

# atp journal

3/2016

PRIEMYSELNÁ AUTOMATIZÁCIA A INFORMATIKA

## SLOVENSKO VZOROM VO VÝROBE ELEKTRONIKY

Frekvenčný štartér  
– ovládanie motora inak

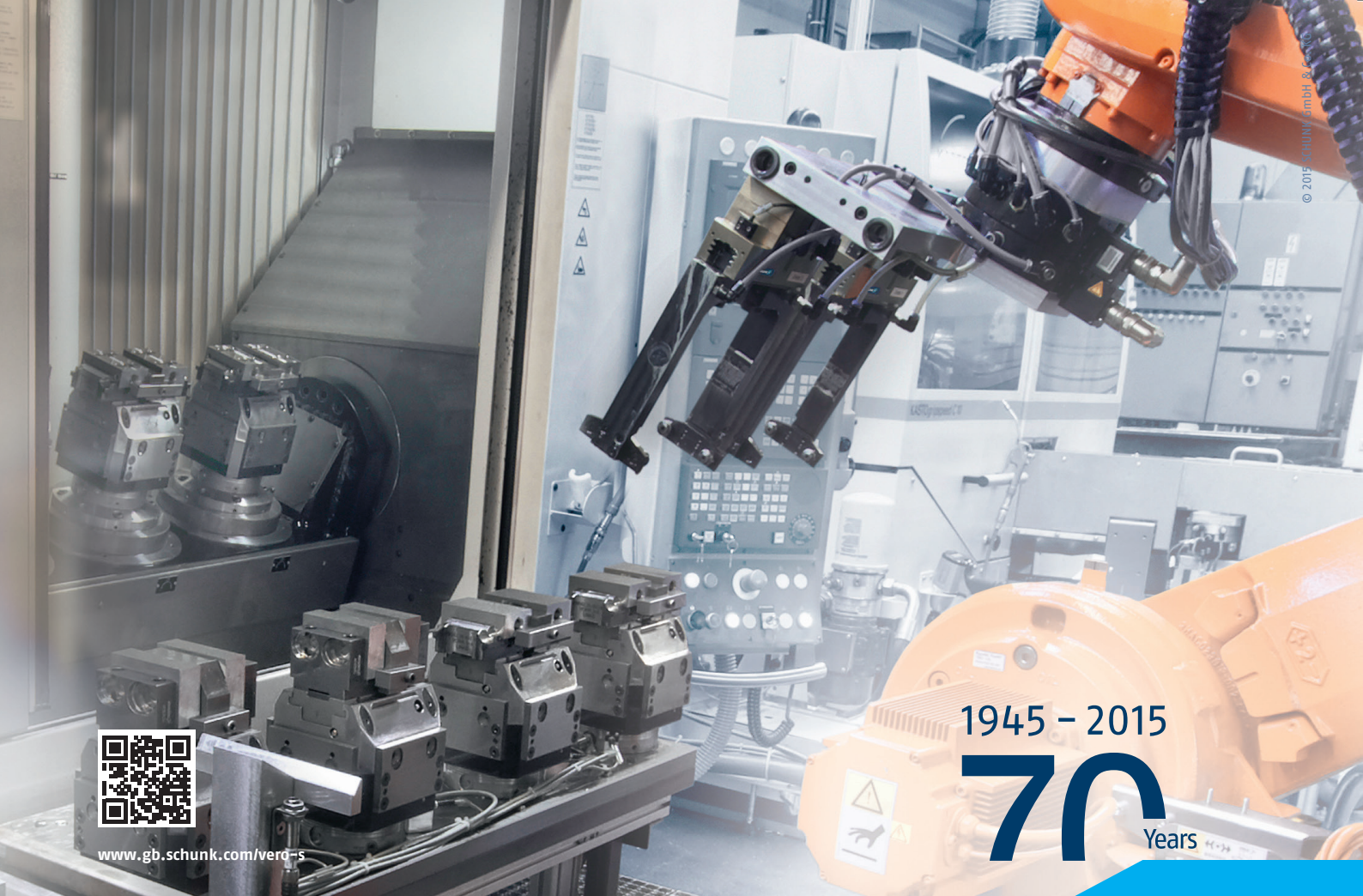
**VIAC DOTYKOV. VIAC PC.  
VIAC VÝKONU.**

[www.br-automation.com/multitouch](http://www.br-automation.com/multitouch)



PERFECTION IN AUTOMATION  
[www.br-automation.com](http://www.br-automation.com)





1945 - 2015

70 Years



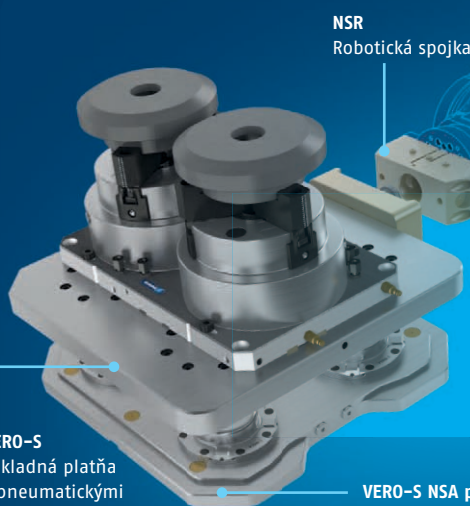
[www.gb.schunk.com/vero-s](http://www.gb.schunk.com/vero-s)

Superior Clamping and Gripping



## Robotické nakladanie stroja

100% flexibilita s VERO-S rýchlovýmenným paletovým systémom a najväčším modulárnym systémom s viac ako 500 spôsobmi upnutia obrobku. Pre automatické nakladanie a vykladanie stroja a nastavenie paralelne s výrobným časom.



Špičková technológia od rodinnej firmy o **90%** skrátenie nastavovacích časov

vďaka nastavovaniu počas výrobného času a automatickému nakladaniu s **VERO-S** rýchlovýmenným paletovým systémom

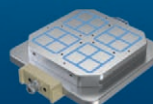


*J. Lehmann*

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



Upínacia paleta s **TANDEM** upínacími silovými blokmi



Upínacia paleta s **MAGNOS** magnetickou upínacou technikou



Upínacia paleta s **ROTA** skľučovadlom



Upínacia paleta s **VERO-S** upínacou vežou



**Správny mix vlastností,**  
ktorý vám umožní vyťažiť z vašich aplikácií maximum



# Flexibilný. Komunikatívny. Ľahko použiteľný. ... vyhovuje práve vašej aplikácii

VLT® Midi Drive FC 280 je novou generáciou frekvenčných meničov na presnú a efektívnu reguláciu striedavých elektromotorov. Široká ponuka podporovaných priemyselných zberníc vyhovuje protokolom v rôznych priemyselných odvetviach.

Vďaka funkciám, ako sú vyberateľné konektory, integrovaná jednosmerná tlmička, RFI filter a bezpečnostné funkcie STO je frekvenčný menič používateľsky príjemný bez skrytých dodatočných nákladov na príslušenstvo.

**Danfoss Drives**, Továrenská 49, 953 36 Zlaté Moravce  
Tel.: +421 37 6406 297, e-mail: danfoss.sk@danfoss.com

<http://mididrive.danfoss.com>



**VLT®**

ENGINEERING  
TOMORROW

*Danfoss*

# EDITORIÁL



## Zachovanie ľudskosti

Nielen preto, aby som uskutočnil svoje predsavzatie z februárového editoriaľu, ale aj preto, že poznanie toho, čo nás pravdepodobne čaká a neminie, je vždy lepšie, ako zostať zaskočený príchodom zásadných zmien. Hovorím o tom, ako štvrtá priemyselná revolúcia zmení náš doterajší osobný aj pracovný život. Už vopred priznávam, že myšlienky uvedené ďalej nie sú výplodom môjho génia, ale inšpirovali ma účastníci tohtoročného stretnutia lídrov na Svetovom ekonomickom fóre vo švajčiarskom Davose-Klosterse. Cieľom nás všetkých, aj v rámci štvrtej priemyselnej revolúcie, bude naďalej zostať ľudskými alebo, ako uviedol Henry Greely, profesor práva na Standfordskej univerzite, „ešte ľudskejšími ako doteraz“. Do technickej reči to preklopil aj dekan Fakulty počítačových vied univerzity Carnegie Mellon Justin Cassell, ktorý povedal, že „cez porovnanie sa s robotmi budeme vedieť, čo to znamená byť ľudskými“. Veľkú budúcnosť predpovedali na fóre aj umelej inteligencii. Príchod superpočítačov, ktoré dokážu hrať poker, a to vrátane blafovania, osobní asistenti so zamatovým hlasom schopní odpovedať na otázky a ukázať smer, autá bez šoférov či dokonca robotickí partneri na sex zvyšujú nebývalým spôsobom záujem o umelú inteligenciu. Ikony súčasnej vedy ako Stephen Hawking či Elon Musk však nedávno varovali pred dôsledkami prisudzovania morálnej zodpovednosti strojom a pred nebezpečenstvom, že ľuďmi vytvorené autonómne roboty by sa mohli stať neriaditeľné a mohli by sa postaviť proti svojim tvorcom.

A na záver pár slov o povolaniach. V štúdiu vypracovanej práve pre potreby stretnutia v Davose sa uvádza, že viac ako šesťdesiat percent detí, ktoré dnes začínajú navštevovať základnú školu, bude mať povolanie, resp. bude pracovať v pracovnej pozícii, ktorá dnes ešte neexistuje. Takmer všetky oblasti priemyslu sa zhodli na tom, že do roku 2020 budú výrazné dve pracovné pozície. Prvou bude údajový analytik, od ktorého budú firmy očakávať, že im pomôže nájsť zmysel a vysvetlenie množstva údajov generovaných technologickou infraštruktúrou postavenou na internete vecí. Druhou pozíciou budú špecializovaní obchodní zástupcovia. Všetky oblasti priemyslu budú musieť byť zručné pri komercializovaní a vysvetľovaní svojich služieb či už pre firmy, vládne inštitúcie, alebo bežných spotrebiteľov. Táto potreba vznikne nielen pre inovatívnu technickú podstatu produktov ako takých, ale aj preto, že sa budú musieť zamerať na nové typy klientov, s ktorými doteraz neprichádzali do kontaktu.

Vskutku sa budú diať zaujímavé veci! Verím len, že pri tom všetkom nezabudneme na naše deti a deti našich detí, aby sme im zachovali svet so skutočnými hodnotami, ktoré sme dostali vpísané do našich srdiec od nášho Stvoriteľa. Postaviť sa proti nemu by bolo chybou.

**Anton Gérer**  
gerer@hmh.sk

# OBSAH



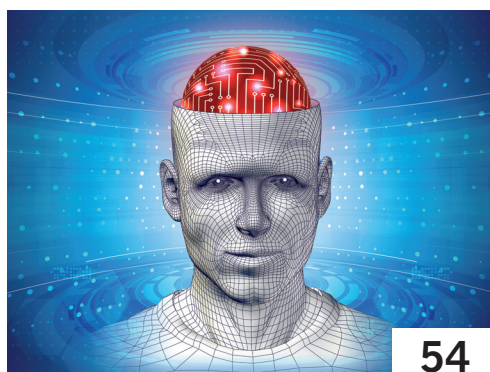
4



6



8



54

## INTERVIEW

4 Robíme to, čo nevedia iní

## APLIKÁCIE

- 6 Lokálne inovácie prinášajú globálne výsledky
- 8 TESLA sa náročných trhov nebojí
- 10 Automatizované testovanie ovládacích prvkov auta
- 12 Predstavujeme F1 tím Haas s monopostom VF-16
- 13 IFS APPLICATIONS™ na efektívne riadenie dodávateľského reťazca

## PRIEMYSEL 4.0

14 Industry 4.0 @ B&R

## TECHNIKA POHONOV

- 16 Frekvenčné štartéry – pokroková voľba na ovládanie motora
- 18 SIMOTICS S prevodkové servomotory
- 20 Modicon M580 s dostupnosťou až 99,999 % a ešte vyšším výkonom
- 21 VACON® a VLT® prvýkrát spoločne na AMPER 2016
- 22 Polohovanie s jednoduchosťou

## SNÍMAČE

- 23 Snímače vzdialenosti a profilu na náročné úlohy
- 24 Novinky od firmy EUCHNER pro rok 2016

## ELEKTRICKÉ INŠTALÁCIE

- 26 V potravinárstve je nevyhnutná hygiena a tým aj Hygienic Design
- 28 Analýza rizika pomocou DEHNsupport

## ÚDRŽBA, DIAGNOSTIKA

29 FIOT 365 prediktívni údržba v jednom systéme

## PRIEMYSELNÁ KOMUNIKÁCIA

- 30 Teleservis môže byť jednoduchý
- 30 Vzdialená diagnostika komunikačnej siete
- 31 Konektory a svorky pre dosky plošných spojov

## SNÍMANIE A SPRACOVANIE OBRAZU

32 LED svetlá na strojové videnie, identifikáciu a osvetlenie

## PRIEMYSELNÉ PC

33 Panelový počítač pre vysokozdvížne vozíky

## PREVÁDZKOVÉ MERACIE PRÍSTROJE

34 Vplyv optických faktorov na bezkontaktné meranie teploty

## STROJOVÉ ZARIADENIA A TECHNOLOGIE

36 Uchopovače malých dielov s ultrarýchlou výmenou čeľuste

## ROBOTIKA

- 37 Manuálny výmenný systém s rozsiahlymi funkciami
- 38 Novinky z robotiky a PLC
- 45 Milovníci robotiky si znova prídu na svoje
- 46 Začínáme s ROS-om (3)

## PRIEMYSELNÝ SOFTVÉR

- 40 The Industrial Internet – internet vo výrobe
- 43 Priemysel 4.0: integrácia tepelného návrhu

## ODBOROVÉ ORGANIZÁCIE

50 Informácie SEZ-KES

## PODUJATIA

- 53 MSV 2016 – okno do budúcnosti priemyslových technológií
- 54 AMPER 2016 pre odvážnych a zvedavých
- 56 Na ARTEP sa hovorilo aj o Priemysle 4.0
- 56 Internet vecí a fórum Smart Grid
- 57 Murrelektronik vidí vysoký potenciál rastu na Slovensku



## ROBÍME TO, ČO NEVEDIA INÍ

Bol mi hneď povedomý a neskôr vysvitlo, že bol o ročník nižšie na Gymnáziu Juraja Hronca v Bratislave, kde sme sa sporadicky vídali. Jeho kroky po maturite smerovali na Matematicko-fyzikálnu fakultu Univerzity Komenského, kde sa zameral na počítačovú grafiku a paralelné programovanie. Po štúdiu sa zamestnal vo firme Kvant, kde prvý raz pričuchol k priemyselnému spracovaniu obrazu a pre nemeckého zákazníka 1,5 roka vyvíjal technológiu na triedenie lamiel veľkoformátových drevených parkiet. Priemyselné kamerové systémy mu prirástli k srdcu a dnes vedie oddelenie kontroly kvality v procese výroby (Quality inspection) v slovenskej firme Datalan, a. s. Venujú sa tu vývoju, výrobe a predaju unikátnych riešení na kontrolu kvality v procese výroby. Z nášho stretnutia na januárovom norimberskom veľtrhu Euroguss vznikol napokon zaujímavý rozhovor. Mgr. Martin Balog hovorí, že sa živí tým, čo študoval.

### Aké boli vaše začiatky so systémami spracovania obrazu?

Pred takmer 11 rokmi som pracoval pre spoločnosť Kvant, kde som sa zaoberal kamerovými systémami. Mňa a ešte jedného kolegu oslovila vtedy firma Ability Development SK, ktorá sa rozhodla vyvíjať softvér nielen pre bankový a štátny sektor, ale aj priemysel a zamerala sa práve na kamerové systémy. V začiatkoch sme v podstate hľadali miesto na trhu. V roku 2007 prebehla pomerne rýchla fúzia s Datalanom a v tom čase sme už realizovali prvé úspešné projekty v oblasti kontroly kvality výroby dámskych hygienických vložiek a detských plienok. Tu sme vo výrobnom procese kontrolovali správne zastrihnutie produktu, orientáciu jednotlivých vrstiev, prítomnosť nečistôt, správne zahnutie krídeliek a pod. Systém používal v rôznych častiach výrobného procesu viacero plošných, neskôr riadkových kamier, ktoré nám len poskytovali obraz na vyhodnotenie. Ten sme následne spracúvali naším sofistikovaným softvérom. Zaujímavá na tomto projekte bola rýchlosť výroby, ktorá vtedy dosahovala 20 kusov za sekundu. Teraz je to, samozrejme, viac, ale v tom čase to bola neuveriteľná kadencia. Táto koncepcia nám

zostala dodnes, keď obraz z kamier nikdy nespracovávame v nich, ale v počítači prostredníctvom nami vyvinutého softvéru. Postupne sme priberali čoraz viac zákazníkov z automobilového priemyslu, kde to však istý čas trvalo, kým sme našli správne riešenia a presadili sa. Na trhu sme hľadali také priemyselné výrobné procesy, ktoré vyžadovali vyslovene špeciálne riešenia. Naša stratégia je taká, že sa pýtame zákazníkov, čo im doteraz nevedel nikto vyriešiť. Jeden výrobca hláv valcov motorov mal problémy s kontrolou priechodnosti kanálikov vodného chladenia, pretože vtedajšie technológie kontroly, ako boroskop a fibroskop, boli nedokonalé, drahé, náchylné na poškodenie a mali dlhý čas kontroly. Ďalšia používaná technológia flowtest, čiže prefukovanie výrobku stlačeným vzduchom, zlyháva pre zložitosť konštrukcie hláv. Touto témou sme sa zaoberali v rokoch 2008 – 2009, keď prepukla veľká kríza a všetci šetrili. Odrazilo sa to na výraznom znížení zákaziek, a preto sme v tom období investovali do vývoja. Rok sme sa venovali téme, ako vyvinúť kontrolu odlievaných kanálov na motorových dieloch. Po roku sme mali k dispozícii funkčné prototypy na báze technológie merania

prechodu svetla a nazvali sme to LightThru. Princíp je založený na vysielaní svetla z LED diód do kanálikov, kde sa od stien odráža a meria fotodiodami, ktoré slúžia ako prijímače. Svetelný signál pomerne rýchlo stráca na sile, dôležité preto je zosilniť ho a odfiltrovať od okolitého svetla. Počas propagácie našej technológie sme ju testovali na mnohých dieloch s defektmi, ktoré nám výrobcovia posielali. O vysokej spoľahlivosti detekcie hovorí aj prípad, keď naša technológia počas prezentácie našla na vzorke špeciálne otestovanej zákazníkovi o jeden defekt navyše, o ktorom výrobca ani nevedel. Následné testy naozaj potvrdili prítomnosť nami detegovaného defektu. Tak ako každej novej technológii, ani tej našej zo začiatku mnohí neverili a len pomaly sa zavádzala do praxe. My sme sa každým projektom niečomu priučili a vždy sme aj niečo zlepšili. Dnes po piatich rokoch existencie LightThru sa nám ju podarilo dostať do štádia, keď dokáže v praxi fungovať spoľahlivo a stabilne po meracej aj mechanickej stránke.

### Aké defekty dokáže LightThru detegovať?

LightThru je primárne určená na detekciu úplne zneprístupnených kanálikov. Odraz svetla ovplyvňuje množstvo faktorov, ako sú drsnosť a farba povrchu po tepelnom spracovaní či presná poloha pieskového jadra pri odliavaní, ktorú vieme overiť druhou našou technológiou 3D meraním. Našou snahou je disponovať čo najviac technológiami schopnými merať kvalitu odliatkov, ktoré vieme dodať aj ako balík všetko v jednom.

### Aké najväčšie zdokonalenia technológiu LightThru ste zrealizovali od jej prvého funkčného prototypu?

Vylepšovali sme konštrukčnú a manipulačnú časť, aby zariadenia boli v rámci výrobného procesu mechanicky odolné a stabilne funkčné. Veľkým pokrokom prešli aj meracie sondy, ktoré potrebujeme dostať dovnútra odliatkov. Vyvinuli sme už niekoľko generácií sond. Dnes dokážeme každú sondu zasúvať nezávisle od osobitného pneumatického valca pod rôznymi uhlami, takisto vieme do toho istého kanálika zasunúť dve rôzne sondy a tiež sme ich schopní otáčať do viacerých polôh. Začali sme používať 3D tlač. Do oceľového puzdra sa vkladá vnútorné plastové jadro s celou elektronikou. Vnútro plastové jadro vyrábame na 3D tlačiarňach rýchlejšie, lacnejšie a s výrazne väčšou konštrukčnou slobodou. Uvažujeme už aj o 3D tlači kovových krytov, lebo v súčasnosti sú kvôli spôsobu výroby len valcového tvaru, nám by sa však hodili aj oválne a hranaté, čo sa však ťažko obrába. Zdokonaľovali sme aj elektroniku a postupne sme znižovali úroveň šumu a zvyšovali zosilnenie signálu. Nedávno sme prišli s detekciou defektov v kanálikoch, ako sú čiastočné zaliatie či prítomnosť cudzích predmetov. Nazvali sme to Megapixel LightThru a využívame pri tom miniatúrne nanokamery s plochou 1 x 1,8 mm a rozlíšením 250 na 250 bodov. Poskytujeme nám to smerovú informáciu, čiže vieme, odkiaľ prichádza svetlo. Vďaka tomu vidíme napr. prierez kanálika.

### Akú technológiu považujete za najkonkurenčnejšiu vášmu riešeniu LightThru?

Čo do kvality a spoľahlivosti merania počítačovou tomografiou (CT). V súčasnosti najlacnejšie CT riešenie stojí zhruba toľko, čo naše, avšak naše meranie je viac ako štyrikrát rýchlejšie a trvá len 25 sekúnd v porovnaní s dvoma minútami CT zariadenia. Technológia CT je vhodná momentálne do vývojového procesu, naše riešenie zase do sériovej prevádzky. Aktuálne pracujeme na návrhu vôbec najrýchlejšieho zariadenia, ktorého cyklový čas bude 16 sekúnd na jednu hlavu.

### Kde všade dodávate svoje technológie?

Riešenia Datalanu na kontrolu kvality si medzičasom našli cestu k zákazníkovi napríklad do Nemecka, Mexika a Číny. Tento rok je vo fáze rozpracovania pomerne veľa projektov do Nemecka. Česko-slovenský trh funguje ako liahň napadov a svetový trh ako predaj hotových riešení. Je ľahšie venovať sa vývoju na Slovensku ako v Číne, Mexiku či Nemecku, pretože schopnosť reagovať na potreby vyplývajúce z priebehu vývoja je oveľa väčšia.

### Vyžaduje si aplikácia LightThru u každého zákazníka osobitný prístup alebo dodávate tak povediac škatuľové riešenie?

Je to individuálne, pretože každý zákazník má originálny produkt so svojimi rozmermi, upínacími bodmi, tvarom kanálikov a pod. Na základe zadania tomu prispôbujeme rozloženie a typ snímačov, cyklový čas atď. Naše strojné zariadenie je na pohľad rovnaké, jednotlivé použité prípravky, vnútorné usporiadanie a programovacie pohyby sú však špecifické.

### Objem predaja vám výrazne rastie, ako stíhate pokryť takýto veľký dopyt?

Je to pomerne náročné. Obrat nášho oddelenia za minulý rok vzrástol približne o 70 %, náš odhad na tento rok je o ďalších 50 %, takže máme naozaj čo robiť, no my sa z toho tešíme. Naším cieľom je udržať pozíciu lídra na trhu z hľadiska technológie aj objemu predaja, aby sme boli považovaní za stabilného dodávateľa. Nechceme byť však závislí len od riešenia LightThru. Vo väčšej miere si želáme preraziť aj s ostatnými technológiami. Jednou je Optoband na povrchovú kontrolu ložísk a ložiskových dielov, ktorá zisťuje povrchové defekty, ako sú flaky, škrabance, chýbajúci alebo prebytkový materiál, hrdzu a pod. Ďalšou je IIT, bezkontaktná kontrola vnútorných závitov, ktorá vzbudila na trhu pomerne veľký záujem. Kontrola sa vykonáva prostredníctvom kapacitnej sondy s 360° meracím polom, ktorá dokáže odhaliť zásadnejšie defekty, ako sú napr. nedorezaný závit, väčšie vytrhnutia či chýbajúce vstupné zvrátenia. V blízkej budúcnosti plánujeme IIT inštalovať aj na roboty. Veľa výrobcov odliatkov si pýta informáciu ku kontrole závitov kvôli predfinálnemu, resp. finálnemu obrábaniu, lebo diely ďalej pokračujú do automatickej montáže a prípadný defekt spôsobuje odstavenie celej výrobnéj linky a s tým spojené veľké škody.

### Zdá sa, že vašou doménou je hlavne automobilový priemysel.

Skúsenosti najmä z ostatných dvoch rokov mám ukázať, že automobilový priemysel je pre veľkú konkurenciu výrazne hladnejší po inovatívnych metódach kontroly kvality ako ostatné priemyselné segmenty. Dokazuje to najmä ten fakt, že ak toto odvetvie zažije krízu, je to pre nás paradoxne výhodou, pretože výrobcov to núti vyvíjať dokonalejšie produkty, zvyšovať produktivitu práce a kvalitu výrobkov. Automatizácia kontroly je jedna z ciest, ktorá im pomáha dosahovať tieto méty alebo šetriť náklady. Z toho vyplýva aj ochota výrobcov investovať do sofistikovaných kontrolných mechanizmov, čo v iných oblastiach nie je také samozrejmé. Preto je naša orientácia na automobilový priemysel dosť výrazná.

### Aké máte pocity z veľtrhu Euroguss?

Veľtrh Euroguss 2016 bol prvým veľtrhom vôbec, na ktorom sa Datalan so svojimi inšpekčnými systémami prezentoval. Biznis model oddelenia bol doteraz postavený na B2B, teda na individuálnom oslovení zákazníkov a sme s ním doteraz úspešní. Myslíme si však, že sme dosiahli istú penetráciu trhu a s najväčšími hráčmi sme už nadviazali spoluprácu. Rozhodli sme sa preto urobiť ďalší krok a zmeniť spôsob komunikácie z priameho na nepriamy. Dospeli sme do štádia, keď sa máme čím pochváliť a máme riešenia, o ktoré je na trhu záujem. Vyhľadávanie väčšieho počtu menších zákazníkov sa však už ťažko realizuje na individuálnej báze. Preto sme sa rozhodli pre Euroguss v Norimbergu, ktorý je v oblasti zlievania dosť významný. Už v polovici konania veľtrhu sme mohli povedať, že bol pre nás úspešný. Mali sme veľa návštev, získali sme množstvo kontaktov a viedli rozhovory s potenciálnymi zákazníkmi. Prekvapilo ma, že sa zaujímali rovnomerne o všetky naše riešenia, nielen o LightThru. Pri účasti na ďalších budúcich výstavách môžeme pokojne počítať s rozšírením prezentovaných riešení. Priamo na veľtrhu sme videli, že zlievarenský priemysel je oveľa viac ako len výroba súčiastky do motorov. Ešte v Norimbergu na veľtrhu sme sa zamýšľali nad tým, ako našu prezentáciu vylepšiť na ďalšej výstave, takže naša účasť na Euroguss 2016 bola jednoznačne úspešná. Sme presvedčení, že tento spôsob prezentácie chceme využívať aj naďalej, otázka len je, na akých podujatiach. Predstava je zúčastniť sa aspoň na jednom veľtrhu ročne.

Ďakujeme za rozhovor.

Branislav Bložon



# LOKÁLNE INOVÁCIE PRINÁŠAJÚ GLOBÁLNE VÝSLEDKY

Slovensko sa dostalo do hľadáča Samsungu pred dvadsiatimi rokmi ako investor vo vtedajšom závode na výrobu chladničiek Calex Zlaté Moravce. V roku 2002 postavil aj výrobný závod v Galante. Historicky sa vo výrobnom závode vyrábali tlačiarne, domáce kiná, HIFI sústavy, DVD prehrávače a iné výrobky spotrebnej elektroniky. Dnes je Samsung Electronics Slovakia najväčším výrobným zárodom na európskom kontinente a sústreďuje sa na veľkoformátové televízory a monitory s UHD (ultravysokým = 4xFull HD) rozlíšením obrazu, zakrivenými i plochými uhlopriečkami od 40" do 95". Pokrýva celý trh Európskej únie, čiastočne Blízky Východ a štáty severnej Afriky. V januári tohto roku dostala slovenská pobočka celosvetové ocenenie za technologický prínos návrhu, vývoja a implementácie novej výrobnéj linky.

## Mysli globálne, konaj lokálne

Už dávno neplatí, že sa k nám zo zahraničia privezú komponenty, skompletizujú sa a odvezú preč. Dôraz na zvyšovanie lokálnej pridanej hodnoty sa prejavuje v každom vyrobenom televízore. V súčasnosti dosahuje podiel zapojenia lokálnych dodávateľov viac ako 70 percent všetkých materiálov. Dokonca aj softvér je ladený a testovaný priamo na Slovensku a všetky aplikácie v TV určené pre slovenský trh sú vyvíjané a testované taktiež tu.



Celosvetovo pôsobiacu spoločnosť Samsung Electronics predstavovať netreba. Prvé zariadenia s modrobielym logom začali vyrábať už v tridsiatych rokoch minulého storočia. Aj keď na Slovensku je Samsung známy predovšetkým kvôli elektrotechnike, vo svete sa zaoberá širokým spektrom aktivít v oblasti stavebníctva, finančnictva, výroby lodí až po medicínsku techniku.

Dizajn, funkcionality a prvotné výrobné plány síce prichádzajú z centrály v Južnej Kórei, no sú ďalej prispôbené na európsky trh, s dôrazom na úzku spoluprácu s lokálnymi dodávateľmi. Plánovacie oddelenie v Galante pripravuje vlastné výrobné plány, úzko previazané s globálnym plánovacím systémom, vrátane lokálnej podpory nákupu všetkých materiálov. V závode dlhodobo používajú systém GMES (Global Manufacturing Executive System), ktorý je prepojený s ERP systémom, logistickým systémom a je nasadený na každej výrobnéj linke v závode. Podobne ako automobilový priemysel, aj v Galante funguje princíp Just-In-Time, kombinovaný s Just-In-Sequence pre plynulé zásobovanie materiálom a exportom hotových produktov. Dômyselný systém logistiky a sofistikované výrobné systémy zabezpečujú flexibilitu výroby a dodávok tak, že výrobky sú priamo z výroby distribuované do skladov v jednotlivých krajinách EÚ, bez potreby lokálneho uloženia.

## Výrobný závod a výrobný proces

Výrobný závod je tvorený troma hlavnými prevádzkami – vlastnou produkciou SMD a PBA dosiek (dosiek plošných spojov – pozn.), technológiou metalického pokovovania plastov (Smart Metallic Technology) a samotnou výrobou finálnych výrobkov – televízorov a monitorov.

Do výroby samotného produktu vstupuje niekoľko základných komponentov. Základný diel predstavuje zobrazovací panel vyrobený v sesterskej pobočke vo Voderadoch. Operačná a napájacia doska uzatvárajú zoznam hlavných elektrických komponentov. Ďalej do procesu vstupujú plastové materiály, reproduktory, káble a špeciálne moduly. „Televízor ako taký prešiel za posledných desať rokov veľkými zmenami. Keď v minulosti vstupovalo do výrobného procesu 20 komponentov, teraz sa pohybujeme pod hranicou 10 kusov“, upresňuje Miloš Šallay, manažér oddelenia TSI (Technical Support & Innovation). Všetky komponenty sa samozrejme dodávajú v JIT režime.

Po príjme na medzisklad sa materiál podľa vopred definovanej šablóny presúva na výrobné linky. Podľa typu komponentu sa buď



používa AGV (Automated Guided Vehicle) alebo paleta. „Niektoré materiály je kvôli logistickým tokom oveľa výhodnejšie dopĺňať človekom manuálne, keďže vzdialenosti sú malé a periodicita výmeny je veľmi častá“, dodáva M. Šallay. AGV vozíky sa vo výrobe používajú na prevážanie materiálu (hlavne obalový materiál) na dlhšie trasy – zo začiatku linky na koniec. Hotové produkty sú automaticky transportované pomocou AGV do skladu hotových výrobkov.

Veľká modernizácia prišla na prelome rokov 2008/2009, vo výrobnom procese začali používať tzv. bunkovú výrobu, ktorá funguje doteraz. Zaviedla sa kvôli dvom faktorom: náklady na prerobenie pásovej linky s dĺžkou 100 metrov boli obrovské a druhou výhodou nového procesu bola flexibilita. V závode sa používajú modulárne a identické výrobné linky. Ak je potrebné vyrábať niečo nové, je jednoduché linku prerobiť a prispôsobiť.

Donedávna používali vo výrobnom procese jeden starší PLC systém. No po pravidelnom zvyšovaní výroby sa dostali na hranu, hlavne čo sa týka pripojiteľnosti V/V a rýchlosti. Pred rokom a pol prešli na nový PLC systém od Mitsubishi.

## Nové výrobné zariadenia

O investícii do nových automatizačných prvkov sa rozhoduje na lokálnej úrovni. Riadenie priamo z centrály malo svoje výhody v začiatkoch. Výrobné zariadenia, ktoré prichádzali do závodu, neboli prispôbené na európsky systém (certifikácia, bezpečnosť zariadení). Čiže všetky zariadenia museli prejsť dodatočnou certifikáciou priamo v Galante a bolo nutné ich programovo prispôsobiť na lokálne podmienky a rýchlosť výrobného procesu. To bol hlavný dôvod, prečo sa oddelenie TSI zameriava hlavne na zlepšovanie efektivity strojových zariadení. Okrem toho sa oddelenie zaoberá vývojom, konštrukciou, inštaláciou nových strojov a zariadení, ktoré zlepšujú výrobný proces na linkách.

Zamestnanci oddelenia sú rozdelení do malých skupín 5 – 6 ľudí, ktoré sa venujú vývoju a inštalácii strojových zariadení. PLC programátori rozdelení na rôzne úseky s rôznou obtiažnosťou „vychujú život“ strojom. Pri zavádzaní technických inovácií majú väčšinou dva týždne na návrh a dizajn, potom jeden mesiac na prvú vzorku a vo finále sa potom linka skúša a doladuje priamo vo výrobné hale. Dizajn sa vytvára priamo v 3D prostredí, kde sa zariadenie upravuje a prispôbuje na konkrétne požiadavky.

## Dynamika zmien

Príprava kľúčových inovácií štartuje vždy koncom kalendárneho roka. Sú spojené s novou modelovou radou na ďalší rok, najmä s potrebou modifikácie liniek pre nové modely. Zmeny vo výrobe sa odvíjajú aj od požadovanej výrobnéj kapacity. Jedna výrobná linka totiž nevyrába len jeden typ televízora alebo monitora, ale pokrýva celý rozsah od 40" až do 50", resp. 48" – 65". Výrobné spektrum v galantskom závode siaha až po 95" modely, ktoré si vyžadujú špeciálnu výrobnú linku a starostlivosť.

Najväčšie zmeny v ostatnom období sa udiali po príchode zakrivených modelov televízorov. Predtým výroba fungovala na úzkoprofilových dopravníkových pásoch. Na troch alebo štyroch pásoch so šírkou 50 mm a pracovnou plochou 1 m<sup>2</sup> dokázali vyrábať modely od 32" do 40". Kvôli obave zo zníženia kvality sa rozhodli ísť vlastnou cestou a začali nasadzovať širokoprofilové dopravníkové pásy (so šírkou až 350 mm), na ktorých sú schopní pokryť takmer všetky typy a veľkosti televízorov a monitorov. Taktiež prvýkrát použili ohnutý dopravníkový pás, tzv. zákrutu. Z pohľadu Samsungu išlo o veľmi neštandardné riešenie. „Naše oddelenie zistilo, že najväčšou príčinou strát boli zbytočné pohyby výrobkov na jednotlivých zariadeniach. Dopravník „zákruta“ nahradil dve zariadenia jedným, ktoré má oveľa nižší pracovný čas ako obe predošlé zariadenia“, upresňuje inováciu Miloš Šallay. Nasledovalo aplikovanie zmien nastavovania linky v plne automatickom režime „auto model change“, v rámci ktorého pomocou servo motorov menia nastavenie strojov podľa aktuálne vyrábaného modelu. Balenie výrobkov je realizované v plne automatickom režime vrátane paletizácie a odvozu do skladu hotových výrobkov.

No nie je to len o šírke pásov, ale aj o druhu použitého materiálu. Donedávna používali tzv. tkané textilné pásy, ktoré síce zabezpečili 100% dotyk pásu s obrazovkou, ale pri zvyšovaní výrobnéj kapacity neboli použiteľné. Teraz používajú polyuretánové drážkové pásy s maximálnou rýchlosťou 1,5 metra za sekundu. Pred zmenou sa TV presúvala z pozície na pozíciu za 3 sekundy, teraz presun trvá maximálne 0,5 sekundy. Ich veľkou výhodou je prílnosť a dlhá životnosť. Inovačnú schopnosť TSI oddelenia možno ilustrovať na fakte, že návrh celej výrobnéj linky s automatizačnými zariadeniami sa uskutočnil vo vlastnej réžii – od základného rámu až po programovanie PLC. V porovnaní s ostatnými závodmi Samsungu vo svete vyniká práve z pohľadu univerzálnosti a flexibility pri výrobe rovných alebo zahnutých televízorov. Za túto výrobnú linku dostal závod v Galante ocenenie za najlepšiu výrobnú technológiu. Teraz sa tieto linky začínajú nasadzovať aj v ostatných závodoch. Okrem technických úprav dopravníkových pásov, prispelo ku 30 až 40% úsporám aj použitie dvojpolových prevodov, vysokootáčkových motorov a nasadenie novej generácie frekvenčných meničov OMRON.

Všetky strojné zariadenia navrhuje priamo oddelenie TSI a necháva ich vyrábať u lokálnych výrobcov strojov. Sú to overené spoločnosti, ktoré vyrástli spolu so Samsungom. Zo začiatku dodávali polotovary jednoduché jednoúčelové zariadenia a v súčasnosti spolupracujú na celých výrobných linkách. Samsung si vyžaduje vysokú flexibilitu a preto elektrickú časť výrobných liniek a programovanie rieši oddelenie vo svojej réžii. Výrobné zariadenia upravujú každý rok. Minulý rok bol v tomto ohľade obzvlášť produktívny – v priebehu šiestich mesiacov nasadili päť nových výrobných liniek. Inštalácia jednej výrobnéj linky bez zastavenia výroby trvá technikom maximálne tri týždne. Počas rekonštrukcie výrobnéj linky sa výrobný plán distribuuje medzi ostatné linky. Dynamika výrobných zmien je viditeľná aj počas jednej pracovnej smeny. Na každej výrobnéj linke pracuje jeden líder a jeden asistent. Líder sa stará predovšetkým o dostatok materiálu. Technici majú na starosti prestavbu linky počas pracovného dňa. Niektoré dni je potrebné zrealizovať na výrobnéj linke aj desiatky zmien. Typové zmeny vo výrobe sú vyriešené aj automatizačnými riešeniami v spolupráci s MES systémom. Operátor na linke nasníma čiarový kód materiálu a dopravník sám zmení svoje nastavenia – roztiahne lopatky, použije inú sekvenciu vykladania panelov na linku, upraví rýchlosť alebo zmení šírku nakladacieho priestoru.

GMES systém sleduje výrobný proces na každej linke. Ak zistí, že sa výroba kusov z daného typu chýli ku koncu, upozorní operátora na výrobnéj linke a zároveň aj logistiku. Podľa odpisovania materiálu z ERP systému tak vopred chystajú materiál na ďalší výrobný proces.

## Najväčšia výzva – flexibilita

Posledná modernizácia výrobných priestorov ešte neskončila. Z pohľadu závodu Samsung Electronics v Galante je modernizácia kontinuálny proces, keďže každý rok príde zmena, ktorá nejakým spôsobom zasiahne do výrobného procesu. Tohtoročné modely televízorov už budú bez skrutiek a oddelenie technickej podpory práve testuje nový, automatizovaný spôsob montáže. Spoločnosť Samsung sa po dlhšej dobe rozhodla zmeniť balenia televízorov. Kartónové škatule budú mať úplne iný dizajn. Najväčšou výzvou pre oddelenie inovácií a technickej podpory bude vyrobiť rýchle, flexibilné a spätne kompatibilné baliace stroje.

## Rekordér

Okrem ocenenia za najlepší technologický prínos vo výrobe sa môže Samsung Electronics Slovakia v Galante pyšiť aj ďalším rekordom - na jednej svojej výrobnéj linke vyrábajú 4000 kusov 40" televízorov za jednu výrobnú smenu permanentne. Finálny produkt pochádzajúci z výrobnéj linky neobsahuje len hromadu technických komponentov, ale aj množstvo lokálnych technických inovácií a práce ľudí.

Za poskytnuté informácie ďakujeme Milošovi Šallayovi, manažérovi oddelenia TSI a Jaroslavovi Jurigovi z oddelenia Compliance.

**Martin Karbovanec**

# TESLA SA NÁROČNÝCH TRHOV NEBOJÍ

História podniku TESLA Liptovský Hrádok sa začala písať pred viac ako 65 rokmi. Pôvodné zameranie sa sústredilo na výrobu a dodávky mechanických a elektromechanických dielov pre telefónnu techniku. Od roku 1960 sa datuje aj začiatok výroby telefónnych prístrojov a malých reléových a krokových pobočkových ústrední, pričom niektoré typy boli výsledkom vlastného vývoja. Nasledovala výroba modernejších elektronických telefónnych ústrední UE 200 v licencií kanadskej firmy MITEL. Poznatky z tejto licencie sa využili pri rozširovaní sortimentu elektronických ústrední z vlastného vývoja.

Transformácia podniku v 90. rokoch minulého storočia na akciovú spoločnosť a podpísanie zmluvy so zahraničným partnerom o zavedení montáže flexibilných dosiek plošných spojov (DPS) vrátane príslušnej technológie priniesli podniku významné odborné skúsenosti a takých zákazníkov, ako IBM, Apple, Nokia, AEG, Mercedes, Motorola a ďalších. V súčasnosti sa firma venuje dvom ťažiskovým činnostiam – subdodávateľskej činnosti v oblasti konštrukcie a výroby dielov, súčiastok a mechanických montážnych celkov (stojanov, skrií a príslušenstva pre priemyselné aplikácie) a subdodávateľskej činnosti v oblasti elektronickej výroby. Tu sa podnik zameriava hlavne na čiastkové služby pre finálneho výrobcu, návrh a výrobu prototypov, výrobu neosadených dosiek plošných spojov a montáž dosiek plošných spojov. Nato sa využívajú pracoviská na návrh a výrobu prototypov, moderné osadzovanie čipov, povrchovú (SMT) a vývodovú montáž a optickú kontrolu.

## Flexibilná spolupráca so zákazníkmi

V TESLE Liptovský Hrádok si osvojili tri formy spolupráce so svojimi zákazníkmi. Pri prvej si sami dodajú všetky potrebné komponenty finálneho výrobku – súčiastky pre DPS, samotné DPS, kryty a ďalšie súčasti, pričom úlohou je tieto súčasti osadiť, zmontovať a vykonať príslušné testy. V druhom prípade si zákazníci dodávajú len niektoré komponenty a zvyšok, ako sú napr. rezistory, kondenzátory a podobnú „konfekciu“, dodáva TESLA. Ak má zákazník jasnú predstavu o svojom výrobku, ale nemá možnosť si ho aj sám vyrobiť, tak práve v takomto prípade ponúka TESLA aj tretí typ spolupráce, ktorým je kompletné zabezpečenie súvisiacich služieb: výroba DPS, kompletné dodanie a osadenie súčiastok a vykonanie všetkých potrebných testov. „Pomocnú ruku podávame našim zákazníkom pri návrhu DPS, prípadne ďalších technických detailov, ako sú vzdialenosti súčiastok či vývodov od seba. Cieľom je pripraviť návrh tak, aby bol bezproblémovo realizovateľný na našom technologickom vybavení,“ upresňuje Milan Réti, vedúci prevádzky elektrotechnickej výroby.



Obr. 1 Na vybudovanie modernej plnoautomatickej SMT linky získala TESLA Liptovský Hrádok, a. s., investície aj z operačného programu Konkurencieschopnosť a hospodársky rast, ktorý podporila Európska únia

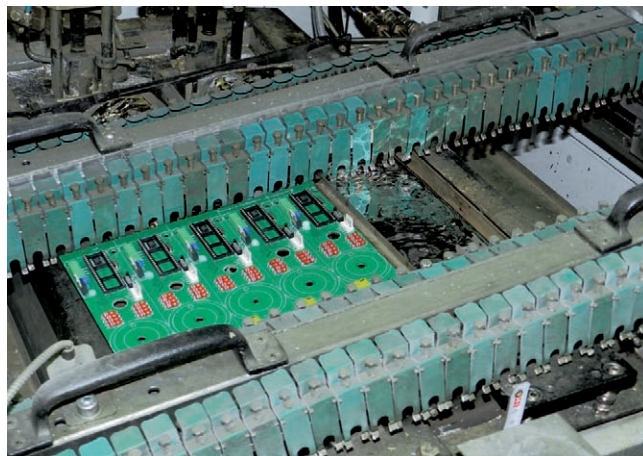
Z hľadiska objemu ide o malé alebo stredné série. „Máme zákazníkov, ktorí si objednávajú raz ročne päťdesiat kusov, ale aj takých, čo objednávajú desaťtisíc modulov mesačne,“ konštatuje M. Réti. Nie je nič výnimočné, ak sa vzhľadom na rozmanitosť produktových typov od jedného zákazníka pracuje v jednom týždni aj na 50 rôznych výrobkoch súčasne. Medzi renomovaných zákazníkov TESLA Liptovský Hrádok, a. s., patria AEG, KNORR BREMSE, dánsky výrobca klimatizačnej techniky a iní, pričom 99 % výrobkov sú dodávky pre zahraničných odberateľov.

## Sledovanie rozpracovanosti v reálnom čase

Pre každý výrobok je stanovený presný technologický postup, ktorý je zachytený v podnikovom informačnom systéme MFG/PRO americkej spoločnosti QAD. Do systému sa po prijatí objednávky zaplňuje kód výrobku a následne sa uvoľňujú pracovné príkazy. Pracovný príkaz obsahuje sled jednotlivých technologických operácií, ktoré majú pridelený svoj jedinečný čiarový kód. „Každý pracovník aktuálne pracujúci vo výrobe zadáva do systému svoje prihlasovacie číslo, po vykonaní operácie zoskenuje čiarový kód a uvedie počet kusov, na ktorých bola daná operácia vykonaná. Všetky tieto údaje sa zhromažďujú v informačnom systéme, čo nám umožňuje sledovať rozpracovanosť jednotlivých zákaziek v reálnom čase,“ dopĺňa M. Réti.

## Moderné technológie

Spoločnosť využíva plnoautomatickú SMT linku, ktorú tvoria dopravníky a automatické podávače NUTEK, printer DEK ELA, osemhlavové osadzovacie zariadenia TOPAZ X-II ASSEMBLON a MG-1R ASSEMBLON a pretavovacia pec ELECTROVERT BRAVO 8105. Kapacita tejto linky je v rozpätí 24 000 až 40 000 súčiastok za hodinu. Osadzovacie zariadenia sú oddelené dopravníkmi, čo je práve pre malé a stredné výrobné série výhodou, pretože ich využitie možno flexibilne prispôbiť aktuálnemu stavu objednávok od zákazníkov. „Takéto usporiadanie nám umožňuje, aby sme na jednom stroji osadzovali jeden typ výrobku pre zákazníka A a na druhom



Obr. 2 DPS prechádza cez zariadenia na spájkovanie cínovou vlnou

stroji iný výrobok pre zákazníka B. Ak ide o väčšie série jedného výrobku, časť dosky sa osádza v jednom automate a zvyšok v druhom automate,“ vysvetľuje M. Réti. Na základe pracovného príkazu pre konkrétny výrobok je pre automat vytvorený osadzovací program. Zákazník si môže vybrať aj medzi dvomi metódami spájkovania súčiastok – bezolovnaté (Lead free) alebo olovnaté spájkovanie.

### Systém kontroly kvality

Pri každej zákazke je zavedený tzv. systém uvoľnenia prvého kusu. Len čo je výrobok osadený a zmontovaný podľa požiadavky zákazníka, overia nezávislí pracovníci odboru technickej kontroly správnosť vyhotovenia a funkčnú spôsobilosť. Až následne môže byť spustená výroba celej série. Pri malých výrobných sériách s častejšou opakovanosťou alebo pri veľkých sériách sa na kontrolu prítomnosti osadenia všetkých súčiastok na DPS používa aj moderný systém na automatickú optickú kontrolu AOI-MIRTEC MV-3L. Systém je schopný skontrolovať polaritu a hodnotu osadených komponentov a pomocou bočných kamier aj správnosť zaspájkovania SMD komponentov. Po vykonaní všetkých dielenských kontrol nasleduje ešte tzv. štatistická kontrola, ktorú opäť vykonávajú nezávislí pracovníci technickej kontroly pri jednotlivých výrobných fázach.



Obr. 3 Moderný systém na automatickú optickú kontrolu stráži kvalitu výstupu z výroby

### Presadiť sa v automobilovom priemysle

Nové vedenie podniku má do budúcnosti jasnú predstavu o rozvoji firmy. „Jednou z prvých priorit bude získanie certifikátu ISO/TS 16949 pre systém manažérstva kvality, čo umožní rozšíriť ponuku služieb aj pre automobilový priemysel,“ upresňuje predstavu spoločnosti M. Réti. Tento rok čaká prevádzku elektrotechnickej výroby prestavba jednotlivých pracovísk tak, aby vznikol jeden súvislý, plynulý tok výroby, optimalizovaný z logistického hľadiska. V investičnom pláne je zaradený aj nákup nového zariadenia na spájkovanie cínovou vlnou, ktoré by malo opäť zvýšiť efektívnosť výroby a kvalitu služieb pre zákazníkov. Viaceré pilotné projekty týkajúce sa napr. vyhodnocovania celkovej efektívnosti zariadení (OEE) či riadenia spotreby energií sa v prvom kroku realizujú v strojárskej časti firmy a následne po ich úspešnom vyhodnotení sa aplikujú aj v prevádzke elektrotechnickej výroby.

Vzhľadom na to, že 40 multifunkčných operátorov prevádzky elektrotechnickej výroby pracuje na jednu, resp. jeden a pol zmeny, vidí M. Réti priestor aj pre nových zákazníkov a rozšírenie na viaczmennú prevádzku. Ambíciou TESLA Liptovský Hrádok, a. s., je v blízkom období vybudovať aj vlastné vývojové centrum, nezávislé od výroby. Ak nebude možné výstupy z vývoja realizovať vlastnými kapacitami, budú sa potrebné výkony nakupovať aj externe.

Ďakujeme spoločnosti TESLA Liptovský Hrádok, a. s., za možnosť realizácie reportáže a Milanovi Rétiemu za poskytnutie odborných informácií.

Anton Gérer

**atp|journal** | Aplikácie

## VIRTUÁLNE UVEDENIE DO PREVÁDZKY



## MÔJ NÁZOR

*Narastajúci stupeň automatizácie a robotizácie priemyselnej výroby požaduje aj vývoj nových prístupov v predvýrobných fázach. Kým bola priemyselná výroba postavená z veľkej časti na ľudskej práci, zmena výrobných postupov nevyžadovala veľkú investíciu do výrobných zariadení. Avšak pre zväčšujúce sa nároky na kvalitu, produktivitu a efektívnosť sériovej výroby (ktorá často predstavuje monotónnu a náročnú ľudskú prácu bez pridanej hodnoty) je tento rastúci stupeň automatizácie nevyhnutný.*

*S úroveň automatizácie rastie komplexnosť výrobných zariadení a s tým je spojené ich problematickejšie nasadenie do prevádzky. Práve pre znižovanie času potrebného na implementáciu nových zariadení, ale aj pri prestavovaní existujúcich je vhodné aplikovať metódy a technológie digitálneho podniku. Koncept digitálneho podniku je postavený na systémoch PLM vychádzajúcich z klasických systémov CAD/CAM. Vo všeobecnosti ide o vytvorenie a spravovanie virtuálneho modelu existujúceho alebo plánovaného systému (zariadenia, výrobné linky či celého priemyselného závodu). Z hľadiska efektívnosti inžinierskych procesov ide predovšetkým o projektovanie a simuláciu. Tento koncept, kde máme virtuálny model systému kopírujúci reálny, je však možné až žiaduce použiť aj na vizualizáciu a predovšetkým emuláciu systému. Vo vizualizácii ide predovšetkým o zobrazenie aktuálnych online dát vo virtuálnom systéme. V emulácii však ide o prepojenie reálnych riadiacich algoritmov emulovaných vo virtuálnom systéme, ktoré môžu reagovať aj na reálne dáta z procesu.*

*V automatizácii predvýrobných etáp sa emulácia procesov označuje aj ako virtuálne uvedenie do prevádzky (Virtual Commissioning). Koncept Virtual Commissioning je vhodný predovšetkým na overenie funkčnosti, spoľahlivosti a bezpečnosti naprogramovaných riadiacich algoritmov vo virtuálnom prostredí. Kým pri bežnom nasadení automatizovaného či robotického systému sa fáza programovania a uvedenia do prevádzky začína, až keď je fyzický hardvér zhotovený, použitím Virtual Commissioning možno predísť fázu výroby systému a posunúť sa už k projektovaniu a vytvoreniu modelu v systéme CAD/CAM. Koncept Virtual Commissioning s ohľadom na Priemysel 4.0 tak priamo nadväzuje na systémy PLM a prepája virtuálny svet s fyzickým.*

*Jedným z najznámejších PLM systémov s implementovaným konceptom Virtual Commissioning je Tecnomatix od spoločnosti Siemens. Tecnomatix umožňuje prepojenie reálneho riadiaceho hardvéru (PLC) s virtuálnym systémom v nástroji Process simulate. Aj spoločnosť CEIT postavila svoj budúci vývoj logistických AGV systémov práve na koncepte virtuálneho uvedenia do prevádzky.*

Ing. Ján Rojár, PhD.  
riaditeľ spoločného výskumného pracoviska ZIMS  
Žilinská univerzita  
CEIT, a.s.

# AUTOMATIZOVANÉ TESTOVANIE OVLÁDACÍCH PRVKOV AUTA



Vďaka vysoko výkonnej technológii riadenia na báze PC so zabudovanou vysoko presnou technológiou merania je testovacie zariadenie veľmi kompaktné

Automatické testovacie zariadenia sa nachádzajú na konci linky testovania a ich úlohou je kompletné testovanie ovládacích prvkov pre vodiča auta. Vodiči ich používajú napr. na ovládanie osvetlenia, rádia, klimatizácie či navigácie. Široké spektrum funkcií vozidla sa volí pomocou stlačenia, potiahnutia, preklonenia, otočenia alebo dotyku. „Hlavnou úlohou testovacieho systému je automatizované dotykové testovanie. Množstvo snímačov meria silu a krútiaci moment, ktorým sa aktivujú rôzne prepínacie funkcie. Testovací systém pozostáva z otočných dosiek a ôsmich nezávisle pracujúcich staníc,“ vysvetľuje Andreas Borrmann, výkonný riaditeľ inžinierskej konzultačnej spoločnosti s rovnakým menom. Tieto automatizované jednotky patria medzi najprepracovanejšie dotykové testery na trhu, ktoré ponúkajú veľmi kompaktnú technológiu riadenia a pohonov. Prepojením s obzvlášť výkonnou technológiou merania to predstavuje základ odolného a výkonného riešenia. „Zatiaľ čo v minulosti sa na synchronný zber údajov o sile/trajektórii alebo krútiacom momente/uholi natočenia používala špeciálna technológia merania, dnes už používame štandardnú technológiu od Beckhoff. Štandardné svorkovnice V/V navyše umožňujú dodatočný synchronizovaný zber zbernicových telegramov, ako sú CAN a LIN z testovaných zariadení.“ upresňuje A. Borrmann.



Servomotory AM81xx OCT zabezpečujú vysoko presné polohovanie pomocou siedmich servo síl

Jediné priemyselné PC (IPC) spracúva všetky úlohy týkajúce sa riadenia a merania pre všetkých osem staníc. Nie je celkom bežné vidieť až 450 testovaných parametrov pre každý riadiaci prvok. Bežný čas cyklu pre otočné platne je okolo 20 sekúnd, čo zodpovedá ročnej výrobe viac ako 300 000 ovládacích prvkov v aute.

## Zjednodušenie zložitých testovacích postupov

Na začiatku cyklu testovania posúdi operátor subjektívne komponent, ktorý sa má testovať v stanici 1

Inžinierska konzultačná spoločnosť Borrmann GmbH so sídlom v nemeckom Ingelheime vyrába v spolupráci so spoločnosťou Schuhriemen Maschinenbau GmbH so sídlom v nemeckom Sommerlochu mimoriadne kompaktné a vysoko výkonné automatické zariadenie na testovanie ovládacích prvkov v aute, ktorého základom je riadiaci systém na báze PC od Beckhoff. Koncept nazvaný Scientific Automation, ktorý kombinuje technológiu riadenia s veľmi rýchlou a vysoko presnou technológiou merania, prináša mimoriadne výhody, čo sa prejavuje úsporou nákladov až do výšky 70 % v porovnaní s pôvodným riešením testovacieho zariadenia. Ďalšou nespornou výhodou je úspora miesta vďaka nasadeniu kompaktných servopohonov vo formáte V/V zbernicových svoriek.

z hľadiska viditeľných mechanických chýb či kozmetických nedostatkov, ako sú škrabance. Len čo je testovaný komponent uložený do stanice 1, automaticky sa upevní a pripoja sa kontakty. Po ručnom prepínaní zariadenia a potvrdení subjektívnej kontroly zo strany operátora sa dvvere stanice uzavrujú a rotačné platne sa dajú do pohybu.

Jas LED symbolov môže kolísať v rozsahu 30 %. V stanici 2 sa jas skalibruje meraním úrovne svietivosti pomocou videokamery. Upravené hodnoty na riadenie jasu sa zapisujú do pamäte EEPROM daného zariadenia pri samotnom teste prostredníctvom CAN telegramu. V stanici 3 sa vykonáva test zdvihu pomocou prísaviek a kontroluje sa, či boli ozdobné prvky a kryt zalepené správne. Indukčné snímače kontrolujú prítomnosť skrutiek a viaceré snímače kontrolujú správnu farebnú kombináciu všetkých tlačidiel. Prvý dotykový test v podobe merania krútiaceho momentu sa vykonáva v stanici 4. Snímač krútiaceho momentu, ktorý pracuje na princípe piezoelektrického efektu, poskytuje údaje o krútiacom momente s rozlíšením menej ako 0,1 Nm pri rýchlosti otáčania až do 180 stupňov za sekundu. Cieľom tohto merania je odhaliť zárezy a minimálnu a maximálnu nerovnomernosť momentu. Tá, ak sa pohybuje mimo predpísanej tolerancie, indikuje pre dané testované zariadenie chybu v procese montáže. „Využívame funkciu prevzorkovania s faktorom 20, umožňujúcu 20 000 meraní za sekundu pri čase cyklu úlohy 1 ms. Každý uhol natočenia je potom vyhodnocovaný pomocou 25 množín údajov o krútiacom momente,“ vysvetľuje A. Borrmann.

Stanica 5 má jedinečné usporiadanie na testovanie vertikálnych tlakových síl. Aj v tomto prípade sa využíva vysoko presný piezoelektrický snímač sily. Vďaka funkcii prevzorkovania možno dosiahnuť mimoriadne vysokú presnosť rozlíšenia sily na úrovni 0,02 N pri rýchlosti ovládania 10 mm/s a pri rozlíšení trajektórie pohybu na úrovni 0,002 mm. Počas ovládania sa zároveň nahrávajú aj telegramy CAN a LIN a vďaka času cyklu tejto úlohy 1 ms sú presne priradené polohy ovládania. Stanice 6 a 7 sú optimalizované na meranie horizontálnych síl naklopenia, pri ktorých sa využívajú rovnaké technológie merania ako v prípade stanice 5. Vzhľadom na to, že presné riadenie ovládania sily naklopenia vyvoláva nárast aj bočných síl, treba ich kompenzovať prostredníctvom prepracovaných mechanických vyrovnávacích komponentov. Záverečný zápis údajov, ako je číslo výrobku, sériové číslo, výrobné údaje a ďalšie informácie týkajúce sa daného produktu, do pamäte EEPROM sa vykonáva na stanici 8, ktorá je poslednou v poradí. Ak sú výsledky všetkých parametrov (celkovo okolo 450) v predpísaných hraniciach, vykoná sa na danom produkte označenie splnenia testu pomocou laserového popisovača. Značka obsahuje údaje v textovej podobe aj v podobe kódu Data Matrix (DMC). Čítačka DMC tento kód zoskenuje a skontroluje obsah a kvalitu. Na nasledujúcej



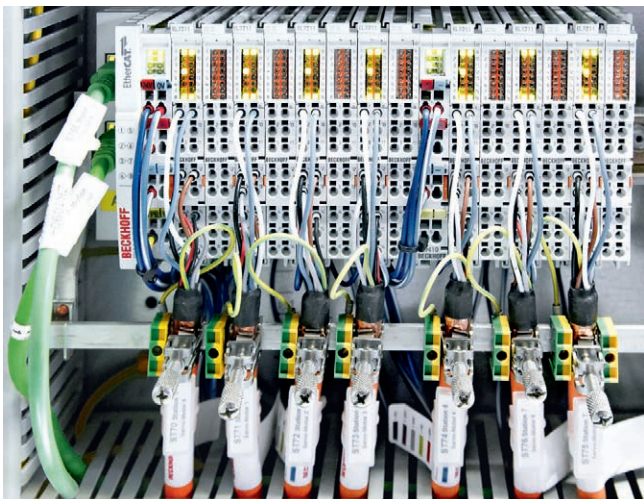
Komunikácia s testovaným zariadením podľa ISO 17765 sa realizuje cez sedem riadiacich svorkovnic EL6751 CANOpen. Vďaka tomu sa znížili náklady v porovnaní s predchádzajúcim riešením o viac ako 80 %.

otočnej platni sa kompletne skontrolovaný modul presunie späť na stanicu 1, kde ho operátor prevezme a zabalí.

### Rýchlosť a presnosť vyžadujú riadenie na báze PC

Bez technológie riadenia na báze PC od spoločnosti Beckhoff by bol vývoj tejto testovacej linky takmer nemožný. „Jedine riadenie na báze PC nám umožňuje spĺňať veľmi prísne požiadavky z hľadiska rýchlosti a presnosti pre technológie merania a pohonov. Výkon pôvodného riešenia bol limitovaný nemožnosťou rozšírenia PC o meracie a riadiace karty, ktoré sa používali v minulosti. No modulárna, decentralizovaná technológia Beckhoff tieto obmedzenia odstránila, priniesla zníženie hardvérových nákladov o 70 % v porovnaní s pôvodným riešením, kde bola navyše technológia merania oddelená,“ konštatuje A. Borrmann.

A. Borrmann vidí do budúcnosti aj ďalšie prínosy, a to najmä preto, že celý systém merania možno riadiť centrálnie a pohodlne z jedného IPC. Požiadavku na ďalšie PLC, ktoré by sa dodalo pri modernizácii pôvodného riešenia, bolo možné vynechať. Minulosťou sa už stalo aj vynakladanie úsilia potrebného na inštaláciu množstva ovládačov pre technológiu merania od rôznych výrobcov. „Integrované riešenie systému ponúka mimoriadne prínosy nielen zo spomínaného hľadiska, ale tiež preto, že riadenie na báze PC tak isto obsahuje vysoko výkonnú, vysoko presnú a veľmi rýchlu technológiu merania. Veľmi jednoduché je aj používanie CAN protokolu v automobiloch na komunikáciu medzi ovládacími prvkami a riadiacou jednotkou v súlade s medzinárodnou normou ISO 15765. Protokol sa vytvára v TwinCAT PLC a spracúva prostredníctvom siedmich riadiacich (master) terminálov EL6751 CANOpen. V porovnaní s pôvodnou technológiou sa úspory nákladov pohybujú na úrovni viac ako 80 %. Navyše protokoly CAN možno teraz prečítať a vyhodnocovať

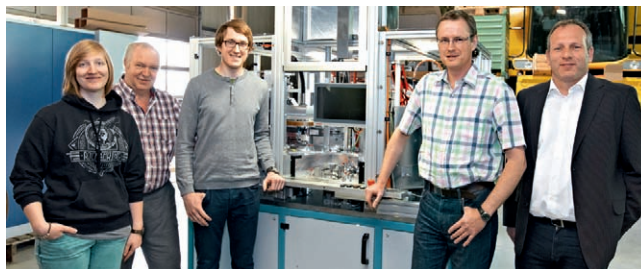


Svorky servomotorov EL7211-0010 s technológiou OCT (One Cable Technology) sú základom dosiahnutia kompaktného dizajnu a presného riadenia pohybu

v reálnom čase, synchronizovane s automatickým ovládaním testovaného zariadenia. Takéto možnosti boli v minulosti dostupné len vďaka veľmi špecializovanému a zložitému elektronickému meraciu systému. Údaje o snímaní dotykov a tlaku pozostávajú z troch prvkov, ktorými sú sila navzorkovaná analógovým spôsobom, trajektória určená priamo cez motor a kontakt určený cez riadiaci terminál CANOpen, čo v súčasnosti už dokážeme jednoducho určiť,“ konštatuje A. Borrmann.

### Systém V/V má zabudovanú pokročilú technológiu merania

Okrem servomotorov a riadiacich svoriek CANOpen obsahuje systém V/V aj 16 svoriek digitálnych vstupov EL1008 a dvanásť svoriek digitálnych výstupov EL2008, každú s ôsmimi kanálmi. Technológia merania je prepojená priamo cez príslušné svorkovnice EtherCAT. Štyri dvojkanalové svorky analógových vstupov EL3202 s funkciou prevzorkovania s faktorom 20 zaručujú časovo synchronny a vysoko presný zber údajov o sile, trajektórii, momente a uhle. Sedem štvorkanálových svoriek analógových vstupov EL3104 spracúva prúd, teplotu a meranie signálu. Svorka EL3681 – digitálny multimeter tak isto meria prúdy a vysoko presná, dvojkanalová svorka EL3692 určená na meranie odporu stanovuje hodnoty prechodového odporu kontaktov.



Jasmin Schuhrimen, výkonná riaditeľka Hans-Julius Schuhrimen, a Stefan Schuhrimen, všetci zo Schuhrimen Maschinenbau; Andreas Borrmann, výkonný riaditeľ Borrmann engineering consultants, a Jörg-Michael Vetter z regionálnej kancelárie Beckhoff vo Frankfurt (zľava doprava)

### Technológia servopohonov s minimálnymi priestorovými nárokmi

Technológia servopohonov je tak isto integrovaná priamo do systému V/V. Vysoko presné polohovanie v jednotlivých testovacích staniach sa realizuje cez sedem servoosí. Systém pozostáva zo servomotorových svoriek EL7211-0010 so šírkou len 24 mm. Tieto svorky majú navyše zabudovanú technológiu OCT (One Cable Technology) a výstupnú efektívnu hodnotu prúd 4,5 ARMS. V riešení sú použité servomotory AM812x OCT s menovitým momentom 0,5 Nm, resp. 0,8 Nm. „Bez servopohonov v kompaktnom vyhotovení formátu zbernicových svoriek by asi nebolo možné dosiahnuť také malé rozmery testovacieho zariadenia. Tieto produkty nám umožnili minimalizovať veľkosť inštalácie a nemuseli sme rozmýšľať o ďalších rozvážačoch. Technológia OCT nám tiež veľmi pomohla, nakoľko sa výrazne zjednodušilo inak zložitú káblovanie, ktoré sa teraz dalo realizovať pomocou lineárnych a rotačných puzdiar. Veľkým prínosom bol aj systém spätnej väzby, vďaka ktorému už nebolo potrebné inštalovať referenčné prepínače, ktoré sa vyžadovali v minulosti. Aj vďaka tomu sa výrazným spôsobom zjednodušila zložitost' pohonárskej časti,“ uzatvára A. Borrmann.

Zdroj: Highly-integrated automatic haptic testing devices for in-vehicle control. [online]. In: PC Control, 1/2015, Beckhoff Automation GmbH & Co. KG. Dostupné na: [http://www.pc-control.net/pdf/042015/solutions/pcc\\_0415\\_borrmann\\_e.pdf](http://www.pc-control.net/pdf/042015/solutions/pcc_0415_borrmann_e.pdf).

[www.borrmann-gmbh.com](http://www.borrmann-gmbh.com)  
[www.beckhoff.com/Scientific-Automation](http://www.beckhoff.com/Scientific-Automation)

# PREDSTAVUJEME F1 TÍM HAAS S MONOPOSTOM VF-16



VF-16, prvá formula F1 tímu Haas, je pripravená na štart! Formula bola slávnostne predstavená 21. februára na celosvetovej tlačovej konferencii na okruhu Catalunya v Barcelone, kde sa o deň neskôr uskutočnili predsezónne testy.

Spomedzi všetkých strojov Haas, ktoré nesú označenie VF, bol tento štvorkolesový model poháňaný technológiou Ferrari najviac dychtivo očakávaný od momentu, keď Gene Haas len pred dvomi rokmi informoval o svojom zámere vstúpiť do sveta najväčších pretekov na svete. Haas Automation Inc., ktorú pán Haas založil v roku 1983, je hlavným sponzorom tímu F1.

„Formula 1 sú z medzinárodného hľadiska preteky najvyššieho ranku a Haas Automation zase vyrába strojné zariadenia najvyššej kvality,“ uviedol G. Haas, ktorý spravil z Haas Automation, Inc. najväčšieho výrobcu obrábacích strojov v Severnej Amerike s ročným predajom na úrovni 1 miliardy USD.

„Keď počujete slovné spojenie Formula 1, presne viete, čo to znamená: celosvetové preteky, kde sa investuje do najnovších technológií a kde sa realizujú tie najlepšie talenty zo strojárstva a dizajnu. Haas Automation má v USA vynikajúcu povest' – pre spoľahlivosť, inovácie a výborného pomeru ceny a výkonu – a chceme, aby táto povest' rástla aj na celom svete. Spojenie Haas Automation s F1 nielen menom, ale aj vlastným tímom, je najlepší spôsob pre rast nášho podnikania a vyzdvihuje Haas Automation medzi prémiové, celosvetové značky.“

Tmavošedý, svetlošedý a neprehliadnuteľne červeno tónovaný zovňajšok monopostu Haas VF-16 bol odvodený od vertikálnych a horizontálnych obrábacích CNC centier, sústružníckych centier CNC otočných stolov a indexátorov Haas Automation – kompletný rad CNC zariadení s vysokou produktivitou.

Haas Automation, Inc. so sídlom v meste Oxnard, Kalifornia, zamestnáva okolo 1300 ľudí a vyváža približne 60 % svojej ročnej produkcie do viac ako 60-tich krajín. Počet predaných CNC obrábacích strojov Haas sa celosvetovo priblížil v súčasnosti k číslu 185 000, na čom má hlavný podiel sieť 170 zmluvných predajcov pôsobiacich pod označením Haas Factory Outlet (HFO) – súkromné

firmy zamerané na predaj a technické služby, zodpovedné za poskytovanie najlepšej podpory bez ohľadu na to, kde má zákazník sídlo.

Monopost VF-16 demonštruje oddanosť spoločnosti Haas Automation a jej zakladateľa Gene Haasa technológiám, inováciám a publiku na celom svete, z ktorých mnohí sú terajší zákazníci Haas, alebo ktorí možno pracujú v presnom strojárstve a výrobnom sektore.

„Tak, ako sa CNC obrábacie stroje Haas Automation neustále vyvíjajú a časom sa stávajú ešte lepšími a účinnejšími, aj v prípade monopostu VF-16 to bolo podobne. Aby sme dokázali vyvinúť to najlepšie vozidlo F1,“ vysvetľuje Guenther Steiner, vedúci tímu Haas F1. „Vzhľadom na to, že sme v F1 nový tím, učili sme sa, čo robia úspešné tímy, čo bolo veľmi prínosné pri vytváraní konštrukcie nášho monopostu.“

„Chceli sme do toho vstúpiť, aby sme ukázali, že to dokážeme – to je náš prvoradý cieľ,“ uvádza G. Steiner. „A potom aj ukázať, že dokážeme skončiť preteky, ktoré sú uznávané fanúšikmi a inými tímami v štartovom poli a samozrejme, že chceme získať aj nejaké body za umiestnenie. To je cieľ!“

22. – 25. februára a 1. – 4. marca bude monopost F1 Haas VF-16 naplno testovaný na okruhu v Barcelone. Bude to jeho prvá premiéra pred prvými otváracími pretekmi sezóny – Veľkej ceny Austrálie, ktoré sa uskutočnia 20. marca v Melbourne.



[www.haasCNC.com](http://www.haasCNC.com)

# IFS APPLICATIONS™ NA EFEKTÍVNE RIADENIE DODÁVATEĽSKÉHO REŤAZCA

Dodávatelia v automobilovom priemysle, podobne ako spoločnosť APAG Elektronik, v súčasnosti čelia mnohým výzvam. Vytvárajú sa čoraz väčší tlak na skracovanie inovačných cyklov a času potrebného na vývoj nových riešení. Treba zabezpečiť vysokú flexibilitu v dodávkach. A väčšinou už nestačí „len“ dodať včas, v potrebnom množstve a požadovanej kvalite.



„S cieľom skvalitniť naše podnikové procesy a v snahe vyhovieť rastúcemu tlaku našich odberateľov na zabezpečenie vyšších štandardov v riadení dodávok sme v roku 2013 spustili výber dodávateľa nového podnikového informačného systému,“ hovorí o potrebe zmeny v spoločnosti APAG Elektronik Ing. Petr Kácovský, Executive Finance Manager v APAG Elektronik, s. r. o., Pardubice. Riešenie IFS Automotive Supply Chain (ASC) poskytuje potrebný škálovateľný a flexibilný rozsah funkcionalít s vysokou pridanou hodnotou pre výrobcov a dodávateľov v automobilovom priemysle.

## O spoločnosti APAG Elektronik

APAG Elektronik je indická spoločnosť s globálnym pôsobením vo Švajčiarsku, v Nemecku, Českej republike a USA, ktorá vyvíja a vyrába riadiace jednotky, LED osvetlenie interiéru vozidiel a ďalšie komponenty pre automobilový priemysel, ale aj priemyselnú elektroniku so širokým rozsahom využitia. Výrobný závod spoločnosti je v Pardubiciach. Spoločnosť realizuje vývoj nových produktov v súlade s požiadavkami zákazníkov.



Vývojové práce sú rozdelené do piatich fáz, prostredníctvom ktorých sú zabezpečované všetky úlohy a činnosti: od začatia projektu až po schválenie overovacej série, vývoj testovacích zariadení a definovanie výrobného procesu.

V spoločnosti APAG Elektronik sa využívajú plnohodnotne nástroje komplexného ERP riešenia, ktoré dokážu efektívne riadiť predvýrobné etapy aj procesy spojené s realizáciou dodávok. Zabezpečujú možnosť prevzatia úloh vyplývajúcich z projektu výrobcov automobilov, ale aj realizáciu vlastných, nielen rozvojových projektov.

Podstatným prínosom riešenia je previazanie globálnych procesov dodávateľsko-odberateľského reťazca v skupine spoločností APAG Elektronik. Flexibilné nastavenie obchodných podmienok kontraktov a dodávok umožňuje efektívne riadenie požiadaviek, výroby aj finančných tokov a ich účtovania. IFS ASC zabezpečuje dodávky konečnému spotrebiteľovi, riadenie poskytovateľov externých logistických služieb či dodávky do konsignačných skladov a ich správu.

Všetko je riadené dopytom reprezentovaným harmonogramom dodávok na základe kontraktov so zákazníkmi a ich odbernými

miestami. Ten poskytuje informácie na dlhodobé plánovanie, ako aj podklady na operatívne riadenie výrobného procesu prostredníctvom odvolávok. Tie slúžia na stanovenie termínov a objemu dodávok v krátkodobom horizonte a predstavujú reálne požiadavky zákazníka, ktoré treba splniť. Spravidla ide o veľmi krátke obdobie jedného či dvoch týždňov. Ing. Petr Kácovský k tomu dodáva: „ASC ponúka prepracovanú funkcionalitu na synchronizáciu plánu výroby s odvolávkami, aby sa zabezpečili požadované dodávky zákazníkovi. Táto informácia je nevyhnutná pre kvalitný proces materiálového plánovania, ktorý zabezpečí, že sa pokryje skutočný dopyt zákazníka po produktoch a splnia sa podmienky ich efektívnej výroby.“

K tomu sú potrebné nástroje na spracovanie variantných plánov, na simuláciu kapacitného zaťaženia výrobných liniek a zariadení, ako aj na rozvrhovanie výroby v prostredí obmedzených zdrojov. Na komunikáciu s dodávateľmi sú pripravené prostredníctvom dodávateľských harmonogramov nástroje adekvátne zákazníckym harmonogramom, ktoré zabezpečujú riadený prísun dodávok materiálu.

Navyše IFS ASC poskytuje funkcionalitu na automatizáciu spracovania nákladových a prepravných listov a spracovanie zásielok, pričom možno využívať tri typy dodávky, a to štandardnú priamu dodávku, cez konsignačný sklad (vlastnený zákazníkom alebo treťou stranou) alebo doručenie treťou stranou. Nemenej dôležitou súčasťou materiálových tokov je tok komponentov na balenie výrobkov a ich prepravu. ASC podporuje vysokú variabilitu štruktúry balenia a paletizácie výrobkov. Možno používať vratné či nevratné obaly a sledovať pomocný obalový materiál. Štruktúra balenia automaticky prepočítava množstvo položiek od najnižšej úrovne balenia po najvyššiu. K jednotlivým štruktúram možno tlačiť individuálne typy identifikačných a prepravných štítkov. Súčasťou nasadeného riešenia sú tlačové zostavy dokladov, ako sú prepravné dokumenty, CMR, dodacie listy, sprievodné a zásielkové dokumenty, VDA dokumenty, dokumenty potrebné pre prepravu atď.

„Dôležitý je manažment balenia, ktorý sleduje pri jednotlivých typoch vratných obalov v spojitosti so zákazníkom či dodávateľom všetky transakcie a vykazuje ich aktuálny stav,“ dodáva Ing. Petr Kácovský k ďalším výhodám implementovaného riešenia IFS Applications™.

V pláne na nasledujúce obdobie je nasadenie riešenia aj v ďalších oblastiach, ako je údržba a riadenie projektov.

[www.IFSWORLD.com](http://www.IFSWORLD.com)



## INDUSTRY 4.0 @ B&R

To, čo sa dnes prezentuje pod pojmom Industry 4.0, je vo výrobnom podniku firmy B&R bežnou praxou už takmer desať rokov. Inteligentná továreň v hornorakúskom Eggelsbergu je zosieťovaná od roku 2006 a neustále sa aktualizuje.

V rámci svojho najnovšieho projektu B&R optimalizovala výrobu svojich priemyselných počítačov. Pomocou on-line konfiguračného nástroja pracovníci B&R vytvárajú konfigurácie priemyselných počítačov podľa presných zákaznických špecifikácií. Po overení realizovateľnosti konfigurácie ERP systém automaticky vygeneruje zoznam požadovaného materiálu spolu s jedinečným sériovým číslom pre novú PC zostavu.

### 250 miliárd možností

„Matematicky vyjadrené, zákazník má viac ako 250 miliárd rôznych hardvérových konfigurácií, z ktorých si môže vybrať,“ hovorí Gerald Haas, manažér pre industrializáciu výrobného podniku B&R. A to bez zväznení všetkých možností softvéru. Väčšina objednávok sú dvoj- alebo trojmiestne počty kusov. „Systém, ako je dnes nastavený, robí pre nás objednané množstvo irelevantné,“ hovorí G. Haas. „Môžeme vyrobiť jednorazové položky s rovnakou efektívnosťou ako šaržu 1 000 kusov.“



Peter Gucher (generálny manažér, vľavo) a Gerald Haas (manažér pre industrializáciu) sú hrdí na B&R – Smart factory

Systém ERP plánuje a optimalizuje harmonogram spracovania objednávok a zaisťuje hladké fungovanie logistiky. Tovar zo skladu sa dodáva v presne stanovenom čase. To je opäť miesto, kde vstupuje do hry inteligentná továreň, čo je jedna z výhod firmy B&R.

### Jediná homogénna sieť

Závod v Eggelsbergu je kompletne zosieťovaný – horizontálne aj vertikálne. „Špeciálne na našom riešení je to, že nemáme zbierku

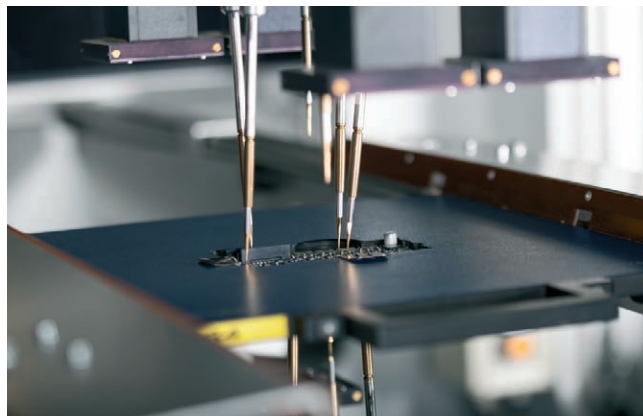
prepojených podsietí s rôznou mierou efektivity,“ hovorí G. Haas. „To, čo máme, je jediná homogénna sieť, ktorá zahŕňa každý stroj a každý automatizačný komponent, rovnako ako aj ERP systém.“ To je to, čo dáva ERP systému SAP schopnosť riadiť napríklad automatizovaný sklad alebo robotizované regálové zakladače. ERP systém zoradí položky v regálovom sklade v súlade s platnými a očakávanými objemami výroby a spúšťa ďalšie objednávky, ak zásoby dochádzajú.

V čase, keď objednávka PC dorazí do montážnej stanice pracovníka, všetky potrebné komponenty sú už v dosahu. Pracovník zostavuje každé PC podľa pokynov na obrazovke a svetelných signálov Pick2Light. Pracovné stanice sú nastavené ergonomicky a stoly sú ľahko prispôsobiteľné pre pracovníkov s rôznou výškou.

Počas montáže aj po nej sa každé PC opakovane testuje. Kontroluje sa správna montáž a CPU a RAM sú podrobené funkčným a záťažovým testom. Iba vtedy, keď boli všetky skúšky dokončené úspešne, ERP systém uvoľní počítač na odoslanie. „Koniec koncov, každý výrobok, ktorý naši zákazníci dostanú, musí fungovať bezchybne,“ vysvetľuje Peter Gucher, generálny riaditeľ B&R.

### Kompletná sledovateľnosť

„Funkčné testovanie nie je nič, čo by sme vymysleli my,“ priznáva P. Gucher, „ale to, čo je u nás celkom unikátne, je kompletná sledovateľnosť každého výrobku.“ Každý krok vo výrobe, každá skúška



Každý komponent je podrobený testovaniu funkčnosti. Výsledky testov a všetky ostatné príslušné výrobné parametre si možno pozrieť pomocou sériového čísla výrobku dokonca roky po jeho výrobe





Priemyselné PC opustí továreň B&R až po podrobných funkčných a záťažových testoch

a každý významný komponent môže byť kedykoľvek vysledovateľný, pričom sledovateľnosť sa vzťahuje na celý životný cyklus výrobku. Aj roky po výrobe si možno na základe sériového čísla počítača pozrieť výsledky každého funkčného vykonaného testu a jasne identifikovať každý komponent, ktorý obsahuje. „To dáva našim zákazníkom istotu,“ vysvetľuje P. Gucher.

Na svojich webových stránkach B&R poskytuje servisný portál, kde si môžu zákazníci pozrieť technické údaje a informácie súvisiace s objednávkou jednoduchým zadaním sériového čísla produktu. To zahŕňa informácie o verzii, dátum dodania, stav záruky a oveľa viac. „Týmto spôsobom sme schopní našim zákazníkom ušetriť veľa času a práce,“ dodáva P. Gucher.

### Zmeny v reálnom čase

Komunikácia v rámci zosieťovanej továrne funguje v každom smere. „Naše moduly X20 sú dobrým príkladom,“ hovorí G. Haas. V súčasnosti existuje 200 typov modulov vyrábaných na rôznych linkách.



Výrobné haly a linky B&R sú kompletne zosieťované. ERP systém má priamu kontrolu nad sklantom a automaticky optimalizuje výrobnú logistiku

Keď modul dosiahne plne automatizovanú stanicu na montáž, testovanie, kalibrovanie a označovanie, SAP v reálnom čase určí, ktoré testy sa vyžadujú. O zlomok sekundy neskôr stroj už spracuje prijaté informácie. To je možné len preto, že každý výrobok je jednoznačne identifikovaný svojím sériovým číslom.

Keď inžinier vývojár urobí poznámku do SAP-u o získanej certifikácii pre konkrétny modul, o pár sekúnd neskôr sa už laserom označuje na kryte zodpovedajúca ikona certifikátu. „To je technológia inteligentnej továrne v tej najlepšej kvalite,“ hovorí G. Haas. Samozrejme, plne prepojená inteligentná výroba generuje svoj podiel dát. Vo veľkých systémoch sa môžu zhromaždené údaje rýchlo dostať na úroveň niekoľkých gigabajtov alebo dokonca terabajtov. „Automatizované spracovanie a analýza dát sú potom nevyhnutné na dosiahnutie kvalifikovaného rozhodnutia,“ hovorí P. Gucher. To je dôvod, prečo B&R zhromažďuje a vyhodnocuje všetky svoje výrobné dáta pomocou vlastného distribuovaného riadiaceho systému APROL.

### Parametre OEE kedykoľvek

V APROLE si parameter, ako je napríklad celková efektívnosť zariadenia (OEE), môžete kedykoľvek prezrieť a dokonca si môžete porovnať rôzne výrobné linky, zmeny a pracovné dni. „S APROLOM máme pod dohľadom tiež našu spotrebu energie,“ dodáva G. Haas, „takže môžeme urobiť okamžité úpravy, keď niečo nie je v poriadku.“



Procesný riadiaci systém B&R APROL poskytuje parametre, ako je celková efektívnosť zariadenia (OEE) v reálnom čase

B&R si stanovila latku vysoko, aj pokiaľ ide o údržbu. Použitím nástrojov a modulov na monitorovanie stavu liniek zo svojho vlastného portfólia je B&R schopná určiť ideálne načasovanie údržbových prác. To eliminuje predčasnú výmenu dielov, rovnako ako riziko poškodenia stroja pri prídlhom odkladaní údržby. Ak sa kľúčový parameter dostane z definovanej tolerancie, zamestnanec dostane automatické upozornenie e-mailom a môže zasiahnuť skôr, ako komponent zlyhá a spôsobí neplánované zastavenie.

### Priemysel 4.0 ako obvykle

„Pre inteligentný výrobný závod B&R je realitou od roku 2006,“ hovorí G. Haas. „To, čo je pre nás už bežná vec, dostalo odvtedy len pomenovanie: Industry 4.0.“

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 77 19 575  
office.sk@br-automation.com  
www.br-automation.com



# FREKVENČNÉ ŠTARTÉRY – POKROKOVÁ VOĽBA NA OVLÁDANIE MOTORA

Frekvenčný štartér od spoločnosti Eaton ponúka alternatívne technické riešenie na spúšťanie a riadenie pohonov.

Rozširujúca sa automatizácia strojov a rastúce legislatívne požiadavky vzťahujúce sa na energetickú účinnosť viedli k podstatnému zvýšeniu dopytu po frekvenčných meničoch. V tom istom období si na trhu vybudovala silnú pozíciu štandardná spúšťačová kombinácia. Aby sa preklenuli medzery medzi oboma typmi spúšťania, vyvinula spoločnosť Eaton novú triedu zariadenia: frekvenčný štartér.

Elektronická regulácia rýchlosti otáčania pomocou frekvenčných meničov získava stále na dôležitosť. Pre jej použitie platí predpis Európskej únie EC 640/2009, ktorý stanovuje pri priamom pripojení na elektrorozvodnú sieť povinnosť použiť motory s účinnosťou triedy IE3 a od roku 2015 pri motoroch triedy IE2 použiť frekvenčné meniče. Znamená to, že najmä pri jednoduchých aplikáciách dochádza k čoraz častejšiemu odklonu od motorových spúšťačov k frekvenčným meničom.

## Výhody spojenia spúšťačovej kombinácie a frekvenčného meniča

Medzi dvoma najrozšírenejšími metódami spúšťania elektrických motorov existuje zreteľný rozdiel. Na jednej strane máme spúšťačovú kombináciu s jednoduchým ovládaním a vysokou spoľahlivosťou, ale s funkčnými obmedzeniami. Frekvenčný menič na druhej strane poskytuje možnosť regulácie otáčok a rad ďalších funkcií, ale za cenu vyššej zložitosti. Prechod k frekvenčným meničom preto pre mnoho používateľov predstavuje určitý problém, nakoľko je to zložité zariadenie, ktoré aj za normálnych okolností vyžaduje komplexné znalosti technológie pohonov.

Spoločnosť Eaton ako priekopník a jeden z vedúcich špecialistov v odbore spínania, ochrany a ovládania elektrických motorov vyvinula novú triedu zariadení, ktorá má výhody spúšťačovej kombinácie a frekvenčného meniča. Takzvaný frekvenčný štartér sa dá ovládať rovnako jednoducho ako motorový spúšťač so stýkačom, ale pritom ponúka možnosť regulácie rýchlosti motora.

## Jednoduchosť na prvý pohľad

Eaton uvádza na trh novú triedu produktu pod názvom PowerXL-DE1 v dvoch rozmeroch. Užšia verzia FS1 má šírku iba 45 mm a je ideálna na ovládanie motorov do výkonu 1,5 kW. Verzia FS2 má dvojnásobnú šírku 90 mm a je navrhnutá pre menovitý výkon od 2,2 kW do 7,5 kW. Obe zariadenia sú na prvý pohľad stelesnením jednoduchosti.

Ich príťažlivosť spočíva v tom, že výrobky nie sú vybavené žiadnymi tlačidlami ani ovládacími prvkami. To umožňuje ich inštaláciu „rovno zo skatule“, čo znamená, že montér musí len vybaľiť produkt, zapojiť ho rovnako ako motorový spúšťač so stýkačom a zariadenie je schopné prevádzky. Skutočnosť, že DE1 nevyžaduje žiadne nastavenie parametrov, znamená zníženie pravdepodobnosti chýb pri inštalácii na minimum a tiež skrátenie času požadovaného na prevzatie.

Okrem jednoduchého zaobchádzania sa nová trieda zariadení spoločnosti Eaton vyznačuje aj spoľahlivosťou. Vyhodenie frekvenčného štartéra zahŕňa schopnosť detegovať regeneratívnu energetickú spätnú väzbu od motora a predĺžiť tak automaticky čas dobehu. Koncepta zahŕňa aj funkciu DC (jednosmerného) brzdenia



a funkciu automatického zníženia spínacej frekvencie, čo zabraňuje prehriatiu štartéra. V prípade, že porucha spôsobí vypnutie zariadenia, funkcia automatického reštartu zabezpečí neprerušovaný beh motora. Znamená to, že už naďalej nie je potrebný manuálny reštart a nie je ohrozená bezpečnosť.

Výhody konštrukcie s voľnobehom sa dobre ukážu pri praktickej aplikácii. Mechanické nevyváženie môže byť skutočným problémom pri mnohých aplikáciách, kde vznikajú odstredivé sily (napr. priemyselné práčky). Motor musí na jednej strane zvyšovať otáčky záťaže, zatiaľ čo na druhej strane nevyvážená hmotnosť záťaže mechanicky urýchľuje aj samotný motor, takže sa otáča rýchlejšie, ako je nastavené na ovládanie frekvenčným meničom. To má za následok spätnú energetickú rekuperáciu do obvodu DC napájania. Za normálnych okolností treba túto energiu zmerať v brzdnom odpore. Štartér DE1 ponúka zdokonalenú alternatívu: vnútorný algoritmus zabezpečí, že rekuperovaná energia nezvyší napätie DC napájania na nepripustnú úroveň a nespôsobí tak odpojenie záťaže – to všetko bez použitia brzdneho odporu.

Ďalšou oblasťou použitia sú ventilátory. Prúdenie vzduchu v potrebnom systéme môže často spôsobiť, že ventilátory sa otáčajú, aj keď hnací motor nie je zapnutý. Ak potom regulátor otáčok zapne motor, ktorý sa už točí, môže za určitých okolností dôjsť k vypnutiu regulátora pre prúdové preťaženie. Pri týchto typoch použitia je frekvenčný štartér DE1 schopný motor pribrzdiť jednosmerným prúdom (DC) predtým, ako je skutočne spustený, čím sa zabráni nežiaducemu vypnutiu. Spúšťač DE1 teda aj za týchto okolností zabezpečuje bezpečovú prevádzku.

## Veľká medzera na trhu

Frekvenčné štartéry sú už vo výrobe vybavené vnútornými filtermi proti elektromagnetickému rušeniu (EMC filtre), takže sú vhodné na použitie v priemyselných aj vo verejných elektrorozvodných sieťach (kategória C1, C2, C3) bez nutnosti ďalších externých EMC filtrov. Frekvenčné štartéry majú výnimočné parametre a sú navrhnuté na použitie v prostredí s okolitou teplotou od  $-10$  do  $+50$  °C (so zníženým výkonom do 60 °C). Spĺňajú tak požiadavky rôznych aplikácií na trhu, pre ktoré predtým neexistovalo ideálne riešenie. Sú to napr. aplikácie, pri ktorých nebolo možné použiť DOL spúšťač (spúšťanie s priamym pripojením) alebo spúšťač hviezda – trojuholník či softštartér pre vysoký prúdový odber motora pri spúšťaní so súčasnou

požiadavkou na zachovanie krútiaceho momentu pri štarte. Tieto požiadavky platia aj pre manipuláciu s materiálom, keď treba stroje či drviče spúšťať po ich zastavení s plným zaťažením. Pri mnohých jednoduchých aplikáciách v oblasti transportu sú normálne frekvenčné meniče často predimenzované, t. j. sú príliš komplikované a nákladné.

Mnohí konštruktéri, od ktorých sa vyžaduje transport médií, ako je vzduch či kvapaliny, sú teraz pod tlakom požiadaviek smernice ErP nútení navrhovať nové koncepty pohonov pre ventilátory a čerpadlá tak, aby sa dosiahli predpísané minimálne hodnoty účinnosti. Ak predtým používali motorový spúšťač so stýkačom a ovládali prietok média mechanicky či hydraulicky, napr. pomocou škrtiacich klapiek, čelia v súčasnosti požiadavke na prechod na reguláciu pomocou premenných otáčok, závislej od výkonu.

Frekvenčný štartér je tiež ideálnym riešením pri aplikáciách vyžadujúcich konštantné otáčky, ktoré nemožno dosiahnuť s frekvenciou elektrorozvodnej siete. To je často prípad drevoobrábacích strojov, keď motory bežia pri vysokých otáčkach (napr. 18 000 ot./min.). Štartér DE1 tiež ponúka alternatívne riešenie pre prípad, keď sa vyžadujú konštantné otáčky, ale keď nemožno z rozmerových dôvodov v porovnaní s motormi IE2 použiť motor s účinnosťou IE3.

#### Možnosti nastavenia: od skrutkovača k vzdialenej klávesnici

Frekvenčný štartér ponúka podstatne viac možností, ako sa dá zistiť na prvý alebo druhý pohľad. Zásuvný a univerzálny konfiguračný modul -DX-EXT-SET- dovoľuje operátorovi zmeniť najdôležitejšie nastavené parametre pomocou skrutkovača – nie je nutná klávesnica, softvér ani návod na použitie. Znamená to, že čas rozbehu, ochranu motora, frekvenciu elektrorozvodnej siete a konfiguráciu svorkovnice možno ergonomicky nastaviť. Po nastavení parametrov pomocou ovládacích prvkov na čelnej strane môže konfiguračný modul túto zostavu parametrov „mechanicky uložiť“ a potom priamo preniesť na ďalší frekvenčný štartér – jednoducho zasunutím do štartéra

DE1 a stlačením tlačidla SET (nastaviť). Táto funkcia zjednodušuje a urýchľuje pri sériovej výrobe preberanie a výmenu zariadení v prípade poruchy.

Spoločnosť Eaton tiež používateľom ponúka ako alternatívu k nastaveniu parametrov a ovládaniu štartérov DE1 externú klávesnicu s LED alebo OLED displejom. Tieto prvky sú už známe z produktového radu PowerXL. V ponuke je tiež komunikačná zástrčka na Bluetooth komunikáciu určená na jednoduché kopírovanie parametrov z jedného štartéra na druhý. Ako všetky prvky produktového radu PowerXL, aj štartér DE1 je kompatibilný so softvérom Eaton drivesConnect. Tento softvér a klávesnica umožňujú v jednej ovládacej sieti kombinovať až 63 zariadení (DE1, DC1, DA1) a centrálné ich ovládať a konfigurovať ich parametre ako uzly v sieti. Štartér DE1 sa štandardne dodáva s rozhraním ModBus a dá sa takisto priamo integrovať do inovačného komunikačného systému SmartWire-DT.

Nové frekvenčné štartéry PowerXL-DE1 vyhovujú medzinárodným požiadavkám CE, UL, cUL a cTick a poskytujú tak konštruktérom zariadení a systémov cenovo prístupnú, celosvetovo použiteľnú a pritom vysoko spoľahlivú alternatívu k predošlým aplikáciám s konštantnými otáčkami. Alternatíva s frekvenčným štartérom je v súlade s rozširujúcimi sa medzinárodnými legislatívnymi požiadavkami.



Powering Business Worldwide

#### 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

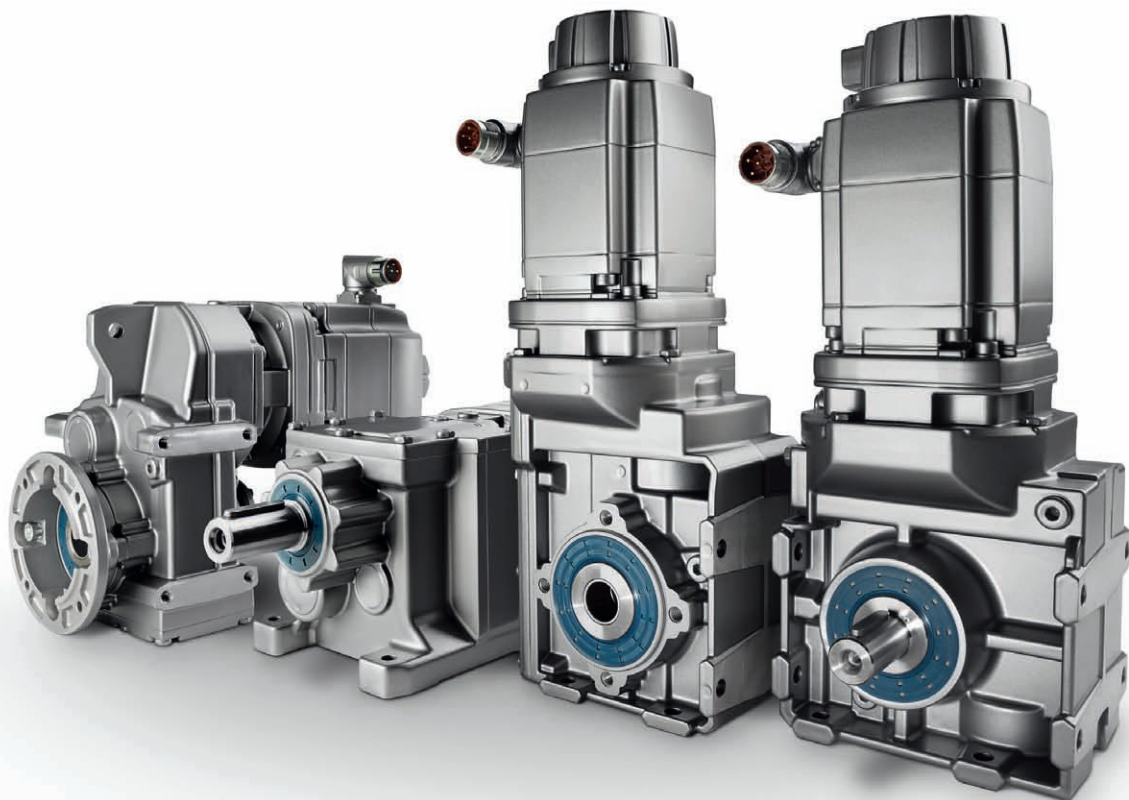
Bezkonkurenčný v účinnosti:  
**FREKVENČNÝ ŠTARTÉR**  
Nový rad prístrojov!

PRVÝ NA SVETE  
NAJEDNODUCHŠÍ SPÔSOB RIADENIA RÝCHLOSTI MOTORA

1  
PowerXL  
DE1

2 3

Rovnako jednoduchý ako motorový spúšťač  
Rovnako variabilný ako frekvenčný menič



## SIMOTICS S PREVODOVKOVÉ SERVOMOTORY

Také presné ako vaše aplikácie motion control.

### Prevodkové servomotory SIMOTICS S

Cyklické pohyby v baliacich strojoch, polohovanie v regálových zakladačoch alebo interpolačné riadenie dráhy v obrábacích strojoch – tieto pohybové sekvencie majú jednu spoločnú vlastnosť: musia byť extrémne precízne s vysokou dynamickou výkonnosťou. Naše prevodkové servomotory sú predurčené pre tieto typy aplikácií. Kombinujú výhody našich vysoko dynamických servomotorov SIMOTICS so štandardnými priemyselnými prevodkami. V prevádzke vynikajú kompaktnou konštrukciou a tichým chodom.

### Široké portfólio

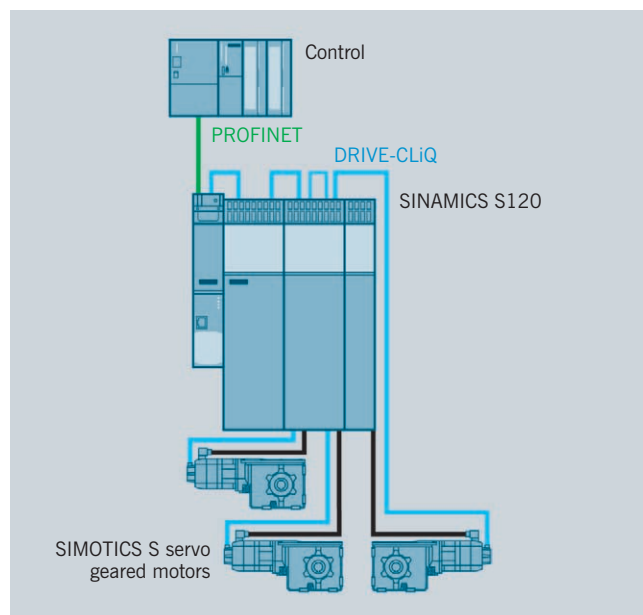
Naše portfólio zahŕňa prepracovaný rozsah indukčných, asynchrónnych, lineárnych a precíznych momentových motorov s rýchlou dynamickou reakciou pre všetky typy pohybových aplikácií. Naše osvedčené synchronne servomotory SIMOTICS S sa dodávajú aj so štandardnými a planetovými prevodkami (S-1FK7 a S-1FT7). Široký rozsah aplikácií možno obsiahnuť vďaka veľkému otáčkovému a momentovému rozsahu, presnosti, dynamickej výkonnosti, ako aj kompaktnosti a montážnym opsiám.





### Vždy spolupracujú perfektne

Náš nový typový rad prevodkových servomotorov ponúka prídavné výhody: séria je atraktívna ako výsledok jednotného a precízne škálovaného portfólia. Čelné, kuželočelné, ploché aj čelozávitkové prevodky s rozličnými verziami a montážnymi polohami znamenajú vždy optimálne riešenie pre pohybové aplikácie. Čo sa týka profitu z konzistentného systémového prístupu, s prevodkovými servomotorami, meničmi a riadiacimi systémami máte k dispozícii všetky komponenty pohonného systému a automatizácie z jedného zdroja.

### Optimálna interakcia

Pri vývoji prevodkových servomotorov SIMOTICS S-1FG1 sa kladol špeciálny dôraz na optimálnu koordináciu s pohonným systémom SINAMICS S120. Motory, meniče a nástroje na oživenie sú optimálne koordinované a navzájom harmonizované. Systém môže byť rýchlo oživený ako výsledok elektronických typových štítkov v motoroch a ďalších komponentoch prepojených cez systémové rozhranie DRIVE-CLiQ. Prefabrikované signálne a silové káble



	čelné prevodovkové motory 2-stupňové (Z) 3-stupňové (D)	ploché prevodovkové motory 2-stupňové (FZ) 3-stupňové (FD)	kužeľočné prevodovkové motory 2-stupňové (B) 3-stupňové (K)	celnozávítokové prevodovkové motory 2-stupňové (C)
prevodovkové servomotory				
označenie	Z29 ... Z129 D29 ... D129	FZ29 ... FZ129 FD29 ... FD149	B29 ... B49 K39 ... K149	C29 ... C89
veľkosť	9	8	3 (B) 9 (K)	5
otáčkový rozsah*) [1/min.]	72 ... 1,279 (Z) 12 ... 114 (D)	63 ... 1,218 (FZ) 11 ... 97 (FD)	75 ... 1,254 (B) 18 ... 870 (K)	44 ... 726 (C)
max. výstupný moment [Nm]	14 ... 5,200 (Z) 146 ... 5,000 (D)	17 ... 5,140 (FZ) 163 ... 5,010 (FD)	15 ... 465 (B) 24 ... 8,160 (K)	46 ... 1,480 (C)
rozsah prevodov	3,4 ... 62,5 (Z) 39,3 ... 373 (D)	3,6 ... 70,7 (FZ) 46,4 ... 413 (FD)	3,5 ... 59,3 (B) 5,2 ... 244,3 (K)	6,2 ... 102,5 (C)
mechanické opcie (výber)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• prídržné brzdy</li> <li>• pružinové brzdy (osová výška 80/100) so zvýšeným brzdným účinkom</li> <li>• verzie s redukovanou zubovou vôľou</li> <li>• radiálne zosilnené ložiská výstupného hriadeľa</li> <li>• rôzne verzie hriadeľov a rozmeru prírub</li> <li>• tesniace krúžky hriadeľa na predĺženie životnosti a/alebo zvýšenie úrovne odolnosti prostrediu</li> <li>• rôzne druhy minerálnych a syntetických olejov</li> <li>• voľba polohy konektora</li> <li>• lakovanie</li> <li>• verzie so zvýšenou odolnosťou proti chemikáliám</li> </ul>			

\*) Otáčkový rozsah na výstupe prevodovky

Orientačné hodnoty ako referenčné otáčky – v závislosti od zvoleného motora – sú maximálne vstupné otáčky prevodovky.

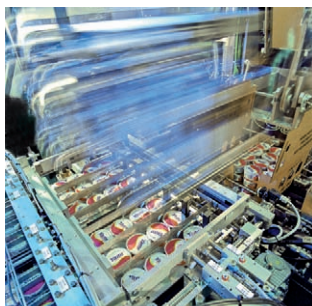
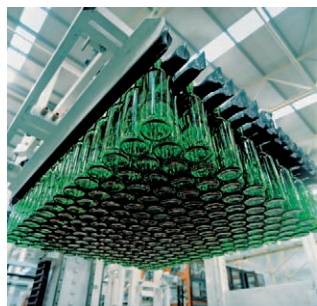
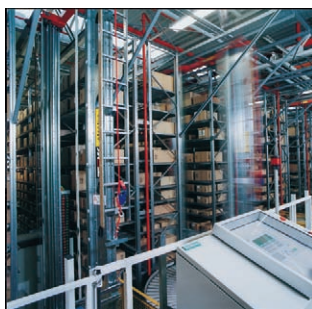
MOTION-CONNECT znamenajú, že komponenty môžu byť navzájom rýchlo a perfektne prepojené.

### Zahrnuté v Totally Integrated Automation

Spolu s meničmi SINAMICS sú prevodovkové servomotory SIMOTICS integrálnou súčasťou úplne integrovanej automatizácie (Totally Integrated Automation – TIA). To znamená, že môžu byť ucelene integrované do pohonárskeho a automatizačného prostredia od procesu návrhu, oživenia, prevádzkovania a údržby až do rozšírenia automatizačného systému. TIA redukuje čas inžinieringu a náklady, čo znamená bezpečnosť investície a trvalé vylepšovanie konkurencieschopnosti.

### SIMOTICS S-1FG1

So štyrmi verziami prevodoviek motorov radu SIMOTICS S-1FG1 a precízne škálovanými prevodovými pomermi je k dispozícii optimálny pohon z hľadiska konštrukcie a výkonového rozsahu pre každú aplikáciu. V závislosti od typu a veľkosti prevodovky sú čelné, ploché, kužeľočné



a celnozávítokové prevodovky dostupné s 25 prevodovými pomermi. V závislosti od verzie rotora môžu byť motory zvolené pre štandardnú (CT) alebo vysoko dynamickú (HD) cyklickú záťaž.

### Široký rozsah aplikácií

Prevodovkové servomotory majú vysokú účinnosť a malú zubovú vôľu a sú ideálne napr. pre paletizéry, pohony regálových zakladačov na zdvihy, pojazdy, pohony vidlíc a dávkovacích čerpadiel, ako aj lineárne aktuátory. Pastorek nalisovaný na hriadeľ motora s malým priemerom umožňuje vysoký prevodový pomer v prvom stupni prevodovky. V určitom rozsahu je potom potrebné použitie dvojstupňových prevodoviek namiesto trojstupňových, čo prináša zvýšenie účinnosti prevodovky až o 2 % ako zníženie oteplenia prevodovky.

Prehľad výhod:

- jednotný a integrovaný typový rad prevodoviek pre štandardné aj servoprevodovkové motory,
- precízne škálované prevodové pomery,
- extrémne kompaktné s integrovanou prevodovkou priamo na motore,
- špeciálne pri dvojstupňových prevodovkách široký rozsah prevodov s dobrou účinnosťou s pastorkom integrovaným na hriadeľ motora,
- malá zubová vôľa,
- hladký chod a nehlukná prevádzka,
- odolné a bezúdržbové,
- vhodné na nepretržitý aj cyklický režim so zmenou momentu aj rýchlosti.

# SIEMENS

Siemens, s.r.o.

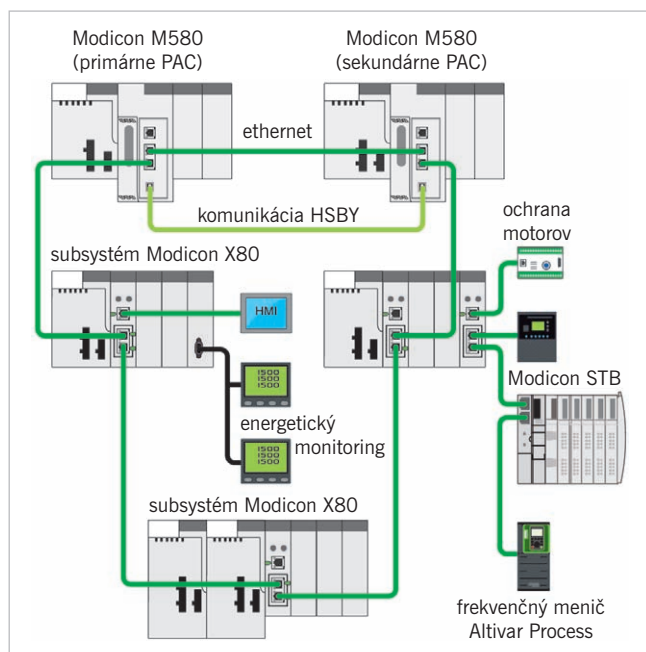
Lamačská cesta 3/A  
841 04 Bratislava  
www.siemens.sk

# MODICON M580 S DOSTUPNOSŤOU AŽ 99,999 % A EŠTE VYŠŠÍM VÝKONOM

## Redundancia CPU, komunikácia a napájanie

Kľúčovú časť riadiaceho systému obvykle tvorí procesor, napájací zdroj a komunikácia. Pri výpadku niektorého z nich dôjde k ohrozeniu celej riadenej aplikácie alebo jej veľkej časti. Preto sa dostupnosť týchto funkčných častí venuje zvýšená pozornosť.

Modicon M580 umožňuje zdvojenie celého kontroléra. Počas normálneho režimu sú vzájomne prepojené dva identické systémy: primárny a sekundárny. Pri výpadku CPU, komunikácie alebo napájacieho zdroja dôjde automaticky k okamžitému prepnutiu z primárneho na sekundárny kontrolér v priebehu nasledujúceho cyklu programu. Po odstránení poruchy alebo chybného dielu sa systém opäť synchronizuje a po opätovnom nábehu zostáva pripravený na prepnutie na primárny kontrolér. A to najpodstatnejšie: technologický proces beží bez akéhokoľvek výpadku prevádzkových údajov.



Obr. 1 Ukážka architektúry redundantného systému Modicon M580

## Decentralizovaná architektúra

Vzájomné prepojenie systémov možno zrealizovať metalickou linkou alebo optickým káblom singlemode. Redundantné systémy môžu byť umiestnené na rovnakom mieste (napr. v jednom rozvádzači) alebo decentralizované na väčšie vzdialenosti (maximálne však 15 km) s prepojením už spomínaným optickým káblom. Druhý variant je typický pre aplikácie v infraštruktúre, napríklad v riadení tunelov.

## Modicon X80 s redundanciou napájania

Perspektívnu platformu V/V systému určenú pre Modicon M580 a Modicon Quantum predstavuje Modicon X80. Umožňuje – typicky pri náročných aplikáciách – využiť redundantný napájací zdroj. Pri výpadku primárneho zdroja sa subsystém automaticky prepne na záložný sekundárny modul. Tento stav je dôsledne monitorovaný

V minulom roku bol uvedený na trh prvý ePAC Modicon M580 určený na riadenie výrobných procesov. Významnou vlastnosťou pre rad zákazníkov predstavuje integrovaný ethernet a kybernetická bezpečnosť. Vďaka tomu sa aj v Slovenskej republike podarilo zrealizovať množstvo náročných aplikácií. Nové typy kontrolérov – rozširujúce súčasnú ponuku radu „M580“ – poskytujú ešte vyšší výpočtový výkon a plnohodnotnú redundanciu pre kritické a náročné aplikácie.



Obr. 2 Redundantné procesory Modicon M580 s integrovaným komunikačným portom (HSBY diag) vrátane prevodníka pre optiku

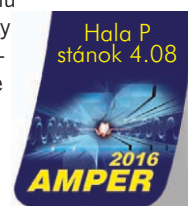
prostredníctvom on-line diagnostiky. Celý V/V systém môže byť inštalovaný v špeciálnom vyhotovení „H“ s vyššou odolnosťou proti vlhkosti a agresívnym plynom, dokonca so širším rozsahom pracovnej teploty od  $-25$  až do  $+70$  °C.

## Vysoký výkon a veľká pamäť

Nové typy výkonných procesorov Modicon M580 sú predurčené pre rozsiahle distribuované architektúry riadené jedným kontrolérom. Zvládajú pripojenie až 31 744 binárných a 7 936 analógových signálov alebo aj 733 externých prístrojov na zbernicu. Vyššie nároky sa kladú nielen na množstvo signálov, ale tiež na veľkosť pamäte obsahujúcej riadiaci program, diagnostické informácie a používateľské údaje. Čoraz sofistikovanejšie programy a algoritmy na riadenie a optimalizáciu procesov si žiadajú väčší pamäťový priestor. Výkonné procesory Modicon M580 tomu vychádzajú v ústrety rýchlosťou spracovania 50 k inštrukcií/ms a pamäťou až 64 MB.

## Typické aplikácie

Dostupnosť až 99,999 % predurčuje redundantný ePAC systém Modicon M580 na nasadenie v kritických aplikáciách, ktoré vyžadujú bezporuchovú kontinuálnu prevádzku. Spoľahlivo pracuje v celom rade projektov – úspešne riadi procesy v energetike, plynárenstve a metalurgii, ako aj v chemickom a petrochemickom priemysle alebo pri výrobe cementu. Vďaka vysokému stupňu zabezpečenia s podporou nástroja Unity Pro, nadštandardným možnostiam komunikačných služieb ethernetu a integrácii v koncepte PlantStruxure spĺňa Modicon M580 všetky nároky na platformu Industry 4.0.



Life Is On

Schneider Electric

Michal Křena

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

# VACON® A VLT® PRVÝKRÁT SPOLOČNE NA AMPER 2016

V máji roku 2015 došlo k vytvoreniu novej divízie Danfoss Drives, ktorá vznikla spojením úspešných značiek VLT® a VACON®. Vďaka tejto fúzii dokážeme teraz zákazníkom poskytnúť technickú odbornosť a aplikačné know-how, ktoré sme v oblasti frekvenčných meničov získavali počas 68 rokov.

Pri súčasnom východiskovom postavení novo vzniknutej spoločnosti Danfoss Drives na trhu frekvenčných meničov veríme, že práve teraz je tá správna chvíľa na ďalší rast a upevnenie vedúcej pozície. Po celom svete otvárame nové pobočky a svoju pozornosť sústredíme na rozvoj distribučného kanála, čo ešte viac pomôže pri nadväzovaní bližšej spolupráce s vami. Naším cieľom je poskytovať vám služby, ktoré budú vždy bezchybné.

Vďaka tomu, že po celom svete zamestnávame spolu viac ako 1 000 vývojových inžinierov, sme schopní posúvať hranice inovácií, ktoré kontinuálne vnášame do našich výrobkov. Je pre nás dôležité stáť vždy až na samej hranici technických možností.

Spomínaná fúzia nám umožnila spojiť portfólio produktov, ktorého súčasťou sú značky VLT® a VACON®. Naše portfólio pokrýva výkony od 0,18 kW až do 3,5 MW a skladá sa z frekvenčných meničov pre striedavé elektrické motory na univerzálne použitie v priemyselnej automatizácii, ako aj špecifické vyhotovenia určené pre jednotlivé priemyselné odvetvia.



VLT® Automation Drive FC 302 s funkciou IMC (Integrated Motion Controller) sa stal víťazom Ceny za automatizáciu 2015

máte možnosť polohovania s asynchónnymi motormi a s motormi s permanentnými magnetmi, a to pri oboch typoch motorov bez enkodéra.

V mnohých aplikáciách vzniká potreba tzv. servofunkcionality, ako je napr. presná polohová regulácia a synchronizácia. Avšak nie všetky tieto aplikácie vyžadujú vysokú dynamiku typickú pre servopohon. Nakoľko so servopohonmi je spojený zložitejší inžiniering a vyššie náklady, je samozrejme jednoduchšie sa týmto klasickým servopohonom vyhýbať, kdekoľvek je to technicky možné. Inovačnou alternatívou servopohonov je funkcia IMC, ktorú možno nainštalovať do softvéru VLT® Automation Drive FC 302. Príslušné riešenie spolupracuje s motormi na báze všetkých bežných technológií, zabezpečuje automatickú adaptáciu na príslušný motor a ponúka možnosť bezsúčinnostnej detekcie polohy rotora. VLT® AutomationDrive je odolný a vyspelý frekvenčný menič, ktorý sa ľahko programuje a uvádza do prevádzky. Charakteristickým znakom riadenia pohybu je vysoká presnosť regulácie polohy, rýchlosti a zrýchlenia. Až doteraz si nasadenie polohovania prostredníctvom frekvenčného meniča vyžadovalo určitý hardvér navyše: príslušný modul polohovania (interný alebo externý) a enkodér.



Nová voliteľná funkcia IMC odlišuje menič VLT® AutomationDrive od ostatných. Vďaka funkcionalite IMC je teraz menič VLT® AutomationDrive schopný úplne konkurovať v rámci polohovacích či synchronizačných aplikácií – nevyžadujúcich žiadne ďalšie hardvérové moduly. V mnohých prípadoch možno polohovanie vykonávať dokonca aj bez akéhokoľvek enkodéra.

Ide o cenovo veľmi výhodné riešenie. Pohon VLT® AutomationDrive s funkciou IMC otvára nové možnosti vo všetkých výkonových radoch a takmer vo všetkých odvetviach v rámci mnohých aplikácií, ako sú napr. otočné stoly, rezacie a baliace stroje, dopravníky, etiketovacie stroje, extrudéry či paletizéry, dokáže nahradiť servopohon.

Z ďalších noviniek sa môžete tešiť na novú generáciu frekvenčných meničov VLT® Midi Drive FC 280 na presnú a efektívnu reguláciu striedavých elektromotorov a tiež rozšírenie existujúceho radu VACON 100® do plného výkonu 800 kW. Predstavíme tak úplne nový frekvenčný menič v rozvádzačovom vyhotovení pre napätie 690 V a zároveň výkonové rozšírenie pre existujúcu 500 V verziu.



tento nový rozšírený rad obsahuje	
500 V	690 V
montáž na stenu (MR4-M49) 0,55 kW až 160 kW	montáž na stenu (MR6-M49) 5,5 kW až 200 kW
moduly (MR8-M12) 75 kW až 630 kW	moduly (MR8-M12) 75 kW až 800 kW
rozdávzačové vyhotovenie (MR8-M12) 75 kW až 630 kW	rozdávzačové vyhotovenie (MR8-M12) 75 kW až 800 kW

Príďte a presvedčte sa sami. Tento produkt je špičkou pre široký rad priemyselných aplikácií, je ľahko integrovateľný do najznámejších radiacích systémov a prispôsobiteľný vašim potrebám.



Danfoss, s.r.o.

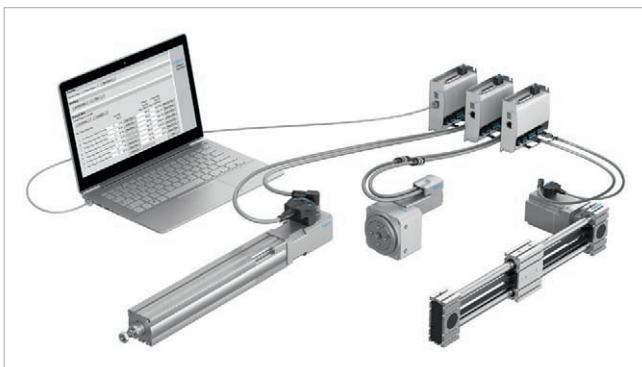
V Parku 2316/12  
148 00 Praha 4 – Chodov  
Tel.: +420 283 014 111  
danfoss.cz@danfoss.com  
www.danfoss.com/drives



# POLOHOVANIE S JEDNODUCHOSŤOU

## Bezpečne, efektívne a jednoducho

Vďaka IO-Link možno bezpečne pripojiť zariadenia pracujúce s rôznymi typmi signálov (analogový, binárny a sériová komunikácia) prostredníctvom troch alebo piatich vodičov. Štandardizácia patrí neodmysliteľne k jedným z kľúčových prvkov na zaistenie kvality, bezpečnosti a efektívnosti. Výsledkom je rýchla diagnostika, kratší prestoj strojov a jednoduché monitorovanie stavu. Zariadenia IO-Link sa dajú naparametrizovať, čo poskytuje výhodu pri výmene bez nutnosti pripojiť na zariadenie cez špeciálne softvérové nástroje.

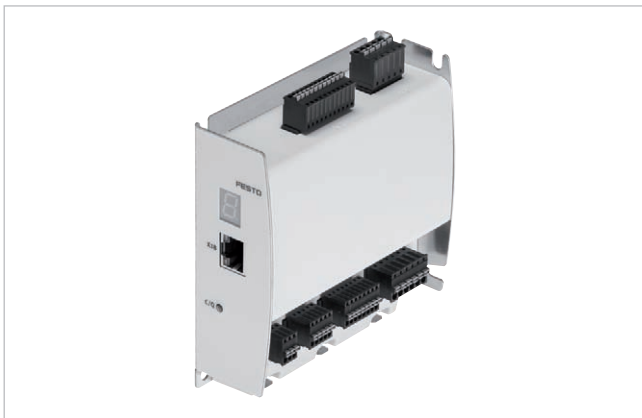


Polohovanie cez IO-Link

## Polohovanie cez IO-Link

Zadávanie príkazov na riadenie polohy, rýchlosti a sily sa dá zabezpečiť niekoľkými spôsobmi. Jedným z nich je prostredníctvom digitálnych vstupov/výstupov, no takéto riešenie má svoje limity a obmedzenia. Oveľa komfortnejším spôsobom je riadiť pohyby cez komunikáciu. Jednoduchý menič pre krokové motory CMMO-ST-C5-1-LKP s integrovaným webovým serverom na konfiguráciu a diagnostiku je vybavený rozhraním IO-Link. Takéto rozšírenie o komunikačnú zbernicu prinesie do polohovania, ktoré bolo pred tým obmedzené na DI/DO, hneď niekoľko benefitov:

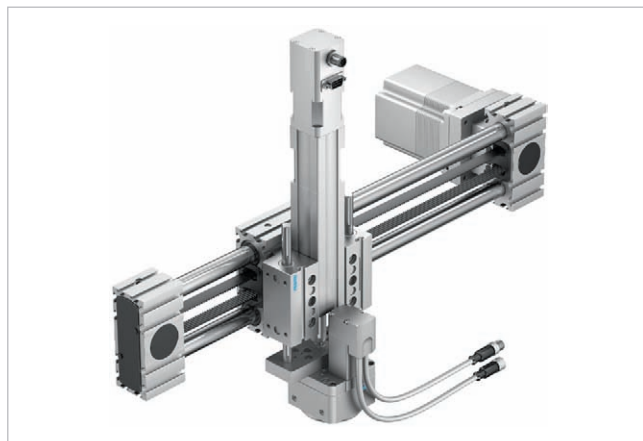
- neobmedzený počet polôh zadávaných z riadiaceho systému (PLC, HMI),
- možnosť zmeny parametrov bez nutnosti pripájať sa cez konfiguračný softvér,
- sledovanie aktuálnych parametrov (poloha, rýchlosť, dynamika...),
- online zmeny typu riadenia (poloha, sila, rýchlosť),
- diagnostika stavu meniča/pohonu,
- kompatibilita s konkurenčnými zariadeniami IO-Link Mater,
- prepajateľnosť s ostatnými komunikačnými zbernicami, resp. sieťami.



Menič CMMO-ST s IO-Link komunikáciou

Technológia IO-Link štandardne poskytuje pohodlnú a ekonomicky nenáročnú komunikáciu medzi snímačmi a nadradeným riadiacim systémom. Spoločnosť Festo posunula tento jednoduchý point-to-point zbernicový systém o úroveň vyššie. Implementovaním komunikácie IO-Link do meničov pre krokové motory vznikol ucelený rad pohonov, ktoré možno jednoducho riadiť a diagnostikovať po zbernici. Zadávanie polohy, rýchlosti, dynamiky a mnoho ďalších parametrov potrebných na polohovanie možno posielajú po IO-Link, ako sme na to zvyknutí pri iných štandardných komunikačných zbernicach, resp. sieťach.

Pokiaľ má zákazník potrebu polohovať cez inú komunikáciu, ako je IO-Link, vieme takejto požiadavke vyhovieť. Pomocou niekoľkých zbernicových uzlov CTEU a elektrickej prepojovacej dosky CAPC sme schopní pripojiť sa na jednu z nasledujúcich komunikácií: CANopen, DeviceNet, CC-LINK, Profibus, Profinet, EtherCAT a AS-Interface. Takýmto spojením môžeme vyskladať sofistikovanejšie a odolnejšie elektrické polohovacie zariadenie vhodné aj na komplikované úlohy.



Vyskladaný manipulátor z prvkov OMS

## Optimised Motion Series (OMS)

OMS zastrešuje sériu výkonovo a cenovo optimalizovaných elektrických pohonov. Tento rad produktov je založený na krokových motoroch (EMMS-ST) a elektrických pohonoch (EPCO, ELGR, ERMO), ktorých neodmysliteľnou súčasťou je aj menič s komunikáciou IO-Link CMMO-ST-C5-1-LKP. Jednotlivé zostavy sa dajú priamo konfigurovať na internetovej stránke. Dodávajú sa poskladané, otestované a pod jedným objednávacím číslom (motor + elektrická os + menič + príslušenstvo). Jednotlivé zostavy možno medzi sebou priamo spájať bez nutnosti použitia špeciálnych prepojovacích platní. S takýmito jednoduchými a intuitívnymi riešeniami vieme výrazne skrátiť čas výroby stroja a tým redukovat aj obstarávaciu cenu.

# FESTO

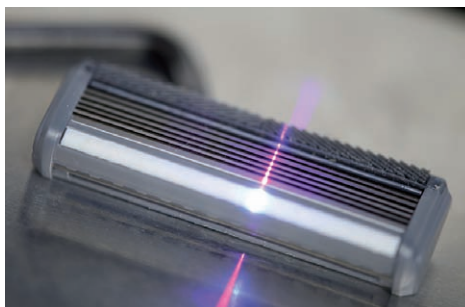
FESTO, spol. s r.o.

Ing. Lubomír Profant  
Gavlovičova 1  
831 03 Bratislava  
Tel.: +421 2 4910 4910  
info\_sk@festo.com  
www.festo.sk



So zvyšujúcimi sa nárokmi na kvalitu výroby rastie požiadavka na presnosť inline meračích staníc. Ich základom sú bezkontaktné snímače vzdialenosti a tvaru. MICRO-EPSILON predstavuje miniatúrne laserové snímače ILD1320 a ILD1420, ktoré sa vyznačujú výbornou linearitou, neobvyklou v tejto cenovej hladine. Nový profilový skener s modrým laserom s rozsahom 10 mm otvára cestu na meranie a navádzanie robotov s najvyššími nárokmi na rozlíšenie. Zároveň si poradí s problematickými materiálmi.

# SNÍMAČE VZDIALENOSTI A PROFILU NA NÁROČNÉ ÚLOHY



scanCONTROL – kontrola sklonu čepelí žiletiek

## Merajte presne, pohodlne a lacno

Laserové triangulačné senzory ILD1320 a ILD1420 doslova vytvorili vlastnú kategóriu snímačov vzdialenosti. Na prvý pohľad zaujme malé kompaktné puzdro, vyrobené z hliníka. Montážne otvory sú dva v rovine merania, čím pri montáži nevzniká nežiaduce napätie. Vďaka použitiu nových materiálov a algoritmov sa dramaticky zvýšila linearita a rozlíšenie, ktoré sa začína už od 0,5  $\mu\text{m}$ . Sériá ILD1420 má implementovanú automatickú kompenzáciu vplyvu povrchu, a tak dosahuje presné meranie aj pri meniaci sa farbe a lesklosti materiálu. Maximálna frekvencia vzorkovania sa zvýšila na 4 kHz.

Vďaka precíznej optike má merací bod rozmery pod 100  $\mu\text{m}$ , vďaka čomu možno spoľahlivo merať aj veľmi malé predmety. Snímače sa dodávajú s integrovaným káblom 3 m alebo s 30 cm pigtailom ukončeným konektorom M12. Výstup obsahuje signály na priame pripojenie k riadiacim systémom (trigger, zero-masterig, teaching, spínaný výstup), analógový signál 4 – 20 mA, ako aj dátový výstup RS-422. Snímače možno nastaviť cez sériovú linku a webový prehliadač s intuitívnym rozhraním. Zaujímavosťou sú predpripravené nastavenia pre typické aplikácie s možnosťou editácie. Na odladenie vidíte videosignál CCD čipu, viete si vybrať meraný pik a použiť rôzne filtre. Ak nie je po ruke počítač, nastavenie ľahko urobíte pomocou tlačidla a LED diód. Snímače ILD1320/1420 sú ideálne na náročné úlohy s množstvom nasadením, kde je veľký tlak na cenu.

## Presné meranie malých profilov a medzier

Po starostlivom vývoji uvádza Micro-Epsilon na trh profilový skener s rozsahom 10 mm.

**atp|journal** | Snímače

Je určený na úlohy s požiadavkou na maximálnu presnosť a citlivosť. V osi x sa vyhodnocuje až 1 280 bodov, čo zodpovedá rozlíšeniu 7,8  $\mu\text{m}$ . Linearita v osi z je 13  $\mu\text{m}$  a rozlíšenie 1  $\mu\text{m}$ . Na meranie je použitý modrý laser, vďaka čomu sa dosahujú výborné výsledky aj na kovovom lesklom povrchu a iných problematických materiáloch. Nový skener LLT29xx-10BL je vhodný na meranie rozmerov malých výrobkov a úzkych zložitých medzier, navádzanie robotov a pod. Skenery Micro-Epsilon majú vyhodnocovaciu elektroniku v hlave snímača. Dokážu pracovať samostatne alebo posilať profily na vyhodnotenie do PC. Výrazné zlepšenia priniesla nová verzia konfiguračného softvéru scanCONTROL Tool 4.2, napríklad zobrazenie v grafoch či rekalkuláciu náklonu.

## Navštívte nás na veľtrhu AMPÉR 2016

Pozývame čitateľov Strojárstva na návštevu nášho stánku na veľtrhu AMPÉR, ktorý sa koná 15. – 18. 3. 2016 v Brne. Predstavíme vám novinky z priemyselného merania vzdialenosti, profilu, hrúbky, priemeru a polohy. Príďte si vyskúšať nové infračervené kamery, detektory farieb a iné snímače priamo na vašich vzorkách.



MICRO-EPSILON

Juraj Devečka

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



NOVÉ

## ÚPLNE NOVÁ KATEGÓRIA

optoNCDT 1320/1420

Laserové triangulačné snímače pre rýchle a presné meranie

- Kompaktné vyhotovenie - ľahká inštalácia do stiesnených priestorov
- Robustné hliníkové puzdro
- Opakovateľnosť od 0,5  $\mu\text{m}$
- Miniatúrny merací bod
- Analógový a digitálny výstup
- Jednoduché nastavenie cez webový prehliadač
- Predvoľby pre rôzne povrchy



[www.micro-epsilon.sk](http://www.micro-epsilon.sk)

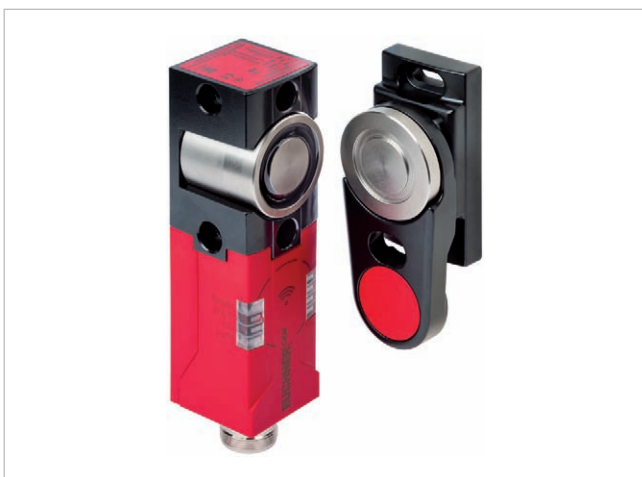
MICRO-EPSILON Czech Republic  
391 65 Bechyně · Tel. +421 911 298 922  
info@micro-epsilon.cz

# NOVINKY OD FIRMY EUCHNER PRO ROK 2016

Německá firma EUCHNER patří k předním světovým výrobcům komponent sloužících k zajištění bezpečnosti osob pracujících na strojních zařízeních. Jedná se hlavně o bezpečnostní dveřní spínače, zámky, systémy s vysokou úrovní kódování využívající RFID transpondéry, bezpečnostní PLC a vyhodnocovací jednotky atd. a velmi vysoká odolnost proti pokusům o neoprávněné zmanipulování. V letošním roce bude na trh uvedeno několik novinek, které si podrobněji představíme.

## Bezpečnostní spínač CEM-AR-C40 s kódovaným transpondérem

EUCHNER rozšiřuje svoji řadu bezpečnostních spínačů využívajících unikátně kódovaných transpondérů o verzi se solenoidem a integrovanou vyhodnocovací elektronikou. Nový CEM-C40 se používá v aplikacích vyžadujících jištění (zamykání) ochranného krytu pro ochranu procesu. Solenoid dosahuje jistící síly 600 N a účinně zamezuje neúmyslnému otevření ochranného krytu. Po zavření dveří jsou data z transpondéru umístěného v aktuátoru srovnány s daty uloženými ve vyhodnocovací elektronice spínače. Pokud se shodují, sepnou se dva bezpečnostní polovodičové výstupy. Po aktivaci solenoidu se také testuje jistící síla. Pokud dosahuje alespoň 400 N, sepe se monitorovací výstup pro nadřazený řídicí systém.



Obr. 1 Bezpečnostní spínač EUCHNER CEM-AR-C40

CEM-C40 také nabízí možnost nastavení jistící síly ve 3 úrovních od 0 do 50 N pro případ, že není jistící solenoid nadřazeným řídicím systémem aktivován, čímž se zabrání nechtěnému otevření dveří například vlivem vibrací. CEM-C40 má také pokročilou diagnostiku: kromě monitorovacího signálu má také 2 x LED umístěné na pozdě tak, že jsou viditelné ze všech úhlů. Tyto LED indikují všechny provozní i chybové stavy. Elektrické připojení spínače je díky konektoru velmi snadné. Pro rozlehlé instalace s velkým počtem ochranných krytů lze do série pospojovat až 20 spínačů CEM-AR-C40 při zachování úrovně vlastností PLe a následně celý řetězec vyhodnotit jednou dvojicí vstupů na nadřazeném bezpečnostním relé nebo PLC. Díky kompatibilní elektronice lze také kombinovat s jinými spínači, zámky a multifunkčními bezpečnostními dveřními systémy ze systémové rodiny EUCHNER AR.

## Systém elektronických klíčů EKS – nově s rozhraním PROFINET i v modulárním provedení

EKS je systém elektronických klíčů pro řízení oprávnění a přístupu v průmyslovém prostředí, který umožňuje zabezpečený přístup k procesům nebo softwarovým aplikacím. Skládá se z elektronického ho klíče, klíčového adaptéru a vyhodnocovací elektroniky.



Obr. 2 Systém elektronických klíčů EUCHNER EKS PROFINET Modular

V novém, modulárním provedení, je vyhodnocovací elektronika umístěna odděleně mimo klíčový adaptér a montuje se na DIN lištu v rozvaděči. Díky datovému rozhraní PROFINET je velmi snadné systém EKS integrovat do již existujících instalací.

Samotný klíčový adaptér je charakterizován kompaktním provedením a velmi malou zástavbovou hloubkou. Díky tomu ho lze snadno instalovat do běžných ovládacích panelů s otvory o průměru 22.5mm, které se jinak používají například pro instalaci tlačítek. Zaoblené a dokonale utěsněné provedení zabraňuje usazování nečistot a dovoluje snadné čištění. Speciální plast použitý na pouzdro (UHMWPE), který se mimo jiné používá i pro kloubní náhrady, umožňuje díky potřebným certifikacím nasazení klíčového adaptéru i v aplikacích s přísnými hygienickými předpisy, například v potravinářském průmyslu.

Systémy EKS existují také v provedení FSA, které má dodatečný dvoukanálový výstup pro realizaci bezpečnostně relevantních aplikací.

## Bezpečné monitorování otáček – nové rozšiřující moduly pro programovatelný bezpečnostní systém MSC

Malý bezpečnostní řídicí systém MSC (obr. 3) je univerzální, volně programovatelný, modulární bezpečnostní systém pro ochranu strojů a jiných instalací. Nově jsou k němu dostupné i rozšiřující moduly pro bezpečné monitorování rychlosti, nulových otáček a směru otáčení.



Obr. 3 Rozšiřující moduly EUCHNER SPM1 a SPM2

Moduly SPM0 získávají informace o pohybu pomocí senzorů přiblížení, například pomocí běžných indukčních spínačů. Moduly SPM1 nabízí navíc možnost vyhodnocení signálů z enkodéru. Pokud je třeba monitorovat 2 enkodéry, je vhodné použití modulů SPM2. Enkodéry se připojují pomocí konektoru RJ45, moduly SPM1 a SPM2 umí zpracovávat nejen signály sin/cos, ale i HTL a TTL.

Připojení k centrální procesorové jednotce CES-CB je jednoduché a rychlé díky konektoru na zadní straně pouzdra a centrální sběrnici integrované v DIN liště, na které jsou moduly montovány. Pro programování a nastavování parametrů je určen komfortní program „EUCHNER Safety Designer“, který je zdarma.

## Jednoduché připojení – MGB s rozhraním EtherNet/IP

MGB je bezpečnostní dveřní systém s funkcí jištění (zamykání) dveří. Mimo klasického připojení přes svorky nebo konektor existují i provedení s datovými rozhraními. Kromě již delší dobu existujícího provedení s rozhraním PROFINET, je nově dostupná i varianta s rozhraním EtherNet/IP (EIP).



Obr. 4 Bezpečnostní dveřní systém EUCHNER MGB EtherNet/IP

MGB dodává datové rámce s nezbytnými bezpečnostními CIP vstupními a výstupními byty. Ať už funkce blokování, jištění, nouzového odjištění zevnitř chráněného prostoru nebo další funkce jako integrované tlačítko nouzového zastavení, prosvětlená tlačítka, přepínače – vše vyhovuje požadavkům na bezpečnostně relevantní aplikace. Kromě existujících variant lze dodat i zákaznické verze vybavené dle potřeby konkrétní aplikace. Datové rámce přenáší také detailní diagnostické a stavové informace pro nadřazený řídicí systém. Díky jednoduchosti, se kterou lze nastavovat všechny parametry MGB EIP, je dokonce i výměna v případě poruchy otázkou několika málo minut.

## Petlice BTC-CES04 pro bezpečnostní spínače s unikátně kódovanými transpondéry

Již delší dobu je v prodeji moderní bezpečnostní spínač Euchner CES-C04 využívající technologii unikátně kódovaných RFID transpondérů, zajišťující vysokou úroveň kódování aktuátorů a tím i výbornou odolnost proti ochromení. CES-C04 nabízí miniaturní rozměry pouzdra, několik aktivních ploch pro flexibilní použití, integrovanou vyhodnocovací elektroniku a mnoho variant připojení, včetně provedení s AS-Interface. Spínač je vybaven diagnostickými LED indikátory na obou stranách, takže jej lze použít pro levé i pravé dveře.



Obr. 5 Petlice EUCHNER BTC-CES04

Nově přibyla do nabídky příslušenství petlice pro jednoduchou ochranu bezpečnostních dveří, která řeší mechaniku držící dveře uzavřené a slouží i jako ochrana bezpečnostního spínače před poškozením. Petlice slouží současně i jako dveřní doraz a může být vybavena i rukojetí pro otevření zevnitř chráněného prostoru. Díky symetrickému provedení je možno ji používat na dveřích zavěšených vlevo i vpravo. Je-li třeba zabránit nechtěnému nebo neautorizovanému zavření dveří pohybuje-li se obsluha uvnitř stroje, je možno do otvorů v jazyku petlice nebo v rukojeti instalovat visací zámky.

Petlice je vhodná pro použití v průmyslu, je velmi robustní a celá je vyrobena z hliníkové slitiny, včetně madla. Madlo je dostatečně široké, aby bylo možno petlici obsluhovat i v silných pracovních rukavicích.



## EUCHNER

EUCHNER electric s.r.o.

Pobočka firmy EUCHNER pro CZ/SK  
Viděnská 134/102  
619 00 Brno  
Tel.: +420 533 443 150  
info@euchner.cz  
www.euchner.cz



## V POTRAVINÁRSTVE JE NEVYHNUTNÁ HYGIENA A TÝM AJ HYGIENIC DESIGN

Potravinársky a farmaceutický priemysel sú dôležité priemyselné odvetvia, navyše také, ktoré budú určite dôležité aj v budúcnosti. Prísnosť posudzovania tamojšej hygieny je ťažisková časť kontrol a je to aj podstatná časť posudzovania kvality produktov.

V poslednom čase sa technológie čistenia menia a nie každý smer, ktorým sa uberal vývoj, je perspektívny. Nové výskumy niekedy ukážu, že doteraz používané metódy majú také vážne nedostatky, ktoré prikazujú vrátiť sa kúsok cesty a na rázcestí odbočiť iným smerom.

Rittal ako popredný výrobca elektrorozvádzačových skriň má už dlhoročné a ďalekosiahle skúsenosti s vývojom a výrobou rozvádzačov pre potravinárske prevádzky. Spravidla sa v tejto oblasti používali bežné antikorové skrine a skrinky, čiže čo sa týka celého sortimentu, tak svorkovnicové skrinky, malé a veľké rozvádzače, ako aj závesné ovládacie skrinky a pulty. Veľmi praktický a účinný je systém umývania vysokotlakovým prúdom vody. V tomto prípade musia byť aj rozvádzačové skrine proti takémuto umývaniu odolné. Už v roku 2005 Rittal uviedol na trh prvé rozvádzačové skrinky s krytím IP69K, určené na použitie práve v takýchto prevádzkach. Pri čistení vysokým tlakom je základnou úlohou skonštruovať skrinku tak, aby nemohlo prísť k priamemu pôsobeniu vysokotlakového lúča vody na tesnenie. Tlak a rýchlosť tohto lúča sú totiž na takej úrovni, že žiadne pružné tesnenie takémuto tlaku nemôže odolať a príde k stlačeniu tesnenia a následnému vniknutiu vody dovnútra za tesnenie. Preto je nevyhnutné tomuto zabrániť tvarovaním dvierok a korpusu tak, že vonku tesnenia vznikne labyrint, ktorý zlomí prúd vody tak, aby v žiadnom prípade na tesnenie nemohol pôsobiť priamo a bezprostredne plným lúčom. A tu sa dostávame k spomínanému návratu a odbočeniu iným smerom.

Hygienické sledovanie a testy preukázali, že pri používaní vysokého tlaku na čistenie zariadení je riziko vniknutia organických nečistôt (tukov a bielkovín) do dutín alebo ostrých zlomov na povrchu. Tým sa všeobecne zhoršuje čistota, a teda aj hygienickosť prostredia. Keďže sme si povedali, že kompromisy v tejto oblasti sú neprípustné, treba sa takémuto nebezpečenstvu vyhnúť. Preto novší HD (Hygienic Design) postupuje iným smerom – predovšetkým eliminuje miesta,

kde sa môže udržať nečistota, teda dutiny, vnútorné uhly, horizontálne plochy. Je tu teda naliehavá úloha optimalizovať aj existujúce stroje a zariadenia. Rastúci počet potravinárskych otráv, prípadne sťahovanie skazených výrobkov vplyvom mikrobiologickej, chemickej alebo fyzikálnej kontaminácie z trhu, podčiarkuje potrebu spoľahlivých hygienických štandardov.

Program Rittal Hygienic Design zahŕňa produkty pre čisté prostredie v novom poňatí. Vylučuje horizontálne plochy, na ktorých ostáva stáť tekutina a ktoré tým ťažko vysychajú, a vylučuje takisto škáry a povrchy s vnútornými uhlami a dutinami. A to vyslovene dôsledne pri všetkých súčiastiach elektrorozvádzačov. V súčasnosti máme k dispozícii už ucelený sortiment skriň a skriniek na umiestnenie do čistého prostredia v potravinárskom alebo farmaceutickom priemysle aj s potrebným príslušenstvom.

Ako sme už spomenuli, vodorovné plochy sú dôsledne vylúčené

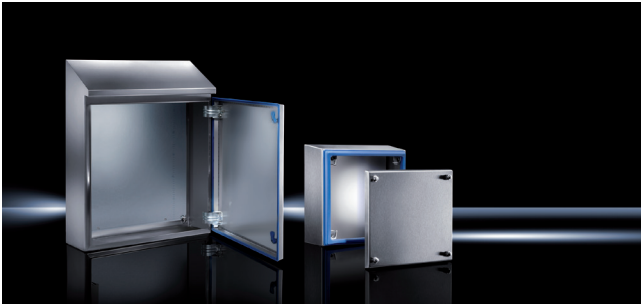


pre možnosť udržania vlhkosti ako zdroja množenia baktérií. Skrinky konštruované podľa nových štandardov majú teda štandardne striešku šikmú s minimálne 30 stupňovým sklonom.

Pánty by boli pochopiteľne zdrojom povrchovej členitosti, preto musia byť premiestnené jednoducho dovnútra skrinky. Všetky HD skrinky s dvierkami teda disponujú vnútorným systémom pántov.

Či už ide o svorkovnicové skrinky so skrutkovacím krytom, alebo



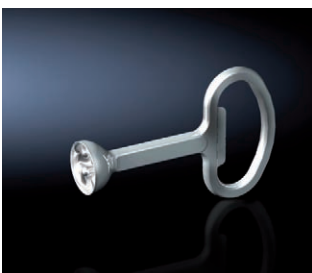


akékoľvek iné skrinky a skrine, musia disponovať silikónovým tesnením, ktoré je jednoducho a rýchlo vymeniteľné.

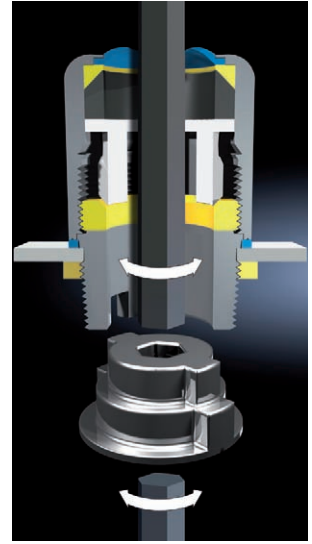
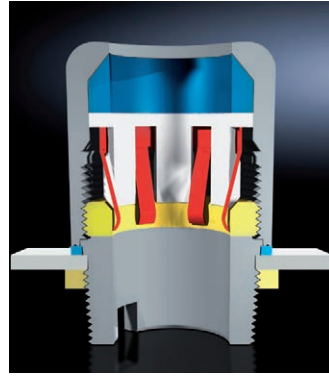
Škára, ktorá by vznikla uložením skrine na podlahu alebo pripevnením na stenu, je takisto úplne neprípustná. Tieto škáry musia byť vylúčené, a preto sa skrine a skrinky musia umiestňovať tak, aby pod nimi alebo medzi nimi a stenou vznikla umývateľná medzera. Teda stojace skrine musia byť na nožičkách a nástenné skrinky zase na dištančných rúrkach.



Na to, aby ani zámok neobsahoval škáry a dutiny, myslelo sa už pri konštrukcii nového systému uzatvárania skriň. Je plne vhodný pre hygienicky čisté výrobné prostredie a umožňuje všeobecné použitie.



Na doplnenie treba mať k dispozícii aj systém ďalšieho príslušenstva, napríklad hladké káblové priechodky, teda také, ktoré nemajú na vonkajšej strane žiadny závit ani žiadne škáry.



Pre oblasť Hygienic Design je dnes k dispozícii úplne kompletný sortiment skriniek od najmenších svorkovnicových až po najväčšie skriňové rozvádzače vrátane ovládacích pultov.



Ing. Igor Bartošek

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

# ANALÝZA RIZIKA POMOCOU DEHNSUPPORT

Analýza rizika podľa STN EN 62305-2 je základným predpokladom vypracovania skutočne dobrého a funkčného projektu ochrany pred účinkami blesku.

## DEHN chráni.

Vaša bezpečnosť v:

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



Veterná energia



Fotovoltaika



Komunikácie



Priemyselné procesy



Doprava



Zabezpečovacie systémy

Z médií denne počúvame, ako sa firmy modernizujú alebo stavajú nové výrobné haly, nové linky a nové prevádzky. Je to prirodzené, lebo zefektívnenie výroby v podstatnej miere závisí od moderných rýchlych a presných technológií. Tieto technológie sú prešpikované citlivou elektronikou a rôznymi elektronickými systémami, ktoré sú citlivé na rušivé prepäťové špičky. Ich pôvod môže byť rôzny. K najväčším poškodeniam a rušeniam dochádza pri prepäťových špičkách, ktoré majú zdroj v atmosférickom výboji. Prevádzkovatelia a používatelia takýchto systémov by o tom vedeli povedať svoje. Škody a straty, ku ktorým došlo nesprávnou funkčnosťou zariadení spôsobenou prepätím alebo zničením takéhoto zariadenia, dosahujú na Slovensku niekoľko desiatok miliónov eur ročne.

Napriek týmto faktom sa táto problematika v projektoch rieši povrchno a neprofesionálne. Výsledkom sú nechránené zariadenia a už spomínané škody a straty. Preto je na Slovensku takýto stav, je téma na samostatné vydanie nášho časopisu. Venujme sa dnes prvej základnej chybe, ktorá je spoločná pre všetky prípady. Tou je skutočnosť, že projektanti nevedia ani len zdefinovať, aké ochranné opatrenia treba na konkrétnom objekte zrealizovať, aby nedochádzalo k spomínaným škodám. Ich návrhy opatrení sú len ich subjektívnym dojmom využívajúcim metodiku pokus – omyl.

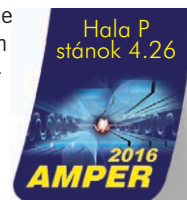
Skutoční profesionáli, ktorí vedia, o čom je tento článok (nemám na mysli tých, ktorí majú len papier, že môžu projektovať alebo že sú revízní technici už desiatky rokov) a ktorých je na Slovensku len úboho málo, vypracujú pred návrhom technického riešenia vyhodnotenie rizika podľa STN EN 62305-2. Vypracovanie takejto analýzy rizika je základným pilierom k dosiahnutiu skutočnej ochrany pred účinkami blesku. Skutočná analýza rizika nám dá odpoveď na otázku, aké opatrenia treba na objekte realizovať. Analýza rizika na jednej A4, kde je napísané len to, že objekt je „zaradený“ do nejakej LPS, je len obyčajný zdrap papiera, ktorý nemá žiadnu výpovednú hodnotu, a jeho spracovateľ je ešte na míle vzdialený od pozície odborníka a profesionála v problematike ochrany pred bleskom.

To, čo sa od analýzy rizika očakáva, je zoznam ochranných opatrení, ktoré treba na konkrétnom objekte realizovať. Je to základ

pre projektanta, ktorý následne vypracuje konkrétne technické riešenie, vyšpecifikuje zariadenia a spôsob ich inštalácie. Bez analýzy rizika sa nedá do seriózneho projektu urobiť ani čiarka. Aby spracovateľ mohol takúto analýzu vypracovať, potrebuje všetky informácie o objekte. Potrebuje vedieť o všetkých zariadeniach, systémoch a sieťach v objekte. Musí byť teda v úzkom kontakte so všetkými projektantmi, ktorí na objekte pracujú. Od stavbára cez vodára, vzduchotechnika, plynára až po informatika. Všetky tieto profesie využívajú vo svojich systémoch vodivé materiály a metalické vedenia. Elektromagnetický impulz všetky tieto vedenia a vodivé konštrukcie „vidí“ a v plnej miere sa na nich prejavuje. To sú proste elektrické zákony a fyzika a my ich nemôžeme prehliadať. Metodika v uvedenej STN EN 62305-2 vyžaduje dôkladné nastudovanie a znalosti z tejto problematiky.

Na uľahčenie tejto náročnej práce pri spracúvaní vstupných informácií v zmysle metodiky uvedenej v STN EN 62305-2 vytvorila firma DEHN + SOHNE softvér s názvom DEHNSupport. Tento SW projektantovi podstatne skráti a uľahčí spracovanie jednotlivých vstupných informácií, s ktorými spracovateľ analýzy rizika pracuje. SW však nenahradí projektantove vedomosti v danej problematike.

Ak ste po prečítaní tohto článku dospeli k presvedčeniu, že sa v problematike ochrany pred bleskom chcete stať skutočným profesionálom a ste pripravený na niekoľko-ročné vzdelávanie, tak svetový líder v tejto problematike, firma DEHN + SOHNE a jej zastúpenie v Slovenskej republike, vám poskytne informácie o odborných školeniach a možnostiach, kde sa môžete so softvérom na vypracovanie analýzy rizika zoznámiť.



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

Kancelária pre Slovensko:

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



Jiří Kroupa

j.kroupa@dehn.sk

Společnost FOXON na veletrhu AMPER 2016 představí konkrétní řešení pro realizaci požadavků Industry 4.0 v průmyslových podnicích. Pro začátek jsme se zaměřili na nejžádanější oblast současného průmyslu, kterou je Condition Monitoring.

# FIOT 365 PREDIKTIVNÍ ÚDRŽBA V JEDNOM SYSTÉMU

**FIOT 365**

Výrobní podniky se postupně připravují na implementaci Industry 4.0 tak, aby tento zajímavý přístup k moderní výrobě nezůstal jen v prezentacích na nástěnce.

## Mnoho zákazníků se ptá, kde začít?

Odpovědí FOXONu je Condition Monitoring. Jedním z pilířů Industry 4.0 je změna pohledu na výrobu a na údržbu provozu. Monitorování stavu strojů vede k úsporám prodloužením životnosti strojů, včasným odhalováním poruch a tím zamezením neplánovaných odstávek. Podrobnou analýzou trhu, produktů a požadavků zákazníků jsme sestavili platformu FIOT 365.

Hlavní vlastnosti FIOT 365:

- Jeden systém, ve kterém lze jednoduše a rychle měřit, archivovat, predikovat a vyhodnocovat.
- On-line dostupná aktuální data pro rozhodování při havarijních stavech i k prezentacím na poradách.
- Jednotné, srozumitelné a aktuální podání dat.
- Národné a intuitivní prostředí dostupné jako webová aplikace (dashboard).
- Zobrazení i ovládání náhledů na provozní halu/stroj s rozmístěným sledovanými senzory a zařízení, jejich aktuální stavy, přehledné grafy atd.
- Škálovatelnost (umožňuje další růst).
- Široká základna pro sběr dat, konektivita různých zařízení a protokolů na všech úrovních.
- Analytické nástroje pro predikci poruch.
- Umístění dat v internetovém (Cloud) nebo lokálním (podnikovém) úložišti.

## Nežádanější oblasti Condition Monitoringu



### Měření vibrací

Vibrodiagnostika je jednou z nejdůležitějších součástí prediktivní údržby. Průběžným sledováním stavu stroje (sběr dat z ložisek, trendy vibrací, dynamické rázy) lze zachytit blížící se poruchu. Novinkou loňského roku byly bezdrátové senzory vibrací, vhodné pro umístění na pohyblivé části strojů. Naměřené údaje jsou centralizovány do software, který při překročení nastavených mezí kontaktuje obsluhu.



### Spotřeba energie

Měření spotřeby el. energie a její porovnání ve zvolených časových horizontech pomáhá odhadnout současné i budoucí náklady na provoz. Zvýšená spotřeba může také naznačovat problém ve stroji, jehož rozvoji lze takto předejít. V nabídce FOXONu jsou přímé i nepřímé klešťové měřáky spotřeby el. energie, jejichž instalace zabere jen pár minut.



### Diagnostika sítí Profibus/ProfiNet

Příčiny poruch průmyslových sítí bývají obtížně dohledatelné a jejich odstranění bývá zdlouhavé a nákladné. Chyby v zapojení mohou způsobit snižování kvality signálu a výpadky celé sítě. Společnost FOXON nabízí testery pro permanentní analýzu sítí PB/PN, které hlídají kvalitu signálu a vznikající chyby v kabeláži. Jako první poskytujeme permanentní hlídání



optických ProfiNet kabelů POF (Plastic optical fiber), proveditelné bez odstavení linky, přerušování kabelů a doplnění HW.



### Měření teplot

Teplota prostředí má vliv na spotřebu energie, životnost a spolehlivost zařízení, hygienu práce i bezpečnost. Každé zvýšení teploty u strojů může znamenat blížící se poruchu. V závislosti na měření lze nastavit automatické ovládání ventilace nebo varovné hlášení o problému klimatizace.



### Měření tlaků

Sledování tlaku je důležité pro podniky s hydraulickými/pneumatickými mechanismy a pohony, pro potrubní rozvody, čerpací techniku, větrání, klimatizace apod. Nabízíme bezdrátové tlakové senzory přímo připojené na odbočku, nebo bezdrátové senzory měřící analogový výstup (4 – 20 mA, 0 – 10 V) z již existujícího tlakového senzoru, a převádějící naměřené údaje zpět na hodnoty tlaku.



### Řízení osvětlení

Senzory detekce světla lze využít při řízení osvětlení a tím dosáhnout úspor odstraněním zbytečné spotřeby el. energie. Výhodami jsou instalace bez změn dosavadní kabeláže, bezdrátový přenos i na vzdálenost stovky metrů a mobilní ovládání (rozsvítit/zhasnout zvolenou oblast).

Společnost FOXON představí na veletrhu AMPER všechny zmíněné možnosti pro Condition Monitoring. Návštěvníci budou mít možnost vyzkoušet si nová řešení a poradit se o jejich zapojení do existujících provozů.



**FOXON**

FOXON s.r.o.

Česká 615/25  
463 12 Liberec 25 – Vesec  
Tel.: +420 484 845 566  
foxon@foxon.cz  
www.foxon.cz

# TELESERVIS MÔŽE BYŤ JEDNODUCHÝ



Vzdialený prístup k strojom patrí v súčasnosti k štandardným prostriedkom servisu a celkovej koncepcie technickej podpory prevádzkovateľa zariadenia. Práve malým a stredným podnikateľom ponúka cloudové riešenie potrebnú flexibilitu a rýchlosť reakcie, ktorú by inak dokázali dosiahnuť iba za cenu vysokých finančných a personálnych nákladov.

Základnou témou pri voľbe medzi vlastnou inštaláciou a cloudovým riešením je zabezpečenie nepretržitej dostupnosti služby a s tým spojené náklady na inštaláciu a údržbu. Pri cloudovom riešení si používateľ nemusí robiť starosti s redundantným serverom, DSL pripojením alebo s pracovníkmi, ktorí budú zabezpečovať nepretržitú prevádzku systému. V prípade služby Talk2M free treba počítať s jednorazovými nákladmi na inštaláciu, za čo dostáva používateľ prístup k celosvetovo prístupnej komunikačnej platforme s vysokou dostupnosťou a dátovou bezpečnosťou.

Nový rad smerovačov COSY 131 bol vyvíjaný prioritne s cieľom využívania služby Talk2M a výsledkom je jednoduchá a rýchla konfigurácia spojenia, pri ktorej nie sú potrebné IT znalosti pracovníka. Smerovač môže na pripojenie využívať WAN port alebo WiFi, príp. GSM sieť. Na strane stroja je okrem ethernetového prepínača k dispozícii aj USB port pre sériovo komunikujúce zariadenia.

Talk2M zabezpečí, aby bol VPN klient, ktorým je prevažne programátor PLC, komunikačne pripojený priamo do lokálnej siete stroja.

Prístup k riadiacim systémom a panelom je bezpečný, rýchly a jednoducho nakonfigurovaný. Je k dispozícii 24 hodín denne a na ľubovoľnom mieste vo svete. Bezplatná internetová služba Talk2M free a smerovače radu eWON COSY 131, ktoré belgická spoločnosť eWON uviedla na trh iba pred rokom, sa stali pre tisíce výrobcov spoľahlivým prostriedkom na zabezpečenie servisu svojich zariadení.

No nielen programátorom je určená služba Talk2M. Manažérom a ďalším servisným pracovníkom umožňuje zobraziť vzdialenú plochu dotykového panela alebo sledovať zariadenie cez kameru pomocou bežného webového prehliadača na mobilnom zariadení. Rovnako ako prístup k PLC, aj tieto typy komunikácie sú zabezpečené a prístupné iba oprávneným osobám.

**CONTROL  
SYSTEM**

**ControlSystem, s.r.o.**

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



# VZDIALENÁ DIAGNOSTIKA KOMUNIKAČNEJ SIETE



Používateľské rozhranie novej verzie TH SCOPE bolo znovu vyvinuté na základe technológie HTML5, čo eliminuje potenciálne bezpečnostné riziká evidované pri použití iných softvérových technológií.

Nové verzie produktov TH LINK podporujúce zbernice PROFINET, Ethernet/IP a Modbus TCP dokážu trvalo ukladať diagnostické údaje z priemyselných sietí na pamäťovú SD kartu. Týmto spôsobom možno pristupovať k dátam za účelom diagnostiky aj vtedy, keď je napríklad niektoré zariadenie odpojené/odstavené. Nástroje ponúkajú ekonomicky efektívne riešenie na implementáciu priebežnej preventívnej diagnostiky komunikačných sietí a umožňujú náhodnú odstávku aj kritických aplikácií v nepretržitej prevádzke, vynútenú chybami zariadení či prenosových ciest, transformovať na plánovanú údržbu komponentov a prenosových ciest riadiacich systémov počas pravidelnej odstávky.

TH SCOPE a TH LINK poskytujú integrované diagnostické riešenie na kontrolu a správu priemyselných sietí, trvalé monitorovanie počas prevádzky a na riešenie problémov v prípade výskytu poruchy. Nástroje sú navrhnuté tak, aby vyhovovali potrebám údržby a prevádzky a nevyžadujú žiadne špeciálne IT alebo sieťové znalosti.

Spoločnosť Softing je dodávateľom diagnostických nástrojov TH SCOPE a TH LINK na diagnostiku zbernice PROFINET. Úplne novo vyvinuté používateľské rozhranie poskytuje väčšiu bezpečnosť a viac možností inštalácie. V kombinácii s novými funkciami na zber údajov tieto nástroje ponúkajú inteligentné riešenie na vzdialenú údržbu zariadení a strojov.

Okrem štandardu PROFINET tieto nástroje podporujú tiež komunikačné protokoly Ethernet/IP, Modbus TCP a PROFIBUS.

Skúšobná verzia softvéru TH SCOPE je dostupná po vyplnení registračného formulára na internetovom portáli spoločnosti Softing. Zákazníci si môžu vyskúšať plnú funkcionálnu softvéru TH SCOPE zdarma počas 30 dní. Nové verzie firmvérov a softvéru pre TH LINK PROFINET, TH LINK Ethernet/IP, TH LINK Modbus TCP, TH LINK Industrial Ethernet a TH LINK PC Industrial Ethernet sú k dispozícii zdarma pre existujúcich zákazníkov.

**Applifox**

**APPLIFOX a.s.**

Piešťanská 1202/44, 915 01 Nové Mesto nad Váhom  
obchod@applifox.com  
industrial.softing.com  
www.applifox.com



# KONEKTORY A SVORKY PRE DOSKY PLOŠNÝCH SPOJOV

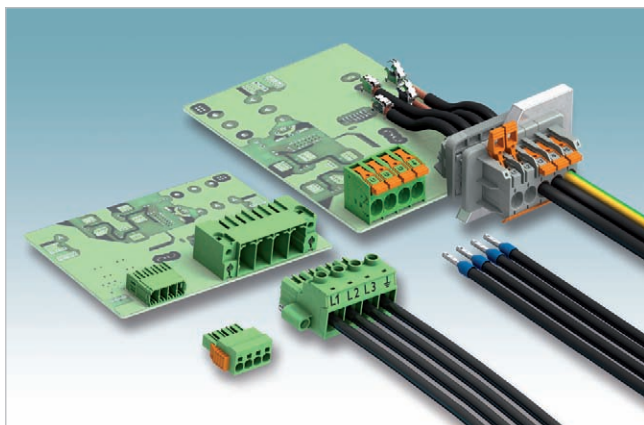
Spoločnosť PHOENIX CONTACT ponúka široký sortiment vysoko kvalitných svoriek a konektorov pre dosky plošných spojov. Produktový rad COMBICON sa vyrába vo vyhotoveniach s rôznym rozstupom pólov. Od rozstupu pólov 2,54 mm, ktorý sa využíva hlavne v automatizácii budov a LED osvetlení, cez rozstup pólov 3,5 a 5 mm, využívaný hlavne v meracej, riadiacej a regulačnej technike, až po rozstup 15 mm, používaný vo výkonovej elektronike, ako sú napríklad frekvenčné meniče, napájacie zdroje, fotovoltické prevodníky atď.



Svorky môžu byť jednodielne, pričom samotná svorka sa osádza priamo na dosku plošného spoja a prichádzajúce vodiče sa pripájajú priamo do tejto svorky. V aplikáciách s potrebou rýchleho odpojenia zariadenia je ideálnym riešením využitie kombinácie konektora pripojeného ku káblu a päťice, ktorá je osadená priamo na doske plošného spoja. V prípade potreby možno spojenie rýchlo a bezpečne rozpojiť a opätovne spojiť. Na výber sú rôzne možnosti uzamknutia konektora v päťici, aby nedošlo k náhodnému uvoľneniu spoja, prípadne k nechcenému odpojeniu. Konektor alebo päťicu možno vybaviť aj kódovacím systémom, ktorý zamedzí pripojeniu konektora do nesprávnej päťice.

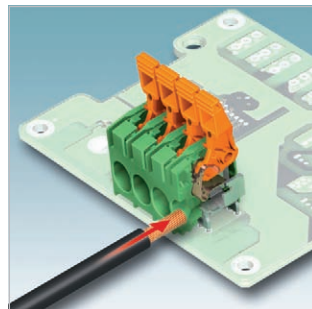
Päťice a svorky možno osádzať do dosky plošných spojov technológiou spájkovania vlnou, press-in, THR/THT, SMD alebo priamym pripojením na hranu dosky plošného spoja. Konektory aj svorky sa vyrábajú s rôznym typom pripojovacích kontaktov. Skrutková svorka s technikou ťahového puzdra je celosvetovo najpoužívanejší typ pripojenia. Použitím vysoko kvalitných zliatin medi vznikajú aj v náročných podmienkach dlhodobé stabilné spojenia. To zaručuje plynulé kontaktné miesto a trvale nízke prechodové odpory. Integrovaný systém zaistenia skrutky (princíp Reakdyn) zabraňuje samovoľnému uvoľneniu spoja.

Pripojenie pomocou uhlovej pružiny push-in umožňuje rýchle pripojenie vodičov bez použitia nástrojov. Táto moderná technológia umožňuje jednoduché pripojenie tuhého alebo lankového vodiča ukončeného dutinkou jednoduchým zavedením do svorky push-in, čím zatlačí uhlovú pružinu proti prúdovodnej spojke. Iba v prípade lankového vodiča bez koncovky vodiča treba pri týchto typoch svoriek použiť charakteristický pákový otvárač.

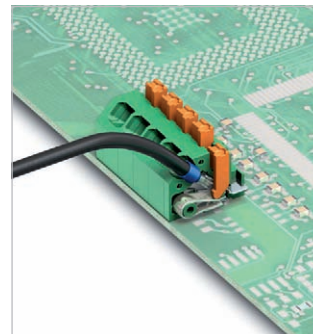


Konektor a päťica radu SPC, konektor a päťica radu MKDS, svorka radu PLH, prechodová svorka radu PLW

Ak chcete zapájať s ešte väčšou časovou úsporou, zárezová svorka (IDC) je ideálnym riešením pripojenia vodiča do konektora alebo svorky. Vodič je zavedený do špeciálne tvarovaného zárezového kovového priestoru. Pootočením ovládacieho mechanizmu svorky sa kovový nôž prereže izoláciou vodiča a vznikne spoľahlivé spojenie. V tomto prípade spojenia netreba odstrániť izoláciu vodiča, čím dochádza oproti konvenčným technikám pripojenia k úspore času až 60 %.



Svorka pre výkonovú elektroniku s pružinovými pákovými kontaktmi z produktového radu PLH



Svorka s pripojením push-in z produktového radu SPT

Novinkou v ponuke sú svorky pre výkonovú elektroniku s pružinovými pákovými kontaktmi (push-lock) z produktového radu PLH, ktoré umožňujú rýchle, bezpečné a spoľahlivé pripojenie vodičov až do prierezu 16 mm<sup>2</sup> s maximálnym prúdom 76 A. Vodič je jednoducho zavedený do otvorenej svorky a ovládaním kyvnéj páky cez pružinu push-lock bezpečne pripojený. Pri uzavretom pákovom mechanizme možno vodič pripojiť aj priamym zasunutím technikou push-in. Okrem už spomenutých typov pripojovacích kontaktov ponuku dopĺňa pripojenie pomocou pružinových svoriek alebo lisovaného kontaktu.

Široký sortiment konektorov aj svoriek s rôznym počtom pólov a poschodí zaručí výber toho správneho konektora pre každú aplikáciu. V prípade požiadavky možno vyrobiť konektory s rozličnou potlačou a v rozličnom farebnom vyhotovení špecifikovanými zákazníkmi.

Či už potrebujete pripojenie pre signálne, dátové alebo výkonové vedenie, program COMBICON ponúka vhodnú svorku pre každú aplikáciu.

**PHOENIX CONTACT, s.r.o.**

Mokrňan záhon 4, 821 04 Bratislava  
Tel.: +421 2 3210 1470  
obchod.sk@phoenixcontact.com  
www.phoenixcontact.sk



# LED SVETLÁ NA STROJOVÉ VIDENIE, IDENTIFIKÁCIU A OSVETLENIE

Voľné pokračovanie článku z ATP Journal 10/2015, venované novinkám nemeckej firmy di-soric, ktorá už viac ako 30 rokov úspešne pôsobí v oblasti vývoja a výroby štandardných aj špeciálnych senzorov pre priemernú automatizáciu.

## Miniatúrne bodové LED svetlo di-soric BEK-PM12-G5T-BS

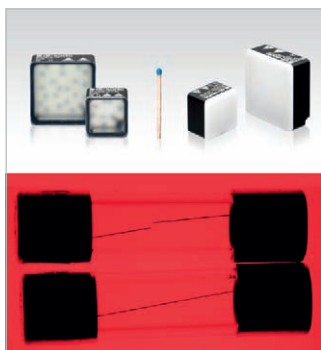
Biele bodové svetlo (spotlight) v puzdre M12 je určené na priame osvetlenie objektov inšpekčných systémov (systémov na strojové videnie). Výborne sa hodí do malých priestorov na osvetlenie z blízkej vzdialenosti. Tomu zodpovedá deklarovaná intenzita osvetlenia 4 000 Lux (0,1 m), 1 000 Lux (0,2 m) a 200 Lux (0,5 m). Svetlo je inštalované v štandardnom puzdre M12 s dĺžkou 71 mm a s mechanickým krytím IP67. Vyznačuje sa vysokou homogenitou bieleho svetla s chromatickou teplotou 6 000 K. Nominálne napájacie napätie je 24 V DC, pracovný rozsah 10 – 30 V DC. Svetlo má vstup na externý signál spúšťania (trigger).



Detekcia chýbajúceho uzáveru, inšpekčný systém s použitím bodového svetla BEK-PM12-G5T-BS

## Miniatúrne ploché LED svetlá di-soric na zadné osvetlenie určené na strojové videnie

V predošlom článku sme predstavili miniatúrne ploché LED svetlá di-soric na priame osvetlenie s označením série BE-A30/30 a BE-A50/50. di-soric vyvinul podobné svetlá na zadné osvetlenie (backlight) série BE-F30/30 a BE-F50/50. Vyznačujú sa vysokou homogenitou difúzne vyžarovaného svetla. Kompaktný vonkajší tvar svetiel umožňuje integráciu do stiesnených priestorov. Zanedbateľná šírka okrajov podporuje vytváranie zostáv na zväčšenie plochy presvetlenia jednoduchým priložením viacerých svetiel k sebe a použitím spoločného difúzera. K dispozícii sú biele svetlá (5 000 K) a červené svetlá (625 nm) v kompaktnom miniatúrnem hliníkovom puzdre s krytím IP67 a s pripojovacím káblom s konektorom M12. LED svetlá BE-F30/30 a BE-F50/50 sa uplatňujú aj pri dodatočnej inštalácii inšpekčných systémov do strojov s obmedzeným voľným priestorom.



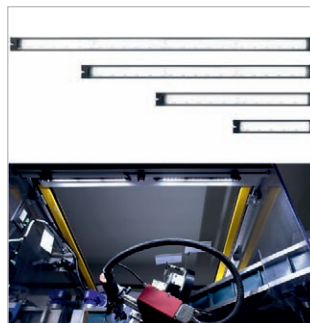
Kontrola vlákna poistky, inšpekčný systém s použitím červeného svetla BE-F30-30RL-G5-K-BS

## LED svetlá série MB osvetľujú stroje, rozvádzače, pracovné plochy a montážne linky

Osvetlenie pracoviska je dôležité z hľadiska zrakovej pohody pracovníka. Na druhej strane je zraková únava, ktorá sa v prípade nevhodného osvetlenia môže prejaviť pálením očí, bolesťou hlavy a inými psychofyziologickými poruchami. Dôležitosť osvetlenia pre zrakovú pohodu pracovníka je podchytená v právnych predpisoch, ktoré sú tu stručne vymenované. Európska norma STN EN 12464-1 stanovuje požiadavky na osvetlenie vnútorných pracovných priestorov z hľadiska zrakovej pohody a zrakového výkonu. Uvedená norma je citovaná vo vyhláske č. 541/2007 Z. z. o podrobnostiach a požiadavkách na osvetlenie pri práci a vo vyhláske č. 206/2011 Z. z., ktorou sa mení a dopĺňa vyhláska č. 541/2007 Z. z., vydaných

Ministerstvom zdravotníctva Slovenskej republiky podľa § 62 písm. q) zákona č. 355/2007 Z. z.

o ochrane, podpore a rozvoji verejného zdravia. Podľa § 36 zákona č. 355/2007 Z. z. je zamestnávateľ povinný zabezpečiť dostatočné osvetlenie pracovných priestorov. Vyhláska č. 541/2007 Z. z. stanovuje podmienky pre denné, umelé a združené osvetlenie a pre pracovisko bez denného osvetlenia. Riešenie osvetlenia vyžaduje použitie svetidiel od spoľahlivého výrobcu, ktoré majú jasnú technickú špecifikáciu, zaručujúcu, že bude možné splniť požiadavky stanovené normou STN EN 12464-1.



Svetlá série MB v dĺžke 250, 480, 700 a 910 mm a ich inštalácia v zariadení



Príslušenstvo pre svetlá série MB – magnetické príchytky a stmievač

LED svetlá di-soric na osvetlenie strojných zariadení série MB (skratka od slova Maschinenbeleuchtung) sú v súlade s európskou technickou normou o osvetľovaní pracovných priestorov v interiéroch STN EN 12464-1. Aktuálne di-soric rozširuje sériu MB o dĺžky 250, 480, 700 a 910 mm. Svetlá používajú vysoko výkonné moderné LED s vynikajúcim podaním farieb. Vyznačujú sa nízkou spotrebou a dlhou životnosťou, dosiahnutou inteligentnou distribúciou vyžarovaného tepla. Svetlo je homogénne, rozptyľované cez priehľadnú PU hmotu, v širokom uhle 120°. Nominálne napájacie napätie je 24 V DC s ochranou vstupu proti prepólovaniu. Svetlo má vstup na externý signál spúšťania (trigger). Intenzitu svetla možno ovládať PWM signálom. di-soric na tieto účely ponúka PWM stmievač MB-DIM1 (max. do 480 mA). Svetlo sa dodáva v kompaktnom puzdre s krytím IP67 s pripojovacím káblom s konektorom M12 alebo s voľnými vodičmi na montáž do svorkovnice. Na jednoduchú montáž sú k dispozícii magnetické držiaky MB-MHS.



AMTEK, spol. s r.o.

Vídeňská 125, 619 00 Brno  
Tel.: +420 547 125 555  
amtek@amtek.cz  
www.amtek.cz

zastúpenie na Slovensku:  
Ing. Dušan Hlávka  
Tel.: +421 911 205 556  
dusan.hlavka@amtek.cz



# PANELOVÝ POČÍTAČ PRE VYSOKOZDVIŽNÉ VOZÍKY

Inteligentné panelové počítače pre elektromobily, v tomto prípade najčastejšie vysokozdvižné vozíky, sú na mieru navrhnuté systémy, ktoré umožňujú prepojenie informačného systému a vozidiel v oblasti skladového hospodárstva, logistiky, stavebníctva a lesníctva.



Konkrétny výrobok vhodný do tohto segmentu je odolný panelový počítač UPC-V312 s inteligentnou záložnou batériou AUPS od výrobcu IEI Integration. UPC-V312 je vyrobený a navrhnutý tak, aby mohol podať maximálny výkon pri vysokej aj nízkej teplote, a to bez spomalenia výpočtového výkonu či ohrozenia dát. Prívlastok priemyselný tu tiež znamená odolnosť proti otrasom alebo vibráciám. Vzhľadom na vonkajšie použitie je dôležitá aj odolnosť proti striekajúcej vode, preto je zariadenie vybavené priemyselným krytím IP65 zo všetkých strán.



Počítač UPC-V312 umožňuje integráciu inteligentnej batérievej zálohy, vďaka ktorej je možný monitoring a správa batérie priamo cez používateľské rozhranie. Pasívne chladený panelový počítač UPC-V312 je poháňaný dvojjadrovým procesorom Intel® Atom™ D525 a ponúka používateľovi dvanásťpalcový dotykový displej čitateľný aj na slnku s automatickým tlmením jas. Po stránke konektivity poskytuje počítač vstupy 4 x USB 2.0 spoločne s dvomi sériovými portmi.

Dôležitou funkciou priemyselných panelových all-in-one riešení je interakcia medzi manipulantom a samotným počítačom, a to vďaka niekoľkým funkčným komponentom, napr. odporovej dotykovú obrazovku, doplnenej desiatimi funkčnými tlačidlami a zabudovanej dvojmegapixelovej kamere. V neposlednom rade je UPC-V312 vybavený dvojpásmovou WiFi 802.11b/g/n, modulom RFID čítačky EM 125 KHz alebo Mifare 13,56 MHz a nakoniec doplnkovou voľbou Bluetooth a GPS modulu.

UPC-V312 má navyše aj zbernicu CAN-bus na pripojenie k senzorum vozidla s cieľom získať informácie o ich stave a rozpoznávať prípadné chyby. Voliteľným vybavením je malá inteligentná záložná

batéria UPS, ktorá zaisťuje chod systému pri výpadku napájania až počas troch hodín.

Malé inteligentné batérieové moduly série AUPS sa dodávajú v dvoch vyhotoveniach (so 60 W alebo 100 W výkonom) a sú určené na montáž na zadnú stranu panelového počítača cez rozhranie VESA. Kapacita batérie je 28 až 56 Wh, čo umožní napájanie panelového počítača počas troch hodín v závislosti od vybavenosti systému. Záložné napájanie AUPS ponúka diagnostický nástroj na vzdialenú správu, napríklad posielanie reportov emailom, kontrolu kapacity batérie a zapnutie a vypnutie zariadenia odkiaľkoľvek cez internet.

Oproti obvyklým panelovým priemyselným počítačom UPC-V312 disponuje inteligentnou záložnou batériou, ktorá zaisťuje pohotovostnú energiu pri výpadku dodávky elektriny, vďaka čomu možno celé zariadenie využiť ako mobilný systém. Typickou aplikáciou je vysokozdvižný vozík vybavený počítačom UPC-V312 a snímačom čiarových kódov, čo manipulantom umožní rýchlo sledovať a vykazovať stav zásob a ich pohyb v reálnom čase.

Podrobnejšie informácie o odolných počítačoch UPC získate na internetovej stránke spoločnosti ELVAC SK s. r. o. ([www.elvac.sk](http://www.elvac.sk)), ktorá je distribútorom výrobcu IEI Integration na slovenskom trhu a disponuje technickým zázemím a skúsenosťami, ktoré týmto výrobkom vdychujú život. Súčasne ponúka široké portfólio priemyselných počítačov a komponentov na mieru podľa vášho stroja alebo aplikácie a to všetko s rozšírenou zárukou až 5 rokov.



ELVAC SK s. r. o.

Zlatovská 27, 911 01 Trenčín  
Tel.: +421 32 640 17 66  
[obchod.sk@elvac.eu](mailto:obchod.sk@elvac.eu)  
[www.elvac.sk](http://www.elvac.sk)



## ELVAC SK s.r.o. – priemyselné a špeciálne PC systémy

[www.elvac.sk](http://www.elvac.sk) | 
 [www.infopanel.sk](http://www.infopanel.sk) | 
 [www.elvacolutions.sk](http://www.elvacolutions.sk) | 
 [www.rtu.sk](http://www.rtu.sk)

**Mobilné aplikácie**

**Priemyselné PC**

**Vstavané a multimediálne PC**

**Panelové PC pre automatizáciu**

[www.elvac.eu](http://www.elvac.eu)

Zlatovská 27, 911 01 Trenčín, tel./fax.: +421 326 401 766, [obchod.sk@elvac.eu](mailto:obchod.sk@elvac.eu) | ELVAC SK s.r.o. je členom skupiny ELVAC

# VPLYV OPTICKÝCH FAKTOROV NA BEZKONTAKTNÉ MERANIE TEPLoty

Bezkontaktné meranie teploty je založené na technike optického merania. Miera vplyvu optických vlastností pyrometra na výsledky merania sa často podceňuje. Pri meraní môže dochádzať k závažným chybám pri použití horšej, zle zvolenej či nesprávne nastavenej optiky. Tento článok si kladie za cieľ objasniť princípy a následky chýb optických častí pyrometrov, ako aj vysvetliť špecifikácie optických parametrov pyrometra. Na záver opíšeme jednoduchý spôsob kontroly kvality optiky samotným používateľom.

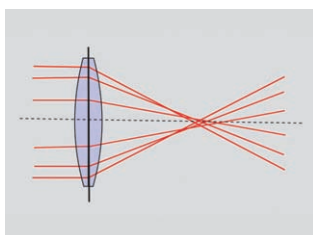


Obr. 1 Pyrometer PZ 40 AF 90 s optikou vysokej presnosti

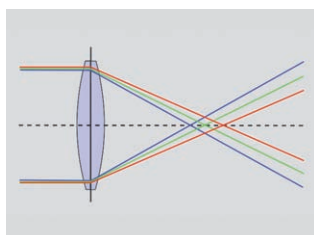
## Chyby optiky

### Sférická odchýlka

Zaostrenie je ideálne iba pri prechode svetelných lúčov cez stred šošovky. Prechod svetelných lúčov cez okraje sférickej šošovky je naopak dôvodom rozmazania obrazu. Sférická chyba môže byť výrazne potlačená kombináciou viacerých šošoviek s rôznym zakrivením a použitím skla s vysokým refrakčným indexom.



Obr. 2 Lúče prechádzajúce cez okraje šošovky sú lámané viac



Obr. 3 Lúče s kratšou vlnovou dĺžkou sa lámu viac

### Chromatická odchýlka

Ohnisková vzdialenosť nekorigovanej šošovky závisí od vlnovej dĺžky svetla. Svetlo alebo vyžiarená energia s rôznou vlnovou dĺžkou sa zameriavajú na mierne odlišné ohniská. Kontrolovaný objekt sa zobrazí v rozličnej vzdialenosti vzhľadom na šošovku a na obraze sa zobrazí dúhový jav. Táto chromatická odchýlka môže byť výrazne zmiernená použitím šošoviek, ktoré boli nakorigované pre dve vlnové dĺžky (achromatické) alebo tri vlnové dĺžky (apochromatické). Materiály tvoriace šošovku sú zvolené tak, aby sa odchýlky šošoviek navzájom kompenzovali.

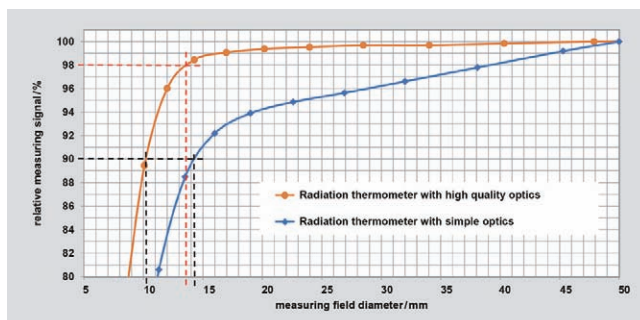
## Špecifikácie optiky pyrometra

V technickom liste pyrometra je optika zvyčajne špecifikovaná jedným z dvoch spôsobov:

- ako dištančný pomer – pomer vzdialenosti k cieľu (objektu merania) a priemeru plochy na objekte, na ktorej sa meria teplota (ďalej len veľkosti cieľového bodu),

- ako priemer kruhovej plochy na objekte (veľkosť cieľového bodu), na ktorej sa meria teplota pri určitej vzdialenosti pyrometra od meraného povrchu objektu.

Veľkosť cieľového bodu sa niekedy uvádza spolu s dôležitým údajom – percentom z maximálneho množstva vyžiarenej energie, ktorá môže byť cieľovým bodom určitej veľkosti vyžiarená.



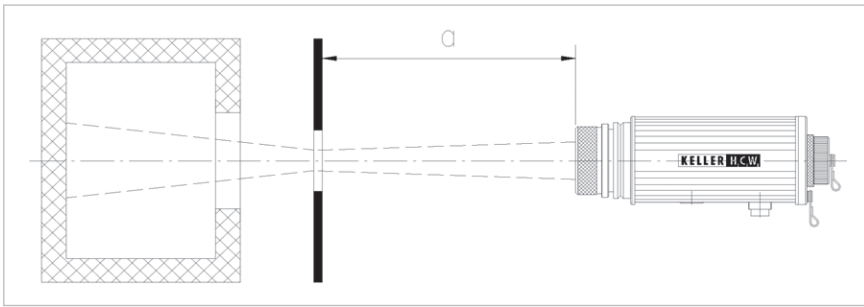
Obr. 4 Krivka SSE, priemer cieľového bodu pre 90 a 98 % z maxima vyžiarenej energie

Ak vzťahujeme veľkosť cieľového bodu na 90 % vyžiarenej energie, pre kvalitnú optiku je priemer cieľového bodu 10,2 mm a pre horšiu kvalitu objektívu 14,4 mm. Už niekoľko rokov hľadá technická komisia FA 2.51 Spoločnosti pre meranie a automatické riadenie VDI/VDE jednotnú definíciu a referenčnú hodnotu pre definovanie kvality optiky pyrometra. V Nemecku sa pripravuje norma VDI 3511, v ktorej by mala byť krivka SSE (Size of Source Effect) (obr. 4) základom pre porovnanie kvality objektívov pyrometrov. Z nej sa určí priemer cieľového bodu tak, aby zodpovedal určitému percentu vyžiarenej energie. Ako vzťažné hodnoty sa predpokladajú 90, 95 a 98 % z maximálnej vyžiarenej energie zdroja s polguľovým povrchom.

## Vplyv veľkosti a priehľadnosti šošovky

Ďalším faktorom kvality optického systému je množstvo infračerveného žiarenia, ktoré prechádza objektívom k senzoru. Prepustená energia tepelného žiarenia sa zväčšuje kvadraticky so zväčšením priemeru šošovky. Čím väčšie je množstvo prijatej energie, tým lepšie je rozlíšenie meranej teploty.

Veľký a efektívny priemer šošovky je nutný na prenesenie dostatočného množstva energie k snímaču pre adekvátne vyhodnotenie signálu najmä pre nízke teploty, malé merané objekty a veľké meracie vzdialenosti. To zvyšuje aj nároky na kvalitu šošoviek, pretože pri veľkých priemeroch šošoviek sa vo zvýšenej miere môže prejavíť efekt sférickej aberácie. Materiál a povrchová úprava objektívu sú tiež rozhodujúcim faktorom pre množstvo infračerveného žiarenia dopadajúceho na senzor. Lacné prístroje bývajú vybavené jednoduchými lisovanými plastovými šošovkami bez povlaku. Naopak, vysoko kvalitná sklenná šošovka s špeciálnym antireflexným



Obr. 5 Schéma zariadenia na testovanie optických vlastností

povlakom výrazne znižuje straty prenesenej energie.

## Následky optických chýb

Pyrometre môžu byť vybavené optikou s možnosťou zaostrovania alebo s fixným ohniskom. Jediný spôsob, ako dosiahnuť ostrý obraz cieľového bodu pri fixnom ohnisku, je zmena vzdialenosti medzi pyrometrom a meraným objektom. Pri prevádzke prístroja mimo rozsahu zaostrenia nemusí senzor vždy absorbovať infračervené žiarenie rovnomerne. Ak senzor nezaznamená infračervenú energiu v rámci celej oblasti meracieho bodu rovnomerne, teplotné zmeny v strede bodu ovplyvnia meranie viac ako teplotné zmeny zaznamenané na okrajoch.

K závažným chybám merania môže viesť nesprávne zameranie, hlavne v prípade extrémne malých meraných objektov, ktoré sú sotva väčšie ako merací bod pyrometra. Aj keď sa pyrometer zameriava cez pozorovaciu rúrku, inšpekčné otvory v stenách pecí či iné priezory, zle nastavený optický systém alebo nevhodné zaostrenie môžu znamenať zúženie kužela videnia optiky a následne značne nesprávne meranie.

Meranie v oblasti krátkych vlnových dĺžok znižuje nepriaznivý efekt veľkosti zdroja. Tento efekt môže byť taktiež zmenšený presnou korekciou chýb optiky, nanosením antireflexnej vrstvy na optické povrchy a vyhnutím sa rozptylu svetla a odrazov svetla v prístroji. Toto je úloha výrobcu pyrometra. V praxi môžu používatelia pyrometra znížiť chyby na minimum presným zameraním zo správnej vzdialenosti.

Minimalizáciu vplyvu optických chýb možno dosiahnuť iba pomerne zložitým usporiadaním dvoch alebo troch šošoviek. Príkladom môže byť aj pyrometer PZ 40 AF 90 (obr. 1), ktorý je vybavený vysoko precíznou optikou so širokopásmovými šošovkami s antireflexným povrchom. Tento prístroj umožňuje precízne meranie teploty vlákien s priemerom cieľového bodu malým len 0,3 mm.

## Preverenie kvality zobrazovania

Na kontrolu kvality zobrazovania optického systému pyrometra existuje jednoduchý spôsob. Zamerajte pyrometer na povrch žiariaceho telesa, ktorý by mal byť podstatne väčší ako cieľový bod pyrometra. Ďalej umiestnite otvorenú clonu medzi pyrometer

a žiariace teleso v ohniskovej vzdialenosti pyrometra (a). Zmerajte teplotu pri nastavení emisivity na hodnotu  $\varepsilon = 1$ . Správnosť nameranej teploty nie je v tomto prípade dôležitá. Dôležité je, aby bola meraná hodnota podstatne vyššia ako izbová teplota. Následne zmeňte hodnotu emisivity na 0,95. Zmenšite priemer otvoru clony o toľko, koľko je potrebné na dosiahnutie rovnakej nameranej teploty ako v predošlom prípade pri emisivite 1. Zopakujte tento test s druhým pyrometrom použitím tých istých hodnôt na nastavenie emisivity v rovnakom poradí. Týmto spôsobom možno vyhodnotiť a porovnať optické vlastnosti a zobrazovacie schopnosti pyrometra vrátane vplyvu chýb šošovky. Kvalitnejšia optika pri tomto teste zaznamená pri rovnakom zmenšení priemeru clony menšie zníženie hodnoty nameranej teploty.

Pri pyrometroch so zameriavacím systémom pomocou bodového laserového alebo LED zdroja svetla či s priamym vizuálnym zameriavaním cez šošovky môže tento test takisto poslúžiť na zistenie, či je zameranie cieľa identické s cieľovým bodom v infračervenom rozsahu.

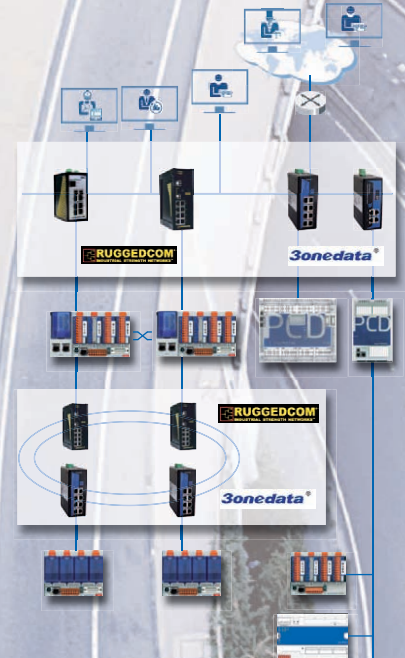
## Záver

Pri voľbe pyrometra treba zvážiť viac ako len metrologické parametre a funkcie prístroja. Rovnakú dôležitosť vyžaduje starostlivé porovnanie kvality optického systému. Nanešťastie, informácie uvedené v brožúrach mnohých výrobcov sú často neadekvátne. Ak chceme skutočne posúdiť pyrometer, treba si položiť detailné otázky týkajúce sa napríklad spôsobu, akým bol získaný rozmer uvedeného cieľového bodu, alebo či sa zohľadnili a do akej miery eliminovali odchýlky šošoviek pri definovaní optických vlastností daného pyrometra v technickom liste výrobku.

Skutočné porovnanie pyrometrov je možné iba v prípade, že sa uvedené špecifikácie ich optického systému zadefinovali alebo odvodili rovnakým spôsobom. Na takéto porovnanie je ideálne mať k dispozícii SSE krivky porovnávaných prístrojov. Najlepšou cestou na vylúčenie akýchkoľvek pochybností je vykonanie testu opísaného v tomto článku a preverenie tvrdení uvedených v reklamných letádoch.

Ing. Rudolf Košťál  
areko@areko.sk

**Komunikácia po ethernetu  
nie je pre SaiaPCD® žiadny  
problém**



**Sortiment komponentov  
pre priemyselný ethernet od EWWH  
umožňuje automatom SaiaPCD®  
komunikovať bezchybne  
a s redundanciou  
v priemyselnom prostredí  
i v prostredí náročnej energetiky.**

**EWWH**

Oficiálny distribútor  
Saia Burgess Controls  
pre Českú a Slovenskú republiku

Hornoměřolupská 68,  
102 00 Praha 10, Česká republika

obchod@ewwh.cz  
podpora@ewwh.cz  
**www.ewwh.sk**

# UCHOPOVAČE MALÝCH DIELOV S ULTRARÝCHLOU VÝMENOU ČELUSTE

Štandardizované polotovary prstov BSWS-MPG-plus od firmy SCHUNK, kompetentného výrobcu upínacej techniky a uchopovacích systémov, sú vybavené integrovaným rýchlovýmenným systémom čeluste, ktorý skracuje čas výmeny čeluste v uchopovačoch malých dielov sérií MPG-plus pod 30 sekúnd. V porovnaní s bežnou výmenou čeluste systém znižuje nastavovací čas až do 90 %. Ľahko dostupný tvarový uzamykací mechanizmus zabezpečí výmenu prstov pri opakovateľnej presnosti v priebehu niekoľkých sekúnd pri 90° otočení imbusovým kľúčom. Vzhľadom na to nie sú potrebné ďalšie priechodné otvory na celom prste. Na rozdiel od ostatných štandardných riešení na trhu používateľia dodatočne profitujú z maximálnej voľnosti dizajnu kontúr prstov: celá dĺžka prstov môže byť prispôbena individuálnej obrobku bez toho, aby sa musela zohľadňovať výmena čeluste a aby sa museli požadovať skrutkové spojenia. Polotovary prstov s integrovaným rýchlovýmenným systémom sú dostupné z hliníka alebo ocele.

## Veľmi výkonný

Miniatury paralelný uchopovač SCHUNK MPG-plus je v súčasnosti najsilnejší miniatury paralelný uchopovač dostupný na trhu. V porovnaní s podobnými modulmi, ktoré vyžadujú rovnaký vstup, dosiahne podstatne vyššiu produkciu, preto čoraz viac dláždí cestu menším a efektívnejším systémom. Vyššia sila a maximálny krútiaci moment umožňujú použitie dlhších uchopovacích prstov a vyššie uchopovacie sily v moduloch rovnakej veľkosti. Ako alternatívu majú konštruktéri a používatelia možnosť použiť menšie moduly s rovnakou požadovanou silou. Silné, individuálne montované guľôčkové vedenie zaisťuje vysokú kapacitu zaťaženia pre celé vedenie, minimálne opotrebenie a dlhú životnosť. Aby bolo možné vykonávať dynamické aplikácie, bol odstránený nadbytočný materiál tela a vnútorné komponenty sa vyrábajú zo špeciálnej vysoko pevnej zliatiny. Na zaistenie maximálnej flexibility v procese systémového inžinierstva môže byť modul namontovaný z boku alebo na spodnej časti. Navyše indukčné monitorovanie MPG-plus môže byť tiež vybavené programovateľnými magnetickými senzormi. Bez



Rýchla výmena prstov SCHUNK BSWS-MPG-plus skráti nastavovací čas nakladania malých dielov až do 90 %

spôsobenia výrazných rušivých kontúr tieto senzory detegujú dve polohy, napr. otvorený a zatvorený. Okrem toho vypínacie body môžu byť programované tak, aby sa zvýšil process stability. Preto sú spoľahlivé sledovanie polohy a detekcia rozličnej veľkosti obrobkov možné dokonca aj v prípade veľmi krátkych zdvihov. Obe štandardné a presné verzie uchopovača malých dielov sú dostupné vo veľkosti 16 až 64 so zdvihmi prsta od 1,5 mm do 10 mm a uchopovacou silou od 25 N do 360 N. Maximálna hmotnosť dielca je medzi 0,13 kg a 1,25 kg.



SCHUNK Intec s.r.o.

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

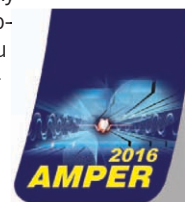
## RFID RIADIACA JEDNOTKA BALLUFF BIS-V – PRIEMYSELNÁ, KOMPAKTNÁ, RÝCHLA A BEZPEČNÁ

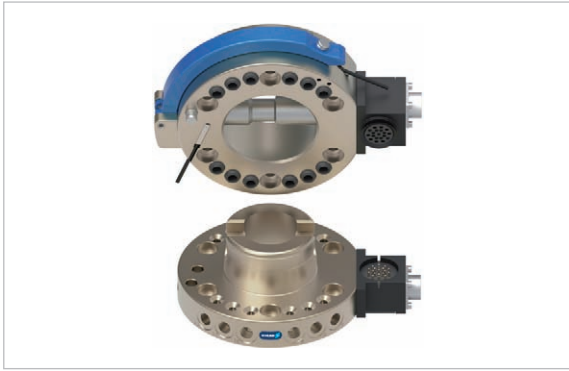
S RFID riadiacou jednotkou BIS-V Balluff napĺňa požiadavky trhu na kompaktnú jednotku, ktorá umožňuje pripojiť súčasne až štyri čítacie/zapisovacie hlavy. K jednotke BIS-V môžu byť pomocou konektorov priamo spredu pripojené čítacie/zapisovacie hlavy, ktoré sú automaticky rozpoznávané a pracujú vo frekvenčnom pásme HF 13,56 MHz (v súlade s normami ISO 15693 a ISO 14443), LF 125 kHz alebo LF 433/70 kHz. Navyše RFID riadiaca jednotka je jediné zariadenie na trhu, ktoré ponúka možnosť priameho pripojenia IO-link komponentov. Vďaka tomu možno značne usporiť na hardvéri a inštalácii. Riadiaca jednotka BIS-V môže byť pripojená k priemyselným zberniciam Profibus, ProfiNet, EtherCAT, CC-Link, EtherNet/IP, ako aj s USB, ktoré slúži ako servisné pripojenie do počítača. Používateľ nemusí nič konfigurovať ani zvažovať pri konečnom priradení. Konektory čítacích hlav



sa jednoducho pripoja do príslušných zásuviek na prednej strane riadiacej jednotky, ktorá automaticky rozpozná pripojenie HF alebo LF systémov. Zbernicovo neutrálne IO-link prepája zbernicu s procesnými úrovňami, čo umožňuje nové údržbové a diagnostické koncepty. Všetko, čo potrebujete, je jednoduchý štandardný trojvodičový kábel, ktorý vytvorí point-to-point spojenie do súčinného komunikačného kanála. Nová riadiaca jednotka je tiež kompaktná a navrhnutá pre priemyselné podmienky (kovové puzdro). S dĺžkou 150 mm, šírkou 60 mm a hĺbkou 45 mm vyžaduje len malý priestor na inštaláciu a spĺňa požiadavky na triedu ochrany IP65. Používatelia môžu profitovať z úspor na inštalácii pri kontrole toku materiálu do výrobných zariadení, dopravníkových systémov v konštrukcii stroja, montážnych liniek, elektrických nadzemných koľajníc a v celej intralogistickej sfére.

www.balluff.sk





*Manuálny rýchlovýmenný systém SCHUNK predstavuje rozsiahly rad možností zahŕňajúcich integrované sledovanie prítomnosti nástroja a uzamknutého stavu, ako aj moduly na prechod rôznych signálov*

Rýchlovýmenný systém SCHUNK SHS definuje nový štandard pre manuálny výmenný systém pre roboty. Predstavuje priestorovo úsporné uloženie mechanizmu a ponúka obrovské možnosti na prechod vzduchu, vákuua a signálov. Keďže sa uzamykacia páka na výmenu nástroja musí iba zatlačiť dopredu a nie otočiť, ručný výmenný systém je navrhnutý pre bežné prevádzky a tiež obmedzené priestory. Relatívne veľký počet vzduchových prechodov, ktoré môžu byť pripojené axiálne aj radiálne, umožňuje veľmi veľa voľností pri plánovaní systémov. Navyše veľké priemery zaisťujú vysoký prúd vzduchu a rýchle ovládanie pohonov. Špeciálne tvarované tesnenia zaručujú vysoký tesniaci systém, ktorý môže byť tiež použitý na zásobovanie vákuua.

SCHUNK SHS môže byť vybavený ľubovoľne, s integrovaným riadením prítomnosti nástroja a so sledovaním uzamykania. Rôzne

# MANUÁLNY VÝMENNÝ SYSTÉM S ROZSIAHLYMI FUNKCIAMI

štandardné elektrické prechody SCHUNK sa môžu pripojiť k modulom pomocou štandardnej príruby na prívod signálov. Nehrdzavajúci ručný výmenný systém je dostupný v šiestich veľkostiach (40 až 125) so 4 až 12 vzduchovými prechodmi. Je vybavený otvormi na ISO príruby, čo uľahčuje montáž na robot. Opakovateľná presnosť je < 0,02 mm. Táto séria je rozšírením portfólia SCHUNK na rýchlu výmenu nástroja. Moduly pre automatické rýchlovýmenné systémy pozostávajú z jednotiek s 22 veľkosťami s užitočným zaťažením od 1,4 kg do 4 080 kg a s výberom 2 000 verzií, ktoré sú neprekonateľné na celom svete.



**SCHUNK Intec s.r.o.**

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

**pcim**  
EUROPE

International Exhibition and Conference  
for Power Electronics, Intelligent Motion,  
Renewable Energy and Energy Management  
Nuremberg, 10 – 12 May 2016

Connecting Global Power

More information at +49 711 61946-0  
pcim@mesago.com or pcim-europe.com

**mesago**  
Messe Frankfurt Group

# NOVINKY Z ROBOTIKY A PLC

Spoločnosť S.D.A., s. r. o., aj v roku 2016 prináša na slovenský trh novinky pre automatizovanú výrobu. Dual-Arm SCARA Robot, úsporné a nízko nákladové roboty TOSHIBA, či moderné a nadčasové panelové PLC, sú len niektoré z nich.

## DuAro je skratka z Dual-Arm SCARA Robot

Spoločnosť Kawasaki Heavy Industries, Ltd., uviedla na trh revolučný dvojramenný SCARA robot, ktorý môže pracovať po boku človeka. Priemyselné roboty sa doteraz nasadzovali predovšetkým v hromadnej výrobe produktov s dlhou životnosťou. Medzitým v oblastiach, ako sú elektrické a elektronické technológie, ktoré majú krátky životný cyklus produktov a nové modely prichádzajú každých pár mesiacov, bolo nemysliteľné použitie automatizácie. V súčasnosti Kawasaki ponúka robot prakticky použiteľný v uvedených oblastiach.



Obr. 1 Nový DuAro od Kawasaki Heavy Industries, Ltd.

Nový DuAro je dvojramenný SCARA robot, ktorý vyhovuje potrebe obojručnej ľudskej práce s precíznou reprodukciou nezávislého pohybu dvoch ramien. Základným kameňom jeho vývoja bolo jednoduché použitie. Využíva jednoduchý horizontálny pohyb, a to dvojramenne. Robot je veľmi praktický, čomu pomáha aj ľahké priame programovanie/učenie. Robot a jeho riadiaci systém je skonštruovaný ako jedno zariadenie na kolieskach. To uľahčuje inštaláciu a premiestňovanie. Robot sa môže ľahko zmontovať na pracovisko namiesto človeka. Jedna z bezpečnostných funkcií robota je spomalenie v blízkosti človeka. Tým je umožnená jeho inštalácia priamo medzi pracovníkov.

Silnými stránkami DuAro sú:

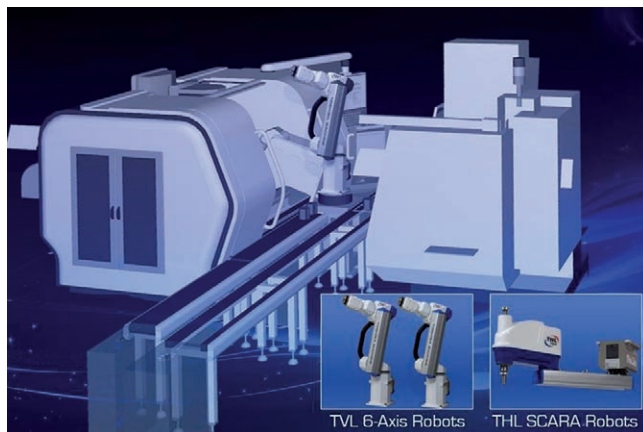
- šetrí miesto – dva roboty v jednom,
- ľahké zavedenie, pohyblivý na kolieskach, rýchle nahradenie človekom v prípade poruchy alebo zmeny výroby,
- súbežná práca s ľuďmi – je plne vybavený bezpečnostnými funkciami na okamžité zastavenie,
- jednoduché programovanie/učenie,
- rôzne možnosti, priame učenie pomocou tabletu alebo cez TP panel.

Jediné zariadenie môže pracovať s viacerými jednotkami, pričom samozrejmosťou je využitie kamerového systému. Medzi štandardne

ponúkané opcie patria zmena dĺžky ramien ako aj ich zákaznícka úprava a doplnenie o otočné osi.

## Úsporné, nízko nákladové roboty TOSHIBA

TOSHIBA MACHINE Robotics (TMR) má vo svojom prístupe k poskytovaniu tých najlepších riešení v priemyselnej robotike zlaté pravidlo. Nikdy neprestanú inovovať. Tak ako to robia s už aj tak nenákladnými, efektívnymi, nízkoenergetickými a vysoko univerzálnymi robotmi ešte lepšie? Stropnou montážou robota s cieľom úspory miesta!



Obr. 2 THL SCARA a TVL 6-osí robot

Robot THL SCARA a šesťosové roboty TVL, z ktorých oba sú súčasťou úsporných nízko nákladových robotov, prešli zaujímavou modernizáciou. V TMR im pridali možnosť stropnej montáže. Toto vylepšenie umožní spoločnostiam s obmedzeným priestorom na montáž nasadenie THL a TVL nad dopravníkmi. Stropná montáž skraca čas cyklu a podporuje rýchlejšiu priepustnosť so zvýšenou produktivitou.

Rozsah THL SCARA naďalej priťahuje pozornosť vďaka vysokej rýchlosti, nízkym nákladom, jednoduchému programovaniu a funkciám na úsporu energie. Od svojho uvedenia na trh sa ich ponuka rozširuje hlavne pri väčšom zaťažení, čo je použiteľné v širokej škále aplikácií.

Rozsah TVL – kompaktných šesťosových robotov ponúka vysoký výkon a produktivitu pre všetky typy montážnych aplikácií a aplikácií typu „uchop a ulož“. Kompaktné rozmery robotov TVL šetria priestor pri zachovaní všetkých funkcií. Priestor na montážne ukotvenie robota je zlomok z očakávaného miesta vo výrobní linke. Takže bez ohľadu na to, koľko máte miesta v technológii, TMR má pre vás perfektné riešenie.

## Moderné a nadčasové panelové PLC

Vision™ „všetko v jednom“ je séria PLC, do ktorej zavítal aj najnovší člen Vision700™. V700™ má integrovanú širokú 7” dotykovú obrazovku (800 x 480) a bol vyvinutý s cieľom odpovedať na trendy



so širokouhlými obrazovkami na trhu. Ide o populárny formát pre budúcnosť, čo umožňuje výrobcovi strojov dať ich produktom najaktuálnejší vzhľad za veľmi priaznivú cenu so silným výkonným PLC. Zabudovaný ethernetový port V700™ vyhovuje celosvetovým trendom na pripojiteľnosť stroja.

Vision700™ ponúka širokú škálu V/V modulov, ktoré môžu zahŕňať digitálne, vysokorýchlostné a analógové V/V, ako aj vstupy na meranie PT100/termočlánku, hmotnosti/tlaku. Vision700™ využíva oba varianty V/V modulov. Priamo pripojiteľné k zadnej časti aj bežné na DIN lištu. Umiestnenie rozširujúcich modulov môže byť miestne alebo vzdialené, a to na vzdialenosť až 1 000 m. To je nákladovo efektívne riešenie pri aplikáciách až s 1 000 V/V pripojeným k Vision700™.



Obr. 3 Nový člen radu PLC Vision™

Možnosti komunikácie sú ethernet, mobilné a priemyselné protokoly, ako MODBUS, DF1 slave BACnet, J1939, CANopen a ďalšie. Každé PLC sa dodáva s ethernetovým portom, programovacím portom USB a portom RS232/485. PLC možno doplniť o ďalšie porty RS232/485, Profibus a CAN. Modul PLC obsahuje aj slot na SD kartu na ukladanie dát a zálohovanie. Navyše funkcia protokol

umožňuje Vision700™ komunikovať cez takmer akýkoľvek protokol ASCII. Jednotka môže byť priamo prístupná prostredníctvom programovacieho miniportu USB. Vzdialený prístup na zber dát a úpravu programov je možný pomocou GPRS/GSM/CDMA a iných IP sietí. Ďalšou veľkou výhodou je vzdialená správa a oznámenie kritických informácií prostredníctvom e-mailu a SMS v reálnom čase.

Možnosti zobrazovania a komunikovania sú takmer nekonečné. Obsluha stroja komunikuje priamo s aplikáciou cez odporovú dotykovú obrazovku alebo vzdialene cez voľnú funkciu Remote Operator, ktorá zobrazuje údaje, farebné trendové grafy a alarmové hlásenia. Ploché vyhotovenie dotykového panela s krytím IP66/IP65/NEMA4X ho robí vynikajúcim pre potravinársky a farmaceutický priemysel.

OEM a výrobcovia strojov získajú použitím Vision700™ možnosť jednoduchého programovania cez jeden softvér VisiLogic, ktorý umožňuje rýchle programovanie PLC aj HMI aplikácií.

Unitronics je priekopníkom vo výrobe a dizajne PLC s integrovaným HMI a V/V. Programovanie aplikácií je jednoduché v jednom intuitívnom softvérovom prostredí, ktoré je grátis aj s technickou podporou.



S.D.A. s.r.o.

Ing. Jaroslav Filo – konateľ  
 Jána Bottu 4  
 974 01 Banská Bystrica  
 Tel.: +421 48 472 34 11  
 info@s-d-a.sk  
 www.s-d-a.sk



## MOTOROVÉ MODULY SINAMICS S120 BOOKSIZE – KONTINUITA INOVÁCIÍ

Siemens pokračuje vo vývoji motorových modulov booksize v rozsahu 3 až 30 A. Nové motorové moduly Sinamics S120 booksize sú dostupné v dvoch verziách, a to na nepretržitú a cyklickú prevádzku. Vo verzii na cyklickú prevádzku je celková šírka menšia, ak sú motory dimenzované podľa maximálneho prúdu vzhľadom na rozmery motorových modulov a nové špičkové prúdové zaťaženie v rámci cyklu bez predchádzajúcej záťaže. Nový je aj dizajn pripojenia motorov, ktorý prispieva ku kompaktnosti zariadenia a vylepšuje jeho použiteľnosť. Navyše chladiaci ventilátor môže byť vymenený bez potreby demontáže motorového modulu. Hardvér s masívnejšou montážnou doskou a pevnejšími závesnými okami zvyšuje odolnosť modulov. Inovatívny koncept pripojenia tienenia umožňuje širší rozsah prierezu káblov a vylepšuje kvalitu pripojenia tienenia.



Nové vlastnosti:

- úspora priestoru v skrini vďaka zvýšenej výkonovej hustote a novému dizajnu pripojenia motorových káblov,
- jednoduchšia inštalácia a vylepšená použiteľnosť,
- zvýšená odolnosť.

[www.siemens.com/sinamics-s120](http://www.siemens.com/sinamics-s120)

## VÝKONOVÉ MODULY SINAMICS G120 – ÚSPORA PRIESTORU, ZVÝŠENIE BEZPEČNOSTI A ODOLNOSTI

Druhá generácia meničov SINAMICSG120 predstavuje nové výkonové moduly PM240-2 s vyššou výkonovou hustotou. V závislosti od aplikácie môže byť výkonový modul kombinovaný s príslušnou riadiacou jednotkou a prídavnými komponentmi. Nová séria výkonových modulov je dostupná v troch napäťových hladinách: 230 V, 400 V a 690 V. Vďaka integrovanej tlmivke v medziobvode vo veľkosti D – F je stabilnejší proti výkyvom v sieti. V závislosti od požiadaviek môže používateľ zvoliť výkon od 0,55 do 250 kW. Moduly môžu byť montované tesne vedľa seba bez obmedzenia prúdu, čo redukuje priestor a náklady na vybudovanie rozvádzača. Na redukcii tepla v rozvádzačovej skrini sú k dispozícii verzie s chladením cez stenu rozvádzača. Na sieťovej aj motorovej strane sú optimalizované svorky na jednoduchšiu montáž, oživenie a servis.



Nové vlastnosti:

- vyššia výkonová hustota v menšom priestore,
- inovatívny koncept chladenia cez skriňu,
- integrované prepracované bezpečnostné funkcie až do úrovne PLe/SIL 3.

[www.siemens.com/sinamics-g120](http://www.siemens.com/sinamics-g120)

# THE INDUSTRIAL INTERNET – INTERNET VO VÝROBE



Pracovné prostredie vo výrobných podnikoch nikdy nebolo náročnejšie ako dnes. Výrobcovia spotrebného tovaru sú konfrontovaní s veľkou volatilitou nákladov, so znižovaním marže a s neustálymi zmenami požiadaviek zákazníkov. Spoločnosti z oblasti Oil&Gas čelia zvyšujúcemu sa cenovému tlaku a rastúcim požiadavkám na ochranu životného prostredia. General Electric ako globálny líder čelí rovnakým výzvam pri svojom podnikaní.

GE Digital ako odpoveď na tento stav prehodnocuje zistenia ako priemyselné podniky, spoločnosti GE holding nevnímajúc, prevádzkujú svoje výrobné celky a dodávajú svoje služby a výrobky. Pri tom sledujú, ako využívajú dostupné dáta ako palivo a pokročilé analýzy ako motor rastu svojich spoločností. Prijali sme víziu internetu vo výrobe (Industry Internet) a prísľub neprerušovaného riadenia pozitívnych zmien v priemyselnej oblasti. Predstavte si svet, kde:

- vaše podniky sú „brilantné“ – poskytujú prehľadné informácie v reálnom čase a kontrolu riadenia všetkých výrobných procesov,
- nahradíte plánované odstávky s just-in-time – prediktívnymi zásahmi na elimináciu plánovaných a neplánovaných odstávok,
- výrobné dáta, riadiace siete a aplikácie sú chránené pred rôznymi softvérovými hrozbami – automaticky a nepretržite,
- takmer nekonečné analytické možnosti, prispôbené na použitie nástrojov podporujúcich otvorené štandardy, pripojiteľné softvérové služby – to všetko s cieľom minimalizovať výpadky, optimalizovať výkon a okamžite reagovať na zmeny trhu.

## Výzvy v diskretnéj výrobe

Diskretná výroba čelí zvyšujúcim sa nákladom, nástupu konkurencie v globálnom meradle a rastúcim požiadavkám zákazníkov. Výrobcovia musia byť rýchlejší a musia neustále znižovať náklady, aby udržali krok s konkurenciou, prípadne aby sa pokúsili získať náskok. Čelia extrémnemu tlaku vyrábať viac s nižšími nákladmi a rýchlejšie odpovedať na meniace sa požiadavky trhu. V krátkosti musia byť schopní zhodnotiť každú príležitosť zefektívniť prevádzku. Preto sa lean manufacturing stáva oproti minulosti čoraz kritickejšim. Výrobcovia preto dnes neustále „zoštieňujú“ svoje procesy.

Operational Excellence môže pomôcť výrobcovi zlepšiť flexibilitu aj profitabilitu bez veľkých kapitálových investícií. Pokiaľ je implementovaná úspešne, uvedené ciele môžu byť dosiahnuté bez ohrozenia kvalitatívnych parametrov. Dosiahnuť správnu Operational Excellence vyžaduje flexibilitu, integrovateľnosť a holistický prístup obsahujúci otvorené technológie a umožňujúci neustále postupné zlepšenia naprieč všetkými prevádzkami. To všetko pri minimalizácii rizík a navyše pri garantovaní návratnosti investícií.

## Riešenia postavené na platforme CLOUD pre SMART výrobu

Platforma Predix od GE Digital kombinuje škálovateľnosť a cloudové technológie, manažment Big Data a pokročilé analýzy. Vďaka tomu poskytuje mimoriadne silné nástroje pre priemyselné podniky novej generácie. Vďaka vlastným skúsenostiam spoločnosti GE ako globálneho priemyselného lídra je riešenie Predix postavené na konkrétnych požiadavkách, na cloudovej platforme poskytujúcej konektivitu, bezpečnosť a výkon potrebný na prácu pokročilých priemyselných aplikácií. Použitím aplikácií založených na Predix-e môžete rýchlo získať pohľad na možnosti a schopnosti, ktoré

poskytujú vaše výrobné zariadenia, znížiť výpadky a optimalizovať agilitu a škálovateľnosť.

Brilliant Manufacturing spoločnosti GE Digital je zostava softvérov a služieb využívajúcich technológiu Predix. Pomáha výrobcovi optimalizovať výrobné operácie a dokáže pomôcť pri znížení času od pochopenia požiadaviek trhu po výrobu. Aplikácie Brilliant Manufacturing sú poskytované v bezpečnom GE cloud alebo v hybridnej konfigurácii. Mnoho rôznych výrobných podnikov GE aktívne používa produkty Brilliant Manufacturing na znižovanie výpadkov a optimalizáciu výrobných efektívností.

### (1) Pripojte sa

Brilliant Manufacturing poskytuje jedinečnú a bezpečnú cestu na získavanie dát z rôznych výrobných zariadení a systémov. Tak vytvára rozsiahlu a overenú dátovú štruktúru. Aplikácie Brilliant Manufacturing následne transformujú tieto dáta do rôznych ukazovateľov efektívnosti výroby. Vďaka tomu manažéri výroby ľahko prijímajú rozhodnutia vedúce k znižovaniu výpadkov, maximalizácii produkcie, a teda k zvyšovaniu efektívnosti zariadení (OEE).

### (2) Získajte detailný pohľad

Brilliant Manufacturing obsahuje výkonné aplikácie na riadenie výrobných procesov – vrátane riadenia toku výroby medzi jednotlivými zariadeniami, pričom generuje detailný report pre každý výrobok o jeho výrobnom procese a rozvrhuje riadenie skladov na zabezpečenie čo najnižších skladových nákladov. Aplikácie poskytujú úplný prehľad o výrobkoch a vykonaných výrobných činnostiach počas ktoréhokoľvek kroku v rámci celého výrobného procesu.

### (3) Optimalizujte

Brilliant Manufacturing integruje dáta s informáciami zo systémov ERP a PLM. To umožňuje podnikovi zaručiť vyššiu kvalitu výrobkov, skrátiť čas výroby a zároveň znížiť výrobné náklady pri uvádzaní nových výrobkov na trh. BM umožňuje výrobcovi sledovať každý jeden výrobok vo výrobe mnohých sérií a optimalizovať rozhodovacie procesy v prípade výpadkov. Výrobcovia sú schopní porozumieť dôvodom výpadkov jednotlivých sekvencií v reálnom čase a proaktívne tak riadiť samotnú výrobu, ak by došlo k prerušeniu výrobných postupov.



GE Digital

Gedis Distribution s.r.o.

Haburská 49/A  
821 01 Bratislava  
Tel.: +421 904 421 421  
office@gedis.sk  
www.gedis.sk

# Jeden dodávateľ, nekonečné možnosti.

# FANUC



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

**The colour of automation.**



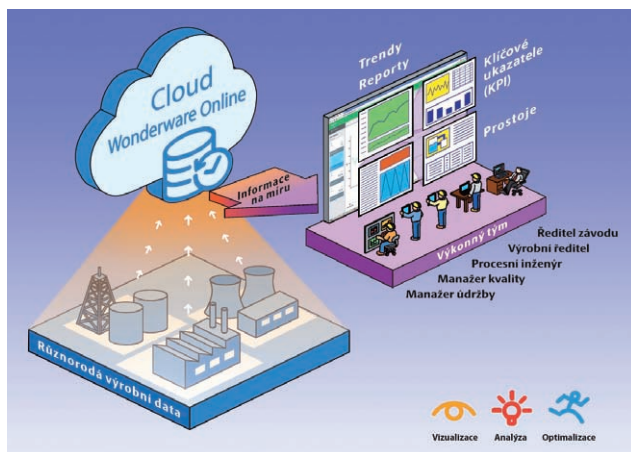
**FANUC Czech s.r.o.**

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

[WWW.FANUC.CZ](http://WWW.FANUC.CZ)

## NOVINKY PANTEK (CS) S. R. O. NA AMPER 2016

Pantek (CS) s. r. o. predstaví softvérové novinky značiek Wonderware (súčasť Schneider Electric), ThinManager od firmy ACP a Versiondog od firmy Auvesy, ktoré zastupuje na českom a slovenskom trhu. Ponúkaný softvér okrem iného umožňuje, v súlade s koncepciou Priemysel 4.0, komplexný zber veľkého objemu údajov z výrobného prostredia, ich spracovanie a doručenie príslušných informácií v reálnom čase potrebným používateľom vrátane internetu a cloudových technológií.



WonderwareSystemPlatform je priebežne inovovaná softvérová platforma pre výkonné priemyselné automatizačné a informačné aplikácie typu SCADA, HMI, historizácia, MES, OEE a iné. Novo ponúkaná služba Woonderware Online poskytuje formou prenájmu cloudové riešenie na zaznamenávanie údajov z výrobných procesov bez potreby zabezpečovať potrebnú IT infraštruktúru vo vlastnom závode. Informácie sú používateľom poskytované webovými klientskymi aplikáciami. Wonderware Alarm Adviser je nová aplikácia na analýzu a optimalizáciu poruchových hlásení v aplikáciách SCADA, ktorá pomôže zabrániť chybám ľudskej obsluhy vyplývajúcich z jej preťaženia pre nevhodne nastavené alarmy.

ACP ThinManager ako ďalšia novinka je unikátny softvér na efektívnu správu, prevádzku a flexibilnú architektúru s tenkými mobilnými klientmi v priemyselnom sektore. Versiondog je osvedčený softvér na správu, kontrolu a zálohovanie verzií, najmä programov pre PLC a priemyselné roboty.

[www.pantek.cz](http://www.pantek.cz)

## SPÍNAČE A SNÍMAČE PRE „EX“ PROSTREDIE

Na minuloročnom veľtrhu SPS IPC Drives predstavila divízia „Extreme“ spoločnosti Steute nové spínače z radu „Wireless Ex“. Zariadenia komunikujú prostredníctvom bezdrôtového protokolu a sú vyvinuté špeciálne pre použitie v prostredí s nebezpečenstvom výbuchu (plynu a pár – Ex zóna 1 a 2; prachu Ex zóna 21 a 22). Všetky spínače majú zodpovedajúce schválenie.

Bezdrôtové polohové spínače Ex RF 96, ktoré sú v tenkom, kvádrom puzdre, sledujú polohu napr. nástrojov a polotovarov v prostredí s nebezpečenstvom výbuchu a posielajú signál k bezdrôtovému prijímaču. Inštaláciu uľahčuje to, že tento prijímač už môže byť inštalovaný mimo zónu s nebezpečenstvom výbuchu, napr. v rozvádzači.

Bezdrôtové indukčné senzory radu Ex RF IS sú vo valcovom puzdre so závitom M12, M18 alebo M30. V kombinácii s univerzálnym bezdrôtovým prevodníkom Ex RF 96 ST sú schopné prenášať signál bezdrôtovo a prevodník im navyše poskytuje aj potrebné napájanie.



Obe rady získavajú energiu potrebnú na bezdrôtový prenos signálu z batérie s dlhou výdržou. To znamená, že vôbec nepotrebujú káble a ich montáž je úplne flexibilná. Môžu byť umiestnené aj na pohyblivých alebo veľmi ťažko prístupných komponentoch strojov a zariadení.

Spínače Ex RF 96 aj prevodníky Ex RF 96 ST sú vybavené lítiovou batériou so špeciálnou ochranou pre prostredie s nebezpečenstvom výbuchu. Batéria tak môže byť vymenená aj v zónach Ex 1/2 a 21/22. Batéria v univerzálnom prevodníku použitom v kombinácii s indukčným bezdrôtovým Ex senzorom má výdrž približne 1 000 dní pri šiestich zopnutiach za minútu. Pri Ex bezdrôtových polohových spínačoch je výdrž batérie približne 1 000 dní pri frekvencii spínania raz za sekundu. Tiež mechanická odolnosť polohových spínačov je v zhode so štandardmi radu „Extreme“: viac ako milión spínacích cyklov. Dosah bezdrôtového signálu je vo vonkajšom voľnom priestore max. 450 m a vo vnútorných priestoroch do 40 m.

Typické príklady použitia nových „Ex“ spínačov sú stroje a zariadenia používané v prostredí s nebezpečenstvom výbuchu, či už ide o výrobné linky, manipulačnú techniku alebo napr. dopravníky.

[www.steute.com](http://www.steute.com)

## EPLAN

efficient engineering.

## EPLAN Experience Priama cesta k vyššej efektívnosti

Začala nová éra projektovania

Navštívte nás na veľtrhu  
AMPER 2016 – hala P, stánok 4.17.

Viac informácií: +421 347 741 324 alebo [www.eplan-sk.sk](http://www.eplan-sk.sk)



PROCESS CONSULTING

ENGINEERING SOFTWARE

IMPLEMENTATION

GLOBAL SUPPORT

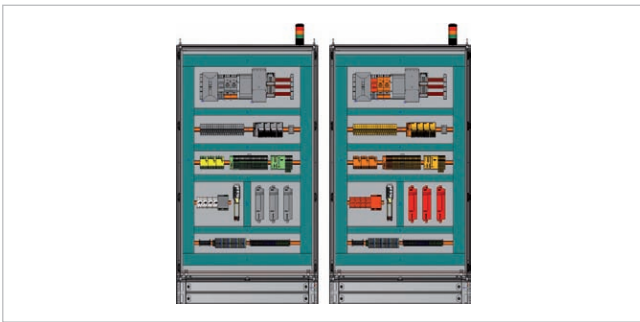
FRIEDHELM LOH GROUP



# PRIEMYSEL 4.0: INTEGRÁCIA TEPELNÉHO NÁVRHU

Spoločnosti EPLAN, Phoenix Contact a Rittal predstavili integráciu tepelného návrhu – nové možnosti štandardizovaného návrhu energeticky úsporných rozvádzačov určených pre automatizačnú techniku so systémami regulácie vnútorného prostredia. Ide o integrovaný konštrukčný systém, ktorý pomáha zabrániť chybám v návrhu techniky na reguláciu vnútorného prostredia rozvádzačov, zbytočným prestojom a servisným zásahom, a tak prispieva k zníženiu nákladov a súčasne k zvýšeniu kvality procesov.

Spolupracujúci partneri firmy EPLAN – Phoenix a Rittal predstavili integráciu tepelného návrhu. Ide o integrovaný konštrukčný koncept, ktorý sa skladá z digitálnych údajov produktov, softvéru na konštruovanie a novo vyvinutých riešení na reguláciu vnútorného prostredia rozvádzačov. Tento koncept sľubuje používateľom výrazné a trvalé zlepšenia v oblasti konštrukcie, chladenia a bezproblémovej prevádzky rozvádzačov s automatizačnou technikou. Konštruktéri môžu overovať svoje návrhy montážnych zostáv rozvádzačov s ohľadom na reguláciu ich vnútorného prostredia a interaktívne tak zabezpečiť najlepšiu možnú reguláciu vnútorného prostredia.



Obr. 1 Znáznornenie rozloženia tepla v rozvádzači. Vľavo je osadený rozvádzač, ako ho bežne vidieť. Vpravo je naznačená distribúcia stratového tepla. Farba prvkov zodpovedá hustote ich tepelného výkonu – červené prvky sú tie, ktoré treba predovšetkým chladiť

V budúcnosti bude virtuálny 3D návrh rozvádzačov v systéme EPLAN Pro Panel doplnený o cieľené špecializované nástroje. Hlavným cieľom je zobrazíť konštruktérom rozvádzačov funkcie, výkonnostné ohraničenia a možnosti integrácie individuálnych systémov, aby mohli vyvíjať čo najúčinnnejšie riešenia regulácie vnútorného prostredia rozvádzačov tak intuitívne a jednoducho, ako je to len možné.

## Prevenia tzv. horúcich miest

Konštruktéri rozvádzačov potrebujú mať prehľad o tom, kde sú v rozvádzači umiestnené komponenty vyžadujúce špeciálne chladenie, aby mohli navrhnúť optimálne umiestnenie komponentov na reguláciu vnútorného prostredia. Už na začiatku návrhu sa treba vyvarovať tzv. horúcich miest. EPLAN Pro Panel získal začiatkom roku 2016 nové funkcie, ktoré umožňujú farebne odlišiť inštalované komponenty podľa hustoty ich stratového tepla – teda podľa pomeru ich celkového stratového tepla a veľkosti povrchu.

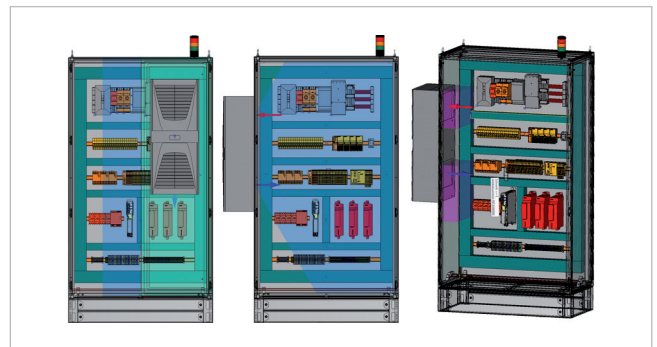
Konštruktéri tiež dostanú informácie o distribúcii stratového tepla v celom rozvádzači. Ak je v nej výrazná nerovnováha, bude možnosť upraviť ju cieľenými zmenami konštrukcie. Všetky požadované informácie o inštalovaných komponentoch budú dostupné v databáze EPLAN Data Portal. Firma Phoenix Contact ako prvý výrobca poskytla relevantné údaje o integrácii ich komponentov do EPLAN Data Portalu, a to vrátane hodnôt, ako sú maximálne stratové teplo, veľkosť povrchu a smer toku chladiaceho vzduchu v prípade, že ide o komponenty s vlastným chladením.

## Optimálna regulácia vnútorného prostredia a cieľené chladenie

Pri návrhu ideálnej a bezproblémovej cirkulácie vzduchu v rozvádzači potrebujú konštruktéri vizuálnu podporu, ktorá im umožní porovnať pozície namontovaných prvkov s určujúcimi faktormi systému regulácie vnútorného prostredia. Vďaka spôsobu riešenia od firmy Rittal sú graficky zobrazené miesta, ktoré musia zostať voľné na cirkuláciu vzduchu, a súčasne miesta s ideálnymi podmienkami z hľadiska chladenia. Na miestach vyhradených na cirkuláciu vzduchu nesmú byť namontované žiadne komponenty, pretože inak by chladiaci systém nemohol dodávať požadovaný objem chladiaceho vzduchu tam, kde treba.

## Vizualizácia prúdenia vzduchu a stratového tepla

Optimálne klimatizovaný priestor je definovaný ako priestor, ktorý môže klimatizačné zariadenie svojím výkonom spofahlivo vychladiť. EPLAN Pro Panel zobrazuje súvisiace parametre prístrojov, napr. maximálnu prípustnú vzdialenosť od zdroja chladiaceho vzduchu alebo uhol, pod ktorým prúd vzduchu vstupuje do aktívne ochladzovaného zariadenia alebo z neho vystupuje. Zohľadňuje aj skutočnosť, že rýchlosť prúdenia klesá so vzdialenosťou zdroja, a preto je vzdialenosť chladeného zariadenia od zdroja chladiaceho vzduchu obmedzená.



Obr. 2 Pri montáži chladiacej jednotky na dvere nedosahuje optimálne klimatizovaný priestor až k stene skrine rozvádzača (vľavo). Pri montáži na bočnú stenu sú všetky komponenty v optimálne chladienej oblasti (v strede). Prúdenie vzduchu je bez prekážok (vpravo)

Veľkosť oblasti turbulentného prúdenia možno zmenšiť prostredníctvom laminizátorov a dosiahnuť tak to, aby chladiaci vzduch vstupoval do rozvádzača paralelne s dverami. Na zabezpečenie optimálneho chladenia je navrhnuté potrebné príslušenstvo. V budúcnosti budú všetky potrebné údaje s informáciami o chladení zahrnuté do produktových údajov príslušných komponentov systému na reguláciu vnútorného prostredia od firmy Rittal a budú dostupné prostredníctvom systému EPLAN Data Portal. Použitie EPLAN Pro Panel potom umožňuje prostredníctvom rôznych testov dokonale overovať správnosť návrhu chladenia rozvádzača.



EPLAN Software & Services

[www.eplan-sk.sk](http://www.eplan-sk.sk)



## MERACÍ PRÍSTROJ PRE DIGITÁLNE SENZORY

ALMEMO® 202, najnovší merací prístroj, bol vyvinutý na použitie so širokou škálou digitálnych snímačov fyzikálnych a chemických veličín. Snímače môžu byť pripojené na hocktorý z dvoch meracích vstupov pomocou úplne nového typu konektora ALMEMO®, obsahujúceho integrovaný A/D prevodník a sériové rozhranie. S využitím tejto novej technológie D7 možno k jednému meraciemu prístroju pripojiť množstvo rozličných snímačov a merať s vysokým rozlíšením až na šesť miest. Snímače sú úplne nezávislé



od typu meracieho prístroja – môže to byť jednoduchý merač, viackanálový dataloger alebo 250-vstupová meracia ústredňa.

Každý D7 konektor umožňuje meranie až na 10 kanáloch. Táto funkcia je obzvlášť výhodná, pokiaľ ide o pripojenie multifunkčných senzorov, napríklad meteosnímač cez jeden vstupný konektor poskytnie

informácie o teplote, tlaku, vlhkosti, množstve zrážok, intenzite žiarenia, smere a rýchlosti vetra, ako aj sumárne hodnoty, maximum, minimum a podobne. Avšak aj štandardným snímačom sú dané nové možnosti, ako je kompenzácia meranej veličiny na teplotu, atmosférický tlak, ale aj celý rad špecifických funkcií.

ALMEMO® 202 je kompaktný stabilný merací prístroj vhodný na mobilné aj stacionárne aplikácie. Je energeticky úsporný a zaisťuje dlhodobú prevádzku, aj keď nie je pripojený k elektrickej sieti. Jeho jasne osvetlený grafický displej ukazuje namerané hodnoty, maximum, priemery a medzné hodnoty – všetko v prehľadnom a ľahko zrozumiteľnom zobrazení. Tento prístroj ponúka vynikajúci pomer výkonu a nákladov. Bol navrhnutý na špeciálne meracie operácie a na testy vo výskumných a vývojových projektoch.

Ahlborn Meß- und Regelungstechnik GmbH je rodinný podnik. Jeho meracie prístroje ALMEMO® sa vyrábajú v Nemecku.

[www.areko.sk](http://www.areko.sk)

## MONITORING ČINNOSTI STROJOV V SPOLOČNOSTI EGE

Spoločnosť MERZ začala spoluprácu s firmou EGE, spol. s r.o. na implementáciu systému pre sledovanie dostupnosti vybraných strojov. Základnou funkcionalitou systému bude u vybraných strojov automatický záznam o jeho stave (či je v prevádzke, či vyrába alebo nie). Získané dáta budú následne sprístupnené ako formou reportov, pre export a ďalšie spracovanie v Exceli. Cez webový prehliadač bude k dispozícii tzv. Statusboard – tzn. online prehľad všetkých pripojených strojov s informáciami o ich aktuálnom stave. Medzi hlavné prínosy by mal patriť prehľad o stave pracovísk v reálnom čase, dostatok kvalitných dát v jednotnej databáze k tvorbe vzájomne porovnateľných reportov, analýz a na sledovanie trendov a pripravená HW aj dátová infraštruktúra pre ďalšie MES-funcionalitu (vizualizácia, alarmy, zásahy údržby a pod.).

[www.merz.cz](http://www.merz.cz)

## MODULY AIDA I/O TURCK

Spoločnosť Turck pridáva do svojej série multiprotokolových modulov typu s konektormi AIDA pre automobilový priemysel. Jednoduchý push-pull princíp konektorov AIDA zaručuje spoľahlivé pripojenie ethernetových a napájacích káblov bez potreby skrutkovacieho pripojenia. Kovová príruha AIDA zaisťuje vysokú mechanickú odolnosť so stupňom krytia IP67 a IP69K a rozsah prevádzkovej teploty modulu TBEN od -40 do +70 °C. Turck ponúka tri varianty modulov s pripojením AIDA:



1. TBEN-A1-16DXP so 16 univerzálnymi vstupmi alebo výstupmi,
2. variant -16DIP so 16 digitálnymi vstupmi,
3. variant -8DIP-8DOP s ôsmimi digitálnymi vstupmi a ôsmimi digitálnymi výstupmi.

Všetky moduly TBEN vrátane tých s univerzálnymi vstupmi/výstupmi (16DXP) rozdeľujú I/O kanály na galvanicky oddelené napáťové hladiny spínateľných I/O a nespínateľných I/O. Integrované sú funkcie redundancie média (MRP) a rýchleho uvedenia do prevádzky (FSU), ktoré vyžaduje AIDA v prípade Profinetu. Všetky typy modulov AIDA možno použiť v protokoloch Ethernet/IP alebo Modbus TCP.

[www.marplex.sk](http://www.marplex.sk)

## PANASONIC PREDSTAVIL NAJMENŠÍ TOUGH PAD

Spoločnosť Panasonic predstavila najľahší plne odolný tablet pre profesionálne použitie. Ide o doteraz najmenšie zariadenie radu Toughpad. Tento 4,7 palcový handheld FZ-F1 (Windows) a FZ-N1 (Android) je určený pre pracovníkov poštových a kuriérskych služieb, do skladov, maloobchodu, na poskytovanie služieb v teréne a pre záchranné zložky. Zariadenie je schopné komunikovať hlasovo aj dátovo, disponuje kapacitným multitýpkovým displejom s HD rozlíšením, ktorý je čitateľný za ostrého denného svetla aj v daždi a možno ho ovládať aj v rukaviciach. Zariadenie možno tiež používať s voliteľným pasívnym alebo aktívnym perom a je vybavené komunikačnými hlasovými a dátovými rozhraniami 4G LTE/3G.



Spoločnosť Panasonic tiež predstavila Green Tower, komplexné riešenie energie ako služby (Energy as-a-Service) pre odbor informačných a komunikačných technológií. Kombinuje výkonnú lítium-iónovú batériu Panasonic a skúsenosti so solárnymi zdrojmi spoločne so špičkovou platformou pre správu energie v telekomunikačnom odbore od PowerOasis. Green Tower umožňuje mobilným operátorom znižovať náklady a zvyšovať energetickú efektívnosť a spoľahlivosť. To všetko vďaka presunu od tradičných statických zdrojov energie k efektívnejším diaľkovo riadeným systémom.

<http://panasonic.net>

# SVET PRERAĐUJE NA VYŠŠIU RÝCHLOSŤ. ZARAĐTE SA DO RÝCHLEJŠIEHO PRUHU!



ERP PRE AGILNÉ PODNIKANIE

IFS VYVŔA A DODÁVA RIEŠENIA OPTIMALIZOVANÉ  
PRE VŠETKY OBORY PODNIKANIA. PRINÁŠA AGILITU  
AJ GLOBÁLNYM FIRMÁM.



[www.IFSWORLD.com](http://www.IFSWORLD.com)

# MILOVNÍCI ROBOTIKY SI ZNOVA PRÍDU NA SVOJE

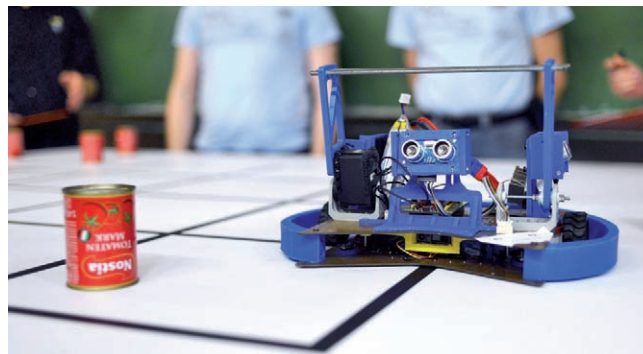
Tradičná súťaž Istrobot sa uskutoční aj v tomto roku v Mlynskej doline na Fakulte elektrotechniky a informatiky Slovenskej technickej univerzity v Bratislave.

Podujatie Istrobot je tradičným stretnutím nadšencov robotiky zo Slovenska i blízkeho zahraničia. Všet-

ci sa zídu už šestnásty raz na súťaži, na ktorej predstavia verejnosti roboty, ktoré sami zostrojili a naprogramovali. „V tomto roku sme veľmi zvedaví, ako sa bude dariť súťažiacim v kategórii lietajúcich robotov – dronov. Vlni, v pilotnom ročníku, bolo dovolené riadiť stroj aj diaľkovým ovládaním, ale tento rok už očakávame aspoň nesmelé pokusy o autonómny let bez zásahu človeka. Úloha spočíva v prelete dráhy s troma prekážkami,“ približuje novú súťažnú kategóriu Richard Balogh zo Slovenskej technickej univerzity v Bratislave.

Okrem tejto novinky budú na Istrobote znova súťažiť roboty v kategóriách Stopár, Myš v bludisku, V sklade kečupu a vo Voľnej jazde, kde fantázia autorov nepozná hraníc. Vlni vyvolali najväčší záujem divákov dva humanoidné robotické projekty. Robotický oblek Iron Patriot vyniesol autorovi Martinovi Zimanovi dokonca cenu poroty. Druhý humanoidný robot Alex InMoov Andreja Paulinyho bol celý vytlačený na 3D tlačiarňi. Divákov zasa najviac pobavila robotická lampa s názvom MráčiQ. Okrem funkcie nastaviteľného svetidla zvlhčuje vzduch, vyrába izbovú búrku, prípadne rozprašuje príjemnú vanilkovú arómu.

V kategórii Stopár súťažia roboty a ich konštruktéri o to, kto najrýchlejšie prekoná trať plnú prekážok. V kategórii Myš v bludisku treba prejsť čo najrýchlejšie bludisko. Robot musí sám nájsť cestu a najľahšie riešenie – nechať ho používať známe pravidlo pravej či



ľavej ruky neznamená najkratšiu cestu. V sklade kečupu súťažia dva roboty o to, ktorý najskôr pozberá plechovky.

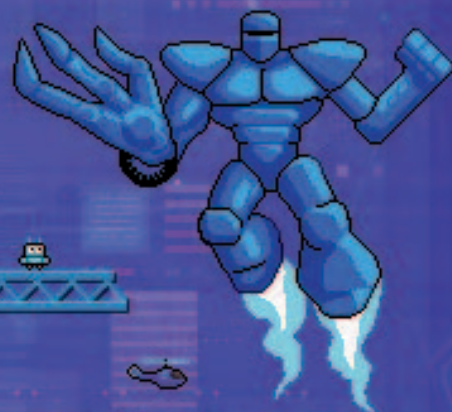
Istrobot však nie sú len súťaže konštruktórov, ale aj prehliadka študentskej kreativity a zručnosti. Študenti a doktorandi z FEI STU predvedú, čo všetko dokázali vytvoriť v rámci svojich výskumných projektov.

Zaradte podujatie Istrobot v sobotu 23. 4. 2016 do svojho programu a zastavte sa na Fakulte elektrotechniky a informatiky STU v Mlynskej doline. Dopoludnia (10:00 – 12:00) sú na programe kvalifikačné jazdy a popoludní (14:00 – 16:00) finále tých najlepších.

Záujemcovia o prihlásenie do súťaže Istrobot 2016 nájdú viac informácií na stránke <http://www.robotika.sk>.

## 16. ROČNÍK MEDZINÁRODNEJ SÚŤAŽE ROBOTOV

# ISTROBOT 2016



## 23. 4. 2016

FAKULTA ELEKTROTECHNIKY  
A INFORMATIKY STU,  
BRATISLAVA, MLYNSKÁ DOLINA

[WWW.ROBOTIKA.SK](http://www.robotika.sk)

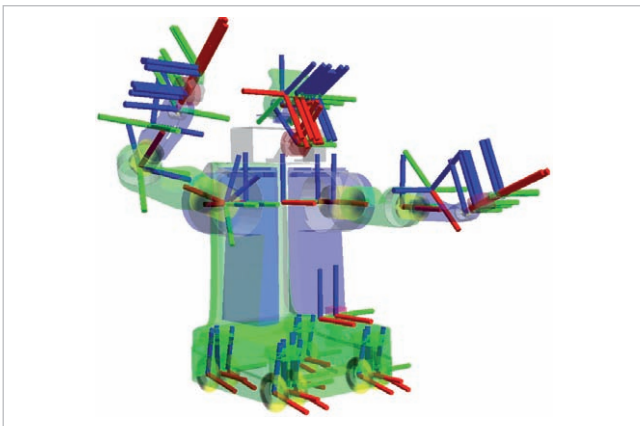


# ZAČÍNAME S ROS-OM (3)

Predchádzajúce dva články sa zaoberali základnými vlastnosťami ROS-u a možnosťami komunikácie medzi uzlami. V týchto článkoch boli uvedené vzorové programy na sériovú komunikáciu a vysvetlili sme fungovanie servisov a tém. Tretia časť je zameraná na balík tf, základné princípy jeho fungovania a využitie. Ďalej uvedieme praktické ukážky aplikácií ROS-u s rôznymi typmi hardvéru a ich zobrazenia v Rvize. Záver tejto časti je zameraný na vhodné typy a triky, ktoré je dobré poznať pri práci s ROS-om.

## Charakteristika a využitie balíka tf

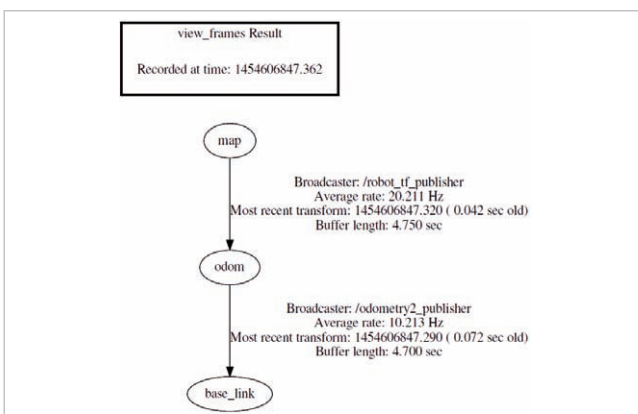
Okrem bežných komunikačných rozhraní, ktoré ROS ponúka, je k dispozícii aj balík tf. Najčastejšie sa využíva pri vytváraní simulácií alebo získavaní údajov zo snímačov v časových intervaloch. Na obr. 20 je vidieť rozloženie súradnicových systémov robotického zariadenia, ktoré sú spolu prepojené od základového súradnicového systému až po koncový. Vyjadrujú tak vzájomnú polohu významných bodov robota, napr. kolies a kĺbov, v priestore a v čase. Na základe nich možno určiť polohu samotného robota alebo presné natočenie jednotlivých kĺbov [1].



Obr. 20 Zobrazenie transformácií tf jednotlivých kĺbov robota

Väčšina robotických systémov má často veľké množstvo súradníc (stupňov voľnosti), ktoré sa menia v čase. Ako príklad možno uviesť base\_frame (súradnicový systém, ktorý hovorí o umiestnení základne robota v priestore). Jeho pozícia môže byť fixná. V tomto prípade tf opisuje len vzťah ďalších obrazov k obrazu základne a ďalej sa rozrastá do štruktúry robotického zariadenia.

Ak je základňa mobilná, tf prijíma údaje, ktoré hovoria o pozícii základne vzhľadom na mapu, a zároveň údaje z odometrie, ktoré vyjadrujú pohyb základne v čase. Príklad štruktúry takéhoto zariadenia je na obr. 21. Na serveri tf je publikovaná statická mapa, ďalej sa tam nachádza odometria robota, ktorá sa časom mení vzhľadom na mapu, a zároveň statická poloha základne, ktorá sa zase mení vzhľadom na odometriu.



Obr. 21 Vygenerovaná štruktúra aktuálne aktívneho stromu balíka transformácií tf

## Podpora balíka tf

Keďže sa balík tf používa veľmi často, vytvorilo sa na prácu s ním veľké množstvo návodov. Presné postupy, ako vytvoriť prijímač (listener) alebo vysielač (broadcaster) transformácií v čase, možno nájsť na stránke <http://wiki.ros.org/tf/Tutorials>. Návody sú vytvorené pre programovacie jazyky Python a C++. Tiež tu možno nájsť informácie o nastavení a publikovaní vlastného robota pomocou tf alebo spôsobe spracovania údajov zo snímačov. V prípade vážnejšieho záujmu o ROS a s cieľom pochopiť problematiku sa odporúča tieto návody si prejsť.

Okrem vlastného programovania ROS ponúka aj množstvo už vopred vytvorených uzlov, ktoré vedú pracovať s balíkom tf. Príkladom takéhoto uzla je robot\_state\_publisher, ktorý dokáže z parametrového servera načítať opisný formát robota a automaticky vytvorí transformácie v čase. Tejto problematike sa bude podrobnejšie venovať ďalší článok.

V prípade reálneho robotického zariadenia tf poskytuje aj podporu množstva konzolových príkazov, ktoré umožňujú kontrolovať priebeh jednotlivých transformácií na serveri tf.

Napríklad:

```
$ rosrun tf view_frames
$ evince frames.pdf
```

View\_frames umožňuje vytvoriť pdf graf aktuálneho stromu transformácií tf. Tento príkaz bol použitý aj na vygenerovanie obr. 21.

Ďalšou možnosťou je použiť príkaz, ktorý napíše informácie o stro-  
me tf priamo v konzole:

```
$ rosrun tf tf_monitor alebo $ rosrun tf tf_echo /map /odom
```

Takýto príkaz vypíše do konzoly informácie o konkrétnej prebiehajúcej transformácii medzi dvoma súradnicovými systémami, v tomto prípade medzi súradnicovým systémom mapy a odometriou. Často sa používa aj zásuvný modul roswtf, ktorého úlohou je analýza aktuálnej konfigurácie tf. Tento modul vyhľadáva bežné chyby a problémy v nastaveniach. Spúšťa sa príkazom \$ roswtf [1].

## Snímače v ROS

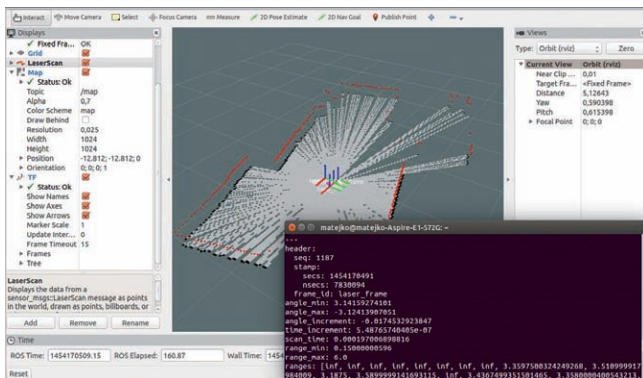
Dôležitou a často nevyhnutnou súčasťou robotiky sú práve snímače. V tomto článku postupne opíšeme, aké správy moduly snímačov využívajú, ako k nim pristupovať a ako sú zobrazované namerané údaje v RVIZ. Väčšina správ obsahuje tzv. hlavičku (header). Hlavička je správa, ktorá pozostáva z údajov o čase merania a o geometrickej transformácii opisujúcej umiestnenie snímača. Príkladom je laserový diaľkomer, ktorý má definovanú presnú polohu na mobilnom zariadení. Aby bolo možné v RVIZ zobrazovať merané údaje zo snímačov, treba:

1. zabezpečiť vysielenie transformácie (minimálne vo vzťahu mapa -> snímač),
2. zabezpečiť publikovanie údajov zo snímačov prostredníctvom tém s preddefinovanou správou,
3. zjednotiť názov transformácie v hlavičke správy frame\_id s názvom vysielačnej transformácie a nastaviť transformáciu, kde sa snímač nachádza,
4. spustiť RVIZ príkazom rviz a po spustení v ľavom bočnom paneli pridať vybranú správu (pomocou tlačidla add), následne sa typ správy zobrazí v ľavom bočnom paneli, kde treba nastaviť konkrétnu tému v kolónke topic.



## Dialkomerné snímače a laserové skenery

Dialkomerné snímače sú dôležité pre navigáciu mobilného robota v priestore. Využitie nachádzajú pri detekcii rôznych prekážok alebo v aplikáciách algoritmov SLAM-u. Existuje už množstvo vytvorených balíkov pre rôzne snímače. Jedným z nich je 2D 360-stupňový laserový skener RPLidar. Inštalácia je jednoduchá, spočíva len v nakopírovaní balíka rplidar\_ros do pracovného priestoru (workspace). Balík je dostupný na [https://github.com/robopeak/rplidar\\_ros/tree/master](https://github.com/robopeak/rplidar_ros/tree/master). Po kopírovaní treba ešte spustiť príkaz `catkin_make`, na čo je k dispozícii spúšťač súbor `roslaunch rplidar_rosview rplidar.launch`. Po spustení možno v RVIZ vidieť, ako RPLidar sníma priestor. Obr. 22 ukazuje, ako sa sníma priestor a vytvára mapu pomocou balíka `gmapping`. Po spustení samotného skenera mapu hneď nie je vidieť, nato treba spustiť ďalšie balíky. Keďže sa tento článok nevenuje tvorbe mapy, tento obrázok je uvedený len na ukážku. Laserový skener publikuje pomocou správy `sensor_msgs/LaserScan`, ktorú tiež vidieť na obr. 22. Obsahuje hlavičku (header), začiatok a koniec uhla snímania v radiánoch (`angle_min` a `angle_max`), uhlovú vzdialenosť medzi jednotlivými meraniami v radiánoch (`angle_increment`), čas medzi meraniami v sekundách (`time_increment`), čas jedného skenovania v sekundách (`scan_time`), maximálny merací rozsah v metroch (`range_min` a `range_max`), vektor nameraných vzdialeností vo všetkých uhloch za jedno snímanie (`ranges`) a údaje o intenzite (`intensities`). Niektoré snímače však nevedia intenzitu merať. V takomto prípade je vektor údajov o intenzite prázdny [2], [3].



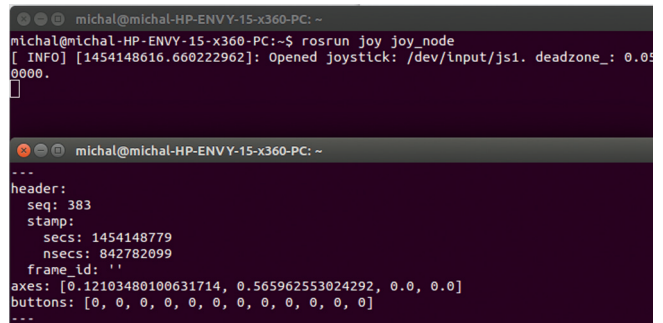
Obr. 22 Červené body predstavujú namerané vzdialenosti zo skenera, v termináli je zobrazená štruktúra správy `sensor_msgs/LaserScan`

## Joystick

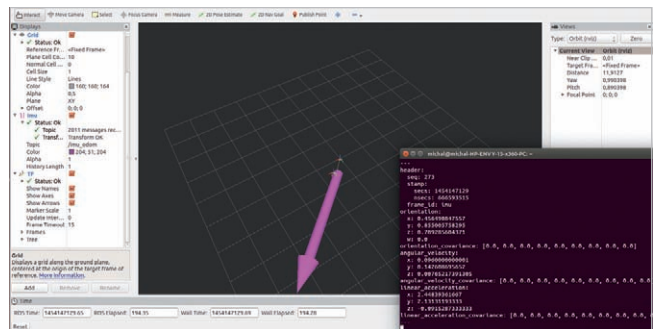
Pri manuálnom ovládaní robota sa často používa joystick. Je to zariadenie, ktoré pozostáva z niekoľkých tlačidiel a potenciometra. V ROS-e je vytvorený balík Joy, ktorý možno nainštalovať pomocou príkazu `sudo apt-get install ros-indigo-joy`. Ak joystick nebude mať nastavené práva nato, aby k nemu mohol pristupovať uzol `joy_node`, treba ich nastaviť príkazom `sudo chmod a+rw /dev/input/jsX`. Pred tým, ako sa spustí uzol, treba ešte nastaviť, aké zariadenie bude uzol používať: `rosparam set joy_node/dev „/dev/input/jsX“`. Prednastavené zariadenie je `/dev/input/js0`. Ak je všetko nastavené, môže sa spustiť uzol (príkaz `roslaunch joy joy_node`), ktorý, ako vidieť na obr. 23, publikuje tému `/joy`. Využíva sa správa `sensor_msgs/Joy`, ktorá obsahuje hlavičku (header), údaje o polohe joysticka (axes) a stlačených tlačidlách (buttons). Uzol publikuje túto správu vždy, keď dôjde k zmene polohy joysticka alebo k stlačeniu/uvoľneniu tlačidla [4].

## Jednotky IMU

Jednotky IMU sú zariadenia, ktoré obsahujú kombináciu gyroskopu a akcelerometrov, prípadne aj magnetometra. Prostredníctvom nich možno získavať údaje o uhloch vzhľadom na referenčné osi a takisto aj o zrýchlení alebo rýchlosti otáčania vzhľadom na tieto osi. ROS podporuje rôzne ovládače jednotiek IMU dostupných na [http://wiki.ros.org/robot\\_pose\\_ekf](http://wiki.ros.org/robot_pose_ekf). Napriek tomu stále existuje dosť zariadení, ktoré treba naprogramovať. Preto je pri tvorbe uzla veľmi



Obr. 23 Ukážka spusteného uzla `joy_node` a štruktúra správy `sensor_msgs/Joy`



Obr. 24 Fialová šípka zobrazuje vektor zrýchlenia, pôsobiaci na sústavu, v termináli je zobrazená štruktúra správy `sensor_msgs/Imu`

vhodné implementovať tému so správou `sensor_msgs/Imu`, ktorú dokáže čítať množstvo balíkov. Jedným z príkladov môže byť `hector_slam`, ktorý dokáže z údajov jednotky IMU vyhodnocovať členitosť terénu a na základe toho upravovať mapu. Ako možno vidieť na obr. 24, správa `sensor_msgs/Imu` obsahuje hlavičku (header), uhle otočenia (`orientation`), uhlovej rýchlosti (`angular_velocity`) a zrýchlení (`linear_acceleration`). Okrem toho možno vyplniť aj údaj o kovariancii merania. Pokiaľ kovariančná matica obsahuje hodnotu 0, predpokladá sa, že údaje o kovariancii merania budú z iných zdrojov. Ak by jednotka IMU nedokázala merať všetky údaje tejto správy (napr. samostatný gyroskop nedokáže zmerať zrýchlenie), tak sa nameraný vektor vyplní hodnotou 0 a kovariančná matica hodnotou -1 [5].

## Odometria

Odometria slúži na určenie polohy robota v priestore vzhľadom na predchádzajúcu známu polohu a jej prechodu z nej. Pri tomto procese sa využívajú informácie o pohybe kolies získavané inkrementálnymi snímačmi, čo sú zariadenia snímajúce diskretné polohy kolies. To sa realizuje pomocou impulzov, pričom koleso je rozdeľené na presný počet impulzov a každému impulzu prislúcha rovnaký uhol pootočenia kolesa. Na správnu implementáciu odometrie je nevyhnutné poznať kinematický model robota. Z informácií poskytovaných inkrementálnymi snímačmi a zo znalosti kinematického modelu robota možno zrátať rýchlosť robota v smere osi x, y a rotáciu okolo osi z. Ak je táto rýchlosť počas krátkeho časového intervalu konštantná, tak možno určiť zmenu polohy a uhla natočenia robota počas tohto intervalu a následne ju pripočítať k predchádzajúcej známej polohe. Tieto informácie potom možno publikovať prostredníctvom témy a transformácie. Na to sú v ROS-e pripravené správy `nav_msgs/Odometry` pre odometriu publikovanú pomocou tém a `geometry_msgs/TransformStamped` pre transformáciu.

V správe `geometry_msgs/TransformStamped` treba v hlavičke správy vyplniť čas nameraných hodnôt (stamp) a názov bodu, vzhľadom na ktorý sa bude určovať poloha (`frame_id`). Okrem hlavičky správa obsahuje aj názov bodu, ktorého poloha sa bude meniť (`child_frame_id`), vektor polohy v osiach x, y, z (`transform.translation`) a vektor otočenia vzhľadom na osi x, y, z (`transform.rotation`), ktorý je definovaný správou typu `geometry_msgs/Quaternion`. Existuje viacero rôznych spôsobov, ako vygenerovať údaje o rotácii. Jedným zo spôsobov je napr. funkcia `tf::createQuaternionMsgFromYaw()`,





# Medzinárodný Strojársky Veľtrh International Engineering Fair

23. medzinárodný veľtrh strojov, nástrojov, zariadení a technológií  
23<sup>rd</sup> international engineering fair of machinery, tools, equipment and technologies

**24. – 27. 5. 2016**  
**NITRA**



**CEFA**  
Central European Fair Alliance

[www.agrokomplex.sk](http://www.agrokomplex.sk)

# INFORMÁCIE SEZ-KES

Slovenský elektrotechnický zväz – Komora elektrotechnikov Slovenska (SEZ-KES) orientuje svoju činnosť na oblasť vzdelávania, školení, vydávania odborných publikácií pre elektrotechnikov. SEZ-KES spolupracuje s orgánmi štátnej správy a podieľa sa na tvorbe legislatívnych predpisov a slovenských technických noriem.

## 44. konferencia elektrotechnikov Slovenska

V dňoch 6. – 7. apríla 2016 sa v Bratislave uskutoční konferencia, ktorá sa venuje nasledujúcim prednáškam:

- Energeticky pasívne domy a možnosti zásobovania energiami v súčasnosti a v budúcnosti – M. Lešínský, IEPD;
- Skúsenosti a dosiahnuté výsledky z realizácie energeticky pasívnych domov – V. Šimkovic, Energy Concept, spol. s r.o.;
- Požárni ochrana budov – detektor oblouku AFDD – P. Bohušik, Schneider Electric CZ s.r.o.;
- Poznatky a skúsenosti z nových aplikácií ochrany pred bleskom na Slovensku z pohľadu súdneho znalca – J. Meravý, LIGHTNING-SLUŽBY ELEKTRO;
- Zásady voľby istiacich prvkov a prúdových chráničov – F. Štěpán, Eaton Elektrotechnika s.r.o.;
- Postup pri revízií elektrickej inštalácie na príklade konkrétneho objektu – T. Hanko, P. Filippi, členovia prezídia SEZ-KES;
- Hygiena práce – zvládanie stresu, prestávky v práci, ... – A. Ambrózová, ALMA Consulting s.r.o.;
- Měření při revizích elektrických instalací – přepětové ochrany (vr. varistorových – SPD), proudové chrániče – L. Koupý, ILLKO, s.r.o.;
- Elektrické instalace v bytových domech a bytech – předpisy pro jejich návrh a provedení podle platných STN – E. Pantůček, súdny znalec;
- Praktické skúsenosti z navrhovania a prevádzkovania LED svietidiel (ochrana proti prepätiu, regulácia pomocou DALI, istenie, ...) – M. Hrdlík, AMI spol. s r.o.;
- Meranie a monitoring spotreby energií v budovách – (systém sledovanie spotreby el. energie, vody, plynu) – D. Lánský, ENIKA, CZ s.r.o.;
- Aktuálne informácie z oblasti technickej normalizácie a právnych predpisov – I. Bojna, PhD., STU FEI;
- Odpadové hospodárstvo podľa nového zákona o odpadoch č. 79/2015 – so zameraním na elektroodpad – V. Chovanec, ARGUSS, s.r.o.;
- Pripravované zmeny v európskej legislatíve pre stavebné výrobky – F. Gilian, Fire Electric Institute s.r.o.

Prihlášku nájdete na <https://goo.gl/j7TmuJ>.

Informácie o konferencii sú uverejnené na [www.sez-kes.sk](http://www.sez-kes.sk).

## Školenie na získanie odbornej spôsobilosti s preskúšaním a vydaním osvedčenia v elektrotechnike

V dňoch 24. – 26. mája 2016 sa v Bratislave na Radlinského 28, uskutoční školenie na získanie odbornej spôsobilosti s preskúšaním a vydaním osvedčenia v elektrotechnike podľa vyhlášky MPSVaR SR č. 508/2009 Z. z. pre kvalifikačné stupne:

- elektrotechnik (§21);
- samostatný elektrotechnik (§22);
- elektrotechnik pre riadenie činnosti alebo riadenie prevádzky (§23).

Školenie sa uskutoční len v prípade, že SEZ-KES obdrží minimálne 7 prihlášok – §21, §22, §23. Lehota podania prihlášky je minimálne 14 dní pred plánovaným termínom školenia.

Podrobnejšie informácie sú uverejnené na [www.sez-kes.sk](http://www.sez-kes.sk).

## Školenie pre revíznych technikov

V máji 2016 sa uskutoční v Bratislave a Trenčíne a v septembri 2016 v Košiciach a Banskej Bystrici školenie/seminár pre revíznych technikov zameraný na:

- získanie praktických skúsenosti a vzájomnú výmenu poznatkov z vykonávania revízií elektrických inštalácií, spotrebičov a náradia;
- praktické ukážky meraní s použitím meracích prístrojov od viacerými dodávateľov.

Podrobnejšie informácie budú uverejnené na [www.sez-kes.sk](http://www.sez-kes.sk).

## Odborná príprava v zmysle § 16 zákona č. 124/2006 Z. z.

V 2. štvrtroku 2016 bude SEZ-KES organizovať aktualizáciu odbornú prípravu v zmysle § 16 zákona č. 124/2006 Z. z. (ďalej len „AOP“) v rozsahu 8 vyučovacích hodín.

Plánované termíny AOP sú nasledovné:

- 1. 6. 2016 – Bratislava;
- 8. 6. 2016 – Lučenec;
- 9. 6. 2016 – Banská Bystrica;

Podrobnejšie informácie aj s prihláškou na konkrétnu AOP budú uverejnené na [www.sez-kes.sk](http://www.sez-kes.sk).

## Prehľad vydaných dôležitých STN a ich zmien v mesiacoch 1 a 2/2016 (triedy 33 až 36)

STN 33 2000-5-53: 2016-1 Elektrické inštalácie nízkeho napätia. Časť 5-53: Výber a stavba elektrických zariadení. Spínacie a riadiace zariadenia. \*\*\*)

STN 33 2000-7-730: 2016-1 Elektrické inštalácie nízkeho napätia. Časť 7-730: Požiadavky na osobitné inštalácie alebo priestory. Prípojky na pevnine pre plavidlá vnútrozemskej plavby. \*\*\*)

Zmena AC: 2016-1 normy STN EN 50134-3 (33 4594) Poplachové systémy. Systémy privolania pomoci. Časť 3: Miestna jednotka ovládača

Zmena AC: 2016-1 normy STN EN 60079-2 (33 2320) Výbušné atmosféry. Časť 2: Ochrana zariadenia krytom s vnútorným pretlakom „p“. \*\*\*)

STN EN 60079-28: 2016-1 (33 2320) Výbušné atmosféry. Časť 28: Ochrana zariadení a prenosových systémov pracujúcich s optickým žiarením. \*\*\*)

STN EN 61970-452: 2016-1 (33 4621) Rozhranie aplikačného programu pre systémy riadenia elektrickej energie (EMS-API). Časť 452: Špecifikácia výmeny pre model CIM. \*\*\*)

STN EN 62559-2: 2016-2 (33 0105) Metodika prípadu použitia. Časť 2: Definície šablóny prípadu použitia, zoznam účastníkov a zoznam požiadaviek \*\*\*)

STN 34 3085: 2016-1 Pravidlá na zaobchádzanie s elektrickým zariadením pri požiaroch alebo zátopách.

STN 34 7413: 2016-1 Elektrické káble na menovité napätie 450/750 V s termoplastickou izoláciou a plášťom z PVC na pevné uloženie.

STN EN 50117-4-2: 2016-1 (34 7740) Koaxiálne káble. Časť 4-2: Rámcová špecifikácia káblov CATV do 6 GHz používaných v káblových rozvodných sieťach.\*\*\*)

STN EN 50180-1: 2016-2 (34 8153) Priechodky nad 1 kV do 52 kV a od 250 A do 3,15 kA pre transformátory plnené kvapalinou. Časť 1: Všeobecné požiadavky na priechodky. \*\*\*)

STN EN 50180-2: 2016-2 (34 8153) Priechodky nad 1 kV do 52 kV a od 250 A do 3,15 kA pre transformátory plnené kvapalinou. Časť 2: Požiadavky na súčasti priechodky. \*\*\*)

STN EN 50180-3: 2016-2 (34 8153) Priechodky nad 1 kV do 52 kV a od 250 A do 3,15 kA pre transformátory plnené kvapalinou. Časť 3: Požiadavky na upevnenie priechodky. \*\*\*)

STN 35 4181: 2016-1 Prúdové chrániče s nadprúdovou ochranou alebo bez nadprúdovej ochrany na zásuvky pre domácnosť a podobné použitie.

STN EN 50588-1: 2016-2 (35 1130) Výkonové transformátory stredného výkonu s frekvenciou 50 Hz, s najvyšším napätím zariadenia neprevyšujúcim 36 kV. Časť 1: Všeobecné požiadavky. \*\*\*)

STN EN 50629: 2016-2 (35 1140) Energetická účinnosť výkonových transformátorov veľkého výkonu ( $U_m > 36$  kV alebo  $S_r \leq 40$  MVA). \*\*\*)

STN EN 50156-1: 2016-01 (36 1111) Elektrické zariadenia pre pece a pomocné zariadenia. Časť 1: Požiadavky na návrh používania a inštaláciu. \*\*\*)

STN EN 50156-2: 2016-01 (36 1111) Elektrické zariadenia pre pece a pomocné zariadenia. Časť 2: Požiadavky na návrh, vývoj a overovanie typu bezpečnostných zariadení a subsystémov. \*\*\*)

STN EN 60335-2-5: 2016-01 (36 1055) Elektrické spotrebiče pre domácnosť a na podobné účely. Bezpečnosť. Osobitné požiadavky na komerčné elektrické umývacie linky.

STN EN 60335-2-95: 2016-01 (36 1055) Elektrické spotrebiče pre domácnosť a na podobné účely. Bezpečnosť. Časť 2-95: Osobitné požiadavky na pohony vertikálne sa pohybujúcich garážových brán používaných v obytných oblastiach.

STN EN 60335-2-103: 2016-01 (36 1055) Elektrické spotrebiče pre domácnosť a na podobné účely. Bezpečnosť. Časť 2-103: Osobitné požiadavky na pohony brán, dverí a okien.

STN EN 60968: 2016-01 (36 0290) Žiarivky s integrovanými predradníkmi na všeobecné osvetlenie. Požiadavky na bezpečnosť. \*\*\*)

Zmena A1: 2016-01 normy STN EN 50416 (36 1055) Elektrické spotrebiče pre domácnosť a na podobné účely. Bezpečnosť. Osobitné požiadavky na komerčné elektrické umývacie linky. \*\*\*)

STN EN 62841-1: 2016-02 (36 1560) Elektrické ručné náradie, prenosné náradie a strojové zariadenia pre trávník a záhradu. Bezpečnosť. Časť 1: Všeobecné požiadavky. \*\*\*)

\*\*\*) Normy boli vydané v anglickom jazyku.

**Ing. Ludovít Harnoš**

viceprezident SEZ-KES

## SLOVENSKÁ KOMORA STAVEBNÝCH INŽINIEROV



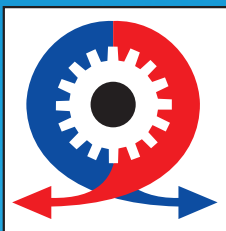
### Stavovská organizácia autorizovaných stavebných inžinierov

**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](http://www.sksi.sk)

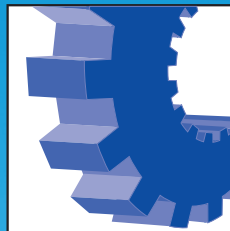
ufi  
Approved  
Event



58. mezinárodní  
strojírenský  
veletrh

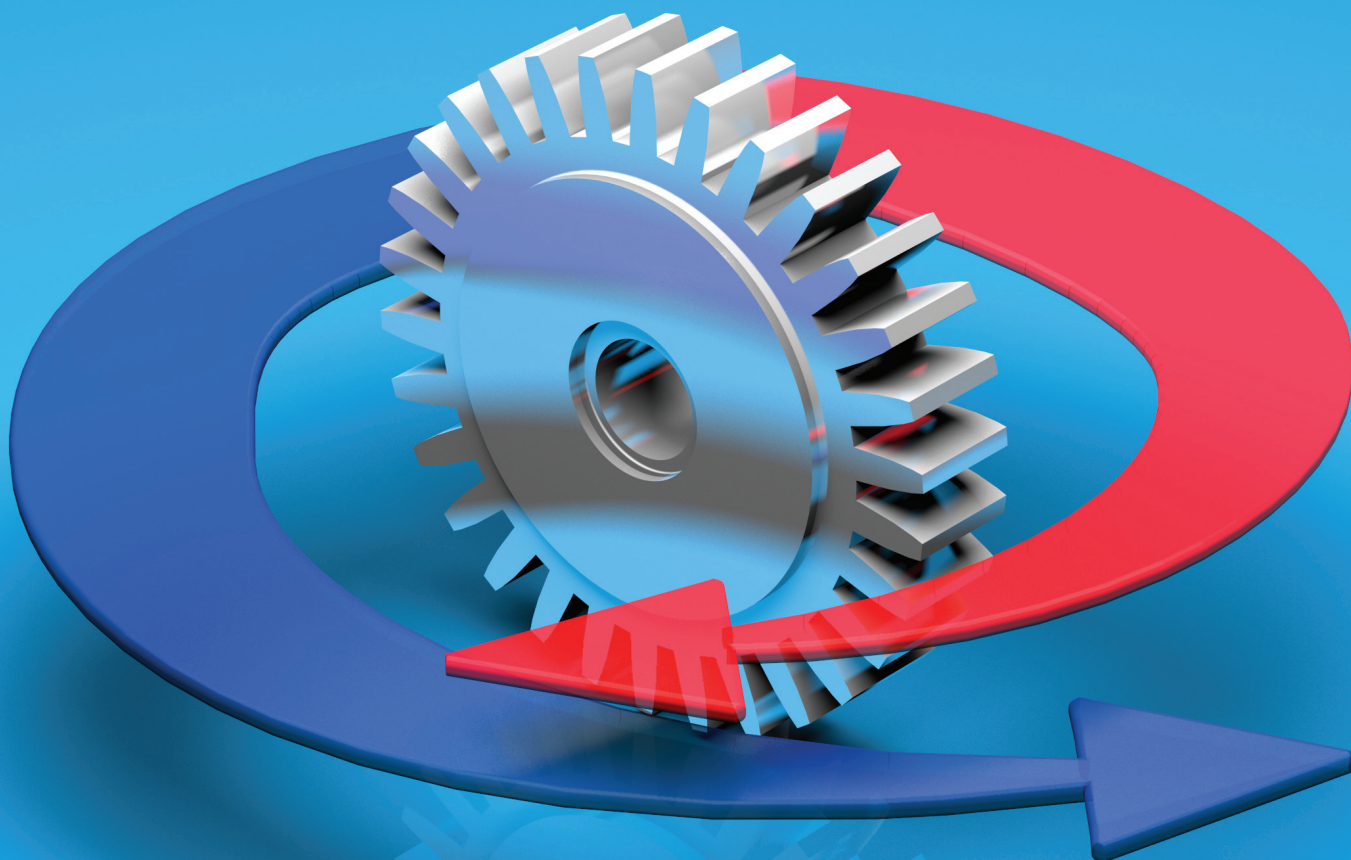
MSV 2016

**AUTOMATIZACE**



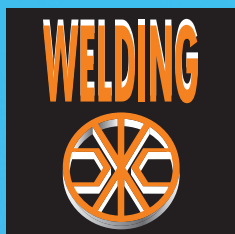
10. mezinárodní  
veletrh obráběcích  
a tvářecích strojů

IMT 2016



**nejvýhodnější cenové podmínky do 31. 3. 2016**

elektronická přihláška k účasti: [www.bvv.cz/e-prihlaska.msv](http://www.bvv.cz/e-prihlaska.msv)



ufi  
Approved  
Event



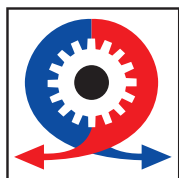
**3.-7. 10. 2016**

Brno – Výstaviště

[www.bvv.cz/msv](http://www.bvv.cz/msv)

**C**entral  
**E**uropean  
**E**xhibition  
**C**entre

BVV  
  
Veletrhy  
Brno



V pozitivní atmosféře rostoucí ekonomiky i průmyslové výroby byly na brněnském výstavišti zahájeny přípravy již 58. mezinárodního strojírenského veletrhu. V termínu od 3. do 7. října 2016 se spolu s MSV uskuteční také specializované technologické veletrhy IMT, FOND-EX, WELDING, PROFINTECH a PLASTEX. Celkem se očekává účast přibližně 1 600 vystavujících firem a 75 tisíc návštěvníků.

MSV jako největší průmyslový veletrh střední Evropy ukazuje nové směry vývoje technologií. Už loni zde mělo úspěšnou premiéru představení iniciativy Průmysl 4.0, čtvrté průmyslové revoluce. Proměnu výrobních, logistických a obchodních procesů spojenou s masivní automatizací, robotizací a digitalizací ilustrovala výstava, kterou si podle průzkumu prohlédly dvě třetiny návštěvníků veletrhu. Téma Průmysl 4.0 zůstává nosným také na MSV 2016, kde se mu opět bude věnovat cílená prezentace i doprovodný program. Současně se uskuteční tradiční průřezový projekt AUTOMATIZACE zvýrazňující měřicí, řídicí, automatizační a regulační techniku napříč všemi veletržními obory.

Letošní ročník bude výjimečný početnou účastí firem z Číny – partnerské země MSV 2016. Již loni se jako speciální host MSV představila čínská provincie Hebei a tentokrát se očekává ještě vyšší účast jak čínských vystavovatelů, tak představitelů vládních a obchodních kruhů. Partnerskou zemí MSV se v minulosti vedle sousedních států stala například Indie. Letošní partnerství Číny je dlouhodobě připravovaný projekt, který koresponduje se silícím zájmem čínských firem o český a středoevropský trh.

Dalším výraznějším tématem MSV 2016 budou Start-upy – prezentace nově vznikajících inovativních firem a projektů, které jsou primárně zaměřeny na využití informačních a komunikačních technologií ve strojírenství a průmyslové výrobě.

Zároveň pokračují tradiční úspěšné projekty jako veletrh pracovních příležitostí JobFair MSV, mezinárodní setkání podnikatelů Kontakt-Kontrakt nebo prezentace univerzitního výzkumu Transfer technologií a inovací.

### Jubilejní desátý ročník IMT a čtveřice technologických veletrhů

Obráběcí a tvářecí stroje vždy tvořily páteř našeho strojírenství a od roku 1959 jsou také páteří Mezinárodního strojírenského veletrhu. Zvýraznění se dočkaly v roce 1998, kdy se po boku MSV uskutečnil první specializovaný Mezinárodní veletrh obráběcích a tvářecích strojů IMT. Okamžitě se stal největší oborovou přehlídkou ve střední a východní Evropě a jako bienále provází MSV vždy v sudých letech. Rok 2016 samozřejmě nebude výjimkou a vzhledem k absenci největšího oborového veletrhu EMO se na jubilejním 10. ročníku IMT očekává široké zastoupení exponátů obráběcí a tvářecí techniky, jejíž výroba v současnosti zažívá konjunkturu. V roce 2015 byla tuzemská produkce oboru nejvyšší v historii a také letos se návštěvníci mohou těšit na zajímavé novinky v provedení domácích výrobců i jejich zahraničních konkurentů, kteří chtějí dodávat na rostoucí český trh.

V sudých letech se ve společném termínu s MSV koná také čtveřice specializovaných technologických veletrhů. Odborné publikum osloví již 16. mezinárodní slévárenský veletrh FOND-EX, 23. mezinárodní veletrh svařovací techniky WELDING, 6. mezinárodní veletrh technologií pro povrchové úpravy PROFINTECH a 5. mezinárodní

# MSV 2016 – OKNO DO BUDOUCNOSTI PRŮMYSLOVÝCH TECHNOLOGIÍ

veletrh plastů, pryže a kompozitů PLASTEX. V návaznosti na prezentaci slévárenských a svařovacích technologií se jako speciální téma ročníku představí ochranné pracovní prostředky a problematika bezpečnosti práce.

### Přihlášky do konce března

Přestože do zahájení veletrhu zbývá ještě osm měsíců, rostoucí zájem o účast už je znát. Jako nový vystavovatel je přihlášena společnost MSV Metal Studénka se spoluvystavovateli Strojírny Poldi a PBS Industry. Na veletrhu WELDING nebude chybět lídr oboru Fronius, který zvětšuje výstavní plochu, a na PLASTEX je již dnes přihlášen tradiční rakouský výrobce vstříkovacích strojů Engel. Hlásí se také zahraniční nováčci ze Španělska a Švýcarska a na veletrh FOND-EX se po čtyřech letech vrací společnost ASK Chemicals. Ale největší přetlak zájmu o výstavní plochu se opět očekává v pavilonu P, který bude patřit především vystavovatelům obráběcích strojů.

Firmy, které si na letošním ročníku chtějí vybrat atraktivní výstavní místo, by proto neměly s rozhodnutím o účasti dlouho váhat. Uzávěrka přihlášek je 31. 3. 2016.

### Ohlédnutí za úspěšným MSV 2015

Mezinárodního strojírenského veletrhu 2015 se zúčastnilo 1504 vystavujících firem ze 32 zemí, přičemž podíl zahraničních účastníků dosáhl 46,3 %. Nejpočetněji byly zastoupeny firmy z Německa, Slovenska, Číny, Rakouska a Itálie. Expozice si prohlédlo 75 239 návštěvníků z 54 zemí a ze zahraničí přijelo 8,8 % z celkového počtu registrovaných návštěvníků. Nejvíce zahraničních odborníků dorazilo ze Slovenska, Německa, Polska, Maďarska, Rakouska, Ruska a Itálie. Na veletrhu se akreditovalo 399 novinářů ze sedmi zemí.

Rostoucí prestiž MSV ukázal rozsáhlý průzkum, který mezi vystavovateli i návštěvníky veletrhu realizovala agentura Ipsos. Plných 96 % vystavovatelů v průběhu akce navázalo konkrétní kontakty s potenciálními zákazníky a třetina firem na veletrhu rozjela vývozní zakázky. Účast na MSV je pro firmy po webových stránkách druhým nejvyužívanějším marketingovým nástrojem k oslovení zákazníků. Po zohlednění přínosů a nákladů je veletrh hodnocen jako třetí nejefektivnější marketingový nástroj po webových stránkách a osobním prodeji.

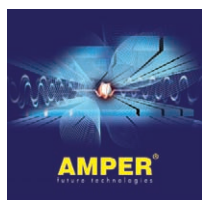
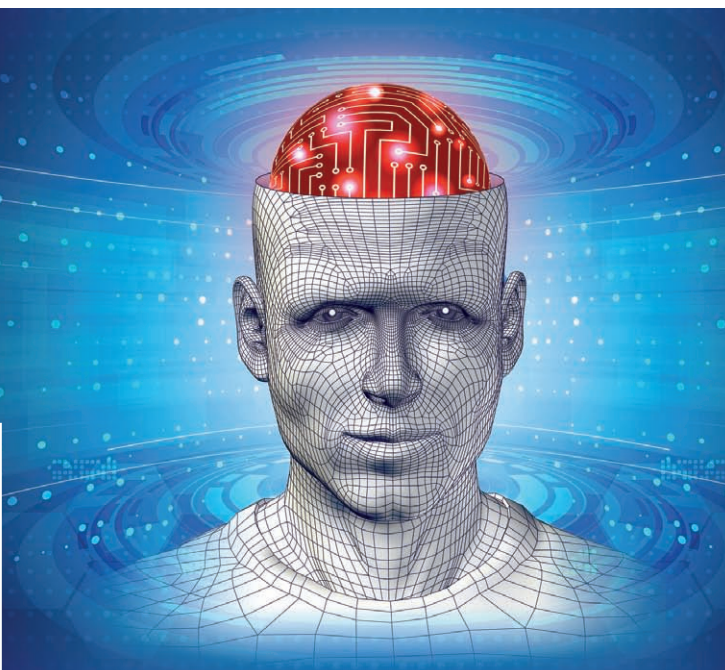
Průzkum potvrdil také silící pozici MSV na evropském veletržním trhu. Ačkoli se velká část dotázaných účastníků i jiných veletržních akcí, pro 46 % návštěvníků a 58 % vystavovatelů je nejdůležitější právě MSV. Výsledky loňského průzkumu jsou zároveň dobrým příslibem pro letošní ročník. Zájem o účast na MSV 2016 předem potvrdilo 82 % návštěvníků a 79 % vystavovatelů. Pro příznivý výhled veletrhu hovoří také optimismus respondentů ohledně vývoje jejich podnikání – budoucí růst své firmy očekávalo 72 % návštěvníků a dokonce 93 % vystavovatelů MSV 2015.



Veletrhy  
Brno

[www.bvv.cz/msv](http://www.bvv.cz/msv)

# AMPER 2016 PRE ODVÁŽNYCH A ZVEDAVÝCH



Organizátori veľtrhu AMPER 2016, spoločnosť Terinvest, srdečne pozývajú všetkých odborníkov, obchodníkov, zástupcov vrcholového manažmentu, študentov elektrotechnických oborov a všetkých nadšencov elektroniky a elektrotechniky k návšteve veľtrhu, ktorý prebehne už tento marec na brnenskom výstavisku od 15. – 18. marca 2016.

Veľtrh AMPER sa uskutoční už po 24. krát a právom si zaslúži prívlastok najväčšej odborovej akcie v strednej Európe. Veľtrhy vo všeobecnosti sú ideálnym miestom pre koncentráciu ponuky a dopytu a pre veľtrh AMPER to platí dvojnásobok. Práve na tomto veľtrhu sa prezentujú špičky z elektrotechnických oborov a predvádzajú svoje najnovšie technológie, veľakrát vo svetovej premiére.

## Novinky veľtrhu

V rámci sprievodného programu sa môžete tešiť na významné novinky, ktoré umožnia veľtrhu AMPER byť ešte zaujímavejším miestom pre stretnutie vystavujúcich firiem s ich zákazníkmi.

AMPER SMART CITY reprezentuje špecifické odvetvie, tzv. chytrých technológií, ktoré si kladú za cieľ zvýšiť kvalitu života v meste. Patria sem napr. systémy inteligentného riadenia mestského osvetlenia, využívanie obnoviteľných zdrojov energie, zavádzanie prvkov smart grids, systémy inteligentných budov, elektromobilita, rozvoj mestskej dopravy, dopravná telematika a parkovacie systémy, ale tiež moderné systémy pre komunikáciu vedenia mesta s občanmi. Na prezentáciu noviniek priamo na stánkoch vystavovateľov bude nadväzovať konferencia „SMART CITY v praxi“ určená pre technicky zameraných odborníkov, ktorí budú tieto múdre riešenia implementovať do konkrétnych riešení v danom meste.

Živý program prednášok s podtitulom Automatizácia mení priemysel zachytí, ako automatizácia posúva priemysel smerom k naplneniu konceptu Industry 4.0. Zmeny, ktorými dnes priemyslové prevádzky prechádzajú, predstavujú osobnosti zo sveta priemyselnej automatizácie, priemyselnej informatiky a senzoriky. Toto FÓRUM AUTOMATIZACE prebehne v hale V.

Prvýkrát na veľtrhu AMPER 2016 prebehne celoštátne stretnutie elektrotechnikov. Celkom tri dni nabité informáciami, 8 špičkových lektorov a témy od noriem až k príkladom z praxe. Návštevníkom sa tiež novo naskytá jedinečná príležitosť doplniť si vzdelanie v oblasti nových noriem pre rok 2016 a dozvedieť sa aktuálne informácie z oboru nevyhnutné pre ich prácu.

Premiéru bude mať aj odborné poradenstvo národnej skupiny KNX pre Českú republiku. Znalosti a skúsenosti získané počas 15 rokov

vývoja a štandardizácie v oblasti domovej komunikácie môžete získať na stánku P 6.49.

AMPER Start Up vychádza v ústrety novým a začínajúcim firmám, ktoré by sa rady prezentovali na výstavnej ploche najväčšieho tuzemského veľtrhu vo svojom obore bez nutnosti nákladnej investície. Inak povedané, 8 odvážnych podnikateľov predstaví svoje produkty, ktorými chcú zmeniť svet. Samozrejme nebude chýbať ani návštevnícky populárna prehliadka elektromobilov a najmodernejších infraštruktúrnych zariadení pre elektromobily AMPER Motion. Prvýkrát bude vystavovať spoločnosť Ekova, ktorá privezie nový český elektrobús EKOVA ELECTRON 12.

Redakcia portálu Elekrika.tv bude na veľtrhu AMPER 2016 pokračovať vo svojom živom vysielaní na mediálnej scéne AMPER FÓRUM a prinesie živé diskusie na aktuálne témy v obore, rozhovory o exponátoch, pohľady na veľtrh očami návštevníkov, študentov, vystavovateľov, novinárov, ale aj usporiadateľov.

A samozrejme nebude chýbať sprievodný program v sekcii Fóra OPTONIKA s množstvom zaujímavých a populárne náučných prednášok venovaných optike a fotonike.

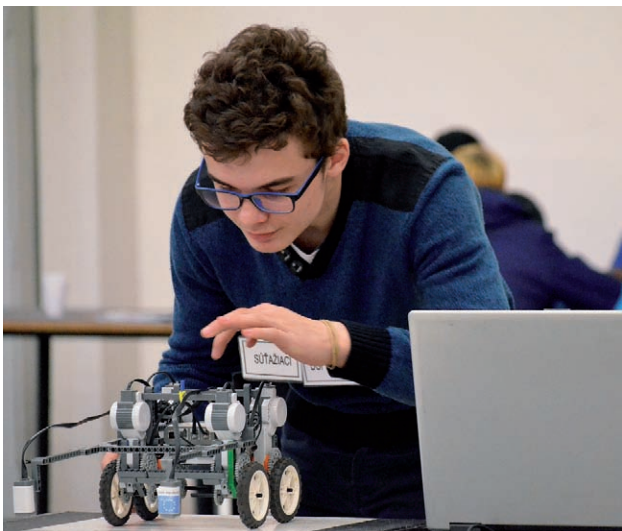
Príďte sa pozrieť aj vy na najnovšie trendy v obore, lákavé expozície vystavovateľov, odborné prednášky a krásne hostesky. Pripojte sa k vystavovateľom, novinárom a návštevníkom na najväčšom stretnutí nadšencov z oboru elektroniky a elektrotechniky a zažite jedinečnú veľtržnú atmosféru veľtrhu AMPER. Veľtrh AMPER ponúka pre každého niečo a dohromady vytvára dokonalý zážitok, o ktorý nechce nikto z nás prísť.

Kompletný program a mnoho ďalších informácií o veľtrhu AMPER nájdete na webových stránkach [www.amper.cz](http://www.amper.cz).

## TERINVEST, spol. s r. o. – veletržní správa

Bruselská 266/14, 120 00 Praha 2  
Tel.: +420 221 992 130  
[www.terinvest.com](http://www.terinvest.com)





Stredná odborná škola, Pod Sokolicami 14, Trenčín organizuje 20. – 21. apríla 2016 v priestoroch výstavniska Expo Center a.s. v Trenčíne 11. ročník Trenčianskeho robotického dňa.



## TRENČIANSKY ROBOTICKÝ DEŇ

Súťaženie mladých nadšencov robotiky prebieha v štyroch kategóriách. Ich pravidlá sú od prvého ročníka nastavené tak, aby definovali konkrétne ciele, ale pritom nechávali otvorený priestor pre kreativitu žiakov. V kategórii Driver A majú roboti v čo najkratšom čase prejsť dráhu, vymedzenú čiernymi pruhmi. V náročnejšej kategórii Driver B je časť dráhy nahradená pieskom a jazdou do kopca. Kategória Skladačky robotov je určená pre najmladších, kde predstavujú robotov, zložených z robotických stavebníc. Free style umožňuje súťažiť robotom bez obmedzenia.

Cieľom TRD je motivovať žiakov základných škôl k štúdiu na technických stredných školách. Následne im ukazuje možnosti uplatnenia sa vo firmách, ktoré si vážia technicky nadaných stredoškolákov. Tieto firmy deklarujú svoju podporu mladým účastníkom na TRD. Druhú alternatívu prezentujú vysoké školy, ktorých workshopy motivujú tých najlepších k štúdiu na technických vysokých školách.

Súčasťou TRD je celoslovenské finále prvého ročníka tímovej robotickej súťaže Robo RAVE – SK – 2015/2016 pod záštitou Asociácie pre mládež, vedu a techniku.

Podrobné informácie s pravidlami súťaže a s registračným formulárom sú na [www.sostn.sk](http://www.sostn.sk)

Srdečne Vás na sviatok robotiky v Trenčíne pozývame.

Mediálny partner podujatia: **|atp|journal|**



Technická inšpekcia, a.s.  
Vás pozýva  
na VIII. ročník konferencie

**BEZPEČNOSŤ  
TECHNICKÝCH  
ZARIADENÍ  
2016**

ktorá sa uskutoční  
v hoteli SITNO vo Vyhniciach  
13. – 14. apríla 2016

[www.tisr.sk](http://www.tisr.sk)

# NA ARTEP SA HOVORILO AJ O PRIEMYSLE 4.0

Začiatkom februára tohto roku sa v hoteli Academia v Starej Lesnej uskutočnil jubilejný 10. ročník medzinárodnej konferencie, ktorej organizátormi boli Strojnícka fakulta TU Košice a Fakulta výrobných technológií so sídlom v Prešove.

Cieľom stretnutia odborníkov z oblasti automatizácie a riadenia z univerzít a vysokých škôl a odborníkov z praxe z Českej republiky a zo Slovenskej republiky bolo upozorniť na moderné trendy v odbore, umožniť odborníkom, pedagogickým a vedecko-výskumným pracovníkom prezentovať dosiahnuté výsledky vo svojej činnosti, vymeniť si navzájom skúsenosti a nadviazať pracovné kontakty medzi účastníkmi stretnutia.

V rámci vedecko-odborného programu zaznelo niekoľko zaujímavých prednášok, ktoré sa dotýkali aj nasledujúcich tém:

- prepojenie low-cost platforiem s MATLAB-om a SIMULINK-om,
- intenzifikácia výskumu a prepojenia na prax inováciou laboratórií,
- realizácia používateľského rozhrania pre automatizovaný sklad výrobného systému,
- simulácia výrobného systému s podporou virtuálnej reality,
- automatizácia monitorovania železničnej prepravy pomocou RFID technológie a iné.

Viac ako 50 účastníkov malo možnosť vychutnať si okrem zaujímavého odborného programu aj príjemnú atmosféru spoločenského večera. Spetrením neformálneho programu bola aj výstavka odbornej literatúry so zameraním na priemyselnú automatizáciu a informatiku v spolupráci s firmou SLOAVRT-G.T.G., s. r. o, a návšteva pracoviska Astronomického ústavu SAV v Starej Lesnej.

ATP Journal bol opäť mediálnym partnerom konferencie. V nasledujúcich vydaniach ATP Journalu sme vytvorili priestor na publikovanie vybraných príspevkov, ktoré našu redakciu zaujali najviac.

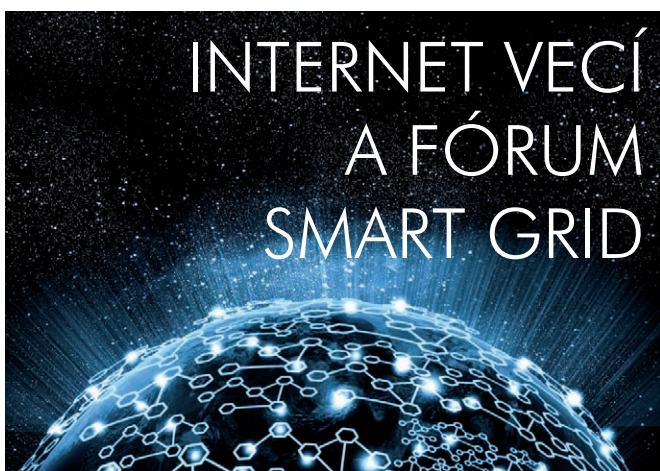


Obr. 1 Prof. Dušan Šimšík z Technickej univerzity v Košiciach načrtnú potrebu modernizácie procesu výučby a výskumu aj v súlade s takými trendmi, ako je stratégia Priemysel 4.0



Obr. 2 Zástupcovia spoločnosti HUMUSOFT, spol. s r. o., Michal Blaho (vľavo) a Ing. Martin Foltin, PhD., (vpravo) demonštrovali aj praktickými ukážkami možnosti prepojenia platformy Arduino s MATLAB-om

-tog-



V dňoch 22. – 23. marca 2016 sa v Prahe uskutoční konferencia venujúca sa témam internetu vecí a inteligentným sieťam. Je určená nielen záujemcom o moderné komunikačné technológie a ich využitie v každodennom živote, ale aj tým, ktorí sa zaujímajú o to, ako tieto moderné technológie môžu ovplyvniť koncepciu inteligentných sietí v energetike.

Medzi hlavné témy konferencie budú patriť:

1. východiská rozvoja internetu vecí v ČR,
2. fenomén internetu vecí,
3. internet vecí v inteligentných domoch a mestách,
4. internet vecí v priemysle a doprave,
5. význam internetu vecí pre inteligentné siete a energetiku,
6. kybernetická bezpečnosť internetu vecí.

Medzi prednášajúcimi sa objaví aj veľvyslanec Estónskej republiky v ČR Sten Schwede so svojou prednáškou Digitálny štát e-Estonia. Skúsenosti s internetom vecí a inteligentnými sieťami budú prezentovať aj ďalší významní prednášajúci, napr. zástupca veľvyslanectva Nórskeho kráľovstva v ČR, zástupca štátnej správy ČR, České Radiokomunikácie, EON, IBM a ďalší. Nepochybne zaujímavou bude aj prezentácia Jaromíra Marušinca z Asociácie elektromobilového

priemyslu a pracovníka Centra výpočtových a informačných služieb VUT v Brne, ktorý predstaví technológie internetu vecí využívané v elektromobile TESLA. Netradičným bude aj vystúpenie zástupcu z advokátskej praxe na tému právo v infokomunikačných technológiách a IoT.

Organizátorom podujatia je Česká technologická platforma Smart Grid a uskutoční sa pod záštitou ministra priemyslu a obchodu ČR Ing. Jana Mládky, CSc.

Ďalšie informácie o konferencii možno nájsť na uvedenej adrese.

**Oficiálnym mediálnym partnerom podujatia je aj ATP Journal.**

[www.smartgridcz.eu/p/forum-2016.html](http://www.smartgridcz.eu/p/forum-2016.html)

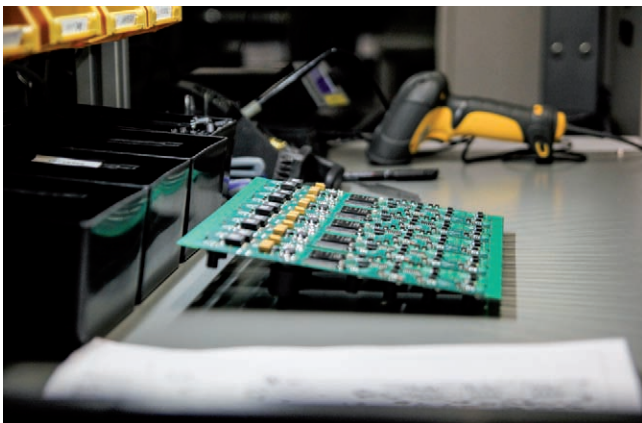
# MURRELEKTRONIK VIDÍ VYSOKÝ POTENCIÁL RASTU NA SLOVENSKU

V polovici februára sa v nemeckom mestečku Oppenweiler konala tlačová konferencia spoločnosti Murrelektronik pre krajiny strednej a východnej Európy.

Tlačová konferencia bola zameraná na predstavenie cieľov spoločnosti na rok 2016, ktoré sa bytostne dotýkali aj slovenského trhu s automatizáciou.

## Trhy strednej a východnej Európy majú vysoký potenciál rastu

Andreas Chromy, konateľ Murrelektronik Rakúsko a SVE, o cieľoch spoločnosti na rok 2016 povedal: „V regióne strednej a východnej Európy sú extrémne dynamickými trhmi predovšetkým Slovensko, Maďarsko a Rumunsko. Vidíme tu vysoký potenciál rastu a náš obrat chceme v roku 2016 zvýšiť až do 30 percent.“



Spoločnosť doteraz pôsobila v Slovenskej republike prostredníctvom svojich obchodných partnerov, no vzhľadom na spomínaný potenciál založila v roku 2015 novú pobočku a medzi jej zákazníkov už patria známe firmy z automobilového odvetvia (Kia, VW, Škoda a Lutz Precision). Na kladnom výsledku spoločnosti v regióne sa podieľajú aj podniky z oblasti výroby obrábacích strojov, montážnej a manipulačnej techniky, potravinársky strojov a v neposlednom rade aj skladovania a logistiky. Murrelektronik dokázala svoj obrat v regióne strednej a východnej Európy zvýšiť nadpriemerne.

## Decentralizovaná automatizácia a nižšie inštalčné náklady

Spoločnosť Murrelektronik vyvíja a vyrába výrobky pre elektrickú a elektronickú inštaláciu strojov a zariadení. Ich základnou kompetenciou je vývoj inteligentných zariadení pre decentralizovanú automatizáciu. Zaujímavým príkladom je koncept „Zero Cabinet“, ktorý predstavuje úsporu nákladov až do výšky 30 % v prípade premiestnenia inštaláčnej techniky mimo rozvádzač, bližšie k jednotlivým komponentom.

## Priemysel 4.0 predstavuje osobité výzvy

Jörg Krautter, viceprezident automatizácie spoločnosti Murrelektronik, sa vo svojej prednáške venoval Priemyslu 4.0. Výrobné spoločnosti sa nachádzajú bezprostredne pred štvrtou revolúciou a musia čeliť osobitým výzvam. Murrelektronik je členom výboru „Führungskreis Industrie 4.0“ a aktívne sa podieľa na definovaní nasledujúcej priemyselnej revolúcie. Jörg Krautter dodáva: „Ako



Jörg Krautter, viceprezident automatizácie spoločnosti Murrelektronik

inovatívna spoločnosť automatizačnej techniky nechceme stáť iba na čele najnovších vývojov, ale chceme sa spolupodieľať na vytváraní budúcnosti. Náš dôležitý príspevok k Priemyslu 4.0 nás ako spoločnosť posunul dopredu a zabezpečil, že našim zákazníkom môžeme ponúknuť najnovšie a najinovatívnejšie výrobky a riešenia“. Záver prezentácie venoval dôležitosť vzniku bezpečnostných štandardov, ktoré budú otvorené a ľahko aplikovateľné. Bezpečnosť Priemyslu 4.0 totiž patrí ku kľúčovej agende výboru.



V súlade s cieľmi Priemyslu 4.0 moduly prevádzkových zberníc od spoločnosti Murrelektronik zákazníkovi umožňujú realizovať flexibilné siete zariadení, ktoré optimalizujú reťazec tvorby hodnôt. Ponúkajú tri jasné výhody: kontinuálne kontrolujú stav zariadenia, sú energeticky efektívne a umožňujú pripojenie inteligentných snímačov.

[www.murrelektronik.com](http://www.murrelektronik.com)

-mk-

## VÝHODY FUNKCIE „PRIEBEŽNÉ INDEXOVANIE“

V tomto tipe si ukážeme, ako funkcia „Pribežné indexovanie“ (Index on the fly) na sústruhoch Haas pomáha vyrábať diely včas šetrením drahocenných sekúnd času cyklu pri každej výmene nástroja. Pribežné indexovanie je rýchlejší a účinnejší spôsob indexovania vašich nástrojov. Keď je potrebné posunúť sa smerom z trasy za účelom indexácie, upínacia hlava nástroja je otvorená a pripravená na výmenu nástroja. Kým sa dostane do pozície na indexovanie, polovica práce je už hotová. Takže namiesto pohybu stroja, revolverovej hlavy, lineárneho pohybu, vlastne len otvárame revolverovú hlavu pri pohybe.



Podrobné riešenie: [www.atpjournalsk/tipytriky/22982](http://www.atpjournalsk/tipytriky/22982)

Tip zaslal: **Haas Automation, Inc.**

## PRÁCA S DÁTOVÝM TYPOM CATEGORICAL

V tomto tipe si ukážeme ako pracovať s dátovým typom categorical. Tento dátový typ ukladá dáta z konečnej množiny diskretných kategórií. Častokrát premenné dátových typov cell alebo table obsahujú nenumerné dáta, ktoré patria do konečnej množiny. Tieto dáta vieme efektívne ukladať a manipulovať s nimi v dátovom type categorical.

Podrobné riešenie: [www.atpjournalsk/tipytriky/22983](http://www.atpjournalsk/tipytriky/22983)

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

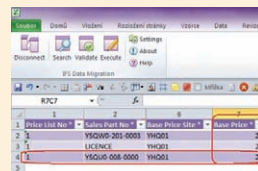


## IFS MIGRUJE ÚDAJE JEDNÝM KLIKOM Z MS EXCEL

V tomto tipe si ukážeme, ako jedným klikom nám IFS Microsoft Excel Add In pomôže s migráciou a úpravou dát v IFS Aplikáciách. IFS Data Migration Excel Add In dokáže komunikovať priamo s IFS Aplikáciami. Jednoduchým procesom je možné migrovať údaje do IFS Aplikácií alebo ich hromadne upravovať.

Podrobné riešenie: [www.atpjournalsk/tipytriky/22984](http://www.atpjournalsk/tipytriky/22984)

Tip zaslal: **IFS (Slovakia) spol. s r. o.**



## RIADENIE VENTILÁTORA CEZ MODBUS RTU POMOCOU SIMATIC S7-1200

V tomto tipe si ukážeme, ako možno pripojiť ventilátor s elektronickou komutáciou od spoločnosti ebm-papst k riadiacemu systému SIMATIC S7-1200 prostredníctvom zbernice Modbus RTU a ako ho možno riadiť a monitorovať z operátorského panelu. Ventilátory sú osadené s integrovaným rozhraním RS-485.

Podrobné riešenie: [www.atpjournalsk/tipytriky/22985](http://www.atpjournalsk/tipytriky/22985)

Tip zaslal: **Siemens, spol. s r. o.**



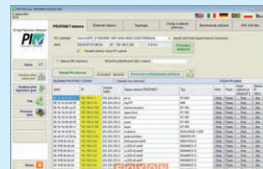
## VAŠE TIPY

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

## FOXON s.r.o.

### Condition monitoring sítí PROFINET

Měření stavu průmyslových sítí je součástí prediktivní údržby výrobních linek. Společnost FOXON nabízí špičkový nástroj pro analýzu PROFINET (=PN) sítí – software tester PNT-PN TOOL. Stačí jej nainstalovat na počítač, zapojit do PN sítě, změřit komunikaci a vytvořit report. Podle typu připojení lze nastavit různé typy analýzy sítě. Buď přes volný port PN zařízení/switche – analýza chyb (seznam stanic, grafická topologie, statistika komunikace atd.). Nebo přes mirror port switche/TAP adaptér – analýza provozu (on-line seznam živých stanic, graf komunikace, záznam zpráv atd.).



[www.foxon.cz](http://www.foxon.cz)

### Ethernet Air-Pack – WiFi náhrada ethernetového spojení

Pro průmyslové aplikace je nejvýhodnějším typem WiFi bezdrátového propojení komunikace v bezlicenčním pásmu 5 GHz (IEEE 802.11a). Toto pásmo je oproti frekvenci 2,4 GHz méně zarušené a dovoluje využít plnou rychlost přenosu dat. Příkladem takového zařízení je Ethernet Air-Pack (fa ACKSYS), který slouží k bezdrátovému propojení dvou ethernetových zařízení (průmyslová zařízení, PC, kamery atd.) nebo dvou nezávislých ethernet sítí (mezi dvěma budovami, dvěma PLC sítěmi atd.) až na vzdálenost 100 m přímé viditelnosti (point-to-point). Jedná se o soupravu dvou přednastavených průmyslových modulů, které jsou bez další konfigurace připravené k okamžitému použití.



[www.foxon.cz](http://www.foxon.cz)

## FESTO, spol. s r. o.

### Bezpečnostný modul CAMC-G-S3

Bezpečnostný modul slouží na rozšíření meniča CMMP-AS-...-M3 pre servomotory o bezpečnostné funkcie, ako sú bezpečné vypnutie momentu (STO), bezpečné zastavenie 1 (SS1), bezpečné riadenie brzd (SBC), bezpečné zastavenie prevádzky (SOS), bezpečné zastavenie 2 (SS2), bezpečné limitovanie rýchlosti (SLS), bezpečný rozsah rýchlosti (SSR) a bezpečné monitorovanie rýchlosti (SSM). Programovanie bezpečnostnej karty je možné cez voľne dostupný konfiguračný nástroj Festo Configuration Tool. Súčasťou konfigurácie je aj automatické vytvorenie validačného protokolu.



[www.festo.sk](http://www.festo.sk)



**HĽADÁTE produkty do Vašej prevádzky?**

Nájdete ich na [www.e-automatizacia.sk](http://www.e-automatizacia.sk) : vyhľadávanie podľa kategórie, firmy, priemyslu.



**PONÚKATE produkty pre automatizáciu?**

Pridajte ich na [www.e-automatizacia.sk](http://www.e-automatizacia.sk) : dopyty prídu priamo k vám.



Napište nám na [mediamarketing@hnh.sk](mailto:mediamarketing@hnh.sk) a dozviete sa viac o podmienkach, aj o tom, ako dostať práve vaše produktové novinky bezplatne do ATP Journal.

# ZRUČNOSTI A STABILNÉ PRACOVNÉ MIESTO V KIA MOTORS SLOVAKIA

Celkovo 24 talentovaných študentov bude môcť absolvovať štúdium v odboroch mechanik špecialista automobilovej výroby a programátor obrábacích a zväracích strojov a zariadení. Do systému duálneho vzdelávania sa môžu prihlásiť žiaci základných škôl, ktorí si aktuálne vyberajú strednú školu, na ktorej budú pokračovať vo svojom štúdiu. Ak sa študenti rozhodnú pre SOŠ strojnícku v Kysuckom Novom Meste a budú zaradení do systému duálneho vzdelávania, minimálne polovica ich vyučovania sa bude realizovať priamo v spoločnosti Kia Motors Slovakia. Študenti nielenže nadobudnú praktické zručnosti u najatraktívnejšieho zamestnávateľa v Žilinskom kraji, ale zároveň budú mať po ukončení štúdia garantované pracovné miesto.



Obr. 1 Jakub Brisuda počas praxe na výrobnjej linke

„Zapojenie sa do systému duálneho vzdelávania je logickým vyústením dlhodobej snahy našej spoločnosti o prepojenie teórie s praxou a vytvorenie takých podmienok, aby každý absolvent našiel uplatnenie na pracovnom trhu. Najväčším prínosom pre študentov bude stabilné pracovné miesto v našom závode po ukončení štúdia,“ povedal Branislav Hadár, vedúci oddelenia vzdelávania a tréningov spoločnosti Kia Motors Slovakia.

Učebný odbor mechanik špecialista automobilovej výroby v trvaní tri roky študenti ukončia výučným listom. Záujemcovia o odbor programátor obrábacích a zväracích strojov a zariadení budú študovať 4 roky a ich štúdium bude završené maturitným vysvedčením. SOŠ strojnícka v Kysuckom Novom Meste už dlhodobo úspešne spolupracuje so zamestnávateľmi v žilinskom regióne. Už v roku 2013 škola získala ocenenie Mladý tvorca za najlepšiu spoluprácu medzi školou a zamestnávateľskou sférou.

Od školského roka 2016/2017 sa spoločnosť Kia Motors Slovakia v spolupráci so Strednou odbornou školou (SOŠ) strojníckou Kysucké Nové Mesto zapája do systému duálneho vzdelávania. Osvedčenie o spôsobilosti poskytovať praktické vyučovanie na pracovisku v systéme duálneho vzdelávania závodu Kia udelila Slovenská obchodná a priemyselná komora.

„Zapojenie SOŠ strojníckej v Kysuckom Novom Meste do duálneho systému vzdelávania je prirodzeným pokračovaním našej doterajšej spolupráce so spoločnosťami v žilinskom regióne. Škola ponúka študijné a učebné odbory, ktoré môžu byť rovnako zaujímavé pre rodičov a žiakov, ako aj pre zamestnávateľov. Duálny systém škola podporí hlavne pre jeho progresivitu vo vzdelávaní, hlbšiu spoluprácu s firmami a v neposlednom rade preto, lebo naplňa poslanie vzdelávacej inštitúcie, ktorým je príprava absolventov na vykonávanie ich povolania,“ povedal Ondrej Holienčík, riaditeľ SOŠ strojníckej v Kysuckom Novom Meste.

Študenti počas štúdia získajú od spoločnosti Kia odmenu za produktívnu prácu, podnikové štipendium, príspevok na stravu, pracovné oblečenie, zabezpečenie pracovných pomôcok, zdravotnej prehliadky a autobusovú dopravu zdarma. V prvom ročníku bude vyučovanie organizované striedavo týždeň v škole a týždeň vo Vzdelávacom stredisku spoločnosti Kia Motors Slovakia v Gbeľanoch. Od druhého ročníka budú študenti nadobúdať praktické zručnosti priamo vo výrobných prevádzkach Kia, zatiaľ čo teória sa bude vyučovať v priestoroch SOŠ strojníckej v Kysuckom Novom Meste.



Obr. 2 Ján Mišura, SOPK Žilina, a Branislav Hadár, Kia Motors Slovakia – odovzdanie osvedčenia

„Som rád, že spoločnosť Kia Motors Slovakia je ďalšou firmou, ktorá splnila podmienky a zapojila sa do systému duálneho vzdelávania. Slovenská obchodná a priemyselná komora Žilina dlhodobo podporuje všetky aktivity rozvíjajúce odborné vzdelávanie na Slovensku. Výborným študentom SOŠ vydávame medzinárodne uznávané certifikáty SOPK, organizujeme celoslovenské súťaže odborných zručností a podporujeme rozvoj duálneho vzdelávania,“ povedal Ján Mišura, riaditeľ Slovenskej obchodnej a priemyselnej komory Žilina.

Úspešní študenti nastúpia do systému duálneho vzdelávania v školskom roku 2016/2017, keď bude podpísaná učebná zmluva medzi ich zákonnými zástupcami a spoločnosťou Kia Motors Slovakia.

[www.kia.sk](http://www.kia.sk)  
<http://www.souknm.sk/>



16. ročník

## Národné fórum údržby 2016

Vysoké Tatry, Štrbské Pleso, Hotel PATRIA  
31. mája – 1. júna 2016

Tematické okruhy

- Nové trendy v riadení údržby
- Najlepšia prax v prevádzke a údržbe
- Asset manažment a údržba
- Informačné systémy údržby
- Prediktívna údržba a diagnostika
- Inovatívne technológie údržby
- Bezpečnosť a ochrana zdravia
- Zlepšovanie výkonnosti pracovníkov
- Údržba infraštruktúry

**Sprievodné akcie** 1. júna popoludní:

Semináre a workshopy na témy z oblasti riadenia údržby a jej efektívnosti, bezpečnosti a rizík v údržbe, špeciálnych technológií a diagnostiky.

[www.ssu.sk](http://www.ssu.sk)

Slovenská technická univerzita v Bratislave  
Národné centrum pre výskum a aplikácie obnoviteľných zdrojov energie  
Slovenský výbor Svetovej energetickej rady  
VUJE, a.s.  
organizujú

MEDZINÁRODNÉ VEDECKÉ PODUJATIE

## ENERGETIKA 2016

ENERGIA PRE VŠETKÝCH

TATRANSKÉ MATLIARE  
31. 5. – 2. 6. 2016

**Záštita**

Ministerstvo hospodárstva Slovenskej republiky

**Garant**

prof. Ing. František Janíček, PhD.

**Informácie**

[www.power-engineering.sk](http://www.power-engineering.sk)

**CPS**

12. medzinárodná vedecká  
konferencia CPS 2016  
Riadenie v energetike



13. medzinárodná vedecká  
konferencia EEE 2016  
Energetika – Ekológia – Ekonomika



6. medzinárodná vedecká  
konferencia OZE 2016  
Obnoviteľné zdroje energie

# ODBORNÁ LITERATÚRA, PUBLIKÁCIE

Nové knižné tituly  
v oblasti automatizácie.

## Programovanie PLC

Autor: Olejár, M., rok vydania: 2015,  
vydavateľstvo Slovenská poľnohospodárska univerzita v Nitre,  
ISBN 9788055213972, publikáciu možno zakúpiť v VES SPU  
v Nitre, lubica.dudakova@uniag.sk

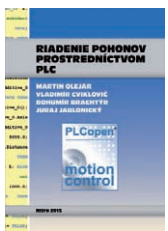


Cieľom učebnice Programovanie PLC je poskytnúť čitateľovi základné informácie týkajúce sa konfigurácie a programovania priemyselných riadiacich systémov firmy Bernecker Rainer. Učebnica je rozdelená do deviatich kapitol. V prvej kapitole sú uvedené všeobecné informácie o PLC systémoch, o systémovej zbernici X2X a komunikačnom protokole Ethernet Powerlink. Druhá kapitola opisuje operačný systém

Automation Runtime a spôsob vykonávania cyklických tried úloh. V tretej a štvrtej kapitole je opísané prostredie Automation Studio a postup konfigurácie PLC. V piatej kapitole je uvedený spôsob programovania PLC, postup tvorby projektu, deklarovanie premených a štruktúrovaných dátových typov, opis základných riadiacich príkazov a postup vytvárania funkcií, funkčných blokov a akcií. Šiesta kapitola sa venuje nástrojom na diagnostiku a monitorovanie programu. Siedma kapitola sa zaoberá prácou so súborom. V ôsmej kapitole sú základné informácie o stavovom automate s príkladmi, ako implementovať rôzne typy stavových automatov. V poslednej kapitole je uvedený postup tvorby vizualizácie s opisom vybraných vizuálnych komponentov.

## Riadenie pohonov prostredníctvom PLC

Autori: Olejár, M., Cviklovič, V., Brachtýr, B., Jablonický, J.,  
rok vydania: 2015, vydavateľstvo Slovenská poľnohospodárska  
univerzita v Nitre, ISBN 9788055214092, publikáciu možno  
zakúpiť v VES SPU v Nitre, lubica.dudakova@uniag.sk



Cieľom učebnice Riadenie pohonov prostredníctvom PLC je podať základné informácie týkajúce sa možnosti riadenia elektrických pohonov používaných v priemyselných prevádzkach. Vysokoškolská učebnica je rozdelená do siedmich základných kapitol. V prvej kapitole sú uvedené základné pojmy mechatroniky. Druhá kapitola opisuje základné časti elektrických pohonov, ako sú elektrické motory, mechanické

prevody, snímače polohy a meniče na riadenie elektrických motorov. V tretej kapitole je opísaná základná hardvérová a softvérová koncepcia riadenia pohonov. V štvrtej kapitole sú uvedené spôsoby konfigurácie systémov na riadenie pohonov. Piata kapitola sa venuje nástrojom na testovanie a diagnostiku pohonov. Šiesta kapitola sa zaoberá programovaním jednotlivých typov motorov a opisuje vybrané funkčné bloky knižnice APC10\_MC na riadenie jednej alebo viacerých osí. V poslednej kapitole sú opísané vzorové programy na riadenie servopohonov, asynchrónnych a krokových pohonov, ktoré možno jednoducho a rýchlo použiť na riadenie pohybu jednej, resp. dvoch osí.

## Měření a řízení v potravinářských a biotechnologických výrobcích

Autori: Kadlec, K., Kmínek, M., Kadlec, P. a kolektiv,  
rok vydania: 2015, vydavateľstvo KEY Publishing,  
ISBN 9788074182327, publikáciu možno zakúpiť  
na <http://www.keypublishing.cz>



Bohato ilustrovaná publikácia obsahuje štyri tematické celky. V časti I sú po zoznamení sa so základnými pojmami, spôsobmi kreslenia a označovania meracích a riadiacich obvodov uvedené postupy pri vytváraní matematických modelov regulovaných sústav a pri simulácii ich správania. Časť II je venovaná meraniu technologických veličín. Hovorí o všeobecných vlastnostiach prevádzkových meracích prístrojov

vrátane kapitoly o neistotách merania. Ťažisko tejto časti spočíva vo vysvetlení princípov a metód merania technologických veličín pri meraní teploty, tlaku, prietoku, hladiny, množstva tepla, hmotnosti – priemyselná vážiaca technika, vlhkosť, zloženie plyných a kvapalných zmesí a obrazová analýza a meranie veľkosti častíc. Časť III opisuje tematiku riadenia výrobných procesov: vlastnosti regulovaných sústav, ich dynamické správanie vrátane akčných členov a ich vlastností; vlastnosti a funkcie regulátorov a zostavenie regulačného obvodu. Preberajú sa základné regulačné schémy, ktoré sa bežne používajú v chemickej a potravinárskej technológii. Ďalšie kapitoly sú venované logickému riadeniu, ktoré sa často uplatňuje najmä pri riadení dávkových procesov; uvádzajú sa aj informácie o moderných počítačových riadiacich a informačných systémoch, o ich možnostiach a perspektívach ďalšieho rozvoja vrátane počítačovej simulácie technologických prevádzok. Text je spracovaný tak, že jeho pochopenie nevyžaduje hlboké znalosti teórie automatického riadenia a opísané postupy sú ľahko využiteľné v priemyselnej praxi. V časti IV sú praktické ukážky laboratórnych a priemyselných aplikácií riadenia potravinárskych a biotechnologických výrobných podnikmi a pokrývajú prierezo voľne celú oblasť potravinárstva a biotechnologických výrobných podnikov.

## Communication Networks in Automation: Bus Systems. Components. Configuration and Management. Protocols. Security

Autori: Koch, R., Luftner, R., rok vydania: 2016,  
vydavateľstvo Wiley, ISBN 9783895784521,  
v Sloart-GTG, s.r.o., [www.sloart-gtg.sk](http://www.sloart-gtg.sk),  
[galandova@sloart-gtg.sk](mailto:galandova@sloart-gtg.sk)



Zbernicové systémy sú základom priemyselnej komunikácie. Využitie priemyselného ethernetu ako univerzálneho štandardu v automatizácii umožňuje otvorenú komunikáciu. Ďalšie zbernicové systémy ako PROFIBUS, AS-i alebo CAN sú pripojené k sieti ethernet pomocou ich špecifických rozhraní a komunikačných protokolov. Aby sa splnili priemyselné požiadavky, ako je dostupnosť a schopnosť práce v reálnom čase, musí výmena fungovať bez prerušenia a pokiaľ možno s minimálnymi stratami. Kniha poskytuje základný prehľad terminológie využitia priemyselného ethernetu a komunikačných zbernic v priemyselnej automatizácii projektantom, programátorom a inžinierom. Čitatelia sa dozvedia, ako sú konfigurácie siete a diagnostika implementované a čo treba dodržiavať, pokiaľ ide o priemyselnú bezpečnosť.

-bch-



## Hlavní sponzori

**SIEMENS**

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

**AutoCont**  
CONTROL

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

Life Is On | **Schneider**  
Electric

Schneider Electric  
www.schneider-electric.sk

V celoročnej súťaži môžete vyhrať tieto hlavné ceny:



Kontaktný gril  
CATLER GR 8030



Televízor  
32" Samsung UE32J5572



Notebook  
Acer Aspire E15

# ČITATEĽSKÁ SÚŤAŽ ATP JOURNAL 3/2016

## Sponzori kola súťaže:

PERFECTION IN AUTOMATION  
www.br-automation.com



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



HAAS AUTOMATION, N.V.

Life Is On | **Schneider**  
Electric

Schneider Electric, s.r.o.

V tomto kole súťažíte o tieto vecné ceny:



Taška na notebook, hrnček



Šiltovka, okuliare,  
USB, pero, notes



Power Bank

Otázky sú veľmi jednoduché. Ak by ste predsa len nepoznali odpovede, pretože vašou parketou je iná oblasť, môžete ich nájsť v tomto čísle ATP Journal, ako aj v článkoch uverejnených na stránke [www.atpjournalsk](http://www.atpjournalsk).

Súťažné otázky:

1. V ktorom meste s nachádza podnik spoločnosti B&R využívajúci technológie Industry 4.0 už niekoľko rokov?
2. Vymenujte aspoň dva stroje Haas, ktoré spoločnosť HPF používa na úlohy súvisiace s výskumom a vývojom a s výrobou.
3. Akú dostupnosť má nový ePAC Modicon M580?
4. Čo dokáže skontrolovať moderný systém pre automatickú optickú kontrolu AOI – MIRTEC MV-3L?

Súťažte prostredníctvom [www.atpjournalsk/sutaz/otazky](http://www.atpjournalsk/sutaz/otazky)

Odpovede posielajte najneskôr do 6. 4. 2016

Pravidlá súťaže sú uverejnené v ATP Journal 1/2016 na str.51 a na [www.atpjournalsk/sutaz](http://www.atpjournalsk/sutaz)

# ČITATEĽSKÁ SÚŤAŽ

## ATP JOURNAL 1/2016

### VYHODNOTENIE

#### Správne odpovede

- 1. Na čo sa používa softvérový modelovací nástroj Aquis?**  
Simuluje prietok a tlak v distribučnej sieti.
- 2. Koľko robotov COMAU používa výkonnú, presnú a spoľahlivú riaciu elektroniku od firmy B&R?**  
10 000.
- 3. Akými komponentami Rittal bude vybavená najmodernejšia serverovňa na svete v Lefdal?**  
RimatrIX S.
- 4. Prečo sa významní výrobcovia v automobilovom priemysle obracajú výhradne ku ethernetu?**  
Celá výrobná linka sa môže nachádzať v jednej fyzickej sieti a zároveň umožňuje pripojenie z akéhokoľvek miesta na ktorýkoľvek uzol umiestnený v sieti

#### Výhercovia

Pavol Kubiš, Stará Ľubovňa  
Kamil Libošvár, Zeleneč  
Pavol Matta, Kráľovce

*Srdečne gratulujeme.*

#### 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. Hrádcký Ladislav, PhD., SJF TU, Košice  
prof. Ing. Hulkó Gabriel, DrSc., SJF STU, Bratislava  
prof. Ing. Jurišica Ladislav, PhD., FEI STU, Bratislava  
doc. Ing. Kachaňák Anton, CSc., SJF STU, Bratislava  
prof. Ing. Krokavec Dušan, CSc., KKI 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, Tmava  
prof. Ing. Murgaš Ján, PhD., FEI STU, Bratislava  
prof. Ing. Rástočný Karol, PhD., KRIS ŽU, Žilina  
doc. Ing. Schreiber Peter, CSc., MTF STU, Tmava  
prof. Ing. Skyva Ladislav, DrSc., FRI ŽU, Žilina  
prof. Ing. Smieško Viktor, PhD., FEI STU, Bratislava  
doc. Ing. Šturcel Ján, PhD., FEI STU, Bratislava  
prof. Ing. Taufer Ivan, DrSc., Univerzita Pardubice  
prof. Ing. Veselý Vojtech, DrSc., FEI STU, Bratislava  
prof. Ing. Žalman Milan, PhD., FEI STU, Bratislava

Ing. Bartošovič Štefan,  
generálny riaditeľ ProCS, s.r.o.  
Ing. Horváth Tomáš,  
riaditeľ HMH, s.r.o.  
Ing. Hrica Marián,  
riaditeľ divízie A & D, Siemens, s.r.o.  
Jiří Kroupa,  
riaditeľ kancelárie pre SK, DEHN + SÖHNE  
Ing. Mašláni Marek,  
riaditeľ B+R automatizácie, 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  
vydavatelstvo@hmh.sk  
www.atpjournalsk  
Ing. Anton Géner, šéfredaktor  
gener@hmh.sk  
Ing. Martin Karbovanec, vedúci vydavateľstva  
karbovanec@hmh.sk  
Ing. Branislav Bložon, odborný redaktor  
blozon@hmh.sk  
Zuzana Pettingerová, DTP grafik  
dtp@hmh.sk  
Dagmar Votavová, obchod a marketing  
podklady@hmh.sk, mediemarketing@hmh.sk  
Mgr. Bronislava Chochoľová  
jazyková redaktorka

#### Vydavateľstvo

HMH, s.r.o.  
Tavariškova osada 39  
841 02 Bratislava 42  
IČO: 31356273  
Vydavateľ periodickej tlače nemá hlasovacie práva  
alebo podiely na základnom imaní žiadneho vysielateľa.

#### Spoluzakladateľ

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

Zaregistrované MK SR pod číslom EV 3242/09 & Vychádza mesačne & Cena pre registrovaných čitateľov 0 € & Cena jedného výtlačku vo voľnom predaji: 3,30 € + DPH & Objednávky na ATP Journal vybavuje redakcia na svojej adrese & Tlač a knižárske spracovanie WELTPRINT, s.r.o. & Redakcia nezodpovedá za správnosť inzerátov a inzertných článkov & Nevyžiadané materiály nevraciam & Dátum vydania: marec 2016

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

### ZOZNAM FIRIEM PUBLIKUJÚCICH V TOMTO ČÍSLE

#### Firma • Strana (o – obálka)

Agrokomplex – Výstavníctvo  
Nitra, š.p. • 49

AMTEK, s.r.o. • 32  
AMPER V 6.12

APPLIFOX a.s. • 30

B+R automatizácie, spol. s r.o.  
– organizačná zložka • 14 – 15  
AMPER V 5.02

Balluff Slovakia, s.r.o. • 36

ControlSystem, s.r.o. • 30  
AMPER V 1.11

Danfoss Drives • 1, 21  
AMPER V 6.09

Dehn+Söhne  
GmbH + Co.KG. • 28  
AMPER P 4.26

Eaton Electric s.r.o. • 16 – 17

ELVAC SK s.r.o. • 33  
AMPER V 6.10

EPLAN ENGINEERING CZ, s.r.o.  
– organizačná zložka • 42, 43  
AMPER P 4.17

EUCHNER  
electric s.r.o. • 04, 24 – 25  
AMPER V 6.01

EWWH, s.r.o. • 35

FANUC Czech s.r.o. • 41

#### Firma • Strana (o – obálka)

FESTO spol. s r.o. • 22, 59

FOXON s.r.o. • 29, 59  
AMPER V 3.01

GEDIS distribution, s.r.o. • 40

HAAS AUTOMATION EUROPE, N.V. • 12

IFS Slovakia, spol. s r.o. • 13

MARPEX s.r.o. • 44

Mesago PCIM GmbH • 37

MICRO-EPSILON  
Czech Republic, spol. s r.o. • 23  
AMPER V 2.02

Pantek (CS) s.r.o. • 42  
AMPER V 3.03

PHOENIX CONTACT s.r.o. • 31  
AMPER P 4.13

Rittal, s.r.o. • 26 – 27

S.D.A. s.r.o. • 39

Siemens, s.r.o. • 03, 18 – 19, 39

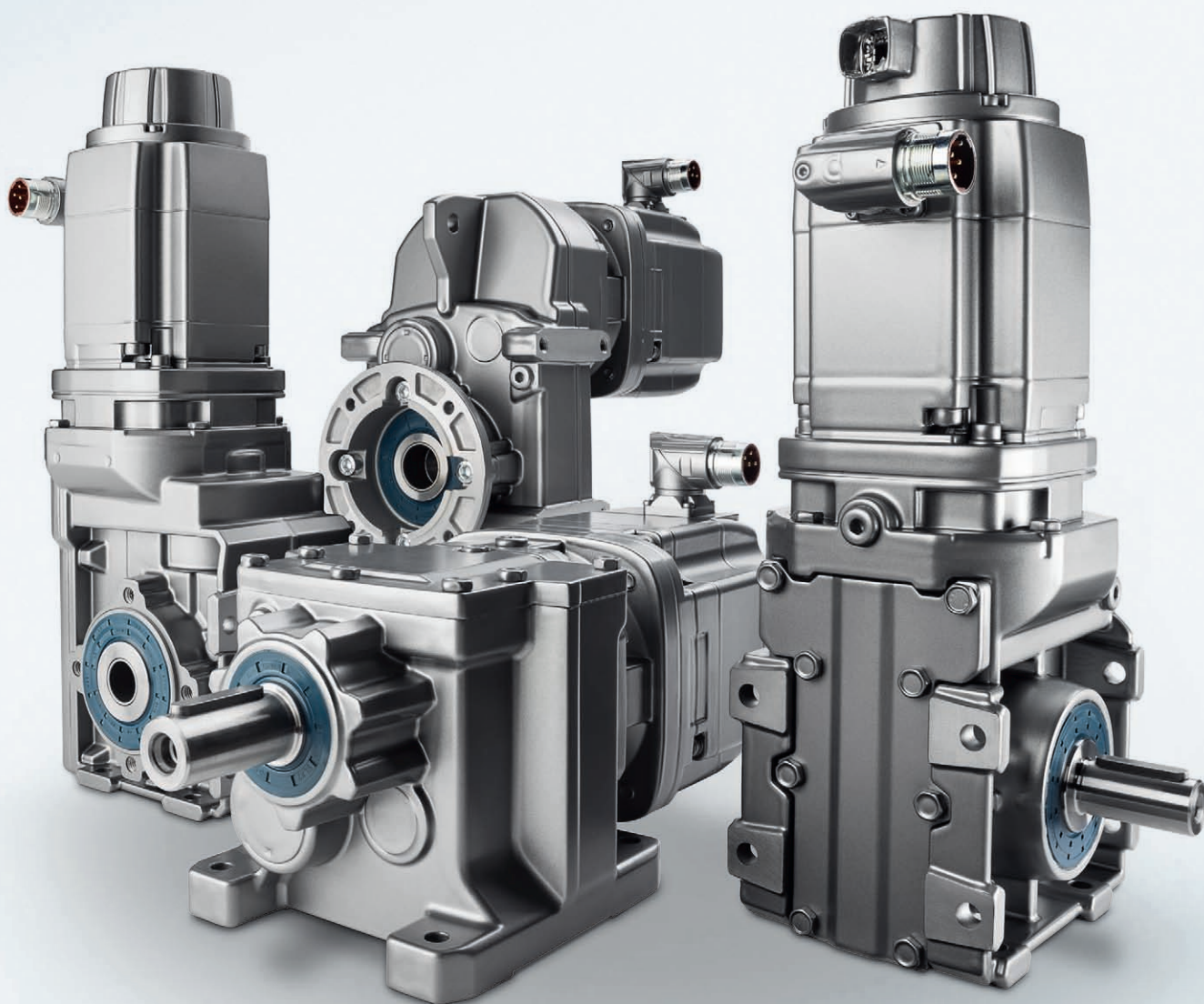
Schneider Electric, s.r.o. • 20  
AMPER P 4.08

SCHUNK Intec s.r.o. • 36, 37

Terinvest, s.r.o. • 54  
AMPER organizátor

Veletřhy Brno, a.s. • 52, 53

SIEMENS



## SIMOTICS S prevodkové servomotory

Také presné ako vaše aplikácie motion control

[www.siemens.sk/priemysel](http://www.siemens.sk/priemysel)

NOVINKA



# CTP

Bezpečnostní zámek  
s kódovanými trans-  
pondéry

- ▶ Nejvyšší bezpečnost, kategorie 4 / PL e
- ▶ Jistí síla 2.500 N
- ▶ Odolný proti ochromení
- ▶ Kompaktní provedení s krytím IP 67 / IP 69
- ▶ Robustní pouzdro s kovovou hlavou
- ▶ Sériové řazení až 20 přístrojů
- ▶ Volitelně s rozhraním AS-I

# EUCHNER

More than safety.