detva
 Tel.: +421 907 877 667
 j.kroupa@dehn.sk
 www.dehn.cz
 www.dehn.de



**MODLINK MSDD –
MAXIMÁLNA ROZMANITOSŤ**

- Modulárny systém – vyše 100 000 kombinácií
- Použitie na celom svete vďaka verziám pre jednotlivé krajiny a povoleniam ako cURus
- Rôzne farebné varianty a intuitívny uzatvárací mechanizmus

SKUTOČNOSŤ, O KTOREJ SA PRI URČOVANÍ OCHRANNÉHO PRIESTORU AKTÍVNYCH ZACHYTÁVAČOV ESE NEHOVORÍ

Článok poukazuje na závislosť veľkosti ochranného priestoru aktívneho zachytávača (ESE) na minimálnom uhle, pod ktorým môže byť výboj vyslaný z hrotu zachytávača k čelu zostupnému krokovému lídru pri uvažovaní najnepriaznivejšieho miesta výskytu tohto čela v 3D priestore.

V predošlom článku [1] bolo matematicky dokázané pomocou Pytagorovej vety a goniometrických funkcií, že ochranný priestor aktívnych zachytávačov určený podľa francúzskej normy [2], resp. podľa slovenskej normy [3] je umelo zväčšený z dôvodu nesprávneho aplikovania metódy valivej gule. Taktiež bol graficky znázornený a matematicky popísaný postup správneho aplikovania tejto metódy.

Dôležité je zdôrazniť, že odvodený matematický aparát platí iba pri dodržaní nasledovných podmienok:

- jeden aktívny zachytávač,
- rovinatý terén,
- $h_1 \leq r$,

kde r je polomer valivej gule [m],

h_1 – celková výška hrotu zachytávača nad zemou [m].

K vyššie uvedeným podmienkam je nevyhnutné doplniť ešte najpodstatnejšiu podmienku, s ktorou taktiež uvažuje aj [2], resp. [3]:

- ústretový výboj je vyslaný po spojnici medzi hrotom aktívneho zachytávača a stredom valivej gule dotýkajúcej sa zeme a vytvorenej gule v okolí hrotu zachytávača.

Ochranný priestor v okolí hrotu aktívneho zachytávača

V [1] sa uvažovalo so všetkými smermi vyslania ústretového výboja z hrotu aktívneho zachytávača, a preto v okolí jeho hrotu bol zadenfinovaný guľový ochranný priestor č. 1. Tento priestor je však možné upresniť tým, že sa do úvahy vezmú iba reálne smery vyslania ústretového výboja, akými sú napríklad smery nad horizontálnou rovinou zobrazenou na obr. 1. V tomto prípade budú uhly vyslania ústretového výboja z hrotu zachytávača definované v priečnom reze (napr. rovina X-Z) v intervale:

$$\alpha \in \langle \alpha_{\min} \mid 180^\circ - \alpha_{\min} \rangle$$

pričom platí:

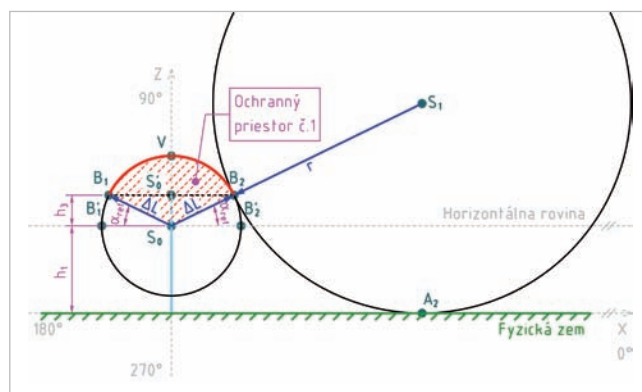
$$0 \leq \alpha_{\min} \leq 90^\circ$$

kde α_{\min} je minimálny uhol vyslania ústretového výboja z hrotu aktívneho zachytávača (uhol medzi ústretovým výbojom a horizontálnou rovinou) [°].

Z vyššie uvedeného vyplýva, že so zmenou α_{\min} sa bude meniť aj ochranný priestor v okolí hrotu zachytávača. Tento priestor bude v 3D nadobúdať tieto tvary (obr. 1):

- $\alpha_{\min} = 0^\circ$ – polguľa (body S_0, B'_1, V, B'_2),
- $0^\circ < \alpha_{\min} < 90^\circ$ – guľový výsek (napr. body S_0, B_1, V, B_2),
- $\alpha_{\min} = 90^\circ$ – aktívny zachytávač je vertikálne predĺžený o prírastok dĺžky ústretového výboja ΔL (body S_0, V).

Z dôvodu symetrickosti ochranného priestoru č. 1 sa bude ďalej uvažovať s uhlom vyslania ústretového výboja v intervale:



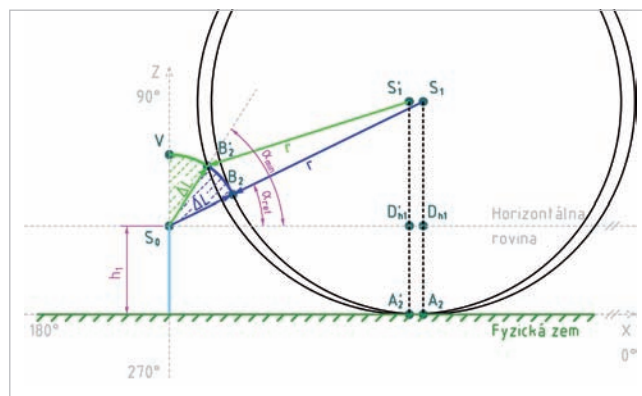
Obr. 1 Priečny rez (rovina X-Z) ochranného priestoru č. 1 v okolí hrotu aktívneho zachytávača

$$\alpha \in \langle \alpha_{\min} \mid 90^\circ \rangle$$

S minimálnym uhlom α_{\min} nevedomky uvažuje aj norma [2], resp. [3]. Tento uhol síce nie je v týchto normách priamo uvedený, ale je zakomponovaný práve v pravouhlom trojuholníku (body S_0, D_{h1}, S_1 – obr. 2), z ktorého je odvodená rovnica pre výpočet polomeru ochrany na úrovni fyzickej zeme [1]:

$$R_{P,h1} = r_1 = \sqrt{\Delta L \cdot (2 \cdot r + \Delta L) + h_1 \cdot (2 \cdot r - h_1)} \quad (1)$$

kde $R_{P,h1}$ je polomer ochrany na úrovni fyzickej zeme [m],
 r_1 – horizontálna vzdialenosť medzi hrotom aktívneho zachytávača a stredom valivej gule [m].



Obr. 2 Priečny rez (rovina X-Z) ochranného priestoru aktívneho zachytávača v závislosti od minimálneho uhla vyslania ústretového výboja α_{\min}

Rovnica (1) platí pri určitej konfigurácii systému ochrany pred bleskom iba pre jediný minimálny uhol α_{\min} taký, pri ktorom súčet prírastku dĺžky ústretového výboja ΔL a polomeru valivej gule r tvorí preponu v pravouhlom trojuholníku pri dotyku valivej gule so zemou (body S_0 , D_{h1} , S_1 – obr. 2). Tento uhol je možné označiť ako referenčný uhol α_{ref} .

Referenčný uhol α_{ref} je špecifický pre každú konfiguráciu systému ochrany pred bleskom a pre každý aktívny zachytávač. Tento uhol je možné odvodiť takto:

$$\sin \alpha_{\text{ref}} = \frac{r-h_1}{\Delta L+r} \quad (2a)$$

$$\alpha_{\text{ref}} = \sin^{-1} \frac{r-h_1}{\Delta L+r} \quad (2b)$$

kde h_1 je celková výška hrotu zachytávača nad zemou [m],
 ΔL – prírastok dĺžky ústretového výboja [m],
 r – polomer valivej gule [m].

Norma [2], resp. [3] teda pri určovaní polomeru ochrany aktívneho zachytávača na úrovni fyzickej zeme berie vždy do úvahy iba minimálny uhol α_{\min} rovnajúci sa α_{ref} . Čo ale v prípade, že pri najnepriaznivejšom mieste výskytu čela lídra bude ústretový výboj vyslaný pod iným uhlom ako α_{ref} , t. j.:

$$\alpha_{\text{ref}} < \alpha_{\min} \leq 90^\circ$$

$$0^\circ \leq \alpha_{\min} < \alpha_{\text{ref}}$$

Pre tieto podmienky, pri zachovaní konštantnej dĺžky ústretového výboja ΔL a dotyku valivej gule so zemou, sa táto guľa posunie k zachytávaču (bod A_2) a celkový ochranný priestor sa zmenší (obr. 2).

Vzťah (1) už vo vyššie uvedených prípadoch nebude platiť, pretože prepona v novovytvorenom pravouhlom trojuholníku $S_0D'h_1S'_1$ nebude rovná súčtu $\Delta L+R$. Z toho dôvodu je potrebné odvodiť všeobecný vzťah pre výpočet polomeru ochrany na úrovni fyzickej zeme, ktorý bude rešpektovať aj minimálny uhol vyslania ústretového výboja k zostupnému krokovému lídru α_{\min} .

Kvôli tomu, že pre podmienku $\alpha_{\min} < \alpha_{\text{ref}}$ existuje nad uhlom α_{ref} taký minimálny uhol α_{\min} , pri ktorom sa valivá guľa posunie k hrotu zachytávača o rovnakú horizontálnu vzdialenosť, nebude táto podmienka ďalej uvažovaná.

Na základe vyššie uvedeného je možné určiť interval všetkých minimálnych uhlov α_{\min} , s ktorými je potrebné uvažovať pri určovaní ochranného priestoru. Spodnú hranicu tohto intervalu ohraničuje práve referenčný uhol α_{ref} , a teda:

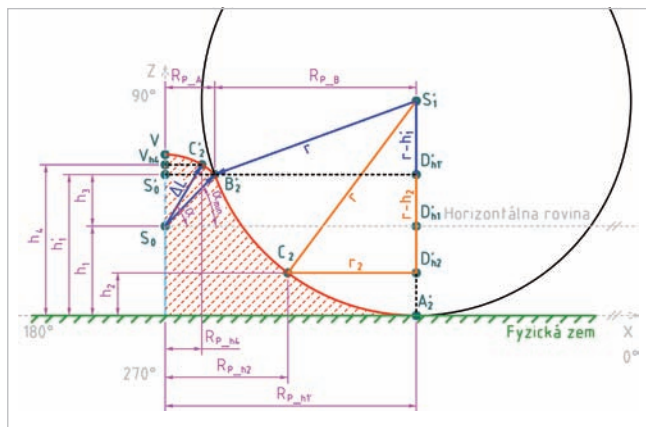
$$\alpha_{\min} \in \langle \alpha_{\text{ref}} | 90^\circ \rangle$$

pričom platí

$$\alpha_{\text{ref}} \geq 0^\circ$$

Celkový ochranný priestor aktívneho zachytávača

Pre správne aplikovanie metódy valivej gule pri určovaní ochranného priestoru aktívneho zachytávača je nutné umiestniť túto guľu



Obr. 3 Priečný rez (rovina X-Z) celkového ochranného priestoru aktívneho zachytávača

v priestore tak, aby sa dotýkala zeme a zároveň ochranného priestoru č. 1.

Ako z obr. 3 vyplýva, za základ výpočtu už nie je možné voliť pravouhlý trojuholník $S_0D'h_1S'_1$. V tomto prípade je potrebné za základ zvoliť pravouhlé trojuholníky $S_0B'_2S'_0$ a $B'_2D'h_1S'_1$.

Na základe vyššie uvedeného je možné polomery ochrany aktívneho zachytávača odvodiť nasledovne:

1. Úroveň fyzickej zeme (výška h'_1) – $R_{(P_{h1'})}$:

$$R_{P_{h1'}} = R_{P_{A}} + R_{P_{B}} \quad (3a)$$

$$R_{P_{h1'}} = \Delta L \cdot \cos \alpha_{\min} + \sqrt{r^2 - (r - h'_1)^2} = \Delta L \cdot \cos \alpha_{\min} + \sqrt{r^2 - (r - (h_1 + \Delta L \cdot \sin \alpha_{\min}))^2} = \Delta L \cdot \cos \alpha_{\min} + \sqrt{h_1 \cdot (2 \cdot r - h_1) + \Delta L \cdot \sin \alpha_{\min} \cdot (2 \cdot r - 2 \cdot h_1 - \Delta L \cdot \sin \alpha_{\min})} \quad (3b)$$

kde $R_{P_{h1'}}$ je polomer ochrany na úrovni fyzickej zeme [m],
 $R_{P_{A}}$ – čiastkový polomer ochrany na úrovni fyzickej zeme vypočítaný z pravouhlého trojuholníka $S_0B'_2S'_0$ [m],
 $R_{P_{B}}$ – čiastkový polomer ochrany na úrovni fyzickej zeme vypočítaný z pravouhlého trojuholníka $B'_2D'h_1S'_1$ [m],
 h'_1 – výška dotyku valivej gule s guľovým výsekom rovnajúca sa súčtu výšok h_1 a h_3 [m].

2. Ľubovoľná výška nad úrovňou fyzickej zeme v intervale $h \in (0m|h_1')$ (napr. výška h_2) – $R_{P_{h2}}$ [1]:

$$R_{P_{h2}} = R_{P_{h1'}} - r_2 = R_{P_{h1'}} - \sqrt{h_2 \cdot (2 \cdot r - h_2)} \quad (4)$$

kde $R_{P_{h2}}$ je polomer ochrany vo výške h_2 vypočítaný z pravouhlého trojuholníka $C_2D'h_2S'_1$ [m],
 h_2 – ľubovoľná výška nad úrovňou fyzickej zeme v intervale $(0m|h_1')$ [m].

3. Ľubovoľná výška nad úrovňou fyzickej zeme v intervale $h \in \langle h_1'|h_1 + \Delta L \rangle$ (napr. výška h_4) – $R_{P_{h4}}$:

$$\Delta L^2 = R_{P_{h4}}^2 + (h_4 - h_1)^2 \quad (5a)$$

$$R_{P_{h4}} = \sqrt{\Delta L^2 - (h_4 - h_1)^2} \quad (5b)$$

kde $R_{P_{h4}}$ je polomer ochrany vo výške h_4 vypočítaný z pravouhlého trojuholníka $S_0C'_2V_{h4}$ [m],
 h_4 – ľubovoľná výška nad fyzickou zemou v intervale $\langle h_1'|h_1 + \Delta L \rangle$ [m].

Ovodené vzťahy (3b), (4) a (5b) platia iba pri dodržaní nasledovných podmienok:

- jeden aktívny zachytávač,
- rovinný terén,
- $h_1 + \Delta L \leq r$.

Ak sa bude uvažovať s aktívnym zachytávačom s parametrom $\Delta L = 0m$ (pasívny zachytávač), pre výšky h'_1 , h_3 a h_4 bude platiť:

$$h_3 = 0m$$

$$h'_1 = h_1 + h_3 = h_1 + 0m = h_1$$

$$h_4 = h_1$$

a vzťahy (3b), (4), (5b) sa transformujú na vzťahy pre výpočet ochranného priestoru pasívneho zachytávača:

1. Úroveň fyzickej zeme:

$$R_{P_{h1}} = R_{P_{h1'}} = 0 \cdot \cos \alpha_{\min} + \frac{\sqrt{h_1 \cdot (2 \cdot r - h_1)} + 0 \cdot \sin \alpha_{\min}}{\sqrt{(2 \cdot r - 2 \cdot h_1) - 0 \cdot \sin \alpha_{\min}}} = \sqrt{h_1 \cdot (2 \cdot r - h_1)} \quad (6)$$

2. Ľubovoľná výška nad úrovňou fyzickej zeme v intervale $h \in (0m|h_1')$, a teda $h \in (0m|h_1)$:

$$R_{P_{h2}} = R_{P_{h1'}} - \sqrt{h_2 \cdot (2 \cdot r - h_2)} = R_{P_{h1}} - \sqrt{h_2 \cdot (2 \cdot r - h_2)} \quad (7)$$

3. Lubovoľná výška nad úrovňou fyzickej zeme v intervale $h \in \langle h_1, h_1 + \Delta L \rangle$, a teda $h \in \langle h_1, h_1 + 0 \text{m} \rangle$:

$$R_{P,h4} = \sqrt{\Delta L^2 - (h_4 - h_1)^2} = \sqrt{0^2 - (h_1 - h_1)^2} = 0 \text{m} \quad (8)$$

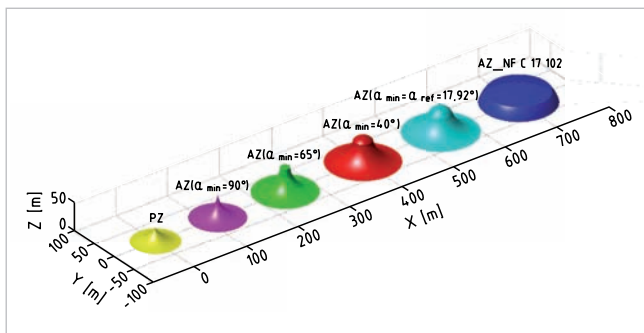
Modelovanie ochranného priestoru aktívneho zachytávača

Na základe vzťahov (3b), (4) a (5b) je možné namodelovať 3D ochranný priestor aktívneho zachytávača pre tieto prípady (obr. 4):

- úroveň ochrany pred bleskom LPL III: $r = 45 \text{ m}$,
- výška hrotu zachytávača nad fyzickou zemou: $h_1 = 25 \text{ m}$,
- prírastok dĺžky ústretového výboja: $\Delta L = 20 \text{ m}$,
- minimálny uhol vyslania ústretového výboja: $\alpha_{\min} \in \{\alpha_{\text{ref}}, 40^\circ, 65^\circ, 90^\circ\}$.

Referenčný uhol α_{ref} je možné pre túto konfiguráciu ochrany pred bleskom vypočítať podľa (2b) takto:

$$\alpha_{\text{ref}} = \sin^{-1} \frac{r - h_1}{\Delta L + r} = \sin^{-1} \frac{45 - 25}{20 + 45} = 17,92^\circ$$



Obr. 4 3D ochranný priestor aktívneho zachytávača (AZ) v závislosti od α_{\min} a pasívneho zachytávača (PZ)

Na obr. 4 je namodelovaný aj ochranný priestor aktívneho zachytávača vypočítaný podľa [2], resp. [3] (AZ_NF C 17 102) a taktiež ochranný priestor pasívneho zachytávača.

Z dôvodu jednoduchého porovnania robustnosti ochranných priestorov je vhodné jednotlivé priestory usporiadať nasledovne:

- zobrazenie v rovine Y-Z (obr. 5),
- zobrazenie v rovine X-Y (obr. 6).

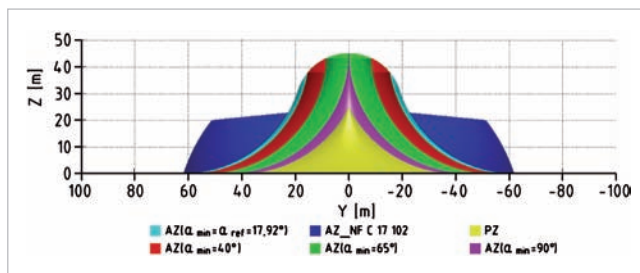
Z obr. 5 a obr. 6 vyplýva nasledovné:

- najväčší ochranný priestor aktívneho zachytávača vzniká pri vyslaní ústretového výboja pod minimálnym uhlom α_{\min} rovnajúcim sa referenčnému uhlu α_{ref} . V tomto prípade je taktiež polomer ochrany na úrovni fyzickej zeme rovný polomeru ochrany aktívneho zachytávača, ktorý je vypočítaný podľa rovnice (1),
- v prípadoch vyslania ústretového výboja pod minimálnym uhlom α_{\min} , ktorý je rozdielny od referenčného uhla α_{ref} je celkový ochranný priestor aktívneho zachytávača vždy menší, ako v prípade rovnosti týchto uhlov,
- najmenší ochranný priestor vzniká v prípade minimálneho uhla vyslania ústretového výboja $\alpha_{\min} = 90^\circ$. Pre tento prípad je tvar ochranného priestoru aktívneho zachytávača rovný tvaru ochranného priestoru pasívneho zachytávača s tým rozdielom, že polomerom ochrany na úrovni fyzickej zeme je odlišný.

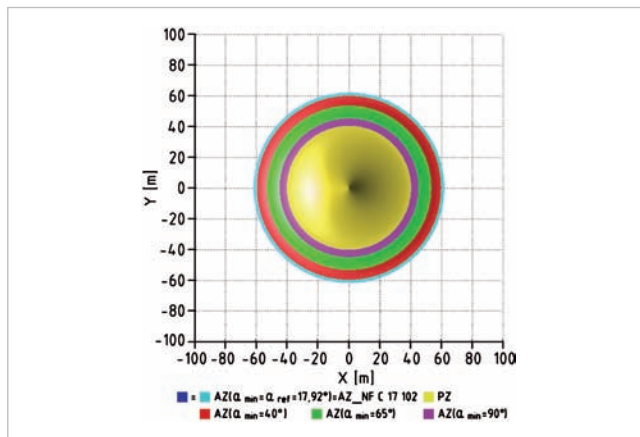
Porovnanie polomerov ochrany aktívneho zachytávača a pasívneho zachytávača

Pre modelový prípad je možné pomocou rovníc (3b) a (4) graficky zobraziť zmenu polomeru ochrany aktívneho zachytávača na úrovni fyzickej zeme a v ľubovoľnej výške (napr. $h_2 = 5 \text{ m}$) v závislosti od minimálneho uhla vyslania ústretového výboja v intervale $\alpha_{\min} \in (\alpha_{\text{ref}}, 90^\circ)$ (obr. 7 a 8).

Z dôvodu, že norma [2], resp. [3] neuvažuje so zmenou polomeru ochrany na úrovni fyzickej zeme a v ľubovoľnej výške pri zmene minimálneho uhla α_{\min} je na obr. 7 a 8 zobrazená konštantná hodnota týchto polomerov pre všetky uhly α_{\min} :



Obr. 5 Porovnanie ochranných priestorov aktívneho zachytávača (AZ) v závislosti od α_{\min} a pasívneho zachytávača (PZ) v rovine Y-Z



Obr. 6 Porovnanie ochranných priestorov aktívneho zachytávača (AZ) v závislosti od α_{\min} a pasívneho zachytávača (PZ) v rovine X-Y

- úroveň fyzickej zeme: $R_{P,h1_AZ_NFC17102} = 61,85 \text{ m}$,
- výška $h_2 = 5 \text{ m}$: $R_{P,h2_AZ_NFC17102} = 60 \text{ m}$.

Rovnako je zobrazená konštantná hodnota polomeru ochrany pasívneho zachytávača pre všetky uvažované minimálne uhly z dôvodu, že tento polomer je nezávislý od uhla α_{\min} :

- úroveň fyzickej zeme: $R_{P,h1_PZ} = 40,31 \text{ m}$,
- výška $h_2 = 5 \text{ m}$: $R_{P,h2_PZ} = 19,70 \text{ m}$.

Z obr. 7 a 8 vyplýva, že so zväčšujúcim sa minimálnym uhlom α_{\min} nad hodnotu α_{ref} budú polomery ochrany na úrovni fyzickej zeme a v ľubovoľnej výške klesať až na minimálnu hodnotu, ktorá sa dosiahne pri $\alpha_{\min} = 90^\circ$ (tab. 1).

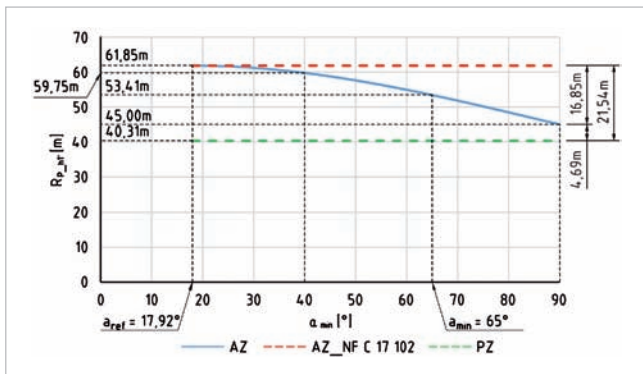
| $\alpha_{\min} [^\circ]$ | $R_{P,h1_AZ} [m]$ | $R_{P,h2_AZ} [m]$ |
|-------------------------------|--------------------|--------------------|
| $\alpha_{\text{ref}} = 17.92$ | 61,85 | 41,23 |
| 40 | 59,75 | 39,13 |
| 65 | 53,41 | 32,80 |
| 90 | 40,31 | 24,38 |

Tab. 1 Polomery ochrany aktívneho zachytávača na úrovni fyzickej zeme a v ľubovoľnej výške ($h_2 = 5 \text{ m}$) pre modelový prípad

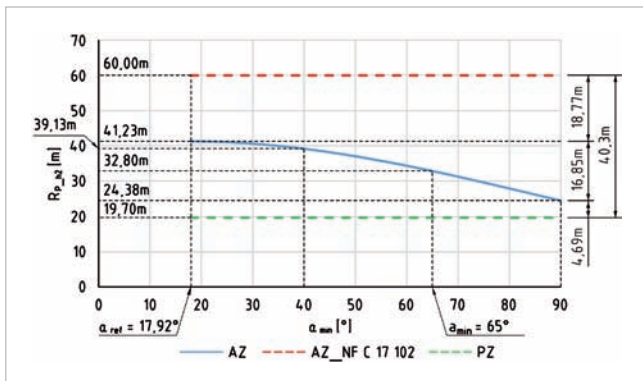
Z porovnania polomerov ochrany aktívnych zachytávačov na úrovni fyzickej zeme určených podľa rovnice (1) $R_{P,h1_AZ_NFC17102}$ a rovnice (3b) $R_{P,h1_AZ}$ pre podmienku $\alpha_{\min} = \alpha_{\text{ref}}$ vyplýva, že tieto polomery sú rovnaké. To dokazuje správnosť odvodenia rovnice (3b).

Porovnaním polomerov ochrany aktívnych zachytávačov vo výške $h_2 = 5 \text{ m}$ určených podľa [2], resp. [3] $R_{P,h2_AZ_NFC17102}$ a podľa rovnice (4) $R_{P,h2_AZ}$ pre podmienku $\alpha_{\min} = \alpha_{\text{ref}}$ je zrejmé, že tieto polomery nie sú rovnaké a rozdiel medzi nimi je $\Delta R_p = 18,77 \text{ m}$. Tento rozdiel je spôsobený nesprávnym výpočtom polomeru ochrany v ľubovoľnej výške, ktorý je uvedený v [2], resp. [3].

Na základe tab. 1 a taktiež obr. 7 a 8 je možné konštatovať, že pri zmene minimálneho uhla z $\alpha_{\min} = \alpha_{\text{ref}}$ na $\alpha_{\min} = 90^\circ$ a pri zachovaní najnepriaznivejšieho miesta výskytu čela zostupného krokového lídra poklesne polomer ochrany aktívneho zachytávača na úrovni fyzickej zeme $R_{P,h1_AZ}$ pre modelový prípad o $\Delta R_p = 16,85 \text{ m}$. Rovnako veľký pokles polomeru ochrany $R_{P,h2_AZ}$ je aj vo výške $h_2 = 5 \text{ m}$. Rovnosť týchto poklesov je spôsobená rovnicou (4), z ktorej vyplýva,



Obr. 7 Grafická závislosť polomeru ochrany aktívneho zachytávača na úrovni fyzickej zeme $R_{p,hl}$ od minimálneho uhla α_{min}



Obr. 8 Grafická závislosť polomeru ochrany aktívneho zachytávača $R_{p,h2}$ od minimálneho uhla α_{min} vo výške $h_2 = 5$ m

že zmena polomeru ochrany na úrovni fyzickej zeme spôsobí presne rovnakú zmenu polomeru ochrany v ľubovoľnej výške (maximálne do výšky hrotu zachytávača).

So zmenou polomeru ochrany aktívneho zachytávača určeného podľa (3b) $R_{p,h1,AZ}$ a (4) $R_{p,h2,AZ}$ sa automaticky mení aj rozdiel medzi týmito polomermi a polomerom ochrany:

– aktívneho zachytávača určeného podľa [2], resp. [3]

$$R_{p,h1,AZ,NFC17102}, R_{p,h2,AZ,NFC17102} \text{ (tab. 2),}$$

– pasívneho zachytávača určeného podľa [1]

$$R_{p,h1,PZ}, R_{p,h2,AZ} \text{ (tab. 3).}$$

| α_{min} [°] | $\Delta R_{p,h1,AZ,AZ}$ [m] | $\Delta R_{p,h2,AZ,AZ}$ [m] |
|------------------------|-----------------------------|-----------------------------|
| $\alpha_{ref} = 17,92$ | 0,00 | 18,77 |
| 40 | 2,10 | 20,87 |
| 65 | 8,44 | 27,20 |
| 90 | 16,85 | 35,62 |

$$^a \Delta R_{p,h1,AZ,AZ} = R_{p,h1,AZ,NFC17102} - R_{p,h1,AZ}$$

$$^b \Delta R_{p,h2,AZ,AZ} = R_{p,h2,AZ,NFC17102} - R_{p,h2,AZ}$$

Tab. 2 Rozdiel polomeru ochrany aktívneho zachytávača určeného podľa (3b), (4) a [2], resp. [3] na úrovni fyzickej zeme a vo výške 5 m pri zmene minimálneho uhla α_{min}

Z tab. 2 vyplýva, že so zväčšujúcim sa minimálnym uhlom α_{min} nad α_{ref} sa zväčšuje rozdiel polomerov ochrany na úrovni fyzickej zeme $\Delta R_{p,h1,AZ,AZ}$ a v ľubovoľnej výške $\Delta R_{p,h2,AZ,AZ}$. Ich maximum je dosiahnuté pri $\alpha_{min} = 90^\circ$. Pre modelový prípad vzrastú tieto rozdiely nasledovne:

- úroveň fyzickej zeme – $\Delta R_{p,h1,AZ,AZ}$: z 0,00 m na 16,85 m,
- výška $h_2 = 5$ m – $\Delta R_{p,h2,AZ,AZ}$: z 18,77 na 35,62 m.

Tieto rozdiely vzrastú o rovnakú hodnotu 16,85 m, a teda o hodnotu, o ktorú sa zmenší polomer ochrany aktívneho zachytávača na úrovni fyzickej zeme vypočítaný podľa rovnice (3b) pri vyslaní ústretového výboja pod uhlom $\alpha_{min} = 90^\circ$.

Z tab. 3 vyplýva, že so zväčšujúcim sa minimálnym uhlom α_{min} nad α_{ref} sa znižuje rozdiel polomerov ochrany na úrovni fyzickej zeme

| α_{min} [°] | $\Delta R_{p,h1,AZ,PZ}$ [m] | $\Delta R_{p,h2,AZ,PZ}$ [m] |
|------------------------|-----------------------------|-----------------------------|
| $\alpha_{ref} = 17,92$ | 21,54 | 21,54 |
| 40 | 19,26 | 19,26 |
| 65 | 13,10 | 13,10 |
| 90 | 4,69 | 4,69 |

$$^a \Delta R_{p,h1,AZ,PZ} = R_{p,h1,AZ} - R_{p,h1,PZ}$$

$$^b \Delta R_{p,h2,AZ,PZ} = R_{p,h2,AZ} - R_{p,h2,PZ}$$

Tab. 3 Rozdiel polomeru ochrany aktívneho zachytávača určeného podľa (3b), (4) a polomeru ochrany pasívneho zachytávača určeného podľa [1] na úrovni fyzickej zeme a vo výške 5 m pri zmene minimálneho uhla α_{min}

$\Delta R_{p,h1,AZ,PZ}$ a v ľubovoľnej výške $\Delta R_{p,h2,AZ,PZ}$. Ich minimum je dosiahnuté pri $\alpha_{min} = 90^\circ$. Pre modelový prípad poklesnú tieto rozdiely nasledovne:

- úroveň fyzickej zeme – $\Delta R_{p,h1,AZ,PZ}$: z 21,54 m na 4,69 m,
- výška $h_2 = 5$ m – $\Delta R_{p,h2,AZ,PZ}$: z 21,54 na 4,69 m.

Tieto rozdiely poklesnú o rovnakú hodnotu 16,85 m. Pokles je rovnaký pre ľubovoľnú výšku od úrovne fyzickej zeme až do výšky hrotu pasívneho zachytávača v súlade s rovnicou (4).

Záver

Hlavnou úlohou tohto článku je poukázať na závislosť polomeru ochrany aktívneho zachytávača na minimálnom uhle α_{min} , pod ktorým môže byť ústretový výboj vyslaný k čelu zostupného krokového lídra pri najnepriaznivejšom mieste výskytu tohto čela. Tento uhol je nepriamo zadaný aj v norme [2], resp. [3] vo vzťahu pre výpočet polomeru ochrany aktívneho zachytávača na úrovni fyzickej zeme (pozri [1]). Táto rovnica platí iba pre jeden konkrétny uhol α_{min} , ktorý je v tomto článku pomenovaný ako referenčný uhol α_{ref} . Z dôvodu, že táto rovnica neplatí pre odlišný minimálny uhol α_{min} pri zachovaní najnepriaznivejšieho miesta výskytu čela zostupného lídra, je v článku odvodený všeobecný vzťah pre výpočet polomeru ochrany na úrovni fyzickej zeme, v ktorom vystupuje aj premenná α_{min} .

Závislosť celkového ochranného priestoru aktívneho zachytávača na minimálnom uhle α_{min} je nasledovná:

- $\alpha_{min} = \alpha_{ref}$ – maximálny ochranný priestor,
- $\alpha_{min} \in (\alpha_{ref}, 90^\circ)$ – ochranný priestor je vždy menší ako v prípade $\alpha_{min} = \alpha_{ref}$,
- $\alpha_{min} = 90^\circ$ – minimálny ochranný priestor.

Na základe vyššie uvedeného sa vynára otázka:

Aký minimálny uhol α_{min} je potrebné zvoliť pri určovaní ochranného priestoru aktívneho zachytávača?

Osobne odporúčam chápať aktívny zachytávač ako tyč, ktorá je vertikálne predĺžená o prírastok dĺžky ústretového výboja ΔL . Síce sa uvažuje s najmenším ochranným priestorom, ale je to najbezpečnejšie riešenie pri neznámej premennej α_{min} . Treba si však uvedomiť, že pre tento prípad sa rozdiel polomerov ochrany aktívneho zachytávača a pasívneho zachytávača znižuje z desiatok metrov na jednotky metrov, a teda aj pri zachovaní kontroverznej rýchlosti ústretového výboja sa stráca výhoda aktívnych zachytávačov oproti pasívnym.

Literatúra

[1] Krescanko, G. 2016. Je ochranný priestor aktívnych zachytávačov (ESE) určený podľa NF C 17-102 skutočne taký rozsiahly? In ATP journal. ISSN 1335-2237, 2016, č. 6, s. 37-41.

[2] NF C 17-102, 2011-09: Protection against lightning. Early streamer emission lightning protection systems.

[3] STN 34 1398, 2014-03: Ochrana pred účinkami blesku. Aktívne bleskozvody.

Gabriel Krescanko

krescankog@gmail.com



NÜRNBERG MESSE

NORIMBERSKÉ VEĽTRHY KORUNUJÚ SKVELÝ ROK

Dva týždne pred Vianocami: Dvaja konatelia NürnbergMesse Group, Dr. Roland Fleck a Peter Ottmann ohlásili na výročnej tlačovej konferencii rekordný obrat vo výške 275 miliónov eur. Spoločnosť presahuje po prvýkrát, štvrt miliardy eur. „Základom tohto rekordného obratu je náš klasický hlavný biznis – konkrétne veľtrhy a kongresy nielen v Norimbergu ako aj na celom svete“ hovorí Peter Ottmann. Zároveň oznámil Dr. Roland Fleck inovácie a investičné ofenzívy: V roku 2017 prinášame desať nových podujatí, od Norimbergu cez Sao Paulo až po Mumbai, od Sanghaia do Milána. Zároveň prebieha výstavba haly 3C, ktorá je centrálnou investíciou v najbližšom roku v rámci časového a rozpočtového plánu.

Veľtržný a kongresový rok nie je ešte ukončený, napriek tomu konatelia NürnbergMesse hodnotia rok 2016 veľmi pozitívne. Prvýkrát v histórii spoločnosti je vystavovateľská plocha viac ako milión metrov štvorcových! Aj v prípade obratu, počtu vystavovateľov ako aj medzinárodných podujatí hovoríme o nových vyšších úrovniach.

Nové témy podujatí: V Norimbergu ako aj celosvetovo

V roku 2017 sa pokračuje v športovom tempe ďalej: Peter Ottmann a Dr. Roland Fleck ohlásili v rámci výročnej tlačovej konferencie nových desať podujatí pre najbližší rok, ktoré podporia rast spoločnosti. V Norimbergu sa budú konať premiérové výstavy MT-CONNECT (medicínska technika 21./22.06.2017), U.T.SEC (bezpilotné technológie a bezpečnosť, 02./03.03.2017) a Net.Law.S (právo, spoločnosť a priemysel v digitálnom svete, 21./22.02.2017) a v Brazílii štartuje Brasil Cycle Fair (Bicykel, 22-24.09.2017), American Winner (súťaž máčacích plemien, 24./25.06.2017)

2016: NürnbergMesse Group dosiahol viac ako 275 miliónov EUR rekordný obrat

2017: Inovačná ofenzíva s 10 novými podujatiami v Norimbergu a na celom svete

2018: Hala 3C sa otvára na jeseň s približne 10 000 m²

a URB (skater, street style oblečenie a tenisky, 09. 2017), v Indii sa po prvýkrát koná Broadcast India Show (filmová a televízna technika, 12.-14.10.2017) a EXPO FIRE & SECURITY INDIA (protipožiarna ochrana & bezpečnosť, 23.-02.25.2017) v Číne je Greenery & Landscaping China (zeleň & záhradná architektúra, 07.-06.9.2017) a v Miláne CRAFT BEER ITALY (Technológie pre pivovarnícke spoločnosti, 22./23.11.2017). „Celkovo sú nové a na miernu ušité obchodné platformy pre našich zákazníkov – presne vyhovujúce pre jednotlivé odvetvia a cieľové krajiny“ povedal Peter Ottmann.

Norimberský veľtrh patrí k 15. najväčším veľtrhom sveta. Jeho portfólio obsahuje okolo 120 národných a medzinárodných odborných veľtrhov a kongresov, ktoré sa konajú priamo v Norimbergu ako aj po celom svete (Čína, Severná Amerika, Brazília, Taliansko, India).



Renáta Remišová

Slovensko-nemecká obchodná a priemyselná komora
Oficiálne zastúpenie Norimberských veľtrhov na Slovensku
Suché myto 1, 811 03 Bratislava
Tel.: +421 2 2085 0639
Fax: +421 2 2085 0632
remisova@dsihk.sk
www.dsihk.sk

ELEKTROPROJEKTANTI SA STRETLI V JASNEJ

Na konci októbra sa vo Wellness hotel Grand v Jasnej uskutočnil šiesty ročník odbornej konferencie „Projektanti“. 80 odborníkov z oblasti elektrotechniky, projektovania elektrických zariadení, montážnych a revíznych technikov či vedúcich oddelení z celého Slovenska si prišlo v priebehu dvoch dní vypočuť 14 odborných prednášok a pozrieť si produkty a služby 34 vystavujúcich firiem



Obr. 1 Ing. Roman Grolmus, člen výkonného výboru SAPI, inšpiroval účastníkov ako správne a optimálne naprojektovať fotovoltaické elektrárne

Program konferencie otvorila prednáška Ing. Františka Giliána, výkonného prezidenta Asociácie pasívnej požiarnej ochrany SR, v ktorej sa venoval vplyvu nových EN noriem na elektrické inštalácie a na vývoj slovenského elektroinštaláčného trhu v oblasti požiarneho bezpečnostných systémov. Problematike požiadaviek na projekt elektrickej inštalácie z hľadiska technických noriem a občianskeho zákonníka sa venoval JUDr. Zbyněk Urban, člen Únie súdnych znalcov ČR a člen Technickej normalizačnej komisie 22 pri Úrade pre normalizáciu, metrológiu a skúšobníctvo ČR.

V ďalšom programe odzneli prednášky aj na nasledujúce témy:

- Zodpovednosť projektanta za spracovanie projektu el. inštalácie v súvislosti s prácou revízneho technika pri vykonávaní východiskovej i pravidelnej revízie a riziká pre revízneho technika z toho vyplývajúce,
- Smernica LVD a ATEX v slovenskej legislatíve,
- Základné údaje pre správne a optimálne naprojektovanie fotovoltaickej elektrárne,
- Poznatky a skúsenosti z inštalácií náhradných zdrojov el. energie,
- Nové trendy a pripravované zmeny v systémoch uzemnenia,
- Požiadavky na vyhotovovanie zvodov bleskozvodnej sústavy podľa STN EN 62305-3 ed.2,
- Problémy pri projektovaní elektrických zariadení a bleskozvodov v súčasnosti

a ďalšie.

Počas prestávok sa poslucháčom venovali vystavovatelia, ktorí prezentovali počas dvoch dní svoje najnovšie produkty a riešenia. Medzi vystavujúcimi spoločnosťami boli výrobcovia a distribútori zo Slovenska, z Českej republiky a jedna firma z Poľska. Spomenieme



Obr. 2 Záujem bol aj o informácie z ATP Journal, ktorý bol oficiálnym mediálnym partnerom konferencie

napr. Siemens, OBO Bettermann, VUKI, HAKEL, DEHN + SÖHNE, Leader Light, Rittal, Lapp Kabel, Saltek, Elektris a mnohé ďalšie.

Mnohí účastníci konferencie využili možnosť prezrieť si pristavený prezentačný kamión Weidmüller, v ktorom boli vystavené novinky a mohli sa oboznámiť aj s inovatívnymi riešeniami Weidmüller v rôznych priemyselných aplikáciách.

„Šiesty ročník konferencie hodnotíme z pohľadu organizátora pozitívne. Najdôležitejšia je pre nás spokojnosť poslucháčov a tí si pochvalovali ako odbornú stránku podujatia - množstvo zaujímavých prednášok a prítomnosť desiatok vystavovateľov, tak aj zážitkovú časť,“ uviedla na našu otázku Mgr. Petra Bartošková (Hálová), konateľka spoločnosti Elektro Management s.r.o. Počas konferencie si poslucháči mohli oddýchnuť pri využití hotelových wellness služieb a počas



Obr. 3 Celkovo 80 účastníkov z celého Slovenska načerpalo nové poznatky v oblasti projektovania, noriem či nových trendov

spoločenského večera sa o ich pohodu starala cimbalová skupina a someliér s programom ochutnávky vín z rôznych kútov sveta.

Tridsiatka poslucháčov navštívila v rámci sprievodného podujatia konferencie aj výrobný závod Continental Matador Rubber v Púchove. Po úvodnom príhovore riaditeľa divízie účastníci exkurzie mohli nahliadnuť do výrobných hál a oboznámiť sa s technologickým postupom výroby pneumatiky od spracovania surovín až po finálny



Obr. 4 Sprievodné podujatie ponúklo možnosť predstaviť konkrétne produkty a riešenia viac ako tridsiatich vystavujúcich firiem

produkt. Mali možnosť vidieť výrobu zmesi, prípravu polotovarov, konfekciu a vulkanizáciu. Z pohľadu energetiky najviac zaujala výroba tepla v kotloch, proces výroby demivody, kompresorové stanice a 110 kV a 6,3 kV rozvodne. Veríme, že aj budúci ročník ponúkne množstvo kvalitných prednášok a bohatý sprievodný program.

Siedmy ročník konferencie sa uskutoční opäť v Jasnej a to v termíne 17. - 19. 10. 2017.

Anton Gérec

ATS KNOWLEDGE DAY 2016 PRIBLIŽIL KONCEPT PRIEMYSEL 4.0

Venoval sa jej hneď v úvodnej prezentácii marketingový manažér českej pobočky Martin Janík. V jej prvej polovici stručne zhrnul, čo sa skrýva pod pojmom Priemysel 4.0, kde vznikol a aký je jeho základný koncept. Naznačil víziu inteligentnej továrne, ktorá bude samoorganizovaná, modulárna a flexibilná a s komunikáciou medzi strojmi (M2M) a medzi produktom a strojmi (P2M). Na rečnícku otázku, ako bude vyzerat' nástup Priemyslu 4.0, ktorý je úzko spojený s tzv. 4. priemyselnou revolúciou, poznamenal, že nikto presne zatiaľ nevie. Podľa jeho slov bude pravdepodobne postupná, bude si vyžadovať značné kapitálové výdaje a významnejšiu úlohu môže hrať v diskretných priemyselných odvetviach ako v spojitých. Zároveň poukázal na to, že bude spomalená nedostatkom zručností a problémami s kybernetickou bezpečnosťou. Druhú polovicu prednášky venoval Martin Janík prezentácii konkrétneho projektu v novo vybudovanom závode automobilky Nissan v Mexiku, kde sa implementovali niektoré prvky konceptu Priemysel 4.0. Úlohou ATS bol zber a analýza napätí z robotických zväracích liniek a teplôt v peciach, kde sa vypaľujú nastriekané karosérie automobilov. Všetky zaznamenané dáta sa následne využívajú na výpočet ukazovateľa OEE (Overall Equipment Effectiveness). Každé namerané napätie a teplota sa vyhodnocuje, či spadá do stanovených tolerancií. Ak tomu tak nie je, diel je vyhlásený za defektný a vylúčený z ďalšieho spracovania, pokiaľ nedôjde k náprave. Individuálne sa zaznamenáva a vyhodnocuje kvalita každého komponentu. Každá jednotka sa kompletne sleduje v priebehu svojej výroby a plnou sledovateľnosťou a históriou disponujú aj komponenty previazané s jednotkou. Pre každú jednotku sa tiež ukladajú dáta ako atribúty, rozmery a výrobné informácie. Vďaka kontinuálnemu a komplexnému zberu dát na jedno miesto je možné uskutočňovať preventívne opatrenia ešte pred tým, ako vznikne porucha a zároveň predpovedať budúce chyby a poruchy. Martin Janík nakoniec zhrnul, že v projekte v Mexiku sa implementovali nasledovné prvky

ATS aplikované technické systémy s.r.o., česká pobočka ATS - svetového dodávateľa nezávislých riešení pre priemyselnú a procesnú automatizáciu, kvalitu a IT, zorganizovala na začiatku novembra v domovskom Novom Jičíne seminár ATS Knowledge Day. Toto odborné podujatie sa koná každé 2-3 roky a to ostatné sa medzi zákazníkmi tešilo tak veľkému záujmu, že ho z jedného dňa rozšírili na dva. Jedným z dôvodov bola určite aj zvolená hlavná téma – Priemysel 4.0 a Smart Manufacturing, ktorá v súčasnosti zrejme najviac rezonuje vo svetových priemyselných kruhoch.

konceptu Priemysel 4.0 resp. inteligentnej výroby – PLM systém na konštrukčný návrh produktu, automatizačné riešenia pre zber dát v reálnom čase, výkonný softvér na dátovú analýzu a MES systém pre vyhodnocovanie tolerancií.

Ostatné dve prezentácie seminára sa takisto venovali projektom ATS z priemyselnej praxe. Najskôr Adam Filipík popisoval realizáciu riadenia linky na výrobu plynových ventilov z PC staníc pomocou softvéru LabView a za ním Lukáš Hošťálek priblížil nasadenie MES systému Siemens Simatic IT v niekoľkých európskych závodoch Coca Cola Enterprises.

Najbližší ATS Knowledge Day organizovaný českou pobočkou sa v duchu tradície uskutoční zrejme najskôr o dva až tri roky.

-bb-

SPRIEVODCA SVETOM PARNÝCH TECHNOLÓGIÍ

Pod týmto názvom sa na ôsmich miestach Českej a Slovenskej republiky uskutočnila už tradičná séria technických seminárov venovaných problematike paro-kondenzátnych systémov určených nielen pre projektantov, ktorej organizátorom bola spoločnosť Spirax Sarco.



Celkovo 344 účastníkov zastupovalo najmä podniky energetického, potravinárskeho, petrochemického, či farmaceutického priemyslu, strojárstva a prišli aj prevádzkovatelia nemocníc. Tento rok v programe dominovali prednášky

o zásadách navrhovania paro-kondenzátnych rozvodov z hľadiska ich jednotlivých prvkov. Účastníci sa zoznámili s celým postupom, od správneho návrhu a dimenzovania potrubia, cez ošetrovanie pary, odvodu a odvodnenie, až po meranie a reguláciu v systéme. Veľkú pozornosť pútali aj konkrétne príklady z praxe a prezentácie o tom, ako predchádzať chybám, ktoré môžu pri komplexnom návrhu

a prevádzkovaní paro-kondenzátnych systémov vzniknúť. Odborníci zo spoločnosti Spirax Sarco však neobišli ani klasické témy ako typy a funkcie jednotlivých odvádzačov kondenzátu a ich využitie pre rôzne prevádzkové aplikácie.

Najčastejšie sa účastníci seminárov zaujímali o energeticky úsporné riešenia paro-kondenzátnych systémov, využitie zvyšovej pary, spätné využitie kondenzátu, či diagnostiku a servis týchto systémov.

„Z celkového pohľadu bola akcia veľmi úspešná, pretože na základe vyplnených dotazníkov až 33% účastníkov v súčasnej dobe rieši problematiku paro-kondenzátnych systémov a majú záujem o technickú pomoc zo strany našej firmy,“ uviedol Filip Procházka zo spoločnosti Spirax Sarco. Ďalším dôležitým aspektom celej tour je dialóg medzi prednášajúcimi a účastníkmi a možnosť konzultovať aktuálne témy.

-tog-

V polovici októbra sa v Žiline konal 19. ročník konferencie Národné fórum produktivity. Na prestížnom podujatí, ktorého hlavným organizátorom je slovenský špičkový technologický inštitút CEIT spolu s týždenníkom Trend, sa zišlo približne dvesto domácich aj zahraničných odborníkov, aby diskutovali o skúsenostiach, poznatkoch a trendoch z oblasti zvyšovania produktivity vo výrobných aj nevýrobných organizáciách. Na konferencii rezonovali predovšetkým témy, ako súčasné a nastupujúce technológie vplyvajú na rast konkurencieschopnosti firiem, aká bude úloha ľudí v novom výrobnom koncepte, či ako zladíť schopnosti strojov a ľudí.

NA NÁRODNOM FÓRE PRODUKTIVITY SA ODOVZDÁVALI VÝROČNÉ CENY ZA PRODUKTIVITU

Jedno z najpútavejších vystúpení mal hneď v úvode prof. Milan Gregor, člen dozornej rady CEIT a uznávaný odborník v odborných kruhoch. Venoval sa v ňom vzťahu technológií, ľudí a práce. Na začiatku poukázal na to, že systém vzdelávania má vážne medzery, ktoré vedú k tomu, že približne 25 % mladých ľudí na Slovensku je buď príliš, alebo naopak nedostatočne vzdelaných, čo sa na slovenskom HDP odzrkadľuje jeho poklesom o 6 %, resp. 5 miliárd €. V Českej republike je táto miera dokonca na úrovni 33 %. Pokiaľ ekonomika krajiny nedokáže vyťažiť viac z ľudí, druhou zložkou, ktorá ňou vie pohnúť, sú technológie. Tie sa postarali o to, že Slovensko si od roku 1990 výrazne polepšilo v produktivite práce. Zatiaľ čo v roku 2000 sa nachádzala na úrovni 40 – 44 % priemeru EÚ, dnes to je 77 %, pričom prahová úroveň, keď sa ekonomika vníma ako silná s tým, že patrí do skupiny európskych štátov, je 65 až 70 % priemeru EÚ.

Najväčšiu hnaciu silu v raste produktivity a ekonomiky vykazuje medzi všetkých technológií digitalizácia. Podľa inštitútu CEIT existujú tri úrovne digitalizácie. Prvou je tzv. digitálny podnik, kde sa digitálne



technológie využívajú na optimalizáciu výrobných systémov tvorbou digitálnych modelov. V reálnej výrobe sa následne využíva to, čo sa digitálne optimalizovalo (2. úroveň). Tretia úroveň je virtuálna továreň, kde sa na základe zozbieraných dát z výroby vytvára jej virtuálny model. Okrem digitalizácie majú v súčasnosti najväčší potenciál vo výrobe nanotechnológie (vytváranie objektov na atomárnej úrovni – podľa M. Gregora sa dostávajú do života tak, ako ich definoval E. Drexler), aditívne technológie (3D tlač), robotika, umelá inteligencia a adaptívne systémy.

Novým pojmom je tzv. továreň na dopyt, čo je nový moderný koncept usporiadania výrobného závodu, ktorý bude bežný v nasledujúcich sto rokoch. S týmto konceptom prišla prvá automobilka Audi, ktorá si ho dala patentovať. Jeho základom sú tzv. kompetenčné ostrovy vykonávajúce na aute vstupujúcom do výroby tie operácie, ktoré si ako produkt objedná, pričom auto si so sebou nesie celý výrobný postup.

Určitou dominantnou technológiou sa v súčasnosti stávajú rekonfigurovateľné výrobné systémy, ktoré budú v budúcnosti rozhodovať o úspešnosti a schopnosti podniku prispôbiť sa trhovým zmenám. Tie budú podľa M. Gregora také komplexné, že ich nebude možné riadiť klasickým spôsobom, ale tzv. multiagentnými systémami riadenia.

Takéto systémy sú na pôde CEIT-u momentálne vo vývoji v spolupráci s automobilovým priemyslom.

Na záver M. Gregor upozornil, že špičkové moderné technológie a čoraz sofistikovanejšie strojné zariadenia sú v princípe dôvodom zániku mnohých pracovných miest. Podľa odhadov zmizne do roku 2034 v USA až 47 % dnešných pracovných miest, v Južnej Kórei do roku 2025 40 % pracovných miest. V USA sa v súčasnosti dynamicky rozvíja tzv. telefacturing, ktorý hovorí o tom, že prichádzajúce zmeny nebudú také dramatické a na plnú automatizáciu sa bude prechádzať postupne. Telefacturing presadzuje výstavbu tovární s bežnými priemyselnými robotmi a dohľad nad nimi budú vykonávať ľudia zo svojho domova. Fabriky sa vďaka tomu budú presúvať do zón, ktoré nie sú husto obývané, čiže sa vytratia z aglomerácií miest. Ľudia teda budú pracovať z domu a priamo vo fabrike sa bude nachádzať len malá skupina údržbárov a servisných pracovníkov.

Tradičnou súčasťou konferencie bolo aj vyhlasovanie víťazov súťaže Národná cena produktivity SR za uplynulý rok, ktorú vyhlasuje Ministerstvo hospodárstva Slovenskej republiky a ktorej organizátorom je spoločnosť CEIT. V kategórii Veľký podnik získala ocenenie spoločnosť Nemak Slovakia, s. r. o., patriaca do skupiny Nemak so sídlom v Mexiku, ktorá je najväčším dodávateľom hláv valcov a blokov motorov pre automobilový priemysel na svete. Slovenský závod spoločnosti Nemak sídli v Žiari nad Hronom, je teda pokračovateľom dlhodobej tradície kovospracujúceho a hutníckeho priemyslu v regióne. Produktivita tohto závodu, jeho význam v rámci koncernu, kvalita vyrábaných produktov, riadenie spoločnosti v duchu konceptu Priemysel 4.0 a využívanie moderných nástrojov výroby i manažmentu boli rozhodujúcimi faktormi, ktoré sa zohľadňovali pri udelení ocenenia.

Národnú cenu produktivity SR za rok 2015 v kategórii Malý a stredný podnik získala spoločnosť c2i, s. r. o., so sídlom v Dunajskej Strede, ako prototyp skĺbenia kvality, inovácií, kreativity a moderných technológií pre budúcnosť. Spoločnosť navrhuje a vyrába komponenty a zostavy z uhlíkových vlákien pre automobily a lietadlá budúcej generácie s použitím náročných technologických postupov.

Popri podnikoch sa v rámci Národného fóra produktivity už tradične udeľuje aj cena pre jednotlivca. Najvyššie ocenenie za dlhodobý prínos k zvyšovaniu produktivity v Slovenskej republike za rok 2015 získal Jaroslav Patka zo skupiny Schaeffler, ktorá je popredným dodávateľom pre automobily a priemysel, za realizáciu aktivít súvisiacich s významným rozvojom podnikov Schaeffler Group na Slovensku (Schaeffler SKALICA, spol. s r. o., Shaeffler Kysuce, spol. s r. o.) a za dlhodobú udržateľnosť vysokej miery zamestnanosti v regióne a celkovej produktivity práce presadzovaním inovatívnych nástrojov riadenia a výrobných procesov podniku.

V článku boli použité informácie z oficiálnej tlačovej správy.

-bb-

O VÝZVACH, RIZIKÁCH AJ INOVÁCIÁCH V ENERGETIKE

mediálny partner
atp|journal|

Jedenásty ročník konferencie
ENERGOFÓRUM® 2016 - elektrina, pod
záštitou Ministerstva hospodárstva SR, sa konal
v dňoch 13. - 14. októbra 2016 v hoteli Sitno
vo Vyhniciach.

Prvý blok prednášok konferencie bol venovaný perspektívam Slovenska v EÚ. Odznelo v ňom päť prednášok, ktoré túto tému prezentovali z rôznych pohľadov. Ministerstvo hospodárstva SR a sekciu energetiky zastúpil Marián Nicz, ktorý svoj príspevok zameril na analýzu návrhu nového dizajnu trhu. Zimný balíček (winterpackage) by mal vyjsť do konca roka 2016. Vysvetlil, ako sa dotkne veľkoobchodného trhu, maloobchodného trhu a bezpečnosti dodávok elektriny. Účastníkov zaujímalo, či sa MH SR aktívne zapája do formovania politik EÚ, kde Marián Nicz potvrdil, že aj SR cez MH SR podáva konštruktívne námety a pripomienky. V tejto sekcii vystúpili ešte zástupcovia spoločností OKTE, a.s., EY a pracovnú skupinu s názvom „Technológie, Smart Energy platforma“, ktorá sa v rámci MH SR venuje implementácii SET PLAN v podmienkach SR, zastupoval Peter Chochoľ.

Dopoludňajší program prvého dňa konferencie patril panelovej diskusii na tému „Nový dizajn trhu s elektrinou“, kde sa okrem iného hovorilo o témach ako právomoci na úrovni EÚ a v jednotlivých členských štátoch, zaistenie trhového prostredia pre všetky nízkoúhlíkové zdroje, ale aj pre skladovanie energie či tzv. prosumers, prepojenie veľkoobchodného a maloobchodného trhu v podmienkach SR, energetická tranzícia a zodpovednosť za náklady s ňou súvisiace. Popoludňajší program prvého dňa konferencie začal prednáškami o aktuálnych témach z domáceho trhu. Hovorilo sa o dodávateľoch, výrobcach a distribútoroch. Rastislav Hanulák zo spoločnosti Capitol Legal Group, advokátska kancelária, analyzoval reguláciu činnosti dodávky elektriny vo vzťahu k rámcovej distribučnej zmluve a zmluve

o zúčtovaní odchýlok. Témou druhej prednášky bol G-komponent, teda platba za prístup do distribučnej sústavy, zavedená cenovou vyhláškou ÚRSO v roku 2014. Pavol Poláček z advokátskej kancelárie SEMANČÍN POLÁČEK na úvod skonštatoval, že situácia, ktorá u nás nastala, ilustruje súčasnú úroveň právneho štátu a sektora energetiky špeciálne. 22.6.2016 totiž Ústavný súd rozhodol, že G-komponent ako poplatok je protiústavný a časť vyhlášky, ktorá ho zaviedla, tak stratila účinnosť. Napriek tomu sa na trhu nič nezmenilo a mechanizmus G-komponentu funguje ďalej tak ako bol zavedený. V novej vyhláške sa už ustanovenie o G-komponente nenachádza. Ďalší vývoj podľa neho závisí od toho, ako sa k veci postaví ÚRSO a RDS.

V rámci konferencie odzneli v ďalšom programe prednášky a diskusie na témy podnikateľské riziká v energetike, využívanie obnoviteľných zdrojov energie, štandard OSGP v rámci normy ISO/IEC 14908 pre riadenie sietí a pre inteligentné siete, inteligentných mestách a iné. Záver druhého dňa konferencie patril panelovej diskusii na tému „Pohľad odborníkov na trh s elektrinou“. Tu sa prizvaní odborníci vyjadřili k témam, ako vývoj ceny elektriny od roku 2009 po súčasnosť, prognózy jej ďalšieho vývoja, emisné povolenky, podporné služby, súčasný a budúci energetický mix, dostavba nových jadrových blokov v SR a ČR, pozícia obnoviteľných zdrojov, inštalácia inteligentných meracích systémov, budúcnosť elektroenergetiky vo využívaní nových technológií.

www.energoforum.sk

ELECTRONICA 2016 – INTERNET VECÍ MENÍ ELEKTRONICKÝ PRIEMYSEL

„Tohtoročná electronica vykonala zásluhnú prácu pri predvedení toho, ako budú rôzne aspekty nášho života v blízkej dobe sieťovo prepojené a ako to zmení náš každodenný život. To, čo sme na veľtrhu videli, bolo revolučné,“ konštatoval výkonný riaditeľ Messe München Falk Senger. Podľa Kurta Sieversa, predsedu technického poradného zboru veľtrhu electronica a viceprezidenta a generálneho manažéra spoločnosti NXP Semiconductors pre oblasť automobilového priemyslu „inteligentné technológie a aplikácie umožňujú novým bezpečnostným riešeniam držať krok s týmto vývojom. Bezpečnosť už od fázy návrhu riešenia je pre priemysel dôležitou zásadou.“ Výkonný riaditeľ Divízie elektronických komponentov a systémov a Divízie PCB a elektronických systémov v rámci asociácie ZVEI Christoph Stoppok dodáva, že „v budúcnosti to bude zohrávať kľúčovú úlohu.“ „Jedinou možnosťou, ako vštepiť dôveru spotrebiteľom a úspešne predávať inteligentné zariadenia je, aby boli high-tech produkty a ich komponenty bezpečné,“ dodáva. Tento trend vyplýva aj z výsledkov prieskumu

Začiatkom novembra sa na mníchovskom výstaviisku uskutočnila electronica - najväčšia svetová výstava prezentujúca elektronický priemysel. Tohtoročným mottom bolo „Prepojené svety – bezpečné a spoľahlivé“. Celkovo 2913 firiem z viac ako 50-tich krajín prezentovalo svoje riešenia v tejto oblasti. Veľtrh počas štyroch dní navštívilo približne 73 000 odborníkov z celého sveta. Najviac zahraničných návštevníkov prišlo na veľtrh z Talianska, Rakúska, Veľkej Británie či Severného Írska.

„electronica Trend Index“, podľa ktorého si spotrebiteľia uvedomujú, že bezpečnosť v pripojených zariadeniach bude základom.

Na čele vývoja je automobilová elektronika

„V súčasnosti 80% inovácií v automobiloch je poháňaných vývojom v mikroelektronike a softvéri,“ uviedol F. Senger. Od nových asistenčných systémov, cez rôzne snímače až po LED – na veľtrhu electronica sa podiel automobilovej elektroniky trvale zvyšuje. Celá jedna tretina vystavovateľov prezentovala produkty a riešenia v tejto oblasti. Navyše, deň pred otvorením veľtrhu prebehla na tieto témy veľká medzinárodná konferencia, na ktorej sa zúčastnilo 228 účastníkov z 20 krajín.

Ďalší ročník veľtrhu electronica sa bude konať v termíne 13. – 16. novembra 2018.

www.electronica.de



Z pôvodne plánovaných šiestich podujatí naprieč celým Slovenskom musela spoločnosť Siemens, s. r. o., pre nebývalý veľký záujem pridať ďalšie štyri. To je vizitka tohtoročnej série seminárov, ktoré boli zamerané na prezentáciu novínok súvisiacich s uvedením novej verzie programového prostredia TIA Portal v 14.0. Celkovo 443 účastníkov si malo možnosť vypočuť nielen prezentácie odborníkov spoločnosti Siemens, ale niektoré veci si aj priamo vyskúšať v rámci praktických ukážok.

Témami tohtoročnej Siemens Innovation Tour boli:

- TIA Portal v14.0 – nové možnosti programovania PLC, nové programové doplnky,
- novinky v oblasti komponentov – S7-1200 FW 4.2, S7-1500 FW 2.0,
- praktické ukážky novínok v oblasti programovania SCL, LAD, FB, trace,

Na začiatku novembra sa v Poprade konala tradičná v poradí už 45. konferencia Slovenského elektrotechnického zväzu – Komory elektrotechnikov Slovenska. Tá prilákala do podtatranskej metropoly vyše 200 účastníkov a 40 vystavovateľov, medzi ktorými boli aj známe svetové spoločnosti ako ABB, Eaton Electric, Schneider Electric, Legrand, Schrack, ale aj iné firmy s európskou a česko-slovenskou pôsobnosťou (ENIKA, OBO Bettermann, BEZ Transformatory, Roxtec CZ, Finder CZ a ďalšie).

Po pri výstavnej časti si účastníci počas dvoch dní užili aj bohatú nádielku trinástich prednášok. Jedno z najzaujímavejších vystúpení mal Ing. Miroslav Hollý z ROXTEC CZ, s.r.o., ktorý sa venoval správneho utesňovaniu káblových prestupov s odstrašujúcimi ukážkami fotografií z praxe v prípadoch, keď tomu tak nebolo. M. Hollý zdôraznil, že okrem požiarnej ochrany kábla je často potrebné zabezpečiť aj ochranu voči prenikajúcej vlhkosti, hlodavcom, UV žiareniu, klimatickým vplyvom, vibráciám, agresívnym chemickým látkam a pod. a teda ide o kombinovanú ochranu. Pre tento účel existujú na trhu dostupné progresívne technológie vo forme tzv. modulárneho tesniaceho systému, ktorý okrem požadovanej káblovej ochrany poskytuje aj vytváranie káblových rezerv a vysokú flexibilitu pre budúce zmeny. Tvoria ho tri kľúčové prvky. Prvým je použitý materiál EPDM (ethylene propylene diene terpolymer), čo je bezhalogénový syntetický kaučuk, ktorý spĺňa všetky protichodné požiadavky ako sú pružnosť, nehorľavosť, odolnosť voči vode aj hlodavcom, fotostabilita, odolnosť voči prudkým klimatickým zmenám teploty v rozsahu -60°C až +80°C a pod. Druhým prvkom je patentovaná technológia Multidiameter, pri ktorej sa vnútorný otvor modulu dá prispôbiť priemeru kábla odlúpnutím príslušného počtu vrstiev priamo na stavbe. Posledným tretím kľúčovým prvkom je ucelený tesniaci systém so širokým sortimentom rámov hranatého aj kruhového tvaru z rôznych materiálov

SIEMENS INNOVATION TOUR 2016 – REKORDNÁ NÁVŠTEVNOSŤ

- základ novínok v oblasti riadenia pohonov prostredníctvom PLC,
- TIA Portal v14.0 – nové možnosti projektovania HMI a jeho doplnky,
- HMI knižnice, systémová diagnostika, PLC alarmy,
- komunikácia prostredníctvom OPC UA,
- základné možnosti ovládania pohonov – Motion control.

Prevažnú časť účastníkov tvorili systémoví integrátori, pracovníci priemyselných podnikov a najnovšie poznatky prišli načerpať aj zástupcovia univerzitného prostredia. Pre mnohých boli najväčšími ťahákmi nové riadiace systémy S7-1200 a S7-1500, ktoré už majú integrované aj komunikačné prostredie OPC UA ako základ pre koncepciu Priemyslu 4.0, ako aj nové možnosti ovládania pohonov – Motion Control.

„Veľmi nás potešil záujem o prezentované novinky, je to aj dôkaz toho, že prechod od našich pôvodných systémov S7-300 na tu predstavené verzie S7-1200 či S7-1500 je u našich zákazníkov v plnom prúde,“ konštatoval Marián Filka z Divízie Digital Factory (Automatizačná technika).

-tog-

NA 45. KONFERENCII SEZ-KES V POPRADE BOLO PLNO



(nerez, galvanizovaná aj lakovaná oceľ, hliník, ľahké kompozitné materiály), ktoré sa dajú spoľahlivo osadiť do rôznorodej prekážky priskrutkovaním, navarením alebo zaliatím do betónu. M. Hollý na záver poznamenal, že mnohé spoločnosti, ktoré uskutočnili komplexnú kalkuláciu investície do takéhoto riešenia (ukazovateľ TCO – Total Cost of Ownership), dnes štandardne používajú rozoberateľné tesnenia s kombinovanou ochranou.

V poradí 46. konferencia je na pláne vo zvyčajnom jarnom termíne v Bratislave.

-bb-

Katedra řízení procesů

Fakulta elektrotechniky a informatiky
Univerzita Pardubice

Katedra řídicí techniky

Fakulta elektrotechnická
České vysoké učení technické v Praze

Univerzita v Záhrebe

Vás pozývajú na 21. medzinárodnú konferenciu

RIADENIE PROCESOV – PROCESS CONTROL '17

www.uiam.sk/pc17

ktorá sa uskutoční 9. – 12. júna 2017
na Štrbskom Plese vo Vysokých Tatrách.

Akceptované príspevky budú zaslané do databáz IEEE
Xplore, Scopus a Web of Science.

Zameranie konferencie:

- Navrhovanie lineárnych a nelineárnych systémov riadenia
- Modelovanie, simulovanie a identifikácia technologických procesov
- Technické prostriedky merania a regulácie
- Optimalizácia procesov
- Robustné a adaptívne riadenie
- Simulácia a riadenie v pedagogickom procese
- Inteligentné systémy riadenia
- Informačné technológie v automatizácii
- Aplikácia výpočtovej a riadiacej techniky v priemysle
- Prediktívne riadenie
- Algoritmy a počítačové riadenie
- Výpočtové nástroje v MATLABe

Technickí sponzori:

- Slovenská spoločnosť pre kybernetiku a informatiku (národná členská organizácia IFAC)
- Slovenská spoločnosť priemyselnej chémie

Mediálni partneri:

- ATP Journal
- Chemagazín

Plenárne prednášky:

- prof. Sigurd Skogestad (NTNU Trondheim): Economic Plantwide Control: Control structure design for complete processing plants
- prof. Martin Mönningmann (RU Bochum): Constructive Nonlinear Dynamics in Optimisation and Process Systems

Workshop:

- B.Houska (ShanghaiTech): Distributed Optimization and Control with ALADIN

Informácie a registrácia:

Ústav informatizácie, automatizácie a matematiky
Fakulta chemickej a potravinárskej technológie STU

Tel.: +421 (02) 59325 366, Fax: +421 (02) 59325 340
Url: <http://www.uiam.sk/pc17> (on-line registrácia)
E-mail: pc17@kirp.chtf.stuba.sk

EATON TOUR 2016

Spoločnosť Eaton Electric, pôsobiaca v oblasti riadenia energie, organizovala aj tento rok sériu odborných technických seminárov s novým názvom „Eaton Tour 2016“ (pôvodne Informačné dni). Tento súbor špecializovaných školení určených pre širokú škálu zákazníkov ponúkal príležitosť zdokonaľiť sa a načerpať poznatky o vývoji v elektrotechnickom sektore. S garanciou odbornej prezentácie opäť pripravili produktové prednášky, ako aj zaujímavé informácie z praxe.



„Tento rok sme sa zamerali na tému bezpečnosti elektrických inštalácií, ktorú chce spoločnosť Eaton dlhodobo rozvíjať. Ako špecialista v tejto dôležitej oblasti sme pripravili všeobecnú prednášku o súvisiacich normách, ako aj novinky v produktoch,“ uviedol Ľuboš Revilák, vedúci oddelenia služieb, podpory produktov a marketingu pre SR a ČR. Najväčší priestor bol daný technickej novinke na trhu - prístroju AFDD (Arc Fault Detection Device), ktorý spoločnosť uviedla na trh ako jeden z prvých výrobcov v Európe. Tento výrobok dokáže zabrániť vzniku požiaru tak, že vyhodnotí vznik elektrického oblúku v dôsledku poškodenia vodiča. V kombinácii s ističom a chráničom v jednom tele predstavuje ochranný prvok „3 v 1“, ktorý dokáže komplexne ochrániť elektrickú inštaláciu. Už dnes je použitie AFDD v našich krajinách odporúčané pre priestory určené na spanie, kde je vznik požiaru veľmi nebezpečný. „V Nemecku je jeho použitie v určitých aplikáciách dokonca povinné, preto očakávame, že k tomu dôjde v krátkej dobe aj u nás. Je len prirodzené, že práve táto novinka bola hlavnou témou následných diskusií, keďže pre väčšinu účastníkov to bola vôbec prvá informácia,“ doplnil Ľ. Revilák.



O zmenách v legislatíve a normách, ktoré sa týkajú núdzového únikového osvetlenia, informoval Ing. Tibor Vaščinec

V ďalších prednáškach sa účastníci zoznámili s novou verziou programu xSpider (Pavouk), ktorý je už všeobecne známy. Novinkou však bol modul na analýzu rizík vzniku elektrického oblúka ArcRisc s možnosťou tieto riziká následne eliminovať použitím vhodných riešení spoločnosti Eaton. Táto oblasť je zaujímavá hlavne pre prevádzkovateľov priemyselných podnikov a projektantov, pre ktorých je bezpečnosť obsluhy najvyššou prioritou.

To, že témy boli zaujímavé pre širokú skupinu odborníkov, dokazuje vysoká účasť, takmer 400 prihlásených klientov. Seminár prebiehal v piatich slovenských mestách: Nitra, Bratislava, Trenčín, Košice a Banská Bystrica.

-tog-

SKONČIL NEJÚSPĚŠNĚJŠÍ MEZINÁRODNÍ STROJÍRENSKÝ VELETRH OD ROKU 2008

58. ročníku MSV se zúčastnilo 1708 firem – nejvíce od roku 2012 - na obsazené čisté výstavní ploše přesahující 44 000 m², což je nejvíce od roku 2008. Vystavovatelé vykoupili plochu již několik měsíců předem.

Byly zaplněny všechny pavilony výstaviště.

Veletrh registruje také velmi vysokou návštěvnost – celkem prošlo branami výstaviště 84 210 osob. Takový zájem o MSV nebyl posledních sedm let.

České ekonomice a zejména průmyslové výrobě se daří a také výhledy zůstávají pozitivní. Na veletrhu byl znát optimismus výrobců, kteří investovali do inovací a byli spokojeni se zájmem odběratelů. Zvýšená návštěvnost i chuť nakupovat je odrazem růstu poptávky po nových průmyslových řešeních a technologiích ze strany průmyslu.

Hlavním tématem byl Průmysl 4.0 a nastupující čtvrtá průmyslová revoluce, která byla na veletrhu přítomna již i konkrétními exponáty.

Mimořádně vysoká byla letošní účast zahraničí. Podíl vystavovatelů ze zahraničí poprvé v historii dosáhl 50 procent. Firmy přicestovaly ze 35 zemí světa, největší zastoupení měly Německo, Čína a Slovensko. Zahraniční návštěvníci dorazili z více než 50 zemí a jejich podíl na celkové návštěvnosti přesáhl 10 procent. Na veletrhu dorazila kromě Číny i početná vládní a obchodní delegace z Indie, Ruska, Běloruska a samozřejmě ze Slovenska.



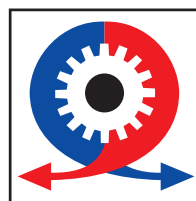
Partnerskou zemí MSV 2016 byla Čína, která své prezentaci věnovala mimořádnou pozornost. Ve dvou „čínských“ pavilonech a v dalších samostatných expozicích se představilo celkem 150 předních čínských společností. Návštěvníky překvapilo velkolepé uspořádání čínského pavilonu, kterému vévodily expozice China Railway, Shanghaje, CMEC, provincie Zhejiang a dalších. Oficiální expozice otevřely také Korea, Indie, Francie, Německo, Slovensko, Rusko a další země.

MSV 2016 byl opět důležitým místem setkávání politiky a businessu. První den veletrh navštívili téměř všichni nejvyšší ústavní činitelé

– prezident republiky Miloš Zeman, předseda Senátu Parlamentu ČR Milan Štěch a předseda vlády Bohuslav Sobotka, vicepremiér a ministr financí Andrej Babiš a další ministři české vlády, ministr hospodářství Slovenské republiky Žiga, hejtmani českých krajů, velvyslanci, senátoři a poslanci, rektori vysokých škol i představitelé odborných asociací z ČR i zahraničí.

Součástí MSV 2016 byly oborově zaměřené specializované veletrhy: Mezinárodní veletrh obráběcích a tvářecích strojů IMT, Mezinárodní slévárenský veletrh FOND-EX, Mezinárodní veletrh svařovací techniky WELDING, Mezinárodní veletrh plastů, pryže a kompozitů PLASTEX a Mezinárodní veletrh technologií pro povrchové úpravy PROFINTECH. Zvýrazněným tématem byl bienální projekt AUTOMATIZACE – měřicí, řídicí, automatizační a regulační technika a pozornost vzbudily tematické výstavy věnované progresivním oborům robotiky, 3D tisku, trendům v multifunkčním obrábění a balení.

Přihlášené nejlepší exponáty se ucházely o prestižní Zlaté medaile MSV. Odborná hodnotitelská komise udělila šest hlavních cen, které získaly výrobky společnosti Xi'an Shaangu Power (Čína), Tajmac-ZPS, NenoVision, KUKA Roboter, LA composite a MEPAC CZ.



Velmi bohatý odborný doprovodný program probíhal ve všech kongresových sálech brněnského výstaviště. K nejvýznamnějším událostem patřily Sněm Svazu průmyslu a dopravy ČR, česko-saský workshop Strojírnoství 4.0, Česko-čínské fórum o obchodní a podnikatelské spolupráci a b2fair setkání Kontakt-Kontrakt. Na odborných

konferencích se jednalo o aktuálních tématech jako Průmysl 4.0, 3D tisk, energetická efektivita a podpora technického vzdělávání. Z akcí zaměřených na podporu exportu byl největší zájem o business dny Ruské federace a Běloruska, česko-indické a česko-korejské obchodní fórum, prezentaci japonské robotiky, Meeting point CzechTrade a představení Íránu jako perspektivního obchodního partnera.

Součástí veletrhu se opět jednodenní veletrh pracovních příležitostí JobFair MSV, kterého se zúčastnilo přes 20 vystavovatelů, především významných průmyslových firem v čele s generálním partnerem akce VW Slovakia.

V Press centru se akreditovalo 379 zástupců médií z devíti zemí. Zahraničních novinářů přijelo 72, a to z Argentiny, Běloruska, Finska, Maďarska, Polska, Rakouska, Ruska a Slovenska.

59. mezinárodní strojírenský veletrh proběhne společně s veletrhem Transport a Logistika v termínu 9. – 13. 10. 2017.

BVV
Veletrhy
Brno

Jiří Erlebach

Veletrhy Brno, a.s.

ENEF 2016 – S ENERGIUO ROZUMNE A EFEKTÍVNE

mediálny partner

|atp|journal|

Zodpovednosť, efektívnosť a kreatívnosť dominovali na rokovaní 12. ročníka medzinárodnej konferencie „enef 2016“. Konferencia, nad konaním ktorej prevzalo záštitu Ministerstvo hospodárstva Slovenskej republiky, sa konala v dňoch 26. – 28. 10. 2016 v Banskej Bystrici.

Od roku 1994, kedy sa konal prvý ročník konferencie „enef“, uplynulo už 22 rokov, ale problematika energetickej efektívnosti je stále aktuálna a živá. Aj v 12. ročníku konferencie, s podtitulom „S energiou rozumne a efektívne“ bol hlavnou témou efektívny prístup k premene, riadeniu spotreby a využitiu energie tak, aby boli naplnené všetky atribúty racionálnych požiadaviek na jej zmysuplné využitie s ohľadom na jej dlhodobú udržateľnosť.



Obr. 1 Plenárne zasadnutie druhého dňa viedol Miroslav Kučera, viceprezident a výkonný riaditeľ Združenia priemyselných odberateľov energií (vľavo). S prednáškou na tému Inteligentného merania a energetickeho manažmentu vystúpil aj Peter Chochol zo spoločnosti AtoS IT Solutions and Services s.r.o., Bratislava (vpravo)

12. konferencia „enef“ okrem tradičného plenárneho zasadnutia, ktoré sa venovalo aktuálnym prierezovým informáciám o energetickej legislatíve a situácii v energetických odvetviach v zahraničí, ponúkla vo svojom programe 8 odborných sekcií:

- Energetická efektívnosť ako alternatívny zdroj energie
- Súčasnosť a budúcnosť elektromobility
- Inteligentné meracie a riadiace systémy
- Slnečná energia a jej súčasné možnosti využitia
- Zelené budovy – o efektívnosti, nielen energetickej
- Možnosti a technológie uskladnenia energie
- Energetika a životné prostredie
- Alternatívne zdroje energie ako udržateľná voľba

Na konferencii odznelo vo forme referátov a koreferátov 76 odborných prezentácií, ktoré 174 prítomných účastníkov vysoko ocenilo. Účastníci boli z 11 krajín Európy i zámoria (Českej republiky, Chorvátska, Maďarska, Poľska, Rumunska, Slovinska, Srbska, Talianska, Slovenska, Kanady a USA).

Spríevodnou ilustratívnou aktívnou súčasťou konferencie bola aj expozícia viacerých firiem, ktoré ponúkajú energetické racionalizačné technológie a energetické služby.

Rokovanie konferencie využil aj predstaviteľ tradičného spoluorganizátora konferencie Asociácie Energetických Inžinierov (AEE) na odovzdanie výročného ocenenie pre člena slovenskej pobočky, Mariana Rutšeka, ktorý popri svojom aktívnom členstve v pobočke plní od prvého ročníka medzinárodnej konferencie „enef“ funkciu programového šéfa v jej prípravnom a realizačnom výbore.

Účastníci konferencie ocenili tiež spoločenský program spojený s banketom a diskusným fórom, kde mali možnosť v priateľskej atmosfére, pri príjemnej hudbe, utužovať jestvujúce a nadväzovať nové kontakty v neformálnych diskusiách o rôznych témach



Obr. 2 Skúsenosti Slovenských elektrární s implementáciou moderných riadiacich systémov za účelom zníženia prevádzkových nákladov firiem prezentoval Andrea Pancotti, SE Predaj, s.r.o.



Obr. 3 Rudi Carolsfeld zo spoločnosti Awensense prezentoval skúsenosti s optimalizáciou energetických sietí v Kanade



Obr. 4 O možnostiach využitia inteligentných meracích systémov pri integrácii merania energetických médií a vody na príkladoch zo slovenských firiem informoval Matúš Izakovič zo spoločnosti Yzamer s.r.o.

efektívneho zhodnocovania energie a využívania obnoviteľných zdrojov energie.

Za úspešný priebeh 12. ročníka medzinárodnej konferencie „enef 2016“ organizátori, spoluorganizátori, partneri a vystavovatelia ďakujú aktívnemu prístupu všetkých účastníkov konferencie. Spoločne sa všetkým, ktorí si našli čas a prišli na konferenciu, podarilo vytvoriť príjemnú tvorivú pracovnú aj spoločenskú atmosféru podujatia. Ohlasy konferencie sú pre organizátorov do budúcnosti zaväzujúce.

www.enef.eu/2016

FESTO s. r. o

Snímač polohy SDAT

SDAT je snímač polohy, ktorý v rámci detekčného rozsahu kontinuálne sníma pohyb piesta a poskytuje ho ako výstupný signál úmerný dráhe. Detekčné rozsahy sú 50, 80, 100, 125, 160 mm a preto sú dokonale zosúladené so zdvihmi valcov Festo. SDAT má analógový výstup 4 - 20 mA a preto umožňuje pripojenie k analógovému vstupom bez príslušenstva. Ako druhé rozhranie je k dispozícii IOLink/spínací výstup. Preto máte na výber: Spínací výstup 24 V alebo režim IOLink. Možnosti programovania v oboch prevádzkových režimoch: Spínacia funkcia valca, porovnávač okien, komparátor s hysterézou. IOLink/spínací výstup je preto univerzálne rozhranie pre jednoduché programovanie bežných aplikačných funkcií bez nutnosti vyhodnocovať analógový výstup.

www.festo.sk



Tlakový snímač SPAW

Snímač SPAW je veľmi robustný tlakový snímač s indikáciou na meranie tlakov média v deviatich rozsahoch merania od minimálne -1 ... 1 bar až do maximálne 0 ... 100 bar. Merateľné sú všetky médiá, ktoré nepoškodzujú meraciu bunku a teleso z ušľachtilej ocele. Spínané výstupy možno rýchlo a pohodlne nastavovať tromi tlačidlami. Kvalitný LED displej so 14 segmentami je otáčateľný o 320° a orientáciu písma možno otáčať o 180°, čím je zabezpečená optimálna čitateľnosť v ľubovoľnej montážnej polohe. Tlakový snímač SPAW je vhodný pre snímanie štandardného tlaku so zvýšenou mechanickou záťažou. Vhodná aplikácia je v oblasti vysokotlakovej pneumatiky a monitorovania tlaku kvapalných médií (napr. chladivo/ chladiaci okruh a pod.)

www.festo.sk



Snímač polohy SRBS

Snímač SRBS slúži na snímanie polohy hriadele na kyvných pohonoch DRVS a DSM. Snímanie je magnetické a bezdotykové s dvoma výstupnými digitálnymi hodnotami. Výhodou je:

- rýchla montáž bez mechanického nastavovania a hľadania správnej polohy,
- ľahká a bezpečná obsluha jedným tlačidlom priamo na snímači,
- jeden spoločný pripojovací kábel pre digitálne signály,
- prepínanie medzi PNP a NPN,
- voľba typu kontaktu rozpnícač/spínací (úspora náhradných dielov).

www.festo.sk



ROBOT OD UNIVERSAL ROBOTS POMÁHA PRI DOJENÍ KRÁV

Poľnohospodárstvo a chov dobytka nie sú pre automatizáciu ničím cudzím, avšak mnohé pracovné pozície v tejto oblasti si vyžadujú jemné zaobchádzanie alebo činnosť robota blízko k ľuďom a zvieratám. Dramatický pokrok pre takéto aplikácie predstavujú kolaboratívne roboty (tzv. coboty), ktorých nasadenie optimalizuje produkciu, zvyšuje konkurencieschopnosť a výrazne skracuje dobu návratnosti vložených investícií.



Americká spoločnosť GNE Farm Equipment vyrábajúca špecializované technológie pre mliekarenstvo využíva kolaboratívne roboty od Universal Robots v špeciálnej aplikácii pri dojení kráv. Robot v nej automatizuje pomerne namáhavý proces manuálnej dezinfekcie vemena kravy pred a po dojení. Typický robotický systém si v tomto prípade vyžaduje nasadenie pomerne veľkého robota s kamerou a systémom sprejovania. Ten

umiestňuje takmer dva metre dlhú rozvodnú rúrku spolu s rozprašovačom pod kravu, aby naniesol vrstvu dezinfekcie. Tieto na zem uchytávané roboty si vyžadujú drahú inštaláciu vrátane plotu na ochranu pracovníkov. Samotný proces inštalácie obmedzuje produkciu mlieka približne mesiac. Ale aj potom je potrebné profesionálne

programovanie a školenie pre všetkých zamestnancov. Modulárne robotické systémy sú alternatívou, ktoré sú schopné zredukovať zložitú inštaláciu, avšak rovnako ako na zemi upevnené robotické systémy zaberajú cenný priestor v maštali a znižujú celkovú produkciu mlieka. V prípade výpadku napájania môže rameno rozprašovača poraniť kravu a tiež poškodiť rotačnú kóju a robota samotného.

Na rozdiel od týchto riešení sa robot od Universal Robots nachádza na malej palete, ktorá zaberie rovnako veľa miesta ako človek. Systém zahŕňa riadiaci počítač, zásobník na dezinfekčný prípravok, pumpy a ventily. Pracuje na bežnom sieťovom napájaní a nevyžaduje si žiadnu ochrannú klieťku. V prípade výpadku napájania sa ľahké flexibilné rameno ohýba, vďaka pružine sa vracia do východiskovej pracovnej pozície a kravu tak neporaní. Robot sa tiež jednoducho programuje prostredníctvom dotykového displeja a priameho navádzania na želané pozície.

„Žiaden robot v súčasnosti dostupný na trhu neponúka takýto na obsluhu jednoduchý systém. Odkedy nie sú pre prevádzku potrební žiadni extra špecialisti, zabezpečujú roboty od Universal Robots veľmi rýchlu návratnosť investícií,“ hodnotí Gerard Niessink, majiteľ GNE Farm Equipment.

www.universal-robots.com

Aktualizačná odborná príprava (AOP) v zmysle § 16 zákona č. 124/2006 Z. z.

V 1. polroku 2017 SEZ-KES organizuje AOP v rozsahu 8 vyučovacích hodín. v nasledovných mestách:

- 8. 2. 2017 – Trenčín
- 8. 3. 2017 – Bratislava;
- 5. 4. 2017 – Košice;
- 6. 4. 2017 – Banská Bystrica;
- 17. 5. 2017 – Bratislava;
- 7. 6. 2017 – Bratislava.

Bližšie informácie k jednotlivým termínom AOP budú uverejnené v budúcich číslach ATP Journal a tiež na našej web stránke www.sez-kes.sk.

46. konferenciu elektrotechnikov Slovenska

V dňoch 29. a 30. 3. 2017 SEZ-KES pripravuje konferenciu elektrotechnikov Slovenska, ktorá sa bude konať v Bratislave – Kongresové a konferenčné priestory hotela Družba, Botanická 25.

Program 46. konferencie je určený pre:

- pracovníkov vo vývoji, výrobe, montáži elektrických zariadení a v energetike;
- projektantov a revíznych technikov elektro;
- pracovníkov v prevádzke a údržbe elektrických zariadení;
- správcov elektrických zariadení (správcovia majetku);
- učiteľov odborných predmetov elektro na VŠ, SOU, SPŠ, ...

Bližšie informácie ku konferencii budú uverejnené na našej web stránke www.sez-kes.sk.

Vydanie publikácií pre elektrotechnikov

SEZ-KES v júni až auguste 2016 vydal nasledovné publikácie:

Projektovanie elektrických inštalácií a elektrických zariadení, GAŠPAROVSKÝ, D., HANKO, T.

- Publikácia je určená predovšetkým záujemcom o profesiu projektanta alebo konštruktéra elektrických zariadení a inštalácií, či už autorizovaným alebo neautorizovaným. Základným cieľom príručky je priniesť informácie o tom, ako sa projektantom stať, aké kvalifikačné požiadavky sa vyžadujú, aké technické vybavenie je potrebné, aké sú práva a povinnosti projektantov, ich zodpovednosť voči obchodným partnerom aj spoločnosti a ostatné náležitosti ohľadne začiatku a priebehu vykonávania tejto činnosti. Sú uvádzané aj požiadavky a informácie o tvorbe projektovej dokumentácie a nepochybne sú užitočné aj príklady projektov rôznych typov, ktoré dajú predstavu o tom, ako má asi výsledok tvorby projektanta vyzeráť. Informácie prezentované v publikácii sú určite užitočné aj pre skúsených a dlhoročných projektantov, ako aj pre iné osoby, ktoré sa s problematikou projektovania elektrických zariadení a inštalácií dostávajú do styku priamo alebo nepriamo.

Požiarne bezpečnosť stavieb nielen pre elektrotechnikov, 2. upravené a doplnené vydanie, GILIAN, F. DEKÁNEK, J.:

- Publikácia je zameraná na zlepšenie orientácie v problematike protipožiarnej bezpečnosti elektrických inštalácií pre všetkých, ktorí sa zúčastňujú procesu prípravy, realizácie kontroly stavieb pri výstavbe aj pri užívaní stavieb t. j. pre projektantov, špecialistov požiarnej ochrany, stavbyvedúcich, stavebných dozorov, zhotoviteľov, štátny požiarly dozor, technickú inšpekciu a revíznych aj požiarlych technikov. Oproti prvému vydaniu v 2012 bola publikácia doplnená a aktualizovaná v takom rozsahu, ktorý len potvrdzuje dynamiku vývoja v oblasti protipožiarnej bezpečnosti elektrických inštalácií. Je to dôkaz, že slovenskí odborníci patria v tejto oblasti k lídrom nielen doma, ale aj v zahraničí.

Poznatzky a skúsenosti z praxe pre elektrotechnikov, 2. upravené a doplnené vydanie, KIRSCHNER, M.

- Príručka je svojím obsahom pracovnou pomôckou reflektujúcou na požiadavky praxe, overené praktickou skúsenosťou. V príručke sú uvedené informácie od výrobcov vodičov, káblov, prístrojov a zariadení, technických noriem, ako aj vlastné skúsenosti, pretransformované do zrozumiteľných odstavcov, príkladov a tabuliek. Príručka nechce byť náhradou za odbornú literatúru a technické normy. Chce len poskytnúť pre daný okruh pracovníkov v elektrotechnike najpotrebnejšie informácie. Povinnosťou užívateľov príručky zostáva aj naďalej prehľbovať svoje odborné vedomosti, sledovať technické normy a právne predpisy.

Bližšie informácie o publikáciách a možnosti ich objednania a zakúpenia sú uvedené na www.sez-kes.sk.

Prehľad vydaných dôležitých STN a ich zmien v mesiaci 11/2016 (triedy 33, 34, 36):

STN EN ISO 8528-13: 2016-11 (33 3140) Striedavé zdrojové agregáty poháňané piestovými spaľovacími motormi. Časť 13: Bezpečnosť (ISO 8528-13: 2016).*)

STN EN 61249-2-43: 2016-11 (34 6511) Materiály na plošné spoje a ostatné prepájacie štruktúry. Časť 2-43: Vystužené plátované a neplátované základné materiály. Laminátové dosky plátované medenou fóliou, vystužené celulóзовým papierom resp. tkanými sklenenými E-vláknami, impregnované nehalogénovanou epoxidovou živicom s definovanou horľavosťou (vertikálna skúška horenia) na bezolovnatú zostavu.*)

STN EN 61249-2-44: 2016-11 (34 6511) Materiály na plošné spoje a ostatné prepájacie štruktúry. Časť 2-44: Vystužené plátované a neplátované základné materiály. Laminátové dosky plátované medenou fóliou, vystužené netkanými, resp. tkanými sklenenými E-vláknami, impregnované nehalogénovanou epoxidovou živicom s definovanou horľavosťou (vertikálna skúška horenia) na bezolovnatú zostavu.*)

STN EN 50193-1: 2016-11 (36 1061) Elektrické prietokové ohrievače vody. Metódy merania funkčných vlastností. Časť 1: Všeobecné požiadavky. *)

STN EN 50242: 2016-11 (36 1060) Elektrické umývačky riadu pre domácnosť. Metódy merania funkčných vlastností. *)

STN EN 60335-2-8: 2016-11 (36 1055) Elektrické spotrebiče pre domácnosť a na podobné účely. Bezpečnosť. Časť 2-8: Osobitné

požiadavky na elektrické holiace strojčky, strojčky na strihanie vlasov a na podobné spotrebiče.

STN EN 60335-2-8/A1: 2016-11 (36 1055) Elektrické spotrebiče pre domácnosť a na podobné účely. Bezpečnosť. Časť 2-8: Osobitné požiadavky na elektrické holiace strojčky, strojčky na strihanie vlasov a na podobné spotrebiče.

STN EN 60958-4-1: 2016-11 (36 8303) Digitálne zvukové rozhranie. Časť 4-1: Profesionálne účely. Zvukový obsah. *)

STN EN 60958-4-2: 2016-11 (36 8303) Digitálne zvukové rozhranie. Časť 4-2: Profesionálne účely. Metadáta a subkód. *)

STN EN 60958-4-4: 2016-11 (36 8303) Digitálne zvukové rozhranie. Časť 4-4: Profesionálne účely. Fyzikálne a elektrické parametre. *)

STN EN 54-31+A1: 2016-11 (92 0404) Elektrická požiarne signalizácia. Časť 31: Viacsnímačové požiarne hlásiče. Bodové hlásiče s kombinovaným dymovým snímačom, snímačom oxidu uhoľnatého a voliteľným tepelným snímačom. *)

*) Normy boli vydané v anglickom jazyku.

Ing. Ludovít Harnoš
viceprezident SEZ-KES

NOVÉ TERMOKAMERY PONÚKAJÚ MIMORIADNU KVALITU OBRAZU

Spoločnosť Fluke Corp. predstavila termokamery Fluke® Ti480 a TiX580 s rozlíšením 640x480 a ostrením MultiSharp™.



Kamery sú pomocníkom pre odborníkov údržby v oblasti priemyslu, spracovania a rozvodov elektrickej energie a tiež profesionálnym inšpektorom budov, ktorí potrebujú vysoko presné meranie a výnimočne kvalitné snímky pre rýchle zisťovanie problémov.

Termokamera Ti480 od spoločnosti Fluke ponúka rozlíšenie 640x480 v odolnom prístroji s rukoväťou pištoľového tvaru. Kamera umožňuje rýchle ovládanie jednou rukou a tým aj rýchle a presné vykonávanie väčšieho počtu kontrol. Nová termokamera

TiX580 je vybavená displejom otočným o 240°, ktorý umožňuje termografom ľahké nájdenie správneho záberu v priestore nad objektami, pod nimi, alebo okolo nich, zobrazenie náhľadu a zachytenie snímok. Nový 5,7" displej ponúka o 150% väčší priestor pre zobrazenie ako štandardný 3,5". Termografovia tak môžu rýchlo identifikovať problémy v teréne a ľahko upravovať snímky priamo na displeji, vďaka čomu dochádza k skráteniu času pre spracovanie snímok v kancelárii.



www.fluke.sk

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



*Prajeme pohodové vianočné sviatky
a v novom roku 2017 veľa osobných
a pracovných úspechov.*

Váš ATP Journal

ČITATEĽSKÁ SÚŤAŽ VYHODNOTENIE ROKU 2016

Po desiatich vydaniach ATP Journal, kde ste, milí čitatelia, mali možnosť odpovedať na súťažné otázky a vyhrať každý mesiac jednu z cien, sme vyseletovali súťažiacich spĺňajúcich podmienky na zaradenie do losovania o hlavné ceny a to:

SIEMENS

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



Kontaktný gril
CATLER GR 8030

AutoCont CONTROL

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



Televízor
32" Samsung UE32J5572

Life Is On | Schneider Electric

Schneider Electric
www.schneider-electric.sk



Notebook
Acer Aspire E15

Do jednotlivých kôl sa v priemere zapájalo 120 čitateľov, celkovo sa zapojilo 253 čitateľov, do záverečného losovania bolo zaradených 82 súťažiacich. Výhercami hlavných cien sa stali:

Marian Kvet, Slovenské elektrárne, a.s., závod Elektrárne Nováky
Karol Hlavatý, Biotika, a.s., Slovenská Ľupča
Ing. Jozef Šavel, Strojchem, a.s., Svit



Obr. (Zľava) Marián Löffler, Siemens, s.r.o.;
Marian Kvet; Karol Hlavatý;
Juraj Basár, AutoCont Control, s.r.o.;
Anton Géger, ATP Journal

Dňa 12.12.2016 sa uskutočnilo v priestoroch redakcie slávnostné vyhodnotenie a odovzdanie cien za účasti členov redakcie, sponzorov a výhercov. Sponzorom ďakujeme za poskytnuté ceny a čitateľom za ich aktivitu. Tešíme sa na ďalší ročník čitateľskej súťaže.

ATP JOURNAL 10/2016 VYHODNOTENIE

Správne odpovede

1. Ktorý systém spoločnosti Rittal je použiteľný pre jednoduché aplikácie s prúdmi aj pod 100 A, až po celkový prúd na súbor 1600 A, čo je jedinečné na rozstup iba 60 mm?
RiLine60.
2. Čo zabezpečuje polohovanie matrice so záľiskami v pozdĺžnom smere v rámci pracoviska, ktoré vytvorila spoločnosť Mapro Slovakia s.r.o.?
Lineárna os EGC-80-800 (zdvih 800mm) s ozubeným remeňom a namontovaným lineárnym vedením.
3. Vymenujte aspoň dve zariadenia spoločnosti Schneider Electric, pripravené pre použitie v rámci konceptu Priemysel 4.0.
Altivar Process – frekvenčný menič; Modicon LMC078, logický regulátor pohybu.
4. Ktorá vyhláška MH SR stanovuje postup a podmienky v oblasti zavádzania a prevádzky inteligentných meracích systémov v elektroenergetike?
Vyhláška 358/2013.

Výhercovia

Erich Stark, Hlohovec
Ladislav Tanuška, Považská Bystrica
Roman Richter, Žiar nad Hronom

Srdečne gratulujeme.

Praktické merania pre revíznych technikov a elektrikárov

Autori: Meravý, J., Tománek, J., rok vydania: 2016, vydavateľstvo Ing. Jan Meravy-LIGHTNING, ISBN 9788089576043, publikáciu možno zakúpiť na www.lightning.sk



Autori z pohľadu viac ako 40-ročnej praxe elektrikárov a revíznych technikov sa v tejto knižke pokúsili o priblíženie problematiky merania a všetkého, čo s tým súvisí. Okrem iných čitateľ získa užitočné informácie z legislatívy pre revíznych technikov a elektrikárov, prehľad o meracích prístrojoch na meranie elektrických a neelektrických veličín atď. V obsahu sa nachádzajú aj ďalšie zaujímavé témy, ako napr.: elektrotechnické meranie a výber meracieho prístroja, príprava na meranie pred odchodom na miesto OPaOS, meranie a skúšanie pri OPaOS a revíziách, elektrické meranie neelektrických veličín, spracovanie nameraných hodnôt, vyhodnotenie nameraných a vypočítaných hodnôt atď.

Industrial Motion Control: Motor Selection, Drives, Controller Tuning, Applications 1st Edition

Autor: Gurocak, H., rok vydania: 2015, vydavateľstvo Wiley, ISBN 978-1118350812, publikáciu možno zakúpiť na www.amazon.com



Riadenie pohonov sa veľmi často využíva vo všetkých typoch priemyselných aplikácií, ako napr. balenie, montáž, v textilnom, papierenskom, tlačiarenskom či potravinárskom priemysle, strojárstve či pri výrobe polovodičov. Aby sme dokázali správne takéto systémy navrhovať, je potrebné poznať priemyselné produkty určené pre riadenie pohonov, prepojiť teóriu riadenia, kinematiku, dynamiku, elektroniku, simuláciu, programovanie a pod. Množstvo informácií z tejto oblasti je dostupných len v podobe firemných prospektov rôznych výrobcov, produktových katalógov, či útržkovite na rôznych odborných seminároch, internetových stránkach, odborných časopisoch a pod. Autori sa pokúsili uvedenú problematiku prezentovať hutným spôsobom a to nie len z hľadiska fundamentálnych základov, ale aj riešenia praktických príkladov s použitím reálnych údajov z produktových katalógov a prospektov výrobcov. Predložená publikácia je akýmsi úvodom pre študentov vyšších ročníkov strojníckych a elektrotechnických fakúlt, ako aj profesionálov z praxe.

-bch-

ZOZNAM FIRIEM PUBLIKUJÚCICH V TOMTO ČÍSLE

Firma • Strana (o – obálka)

| | |
|--|--|
| ABB s.r.o. • 20 | MICRO-EPSILON CR, spol. s r.o. • 32 |
| Applifox, s.r.o. • 26 | Murrelektronik Slovakia s.r.o. • 29 • 37 |
| B+R automatizace, spol. s r.o. - organizačná zložka • o1 • 19 | National Instruments • 21 |
| Beckhoff Česká republika s.r.o. • o4 | PPA Controll, a.s. • o2 |
| Balluff Slovakia, s.r.o. • 18 • 31 | ProCS, s.r.o. • 33 |
| Dehn+Söhne GmbH + Co.KG. • 36 – 37 | Rittal, s.r.o. • 31 |
| Eaton Electric s.r.o. • 18 | Siemens, s.r.o. • o3 • 22 – 23 |
| EPLAN ENGINEERING CZ, s.r.o. - organizačná zložka • 28 | Schneider Electric, s.r.o. • 24 – 25 |
| ELVAC SK s.r.o. • 32 | SCHUNK Intec s.r.o. • 27 • 30 • 32 |
| FESTO s.r.o. • 51 | SNOPK • 1 • 42 |
| IFS Slovakia, spol. s r.o. • 29 | Univesal Robots A/S • 35 |
| MARPEX s.r.o. • 31 | Veletřhy Brno, a.s. • 49 |
| | YASKAWA Czech s.r.o. • 34 |

Redakčná rada

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

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

Redakcia

ATP Journal
Galvaniho 7/D
821 04 Bratislava
tel.: +421 2 32 332 182
fax: +421 2 32 332 109
vydavateľstvo@hmm.sk
www.atpjournalsk
Ing. Anton Géner, šéfredaktor
gener@hmm.sk
Ing. Martin Karbovanec, vedúci vydavateľstva
karbovanec@hmm.sk
Ing. Branislav Bložon, odborný redaktor
blozon@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 vysielaťa.

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 inzerčných článkov & Nevyžiadané materiály nevraciam & Dátum vydania: december 2016

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

SIEMENS



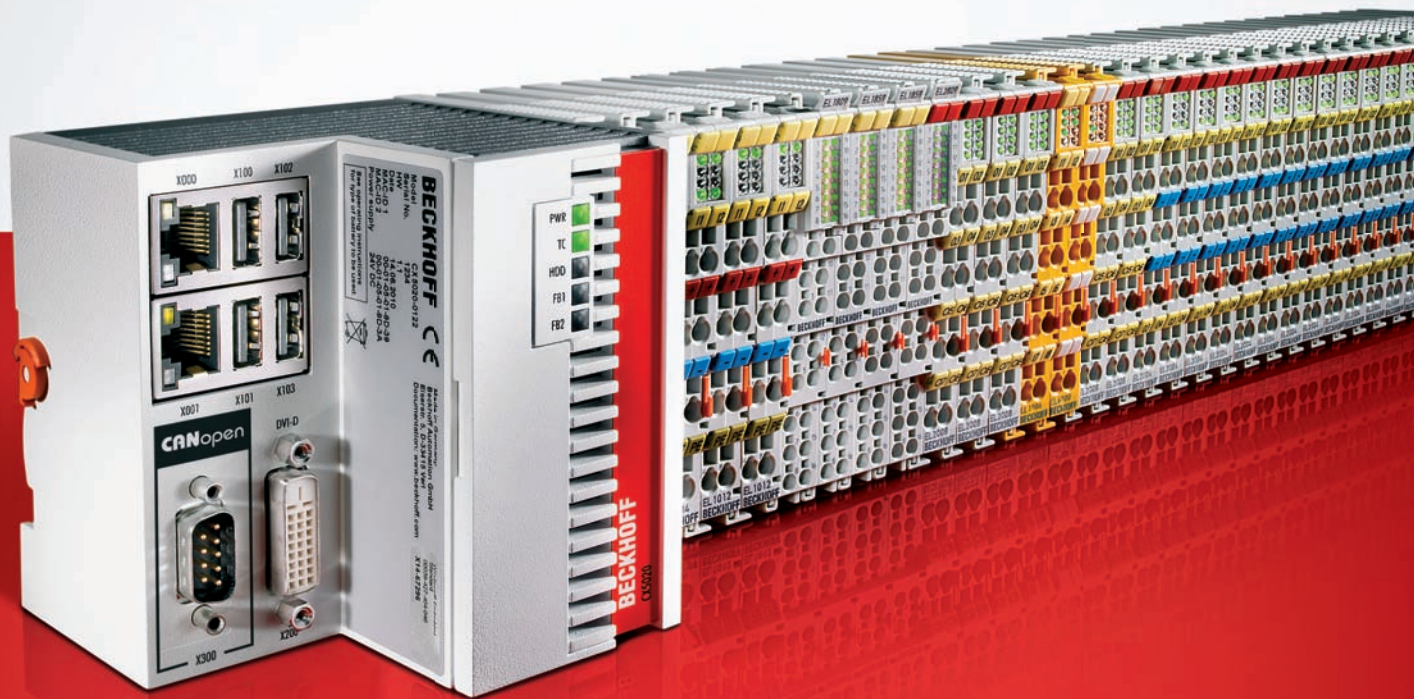
www.siemens.com/ids

Silný a robustný tím

Motory SIMOTICS FD a meniče SINAMICS S120 – systém s kompletne kvapalným chladením

Beckhoff

New Automation Technology



www.beckhoff.com/cz



IPC

I/O

Motion

Automation

Beckhoff Česká republika s.r.o.
 Sochorova 23
 616 00 Brno
info.cz@beckhoff.com

New Automation Technology **BECKHOFF**