

atp | journal

5/2020

PRIEMYSELNÁ AUTOMATIZÁCIA A INFORMATIKA

ROBOTIKA NÁS SPREVÁDZA UŽ 100 ROKOV



ZISTITE AKO ZAUTOMATIZOVAŤ VAŠU VÝROBU.

Máme pre vás webináre
s odborníkmi na automatizáciu.

ZAREGISTRUJTE SA NA:

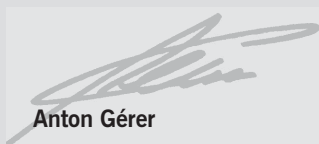
universal-robots.com/cs/webinars



Dôvod rozmýšľať nad vyšším podielom automatizácie

Odborníci začínajú hovoriť o svete pred koronavírusom a po ňom. V moderných dejinách sa zvolilo podobné označenie v súvislosti s druhou svetovou vojnou či pádom železnej opony – tiež sa hovorilo o svete pred a po. Takže pravdepodobne to bude aj po tom, čo sa nám podarí COVID-19 poslať na zoznam liečiteľných ochorení. Mnoho firiem napriek tomu stále zápasí o existenciu, niektorí to však museli vzdať.

Wu-chan, hlavné mesto čínskej provincie Hubei, odkiaľ sa vírus rozšíril, je známe ako automobilové mesto. Svoje podniky tam majú viacerí významní výrobcovia automobilov z celého sveta – General Motors, Honda, Nissan, Peugeot Group či Renault. V prvej polovici februára tohto roku sa predaj automobilov na čínskom trhu takmer úplne zastavil – klesol o 92 %. Výrobcovia ako Tesla a Volkswagen tiež prerušili výrobu vo svojich závodoch. Akú úlohu v tomto nelichotivom ekonomickom scenári môže zohrať automatizácia a aký bude jej osud v nasledujúcom období? Prenikanie automatizácie a robotiky do podnikov neprebíha postupne. Oveľa častejšie k tomu dochádza dávkovo najmä pri rôznych ekonomických otrasoch, keď sa ľudia stávajú pre firmy relatívne nákladnou položkou. Po pandémie koronavírusu sa dá očakávať, že niektoré pracovné miesta sa už neobnovia. Dôvodom môže byť, že výrobné podniky reštrukturalizujú svoje prevádzky a viac úloh zveria strojom, technológiám a menšiemu počtu pracovníkom s väčšími zručnosťami. Možno teda opäť stojíme pred érou zvyšovania podielu automatizácie a robotiky v rôznych odvetviach. Aj preto získavajú koncepcie ako Priemysel 4.0 opäť na aktuálnosti a opodstatnenosti. Môžu totiž pomôcť pri znižovaní negatívneho dosahu udalostí, ktoré zásadným spôsobom ovplyvňujú človeka ako hlavnú pracovnú silu.



Anton Gérer
šéfredaktor



4

INTERVIEW

- 4 Aplikácia konceptov Priemyslu 4.0 je nutnosťou, nie módou
- 22 Sledovanie stavu foriem a nástrojov prináša zaujímavé benefity

APLIKÁCIE

- 7 Priemyselné tablety zrýchlili procesy
- 8 Vďaka PLM zredukovali čas kontroly na polovicu
- 12 Lisovacie linky s IoT využívajú vysokorychlostnú technológiu otvoreného riadenia
- 14 Lakovne budú na riešenie flexibility využívať AGV
- 16 Využitie potenciálu robotov FANUC v spoločnosti Zvolenská mliekareň, s. r. o.

ROBOTIKA

- 17 Elegantné robotické riešenie zložitých a veľmi presných úkonov
- 18 Universal Robots spustil unikátny Service360
- 19 Autonómny mobilný robot LD-250 na presun nákladu do 250 kg
- 20 Aplikácie skrutkovania s kolaboratívnym robotom
- 46 K štému výročí slova robot
- 49 Návrh manipulácie na pracovisku s dvojramenným robotom
- 52 Roboty majú využitie aj v laboratóriách (2)
- 55 #HowToRobot spája záujemcov o robotiku z celého sveta
- 56 Mobilné roboty do tichých priestorov

PRIEMYSELNÝ SOFTVÉR

- 24 Zákazníci sa na EPLAN môžu spoľahnúť aj v ťažších časoch
- 25 Ako programovať alebo neprogramovať robot...

SNÍMANIE A SPRACOVANIE OBRAZU

- 26 Radikálne zlepšenie plánovania a prevádzky závodu pomocou digitálneho riešenia NavVis

PRIEMYSELNÁ KOMUNIKÁCIA

- 28 Cloudové služby poskytujú cestu k zabudovanej bezpečnosti
- 30 Istota namiesto pochybností pri uzemnení a tienení v automatizačných systémoch (2)

SNÍMAČE

- 31 Micro-Epsilon – čo by ste videli na MSV Nitra

PRIEMYSELNÉ PC

- 32 Operačné systémy a procesory využívané v priemyselných počítačoch Beckhoff
- 34 Počítač TANK-871-Q170 pre automatizáciu

ELEKTRICKÉ INŠTALÁCIE

- 35 Revízia systému ochrany pred bleskom LPS (1)
- 36 Takú účinnosť sa doteraz nepodarilo dosiahnuť. Blue e+ Chiller
- 38 BSK – protipožiarny káblový kanál so zaručenou požiarnou odolnosťou
- 39 Pochôdzny káblový žľab BKRS je istotou na zabezpečenie práce v stavebnom a výrobnom priemysle

ZDROJE, UPS

- 40 Zdroj napájania s vyššou účinnosťou a dlhšou životnosťou

RIADIACA A REGULAČNÁ TECHNIKA

- 42 Redundantné riadiace systémy Simatic S7-1500 R/H

PREVÁDZKOVÉ MERACIE PRÍSTROJE

- 44 Plavákové snímače výšky hladiny

UMELÁ INTELIGENCIA

- 57 Požiadavky na umelú inteligenciu pri výbere ideálnej vývojovej dosky

KYBERNETICKÁ BEZPEČNOSŤ

- 58 Priemyselné podniky nie sú na kybernetické útoky pripravené. Ani technicky, ani organizačne

ODBOROVÉ ORGANIZÁCIE

- 61 Elektrotechnické STN

VZDELÁVANIE, LITERATÚRA

- 62 Odborná literatúra, publikácie



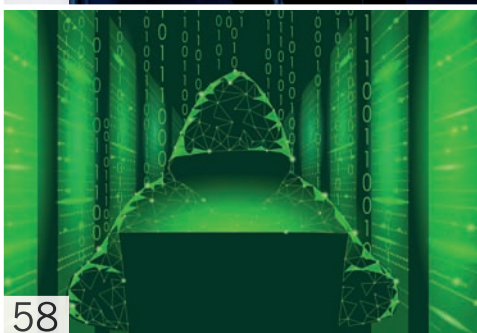
8



14

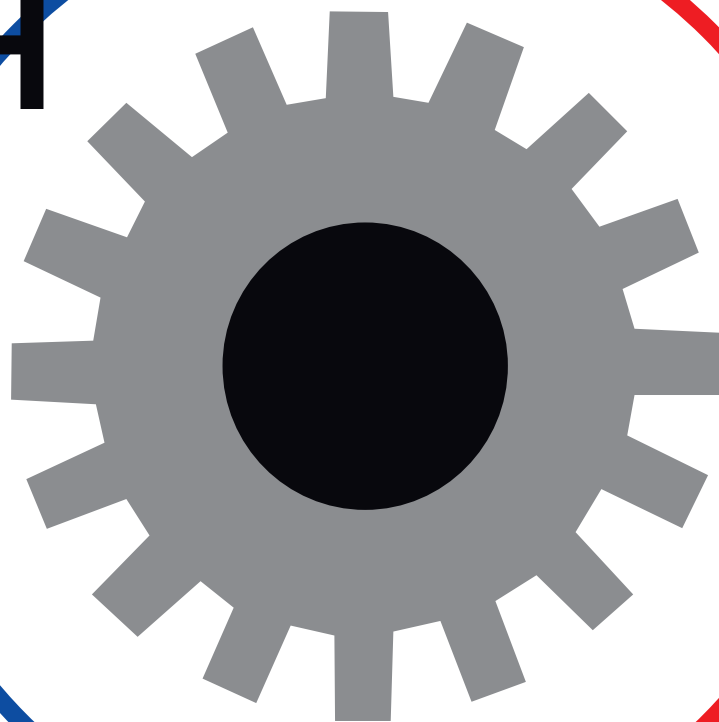


28



58

62. MEZINÁRODNÍ STROJÍRENSKÝ VELETRH



5.–9.10.2020
BRNO



APLIKÁCIA KONCEPTOV PRIEMYSLU 4.0 JE NUTNOSŤOU, NIE MÓDOU

MATADOR Group je jedna z najväčších priemyselných skupín na Slovensku. Na trhu pôsobí už viac ako 115 rokov, pričom dnes vo výrobe, ale aj výskume a vývoji zamestnáva vyše 2 500 ľudí na Slovensku i v zahraničí. Spoločnosť si vybudovala kľúčovú pozíciu systémového dodávateľa služieb a výrobkov pre automobilový, ako aj všeobecný priemysel v strednej Európe. Ponúka služby v oblasti dizajnu, inžinieringu, sériovej výroby komponentov, priemyselnej automatizácie a výroby lisovacích nástrojov pre špičkové európske automobilky. Aktívne sa podieľa aj na výskume a vývoji nových technológií a materiálov pre automobilový priemysel. Výzvy, ktoré zo sebou prináša nástup štvrtej priemyselnej revolúcie, spoločnosť nielen sleduje, ale ich aj aktívne rieši naprieč celou svojou organizačnou štruktúrou a u svojich zákazníkov. O skúsenostiach v tejto oblasti a prínosoch digitalizácie sme sa porozprávali s Ing. Igorom Šubom, PhD., MBA, riaditeľom oddelenia IT Služieb v MATADOR HOLDING, a. s.

Na vaše oddelenie IT Služieb sú kladené vysoké požiadavky nielen z hľadiska interných výkonov, ale aj čo sa týka vonkajšieho prostredia – zákazníkov.

Keď MATADOR vstupoval do oblasti automobilového priemyslu, osobne som sa prvý polrok snažil len zorientovať v celom tom kolotoči. Princíp fungovania ekosystému výrobcu automobilov a jeho dodávateľov nedáva veľa priestoru na omyly, všetko sa rieši vo veľmi presných a krátkych časových úsekoch. Pri zlyhaní kritických služieb, ktorých je v automobilovom priemysle niekoľkonásobne viac ako v iných výrobných odvetviach, máme na akúkoľvek reakciu len niekoľko desiatok minút.

Aký bol vývoj nasadzovania priemyselných automatizačných a IT prostriedkov v rámci výrobných procesov vašej spoločnosti? Spomeniete si na významné mílniky v tejto oblasti?

Jeden z prvých podnetov a mílnikov prišiel z externého prostredia, keď sme na základe zvyšujúcich sa požiadaviek našich zákazníkov a situácie na pracovnom trhu museli pristúpiť k automatizácii niektorých technologických procesov, kde sme potrebovali skrátiť čas a zvýšiť produktivitu. V tejto fáze sme mali veľkú výhodu v podobe vlastných kapacít na výskum a vývoj nových riešení a ich rýchle nasadzovanie do praxe. Navyše sme všetky dodávky technológií a nových riešení dokázali pokryť v spolupráci so slovenskými a českými firmami, neboli sme odkázaní na žiadne zahraničné technologické subjekty. Automatizácia je jedným z našich hlavných predmetov podnikania, takže v tejto oblasti sme nielen jeden z prvých aktívnych konzumentov, ale aj popredným hráčom na trhu vo vývoji a dodávkach automatizovaných riešení. Máme za sebou pôvodné automatizačné a manipulačné riešenia, ktoré sa stali štandardom

v celej skupine najväčšieho producenta automobilov v Európe. V rámci metodológie Priemyslu 4.0 sme začali útok na zvyšovanie produktivity na niekoľkých frontoch. Hlavným mílnikom bola zmena filozofie v prístupe k riešeniu výziev a kľúčová podpora najvyššieho vedenia.

Nasadzovanie čoraz modernejších, výkonnejších a sofistikovanejších technológií v rámci výrobných procesov a logistiky má mať vždy svoje opodstatnenie. Ktoré boli tie kľúčové dôvody v prípade vašej spoločnosti?

U nás to bolo jednoznačne zvyšovanie produktivity, čo považujeme za hnací motor realizácie každého opatrenia. Skracovanie taktu výrobných liniek, požiadavky na udržanie kvality a dramatická situácia na pracovnom trhu nám nedovolili dlho otáľať s rozhodnutiami a implementáciou jednotlivých riešení.

V súčasnosti sa mnohé výrobné podniky orientujú na vytváranie inteligentných a digitalizovaných prevádzok. To však bude vyžadovať aj úzke prepojenia riadiacich systémov na úrovni prevádzky s MES a ERP systémami na podnikovej úrovni.

V našej spoločnosti sme prešli prepájaním týchto systémov v niekoľkých vlnách. V roku 2016 sme nasadzovali prepojenie výrobných prevádzok na MES systém a ten následne do informačného systému na plánovanie podnikových zdrojov (ERP). Prepájanie prebehlo vďaka dobrej príprave a jasnému stanoveniu cieľov bez väčších problémov. Vďaka zavedeniu vizualizácie trendov vedeli pracovníci na výrobných linkách, či budú mať na konci svojej zmeny splnenú dennú normu alebo nie. Podľa toho vedeli operatívne prispôbovať spôsob výkonu svojej práce. Ak boli výkonové ukazovatele v zelených číslach, pracovník

mohol pracovať pokojne a mohol sa sústreďovať na kvalitu svojej práce. V prípade červených čísel sa totiž stáva, že v snahe dohnať zameškaný čas a zvýšiť výkon dochádza často k zníženiu kvality práce. Napriek prvotnému rezervovanému prístupu k zavedeniu vizualizácie sami zamestnanci nakoniec ocenili tento spôsob sledovania svojej efektivity, vďaka ktorému mohli robiť prácu v pokoji a v požadovanej kvalite. V druhej fáze sme siahli až na dno technologických možností z hľadiska spôsobu monitorovania činnosti strojov a technológií a spôsobov komunikácie získavaných údajov na nadradené systémy, keď sme medzi prvými testovali koncepciu internetu vecí (IoT). Darilo sa nám získavať kvantum nových informácií, ktoré sme síce v danom čase nevedeli všetky využiť, ale vytvorili sme si dobrý základ do budúcnosti z hľadiska možných scenárov riadenia a optimalizácie prevádzok v reálnom čase či „nakrmenia“ algoritmov strojového učenia alebo umelej inteligencie údajmi z reálnej prevádzky. Požiadavky, funkcionalita a ochrana informácií sú neoddeliteľnými zložkami každého rozhodovacieho procesu. Zvažujeme každé jedno prepojenie akýchkoľvek systémov, posudzujeme tok údajov, použitú technológiu a možné riziká prestupov údajov medzi jednotlivými vrstvami s cieľom neobmedziť koncového používateľa procesu, ale zabezpečiť kontinuitu kľúčových riadiacich a výrobných systémov.

Čo by malo byť výsledkom zavedenia pojmov Priemysel 4.0, inteligentná továreň či digitalizácia do reálnej praxe výrobného podniku?

Z pohľadu MATADPR Group je to určite v prvom rade zmena myslenia a prístupu k riešeniu procesných požiadaviek, nadčasovosť, komplexnosť návrhov a riešení a integrita spracúvaných informácií. Napríklad

návrh nového pracoviska nie je vecou ani stavbárov, ani priemyselných inžinierov izolovane. Je to integrácia požiadaviek plánovačov, zásobovačov, výrobcárov, logistov, lean manažmentu, ergonómie, požiadaviek bezpečnosti. Tento prístup sme aplikovali v rámci výstavby nášho výrobného závodu v Nitre. Celý jeho návrh vychádzal z rozmiestnenia jednotlivých strojov v prevádzkach, požadovaných rozmerov pracovných priestorov, simulácie manipulačných trás, polomerov zákrut na jazdu logistických vozidiel. Simulovali sme, či bude logistika poloautomatická alebo úplne automatická, či budeme vymieňať palety s polotovarmi vertikálne alebo horizontálne, aká bude kapacita skladu a pod. Rozmery finálnej stavby sme tak vopred ovplyvnili týmito požiadavkami. A to považujem za jeden z prístupov v rámci koncepcie Priemyslu 4.0 – skôr ako sa zabetónuje prvý pylón, máte presnú predstavu o vnútornom usporiadaní stavby a presnom rozmiestnení technológií. To v konečnom dôsledku prináša maximálnu efektívnosť celého podniku. Máme však rôzne skúsenosti – od novej prevádzky na zelenej lúke až po zavádzanie princípov Priemyslu 4.0 v hale zaplnenej doterajšou technológiou. Ak je to prevádzka, ktorá je funkčná, zabehnutá, stíha pracovať v požadovaných výkonoch a kvalite, tak sa zvyčajne pri požiadavke na ďalšie zvyšovanie výkonu stáva úzkym miestom opäť manipulácia a logistika. Pôvodné pracoviská možno osadiť prídavnými manipulátormi či robotmi. Myslím, že aplikovať koncepty Priemyslu 4.0 v existujúcich prevádzkach je väčšia výzva ako v prípade novo budovaných prevádzok. Na druhej strane práve v tomto prípade sa naplno prejaví sila a pridaná hodnota digitalizácie a vizualizácie procesov, ako aj možnosti simulácie procesov v reálnom čase či výhoda nasadenie IoT riešení.

Kedy hovoríme o tom, že výrobná prevádzka je „klasická“ a ktoré technológie, procesy z nej robia prevádzku „4.0“?

Je to najmä digitalizácia procesov. Plánovacích, komunikačných, monitorovacích, kontrolných, logistických. Samotný výrobný proces nie je pri tomto posudzovaní dominantný, výrobné technológie sú viac-menej vyladené. Dôležité je, že sa podstatné ukazovatele dostávajú v reálnom čase k tým správnym ľuďom. Na základe nich potom dokážu pracovníci na všetkých úrovniach podniku okamžite prijímať tie správne rozhodnutia zodpovedajúce naozaj aktuálnemu stavu. Nemusia sa ani často stretávať na osobných mítingoch a diskutovať o vzniknutých situáciách, všetky prehľady majú dostupné na svojom počítači v reálnom čase. Rovnakú vizualizáciu majú k dispozícii aj pracovníci priamo v prevádzke a operátori pri kľúčových technológiách. To je rozdiel medzi informáciou na papieri a digitálnou informáciou – okamžitá dostupnosť kdekoľvek, v rôznej podobe a tým, ktorí ju práve potrebujú. Pri každej informácii si však musíme vopred špecifikovať,



načo ju potrebujeme a kto je jej prijímateľ. Vtedy to začína celé do seba zapadať a znieť ako vyladený orchester.

Ako sa dopracovať k jasnej a realizovateľnej stratégii na prechod na prevádzku 4.0?

Je to výzva pre viacero úrovní pracovníkov v každom podniku, a to vrátane samotného vedenia. V našom prípade to bolo náročnejšie ako samotné spustenie realizácie. Nutnosť vydiskutovať si to na všetkých úrovniach vo firme vertikálne aj horizontálne. Nájsť spoločné a realizovateľné ciele. Zorientovať sa na trhu dodávateľov a partnerov a stanoviť si cestu. Na jednej konferencii som dostal otázku, koľko sme ochotní investovať do technológií a riešení v súlade s koncepciou Priemyslu 4.0. Odpoveď je podľa mňa jasná – toľko, koľko je ochotný zaplatiť zákazník v rámci jemu dodávaných produktov. Priemysel 4.0 je nástroj, ako vyťažiť z existujúcich zdrojov ešte viac produkcie. Nemá zmysel investovať do týchto technológií len preto, aby sme boli „in“. Skôr ako sme v našej firme začali niečo nasadzovať, stretávali sme sa približne pol roka s rôznymi dodávateľmi riešení a zisťovali sme, aké nové technológie a riešenia sú k dispozícii a čo nám to môže priniesť. Následne sme začali plánovať, ktoré technológie nasadíme a koľko z tých výkonov sme schopní zrealizovať vo vlastnej réžii a na čo už budeme potrebovať externých partnerov. Pred vedenie spoločnosti sme predstúpili s návrhom, ktorý v tomto kontexte odpovedal na otázky: Čo chceme urobiť?, Prečo

to chceme urobiť?, Čo na to potrebujeme?, Kedy to bude zrealizované? A hlavne: Čo tým dosiahneme? Kým týchto päť otázok nebolo zodpovedaných a nedávali našej firme zmysel, nešli sme do žiadnych aktivít. Takéto riešenia museli byť zároveň funkčné, bezpečné a museli slúžiť konkrétnym pracovníkom pri ich rozhodovaní. V prípade našej spoločnosti sme teda zmysel nasadenia týchto technológií nevideli v tom, aby sme boli trendoví a moderní, ale aby sme zostali konkurencieschopní a lídri na trhu, kde pôsobíme. Aplikácia konceptov Priemyslu 4.0 sa stala nutnosťou, nebola módnym trendom.

Aké technologické a ľudské prekážky či výzvy stoja na ceste k úspešnej aplikácii takejto stratégie do reálnej praxe?

Zotrvačnosť, návyky pracovníkov, rezistencia voči zmenám, úvodné pokusy ignorovať opatrenia. Ako som však už spomenul, postupne ľudia pochopili, že sa snažíme vytvoriť systém na to, aby sa to, s čím sa oni rutinne každý deň trápili, podarilo vďaka lepšej informovanosti a pracovným podmienkam zlepšiť. Navyše sme sa tým snažili vyriešiť nedostatok pracovníkov na trhu, aby sme nemuseli voziť nových pracovníkov zo zahraničia, ale aby sme vedeli tie zvýšené požiadavky na kapacity pokryť našimi, slovenskými pracovníkmi. Nezvyšovali sme ani nejaké výkonové normatívy, ale pripravovali sme si priestor na nové zákazky. A výzvy? Vytrvať a mať jasný cieľ. Cesta nie je jednoduchá, ale je jednoznačná.



Z prechodu na koncepciu inteligentnej prevádzky či digitalizácie by mal mať prínos celý ekosystém výrobného podniku.

V našej spoločnosti sa tým zaoberáme už tak dlho, že už to ani nevnímam, že by to malo byť inak, ako to teraz funguje. Skôr sme už v procese obmeny existujúcich digitálnych nástrojov za ešte novšie. Reálnym prínosom je reálny čas na rozhodovanie. Mať všetky potrebné informácie v reálnom čase, t. j. kedy vzniknú, a ich koreláciou a využitím nástrojov Priemyslu 4.0 mať ihneď k dispozícii všetky informácie potrebné na operatívne rozhodnutie. Následne vytvárajú digitálna stopa podkladových informácií, dané rozhodnutia a ďalší priebeh dostatočný analytický materiál pre nástroje umelej inteligencie na ďalšie automatické rozhodovanie v rovnakej situácii. Aktuálne sa zaoberáme aj manažmentom energií v celej skupine, plánujeme napr. nasadzovať efektívnejšie a úspornejšie osvetľovacie systémy. Cieľom je stať sa spoločnosťou bez uhlíkovej stopy. Prítom si presne určujeme, ktorou z technológií tieto naše ciele dosiahnuť.

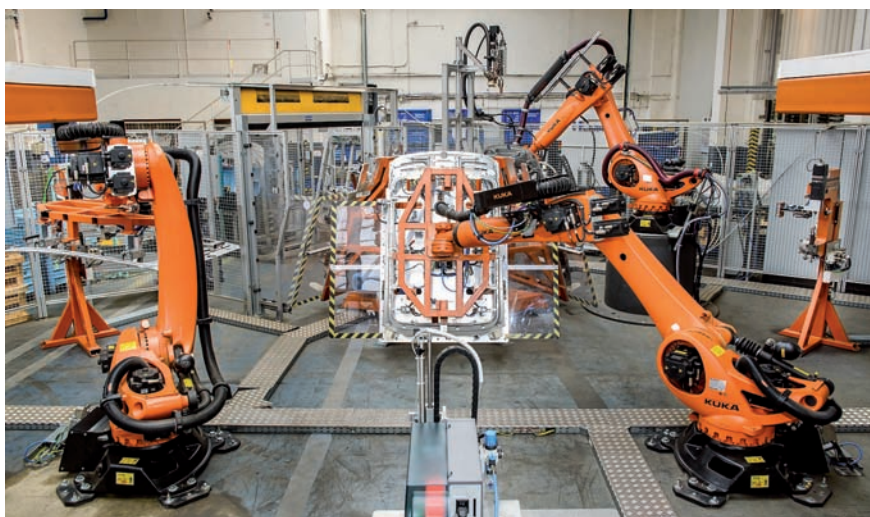
Digitalizácia procesov prináša generovanie rozsiahlych údajov. Ako v tejto súvislosti vnímate možnosti ich spracovania

a využívanie takých nástrojov, ako je strojové učenie a umelá inteligencia?

Dost' rýchlo sme si uvedomili, že ak sa chceme venovať aj týmto technológiám, potrebujeme zbierať veľké množstvo údajov. Všetky údaje archivujeme a začíname s procesom ich štruktúrovania a analýzy. Tieto nástroje sme začali aplikovať v technológiách automatizovaných robotických pracovísk a celých liniek. V oblasti stabilizácie procesu, sledovania kvality v reálnom čase, analýzy neočakávaných udalostí či už spomínaného manažmentu energií sme na začiatku, zhromažďujeme údaje, učíme sa a keď budeme pripravení, vstúpime aj do tohto sveta.

Bezpečnosť z hľadiska ochrany údajov či kompletných technológií je tiež jednou z častých tém. Venujete sa vo svojich riešeniach aj kybernetickej bezpečnosti?

Určite to považujeme za jednu z dôležitých tém. Zároveň je to neustály boj medzi ponukou na trhu, lacnými modelmi z Ázie s absenciou základnej internetovej bezpečnosti v návrhoch technologických partnerov. My si túto „otročinu“ absolvujeme radšej pred realizáciou a vopred si stanovíme hraničné obmedzenia už pri projekcii výsledného návrhu riešenia. Kombinujeme



osvetu u pracovníkov s technickými zabezpečovacími mechanizmami. Je to nikdy sa nekončiaci špirála. V prípade údajov, ktoré generujeme interne, máme manipuláciu s nimi kompletne pod kontrolou, a teda z hľadiska bezpečnosti nehrozí žiaden problém. Ak niektoré údaje, najmä zo snímačov začlenených do IoT riešenia, prechádzajú aj cez vonkajšie komunikačné zariadenia, prísne ich filtrujeme na úrovni rozhraní.

Aké nové profesie budú potrebné pri veľkoplošnom nástupe prevádzok 4.0? Sú naše stredné školy a univerzity pripravené zvládnuť tieto výzvy v dostatočnej kvalite a s dostatočným počtom odborníkov?

Z hľadiska nových profesií by sa to dalo nazvať digitalizáciou všetkých pracovných pozícií. Dnes aj operátor výrobných strojov obsluhuje PLC riadiace jednotky, sleduje parametre o celkovej efektívnosti činnosti stroja, odhlasuje uskutočnené výrobné operácie a pod. A to hovoríme len o obsluhu výrobných zariadení. Čo sa týka nášho školstva, tak oceňujeme aktivity, ako je duálne vzdelávanie, zároveň musím povedať, že registrujeme pozitívny ohlas na univerzitách z hľadiska meniacich sa profilov študentov. Aktívne spolupracujeme s viacerými akademickými pracoviskami a so strednými školami zo všetkých častí Slovenska, od technického vybavenia až po zadávanie konkrétnych problémov z praxe v podobe bakalárskych či diplomových prác.

Vaša spoločnosť má smelé plány z hľadiska využívania digitálnych technológií či už v rámci svojich vlastných výrobných prevádzok, alebo ako súčasť riešení pre svojich zákazníkov. Prezradíte nám, kde vidíte z tohto hľadiska MATADOR Group v strednodobom horizonte?

Digitálne technológie nasadzujeme v rôznych oblastiach na základe racionálneho zhodnotenia prínosov a príspevku k zvýšeniu produktivity. Aplikovali sme ich už pri návrhu samotnej stavby nového závodu na zelenej lúke, ale aj pri posudzovaní nasadenia hniezda vertikálnej výmeny plnej/prázdnej palety s materiálom na pracovisku v zastavanej prevádzke kvôli ekonomizácii využitia pracovného priestoru a logistickej dostupnosti. Najväčšie ekonomické prínosy možno dosiahnuť s tými najmasívnejšími investíciami, ktoré trvajú dlhšie časové obdobia. Rýchle riešenia sú síce atraktívne, ale ich prínosy nie sú také citelné. Dnes už nie je problém dostupnosť nejakých technológií, ale vymyslieť také riešenie, ktoré bude prínosom pre daný podnik z hľadiska ekonomického výsledku, t. j. vyššej efektivity, bezpečnosti, kvality a lepšej optimalizácie procesov. A aký bude tento stav o pár rokov? Podľa mňa sa bude zväčšovať rozdiel medzi tými, ktorí toto smerovanie pochopia a vydajú sa cestou digitalizácie, a tými „ostatnými“.

Ďakujeme za rozhovor.

Anton Géer



PRIEMYSELNÉ TABLETY ZRÝCHLILI PROCESY

Technici spoločnosti Remica zasahujú každý deň v rôznych typoch nebezpečného prostredia – od kotolní až po strechy vrátane stavenísk a domov pre zákazníkov. V rámci svojho každodenného života sú neustále na cestách a často pracujú na tabletoch, čo vyžaduje spoľahlivý, rýchly a odolný hardvér schopný zvládnuť rôzne druhy nebezpečenstva.

Náročné prostredie

Teplota v kotolniach môže dosiahnuť extrémne vysokú úroveň. Niektoré úlohy vyžadujú prístup na strechy za všetkých poveternostných podmienok (vrátane silného dažďa) a prach na väčšine stavenísk spôsobuje, že ovládať tablet alebo čítať z jeho obrazovky je riadna výzva. Pády sú rovnako časté a hardvér, ktorý Remica v minulosti používala, zlyhal až 63-krát za prvých osem mesiacov roku 2018: rozbité obrazovky, zariadenie po páde a častých vibráciách vo vozidle nefungovalo, po vystavení vysokej teplote boli batérie zničené, pripojenie sa stratilo a automatické núdzové reštartovanie bolo také časté, že spôsobovalo oneskorenie výkonu práce aj o niekoľko hodín.

To sa dramaticky zmenilo po prechode spoločnosti na tablety T800 Getac: odolné a navrhnuté tak, aby prežili všetky nebezpečenstvá pri akejkoľvek činnosti v rôznych druhoch prevádzky. Tieto tablety kombinujú výkonnosť spracovania, neprekonateľnú výdrž batérie, riaditeľnosť a 4G pripojovací modul, ktorý zaisťuje neustále pripojenie k lokálnej sieti.

Odolné tablety so širokými komunikačnými možnosťami

Vďaka štvorjadrovému procesoru 8. generácie a 8 GB pamäte RAM/256 GB si technici môžu byť istí, že rýchlosť spracovania splní ich očakávania a že pri reštarte alebo inom oneskorení nebudú strácať čas. 8,1" obrazovka Lumibond® so 600 jednotkami Nits im umožňuje ľahko čítať údaje pri intenzívnom slnečnom svetle aj v prostredí s nízkou úrovňou osvetlenia. Dotykový displej možno ovládať holým prstom, v hrubých rukaviciach, perom, a to aj v lejaku.

Tablet zvládne veľmi široký teplotný rozsah a pri páde z výšky do 1,8 m sa nerozbité ani neutrpí jeho funkčnosť. Nepotrebuje ochranný kryt, hoci sa dá použiť v pohyblivom sa vozidle a dokonca s ním môže byť spojený pomocou špeciálnej podpory.

Vďaka viacerým možnostiam pripojenia a integrovanej GPS je komunikácia výrazne jednoduchšia a môže zachrániť výjazd aj v tých odľahlejších oblastiach. Dodáva sa s mnohými voliteľnými možnosťami a konfiguráciami batérií, ktoré zaisťujú jeho dostupnosť 24/7. Štandardná batéria tabletu ľahko prežije 8 až 12 hodín pracovnej zmeny, ale sú k dispozícii aj vysokokapacitné a mostíkové batérie, čo umožňuje rýchlu výmenu. Vďaka tomu ich môžu využívať viacerí pracovníci, a to aj na viacerých pracovných zmenách.

Výhody

Remica vidí v tabletoch Getac silného spojenca, pretože:

1. Dokážu prežiť v každom prostredí vrátane prostredia s vysokou vlhkosťou, extrémnou teplotou či v daždi.
2. Technici ich môžu obsluhovať holými rukami, v rukaviciach, perom, a to dokonca aj v lejaku; obrazovka zostáva čitateľná bez ohľadu na to, aké intenzívne je slnko.
3. Vysokorýchlostné procesory zabezpečujú, aby nedochádzalo k strate času v dôsledku chybných reštartov systému alebo komplikáciám spôsobeným nedostatočným miestom na disku



a slabým pripojením. Navyše k dispozícii je aj trvalé sledovanie prostredníctvom GPS, a to aj vo vzdialených oblastiach.

4. Jeho operačný systém Windows uľahčuje prevádzku; tablet je ľahký a pomocou držadla ho možno ľahko prenášať ako bežnú tašku.
5. Riešenie všetkých neúmyselných škôd je už zahrnuté v cene tabletu a spoločnosť Getac sa zaväzuje zariadenie vyzdvihnúť, opraviť alebo vymeniť a dodať do niekoľkých dní, čím sa zvyšuje efektívnosť a Remica šetrí čas.

Po prechode na riešenia spoločnosti GETAC sa počet nehôd hardvéru znížil o 98 %, takže sme presvedčení, že po obstaraní ďalších tabletov od tohto výrobcu sa tieto úspory budú naďalej zvyšovať

*Juan Francisco de la Torre Laguna,
riaditeľ IT oddelenia v spoločnosti REMICA*

Remica je popredná španielska energetická spoločnosť založená v roku 1984. Jej cieľom je poskytovať primeranú podporu zákazníkom, ktorí požadovali špecializovanú inštaláciu a preventívnu údržbu. Vďaka svojim ekologickým postupom a častému využívaniu výskumu a vývoja, ako aj implementácii najnovších technológií sa jej darí zvyšovať účinnosť a znižovať emisie CO₂ a jej zákazníkom znižovať účty za energie.



Sprievodné video o prínosoch nasadenia priemyselných tabletov Getac v spoločnosti Remica.

Zdroj: Remica have chosen Getac to speed up processes. Getac technology Corporation, Case Study, 2019. [online]. Dostupné na: <https://www.getac.com/eu/success-stories/remica-have-chosen-getac-to-speed-up-processes/>.

www.getac.com



VĎAKA PLM ZREDUKOVALI ČAS KONTROLY NA POLOVICU

Magneti Marelli je medzinárodná skupina, ktorá vyvíja a vyrába špičkové komponenty a systémy pre automobilový priemysel. Skupina má viac ako 38 000 zamestnancov, 89 výrobných jednotiek, 12 výskumných a vývojových stredísk a 26 aplikačných stredísk a nachádza sa v 19 krajinách. Magneti Marelli dodáva svoje riešenia pre mnohé významné automobilky v Európe, Ázii a Severnej a Južnej Amerike. Jej obchodné zameranie je automobilové osvetlenie, pohony, elektronické systémy, systémy tlmenia, výfukové systémy, náhradné diely a služby, plastové komponenty a motoristický šport.

Optimalizácia systémov vstrekovania paliva

Systém vstrekovania paliva hrá kľúčovú úlohu pri znižovaní spotreby paliva vozidla a emisií znečisťujúcich látok. Benzínové a naftové motory s priamym vstrekovaním vyžadujú mimoriadne spoľahlivé vysokotlakové vstrekovacie systémy pre pokročilé stratégie spaľovania a na zlepšenie procesov rozprašovania paliva a zmiešavania vzduchu a paliva. V týchto zariadeniach však môže rýchle otvorenie a zatvorenie vstrekovačov a prietok čerpadla spôsobiť kolísanie tlaku paliva, čo môže viesť k horšej presnosti, nepravidelnému vstrekovaniu paliva medzi valce a relatívne zlej kvalite postreku. Preto musí byť konštrukcia vstrekovacieho systému podložená presnými výpočtovými modelmi, ktoré sú schopné predvídať skutočný prietok vstrekovača a správanie celého palivového systému.

Magneti Marelli ako celosvetový dodávateľ Tier 1 pre automobilový priemysel prináša svoje know-how a rozsiahle odborné znalosti v oblasti elektroniky vďaka neustálej inovácii a environmentálnej



udržateľnosti. Skupina si dala za úlohu vyvinúť inteligentné systémy s ohľadom na aktívnu a pasívnu bezpečnosť vozidiel, palubné pohodlie a technológiu pohonných jednotiek.

Spoločnosť Magneti Marelli si vybrala softvér Simcenter™ Amesim, ktorý je súčasťou portfólia Simcenter od spoločnosti Siemens Digital Industries Software. Nasadili ho v rámci podpory procesu navrhovania svojich špičkových komponentov a systémov vstrekovania paliva pre osobné automobily, motocykle a ľahké vozidlá.

„Systémové inžinierstvo založené na modeloch je jediný možný prístup k riešeniu skutočnej zložitosti návrhu vstrekovacieho systému,“ hovorí Domenico Paolino, strojní inžinier spoločnosti Magneti



Zníženie času a nákladov na vývoj systému vstrekovania paliva je veľkou výzvou dodávateľov pre automobilový priemysel.

Marelli. So Simcenter Amesim spoločnosť Magneti Marelli presne modeluje viaczložkové komponenty moderných systémov vstrekovania paliva s cieľom regulovať kolísanie tlaku paliva, vstrekovať presné množstvo paliva do spaľovacej komory a znížiť tak spotrebu paliva a splňať prísne emisné predpisy. Pomocou Simcenter Amesim technici kontrolujú správne rozmery palivového systému a správne umiestnenie obmedzovačov prietoku a tlmičov, aby sa zvýšila ich účinnosť.

Podporný dizajn ovládacích prvkov

Spoločnosť nedávno vyvinula novú technológiu Controlled Low-Pressure Pump Supply (COLPS), aby optimalizovala svoj predchádzajúci palivový systém, ktorý zahŕňal regulačný ventil tlaku (PRV) a ventily na meranie paliva (FMV). Zjednodušenie systému vstrekovania umožnilo spoločnosti znížiť výrobné náklady. Pri COLPS je nízkotlakové čerpadlo ovládané elektromotorom, ktorý umožňuje lepšie riadenie a optimalizáciu zmeny tlaku. Nízkotlakové čerpadlo môže navyše generovať presný prietok na dosiahnutie požadovaného tlaku s možnou úsporou energie a znížením emisií.

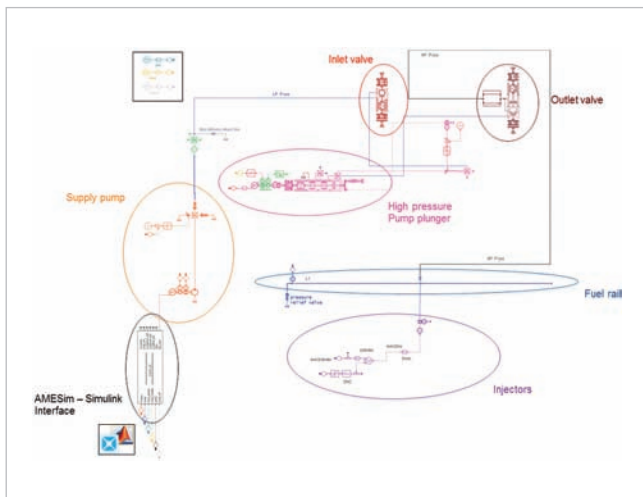
Aj keď bol návrh vstrekovacieho systému značne zjednodušený, nová technológia vyžaduje omnoho sofistikovanejšiu stratégiu riadenia. Pri riešení ovládacích prvkov používajú systémoví technici

spoločnosti Magneti Marelli Simcenter Amesim na podporu tímov vyvíjajúcich riadenie a softvér, ktoré potrebujú dostávať informácie o správaní hydraulických komponentov. Spoločná simulácia so Simcenter Amesim a prostredím Simulink® umožňuje algoritmu riadenia komunikovať s modelom zariadenia v pevnom časovom kroku ako v skutočnej riadiacej jednotke motora (ECU).



Využitie zavedených hydraulických komponentov Simcenter Amesim umožňuje optimalizáciu štruktúry softvéru od prvého kroku návrhu. Ďalšie výhody sa týkajú simulácie možných mechanických porúch a nesprávnych funkcií softvéru, ktoré nám pomáhajú porozumieť účinkom na systém a poskytujú tak dôležité informácie o celom návrhu diagnostiky.

*Domenico Paolino
strojný inžinier
Magneti Marelli*

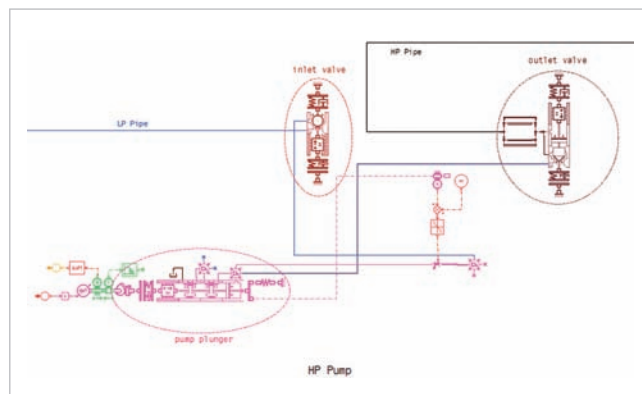


Magneti Marelli používa Simcenter Amesim na modelovanie viaczložkových komponentov moderných systémov vstrekovania paliva s cieľom regulovať kolísanie tlaku paliva.

„Tento prístup nám umožňuje paralelne posudzovať správanie hydraulických komponentov a softvéru, čo by bolo mimoriadne náročné na čas, ak by sa vykonávali priamo na skúšobnom zariadení,“ objasňuje D. Paolino. „Využitie odskúšaných hydraulických komponentov Simcenter Amesim umožňuje optimalizáciu štruktúry softvéru od prvého kroku návrhu. Ďalšie výhody sa týkajú simulácie možných mechanických porúch a nesprávnych funkcií softvéru, ktoré nám pomáhajú porozumieť účinkom na systém a poskytujú tak dôležité informácie o celom návrhu diagnostiky.“

Výhody dvoch simulačných prostredí

Spoločnosť Magneti Marelli sa rozhodla vyvinúť svoju stratégiu riadenia v prostredí Simulink, zatiaľ čo na modelovanie komponentov



Magneti Marelli dokáže merať prietok čerpadla ako funkciu rôznych vonkajších faktorov pomocou Simcenter Amesim.

s viacerými zložkami používa Simcenter Amesim. Obidva tieto nástroje navzájom komunikujú, pričom si vzájomne vymieňajú vstupy a výstupy. Vytvorenie kompletného prostredia virtuálneho systému umožňuje simuláciu správania tohto systému pre hydraulické komponenty aj softvér. Simcenter Amesim a Simulink tak spolupracujú na zlepšení spoľahlivosti stratégie riadenia. „Podarilo sa nám spojiť výhody týchto dvoch prostredí s cieľom vytvoriť kompletný softvér založený na modeloch vrátane viacdoménového systému postaveného pomocou Simcenter Amesim a modelu riadenia vytvoreného pomocou Simulink. To nám umožňuje optimalizovať vývoj výrobkov a komponentov od prvých fáz,“ vysvetľuje D. Paolino.

Spustenie virtuálnych testov

Magneti Marelli vďaka spoločnej simulácii v uvedených dvoch prostrediach spúšťa virtuálne testy, ktoré by nebolo možné v skutočnosti opakovať. Ich cieľom je analyzovať reakciu príkazov vedenia vozidla, výstupný tlak a teplotu paliva a merať prietok čerpadla ako funkciu rôznych vonkajších faktorov. Simulácia možných mechanických porúch a nesprávnych funkcií softvéru pomáha technikom porozumieť ich vplyvu na systém a poskytuje tak relevantné informácie na optimalizáciu návrhu.

Spoločná simulácia pomocou Simcenter Amesim a Simulink nám umožnila znížiť náročnosť overenia riadenia o 50 %. Následne sa značne znížil aj čas na testovacích prípravkoch.

*Marco Parotto
strojný inžinier
Magneti Marelli*

„Ďalšou skutočne užitočnou funkciou Simcenter Amesim je možnosť simulovať niektoré podmienky, ktoré sa v skutočnosti dajú len ťažko zopakovať,“ uvádza Marco Parotto, strojný inžinier spoločnosti Magneti Marelli. „Vývojár prvkov riadenia dokáže tieto informácie použiť na presnejšie zostavenie stratégie od začiatku procesu navrhovania. Vykonávanie všetkých týchto overení na testovacom pracovisku by bolo mimoriadne náročné na čas a náklady. Spoločná simulácia s nástrojmi Simcenter Amesim a Simulink nám umožnila znížiť náročnosť kontroly riadenia o 50 %. V dôsledku toho sa výrazne znížil aj čas na skúšobnom stanovisku.“ Tieto virtuálne testy sú navyše pre regulačné orgány čoraz cennejšie. „Úzko spolupracujeme s BSim Engineering, softvérovým partnerom spoločnosti Siemens Digital Industries Software v Taliansku,“ pokračuje M. Parotto. „Vysoká pripravenosť odborníkov spoločnosti BSim Engineering nám pomáha zefektívniť proces vývoja modelu.“

Zlepšenie spolupráce s partnermi

V automobilovom priemysle je bežné poskytovať nielen skutočné produkty, ale aj súvisiace simulačné modely. Na jednej strane



MÔJ NÁZOR

DÁTA – ZÁKLAD RIADENIA A ZLEPŠOVANIA

V istom slovenskom filme odznela veta „nemáš chlopa, nemáš pravdy“, teraz by som to s ohľadom na tému zlepšovania riadenia firmou pozmenil na „nemáš dáta, nemáš pravdy“ ☹. Riadiaci pracovníci denne porovnávajú výkonnosť im zverených prevádzok oproti plánovanému výstupu. Sú to napríklad vyrobené kusy produktov, úhrn tržby predaja, hmotnosť úrody z hektára atď. To sa reportuje celkom ľahko, sú to „tvrdé“ dáta, ktoré boli celkom spoľahlivo pomerané. Ak je výsledok v zhode s plánom, je to v poriadku. Problémy nastávajú, ak nie je. Dáta opisujúce nezhodu zväčša nie sú také spoľahlivé ako dáta opisujúce zhodu. Chýbajú informácie o skutočných príčinách odchýlok od plánu.

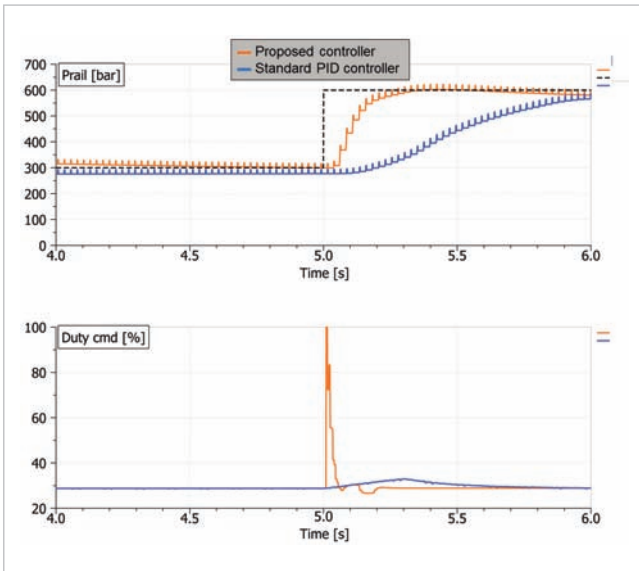
Ak sú procesy zabezpečujúce výstup veľmi jednoduché, napríklad jeden stroj, tak na opis času neplánovaných prestojov nepotrebujeme drahé systémy automatického zberu dát a reportingu. V takej situácii poskytnite aj manuálny záznam o prestojoch vykonaný obsluhou procesu zhruba na 80 % pravdivú informáciu o prestojoch.

Ak je však procesov na jeden produkt v rade viac a ak navyše každý z nich pracuje inou rýchlosťou (trvanie výrobného cyklu na jeden produkt), vtedy pravdivosť manuálneho záznamu prestojov obsluhou pracoviska dosahuje maximálne 20 %. Ak firma pri takýchto linkách nezavedie automatický elektronický zber dát z každého pracoviska, na základe manuálnych záznamov nerieši ozajstné príčiny prestojov.

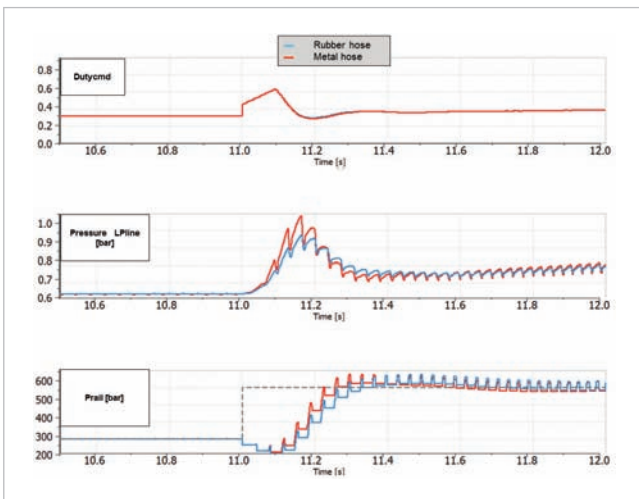
Ani automatický zber dát nie je všeliek na pomenovanie príčin odchýlok od plánu. Výnimkou je prípad, ak linka funguje princípom toku jedného kusu; vtedy každý prestoj ľubovoľnej časti procesu znamená aj zastavenie linky ako celku. No ak sú medzi jednotlivými procesmi linky zásobníky, tak pri takom stave máme síce presné dáta za jednotlivé pracoviská, ale nemáme odpoveď na otázku, prečo sme napríklad vyrobili menej za výrobnú linku ako celok. Pretože vtedy nie každé prerušenie procesu mimo úzkeho miesta linky znamená aj zastavenie samotného úzkeho miesta. Niektoré zastavenia „absorbujú“ zásobníky medzi procesmi. A ak sa najpomalší proces pri niektorých prestojoch iných procesov nezastavil, tak tie prestoje nemôžeme zarátať medzi príčiny nesplnenia plánu.

Implementáciu automatického zberu dát vo výrobných aj nevýrobných procesoch považujem za kľúčovú podmienku ďalšieho zlepšovania efektívnosti procesov. No treba si dať pozor aj na to, aké výstupy bude automatický zber dát a riešenie ich spracovania (napr. MES) poskytovať. Aby podľa typu procesu systém vedel dodať report použiteľný pri rozhodovaní o následných opatreniach.

Ing. Milan Čuj
Embraco Slovakia s.r.o.



Simcenter Amesim umožňuje porovnávanie reakcie systému pomocou štandardného PID regulátora a novej technológie Magneti Marelli COLPS.



Technici spoločnosti Magneti Marelli pomocou Simcenter Amesim porovnávajú reakcie systému na rôzne parametre s cieľom simulovať rôzne podmienky.

dostáva Magneti Marelli ako zákazník od svojich dodávateľov simulačné modely Simcenter Amesim, na druhej strane spoločnosť ako dodávateľ poskytuje modely svojim zákazníkom. „Simcenter Amesim sa stal štandardným jazykom, ktorý vám umožňuje rýchlejšie a jednoduchšie komunikovať so zákazníkmi a dodávateľmi,“ dodáva na záver M. Parotto.

Simcenter Amesim sa stal štandardným jazykom, ktorý vám umožňuje rýchlejšie a jednoduchšie komunikovať so zákazníkmi a dodávateľmi.

Marco Parotto
strojný inžinier
Magneti Marelli

Zdroj: Magneti Marelli: International automotive supplier reduces controls validation effort by 50 percent with Simcenter Amesim. Prípadová štúdia, Siemens Digital Industries Software 2020. [online]. Citované 10. 4. 2020. Dostupné na: <https://www.featuredcustomers.com/vendor/siemens-plm/case-studies?ind=9&p=2&size=&fl=&qty=>.

www.siemens.com

|atp|journal| Aplikácie

LISOVACIE LINKY S IoT VYUŽÍVAJÚ VYSOKORÝCHLOSTNÚ TECHNOLÓGIU OTVORENÉHO RIADENIA



Tandemová lisovacia linka od spoločnosti Aida Engineering umiestnená u výrobcu automobilov (Foto: Aida Engineering, Japonsko)

Najväčšie servolisy od spoločnosti Aida môžu na materiál vyvinúť tlak viac ako 3 000 ton. Lisy sú navrhnuté pre veľkoobjemovú sériovú výrobu a používajú sa v najrôznejších odvetviach. Patrí sem najmä automobilový priemysel so svojimi osobitnými požiadavkami. Tvárnené diely musia byť čoraz ľahšie s cieľom znížiť celkovú hmotnosť vozidla a dosiahnuť teda nižšiu spotrebu paliva. Pevnosť jednotlivých komponentov však musí zostať čo najvyššia, aby sa zabezpečilo, že cestujúci vo vozidle sú v prípade nárazu chránení, ako je to len možné. Na splnenie týchto požiadaviek sa v automobilovom priemysle etablovalo použitie oceľového plechu s vysokou pevnosťou v ťahu.

Servolisy Aida umožňujú veľmi presné obrábanie tohto náročného vysokopevnostného materiálu pomocou presného riadenia rýchlosti. Okrem toho sa vo výrobe karosérií vozidiel, najmä v Európe, realizujú zložité dizajnové návrhy. Aida navrhla tandemovú verziu servolisu špeciálne pre takéto aplikácie. Táto verzia dokáže dokonca vytvoriť zložité tvary v krátkom čase.

Počítačové riadenie veľkých lisovacích liniek

Aida používa na riadenie svojich lisov v strednom a vysokom výkone priemyselné

PC (IPC), automatizačný softvér TwinCAT 3 a V/V svorkovnice EtherCAT od Beckhoff. Prenosové jednotky, ktoré spájajú niekoľko lisov, sú tiež riadené na báze PC. Podľa Sotoyuki Kaneko, vedúceho oddelenia riadiacich systémov Aida, bola táto platforma na riadenie vyskúšaná a testovaná vo výrobe automobilov pre európsky trh, ktorý má vysoké požiadavky na tvárnenie kovov. V tomto náročnom prostredí nie je neobvyklé používať veľké tandemové rady servolisov so šiestimi rôznymi procesnými krokmi.

Predpokladmi plynulej prevádzky takého veľkokapacitného zariadenia sú optimálne riadenie a presná synchronizácia niekoľkých lisov a prenosových jednotiek, ktoré vykonávajú jednotlivé kroky procesu. Podľa S. Kaneko sa EtherCAT osvedčil ako najlepšie riešenie na implementáciu systémov Aida z dôvodu presnej synchronizácie a vysokovýkonných možností prenosu dát aj na veľkú vzdialenosť: „V roku 2000 začalo oddelenie vývoja elektroniky našej spoločnosti pracovať na riadení pohybu novej generácie, ktoré malo nahradiť dovtedy používané interne vyvinuté regulátory. Súčasne sa prijalo zásadné rozhodnutie využiť riadenie na báze PC. Stále si veľmi dobre pamätám, aký bol nadšený zakladateľ spoločnosti Hans Beckhoff, keď nás informoval, že EtherCAT bude čoskoro zavedený ako nový

Požiadavka na optimalizáciu kvality a efektívnosti výroby pri implementácii konceptov Industrie 4.0 a internetu vecí (IoT) vedie k obrovskému nárastu objemu údajov vo výrobných závodoch. Vzhľadom na svoj výkon a kompatibilitu so svetom IT predstavuje riadiaca technológia založená na PC ideálny základ spracovania týchto údajov. Výrobca lisov Aida Engineering so sídlom v japonskej Kanagawe si túto výhodu uvedomil včas. Preto sa už niekoľko rokov spolieha na riadenie na báze PC od spoločnosti Beckhoff a na globálne zavedený štandard EtherCAT pre svoje lisovacie technológie, napr. pre automobilový priemysel.

štandardu pre priemyselnú zbernicu. Potom sa EtherCAT dostala na trh ako otvorená priemyselná zbernica, ktorá podporuje extrémne vysokú rýchlosť, presnú synchronizáciu a prenos údajov na veľkú vzdialenosť až do 100 m pomocou štandardného ethernetového kábla. To vyhovovalo všetkým požiadavkám na lisy spoločnosti Aida, preto sme vybrali EtherCAT.“

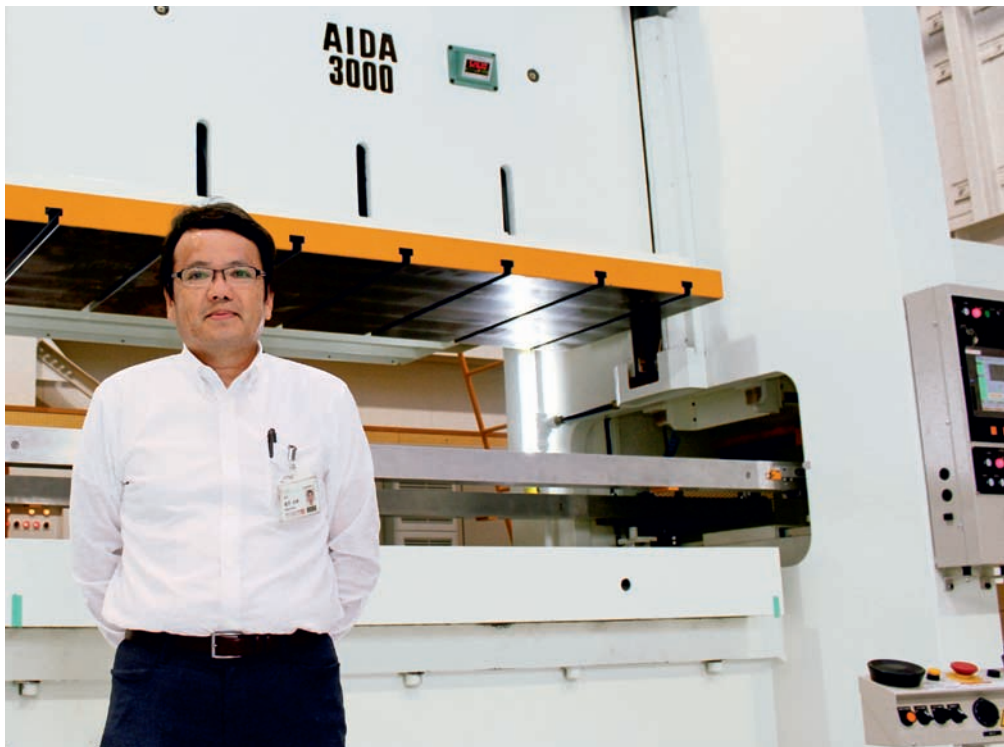
Okrem toho S. Kaneko tvrdí, že nahradenie predchádzajúcich interne vyvinutých regulátorov komponentmi Beckhoff ako štandardnej riadiacej platformy pre lisy Aida malo svoje jasné dôvody: „Keby sme sami pokračovali vo vývoji riadiacich systémov, museli by sme tiež vyvinúť všetky V/V svorkovnice pripojené k systému. Vzhľadom na ich obrovský počet požadovaných pri širokej škále individuálnych špecifikácií zákazníka by to pre nás bolo prakticky nemožné. Na druhej strane spoločnosť Beckhoff ponúka nielen širokú škálu IPC, ale aj najširšiu škálu V/V svorkovnic pre všetky potrebné typy signálov. Obrovský sortiment výrobkov, rozsiahle odborné znalosti a globálna distribučná sieť boli dôležitými dôvodmi, prečo sme sa rozhodli pre spoločnosť Beckhoff.“ Dodáva, že ďalším rozhodujúcim faktorom bola flexibilita platformy riadenia Beckhoff. Koncept IPC dokonale vyhovoval filozofii dizajnu Aidy, pretože všetky potrebné riadiace

funkcie mohli byť integrované s vysoko prispôsobiteľným automatizačným softvérom TwinCAT.

Rýchle riadenie procesu a pohodlná konfigurácia systému

V servotandemových linkách je každý z viacerých obrábacích procesov riadený pomocou priemyselného PC Beckhoff, ktoré vystupuje ako master EtherCAT. Tie spolu komunikujú prostredníctvom komunikačných modulov EL669x. Ďalšie vysokovýkonné priemyselné PC slúži ako nadradený ovládač s „hlavnými hodinami“ EtherCAT, ktoré zaisťujú bezproblémovú synchronizáciu všetkých lisov a prenosových jednotiek.

V tandemovom usporiadaní robot spracúva presun obrobkov z jedného procesu do druhého. Vhodná vzdialenosť medzi robotom a tvárnicím nástrojom je najdôležitejším faktorom pri dosahovaní vysokej produktivity a efektívnosti: čím je vzdialenosť menšia, tým viac výrobkov dokáže lis spracovať. Ak je vzdialenosť príliš malá, môže to spôsobiť prerušenie, ktoré môže zvýšiť riziko zlyhania systému. Preto spoločnosť Aida vyvinula riešenie založené na TwinCAT, ktoré sa vyznačuje ultrarýchlym cyklom riadenia, optimálnou synchronizáciou a minimalizáciou vzdialenosti robota s vysokou úrovňou spoľahlivosti výroby. Týmto spôsobom



Sotoyuki Kaneko, vedúci oddelenia riadiacich systémov v spoločnosti Aida Engineering: „Vždy som bol presvedčený, že riadenie na báze PC od spoločnosti Beckhoff je najlepším riešením. Tento typ riadenia bol v posledných rokoch zavedený v mnohých odvetviach priemyslu, čo len potvrdzuje moje presvedčenie.“ (Foto: Aida Engineering, Japonsko)

dosahuje servotandemová linka 20 zdvihov za minútu a približne o 50 % vyššiu účinnosť ako predchádzajúce riešenie.

Súčasťou tandemových liniek je aj softvér Aida Digital Motion System (ADMS), ktorý operátorom umožňuje voľne a pohodlne konfigurovať parametre pohybu lisu pre každú linku. ADMS je schopný určiť optimálne riadenie procesu jednoducho na základe údajov z formulára zadaných pre konkrétny komponent, ktorý sa bude lisovať z plechu. Pohybové sekvencie môžu byť doladené na lokálnom HMI. Okrem toho môže byť regulátor pohybu vopred nastavený pomocou offline 3D simulátora. V/V svorkovnice, ako slave EtherCAT, zhromažďujú veľké množstvo údajov, ako je poloha nástroja, informácie o servomotore na určovanie polohy manipulačného robota, ako aj údaje zo snímača. Na základe riadiacich údajov spracovaných TwinCAT v reálnom čase ADMS simuluje pohybové sekvencie a generuje zodpovedajúce údaje na riadenie trajektórie. S. Kaneko vysvetľuje: „Systém ťaží zo skutočnosti, že TwinCAT dokáže integrovať najrôznejšie údaje do runtime prostredia a posilať spätnú väzbu v reálnom čase do PLC a regulátora pohybu.“

Ovládanie na báze PC ponúka ideálnu podporu riešenia IoT

Spoločnosť Aida je jedným z priekopníkov vo vývoji systémov IoT a podľa S. Kaneko sú EtherCAT a komponenty Beckhoff tiež silnými inovačnými katalyzátormi v tejto oblasti. Jedným z príkladov je systém Aicare (Aida Information Care), ktorý je založený na Microsoft Azure™. Aicare monitoruje a vizualizuje dôležité údaje o lisoch, ako

je kvalita produktu, prevádzkové parametre a informácie o údržbe. Viacero súborov údajov sa musí získavať synchronne a postupne, aby sa analyzovala kvalita tvárnych častí. Aicare to dokáže vďaka distribuovaným hodinám ako súčasťou EtherCAT. Pretože všetky údaje majú týmto spôsobom časovú pečiatku a sú jasne identifikovateľné, možno spätne analyzovať kvalitu vytvoreného dielu dosiahnutú pri každom zdvihu. V tejto súvislosti sa používa proces strojového učenia (Support Vector Machine – SVM), ktorý sa podľa S. Kaneko dal ľahko implementovať pomocou riadenia na báze PC od spoločnosti Beckhoff.

Prevádzkové údaje vrátane údajov o teplote a spotrebe energie sa bezpečne odosielaajú do cloudových služieb Azure™ a dajú sa zobraziť aj na webovej stránke Aicare. Oprávnené osoby navyše automaticky dostanú všetky výstrahy a chybové správy. Pokiaľ ide o tieto vlastnosti, S. Kaneko uzaviera: „Spoločnosť Aicare má obrovský úžitok z komunikácie v reálnom čase prostredníctvom EtherCAT a z riadenia založeného na PC, pretože tieto technológie umožňujú jednoduchú integráciu s cloudovými službami, ako je Azure™ a použitie pokročilých IoT technológií.“

Zdroj: Shinoda, K.: Efficient, IoT-capable press lines harness high-speed, open control technology. 2019, Application Note, Beckhoff Automation Japan.

www.aida.co.jp

www.beckhoff.cz



Jednotlivé procesy v lisovacích linkách Aida riadi priemyselné PC (vpravo hore) s riadiacim softvérom TwinCAT, ako aj rôznymi V/V svorkovnicami EtherCAT (dole) (Foto: Aida Engineering, Japonsko)



Rozloženie koncepcie lakovne budúcnosti (Zdroj: Dürr Group)

LAKOVNE BUDÚ NA RIEŠENIE FLEXIBILITY VYUŽÍVAŤ AGV

Rastúca rôznorodosť modelov, rôzne technológie pohonov a väčšia personalizácia sú faktory, ktoré čoraz viac odhaľujú slabé miesta výroby automobilov v rámci tradične usporiadaných liniek. Veľkoobjemoví výrobcovia aj malé automobilové startupy prechádzajú z málo prispôsobiteľných na flexibilnejšie výrobné procesy, pretože dokážu rýchlejšie reagovať na požiadavky zákazníkov a trhu. Aby to platilo aj pre procesy nanášania farieb, predstavila nedávno spoločnosť Dürr nový koncept „Lakovne budúcnosti“, ktorý sa vymyká z tradičnej koncepcie usporiadania linky a rozdeľuje proces lakovania automobilových karosérií do „buniek“ alebo na krátke procesné časti. Spoločnosť uviedla, že tento koncept dáva automobilovému priemyslu „novú úroveň flexibility v ich procesoch a investíciách“, pričom zároveň šetrí čas, materiál, zvyšuje dostupnosť a zvyšuje udržateľnosť procesov lakovania.

„V lakovni budúcnosti Dürr prináša nový pohľad na proces lakovania a posúva sa za hranice výrobných liniek,“ uviedol Bruno Welsch, člen predstavenstva spoločnosti. „Nový prístup sa prispôbuje potrebám výrobcov a umožňuje efektívny a flexibilný proces lakovania v každom výrobnom scenári.“ Dürr uviedla, že jedným z dôvodov, prečo vyvinuli nový model, bol pevne stanovený čas cyklu, ktorý sa zvyčajne odvodzuje od najväčšieho modelu a najdlhšieho času nanášania náterov a tesniacich materiálov. Ak by sa menšie alebo menej zložité karosérie mohli prepravovať rýchlejšie a čas nanášania náterov a tesnení sa skrátil, ušetrilo by to čas a zvýšila by sa produkcia – pevný cyklus to však neumožňuje.

Namiesto postupného súbežne nanášané farby

Základnou myšlienkou novej koncepcie je rozdeliť 120 pracovných krokov, ktoré sú súčasťou procesu lakovania, do buniek a menších častí. „Namiesto pevného cyklu sú procesné časy v každom bloku presne prispôbené potrebám každej karosérie,“ uviedla spoločnosť Dürr. Procesy v bunkách prebiehajú paralelne, pričom interagujú s centrálnym skladovým systémom a automaticky navádzanými vozidlami (AGV) ako súčasťou firemného systému EcoProFleet. Softvér spoločnosti DXQcontrol riadi flotilu AGV a navádza ju spolu s naloženými karosériami k ďalším procesom, čím zaisťuje efektívne

využitie všetkých buniek. „Vďaka tomu možno karosérie rozdeľovať podľa toho, aký proces sa má následne vykonať, aby boli s vysokou presnosťou privedené a zozbierané zo správneho pracoviska a na konci odovzdané na konečnú montáž v poradí, ktoré plánuje



Karoséria umiestnená na autonómne navádzanom vozíku (Zdroj: Dürr Group)



V novej lakovni budúcnosti skupiny Dürr Group sa na lakovanie využívajú roboty vybavené riešením EcoPaintJet. (Zdroj: Dürr Group)

výrobca,“ uviedla spoločnosť Dürr. Takýto prístup umožňuje rozširovanie kapacít alebo plynulé zavedenie nových modelov. Koncept bunky pritom možno aplikovať na celú vrchnú vrstvu a úroveň pracovných staníc alebo len na vybrané procesné kroky.

Menej materiálu, vyššia účinnosť

Koncept bunky znamená, že na jednom mieste môžu byť kombinované tri procesy lakovania – vnútorná a dve vonkajšie vrstvy. Cieľom tejto patentovanej koncepcie s názvom EcoProBooth je ušetriť čas na spracovanie, pretože dva z troch prepravných procesov sa podarilo odstrániť. Množstvo zbytočne minutej farby počas zmeny farby možno takto znížiť až o 10 %, ak sa v bunke naniesie iba jedna farba, napríklad najviac predávaná biela,“ uvádza Dürr. „Rozdelenie procesu lakovania do buniek skraca trvanie celého procesu prispôbením času nanášania na jednotlivé vozidlo,“ uviedla spoločnosť. Tieto vlastnosti navyše pomáhajú znižovať emisie oxidu uhličitého a prchavých organických zlúčenín. Zvyšuje sa aj dostupnosť technologických zariadení, pretože akákoľvek porucha ovplyvňuje iba časť bunky a nemá vplyv na celú linku na rozdiel od klasickejšieho modelu výrobných liniek. Variabilný model tiež umožňuje spoločnostiam integrovať špeciálne procesy, ako je napríklad dodávka špeciálnej farby alebo automatizované nanášanie dvoch farieb bez striekania vybavené systémom EcoPaintJet od spoločnosti Dürr.

Prispôbitelné veľkoobjemovej aj kusovej výrobe

Spoločnosť Dürr uviedla, že jej koncepcia sa môže prispôbiť špecifickým požiadavkám rôznych výrobcov OEM – výrobcov s veľkými sériami a s vysokou hodinovou kapacitou ponúka možnosť integrovať nové modely a technológie; spoločnosti, ktoré chcú obmedziť začiatkové investície, sa môžu rozšíriť z 24 jednotiek za hodinu na 48 a 72 jednotiek v dvoch krokoch. Startupy z oblasti elektrickej mobility „môžu začať s výrobou s minimálnym množstvom a postupne s rastúcim dopytom svoju výrobu rozširovať,“ uviedla spoločnosť Dürr. Nová koncepcia je v súlade s Priemyslom 4.0 a môže sa kombinovať s inteligentnými softvérovými produktmi radu DXQ a analytickými nástrojmi spoločnosti.

Literatúra

[1] Future paint shop concept uses AGVs to address flexible manufacturing. Robotics Business Review. [online]. Publikované 19. 2. 2020. Dostupné na: <https://www.roboticsbusinessreview.com/manufacturing/future-paint-shop-concept-uses-agvs-to-address-flexible-manufacturing/>.

[2] Paint shop of the future: away from the line, towards the box. Dürr Systems AG. [online]. Publikované 16. 1. 2020. Dostupné na: <https://www.durr.com/en/media/news/news-detail/view/paint-shop-of-the-future-away-from-the-line-towards-the-box-78205/>.

ŠKODA AUTO POUŽÍVA TRANSPORTNÝ ROBOT

Plne autonómny transportný systém prepravuje diely medzi mechanickým meracím centrom a obrábacími strojmi. Jeden riadený prejazd celej trate stačí na to, aby sa robot zoznámil s trasou a jej okolím.

V závode na výrobu komponentov vo Vrchlabí česká automobilka začala používať plne autonómny prepravný robot od firmy Omron, ktorý je schopný sa sám učiť. Robot je na ceste po prevádzke schopný rozpoznávať prekážky a v reálnom čase pri plánovaní svojej trasy získavať aj ďalšie informácie z okolia. Ak je to potrebné, zmení trasu tak, aby sa vždy dostal do cieľa v najkratšom možnom čase. Robot tak prispieva k ďalšiemu zvyšovaniu bezpečnosti práce aj efektivity prepravy v závode.



„Prvý plne autonómny robot v spoločnosti ŠKODA AUTO našiel uplatnenie práve v závode vo Vrchlabí. Tým sa opätovne potvrdzuje význam tohto závodu ako jednej z najmodernejších a technologicky najvyspelejších prevádzok,“ hovorí člen predstavenstva spoločnosti ŠKODA AUTO za oblasť výroby a logistiky Michael Oeljeklaus. „S novým transportným systémom dôsledne pokračujeme v zavádzaní technologických inovácií v intenciách Priemyslu 4.0.“

Transportný robot premiestni naraz až 130 kilogramov nákladu a správnu cestu si pritom zvolí úplne samostatne. Na rozdiel od doterajších automatických systémov nepotrebuje navádzanie pomocou indukčnej slučky, magnetického pruhu ani pomocou reflexných bodov. Aby sa autonómny robot naučil trasu, stačí ho raz previesť po trase medzi jednotlivými stanicami pomocou manuálneho ovládania cez tablet alebo joystick. Moderná technika umožňuje autonómnemu robotu rýchlu orientáciu: pomocou snímačov a laserových skenerov rozpozná iné vozidlá aj pevné prekážky, rovnako ako osoby, ktoré mu krížia cestu. Riadiaci systém deteguje rýchlosť, ktorou sa prekážka približuje, a rozpozná, či hrozí kolízia. V takom prípade autonómny robot automaticky zastaví alebo sa prekážke vyhne. Na svojej trase medzi obrábacími strojmi a meracím strediskom autonómny robot denne absolvuje zhruba 120 jžd a prejde pritom okolo 35 kilometrov. Na rozdiel od iných systémov používaných v spoločnosti ŠKODA AUTO svoju trasu okamžite upravuje podľa informácií zo svojho okolia bez toho, aby musel zastavovať. Pokiaľ tento plne autonómny robot zistí, že sa na určitom mieste na trase pravidelne stretáva s prekážkou, trasu zmení trvalo. Elektricky poháňaný transportný systém je podľa potreby schopný dôjsť do ktoréhokoľvek cieľa vo vrchlabskom závode, ktorý má plochu 16 000 m². Autonómny robot prispieva ku kontinuálnemu zvyšovaniu bezpečnosti práce v závode vo Vrchlabí a k významnému znižovaniu počtu pracovných úrazov.

Testovacie fázy a pilotná prevádzka už boli ukončené. Do pravidelnej prevádzky bol robot nasadený v júni 2018.



Ukážka činnosti autonómného robota Omron vo výrobnom závode ŠKODA AUTO.

www.elsys.sk

-tog-

VYUŽITIE POTENCIÁLU ROBOTOV FANUC V SPOLOČNOSTI ZVOLENSKÁ MLIEKAREŇ, S. R. O.

1500 paliet jogurtov týždenne spolu vyprodukujejú tri nové robotické pracoviská integrované vo Zvolenskej Mliekarni pod záštitou spoločností FANUC a Rossum integration.

Automatizácia a robotizácia procesov je nezastaviteľný fenomén a má mnohé výhody, napríklad znižovanie nákladov, zlepšovanie stability procesov a v neposlednom rade odbremenenie zamestnancov od časovo náročnej a neergonomickej práce. Všetky tieto výhody si majiteľ spoločnosti Zvolenská mliekareň veľmi dobre uvedomuje, preto sa v roku 2019 rozhodol investovať do robotizácie troch špecifických výrobných procesov. Prieskum trhu a pozitívne referencie na kvalitu, spoľahlivosť a servis ho nasmerovali na použitie robotov od firmy FANUC a integračnú spoločnosť Rossum Integration, s. r. o.

Robotické pracoviská odoberajú kartóny s jogurtami z výrobnéj linky a následne ich vkladajú na paletu. Vzhľadom na obmedzený pracovný priestor bolo potrebné prihliadať na kompaktnosť riešenia jednotlivých robotických buniek pri zachovaní stability procesu. Z toho dôvodu boli použité dva roboty FANUC R-1000iA 130F a v špecifickej aplikácii, kde robot obsluhuje až šesť paliet naraz, FANUC R-2000iC 125L s dosahom 3,1 m a nosnosťou 125 kg. Aj pri vysokej nosnosti a veľkom dosahu pracujú roboty Fanuc s opakovateľnou presnosťou 0,05 mm.

Aby bol dosiahnutý cyklový čas stanovený zákazníkom, bol vyvinutý unikátny efektor, ktorý manipuluje s celými stohmi kartónov naraz, je schopný paletizovať aj depaletizovať a zároveň kladie preložky na zvolené vrstvy kartónov podľa baliaceho predpisu. Spektrum výroby na produkčných linkách firmy Zvolenská mliekareň je obrovské,



linky preto boli navrhnuté s možnosťou rýchleho prestavenia, ktoré pokrýva sedem typov formátov kartónov. Vstup paliet do procesu a ich výstup vyriešili konštruktéri firmy Rossum Integration pomocou dvoch nad sebou inštalovaných dráh a vertikálneho výťahu. Vo výsledku sú palety zavádzané aj odoberané z procesu na tom istom mieste. Integrované pracoviská odbremenili v priemere šesť ľudí na jednu zmenu.

V súčasnosti sa vo firme Zvolenská mliekareň zavádza systém centrálného zberu dát a ich vyhodnocovania s cieľom efektívnejšieho a pružnejšieho riadenia výroby, čím sa tento výrobný závod dostáva k podobe digitálneho podniku, čo je pre tento typ výroby unikátne. Z tohto dôvodu majú robotické bunky integrované firmou Rossum Integration pripravené rozhranie na posielanie dát do nadradeného systému tak, aby mohli byť jeho súčasťou.

www.rossum.sk
www.fanuc.sk

ELEGANTNÉ ROBOTICKÉ RIEŠENIE ZLOŽITÝCH A VEĽMI PRESNÝCH ÚKONOV

Spoločnosť ABB je dlhodobo jedným z popredných lídrov v dodávke robotov na Slovensku. Zároveň je aj integrátorom robotizovaných systémov a tak sa často stretáva s požiadavkou zákazníka na dodávku celej aplikácie na kľúč. Po získaní zadania, respektíve na jeho základe sa začína inžiniersky proces návrhu, samotné vypracovanie cenovej ponuky a jeho schválenie investorom spolu s dohodnutím harmonogramu dodania. Rovnako ako vo väčšine spoločností tohto zamerania na Slovensku, aj v prípade ABB veľké percento dopytov a nakoniec aj zrealizovaných projektov tvoria zákazky pre automobilový priemysel vrátane širšieho dodávateľského reťazca.

Inak to nebolo ani pri projekte ABB Slovensko pre slovenskú spoločnosť dodávajúcu svetelné reflektory pre tie najväčšie automobilky vo svete. Tieto komplety sú momentálne technologickou špičkou a vývoj v tejto oblasti za posledných 10 rokov išiel míľovými krokmi. S technologickým postupom prichádza aj náročnosť skladania jednotlivých komponentov. O to viac, ak ide o technológiu LED, kde sa počet samotných súčiastok šplhá k stovke

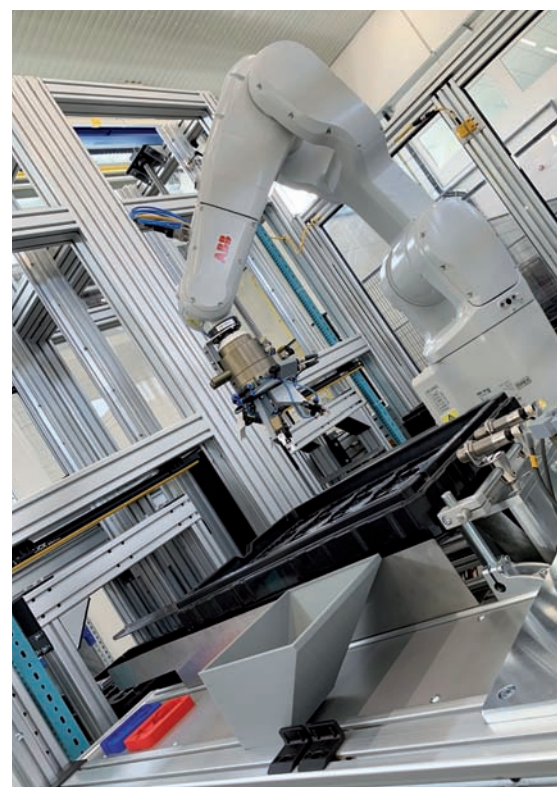
Aj pre náročnosť technologických a pracovných postupov spoločnosť oslovila priamo dodávateľa a integrátora robotov – ABB, aby navrhol montážnu robotickú bunku na skladanie modulu. Samotný modul pozostáva z plastovej základne, dosky plošných spojov a chladiča. Ide o zložitú a veľmi presnú prácu, ktorá je pre človeka časovo náročná.

Zo zadania investora vyplynulo, že celé zloženie modulu v novej robotickej bunke má

prebehnúť do 45 sekúnd, pričom vstupy do bunky bude vkladáť operátor. Bunka bude mať jeden výstupný bod so skompletizovaným modulom. Po podrobnej analýze montážneho procesu a úkonov odborníci navrhli model bunky s dvomi samostatnými výťahovými regálmi, do ktorých vie operátor zakladať v blistroch dostatok vstupov. Výťahový systém umožnil využitie pomerne malého robota ABB IRB 1200 s dosahom 0,9 metra. Keďže sa robot nemusí „naťahovať“ za súčiastkou, ale súčiastka príde až do operačnej plochy robota, výrazne sa minimalizovala aj zástavbová veľkosť bunky.

Na prichytenie jednotlivých súčiastok sa použila kombinácia prísaviek a mechanického uchopovača, s čím investor súhlasil. Koncovky uchopovačov aj samotné lôžka na skladanie jednotlivých súčiastok do kompletu vymysleli inžinieri bravúrne. Vyrobili ich pomocou svojich 3D tlačiarň, ktorými disponujú a ktoré sú veľkou pomocou pri väčšine projektov. Pri skladaní bol daný postup, ktorý pozostával z osadenia plastovej základne modulu do prípravku, následne robot odoberá plošný spoj z blistra a presne ho umiestni na spomínanú plastovú základňu. V tomto momente prichádza na rad kamerová kontrola polohy plošného spoja, pričom medzičasom robot uchopí hliníkový chladič a po úspešnej kamerovej detekcii spomínanej polohy plošného spoja naň nasadí tento chladič. Celý komplet sa následne odoberie a dá do pozície finálneho blistra. Ten už má možnosť odobrať samotný operátor.

Celé skladanie vrátane medzioperačnej manipulácie, ktorá sa odohráva vnútri bunky, malo byť podľa zadania úlohy zabezpečené do 45 sekúnd. Dôsledným testovaním a optimalizáciou jednotlivých trajektórií robota a pohyblivých súčastí bunky odborníci stlačili kompletizáciu modulu hlboko pod 40 sekúnd. Spokojnosť zákazníka viedla k ďalšej požiadavke – doprogramovanie ešte jedného možného dizajnu plošného spoja, ktorý by chcel na tejto bunke skladať. Keďže išlo o malý zásah, ktorý vyžadoval minimálne fyzické úpravy jednotlivých častí, požiadavka sa dala veľmi rýchlo splniť.



Návrh a odovzdanie robotizovanej bunky na skladanie modulu pre svetelné reflektory sa zrealizovali v skrátenej lehote. Oproti zmluve tak investor získal takmer dva týždne, ktoré ešte viac skrátili návratnosť celého projektu a zvýšili prínos celej investície. Tá sa práve teraz, v čase pandémie, javí ako neoceniteľná.

ABB

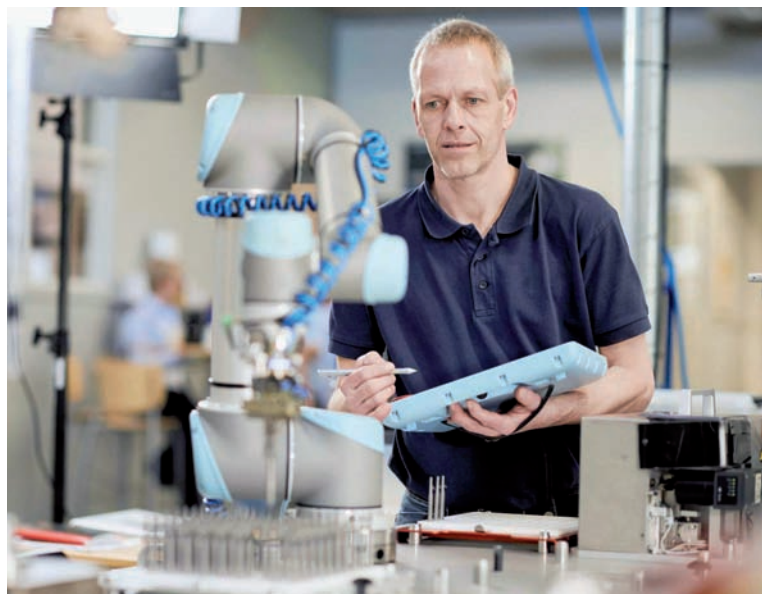
Tomáš Šurina

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



UNIVERSAL ROBOTS SPUSTIL UNIKÁTNY SERVICE360

Všetky zariadenia, ktoré sú súčasťou výrobných liniek, treba niekedy nastaviť alebo opraviť. Je to len otázka času. Pritom je často veľmi zložité zastaviť výrobu kvôli oprave alebo servisnej prehliadke týchto zariadení. Firmu to stojí čas a peniaze. Spoločnosť Universal Robots, ktorá je najväčším výrobcom kolaboratívnych robotov (kobotov) na svete, teraz prináša možnosť pripraviť sa na neočakávané udalosti a zostať tak v hre. Vďaka tomu získavajú zákazníci výhodu v tvrdom konkurenčnom boji.



Novinkou je možnosť proaktívneho sledovania, optimalizácia a zabezpečenie výkonu kobota vďaka vylepšenej technickej podpore a pravidelným servisným prehliadkam. Možnosť komplexnej technickej podpory chráni výrobnú linku, zvyšuje čas efektívnej prevádzky, znižuje riziká a podporuje obchodný úspech tým, že zákazníka pripraví na neočakávané udalosti. Service360 rozširuje štandardnú záruku a je k dispozícii aj pre zákazníkov, ktorí roboty inštalovali v minulosti.



Service360 zákazníkom zabezpečí:

- zmiernenie rizík a kontrolu nad neočakávanými nákladmi súvisiacimi s neplánovanými požiadavkami na servis, nákupom náhradných dielov alebo s prerušením výroby;
- maximalizáciu návratnosti investície do kobotov vďaka kontrole ich prevádzky a programovania: certifikovaní inžinieri UR, experti na automatizáciu a on-line zákaznícka podpora je klientom k dispozícii na riešenie akýchkoľvek otázok 24/7;
- aby výroba nebola kvôli pravidelným servisným prehliadkam a naliehavým opravám prerušovaná;
- v prípade neočakávaných udalostí rýchle obnovenie výroby vďaka bezproblémovému servisu a náhradným dielom z globálnej distribútorskej siete Universal Robots (UR).

Servis 360 tak zákazníkom prináša pokoj, ktorý potrebujú na podnikanie. Dostupný je v dvoch balíčkoch:

UR Basic Warranty je súčasťou dodávky každého robota, má záruku 12 mesiacov a zaručuje priemerný reakčný čas do štyroch hodín. Súčasťou je riešenie požiadaviek prostredníctvom Universal Robots a globálnej siete partnerov UR. Samozrejmosťou je zákaznícky portál myUR – online platforma na správu servisných požiadaviek,

komunikáciu s expertmi, zobrazovanie prípadov z minulosti a vyhľadávanie informácií a návodov v databázach. Prístupný je 24/7. Náklady sú kryté zárukou. Tento balík je v obstarávacej cene robota.

UR Service360 BASIC možno dokúpiť kedykoľvek počas záručnej lehoty zariadení a prispôbiť sa tak každému firemnému rozpočtu. Ponúka opakované rozšírenie záruky o 12 mesiacov, priemerný reakčný čas do štyroch hodín a zákaznícky portál myUR prístupný 24/7. Medzi hlavné výhody patrí:

- predvídateľnosť výroby vďaka istej bezporuchovosti robota – 60 % problémov sa vyrieši obratom;
- všetky diely a náklady na servis sú obsiahnuté v rámci služby;
- priamy kontakt na odborníkov UR pre oblasť automatizácie;
- prispôbenie sa priamo potrebám zákazníka – kolaboratívny tímový proces zákazníckej podpory UR spoločne s lokálnym distribútorom.

Prevenia namiesto opravy

Spoločnosť Universal Robots chce, aby zákazníci za svoje investície do kolaboratívnych robotov dostali čo najlepšie služby. Všetky produkty UR Service360 zahŕňajú opravy vykonávané skúsenými technikmi spoločnosti UR priamo na mieste alebo vzdialene. To zaisťuje, že robot bude pracovať optimálne s rýchlou návratnosťou nákladov na jeho obstaranie. Samozrejmosťou je prispôbenie sa plánom zákazníka na vykonanie servisných prehliadok.



| Podrobnosti o službe Service360

 **UNIVERSAL ROBOTS**

Universal Robots A/S, Czech Branch

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

AUTONÓMNY MOBILNÝ ROBOT LD-250 NA PRESUN NÁKLADU DO 250 KG

Spoločnosť OMRON uviedla na trh nový mobilný robot s označením LD-250. S nosnosťou 250 kg je najsilnejším a najnovším prírastkom do firemného radu mobilných robotov LD. Spoločne s aplikáciou Fleet Manager, ktorá ako prvá v odbore umožňuje riadenie viacerých mobilných robotov s rozličnou nosnosťou prostredníctvom jedného systému, prispieje k realizácii flexibilnejšieho a optimalizovaného systému autonómnej prepravy materiálu.



Nový mobilný robot LD-250 má takmer dvojnásobnú plochu povrchu, takže ho možno použiť na prepravu veľkých automobilových komponentov, ako sú napríklad bloky prevodoviek, motorov a objemné obalové materiály – veci, ktoré by zvyčajne prepravovali pracovníci pomocou vozíkov. Aby sa optimalizoval autonómny systém na prepravu materiálu, budú zákazníci používať prvú aplikáciu v odbore s názvom Fleet Manager od spoločnosti OMRON, ktorá dokáže riadiť rozmanitý robotický park až do 100 mobilných robotov OMRON s rozličnou nosnosťou a funkciami, a to prostredníctvom riadenia prevádzky, správy akumulátorov, navigácie robotov a mnohých ďalších funkcií. Mobilný robot radu LD sa dokáže samostatne vyhýbať ľuďom aj prekážkam a automaticky vypočítať najlepšiu trasu na prepravu materiálu, pričom tieto informácie komunikuje z aplikáciou Fleet Manager.

Logistika pracovísk, pohyb produktov a materiálu v továrni i v sklade sa stáva pre mnoho spoločností skutočnou prekážkou pre početnosť a závažnosť práce, ktorá je previazaná so zvyšujúcimi sa nákladmi na pracovnú silu. Mobilné roboty radu LD pomáhajú spoločnostiam tento problém riešiť, pretože môžu pracovať neúnavne, presne, nepretržite a bezpečne v rovnakom prostredí ako ľudia.

Vďaka pridaniu modelu LD-250 do radu mobilných robotov nemusia už zákazníci v celom rade odvetví vrátane automobilového priemyslu, elektroniky, potravinárstva, obuvníckeho a tovarového priemyslu vytvárať jednocelové zariadenia na prepravu materiálu, ale budú mať k dispozícii systém, ktorý flexibilne zvláda meniace sa požiadavky trhu.

Hlavné výhody nového modelu LD-250

Vyššia nosnosť a pevnejšia konštrukcia

S nosnosťou 250 kg je model LD-250 doplnkom radu mobilných robotov LD od spoločnosti OMRON, ktorá sa až doteraz skladala z modelov LD-60 (nosnosť až 60 kg), LD-90 (nosnosť až 90 kg) a modelov prepravných vozíkov s nosnosťou až 130 kg. Model LD-250 je vybavený silnejšími kovovými plátmi a krytmi, ktoré odolajú neúmyselným vonkajším nárazom a zvládnu náročnejšie pracovné úlohy. Je vhodný napríklad na prepravu objemných predmetov, ako sú bloky prevodoviek, motorov, sedadlá alebo káblové zväzky v automobilovom priemysle či objemné baliace materiály v potravinárskom, obuvníckom a komoditnom priemysle.

Rozmanitý robotický park

Vďaka špičkovej aplikácii Fleet Manager môžu zákazníci ľahko spravovať najrôznejšie mobilné technológie zahŕňajúce až 100 robotov vrátane nového modelu LD-250. Môžu byť ovládané rovnakým systémom bez obáv z kompatibility alebo výkonu.

Rýchlejšia návratnosť investícií

Model LD-250 umožňuje zákazníkom naložiť na mobilný robot viac, čo vo výsledku znamená menej ciest s ťažšími nákladmi, a teda vyššiu návratnosť investícií. Zákazníci môžu kombinovať a párovať modely LD tak, aby vytvorili čo najefektívnejší a najflexibilnejší systém prepravy materiálu.

Prispôsobiteľné

Rad LD ponúka najprispôsobiteľnejšie mobilné riešenia pre priemyselné prostredie. Model LD-250 možno ľahko prispôbiť pomocou vrchných dosiek dopravníkov, kuriérskych systémov a adaptívnej mechaniky na manipuláciu s materiálom tak, aby vytvoril riešenie, ktoré najlepšie vyhovuje potrebám zákazníka. Využíva tiež možnosť prispôbenia pomocou mobilných robotických prvkov OMRON s príslušenstvom, ktoré zlepšujú výkon, ako sú bočné lasery a lokalizácia pomocou kamerového systému. Integrácia robotov LD-250 a kolaboratívnych robotov OMRON TM tiež otvorí nový trh na extrakciu „mobilných manipulátorov“, ktoré môžu popri preprave materiálu zvládať aj manipulačné úlohy.



Spoločnosť ELSYS už viac ako 26 rokov prináša na slovenský trh produkty a riešenia spoločnosti OMRON ako zastúpenie značky, integrátor a vision partner.



Viac informácií o mobilných robotoch OMRON LD

ELSYS
INDUSTRIAL AUTOMATION

Zastúpenie na Slovensku
OMRON

Ing. Branislav Krajčírik

ELSYS, s.r.o.
Komenského 89, 92101 Piešťany
www.elsys.sk

TÉMA ČITATEĽOV

APLIKÁCIE SKRUTKOVANIA S KOLABORATÍVNYM ROBOTOM

Vo svete, kde sú výrobné procesy čoraz viac automatizované, prichádzajú aj nové výzvy. Proces skrutkovania a odskrutkovania je stále jedným z tých, v ktorom ľudia predbiehajú stroje. No aj v tejto oblasti sa črtá zmena. O efektívnom a účinnom riešení procesu skrutkovania s využitím kolaboratívnych robotov sme sa porozprávali s Dávidom Gurčíkom, produktovým manažérom divízie robotiky v spoločnosti MTS, spol. s r. o.



Kompaktná skrutkovacia jednotka MTS umiestnená na kolaboratívnom robote UR5

Iniciatíva zapojiť do procesov skrutkovania robota vyšla priamo od spoločnosti MTS. Jedným z dôvodov bola skutočnosť, že od 1. 1. 2018 zastupuje na slovenskom trhu jedného z celosvetových lídrov v oblasti kolaboratívnej robotiky – spoločnosť Universal Robots (UR). „Hľadali sme typy aplikácií, ktoré doteraz vykonávali ručne operátori a kde by nasadenie kolaboratívneho robota prinieslo novú pridanú hodnotu pre celý proces a podnik,“ konštatuje D. Gurčík. Aplikácia skrutkovania sa javila ako vhodný kandidát, pretože počas jednej pracovnej zmeny dochádza k únave operátora a zťažuje jeho zápästia, čo môže ovplyvňovať kvalitu aj kvantitu skrutkových spojov. MTS sa v roku 2018 podarilo vyvinúť vlastnú kompaktnú skrutkovaciu jednotku pre všetky pohyby sústredené v jednom bloku, ktorú možno umiestniť na rameno kolaboratívneho robota UR.

Kritériá výberu vhodného typu robota a súvisiacich technológií

Aplikáciu skrutkovania pomocou robota možno využiť na nových aj existujúcich pracoviskách, kde sa to vykonáva ručne. Výhodou je to, že pri použití kolaboratívneho robota UR nie je väčšinou potrebné robiť žiadne zásadné zmeny do existujúcich pracovísk či buniek. Na rozdiel od priemyselných robotov nepotrebuje na svoje upevnenie veľké zvarence, ale vďaka svojej nízkej hmotnosti ho možno umiestniť na konštrukciu z hliníkových profilov. Rozsah pohybov v kĺboch robota je $\pm 360^\circ$, čo mu umožňuje vykonávať presné pohyby v stiesnenom priestore. „Zákazníci zároveň ocenili aj jednoduché a intuitívne ovládanie robota,“ uvádza D. Gurčík. Operátori sú schopní zvládnuť úpravy určitej časti programu, ktorá im pomáha pri zmene či už z hľadiska veľkosti skrutiek, alebo polohy ich umiestnenia. V niektorých prípadoch možno, samozrejme, použiť

aj priemyselný robot, avšak treba vziať do úvahy, že jeho hmotnosť a dynamika je niekoľkokrát vyššia a vyžaduje inštaláciu bezpečnostného oplotenia a prvkov, čo predstavuje zásadnejšie konštrukčné úpravy celého pracoviska a tiež väčšiu časovú a finančnú náročnosť.

Spoločnosť MTS vyvinula vlastnú kompaktnú skrutkovaciu jednotku v dvoch vyhotoveniach – s vákuovou hubicou alebo bez nej. Úlohou robota je napolohovať skrutkovačku do predpísanej polohy, pričom vysunutie skrutky a príslušného bitu a vyvinutie prítlaku a správneho ťahovacieho momentu zabezpečí samotná skrutkovačka. Verzia bez vákuovej hubice sa používa v prípade ťahovania skrutiek na rovnom povrchu. Ak je potrebné skrutkovanie v dutinách, použije sa namiesto klieštin držiacich skrutku vákuová hubica. Tá spolu so skrutkou vojde do dutiny a po kontakte skrutky s materiálom ju začne bit zakrúcať. Na vrchnej časti skrutkovacej jednotky sa nachádza skrutkovacie vreteno zabezpečujúce točivý pohyb bitu. Vreteno je spojené s riadiacim modulom, v ktorom sú definované predpísané hodnoty týchto veličín podľa konštrukčnej dokumentácie daného komponentu. Skrutkovacia jednotka je flexibilne prispôbitelná požiadavkám zákazníka a danej aplikácie či už z hľadiska veľkosti skrutiek, ktoré sa majú skrutkovať, alebo veľkosti ťahovacích momentov.

Návrh pracoviska

Z hľadiska konštrukčného návrhu celého pracoviska je prioritná veľkosť skrutiek, s ktorými sa pracuje, momenty potrebné na ich správne utiahnutie a vytvorenie prostriedku na upnutie materiálu, do ktorého sa bude skrutkovať. Nezanedbateľné je aj správne nastavenie času cyklu skrutkovania tak, aby sa dosahovali požadované výkonové parametre pracoviska pri zachovaní predpísanej kvality. „Vzhľadom na to, že naša kompaktná skrutkovacia jednotka

je odľahčená, možno ju použiť s typom UR10 aj s menším modelom kolaboratívneho robota UR5,“ vysvetľuje D. Gurčík. V závislosti od typu aplikácie môže byť pracovisko s robotom a ťahovačkou doplnené napr. o čítačku 2D kódov a nadradené PLC. Vďaka takémuto riešeniu možno následne archivovať a prepojiť konkrétny diel s vykonanými operáciami a so všetkými údajmi, ako sú prítláčné sily a ťahovacie momenty. V rámci návrhu celého pracoviska treba vykonať aj analýzu rizík a na základe jej výsledku nastaviť pracovnú rýchlosť a dynamiku robota.

Uvedenie do prevádzky a správne nastavenie

Operátor si požadovanú polohu koncového bodu ťahovačky môže nahrubo nastaviť pomocou ručného navádzania ramena kolaboratívneho robota rukou (so zapnutou funkciou FreeDrive na uvoľnenie kĺbov robota) a finálnu pozíciu doladiť pomocou ovládačov na ovládacom paneli robota. Väčšinou ide o skrutkovanie do komponentu nachádzajúceho sa stále v rovnakej pozícii. Ak sa vyskytne aplikácia, kde z nejakých dôvodov nemožno dosiahnuť konštantne rovnakú pozíciu materiálu, do ktorého sa má skrutkovať, použije sa na presné polohovanie koncového bodu ťahovačky údaj z kamerového systému. Po príchode materiálu do pracovného priestoru robota systém na spracovanie obrazu vyhodnotí presnú polohu otvoru, resp. pozíciu, kde má byť umiestnená skrutka, a navedie rameno robota s ťahovačkou na túto pozíciu.

Aj po nasadení robota je stále priestor na zotrvanie operátora na tomto pracovisku. Ak komponent, do ktorého sa bude skrutkovať, neprichádza na dopravníku, umiestňuje operátor tento kus zo zásobníka do upínacieho nástroja. Po vykonaní operácie zase komponent odoberá a umiestňuje napr. do prepravky na ďalšie spracovanie. Operátor môže zároveň dopĺňať skrutky do vibračných zásobníkov, riešiť prípadné kolízne stavy, dohliadať na správnosť chodu procesu a dodržiavanie kvality vykonávaných činností robota náhodným výberom komponentov a kontrolou niektorých parametrov, či už vizuálne, alebo pomocou doplnkových nástrojov.

Prínosy nasadenia robotického riešenia

„U zákazníkov, ktorí využívajú nami realizovanú robotickú aplikáciu skrutkovania, sa už toto pracovisko prestalo kategorizovať ako operátorské pracovisko, ale je brané ako kompletne automatizovaný proces,“ vysvetľuje D. Gurčík. Okrem odbremenenia človeka od monotónnej práce so záťažou na jeho ruky patrí medzi významné prínosy aj zvýšenie kvality skrutkových spojov vďaka presnejšiemu polohovaniu skrutky a dodržaniu ťahovacích momentov, menší počet chybných spojov či vyššia efektívnosť celého procesu vďaka rovnomernému taktu činnosti robota. Vzhľadom na to, že kolaboratívne roboty UR sú bezúdržbové, aj z hľadiska celkových nákladov na vlastníctvo vychádza celá aplikácia veľmi atraktívne. Zákazníci podnikajúci na území Slovenska môžu očakávať návratnosť investície do robotického riešenia skrutkovania od MTS do dvoch rokov.

To, či sa vôbec oplatí nasadiť robot v aplikácii skrutkovania, dokážu odborníci z MTS posúdiť veľmi komplexne. „Po prvotnej návšteve u zákazníka spojenej s prehliadkou pracoviska prebieha zvyšok posúdenia už v priestoroch našej spoločnosti. Testujeme možnosti skrutkovania s reálnymi dielmi zákazníka, spracúvame softvérové simulácie celého pracoviska, navrhujeme vhodný typ robota a vytvárame video, aby mal zákazník o navrhnutom riešení čo najlepšiu predstavu,“ uvádza D. Gurčík. Obidve strany tak získajú istotu, že pracovisko možno týmto spôsobom zautomatizovať a zvýšiť jeho efektívnosť či kvalitu.



MTS, spol. s r. o.

Krivá 53
027 55 Krivá
mts@mts.sk
www.mts.sk



Digitalizácia je pre nás viac ako len vízia.

Využite dáta ako prostriedok na zvýšenie produktivity.

Lenze

Lenze Slovakia, s.r.o.
Aquapolis Business Centrum, Piešťanská 3, 917 01 Trnava
mobil: +421 902 305 537, email: info.sk@lenze.com, web: www.lenze.sk

SLEDOVANIE STAVU FORIEM A NÁSTROJOV PRINÁŠA ZAUJÍMAVÉ BENEFITY

Heslom tretej priemyselnej revolúcie bolo, že to, čo sa dá zautomatizovať, bude zautomatizované. Tá najnovšia revolúcia, na ktorej prahu stojíme, to posúva ešte ďalej – digitalizácia ako predpoklad vyššej efektívnosti, prispôbitelnosti a bezpečnosti procesov. Byť pre zákazníkov inovačným partnerom a priekopníkom vo svojom odbore, je výsadou tých najlepších. Preberať výzvy svojich zákazníkov a vyvíjať technológie budúcnosti – to je pre spoločnosť Balluff motorom, ktorý ju poháňa vpred. So zástupcom tejto spoločnosti na Slovensku Ing. Mariánom Čizmaziom sme sa porozprávali o riešeníach, ktoré výrobným podnikom a výrobcom strojov pomáhajú získať konkurenčné výhody a kompetenciu naplňovať čoraz náročnejšie požiadavky trhu a zákazníkov.



Spoločnosť Balluff je zástupcom priemyselných podnikov na Slovensku známa ako dodávateľ širokej škály produktov v niekoľkých úrovniach automatizačnej pyramídy. No slovenská pobočka Balluff má už na svojom konte aj viacero zaujímavých projektov, v ktorých vystupovala ako systémový integrátor, t. j. dodávateľ kompletného riešenia. Ktoré aktivity z hľadiska realizácie projektov ponúkate svojim zákazníkom?

Na Slovensku sa dlhé roky okrem predaja, technickej podpory a servisu našich produktov venujeme aj návrhom a integrácii inovatívnych riešení tak, aby sme boli pre našich zákazníkov nielen dodávateľom, ale partnerom. Na základe požiadaviek alebo vyvolanej idey vylepšiť proces urobíme podrobnú technickú obhliadku, navrhujeme riešenie a vypracujeme ponuku. Integráciu riešime z pohľadu zákazníka tzv. na kľúč – vypracovanie projektu, inštalácia, programovanie, uvedenie do prevádzky, spracovanie dokumentácie a odovzdanie, a to všetko s vlastným inžinieringom doplneným v prípade väčšieho počtu projektov aj externými službami. Zákazníci vysoko hodnotia tieto integračné aktivity a obracajú sa na nás nielen z tradičných technických oddelení, ale aj z oddelení technológie, logistiky, kvality, výroby.

Portfólio produktov, ktoré má Balluff vo svojej ponuke, dokáže pokryť širokú

škálu rôznych aplikácií. Mohli by ste spomenúť niektoré projekty zo Slovenska, ktoré ste v poslednom období realizovali ako systémový integrátor a ktoré boli pre zákazníkov prínosné?

Naše portfólio plne pokrýva automatizáciu na úrovni prevádzky od snímania, merania, RFID a Vision identifikácie, konektivity až po sieťové a HMI komponenty a príslušenstvo. Doplnením riadiaceho systému tak dokážeme vytvoriť kompletne riešenie. Zaujímavým riešením bol v poslednom čase unikátny projekt integrácie Tool ID Správa obrábacieho náradia s Condition monitoringom stroja a Prístupovým konceptom do obrábacieho stroja s CNC riadiacim systémom Sinumerik 840D. Zavedením Tool ID Správa náradia sa obrábacie náradie vybaví RFID čipom a stroj RFID hardvérom a príslušným softvérovým prepojením. Bezkontaktný prenos geometrických a životnostných dát z RFID čipu náradia priamo do tabuľky nástrojov v systéme pri zakladaní do stroja a sledovanie životnosti náradia aj po vyložení sú benefity pre používateľa, ktoré sa významne prenesú do zníženia firemných nákladov na náradie, prestojov a poškodení stroja v dôsledku lámania náradia a havárie stroja pri ručnom zadávaní dát. V časti projektu Condition monitoring sme vybavili stroj rôznymi snímačmi vibrácií motorov, teploty či hladiny a cez rozhranie v PLC sme tieto údaje v pravidelnom takte

posielali nadradenému systému na analýzu stavu procesu. Integrácia Prístupového konceptu s cieľom zabrániť neoprávneným manipuláciám so strojom a parametrami bola už len logickým vyústením. V súčasnosti sa každý pracovník prihlási svojím RFID identifikátorom, uvoľní sa mu len zodpovedajúce úrovne obsluhy a parametrov a integrovaný záznam umožňuje správne dohľadanie prístupov. Medzi našich zákazníkov patria nielen významní výrobcovia a dodávatelia z oblasti automobilového priemyslu, ale napr. aj spoločnosti z potravinárskeho priemyslu. Aplikácií, ktoré sme realizovali a ktoré priniesli našim zákazníkom veľmi zaujímavé benefity, je široká paleta, od využívania RFID prístupového konceptu do obrábacích či kaliacich strojov cez kamerové kontroly procesov, ako správne upnutie a osadenie rôznych komponentov, správne naniesenie lepidla, uloženie matíc až po výrobu prezentačných a školiacich prípravkov a demo zariadení. Zákazník môže našu kompetentnosť najlepšie otestovať priamo na riešení svojich úloh, sme otvorení nielen štandardným projektom, ale aj novým výzvam spojeným s konceptmi Priemyslu 4.0.

Údržbe strojnych a technologických zariadení sa v priemyselných podnikoch venuje veľká pozornosť. Málokto však asi vie, že Balluff prináša riešenia aj na sledovanie stavu a plánovanie údržby v oblasti foriem, nástrojov, prípravkov či náradia. Mohli by

ste bližšie predstaviť filozofiu a koncepciu týchto prístupov?

Zákazníci sa na nás začali obracať s požiadavkami, či by sme nevedeli sledovať životnosť náradia na základe počtu cyklov a času nasadenia a na základe následného upozornenia naplánovať a vykonať potrebné aktivity tak, aby náradie bolo preventívne udržiavané a v požadovanej kvalite k dispozícii pri procese. Typickým náradím sú lisovacie a vstrekolisové formy, ale postupne sme rozšírili okruh na akékoľvek náradie, ktoré má byť pravidelne v závislosti od životnosti udržiavané, ako napr. kovácke a meracie náradie, vymeniteľné elektrovretená na obrábacích strojoch, ale v konečnom dôsledku každý pravidelne udržiavaný stroj alebo zariadenie je vhodný adept. Na základe týchto požiadaviek sme vyvinuli univerzálny HW a SW koncept Správa náradia, plánovanie a vykonanie údržby, ktorý sme aj úspešne integrovali. Univerzálnosť spočíva v možnosti nasadenia systému na akékoľvek zariadenie. Používateľ získa profesionálny sieťový softvérový nástroj s veľmi priateľským používateľským rozhraním, na čom mi ako človeku z praxe veľmi záleží. Tento nástroj možno prepojiť aj na podnikový informačný systém. Okrem toho je softvér prepojený z hardvérovou časťou, ktorá je osadená na stroji, zbiera požadované údaje a posieľa ich po sieti do aplikácie. Nasadením Správy náradia používateľ totálne prechádza na profesionálny preventívny systém plánovania a vykonávania údržby, čo je vždy neporovnateľne lacnejšie ako operatívna údržba v spojení s výpadkom zariadenia. Neplánované výpadky náradia sa rovnajú neplánovaným prestojom.

Aké parametre a informácie možno vďaka Tool ID Správy náradia získavať? Možno používateľsky nastaviť výber týchto parametrov a frekvenciu ich zberu?

Aplikácia upozorňuje v prednastavených limitoch na blížiace sa ukončenie životnosti náradia s nutnosťou naplánovania údržby. Po naplánovaní časového okna na údržbu, samozrejme s ohľadom na produkčné potreby, sa údržba dozvie, kedy je pre nich náradie k dispozícii. Fyzicky si preberie náradie a začne vykonávať pre dané náradie predpísané aktivity zadefinované v karte náradia.

V karte náradia môže byť aj fotodokumentácia, výkresy, návody, príp. iné údaje tak, aby údržba bola vykonaná poctivo a čo najkvalitnejšie, nakoľko meno pracovníka figuruje v karte údržby. Do karty údržby môže pracovník vkladať operatívne zistenia, texty, fotky kvôli neskorším analýzám. Okrem iného má používateľ k dispozícii aktuálne informácie o náradí, archív údržby, rôzne štatistické pohľady na lepšiu analýzu napr. opakovaných porúch. Všetky tieto údaje, intervaly, činnosti sú používateľskými parametrami a prináležia používateľovi.

Na inštaláciu potrebných zariadení, zber a spracovanie údajov zo snímačov je potrebná príslušná infraštruktúra. Čo všetko by firma musela zabezpečiť (po technickej a personálnej stránke), aby sa takýto koncept sledovania stavu a údržby uviedol do života najmä v existujúcich prevádzkach?

V zásade toho nie je veľa, čo musí firma urobiť. Tento systém je nezávislý od riadiaceho systému stroja a môže byť aj nezávislý od IT infraštruktúry firmy, aj keď spravidla firma umožní aspoň využitie káblovej siete. Záleží na dohode. Čo spravidla leží na pleciach používateľa, je mechanická montáž RFID čipov na náradie, ale aj to je vecou dohody. Všetko ostatné zrealizujeme na kľúč. Stroj vybavíme potrebnou hardvérovou časťou – snímačmi, RFID a PLC riadiacou jednotkou, aby sme v stroji identifikovali náradie osadené RFID čipmi a generovali výrobné údaje do softvérovej aplikácie. Jej funkcionality vždy odkomunikujeme a na 100 % prispôbime potrebám používateľa. Niekedy si nasadenie systému vyžaduje aj prispôbenie procesov, ale smerom k zjednodušeniu to ide spravidla ľahko.

Aká býva návratnosť investície do systémov na sledovanie stavu foriem, nástrojov či náradia a aké prínosy nasadenie takéhoto systému prináša aj za hranicami oddelenia údržby?

Tu je veľmi dôležité, aby používateľ poznal, resp. dokázal nákladovo kvantifikovať súčasný proces. Pokiaľ dnes neviete, čo váš proces stojí, aj investícia za 100 € bude príliš drahá. Preto sa snažíme formou konzultácie pomôcť kvantifikovať proces, aby používateľ videl, koľko by mohol šetriť

a za aký čas sa investícia vráti. Návratnosť a úspory závisia od charakteru výroby, ale aj od veľkosti projektu a množstva strojov a náradia. Čím väčší počet, tým vyššia úspora a rýchlejšia návratnosť. Napríklad pri Správe obrábacieho náradia sa orientačná úspora môže pohybovať aj okolo 20 – 25 % s návratnosťou investície jeden až dva roky.

To, že sa štvrtá priemyselná revolúcia už začala, dokazujú nielen čoraz častejšie konferencie a workshopy na túto tému, ale hlavne nasadzovanie riešení a technológií v súlade s koncepciou Priemyslu 4.0. Stretávate sa u svojich zákazníkov s požiadavkami smerujúcimi k „digitalizácii“ ich procesov? Ktoré produkty a riešenia Balluff by ste vyzdvihli ako kľúčové práve pre koncepciu Priemyslu 4.0?

Digitalizácia procesov je dnes neprehliadnuteľná skutočnosť a dopyt vnímame hlavne zo strany konečných používateľov, kde vznikajú špeciálne oddelenia venujúce sa tejto problematike. Naše produktové portfólio Snímanie, Vision systémy, RFID a Networking konektivita sú základom aj riešenia v logistike, kde v poslednej dobe veľmi aktívne komunikujeme so zákazníkmi digitalizáciu procesov napr. ohľadom sledovania materiálu, kde navrhujeme tzv. RFID alebo kamerové brány, cez ktoré prechádza materiál a brána skenuje RFID čipy alebo kamera 2D kódy umiestnené na materiáli s prepojením na podnikový systém.

Mohli by ste spomenúť tri technologické trendy, ktoré budú podľa vás neprehliadnuteľné a dôležité pre výrobné a spracovateľské podniky či výrobcov strojov v nasledujúcich rokoch?

V každej oblasti pôsobenia sú rôzne technologické trendy a výrobné požiadavky. Trendom je určite rýchla, flexibilná a hlavne zákaznícky personalizovaná výroba, pričom nie je jednoduché, aby na linke išli za sebou výroby a aby bol každý výrobok úplne zákaznícky personalizovaný a nie len v niekoľkých modifikáciách. Na to potrebujete, aby bola technológia flexibilne a automaticky prispôbiteľná už od začiatkovej úrovne automatizácie, ktorou je senziorika. Trendom je komunikácia s perifériami nielen na binárnej úrovni, ale aj na protokolárnej úrovni, kde sa v posledných rokoch stala štandardom komunikácia IO-Link. Tá umožňuje automatické prestavenie parametrov podľa typu produktu a tým už zmienenu flexibilitu. IO-Link poskytuje aj nevidané diagnostické možnosti, čo významne skraca čas opravy a tým zvyšuje produktivitu. Tých trendov je podstatne viac, ale to je téma na rozsiahlejšiu diskusiu.

Ďakujeme za rozhovor.

BALLUFF

Balluff Slovakia, s.r.o.

Tel.: 02/6720 0061
info@balluff.sk
www.balluff.sk

The screenshot displays the 'AKTUÁLNY STAV FORIEM A PLÁNOVANIE ÚDRŽBY' (Current status of tools and maintenance planning) section of the software. It features a table with columns for tool ID, name, status, and maintenance schedule. Below the table, there are sections for 'PLÁNOVANIE DISP. FORMY PRE ÚDRŽBU' (Maintenance form scheduling) and 'ÚDRŽBA' (Maintenance), which include buttons for starting and ending maintenance cycles.



ZÁKAZNÍCI SA NA EPLAN MÔŽU SPOĽAHNÚŤ AJ V ŤAŽŠÍCH ČASOCH

Spoločnosť EPLAN pozorne sleduje vývoj situácie ohľadom šíriacej sa pandémie koronavírusu a súvisiaceho ochorenia COVID-19. Zdravie a bezpečnosť zákazníkov a zamestnancov je pre EPLAN na prvom mieste. Aby sa podarilo znížiť akékoľvek ďalšie šírenie koronavírusu na minimum, prijali v spoločnosti rôzne opatrenia.

Školenia a webináre

Vzhľadom na to, že všetky školenia v učebniach a priestoroch u zákazníkov boli zrušené, ponúkla spoločnosť EPLAN od marca tohto roku ako alternatívu on-line školenia. Tie majú úplne rovnakú kvalitu ako štandardné školenie v učebni či priamo na mieste u zákazníka. Medzi produktmi, ktorých sa školenia týkajú, nechýbajú EPLAN Cogineer, Smart Wiring, Electric P8, Fluid, ProPanel, Preplanning a ďalšie.

Spoločnosť nezabúda ani na stredné a vysoké školy zapojené do programu EPLAN Education Partner. Pre nich sú určené školenia s názvom EPLAN Education Basic a EPLAN Education Refresh. Účastníci v rámci školenia dostanú základné informácie o vytváraní projektov, zoznámia sa s príslušnými normami a návrhom komplexných schém či získajú prehľad o návrhu montáže v 2D a 3D prostredí.



Zoznam všetkých on-line školení vrátane termínov a možnosti prihlásenia

Okrem školení pripravila spoločnosť aj rad veľmi zaujímavých webinárov. Počas polhodinovej prezentácie prevedú odborníci spoločnosti EPLAN účastníkov rôznymi témami, ako sú novinky platformy EPLAN vo verzii 2.9, integrácia platformy EPLAN so systémami ERP/PDM, prínosy školenia a certifikácie EPLAN Certified Engineer,

digitálne dvojča – spoločná prezentácia s Rittal zaoberajúca sa virtuálnym návrhom rozvádzača až po jeho výrobu a mnohé iné. Celkovo si záujemcovia môžu takto pozrieť 23 webinárov (stav k 7. 4. 2020).



Zoznam všetkých (bezplatných) webinárov vrátane možnosti prihlásenia

Efektívne projektovanie aj z domu

V čase pandémie a obmedzených možností z hľadiska prítomnosti na pracovisku môžu tímy projektantov efektívne spolupracovať aj z domácej kancelárie. Spoločnosť EPLAN pripravila sériu mimoriadnych ponúk, ktoré projektantom takmer okamžite umožnia používať tie správne programy EPLAN, a to nielen z domova. Jednou zo zvýhodnených ponúk je prechod na sieťové licencie, kde nehrozí strata hardvérového kľúča a spoločnosti môžu navyše licencie optimalizovať podľa aktuálneho počtu používateľov. Výhody sieťových licencií:

- možno ich využívať o 20 % efektívnejšie v porovnaní s jednotlivými licenciami,
- s voliteľnou funkciou zapožičania môžu byť licencie požičiavané mimo vašej siete bez rizika ich straty,
- jednoduchá správa IT a optimalizácia využitia licencií v reálnom čase,
- jedno sériové číslo s jedným termínom ročnej obnovy servisnej zmluvy.

Pripravených ponúk je oveľa viac a takmer všetky sú presne šité na mieru potrieb danej firmy a na tému projektantov.



Kontaktný formulár na získanie ďalších informácií o zvýhodnených ponukách

Servisné a konzultačné služby on-line

Podobne ako v prípade školení, aj konzultačné a servisné služby v priestoroch zákazníkov boli zrušené a presunuté do online priestoru. Spoločnosť EPLAN ponúka ako alternatívu vzdialené riešenie konzultácií a servisu, a to v rovnakej kvalite ako priamo na mieste. V prípade, že by zákazník nebol s online formou spokojný, naplánujú sa konzultačné a servisné služby na mieste neskôr, bez ďalších nákladov.

Spoločnosť EPLAN sa už dlhodobo aktívne pripravuje na éru digitalizácie, a preto ju nezaskočilo ani výnimočné obdobie pandémie koronavírusu. Naopak. Prínosy a výhody digitalizácie a riešení dostupných v online a cloud priestore sa tentoraz preukazujú naplno. Zákazníci spoločnosti EPLAN sa aj teraz môžu spoľahnúť na nadštandardnú podporu a služby, ktoré túto spoločnosť charakterizujú aj v „mierových“ časoch.

www.eplan-sk.sk

AKO PROGRAMOVAŤ ALEBO NEPROGRAMOVAŤ ROBOT...

Aký je dnes rozdiel medzi automatizáciou a robotizáciou? Ak je automatizácia cieľ, potom robotizácia je jedným z nástrojov na jej dosiahnutie. Priemyselný robot je vždy súčasťou širšieho automatizačného celku. Buď je riešenie postavené okolo robota alebo je robot jednou z periférií stroja, respektíve linky. Práve v druhom prípade sa začínajú prejavovať nevýhody decentralizovaného riešenia, keď má každý celok (teda aj robot, stroj, CNC...) vlastný riadiaci systém. Integrácia naráža na technické problémy ako synchronizácia, správa dát, priepustnosť komunikačnej linky, bezpečnosť a pod. B&R a ABB prinášajú na trh unikátne riešenie, ktoré potláča tieto nedostatky integráciou riadenia robota priamo do riadiaceho systému stroja.

Machine Centric Robotics

Keď spoja sily popredný výrobca priemyselných robotov ABB s jednou z najinovatívnejších firiem na poli riadiacich systémov a pohonov, akou je B&R, dá sa očakávať vysoko výkonné a atraktívne riešenie. Dlhoročný vývoj robotov ABB a otvorená a výkonná automatizačná platforma B&R umožnili vytvoriť technológiu pre výrobcov strojov a liniek, ktorá posúva využívanie robotov v automatizácii na vyššiu úroveň. Synchronizácia robotických ramien s ostatnými časťami stroja v mikrosekundách, jeden program pre PLC a robot, jednotná funkčná bezpečnosť aj vizualizácia a ani spoločný systém parametrov a správy alarmov pre celú linku už nie sú len víziou.

MappRobotics je softvérový modul do riadiacich systémov B&R, ktorý zastrešuje riadenie robotického kinematiky a podporuje štandardné robotické funkcie. Robot tak môžete riadiť nielen štandardne interpretáciou kódu predprogramovaných rutín, ale aj programovaním rovnakým ako pri PLC. Priestor sa tak otvára úplne novému využitiu overených robotických mechaník.

Rovnako aj HW koncept riadiaceho systému umožňuje efektívnejšiu konštrukciu. Odpadá komunikácia cez priemyselné zbernice medzi robotom a PLC alebo IPC. Všetky algoritmy prebiehajú v jednom spoločnom riadiacom systéme, využívajú rovnaké premenné, alarmy, diagnostiku aj spoločné bezpečnostné riešenie.

Na ovládanie motorov robota aj ostatných pohonov používa jeden spoločný servosystém ACOPOS, a to nielen radikálne znižuje potrebný priestor v rozvádzači, ale umožňuje aj využívať energiu cez spoločný medziobvod. To všetko sa pozitívne prejavuje na prvotných aj prevádzkových nákladoch. Systém zároveň ponúka prakticky neobmedzený počet externých osí a úplnú slobodu v ich funkcionalite alebo výkone.

Paletizácia pre každého

Jedným z cieľov automatizácie je zjednodušenie práce obsluhy a zníženie

nárokov na vedomosti a skúsenosti operátora. Ideálny stav je, keď operátor dokáže prispôsobiť funkčnosť stroja bez zasahovania do programu robota. Slovenskí programátori z B&R a ABB spoločne vytvorili softvér nazvaný KEPLAN na paletizáciu a depaletizáciu. Operátor si sám definuje v grafickom editore na displeji bunky objekty rôznych tvarov (nielen kocky a kvádre). Vytvára ukladacie plány z tisícov objektov a stoviek vrstiev. Systém ho automaticky upozorňuje na vzniknuté kolízie v plánoch. Ukladacie plány sú uložené priamo v riadiacom systéme bunky a možno ich zdieľať medzi jednotlivými bunkami a PC pracoviskami technológov. Práca je napriek komplexnosti riešenia veľmi jednoduchá a intuitívna ako skladanie Lega.

Zvoľte si tvar a rozmery objektu.

Zvoľte rozmery palety.

Ukladajte objekty na paletu.

Ukladajte skupiny objektov.

Vytvárajte si vrstvy.

Opakovane používajte už vytvorené vrstvy, skupiny a objekty.

Prípadné kolízie objektov sú farebne zvýraznené už pri ich umiestňovaní.

Na strane robota sa pri zmene ukladacieho plánu nerobia žiadne zmeny programu. V tomto prípade bol použitý klasický prístup s oddelenými riadiacimi systémami robota a bunky, aby bolo možné systém použiť aj dodatočne v existujúcich inštaláciách.

Otvorená platforma B&R

Technológia Machine Centric Robotic rovnako ako aplikácia KEPLAN sú postavené na otvorenej hardvérovej aj softvérovej platforme B&R. Možno ich rozširovať o všetky štandardné PLC a CNC funkcionality, čo im umožňuje komunikovať cez široké spektrum komunikačných protokolov (OPC UA TSN, Ethernet Powerlink, Profinet, Ethernet IP, Modbus TCP, Profibus, CANopen...). Na programovanie sa používajú všetky programovacie jazyky podľa normy IEC 61131-3 s rozšírením o C/C++. Platforma zahŕňa aj interpretovanie robotických



a CNC kódov. Integrovaná je funkčná bezpečnosť až do úrovne SIL3/ PL e.

Hardvér možno škálovať od výkonných PLC až po priemyselné PC na báze Intel Xeon. Rovnako je možnosť pripojenia stoviek IO modulov od IP20 až po IP69K. Unikátne dopravníkové systémy na báze lineárnych motorov ACOPOStrak alebo plne integrovaný systém strojového videnia robia zo systému B&R výbornú voľbu pre spoločnosti a vývojárov hľadajúcich nové a efektívne riešenie robotických aplikácií.



Machine-Centric
robotics

PERFECTION IN AUTOMATION
A MEMBER OF THE ABB GROUP



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

Trenčianska 17
915 01 Nové Mesto nad Váhom
Tel.: +421 32 771 9575
office.sk@br-automation.com
www.br-automation.com

RADIKÁLNE ZLEPŠENIE PLÁNOVANIA A PREVÁDZKY ZÁVODU POMOCOU DIGITÁLNEHO RIEŠENIA NAVVIS

Spoločnosť Siemens Electronics Works, ktorá sa nachádza v Ambergu, bola založená v roku 1989 a vyrába celý rad produktov SIMATIC, napríklad programovateľné logické automaty a rozhrania človek – stroj. Podnik v Ambergu je všeobecne uznávaný ako skvelý príklad digitálnej továrne, v ktorej sa snúbia priekopnícke iniciatívy v oblasti digitalizácie s cieľom zvýšiť efektívnosť a skrátiť čas uvedenia na trh.



Mračno bodov továrne Siemens generované systémom NavVis Indoor Mobile Mapping System M6

Jednomyseľné zameranie tímov spoločnosti Siemens pracujúcich v Ambergu na neustále zlepšovanie prinieslo významné výsledky. Bez zvýšenia rozsahu výrobných ploch – 10 000 metrov štvorcových – a bez zmeny z hľadiska počtu zamestnancov zvýšil podnik od roku 1990 svoj objem výroby 13-násobne. Takéto zvýšenie efektívnosti tiež zvýšilo flexibilitu výroby, čo umožnilo výrobu viac ako 1 000 variantov produktu za deň a jeden produkt za sekundu. Spoločnosť Siemens zaviedla osvedčené postupy tvorby digitálnej továrne získané priekopníkmi v Ambergu aj do ďalších dvoch sesterských spoločností. Siemens Electronics Works v Ambergu pokračuje v posúvaní hraníc digitálnych tovární. Nedávno dokončila projekt, kde využila riešenie spoločnosti NavVis na implementáciu veľmi presného digitálneho dvojčata vnútorných priestorov svojho výrobného podniku.

Výzva

Takmer vo všetkých výrobných závodoch existuje niekoľko zainteresovaných investorov a strán, ktoré sa snažia inšpirovať súčasným stavom v závode Siemens v Ambergu a zmapovať cestu, ako sa to podarilo dosiahnuť. Plánovači potrebujú presné údaje a kontext

týkajúce sa premiestnenia montážnej linky, a to jednak s ohľadom na prvotné plánovanie, jednak s cieľom implementácie pri výbere konaní potrebných dodávateľov. Sledovanie a presné zdokumentovanie viacerých čiastočných zmien na úrovni prevádzky implementovaných s cieľom reagovať na nové požiadavky trhu alebo dosiahnuť vyššiu účinnosť môže byť neuveriteľne náročnou úlohou. Obzvlášť vypuklé je to v podnikoch, ktoré sa rozvíjajú podobne rýchlo ako Siemens Electronics Works v Ambergu. Siemens často pozýva potenciálnych zákazníkov na návštevu prevádzok v Ambergu, pričom za rok sa tam vystrieda viac ako 400 zájazdov. Prehliadky sa z bezpečnostných dôvodov, ako aj preto, aby sa zabránilo narušeniu plánovaných výrobných činností, vykonávajú z balkóna umiestneného nad prevádzkou. Pri pohľade z vtáčej perspektívy z balkóna však môže byť ťažké poskytnúť kompletný obraz, napríklad bližší pohľad na konkrétne stroje.

Riešenie

Spoločnosť Siemens siahla po digitálnom výrobnom riešení NavVis, aby zistila, ako jej môže pomôcť vybudovať digitálne dvojčiko ich



Pohľad na prevádzku v Ambergu z balkóna návštevníkov
(Zdroj: www.siemens.com/presse)

výrobných priestorov v závode v Ambergu. Prvou myšlienkou bolo rýchlo vygenerovať mračno bodov ich výrobného priestoru a importovať tieto údaje s cieľom vytvorenia CAD modelu továrne. Unikátny nástroj NavVis Mobile Mapping System im umožnil naskenovať 10 000 m² za jeden deň, čím sa minimalizovalo prerušenie výroby.

Keď však tím prvýkrát preskúmal digitálne dvojča továrne v programe NavVis IndoorViewer, okamžite sa naplno prejavila obrovská hodnota tohto riešenia. Program NavVis IndoorViewer, ktorý kombinuje presné mračno údajov s 360° panoramatickými snímkami, umožňuje realizovať podrobnú 3D prechádzku umožňujúcu používateľovi interagovať s priestorom presne tak, ako by tam bol osobne prítomný. Všetky zainteresované strany môžu jedným kliknutím okamžite skontrolovať stav prevádzky, a to z ľubovoľného prehliadača alebo zariadenia.



Ukážka programu NavVis IndoorViewer prezentujúca prevádzku spoločnosti Siemens a samotné meranie

Výsledok

Siemens teraz používa digitálne dvojča podniku v Ambergu na rôzne účely vrátane plánovania potenciálnych aplikácií a integrácií.

Plánovanie a premiestňovanie montážnej linky

Plánovači montážnych liniek, ktorí riadia premiestňovanie strojov medzi sesterskými závodmi, dokázali urýchliť plánovanie, lepšie využiť priestor v továrni a výrazne znížiť náklady na cestovanie a prepravu. V priemere sa každý rok premiestňujú štyri montážne linky s dĺžkou 60 – 70 m. Predtým presun z Ambergu do iného výrobného zariadenia znamenal, že ich kolegovia pricestovali do Ambergu letecky, aby zhromaždili všetky informácie potrebné na efektívnu implementáciu linky vo vlastnom závode. Ak sa po prvej návšteve vyžadovalo viac podrobností, bolo potrebné naplánovať aj niekoľko ďalších výjazdov.

S programom NavVis IndoorViewer sú plánovači v Ambergu schopní zdieľať odkaz na presné umiestnenie konkrétnej linky v digitálnom dvojčati výroby, takže ich kolegovia z iných miest na celom svete dokážu virtuálne skontrolovať aktuálne nastavenie a vykonávať merania podľa potreby. Digitálne dvojča tiež uľahčuje rozhovory

s dodávateľmi počas implementácie, čo umožňuje plánovačom liniek potrebné požiadavky priamo ukázať, namiesto ich vysvetľovania.

Virtuálne prehliadky továrne

Ako už bolo spomenuté, spoločnosť Siemens Electronics Works Amberg každý rok organizuje vyše 400 zájazdov s potenciálnymi zákazníkmi, aby predstavila svoje priekopnícke digitálne prevádzky. S programom NavVis IndoorViewer je teraz spoločnosť Siemens schopná doplniť pohľad z balkóna návštevníkov podrobnejšími detailmi o konkrétnych strojoch a linkách a pomocou digitálneho dvojčaťa priblížiť konkrétne oblasti záujmu. Tím prezentuje príslušné podrobnosti o svojich výrobných prevádzkach prostredníctvom dotykových terminálov umiestnených na balkóne, na ktorých je spustený program NavVis IndoorViewer. Očakáva sa, že v blízkej budúcnosti bude možné 15 až 20 % podnikových zájazdov zameraných na prehliadku prevádzok úplne nahradiť virtuálnymi prehliadkami.



Thomas Meier, vedúci oddelenia Technology Excellence, používa program NavVis IndoorViewer na zobrazovanie podrobností o výrobe počas komentovanej prehliadky podniku.

Integrácia internetu vecí

Tím spoločnosti Siemens napokon v rámci NavVis IndoorViewer spojil živé prenosy údajov o výkonnosti výroby a kvality s tzv. bodmi záujmu. Body záujmu sa môžu použiť na zvýraznenie a porovnanie súvisiacich informácií o dôležitých prvkoch v továrni, napríklad o kľúčových strojoch a montážnych linkách. Spoločnosť Siemens tu integrovala svoje IoT údaje s ambíciou používať digitálne dvojča vytvorené v NavVis ako holistické vizuálne rozhranie pre svoju digitálnu továreň, čo používateľom pomáha intuitívne sa orientovať vo veľkom množstve údajov generovaných internetom vecí.

S programom NavVis mám svoju továreň vždy vo vrecku.

*Thomas Meier,
vedúci oddelenia
Technology Excellence*

Ďalšie kroky

Aby spoločnosť Siemens udržala svoje digitálne dvojča aktuálne, plánuje skenovať svoju továreň v Ambergu pomocou systému NavVis M6 Indoor Mobile Mapping System viackrát ročne. Po úspešnej implementácii v Ambergu sa teraz riešenie digitálnych tovární NavVis zavádza ako opakovateľný model v sesterských továrňach.

Partnerom spoločnosti NavVis a dodávateľom jej riešení na Slovensku je spoločnosť MARPEX, s. r. o.

www.marplex.sk

CLOUDOVÉ SLUŽBY POSKYTÚJÚ CESTU K ZABUDOVANEJ BEZPEČNOSTI

Internetové pripojenie poskytuje prostriedky s obrovskou hodnotou pre zabudované systémy, avšak rovnaké pripojenie môže predstavovať hrozbu pre integritu zariadení a aplikácií internetu vecí, ktoré sa pomocou nich budujú. Použitím techník inteligentného návrhu možno túto situáciu zmeniť. Zabudované systémy a internet vecí pripojené k internetu môžu využívať online služby na zaistenie dlhodobej bezpečnosti a ochranu siete, a to aj v prípade, keď sú jednotlivé uzly v určitom okamihu ohrozené. Dosiahnutie požadovanej úrovne bezpečnosti je zložité, ale teraz sa objavujú riešenia, ktoré poskytujú balík opatrení a zariadení riešiacich rôzne hrozby: príkladom je Azure Sphere od spoločnosti Microsoft a jeho zabudovaný bezpečnostný subsystém Pluton.

Hardvérové základy na zabezpečenie internetu vecí

Základnou požiadavkou bezpečnosti zariadení internetu vecí je integrita systému. Zariadenie musí byť chránené proti neoprávneným úpravám a prienikom. Hackeri sú vynaliezaví a využijú všetky slabiny, ktoré dokážu zistiť, aby sa pokúsili ohroziť systém. Bezpečnosť zrealizovaná vo viacerých úrovniach je prostriedok, pomocou ktorého môžu OEM znížiť svoju zraniteľnosť voči úspešným pokusom o ohrozenie časti systému. Napríklad zahltanie vyrovnávacej pamäte (zásobníka) je bežne používaný mechanizmus používaný na prienik do systému a funguje tak, že využíva rozloženie dát v pamäti. Nadmerné sieťové pakety môžu viesť k tomu, že útočník uloží program, ktorý je mimo pamäte vyhradenej na sieťové vyrovnávacie pamäte, a potom ho cieľový systém môže neúmyselne spustiť. Z pohľadu útočníka to poskytuje bod, cez ktorý môže nahráť nový spustiteľný obraz systému. Po reštarte zariadenia, po ktorom sa inicializuje nový obraz systému, získá útočník úplnú kontrolu nad systémom a prístup k utajeným informáciám a iným hodnotným údajom.

Mechanizmus bezpečného nábehu (bootovania) poskytuje prostriedky na ukončenie už uvedených akcií a ďalších útokov tak, že sa dajú spustiť iba .exe súbory poskytnuté oprávnenou stranou. Základnou požiadavkou na implementáciu mechanizmu zabezpečeného nábehu je oblasť energeticky nezávislej pamäte (napr. Flash pamäť), ktorá je už od výroby určená len na čítanie – obsahuje bootovací program, ktorý núti procesor skontrolovať integritu bootovacieho obrazu nahrávaného do systému. Ak sa nepodarí skontrolovať integritu, zariadenie nenabehne, kým nebude vybavené platným bootovacím obrazom.

Najjednoduchším mechanizmom kontroly integrity je nejaká forma kontrolného súčtu. To však nekontroluje pôvod bootovacieho obrazu. Falošný bootovací obrazec môže stále potenciálne prejsť kontrolou integrity, ak útočník vie, ako ho zostaviť na základe identifikačného čísla výrobcu alebo podobného zdieľaného programu, ktorý sa





považuje za tajný. Používatelia môžu dosiahnuť omnoho efektívnejšiu kontrolu integrity: takú, ktorá kombinuje ID výrobcu s vlastným zariadením tým, že zabezpečí, že program načítaný do Flash pamäte určený na spustenie v nasledujúcom bootovaní bude podpísaný zakódovaným heslom (hashing) vygenerovaným pomocou jedinečného ID uloženého lokálne. Na ochranu pred útokmi, ktoré by sa mohli použiť na nájdenie tohto ID, by zariadenie tiež malo mať hardvérový základ dôvery.

Hardvérový základ dôvery

Hardvérový základ dôvery je chránená oblasť na vykonávanie operácií citlivých na bezpečnosť, ktorá by zaistila ochranu pred fyzickými zásahmi a vzdialenými útokmi. Na zabezpečenie tejto ochrany implementuje základ dôvery zabezpečený procesor, ktorý má výhradný prístup k programom umiestneným na procesore a v dátovej pamäti. V týchto oblastiach sú uložené šifrovacie kľúče a iné zabezpečené údaje a základ dôvery je nakonfigurovaný tak, aby nikdy neumožňoval prístup k týmto prvkom zvonka. Bezpečný procesor je často podporovaný kryptografickým procesorom na urýchlenie týchto operácií a generátorom pravých náhodných čísel (TRNG), ktorý sa používa na generovanie softvéru a systémov bežiacich mimo základu dôvery, aby sa určilo, či majú mať prístup k systémovým zdrojom. Príkladom hardvéru dôveryhodnosti je bezpečnostný subsystém Pluton implementovaný ako hlavná súčasť modulu Azure Sphere, ktorý je k dispozícii prostredníctvom spoločnosti Farnell.

Po zavedení hardvéru dôveryhodnosti má zariadenie potenciál nielen zabezpečiť seba a všetky údaje, ktoré odošle, ale preukázať, že ide o legitímne zariadenie, ktoré odosiela dôveryhodné údaje do iných uzlov na internete, či už ide o iné zariadenia internetu vecí alebo servery v cloude. Vďaka tomu sa zlepšuje bezpečnosť, pretože zariadenia môžu odmietnuť interakciu s akýmkoľvek sieťovým pripojením, ktoré nemá prijateľné poverenia. Tým sa predovšetkým znižuje pravdepodobnosť pretečenia vyrovnávacej pamäte a podobných útokov. Pluton tiež vynucuje bezpečnosť v systéme na kontrolu činnosti periférnych zariadení, ktoré môžu byť sami ohrozené. Bezpečnostné zábrany (firewall) v procesore bránia neoprávnenému prístupu k citlivým funkciám a pokusom o prevzatie systému napríklad pomocou falošných periférií.

Potvrdenie je mechanizmus, ktorým softvér alebo vzdialené zariadenia dokážu preukázať svoju totožnosť alebo pravosť. Typicky sa toto osvedčenie rieši pomocou protokolov založených na mechanizmoch infraštruktúry verejného kľúča (PKI). V rámci PKI sú správy šifrované pomocou verejných kľúčov, ktoré možno voľne šíriť bez toho, aby došlo k narušeniu protokolu, pretože správu môže dešifrovať iba zodpovedajúci súkromný kľúč. Je to taký kľúč, ktorý sa uloží v hardvérovom adresári základu dôvery v zabezpečenej pamäti a zvyčajne sa načíta počas výroby.

Bezpečnosť komunikácie

Ak chce zariadenie nadviazať komunikáciu alebo preukázať svoju totožnosť, použije protokoly na generovanie certifikátov a podpisov pomocou jedného alebo viacerých týchto súkromných kľúčov.

Podpisové a certifikačné protokoly kombinujú náhodné hodnoty, v ideálnom prípade vytvorené pomocou TRNG, so súkromným kľúčom na vytváranie hodnôt, ako sú kľúče relácií, ktoré sa používajú krátko pred tým, ako sa vyradia, aby sa útočníkom zabránilo zachytiť správy a znovu ich vytvoriť pri takzvaných opakovaných útokoch. Vytvorené protokoly PKI zaisťujú, že k súkromnému kľúču sa nedostane nikto mimo zabezpečenej oblasti.

V prípade Azure Sphere sa počas výroby generujú dva základné súkromné kľúče podsystémom Pluton na samotnom zariadení, vďaka čomu ich žiaden softvér nemôže neskôr priamo prečítať. Všetky správy odvodené zo súkromných kľúčov sú vytvárané kryptoprocessorom v subsystéme Pluton. To je výborné riešenie slabiny mnohých systémov, kde sú privátne kľúče generované externe a naprogramované do zariadenia, čo otvára možnosť odpočúvania.

Súkromné kľúče môže generovať a interne ukladať akékoľvek zariadenie. Ďalším problémom je, či sú kľúče platné, keď sa zariadenie prvýkrát objaví v sieti. Azure Sphere to dosahuje generovaním zodných verejných kľúčov: jeden na osvedčenie a jeden na bezpečné služby definované používateľom. Tieto verejné kľúče sa poskytujú pri výrobe spoločnosti Microsoft na použitie prostredníctvom cloudovej služby Azure. V zariadení sú uložené aj digitálne certifikáty generované pomocou mechanizmov PKI, ktoré sa používajú na kontrolu správ pochádzajúcich zo serverov Azure.

Keď sa zariadenie Azure Sphere pripojí ku cloudu, overí identitu servera kontrolou správ voči certifikátu vytvorenému Azure, ktorý ukladá v zabezpečenej pamäti. V tomto okamihu sa zariadenie musí autentifikovať na serveri, čo je úloha splniteľná pomocou protokolu vzdialeného osvedčovania. V systéme Azure Sphere nie je identifikované iba zariadenie, ale aj program, ktorý spúšťa. To sa vykonáva vytvorením kľúča relácie založeného na kryptografickom zakódovaní častí programu počas procesu bezpečného bootovania zariadenia. Tieto hodnoty sú podpísané súkromným kľúčom na osvedčenie generované zabudovaným kryptoprocessorom. Pretože služba Azure môže vygenerovať zodpovedajúci verejný kľúč na základe verejného kľúča zariadenia, ktorý má vo svojej databáze, môže overiť totožnosť zariadení, ktoré nabešli (prešli procesom bootovania), pomocou autorizovaného firmvéru.

Dostupnosť cloudovej služby na autentifikáciu zariadení má ďalšie výhody: napríklad keď sa v prípade Azure Sphere zistí, že zariadenie je overené a prevádzkuje správny softvér, získa certifikát, ktorý môže byť v spojení s vlastným uloženým poverením predložený iným online službám a zariadeniam na preukázanie identity. Certifikát je platný zhruba jeden deň, čo obmedzuje potenciál útokov a ak chce zariadenie zachovať spojenie so službami internetu vecí, bude nútené pravidelne preukazovať svoj stav. To je úroveň ochrany, ktorú samostatné zariadenie nemôže dosiahnuť, pretože ak je ohrozený fyzickým útokom, nemožno ho opraviť bez manuálnej kontroly.

Ak zariadenie neprejde bezpečným bootovacím procesom, klient-ske zariadenie nemôže získať certifikát, ktorý mu umožní fungovať v režime oprávneného, autentifikovaného systému, bude odrezané od internetu vecí a nebude schopné fungovať spôsobom, ktorý je užitočný pre útočníka. Okrem toho zlyhanie autentifikácie poskytuje prostriedky na nápravu situácie a zariadenie môže mať povolenie na pripojenie k službám Azure, aby si stiahlo a nainštalovalo autentický a aktuálny bootovací obraz. Poskytuje to dodatočnú úroveň ochrany pred útokmi, ktoré využívajú slabiny starších verzií overeného firmvéru.

Aj keď je podpora pripojenia na internet v súčasnosti pre mnohých návrhárov zabudovaných systémov prakticky nevyhnutnosťou, hrozbu, ktorá je s tým spojená, možno efektívne riadiť. Prostredníctvom platforiem ako Azure Sphere poskytuje pripojenie na internet odolnejšie riešenie, ako by bolo možné s nepripojenými zariadeniami.

Cliff Ortmeyer

globálny vedúci technického marketingu
Farnell
www.farnell.com

ISTOTA NAMIESTO POCHYBNOSTÍ PRI UZEMNENÍ A TIENENÍ V AUTOMATIZAČNÝCH SYSTÉMOCH (2)

V oblasti uzemnenia a tienenia zariadení priemyselnej automatizácie doteraz neexistovali usmernenia, ktoré by v rámci platných noriem komplexne riešili problematiku EMC. A to aj napriek tomu, že elektromagneticky kompatibilná inštalácia stroja je základom bezporuchového prenosu dát a signálov.

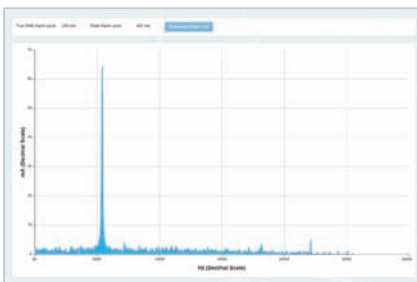
V prvej časti (ATP 10/2019) sme sa venovali návrhu systému ochranného a ekvipotenciálneho pospájania, tzv. Common Bonding Network (CBN), ktorý je opísaný v smernici organizácie Profibus & Profinet International. Takto navrhnutý systém sa odporúča hlavne pre automatizačné systémy a priemyselné komunikácie. Jeho stav a kvalitu možno overiť meraním impedancie tieniacich slučiek a prúdu v tieneniach komunikačných káblov. Funkčnosť a záťaž



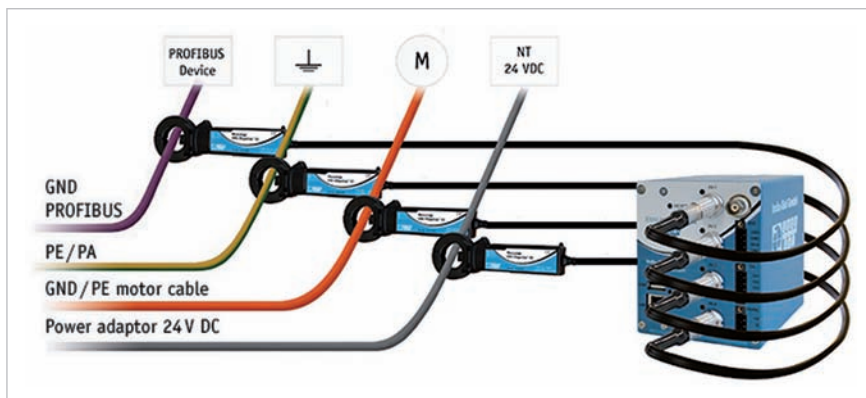
Obr. 3



Obr. 4 Prepínače PROmesh P9 a P20 s integrovaným meraním a analýzou prúdu v tieneniach



Obr. 5 Okamžité frekvenčné spektrum prúdu v tienení merané prepínačom PROmesh P9



Obr. 6 EMC-Inspektor V2 súčasne sleduje a vyhodnocuje priebehy štyroch rôznych prúdov

systému potenciálového vyrovnania však nie sú vždy rovnaké. Hodnoty prúdu prechádzajúceho systémom pospájania sa menia vzhľadom na stav prevádzky alebo pri spínaní pohonov. Z týchto dôvodov, ako to uvádza smernica, je vhodné inštalovať zariadenia s možnosťou permanentného merania prúdu.

Výhody trvalého monitorovania počas prevádzky

Trvalé monitorovanie prúdu v tieneniach dátových linkách počas prevádzky má niekoľko výhod. Namiesto jednorazového merania, ktoré zobrazuje iba „momentku“ stavu zaťaženia v systéme vyrovnania potenciálov, monitoring analyzuje priebeh a zaznamenáva aj dočasné špičky zaťaženia, ktoré by inak nebolo možné zistiť. Najmä v prípade diagnostiky sú tieto historické údaje hodnotnou informáciou, na základe ktorej možno rýchlo určiť príčiny zhoršenia komunikácie. Užitočné údaje pre diagnostiku a analýzu môže poskytnúť iba záznam a presné zobrazenie priebehu prúdu (obr. 3).

Každý, kto používa sieť PROFINET alebo priemyselný ethernet, môže požiadavky smernice komfortne splniť inštaláciou nových prepínačov PROmesh P9 a PROmesh P20 (obr. 4). Tieto prepínače ponúkajú vysoký výkon a priepustnosť (PROFINET switch s výkonovou triedou III) spolu s rozšírenou diagnostikou komunikácie. Okrem toho majú tieto prepínače zabudovanú funkciu monitorovania prúdu v tieneniach (obr. 5). Meranie sa realizuje vo frekvenčnom spektre do 20 kHz a zaznamenáva stredné hodnoty (meranie RMS) aj špičky, aby sa prostredníctvom týchto hodnôt dali

vysledovať súvislosti a príčiny porúch EMC. Ak napr. meraný prúd prekročí hodnotu 200 mA (efektívny) a 400 mA (špičkový), obvykle to predstavuje nebezpečenstvo pre bezporuchovú komunikáciu a prepínač generuje výstrahu. V prípade inštalácie prepínačov radu PROmesh tak nie je ďalší merací prístroj na sledovanie EMC potrebný.

Na dlhodobé monitorovanie tieniacich, rušivých alebo tzv. blúdiacich prúdov je určený tiež EMC-INSPEKTOR® V2. Ponúka nielen záznam a frekvenčnú analýzu prúdu, ale hlavne možnosť súčasne monitorovať až štyri prúdové signály (obr. 6).

Zhrnutie

Na získanie istoty a odstránenie pochybností pri EMC a vyrovnaní potenciálov posluži Smernica pre funkčné ekvipotenciálne pospájanie a tienenie v sieťach PROFIBUS a PROFINET, ktorú vydala asociácia Profibus & Profinet International (PI). Táto voľne stiahnuteľná publikácia obsahuje praktické návody a údaje potrebné na vytvorenie systému potenciálového vyrovnania, ktoré bude vyhovovať požiadavkám automatizácie a priemyselnej komunikácie. Správny projekt takéhoto systému zaručí úsporu času, materiálu a hlavne zabezpečí vysokú odolnosť strojov a systémov v oblasti EMC.

**CONTROL
SYSTEM**

ControlSystem, s.r.o.

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

MICRO-EPSILON

– ČO BY STE VIDELI NA MSV NITRA

Spoločnosť Micro-Epsilon, výrobca snímačov vzdialenosti, profilu, teploty a farieb, je tradičným účastníkom veľtrhov MSV Nitra a Ampér Brno, ktoré sa v roku 2020 neuskutočnia. V nasledujúcom príspevku čitateľom ATP Journal predstavujeme novinky, ktoré sme mali v pláne prezentovať na uvedených výstavách.

Meranie šírky hlbokých medzier

Častou úlohou v procesnom, ale aj operatívnom režime je meranie šírky medzier v definovanej hĺbke. Prístup bežným meradlom je často nemožný a ak aj áno, tak s nedostatočnou presnosťou merania. Micro-Epsilon ponúka špeciálne vyhotovenie kapacitných snímačov vo forme tenkých plátok, kde na konci je dvojica meracích elektród. Meranie je bezkontaktné a funguje už od dotyku. Čiže stačí sondu zasunúť do medzery a na displeji prístroja obsluha priamo vidí jej šírku, a to bez nutnosti kalibrácie alebo presného polohovania sondy. Meracie plátky možno pripojiť k prenosným ručným jednotkám MD6-22 na operatívne použitie alebo k dvojkanálovým systémom capaNCDT 62xx pre zabudované systémy na trvalý zber dát. Merací rozsah je od 1 do 12 mm s vysokou presnosťou a rozlíšením, napr. pre 4 mm rozsah je rozlíšenie 0,8 μm a linearita do $\pm 8 \mu\text{m}$. MD6-22 má uplatnenie najmä pri meraní medzier v motoroch, generátoroch, turbínach a podobne.

Meranie hrúbky náterov a lakov

Čerstvou, ale už overenou novinkou na náročnom nemeckom trhu je ručný prenosný prístroj na meranie hrúbky náterov a lakov. Bol vyvinutý najmä na použitie v leteckom priemysle, kde získal certifikáty od renomovaných výrobcov, ale nájde uplatnenie aj v automobilovom priemysle. Systém pracuje na mikrovlnnom princípe v pásme ISM (24 až 24,5 GHz). Merací rozsah modelu FSC1/7 je do 500 μm a modelu FSC1000 do 1 000 μm . Meria sa celková hrúbka všetkých vrstiev náteru až po podklad, ktorý môže byť z karbónu (CFRP) alebo kovu. Linearita systému je od $\pm 3 \mu\text{m}$. Na meranie



Dvojvlňový pyrometer CTRatio M1/M2

nie je potrebné ďalšie médium (gél). Doba merania je približne 2 sekundy. Riadiaca a zobrazovacia jednotka slúži zároveň ako dataloger.

CTRatioM1/M2 – nový dvojvlňový teplomer pre metalurgiu

Skupina bezkontaktných infračervených teplomerov sa rozrástla o úplne nový model s dvojvlňovým princípom CTRatioM1/M2. K dispozícii sú meracie rozsahy od 450 do 3 000 °C. Optický systém možno zastrovať od 300 mm do nekonečna s malým meracím poľom z veľkej vzdialenosti. Snímacia hlava je pasívna a znesie teplotu okolia do 200 °C bez prídavného chladenia.



Systém na meranie hrúbky lakov a náterov

Vďaka viacvlňovej technológii je meranie do vysokej miery odolné proti prítomnému prachu, dymu a pare. Oproti bežným pyrometrom nemusí meraný objekt prekryvať celé meracie pole. Dvojvlňové pyrometre sa používajú najmä v metalurgii, zlievarenstve a pri spracovaní kovov.

Termovízne kamery na meranie teploty ľudského tela

Aktuálne výrazne stúpol dopyt po systémoch na bezkontaktné rýchle meranie teploty návštevníkov, zamestnancov a cestujúcich ako epidemiologickej prevencii. Problematika tohto spôsobu merania má veľa úskalí a rizík, ktoré možno do veľkej miery eliminovať. V každom prípade ide najmä o rýchle orientačné meranie, ktoré vyberie podozrivé osoby na dôkladnejšiu kontrolu. Základom je kvalitná meracia termovízna kamera, ktorá musí mať dostatočné obrazové a teplotné rozlíšenie, prevarenú linearitu v oblasti teploty ľudského tela a možnosť kompenzácie pomocou referenčného objektu. Micro-Epsilon uviedol na trh dve kamery, ktoré spĺňajú tieto náročné požiadavky a sú dodávané s kalibračným certifikátom v bode 35 °C. Kamera TIM QVGA-HD 29° T010 je pre časovo kritické aplikácie dostupná obratom.



Juraj Devečka

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

Priemyselné snímače a meracie technológie

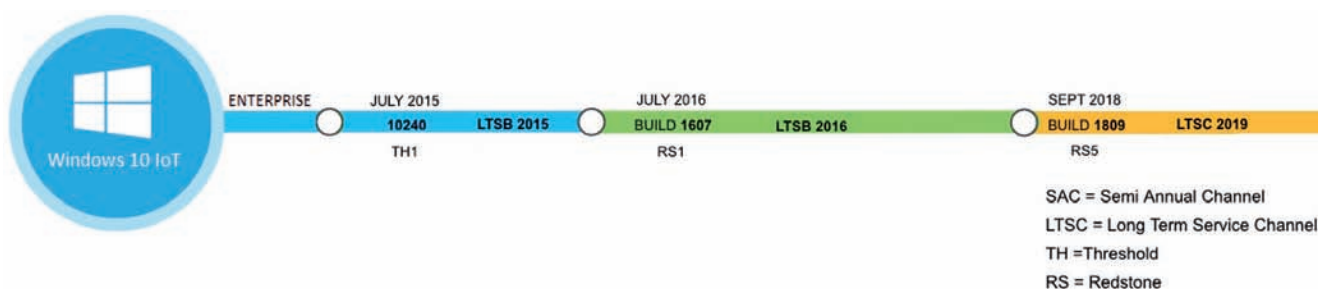


Vzdialenosť a poloha Teplota Farba Rozmery a povrch

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

OPERAČNÉ SYSTÉMY A PROCESORY VYUŽÍVANÉ V PRIEMYSELNÝCH POČÍTAČOCH BECKHOFF

Spoločnosť Beckhoff už viac ako 25 rokov úspešne využíva kombináciu technológií a produktov spoločností Intel a Microsoft. Predovšetkým kombinácia operačného systému Microsoft Windows a procesorov Intel sa stala určitým štandardom pre takmer všetky rady priemyselných počítačov spoločnosti Beckhoff. Tento úspešný koncept počítačového riadenia je a bude rozširovaný a aj naďalej bude primárnym konceptom v portfóliu priemyselných počítačov spoločnosti Beckhoff. Avšak s vývojom nových technológií na poli IT prichádzajú aj zmeny, ktoré treba v rámci portfólia reflektovať. Tieto zmeny môžu zákazníkom ponúknuť určité alternatívy. V článku sa budeme venovať novinkám v zavedenom koncepte a zmenám v ponúkaných operačných systémoch a procesoroch v priemyselných počítačoch Beckhoff.



Operačné systémy

Jednou z novinek do ponúkaného portfólia operačných systémov je nová verzia Windows 10 IoT Enterprise LTSC 2019. Táto verzia dopĺňa a rozširuje už zavedenú verziu Windows 10 IoT Enterprise LTSC 2016. Windows 10 IoT Enterprise LTSC 2019 okrem samotných vylepšení, nových funkcionalít a času dostupnosti prináša hlavne podporu najnovších generácií procesorov. Rovnako ako predchádzajúce, aj táto najnovšia verzia zachováva cenový model licencií Windows 10 Enterprise v závislosti od výkonnosti procesora. Oproti tomu je však obmedzená kompatibilita so staršími generáciami procesorov. Windows 10 IoT Enterprise LTSC 2019 už nie je kompatibilná s predtým používanými chipsetmi procesorov SandyBridge a Haswell. Zároveň v novej verzii zostáva možnosť 32- a 64-bitového systému. Zachovanie 32-bitového operačného systému je veľmi dôležitý aspekt vzhľadom na kompatibilitu s vyvinutými 32-bitovými konceptmi riadenia.

Veľkou udalosťou nielen pre našich zákazníkov, ale aj pre samotných používateľov bolo ukončenie rozšírenej podpory operačného systému Windows 7 k 14. 1. 2020. Čo to znamená v praxi? Ide o prechod do poslednej časti životného cyklu produktu, teda konkrétnejšie ide o ukončenie vydávania akýchkoľvek nových aktualizácií vrátane bezpečnostných. Ukončenie rozšírenej podpory však neznamená koniec produktu ako takého. Windows 7 naďalej funguje bez obmedzenia. Všetky nami ponúkané verzie Windows 7 možno dodať aj pre nové projekty až do ukončenia distribúcie produktu. Potom už bude možné dodať Windows 7 iba na servisné účely. K ukončeniu distribúcie dôjde postupne v závislosti od edície Windows 7, v roku 2024 budú ako prvé ukončené edície Professional a Ultimate, nasledovať bude ukončenie edície Embedded Standard 7 v roku

2025. Keďže Windows 7 majú plnohodnotného nástupcu v podobe Windows 10, neprináša ich ukončenia žiadny zásadnejší problém.

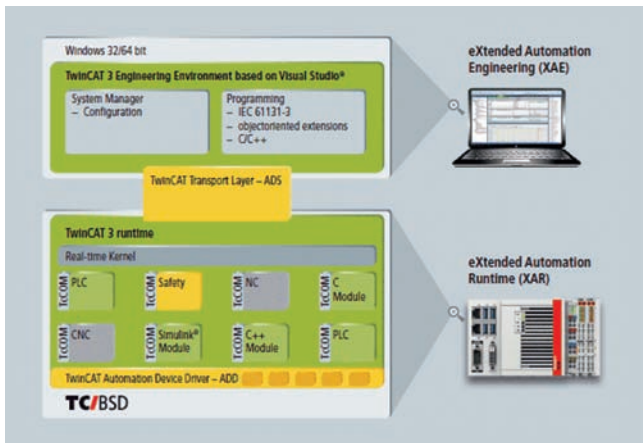
Podobná situácia nastane pri operačnom systéme Windows Embedded Compact 7. Ten zatiaľ beží v režime s rozšírenou podporou, ale tá bude už v budúcom roku ukončená. Celkové ukončenie tejto distribúcie je plánované na rok 2026. Windows Embedded Compact 7 má svojho nástupcu v podobe Windows 10 IoT Core, čo je verzia optimalizovaná pre malé systémy. Táto verzia nespĺňa požiadavky koncepcie riadenia spoločnosti Beckhoff pre malé systémy, preto bolo potrebné zabezpečiť vyhovujúci alternatívny operačný systém. Tým sa stal operačný systém TwinCAT/BSD, ktorý vytvorila spoločnosť Beckhoff na základe FreeBSD.

TwinCAT/BSD je alternatívny operačný systém pre všetky IPC platformy Beckhoff, ktorý kombinuje TwinCAT runtime s FreeBSD. TwinCAT/BSD umožňuje využitie všetkých funkcionalít TwinCAT runtime: viacjadrovej technológie procesora na riadenie, HTML5 pre moderné TwinCAT HMI a vďaka Unix jadru možno využiť mnoho známych linuxových programov. Vývoj a vývojové prostredie TwinCAT XAE zostáva zachované v rámci Visual Studio® aj pre TwinCAT/BSD. Uvoľnenie TwinCAT/BSD je plánované už na tohtoročné leto.

Procesory

Ako už bolo spomenuté v úvode, v počítačoch Beckhoff sa vo veľkej miere využívajú procesory spoločnosti Intel. Okrem nich sa využívajú aj procesory iných výrobcov, predovšetkým procesory s architektúrou ARM. Zmeny a novinky sa tradične objavujú pri najviac využívaných procesoroch Intel.

V aktuálnom portfóliu sa nachádza modelový rad procesorov Intel Atom, Celeron, Pentium, Core, Xeon, a to v niekoľkých generáciách



a produktových radoch. Najmenej výkonným modelovým radom z týchto procesorov sú procesory Intel Atom, aktuálne ide o platformy procesorov eMentlow a Bay trail a novo predstavený Apollo Lake. Práve Apollo Lake už patrí k novej generácii procesorov Intel, ktorá prestala podporovať 32-bitovú technológiu, navyše je podporovaná iba novšími operačnými systémami. K týmto procesorom sa aktuálne ponúka operačný systém Windows 10 IoT Enterprise LTSC 2019 64-bit.

Pre procesory modelových radov Celeron, Pentium a Core platia podobné pravidlá a nachádzajú sa v rovnakých produktových radoch počítačov Beckhoff. V súčasnosti sú v ponuke procesory 4., 6. a 7. generácie, v lete pribudne 8. a 9. generácia, pričom veľké zmeny prišli už s uvedením platformy pre 7. generáciu procesorov Intel KebyLake. Od 7. generácie procesorov prestal Intel podporovať 32-bitovú technológiu a tiež bola obmedzená možnosť voľby operačného systému. Teraz ponúkame podporu pre tieto procesory iba s Windows 10 IoT Enterprise 64-bit. Procesory 8. a 9. generácie budú podporované len novšími Windows 10 IoT Enterprise LTSC 2019 64-bit.

Ďalšia zmena prišla s 9. generáciou procesorov, pri ktorej je zjavné, kam smeruje trend vývoja konštrukcie procesorov. Predovšetkým ide o veľké zvýšenie počtu jadier, pričom sa zároveň znižuje výpočtový výkon jednotlivých jadier, čo je odlišné od doterajších generácií procesorov, kde síce nárast počtu jadier nebol taký dramatický, ale aj napriek zvyšujúcemu sa počtu jadier zvyšoval sa aj výpočtový výkon jednotlivých jadier. To povedie k ešte väčšej paralelizácii vykonávaných úloh na procesore. K takémuto rozloženiu procesora je už prispôbené riadenie TwinCAT3, ktoré dokáže úplne využiť výkon jedného jadra procesora, ale rovnako dobre dokáže využiť aj technológie viacjadrových procesorov.

Tento trend je rovnaký naprieč všetkými výrobcami aj architektúrami procesorov. Už pred niekoľko rokmi sa týmto smerom vydali procesory spoločnosti AMD, takže v súčasnosti je výkon ich procesorov na špičkovej úrovni, predovšetkým pri produktovom rade RYZEN a EPYC. Spoločnosť AMD tiež vyrába procesory na priemyselné využitie s dlhou dostupnosťou, preto sa využili aj s ich výhodami v počítačoch Beckhoff. Procesory spoločnosti AMD sa už skôr využili v niektorých produktových radoch, preto táto spolupráca nie je nič nové. Procesory AMD RYZEN sa novo predstavujú v rade CX20x3, ktorý v budúcnosti nahradí starnúci rad CX20x0. Oproti novým procesorom spoločnosti Intel tu okrem 64-bitovej technológie zostáva zachovaná aj podpora 32-bitovej technológie, čo umožňuje výber systému medzi 32- alebo 64-bitovými verziami Windows 10 IoT Enterprise LTSC 2019.

BECKHOFF

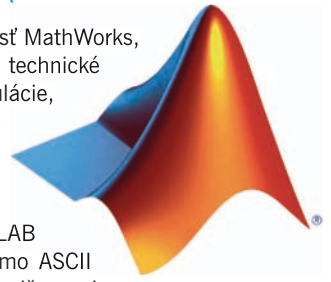
Beckhoff Automation, s.r.o.

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

|atp|journal | Priemyselné PC

NOVÝ MATLAB R2020A

HUMUSOFT, s. r. o., a spoločnosť MathWorks, popredný výrobca nástrojov na technické výpočty, modelovanie a simulácie, uvádzajú na trh Českej republiky a Slovenska nové vydanie výpočtového, vývojového a simulačného prostredia MATLAB R2020a. Základný modul MATLAB podporuje ukladanie znakov mimo ASCII v textových súboroch ako UTF8, pričom priniesol ďalšie vylepšenia v tvorbe a nastavovaní grafov a pribudli nové Live Tasks. Simulink dovoľuje umiestniť porty na ľubovoľnú stranu blokov, čo pomáha sprehľadniť model; nový blok podporuje pridávanie externého kódu v jazyku C. Experiment Manager App umožňuje spravovanie experimentov a analýzu výsledkov konvulčných neurónových sietí. GPU Coder obsahuje nové možnosti generovania kódu pre tieto siete.



MATLAB R2020a prináša nové produkty:

- Simulink Compiler – zdieľanie simulácií Simulinku pomocou samostatne spustiteľných aplikácií a Functional Mockup Units (FMU),
- MATLAB Web App Server – zdieľanie aplikácií MATLAB-u a simulácií Simulinku pomocou webových aplikácií.
- Motor Control Blockset – návrh a implementácia algoritmov riadenia motorov.

Okrem spomenutých nových produktov MATLAB obsahuje ďalšie vylepšenia pre bezdrôtové technológie, automobilový priemysel a generovanie kódu. Podrobnejšie informácie o novej verzii R2020a a všetkých novinkách nájdete na stránke <http://www.humusoft.cz/matlab/new-release/>.

humusoft.sk

NES®
NES Nová Dubnica s.r.o.

AUTOMATIZÁCIA
Elektroprojekcia
Programovanie PLC
Vizualizácia HMI
Návrh a výroba rozvádzačov

Solution Partner
Automation

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

info@nes.sk
www.nes.sk

POČÍTAČ TANK-871-Q170 PRE AUTOMATIZÁCIU

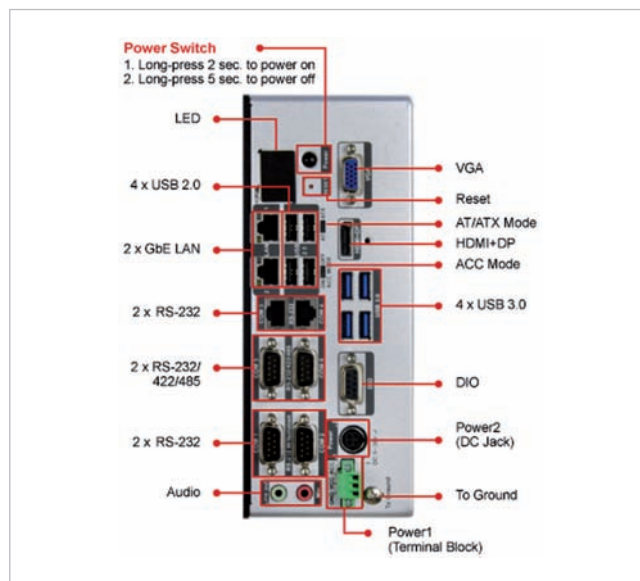
Spoločnosť ELVAC dodáva na slovenský trh priemyselný zabudovaný počítač TANK-871-Q170 určený na riadenie, meranie a automatizačné aplikácie. Novinka pochádza z dielne inovatívneho výrobcu IEI Integration a má všetky predpoklady na nasadenie vo výrobní automatizácii, a to hlavne vďaka vybavenosti mnohými komunikačnými portmi COM, pomocou ktorých možno spracúvať obrovské množstvo dát z rôznych snímačov a senzorov. Tento počítač možno tiež využiť pri automatizácii budov alebo na ovládanie pokladničných automatov, bankomatov a kioskov.

Ide hlavne o kompaktný bezventilátorový počítač s odolnou hliníkovou konštrukciou vybavenou pasívnym chladičom, ktorý vyplňuje celú hornú stranu šasi. Výpočtový výkon počítača je riadený štvorjadrovým procesorom Intel Core siedmej generácie. Na ukladanie dát možno použiť 2x štandardný 2,5" SSD alebo HDD disk SATA 6 Gb/s, alebo voliteľne Compact Flash kartu. Systém podporuje pamäťové moduly DDR4 SO-DIMM až do kapacity 32 GB. Počítač je osadený veľkým množstvom konektorov, napríklad 2x Gigabit LAN na vysokorychlostnú sieťovú komunikáciu, 4x USB 2.0 a 4x USB 3.0. Nechýba ani podpora pripojenia až troch monitorov prostredníctvom 1x VGA a 1x HDMI/DP alebo 1x iDP.

TANK-871-Q170 je však výnimočný hlavne vďaka neobvykle veľkému počtu portov COM na klasickú sériovú komunikáciu typu RS-232/422/485. Dva zo šiestich portov COM možno nastaviť voliteľne ako RS-232/422/485 a sú vybavené automatickou kontrolou toku dát. Ostatné štyri porty COM podporujú rozhranie RS-232. Digitálnu komunikáciu umožňuje aj osembitový digitálny (4 bit na vstup a 4 bit na výstup) IO konektor. Sériové porty a port DIO majú navyše LED indikátory na informáciu o prenose dát. Systém súčasne ponúka dva expanzívne sloty PCIe Mini, a to na ďalší SSD disk typu mSATA a na rádiové pripojenie WiFi a Bluetooth.

Priemyselný počítač TANK-871-Q170 bol navrhnutý na prevádzku v prostredí s extrémnymi okolitými podmienkami, pretože je vyrobený a zostavený tak, aby mohol podať výkon aj pri teplote v rozsahu od -40 °C až do 85 °C. Pasívne chladenie systému s nízkou spotrebou energie zaručuje spoľahlivosť a predlžuje životnosť systému. Napájanie systému je tiež veľmi variabilné, pretože umožňuje použiť zdroj jednostranného napätia v rozsahu 9 až 36 V.

Na záver je dôležité zdôrazniť dlhú životnosť zabudovaného počítača TANK-871-Q170, pretože obsahuje komponenty najvyššieho priemyselného štandardu. Nie sú tu prítomné žiadne mechanické pohyblivé súčiastky, žiadne vymeniteľné batérie, vetráky ani ventilačné otvory. Viac podrobnejších informácií o zabudovaných počítačoch IEI získate na internetových stránkach spoločnosti ELVAC SK, ktorá je distribútorom výrobcu IEI Integration na slovenskom



trhu a disponuje technickým zázemím a skúsenosťami, ktoré týmto výrobkom dávajú život. Súčasne ponúka široké portfólio priemyselných počítačov a komponentov prispôbených vášmu stroju alebo aplikácii a to všetko s rozšírenou zárukou až na päť rokov.






ELVAC SK s. r. o.

Višňová 192/11
911 05 Trenčín
Tel.: +421 32 640 17 66
obchod.sk@elvac.eu
www.elvac.sk

 **ELVAC**
www.elvac.sk

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

 +421 326 401 766
 +421 326 401 766
 obchod.sk@elvac.eu

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

Mobilné aplikácie



Jednodoskové PC

Vstavané PC



Panelové PC
pre automatizáciu



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



REVÍZIA SYSTÉMU OCHRANY PRED BLESKOM LPS (1)

Systém ochrany pred bleskom je súhrn ochranných opatrení zrealizovaných na a v objekte, ktoré eliminujú vznik strát v objekte. Straty sú definované ako strata ľudského života, strata kultúrnych a historických pamiatok, strata spôsobená výpadkom služby verejnosti a ekonomické straty. Pre prvé tri je technickým štandardom presne stanovená tolerovateľná miera rizika. Pri ekonomických stratách sa porovnávajú náklady na zriadenie ochranných opatrení s možnými ekonomickými stratami. Na ochranu pred účinkami blesku poznáme a realizujeme množstvo ochranných opatrení.

V závislosti od účelu, na ktorý objekt slúži, koľko osôb a ako dlho sa v ňom zdržuje, kde a v akej lokalite je objekt postavený treba pre každý objekt, zariadenia a osoby v ňom presne špecifikovať, ktoré ochranné opatrenia musia byť v danom objekte zrealizované. Špecifikovanie ochranných opatrení je úlohou a výsledkom analýzy rizika.

Možno sa vám zdá, že sa článok vybral iným smerom, ale opak je pravdou. Analýza rizika je prvý dokument, ktorý potrebuje mať revízny technik k dispozícii. Z tohto dokumentu má informácie, ktoré opatrenia majú byť na objekte zrealizované a ktoré bude prezerat a skúšať. Tento dokument je dôležitý aj pre projektanta ochranných opatrení, ktorý v realizačnej projektovej dokumentácii navrhne technické riešenie na realizovanie týchto opatrení.

Realizačná dokumentácia je druhý dokument, ktorý musí mať revízny technik k dispozícii. Bez týchto dvoch dokumentov nemožno vykonať odborné prehliadky a odborné skúšky (OPaOS), ktorých výsledkom bude správa o vykonaní OPaOS so skutočnou výpovednou hodnotou založenou na reálnych požiadavkách na ochranu. OPaOS vykonané bez týchto dokumentov sú len porovnaním poznatkov a subjektívnych pocitov revízneho technika s realizovanými ochrannými opatreniami na objekte.

Kontrola dokumentácie prakticky v tomto prípade znamená: z analýzy rizika sa dozvie, ktoré opatrenia musia byť na objekte zrealizované a v realizačnej dokumentácii skontroluje, či tieto opatrenia projektant technicky riešil a navrhol. V ďalšom kroku pristupuje revízny technik ku kontrole jednotlivých technických súčastí týchto opatrení a kontroluje zhodu s technickou normou.

Zachytávacia sústava

Pri zachytávacej sústave sa treba zamerať hlavne na tieto detaily:

- Správnosť rozmerov a rozmiestnenie súčastí zachytávacej sústavy treba overiť na výkrese, na ktorom musí byť graficky znázornený ochranný priestor tejto zachytávacej sústavy. Ochranný priestor musí byť navrhnutý v súlade s STN EN 62305-3, čl. 5.2.2, tab. 2 a musí vyhovovať jej požiadavkám.
- Či je zachytávacia sústava vytvorená z tyčí, lán a vodičov tak, ako ju navrhol projektant v realizačnej dokumentácii. Či sú dodržané pozície jednotlivých tyčí, lán a vodičov, ktoré tvoria ochranný priestor. Tieto pozície musia byť v projektovej dokumentácii presne definované (zakotované). Treba fyzicky overiť, či sú jednotlivé tyče, laná a vodiče na uvedených pozíciách (STN EN 62305-3, čl. 5.2.1.). Zachytávacie tyče, vodiče a laná musia svojimi rozmermi spĺňať požiadavky STN EN 62305-3, tab. 6.
- Ak sú súčasťou zachytávacej sústavy náhodné zachytávače, treba overiť, či svojimi rozmermi spĺňajú požiadavky STN EN 62305-3, čl. 5.2.5. a tab. 3. Napríklad či hrúbka plechu atiky, ktorý je využitý ako náhodný zachytávač, vyhovuje týmto požiadavkám a či je pripojený k vedeniam zachytávacej sústavy vhodným spôsobom.

- Overiť, či vzdialenosť vedení zachytávacej sústavy od strechy vyhovuje požiadavkám STN EN 62305-3, čl. 5.2.4. Teda či pri zásahu do vedenia zachytávacej sústavy a následnom oteplení vodičov nemôže vzniknúť nebezpečenstvo zapálenia objektu.
- Ďalšia vzdialenosť, ktorú musí revízny technik vykonávajúci OPaOS overiť, je dostatočná vzdialenosť „s“. Je to vzdialenosť vedení zachytávacej sústavy od všetkých kovových predmetov, vedení, konštrukcií a všetkých ostatných súčastí objektu. Táto vzdialenosť je dôležitá preto, aby sa zabránilo preskoku bleskového prúdu na tieto kovové súčasti objektu a vniknutiu bleskového prúdu do objektu a elektrických vedení.

Zachytávač a zachytávacia sústava je v podstate konštrukcia postavená na streche. Na takúto konštrukciu sa vzťahujú tiež požiadavky na odolnosť proti nárazovému vetru podľa STN EN 1993-3. Projektant musí teda navrhnúť takú zachytávaciu sústavu, aby bola odolná proti najvyššiemu možnému očakávanému nárazovému vetru na objekte.

Všetky tieto údaje musí revízny technik nájsť v technickej správe. V projektovej dokumentácii musí teda projektant presne špecifikovať, aké komponenty sa musia použiť, aby mala uvedená konštrukcia požadovanú odolnosť (napr. pri jednoduchých tyčových zachytávačoch špecifikovať dostatočný počet podperných betónov k jednotlivým tyčiam).

Všetky uvedené skutočnosti a požiadavky medzinárodného technického štandardu, akým súbor STN EN 62305-1 – 4 je, musí zohľadňovať už projektant pri vypracovaní realizačnej dokumentácie a rešpektovať ich už vo fáze projektovania. Revízny technik vykonávajúci OPaOS z rôznych dôvodov (rozsah objektu, špecifické technológie v objekte a pod.) nemusí poznať všetky súvislosti, ktoré ovplyvňujú navrhované riešenie systému LPS, a preto potrebuje tieto detaily nájsť v realizačnej dokumentácii. Projektant je povinný navrhnúť bezpečný a funkčný systém LPS spĺňajúci minimálne požiadavky normy. Revízny technik teda len overuje, či montážna firma realizovala systém LPS tak, ako je navrhnutý v tejto dokumentácii.

Kontrolu a overovanie sústavy zvodov a uzemňovacej sústavy si detailne popíšeme v ďalšej časti tohto článku v budúcich vydaniach.



Jiří Kroupa

j.kroupa@dehn.sk
www.dehn.cz

TAKÚ ÚČINNOSŤ SA DOTERAZ NEPODARILO DOSIAHNUŤ. BLUE E+ CHILLER

Kvapalné chladiace médiá sa veľmi často používajú v obrábacom, ale aj inom priemysle, a to priamo pri obrábaní alebo aj na chladenie elektrorozvádzačov pomocou výmenníkov tepla vzduch – voda.



Teplu z chladiaceho média sa pomocou chillera odovzdáva bežne okolitému vzduchu. Pri obrábacích strojoch je dôležitá konštantná teplota chladiaceho média, totiž pri výrobe presných obrobkov hrá úlohu aj teplotná rozťažnosť materiálu. Preto sa bežne požaduje čo najvyššia presnosť a konštantnosť teploty, normálne najviac okolo 0,5 °C. Táto presnosť sa dosahuje vďaka systému Hot Gas ByPass, teda prepúšťaním horúcej pary chladiva do výparníka, čo síce zvyšuje presnosť regulácie, na druhej strane však znižuje efektívnosť chladenia. Ukazuje sa však, že takúto presnosť možno dosiahnuť aj iným spôsobom – a to súčasne s udržaním, ba čo viac prekonaním hoci aj toho, čo sa nazývalo vysokou účinnosťou chladenia. Pri obrábacích strojoch predstavuje chladenie až 15 % celkovej spotreby elektriny. Preto má úspora pri chladení značný efekt aj pri znižovaní celkovej energetickej náročnosti výroby.

Rittal ako popredný výrobca chladiacich médií uviedol na trh nový typ priemyselných chillerov, ktoré predstavujú novú úroveň vo viacerých ohľadoch. Mieru energetickej účinnosti pri chladení určuje parameter EER, čo je pomer chladiaceho výkonu a spotreby energie. Pri bežných chilleroch sa udáva ako EER1, Rittalu sa podarilo dosiahnuť úroveň EER3. K tomu má ešte reálny význam uvažovať nielen s hodnotou EER, ale reálnejšou verziou SEER (Seasonal Energy Efficiency Ratio). Tá vyjadruje reálne úspory aj vzhľadom na meniace sa poveternostné podmienky, teda okolitú teplotu v hale. Celkovo sa dá s novými jednotkami dosiahnuť až 70 % úspory celkovej ročnej použitej energie. Takú úsporu sa podarilo dosiahnuť hlavne použitím plynulo otáčkovo regulovaných komponentov s presným





žadným výkonom, ako aj vypustením už spomínaného systému HGBP (Hot Gas ByPass). Rittal používa na pohon kompresora jednosmerné synchronné motory, ktoré majú podstatne vyššiu účinnosť ako bežné asynchrónne motory, to sa týka aj pohonu ventilátorov. Elektronika reguluje ich rýchlosť otáčania veľmi presne, teda aj celý chiller pracuje vždy s optimálnym výkonom. To zabezpečuje mimoriadnu efektívnosť a úspornosť v spotrebe energie.

Ďalšou veľmi pokrokovou technikou použitou pri vývoji je mikrokanáliková technológia (Microchannel Technology). Tá sa stará o nevšedný prínos k celkovej ekologickej únosnosti produktu. Táto technológia natoľko zvyšuje účinnú plochu odovzdávania tepla v kondenzátore, že nakoniec stačí až o 55 % menej chladiva. Súčasne nedochádza k takzvanej galvanickej korózii, lebo celé teleso je len z hliníka.

Produkt sa vyznačuje aj flexibilitou, lebo ho možno nasadiť po celom svete bez ohľadu na napájacie napätie; je totiž pripojiteľný na 3~, 380 – 415 V, 50 Hz alebo na 3~, 440 – 480 V, 60 Hz. Zároveň disponuje medzinárodnými certifikátmi platnými po celom svete. Prínosom k celkovej úrovni flexibility je aj jednoduchšia aplikácia a montáž:

- jednoduchá montáž pomocou systému plug and play,
- nosné úchyty na bokoch a nosné oká uľahčujúce transport,
- flexibilný smer odvetrania radiálnym ventilátorom umožňuje postavenie k stene alebo stroju,
- rovnaká zabratá plocha pri všetkých výkonnostných triedach,
- unifikované pripojenie vody, zvonku dostupný pretlakový ventil,
- bohaté systémové príslušenstvo,
- kompaktná a modulárna výstavba,
- zabratá plocha len 0,29 m²,
- dobrá servisovateľnosť vďaka výbornému prístupu ku komponentom,
- jednoduchá výmena komponentov,
- veľký rozsah prevádzkovej teploty –5 až +50 °C.

K dispozícii sú tri výkonové verzie: 2,5, 4 a 6 kW chladiaceho výkonu pri teplote média 18 °C a okolitej teplote 35 °C. Tento údaj je zaručený certifikátom TUV Nord.

Zariadenie obsahuje, samozrejme, aj zásobník chladiaceho média a obehové čerpadlo. To možno dodať tiež vo vyhotovení s plynulou reguláciou otáčok. Zariadenie možno dovybaviť aj systémom free-cooling. Kondenzátor môže byť chladený vodou, teplo by sa tak neodovzdávalo do okolitého vzduchu, ale do obiehajúcej vody. Možná je aj úprava na fungovanie vo vonkajšom prostredí až do –20 °C alebo úprava na chladenie oleja.

Jednoduché dotykové ovládanie a inteligentné rozhrania

Podobne ako klimatizačné jednotky Blue e+, aj tieto zariadenia disponujú radiacim panelom, čo je dotykový displej zobrazujúci



priamo text až v 21 jazykoch. To je tiež veľmi dôležitá vlastnosť na uľahčenie ovládania. Umožňuje rýchle nastavenie parametrov a režimov. Prípadné chybové hlásenia sú tak omnoho lepšie pochopiteľné. Možné je aj diaľkové ovládanie cez sieť ethernet. Zariadenia sa diagnostikujú tiež softvérom RiDiag III cez rozhranie USB. Takisto je možná výmena dát z telefónom technológiou NFC. Podobne ako pri jednotkách Blue e+ možno priamo nahlásiť poruchu servisnému stredisku kdekoľvek vo svete podľa konkrétnej lokality. Funkcia update zase umožní aktualizáciu firmvéru zariadenia na poslednú verziu.



Igor Bartošek

Rittal s.r.o.
www.rittal.sk

BSK – PROTIPOŽIARNE KÁBLOVÉ KANÁLY SO ZARUČENOU POŽIARNOU ODOLNOSŤOU

Moderná investičná výstavba zahŕňa množstvo rozsiahlych budov i výrobných hál. Z hľadiska protipožiarnej ochrany elektrických inštalácií z dôvodu veľkého počtu ľudí a majetku môžu vzniknúť zvýšené požiadavky na funkčnosť elektrických inštalácií. Aby sa zaistil zodpovedajúci stupeň bezpečnosti, už v minulosti sa definovali určité nároky na zachovanie funkčnej odolnosti týchto objektov v prípade požiaru alebo iných mimoriadnych situácií.

Z tohto dôvodu súčasné normy zamerané na oblasť požiarnej bezpečnosti stavieb uvádzajú požiadavky na časovo obmedzené zachovanie funkčnej odolnosti vybraných častí a zariadenia budov v prípade požiaru. V elektrotechnickej praxi sa s týmito požiadavkami možno stretnúť predovšetkým pri núdzovom osvetlení, požiarnej a evakuačných výťahoch, zariadeniach na odvod dymu z únikových ciest, požiarnej čerpadlách, automatických hasiacich zariadeniach (tzv. sprinkleroch) atď. Nároky na uvedené systémy sa týkajú i súvisiacich silnoprúdových a slaboprúdových elektrických rozvodov.

Vo všeobecnosti sa často zmieňuje predovšetkým nutnosť použitia vyhovujúcich vodičov a káblov. Zachovanie ich funkcie počas požiaru však nemožno oddeliť od zvoleného spôsobu uloženia na stavbe. Podmienkou funkčnej odolnosti je preto vždy aj použitie zodpovedajúcich úložných systémov odolávajúcich po stanovený čas nepriaznivým účinkom požiaru.



Protipožiarne kanál BSK nainštalovaný na stenu a strop

BSS – protipožiarne systémy OBO Bettermann

OBO Bettermann tradične patrí k úzkej špičke výrobcov, ktorí svojim zákazníkom ponúkajú nielen štandardnú produkciu, ale i veľký počet výrobkov na špeciálne aplikácie. Patria sem i certifikované systémy so zachovaním funkčnej odolnosti pri požiari. Z ich širokej ponuky sa najčastejšie využívajú úložné systémy založené na dvoch úplne odlišných princípoch (otvorené

káblové nosné systémy a uzavreté káblové protipožiarne kanály). Ich hlavnou prednosťou je, že vzájomnou kombináciou oboch možno zaistiť bezpečné uloženie všetkých elektroinštalácií, na ktoré sa vzťahujú požiadavky z oblasti požiarnej ochrany.

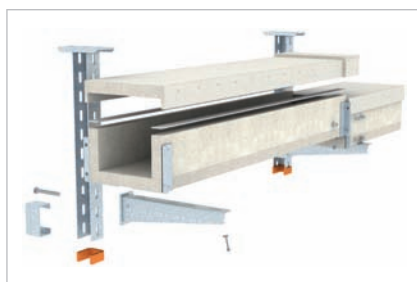
1. Otvorené káblové nosné systémy

Do tejto skupiny zaraďujeme klasické oceľové žľaby, rebričky i samostatné upevňovacie prvky na uloženie jednotlivých káblov a ich skupín s konštrukciou prispôbenou a skúšanou na zachovanie funkcie celého systému v podmienkach požiaru. Požiarne káble sú tu priamo vystavené účinkom vonkajšieho požiaru. Používajú sa preto káble, ktoré by mali vyhovovať i ďalším skúškam predpísaným v tejto súvislosti. Konkrétny opis systémov tohto typu možno získať na špecializovaných seminároch alebo prostredníctvom firemných materiálov OBO Bettermann.

2. Uzavreté káblové protipožiarne kanály

Patria sem kompletne uzavreté káblové kanály z materiálov zaisťujúcich požiarne oddelenie uložených káblov od vonkajšieho prostredia, vytvárajúce samostatný požiarne úsek. Kvalitné výrobky tohto druhu musia mať zaručené dve funkcie:

- Ochrana okolia pri požiari káblov s bežným vyhotovením uložených v kanáloch, čo je dôležité napr. na oddelenie štandardných káblov od prostredia únikových ciest, pri ich prechode a podobne. Vtedy je rozhodujúci údaj I30, I60, I120 charakterizujúci dobu tejto odolnosti v minútach.
- Ochrana uložených káblov so zachovaním funkčnej odolnosti celého systému (kanál s uloženými káblami) pri pôsobení požiaru vnútri uzatvoreného káblového kanála. Táto vlastnosť je rozhodujúca

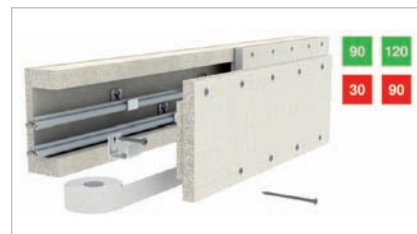


Uloženie káblov v kanáli BSKH na strope

pre realizáciu napájacích trás k zariadeniam s požiadavkou na funkčnú odolnosť pri požiari a podlieha špeciálnym skúškam (označenie doby zachovania funkčnej odolnosti v minútach PS30, PS60, PS90).

BSK – uzavreté protipožiarne káblové kanály

Protipožiarne kanály BSK a BSKH sú určené na montáž na pevnú stenu alebo strop so zodpovedajúcou požiarou odolnosťou. V ponuke sú vyhotovenia s odolnosťou I do 120 min. a s časom zachovania funkčnej odolnosti pri požiari E do 90 min. Kanály sa dodávajú kompletne vrátane veka so špeciálnou súpravou skrutiek a samolepiacou tesniacou páskou medzi vekom a pevným spodným dielom v tvare U. Tá zabraňuje prípadnému šíreniu dymových plynov z káblov horiacich vnútri kanála do únikových a záchranných ciest.



Uloženie káblov v kanáli BSK na stene

Spodný diel i veko tvoria pevne spojené časti nehorľavých protipožiarnej dosiek. Sú vyrobené z ľahkého betónu so sklenenými vláknami. Hrúbka dosiek závisí od dĺžky požadovanej požiarnej odolnosti. Tento materiál sa vyznačuje jednoduchou opracovateľnosťou. Pomocou bežných nástrojov, ako je ručná alebo elektrická vrezávacia píla, možno kanály upravovať podľa potreby montáže, vytvárať výškové prechody, vonkajšie i vnútorné rohy, odbočenia alebo kríženia káblových trás. Jednotlivé diely sa vzájomne napájajú opäť pomocou samolepiacej tesniacej pásky BSK alebo pomocou špeciálnej požiarnej malty OBO BSK-M.

Tvrдый hladký povrch ľahkého betónu odolný proti oteru zaručuje aj architektonické začlenenie do priestoru. Kanály možno priamo natierať, pričom bežné nátery a povlaky nemajú vplyv na ich požiarne klasifikáciu.



Prehľad systému požiarnej ochrany BSK a BSKH

Dvojdielna koncepcia kanálov BSK s odnímateľným vekom umožňuje jednoduché vloženie káblov aj následné zmeny v ich usporiadaní. Káble v kanáli sa ukladajú na upevňovacie uholníky (kanál na stene) alebo strmene (kanál na strope) v dvoch samostatných úrovniach, medzi ktoré možno doplniť priehradku na vzájomné elektrické oddelenie káblov. Na betónovú stenu, príp. strop sa kanály BSK upevňujú bežnými oceľovými kotvami. K tehlovému murivu a pórobetónu sa upevňujú priamo špeciálnymi oceľovými kotviacimi skrutkami.

Firma OBO Bettermann priebežne organizuje pre svojich zákazníkov podrobné školenia týkajúce sa aplikácií kanálov BSK, voľne sú k dispozícii aj podrobné montážne návody. To isté platí pre ostatné systémy

so zaručenou funkčnou odolnosťou pri požiaroch. Kombinácia vedomostí získaných na školení a rozsiahlej technickej pomoci umožňuje zákazníkom dosiahnuť technicky aj cenovo optimalizované riešenia danej problematiky. To isté platí aj pre ostatné časti sortimentu. Podrobnejšie informácie o školeniach pre projektantov i pracovníkov realizačných firiem možno získať na adrese info@obo.sk alebo na firemných stránkach www.obo.sk.

Bc. Juraj Lúčny

OBO Bettermann s.r.o.

www.atpjournalsk/30529

POCHÔDZNY KÁBLOVÝ ŽLAB BKRS JE ISTOTOU NA ZABEZPEČENIE PRÁCE V STAVEBNOM A VÝROBNOM PRIEMYSLE

Ochrana ľudí, strojov a zariadení je v priemysle veľmi dôležitá. Pochôdzny systém káblových žlabov v sortimente výrobkov OBO Bettermann zaručuje vysoký bezpečnostný štandard a spoľahlivú prevádzku, ktorá je súčasťou pri montáži a zavádzaní výrobných liniek do prevádzky hlavne vo výrobnom priemysle. V tomto drsnom priemyselnom prostredí je potrebná stabilná a výkonná elektrická energia hlavne na zachovanie spoľahlivej práceschopnosti strojov a zariadení.

Pochôdzne káblové žlaby zaručujú bezpečnosť elektrickej inštalácie a zamestnancov v priemysle. Aby to bolo ešte spoľahlivejšie, spoločnosť OBO rozšírila systém pochôdznych žlabov BKRS. S výškou bočnice 100 a 110 mm sú káblové žlaby navrhnuté s ohľadom na vysoké zaťaženie, ktoré sa často vyskytuje v oblasti výrobných liniek ako aj strojov a automatizovaných výrobných systémov v robotickom priemysle.

Káblový žlab BKRS v materiálovom vyhotovení pásový zinok (FS) s hrúbkou plechu 2 mm zaručuje vysokú odolnosť zaťaženia.



Pochôdzny káblový žlab zaručuje bezpečnú prácu vo výrobnom priemysle.

V súlade so všetkými technickými špecifikáciami je zaručené zaťaženie káblového žlabu až do 9 kN pri dodržaní správnej montáže a použitím všetkých komponentov podľa návodu na montáž navrhnutého spoločnosťou OBO Bettermann. Kryt z ryhovaného plechu je neklzávy a zabezpečuje bezpečnú pochôdznosť, čím sa minimalizuje riziko prípadných nehôd pokľznutím.

Oporné nosné konzoly poskytujú ešte viac inštalčných možností. Dodatočné káble môžu byť nainštalované aj zo spodnej strany opornej nosnej konzoly pomocou strmeňových príchytiek. Vďaka tejto možnosti prichytenia káblov a dodatočnej montáži ochranného plechu na bočných stranách je zaručená dokonalá ochrana káblov proti usadzovaniu nečistôt aj zo spodnej strany žlabu.

V moderných priemyselných závodoch sa stretávame s rôznymi podmienkami vnútorného prostredia v rámci rozmiestnenia pracovných liniek na výrobu rôznych komponentov. Drsné prostredie s nečistotami, vysokou teplotou, vibráciami a podobnými vplyvmi ohrozuje citlivé elektrické, dátové a kontrolné káble. Systém BKRS vytvára uzavretý inštalčný priestor na káble a vodiče, ktorý zabraňuje vnikaniu nečistôt



Dodatočná montáž káblov pod vyvýšenými kanálmi pomocou strmeňových príchytiek

a chráni pred mechanickým a elektromagnetickým zaťažením.



Bc. Juraj Lúčny

OBO Bettermann s.r.o.
Viničianska cesta 13
902 01 Pezínok
info@obo.sk
www.obo.sk



Zelená vlna pre výrobu: napájacie zdroje Quint Power zaisťujú vysokú dostupnosť systému.

ZDROJ NAPÁJANIA S VYŠŠOU ÚČINNOSŤOU A DLHŠOU ŽIVOTNOSŤOU

Trh napájacích zdrojov je mimoriadne dynamický – množstvo inovácií je zameraných na neustále sa zvyšujúcu dostupnosť s vyššou účinnosťou v rámci celého systému. S novými zariadeniami z produktového radu Quint Power si spoločnosť Phoenix Contact upevňuje svoju pozíciu technologického lídra: trojfázový 40 A prístroj je prvý svojho druhu na trhu, ktorý negeneruje žiadny nábehový prúd, čím bráni neúmyselnému vypnutiu ističa.

Je to sen všetkých šoférov: namiesto toho, aby museli zastaviť a čakať pri každom červenom svetle, prechádzajú premávkou na zelenú vlnu. Znižuje sa opotrebenie vozidla, zvyšuje sa bezpečnosť, účinnosť a pohodlie. V cestnej premávke to je často len zbožné želanie, ale vo výrobných prevádzkach je to už realita. Najmä v oblasti priemyselnej výroby je dôležité, aby stroje boli neustále v prevádzke. Neplánované odstávky systému môžu výrobcov vystaviť riziku nedodržania harmonogramu dodávok výrobkov a môžu mať tiež významný vplyv na zisk. Množstvo výzev, ktoré prichádzajú s navrhovaním výrobných liniek tak, aby boli čo najdlhšie v prevádzke bez poruchy, udržiavali nízku spotrebu energie a škodlivé emisie a zvyšovali bezpečnosť pracovníkov a strojov, stále narastá.

Aby výroba fungovala nepretržite a bez porúch, sú potrebné zložité systémy. Jadrom systému je napájací zdroj, ktorý je presne

prispôbený potrebám príslušnej aplikácie. Napájanie musí predovšetkým umožniť vysokú úroveň dostupnosti systému z dlhodobého hľadiska. Ak by sa však vyskytli poruchy alebo chyby, musia sa zistiť a nahlásiť včas. To umožní upraviť výrobu zodpovedajúcim spôsobom – podobne ako pri využití obchádzky na ceste. Napájacie zdroje Quint Power od spoločnosti Phoenix Contact sú zamerané práve na tento cieľ: zelená vlna pre výrobu.

Rozšírenie systému bez predimenzovania

Na spoľahlivé spustenie stroja často potrebujeme v okamihu zapnutia vysoký prúd. Výsledkom je, že napájanie takéhoto systému je takmer vždy predimenzované. Jednou z alternatív je nový napájací zdroj Quint Power od spoločnosti Phoenix Contact. Trojfázové napájanie s menovitým prúdom 40 A ponúka inovatívne funkcie

pre stroje a systémy, ktoré môžu zvýšiť dostupnosť. Napríklad nový model je vybavený dynamickým zosilnením, ktoré poskytuje prúd až 60 A počas piatich sekúnd, čím v momente zapnutia stroja poskytuje dostatočný výkon. Predimenzovanie napájacieho zdroja už nie je potrebné. Statické zosilnenie trvalo poskytuje prúd 45 A. Ak je z dôvodu rozširovania systému potrebný dlhší čas a vyšší prúd, pre Quint Power to nie je problém.

V priemyselnej výrobe sa stáva, že bez ohľadu na rezervy z pohľadu napájania sa v jednej časti systému vyskytne chyba. Vďaka technológii SFB (Selective Fuse Breaking), ktorá je k dispozícii iba v napájacích zdrojoch Quint Power od spoločnosti Phoenix Contact, sa chybná cesta selektívne vypne. To efektívne zabraňuje akémukoľvek prúdovému rázu na akékoľvek paralelne pripojené stroje. Rovnako ako včasne hlásené správy o cestnej premávke, aj napájací zdroj Quint Power vopred komunikuje túto chybovú správu prostredníctvom analógového alebo individuálne prispôsobiteľného digitálneho signálu. Signál umožňuje včasný zásah a ponúka alternatívnu cestu na dosiahnutie cieľa (obr. 1).

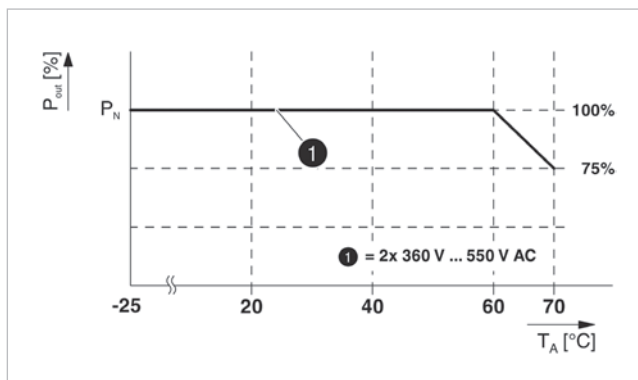


Obr. 1 Technológia SFB od spoločnosti Phoenix Contact selektívne vypne chybnú cestu prúdu a zabezpečí nepreržitú prevádzku dôležitých zariadení.

Bezpečné napájanie aj v prípade výpadku fázy

Aby sa zaručila dlhodobá vysoká dostupnosť systému, musí byť napájací zdroj schopný dodávať strojom stabilné 24 V jednosmerné napätie, a to aj vtedy, keď je napájanie zo siete nestabilné. Dostupné napájanie zo siete vo výrobnom zariadení – zvyčajne ide o trojfázové pripojenie – je často asymetricky zaťažené viacerými striedavými záťažami, ktoré sú pripojené v rôznych fázach. To môže mať za následok výpadok fázy v aplikácii. Cieľom v tomto prípade je, aby výroba pokračovala hladko, rovnako ako keď na ceste nefungujú semaforey – aj v takom prípade musí premávka pokračovať.

Zlyhanie jednej fázy by preto nemalo mať vplyv na výrobu. Trojfázový napájací zdroj Quint Power s menovitým prúdom 40 A udržuje plný výkon, aj keď zlyhá jedna fáza, čím je zaručené bezpečné napájanie jednosmerným prúdom. Následne sa vyšle signál informujúci operátora o zlyhaní fázy. Tento signál sa používa nielen na preventívne

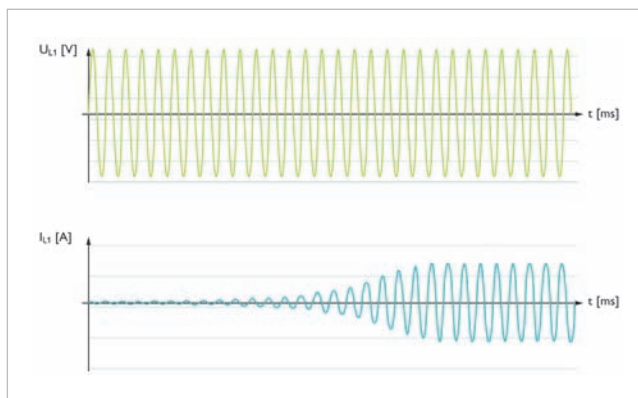


Obr. 2 Menovitý prúd aj v prípade výpadku fázy: bez ohľadu na teplotu okolia je celý menovitý výkon k dispozícii od -25 do $+60$ °C; pri teplote okolia >60 °C sa musí na ochranu zariadenia zohľadniť zníženie výkonu.

monitorovanie funkcií, ale aj na lokalizáciu porúch. To umožňuje odstrániť poruchy skôr, ako sa vyskytnú ďalšie problémy (obr. 2).

Spoločlivé spustenie systému

Okrem výpadkov fázy sa môže vo výrobných prevádzkach vyskytnúť aj kolísanie alebo prerušenie siete, ktoré spôsobuje poruchy. Tie sa prejavujú hlavne vtedy, keď sa systém nespustí automaticky po krátkom prerušení napájania zo siete alebo po vypnutí ističa. Dôvodom je vysoký nábehový prúd striedavých záťaží, ktoré zahŕňajú aj napájací zdroj. Nevyhnutným dôsledkom je predĺženie času odstávky výroby. S novým trojfázovým zdrojom Quint Power 40 A je spoločnosť Phoenix Contact prvou spoločnosťou, ktorá ponúka napájanie s montážou na DIN lištu schopné obstáť v tejto výzve. Je to preto, že zariadenie, ktoré má výkon až 960 W, ponúka mäkký štart na vstupe a už nepotrebuje nábehový prúd. Táto inovácia umožňuje chrániť viac napájacích zdrojov jednou spoločnou poistkou. Po krátkom prerušení dodávky elektriny sa systém automaticky znovu spustí a výroba môže pokračovať. Dostupnosť systému je zaručená, všetky semaforey svietia na zeleno a všetky systémy fungujú (obr. 3).



Obr. 3 Trojfázový napájací zdroj Quint Power s menovitým prúdom 40 A je prvý napájací zdroj na svete bez nábehového prúdu s montážou na DIN lištu – keď je prítomné sieťové napätie (horná krivka), napájací zdroj bezpečne a spoľahlivo spustí mäkký štart a záťaž na sieť je rovnomerne rozložená (dolná krivka).

Samuel Račko

PHOENIX CONTACT, s.r.o.
Námestie Mateja Korvína 1
811 07 Bratislava
Tel.: +421 2 3210 1470
obchod.sk@phoenixcontact.com
www.phoenixcontact.sk

REDUNDANTNÉ RIADIACE SYSTÉMY SIMATIC S7-1500 R/H

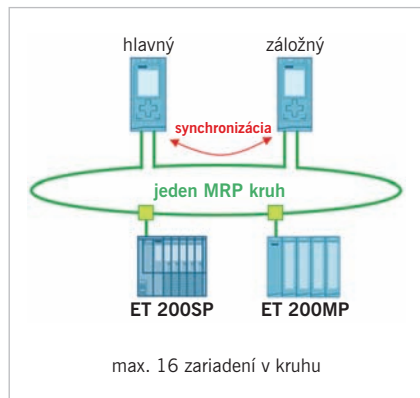
Hlavnou požiadavkou výrobných podnikov je minimalizovať možnosti zlyhania výroby a neplánované odstávky a zabezpečiť jej kontinuitu. Ako odpoveď boli vytvorené redundantné automatizačné systémy, ktoré sa v praxi používajú na dosiahnutie väčšej dostupnosti alebo obmedzenie zlyhania bezpečnosti. Pri redundantných systémoch sú CPU duplikované, inými slovami redundantné. Obidve CPU spracúvajú paralelne rovnaké projektové dáta a využívajú rovnaký používateľský program. CPU sú synchronizované cez redundantné spojenie. Ak jedno CPU zlyhá, druhé CPU udržiava riadenie procesu.



Na to vyvinula spoločnosť Siemens redundantný riadiaci systém Simatic S7-1500 R/H vychádzajúci zo štandardného procesora Simatic S7-1500. Nové redundantné riadiace systémy Simatic S7-1500 poskytujú tri modely CPU, konkrétne S7-1513R, S7-1515R a S7-1517H.

Simatic S7-1513R a S7-1515R

Pri redundancii R je synchronizácia redundantného páru CPU zabezpečená po Profinete v rámci kruhu MRP (Media Redundancy Protocol).



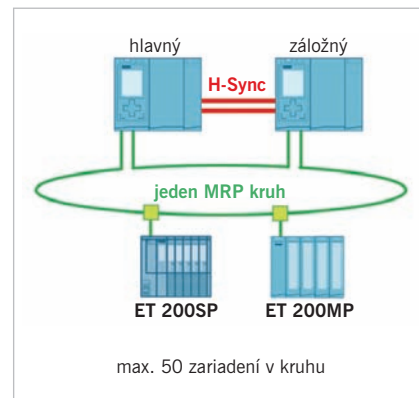
Redundantné – S7-1500R

CPU S7-1513R a S7-1515R sú vhodné pre malé a stredné aplikácie. Tieto dva typy CPU sa odlišujú veľkosťou operačnej pamäte, výkonom/rýchlosťou spracovania programu a počtom ethernetových rozhraní. Ak jedno CPU zlyhá, záložné CPU automaticky prevezme kontrolu nad procesom. Zabráni sa tým strate údajov a umožní sa rýchle obnovenie procesu. Zložky páru CPU môžu byť od seba vzdialené do 100 m pri metalickom pripojení a do 3 km v optickej

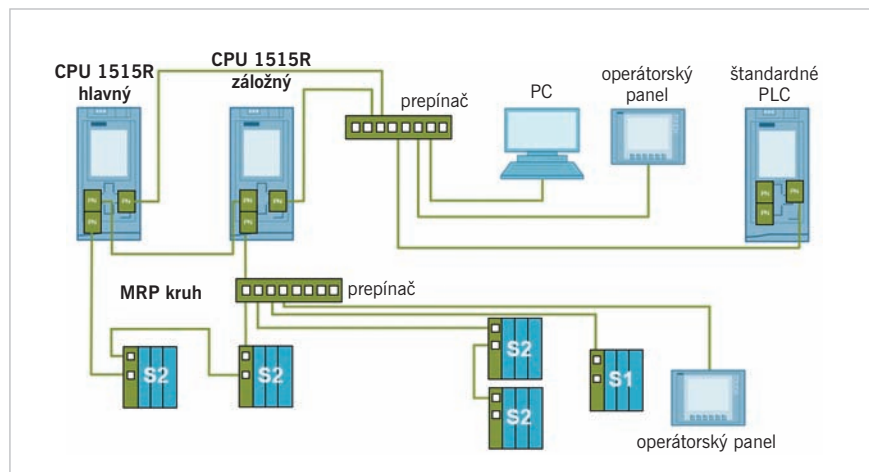
sieti. Periférie Simatic ET 200SP/MP, frekvenčné meniče a prepínače, ktoré podporujú funkciu systémovej redundancie S2, sú pripojené k redundantnému páru CPU v rámci kruhu MRP, aby sa vytvorila redundantná komunikácia po Profinete. Periférie pokračujú v činnosti aj v prípade prerušenia siete. Ostatné periférie, ktoré podporujú systémovú redundanciu S1, môžu byť pripojené do systému cez prepínač. V prípade výpadku primárneho CPU je identifikácia a čas prepnutia záložného CPU do 300 ms.

Simatic S7-1517H

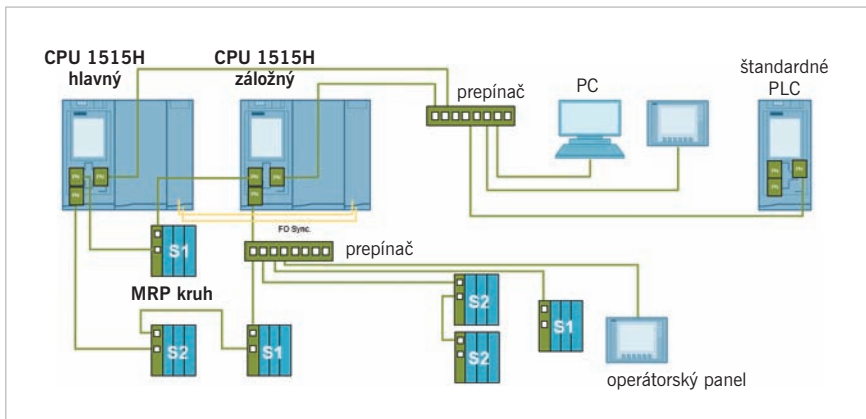
Vysoko dostupné (High Availability) Simatic S7-1517H používa na rozdiel od S7-151xR



Vysoko dostupné – S7-1500H



Vzorový príklad pre S7-1500R aplikáciu



Vzorový príklad pre S7-1500H aplikáciu

a rovnako ako Simatic S7-400H dva synchronizačné optické káble a dva synchronizačné moduly pre každé CPU.

Simatic S7-1517H s podobnými vlastnosťami ako S7-151xR je výkonnejší a vhodný pre aplikácie do veľkých projektov. V závislosti od použitého typu synchronizačných modulov môže byť pár CPU od seba vzdialený do 10 km. To je požadovaná vlastnosť systému hlavne v tunelových aplikáciách. Na rozdiel od redundancie R môžu byť profinetové periferie s podporou S2 aj S1 integrované do kruhu MRP, ako aj poza prepínač. Typický rekonfiguračný čas v prípade výpadku primárneho CPU je do 50 ms. Systém podporuje integráciu až 50 zariadení v rámci kruhu MRP.

Systémová redundancia S2

Periferie s podporou systémovej redundancie S2 umožňujú nepretržitú výmenu procesných údajov s redundantným systémom S7-1500R/H v prípade poruchy jedného CPU. Periferie S2 podporujú systémovú redundanciu komunikácie. V redundantnom systéme má periferia S2 systémovú redundanciu komunikácie s každým z oboch CPU súčasne.

Medzi profinetové periferie, ktoré podporujú systémovú redundanciu S2, patria decentrálne periferie ET200SP, ET200MP, PN/PN Coupler, decentrálne periferie vo vysokom krytí ET200eco PN, frekvenčné

meniče S120 a profinetové prepínače XC-200, XP-200 a XF-204.

Systémová redundancia S1

Od verzie firmvéru V2.8 podporuje redundantný systém S7-1500R/H funkciu Switched S1. Funkcia Switched S1 device CPU umožňuje prevádzku štandardných periférií pripojených na redundantný systém S7-1500R/H. Tieto periferie sú vždy priradené k obojmu CPU redundantného systému S7-1500R/H. Na rozdiel od periférií s podporou systémovej redundancie S2 štandardné periferie podporujú iba jeden komunikačný kanál. To znamená, že iba primárne CPU nastaví komunikáciu na perifériu typu S1.

Všeobecné

Vývojové prostredie pre S7-1500R/H je štandardná Step7 (v16) v rámci TIA Portal. Písanie programu sa nijako nelíši od programovania bežného PLC S7-1500. Čiže netreba dokupovať žiadny softvérový balík ani absolvovať špeciálne školenie. V prípade migrácie existujúceho, nie redundantného projektu S7-1500 na redundantný systém S7-1500R/H je potrebné zmeniť hardvérovú konfiguráciu, pričom z hľadiska programovania nie je potrebné vykonávať žiadne zmeny. Podporované sú bežné programovacie jazyky LAD, FBD, SCL, AWL a Graph. V prípade integrácie ďalších PLC

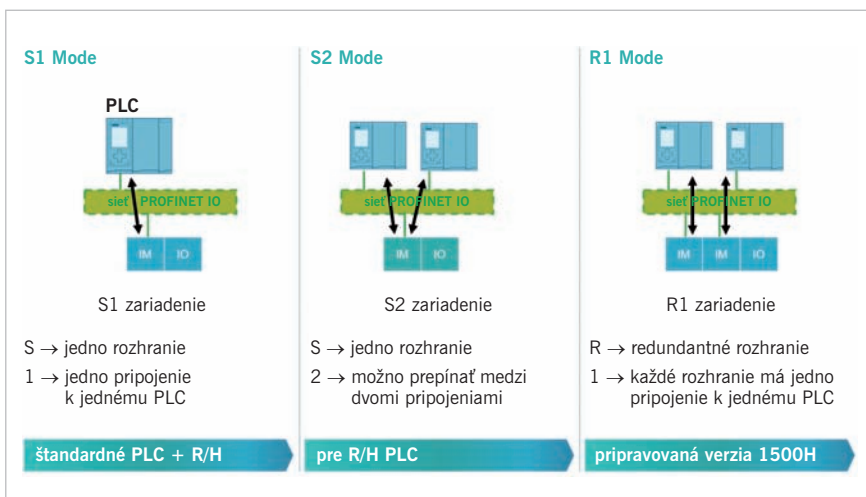
(nie redundantných) staníc do projektu sa vďaka systémovej IP adrese redundantný pár javí ako jedno PLC, takže je možná komunikácia s ostatnými stanicami PLC. Aj vytvorenie HMI spojenia s redundantným párom vo vizualizácii je pre operačné panely a aplikáciu SCADA možné vďaka jednej systémovej IP adrese. Čo sa týka komunikácie, okrem Profinetu možno komunikovať s S7-1500R/H aj po Modbus TCP.

Podporovaná je procesná diagnostika ProDiag, PID regulácia, smerovanie S7 (routing), IP posielanie (Forwarding), alarmové a diagnostické bloky SFC. Nahrať/stiahnuť je možné v režime RUN. Po nahrať do primárneho CPU sa program zosynchronizuje s obidvoma CPU bez prerušenia chodu alebo akéhokoľvek obmedzenia. Ani vytvorenie zálohy PLC nevyžaduje zastavenie CPU. V prípade potreby vie fungovať CPU S7-1500R/H aj ako samostatné CPU. To znamená, že sa dá použiť na chod bežných, „nie“ redundantných aplikácií.

Simatic S7-1500 R/H minimalizuje riziko zlyhania výroby a výpadkov spôsobených poruchou PLC napríklad v oblasti výroby, energetiky, vodárenských systémov, monitorovacích systémov životného prostredia, osvetlení letiskových navigačných systémov a navigačných staníc. V oblasti manipulácie s batožinou, nadrozmerných skladov, sledovania a zaznamenávania sa môžete vyhnúť vysokým nákladom na znovuvvedenie do prevádzky spôsobených stratou údajov v dôsledku poruchy v prevádzke. V prípade čističiek odpadových vôd, tunelov, plavebných komôr a stavebných systémov môže redundantný riadiaci systém zaručiť normálnu prevádzku aj za neprítomnosti personálu dohľadu a údržby.

Aktuálna verzia S7-1500R/H nie je certifikovaná pre bezpečnostné aplikácie. Táto funkcionálna sa pripravuje v budúcej verzii TIA Portal. Ak aplikácia vyžaduje redundantný bezpečnostný systém, možno použiť tradičný systém na báze Simatic S7-400H.

Siemens odporúča obrátiť sa s návrhom redundantného systému na technickú podporu Simatic, kde vám bude navrhnutá funkčná hardvérová zostava s ohľadom na vaše požiadavky a technické podmienky redundantného riadiaceho systému.



Typy systémovej redundancie

SIEMENS
Ingeniury for life

Ing. Marek Fiala

Oddelenie riadiacich systémov Simatic
 Siemens, s.r.o.
 Lamačská cesta 3/A
 841 04 Bratislava
 www.siemens.sk

PLAVÁKOVÉ SNÍMAČE VÝŠKY HLADINY

V minulom roku sme vásoznámili s hladinovými plavákovými spínačmi. V tomto článku predstavíme plavákové snímače výšky hladiny typu MM z dielne spoločnosti KOBOLD Messring GmbH.

Prístroj sa skladá z vodiacej tyče, plaváka a prípadne vyhodnocovacej jednotky. Princíp merania je založený na plaváku, v ktorom je umiestnený magnet. Plavák sa pohybuje po vodiacej tyči spoločne so stúpajúcou alebo klesajúcou hladinou. Vo vodiacej tyči sú umiestnené jazýčkové kontakty prepojené s odporovým reťazcom. Pohybom hladiny magnet v plaváku spína jazýčkové kontakty, čo generuje napätie, ktoré je priamo úmerné výške hladiny. Táto technika snímania je podobná činnosti posuvného kontaktu na odporovom potenciometri. Napätie odobraté z reťazca spracúva prevodník (voliteľná možnosť), ktorý vysiela prúdový signál úmerný výške hladiny kvapaliny, príp. v závislosti od konštrukcie tiež umožňuje monitorovanie hraničných hodnôt. Prevodník môže byť umiestnený priamo v hlavici prístroja alebo ako externé zariadenie. K dispozícii je lokálne analógové či digitálne zobrazenie.

Plavákové snímače výšky hladiny MM sa používajú na kontinuálnu indikáciu a kontrolu hladiny všetkých druhov kvapalín. Jednoduché vyhotovenie iba s jednou pohyblivou časťou (plavák) je vhodné pre aplikácie, ktoré vyžadujú spoľahlivosť. Prevodníky hladiny Kobold umožňujú kontinuálnu indikáciu a kontrolu hladiny kvapalín nezávisle od elektrickej vodivosti, teploty a tlaku meraného média. Prevodník hladiny možno použiť iba v kvapalinách, ktoré zabezpečia voľný pohyb plaváka. Treba vziať do úvahy nasledujúce obmedzenia:

- prítomnosť veľkých častíc v kvapaline,
- hustota kvapaliny nesmie byť nižšia ako hustota špecifikovaná pre daný typ plaváka,

- kvapalina nesmie kryštalizovať,
- chemická odolnosť použitých materiálov proti médiu,
- tlak a teplota sa musia udržiavať v hraniciach uvedených v technických špecifikáciách.

Na generovanie meraných hodnôt je k dispozícii celý rad prevodníkov v rozličnom (aj materiálom) vyhotovení a s rozličnými pripojovacími konfiguráciami.

Inštalácia zariadenia

Vodiaca tyč nesmie byť vystavená nárazom a ohybu, inak by mohlo dôjsť k poškodeniu jazýčkových kontaktov umiestnených vnútri vodiacej tyče. Pri inštalácii treba dbať na použitie správnej káblovej priechodky a tesnení pri prístrojoch s konektorom, aby sa zabránilo vniknutiu vlhkosti.

Počas inštalácie treba zabezpečiť voľný pohyb plaváka – pozornosť sa musí venovať vhodnej vzdialenosti od bočných stien. Montážna poloha vodiacej tyče sa od vertikálnej polohy nesmie líšiť o viac ako $\pm 30^\circ$. Zariadenie možno použiť aj do prostredia s nebezpečenstvom výbuchu Ex ia alebo Ex d.

Voliteľné procesné pripojenie je závitové G alebo NPT a prírubové DN 50 – DN 125. Elektrické pripojenie je zaistené káblom s voliteľnou dĺžkou alebo hlavicou so svorkovnicou – spoločnosť KOBOLD v tomto prípade ponúka 10 rôznych variantov, ktoré sa líšia tvarom hlavice, ale aj výbavou, akou je napríklad displej.

Výstupné signály: odpor, 4 – 20 mA, HART, Profibus®/Fieldbus®

Technické parametre

Dĺžka vodiacej tyče:
– minimálne 300 mm,
– maximálne 6 000 mm.

Tlak média pri 20 °C v závislosti od plaváka môže byť od 2 do 30 bar.

Maximálna teplota média závisí od materiálu plaváka, vodiacej tyče, elektrického kábla alebo hlavice, hraničné hodnoty sú –20 do +130 °C.

Rozlíšenie: 10 mm.

Materiály: PVC-U, PP, PVDF, nehrdzavejúca oceľ 1.4404 (iné na vyžiadanie).

Krytie: IP 65 alebo IP 68.

Najčastejšie oblasti použitia:

- odpadové vody a čistiarne odpadových vôd,
- zásobné a dávkovacie nádrže,
- chemické nádrže,
- spracovateľský priemysel,
- elektrárne,
- farmaceutický priemysel,
- nápojový a potravinársky priemysel,
- strojárstvo.



KOBOLD Messring GmbH

www.kobold.com

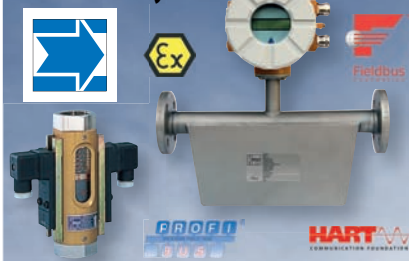


model	tvar	materiál	vonkajší priemer [mm]	výška [mm]	priemer vnútorného otvoru [mm]	min. hustota meranej kvapaliny [kg/dm ³]	max. teplota [°C]	nominálny tlak pri 20 °C [bar]
MM05	valec dutý	PP	42	40	14	>0,65	-10 až +80 °C	3
MM07	valec dutý	PVC-U	42	40	14	>0,9	0 až +60 °C	3
MM08	guľa dutá	nehrdzavejúca oceľ 1.4404	44	52	15	>0,65	-20 až +130 °C	20
MM10	guľa dutá	nehrdzavejúca oceľ 1.4404	52	52	15	>0,6	-20 až +130 °C	30
M13	valec dutý	PVDF	38	60	18	>0,6	-10 až +125 °C	2
MM15	valec dutý	PP	60	60	18	>0,4	-10 až +80 °C	6
MM16	valec dutý	PVC-U	60	60	18	>0,6	0 až +60 °C	3
MM20	guľa dutá	nehrdzavejúca oceľ 1.4404	95	95	20,8	>0,5	-10 až +130 °C	15

Prehľad plavákov

měření • kontrola • analýza

Průtokoměry



Teploměry



Tlakoměry

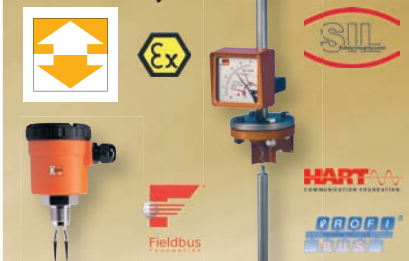


pH, vodivost, vlhkost, zákal



Naše výrobky = Vaše jistota, klid, bezpečí

Hladinoměry



KOBOLD Messring GmbH
Reprezentativní kancelář
Hudcova 78, 612 00 Brno

www.kobold.com

tel./fax: +420 541 632 216

Mob. +420 775 680 213

e-mail: info.cz@kobold.com

EXPERTI SPOLOČNOSTI FARNELL PREDSTAVUJÚ NAJLEPŠIE PRODUKTY NA OCHRANU PRED ESD

Spoločnosť Farnell, dodávateľ produktov a riešení pre vývojárov, podporuje zákazníkov vo výrobných a dodávateľských procesoch prostredníctvom komplexného sortimentu produktov určených na ochranu elektronických komponentov pred poškodením spôsobeným elektrostatickým výbojom (ESD).

ESD môže poškodiť elektronické komponenty a produkty počas výroby, skladovania, prepravy a inštalácie. Toto poškodenie sa často nedá zistiť pomocou inšpekcií kontroly kvality, testovania alebo napájania a môže to ovplyvniť kvalitu a spoľahlivosť produktu. Všetci zákazníci v dodávateľskom reťazci vrátane pôvodných výrobcov zariadení (OEM), zmluvných výrobcov elektroniky (CEM), elektronikov, skladov uskladňujúcich zariadenia citlivé na ESD a nákupcov polovodičov a vývojových súprav, by mali podniknúť opatrenia na zabránenie poškodenia v dôsledku udalostí ESD počas celého výrobného a dodávateľského cyklu.

Spoločnosť Farnell pomáha zákazníkom predchádzať všetkým formám poškodenia ESD pomocou rozsiahleho katalógu s viac ako 2 000 výrobkami od popredných dodávateľov, ako sú SCS, DESCO, Multicomp Pro a ďalšie, pričom všetky je možné expedovať v deň objednávania. Pre technikov a výrobcov, ktorí sa snažia chrániť pred ESD, zostavili interní špecialisti spoločnosti Farnell zoznam špičkových produktov, aby zákazníkom ponúkli výrazne zjednodušený proces výberu, bez ohľadu na to, aké výzvy v rámci ESD riešia.

Do širokej škály špičkových produktov, ktoré dodáva spoločnosť Farnell, patria:

- Antistatické vaky – uzatvárateľná taška na zips od spoločnosti Multicomp Pro Základný produkt pre každého výrobcu alebo technika, ktorý sa snaží izolovať citlivé elektronické komponenty od poškodenia ESD. Tieto vaky sú navrhnuté so statickým disipatívnym povlakom, ktorý zabraňuje hromadeniu statických nábojov na povrchu vaku a chráni produkt vo vnútri.
- Uzemňovacie špičky/pätky – elastická päťka od SCS Pre pohybujúcich sa pracovníkov sú tieto elastické spodné podložky vybavené nastaviteľnou dvojvrstvou podrážkou a 45 cm vodivým pásikom, ktorý poskytuje trvalé uzemnenie na odstránenie elektrostatického náboja z tela.
- Disipatívne podložky – 2-vrstvová gumová podložka od Multicomp Pro Preventívne rohože ESD sú navrhnuté tak, aby rozptyľovali elektrinu cez antistatické materiály z ktorých sú vyrobené, spomaľujú tok ESD cez povrch rohože a neutralizujú ju. Vďaka dvom vrstvám gumovej ochrany si zákazníci môžu byť

istí, že sú chránení pred poškodením ESD pri manipulácii s elektronickými komponentmi počas výroby alebo dodávky.

- Uzemnenie – 1M Ω odporová uzemňovacia zástrčka od firmy DESCO Zástrčky uzemňovacích káblov, ktoré sú nevyhnutné na zabezpečenie spoločného uzemnenia pracovných staníc ESD, sa pripájajú iba k zemi. Živé a neutrálne kolíky sú nahradené izolovanými plastovými kolíkmi, čím sa odstraňuje nebezpečenstvo poškodenia spôsobeného súčasným statickým nábojom.
- Ionizácia – stolný ionizátor od SIMCO-ION Ionizátory sú kľúčom k ochrane pred ESD a používajú sa na zvýšenie vodivosti vzduchu. Tým sa zvyšuje miera neutralizácie statického náboja v okolí. Lhký, kompaktný a tichý ionizátor SIMCO-ION je nenápadný a má integrovaný ohrievač pre možnosť prúdenia teplého vzduchu.



James McGregor, globálny vedúci testovania a nástrojov v spoločnosti Farnell, hovorí: „ESD spôsobuje neviditeľné škody na elektronických produktoch, skracuje ich životnosť a spôsobuje drahé poruchy zariadení a prestoj. Spoločnosť Farnell ponúka veľmi širokú škálu produktov na ochranu proti elektrostatickým výbojom na podporu technikov, vývojárov elektroniky a výrobcov. Na sklade je k dispozícii viac ako 2 000 položiek a sú odosielané v deň prijatia objednávky.“

Spoločnosť Farnell ponúka zákazníkom technickú podporu 24/5 prostredníctvom svojho špecializovaného tímu odborníkov na testovanie a meranie a poskytuje bezplatný prístup k online zdrojom, údajovým listom, príkladom aplikácií, videám a webinarom.

Portfólio produktov spoločnosti Farnell na riešenie ochrany pred ESD vrátane úložných riešení, antistatických remienkov na zápästie a bezpečnostných značiek a štítkov je k dispozícii prostredníctvom Farnell v regióne EMEA a element14 v regióne APAC.

www.farnell.com



K STÉMU VÝROČIU SLOVA ROBOT

V roku 2020 uplynie 100 rokov od vzniku slova robot v hre Karla Čapka R.U.R. Technické múzeum v Brne pripravuje k tomuto jubileu rozsiahlu výstavu nazvanú ROBOT 2020. Táto výstava by mala byť nielen poctou veľkému spisovateľovi, ale mala by tiež populárnou formou ukázať rôzne stránky historickej aj súčasnej robotiky. V nasledujúcom článku sa pokúsime o krátku exkurziu do histórie robotiky a o podobne krátky úvod do profilu výstavy.

Ako vzniklo slovo robot

Pri pohľade do minulosti (a nakoniec i súčasnosti) sa nemožno ubrániť dojmu, že človek je uchvátený snahou o vytvorenie umelej bytosti, ktorá by za neho automaticky vykonávala činnosti, ktoré sú pre neho nudné, ťažké, nebezpečné alebo ktoré jednoducho on vykonávať nechce. Tak ako sa vyvíjala technika, mali prvé napodobeniny človeka, prípadne zvieratá podobu mechanických. V literatúre sú uvádzané príklady zooidov, čiže mechanických napodobení zvierat, už pred začiatkom nášho letopočtu [19]. S konštrukciou mechanického rytiera sa spája aj renesančný génius Leonardo da Vinci (1495) [7]. Známe sú tiež mechanické napodobeniny človeka (android) švajčiarskych majstrov Jaquet-Droz (18. stor.) [11]. Ich automatický pisár bol schopný napísať perom niekoľko viet a veľmi dobre napodobňoval človeka. Po ére mechaniky prispela k vývoju robotov elektrotechnika a neskôr aj výpočtová technika.

Rok 1920 je v robotike zásadným míľnikom. V roku 1920 napísal Karel Čapek divadelnú hru R.U.R. s podtitulom Rossum's Universal Robots (Rossumovi univerzálni roboti). Jej premiéra sa uskutočnila 2. 1. 1921 v Hradci Králové [20]. V hre bolo prvýkrát použité slovo robot, ktoré sa udomácnilo vo všetkých svetových jazykoch. Ako kniha bola R.U.R. preložená do viac ako tridsiatich jazykov vrátane esperanta. Slovo robot je zrejme jediné české slovo, ktoré sa medzinárodne používa v neskraslenej podobe. Toto slovo získalo takú popularitu, že K. Čapek považoval neskôr za vhodné uviesť, že skutočným „vynálezcom“ slova robot bol jeho brat Josef [20]. Pôvodne chcel totiž Karel pre postavy hry R.U.R. použiť slovo Labor z anglického labour. Dnes máme teda slovo robot, používané v každej science fiction, spojené s typicky slovanským slovom robota. Čapkoví roboti nie sú mechanickou náhradou ľudí, sú to umelé bytosti vytvorené zo syntetickej organickej hmoty a sú vybavené inteligenciou podobne ako ľudia. Sú tak vlastne rovnakí ako dnešní moderní androidi, kyborgovia a replikanti.

Po vzniku slova robot

Ako je vo vede a technike zvykom, objavila sa potreba definovať význam slova robot. Spočiatku bol robot chápaný ako prostý automat, pozri napr. encyklopédiu Britannica z r. 1947 [5], v ktorej sa ako príklad robota uvádza gyroskopický stabilizátor kurzu lietadla alebo lode. Nekorunovaný kráľ českých vynálezcov Erich Roučka (850 vynálezov) nazval v 30. rokoch 20. storočia svoj regulátor vykurovania parného kotla E. R. Robot. O dovolenie použiť slovo robot požiadal priamo K. Čapka [25].

V r. 1941 spisovateľ Isaac Asimov uviedol ako prvý do praxe slovo robotika a formuloval tri základné zákony robotiky, ktoré predstavujú hlavné požiadavky na vývoj a používanie robotov [22].

Dnešné chápanie slova robot je dobre formulované v knihe I. M. Havla Robotika [18]: „Robotom rozumieme počítačom riadený integrovaný systém, schopný autonómnej a cieľovo orientovanej interakcie s reálnym prostredím v súlade s inštrukciami od človeka.“ Táto definícia je ešte doplnená ďalšími pojmami a podmienkami, ktoré definíciu robota upresňujú, ako napr. schopnosť vnímať a rozpoznávať prostredie či komunikovať s človekom v umelom alebo prirodzenom jazyku. Avšak intuitívne chápeme robot ako zložitú zariadenie, ktoré určitým spôsobom napodobňuje človeka a vykonáva podobné činnosti, prípadne ľudské schopnosti dokonca aj rozšíri. Zdá sa, že konečným cieľom robotiky je naozaj postavenie stroja, ktorý by takmer nahradil človeka vrátane jeho intelligenčných schopností. V r. 1997 porazil počítač úradujúceho majstra sveta v šachu [4]. V tom istom roku bola založená medzinárodná súťaž RoboCup, ktorá má v preambule nasledujúci cieľ (sen): „Do polovice 21. storočia porazí jedenásta plne autonómnych humanoidov úradujúceho majstra sveta vo futbale podľa oficiálnych pravidiel FIFA“ [14]. Cieľ sa to zdá pochabý, ale podobne ako pri dobývaní Mesiaca môže mať cesta k tomuto cieľu celý rad „podružných“ a napriek tomu významných výsledkov.



Obr. 1 Robot VERSATRAN, v pozadí robot PR16-P (zdroj: Technická univerzita Košice)

Jedným takým výsledkom, bez ktorého si už nedokážeme predstaviť predovšetkým výrobu automobilov, sú priemyselné roboty (PR), pre ktoré je už stanovená definícia, norma ISO 8373: 2012, voľne preložená takto: „PR je autonómny programovateľný viacúčelový manipulátor s tromi alebo viacerými osami, ktorý môže byť stacionárny alebo mobilný a je určený pre priemyselné aplikácie“ [10]. Prvé priemyselné roboty UNIMATE a VERSATRAN (obr. 1) boli postavené a uvedené do prevádzky v USA v rokoch 1960 – 62 [9].

Boli to pomerne ťažké stroje s malým počtom riaditeľných osí s hydraulickými a elektrohydraulickými pohonmi. Ich programovanie a riadenie bolo založené na analógovej technike. Prvý PR, pri ktorom bol na riadenie použitý mikroprocesor, sa objavil v r. 1974 [9]. V Európe to bol vydaný robot ASEA IRb6. Robot mal antropomorfnú konštrukciu ramena, päť riaditeľných osí s elektrickými pohonmi a nosnosť 6 kg. Aj napriek pomerne jednoduchej koncepcii riadenia sa dal používať aj na oblúkové zvráňanie a úpravu povrchov. Tento robot sa vyrábalo od r. 1975 do r. 1992 a vyrobilo sa ho takmer 2 000 kusov [2]. V ďalších rokoch nasledovalo zdokonaľovanie mechaniky PR a rozširovanie spektra výkonov, a to predovšetkým nosnosti – od robotov na manipuláciu s jemnými súčiastkami až po roboty s nosnosťou okolo 1 000 kg. PR sa tiež začali vybavovať počítačovým videním a ďalšími vonkajšími snímačmi. Hlavná zmena však nastala v spôsobe riadenia a programovania, ktoré umožňuje používať 3D CAD techniky a programovať aj spolupracujúce roboty. Posledným trendom sú kolaboratívne PR, ktoré umožňujú kontaktnú spoluprácu človek – robot a ctia si prvý zákon robotiky: „Robot nesmie ublížiť človeku.“ Podľa štatistík International Federation of Robotics [9] bolo v r. 2018 len v Európe uvedených do prevádzky 76 000 nových PR.

Vráťme sa však k nášmu cieľu, náhrade človeka strojom. V 60. rokoch 20. storočia boli na univerzitách v USA založené prvé laboratória umelej inteligencie (MIT, Stanford) [12, 1] a v r. 1968 na Stanford Research Institute bol predstavený prvý inteligentný mobilný kolesový robot Shakey [21] vybavený počítačovým videním, ktorý bol schopný rozpoznávať svoje okolie a cieľne sa v ňom pohybovať. V r. 1973 bol v Japonsku na univerzite Waseda [8] uvedený do chodu prvý moderný humanoid WABOT-1. Na EXPO 85 [6] si WABOT zahral na elektronických varhanoch a 22. augusta 2003 pokročilý japonský humanoid ASIMO (obr. 2) položil v Prahe kvety k buste K. Čapka [17].



Obr. 2 Robot ASIMO v Prahe [3]

A opäť sa objavuje „užitočný odpad“, napr. servisné roboty, ako sú robotické vysávače, kosačky trávy, robotické dojičky a mnohé ďalšie aplikácie inšpirované robotikou. Ostatne v medzinárodnej súťaži RoboCup bola okrem futbalu zavedená tiež disciplína záchranných robotov [16].

V Československu sa vývoj pragmaticky sústredil na pole priemyselných robotov. Prvé priemyselné roboty sa v ČSSR objavili pomerne skoro po ich nasadení v USA. V polovici 60. a 70. rokov 20. stor. boli do ČSSR dovezené dva roboty UNIMATE a dva roboty VERSATRAN [23]. Roboty VERSATRAN boli inštalované na VŠT v Košiciach a v AZNP MI. Boleslav. Pravdepodobne prvé československé robotizované pracovisko, PR UNIMATE a poloautomatický revolverový sústruh, bolo vystavované na EXPO 1967 v Montreale [23]. Prvý československý PR QJN 020 bol vyrobený v r. 1973 v spolupráci s Výskumným ústavom strojárnej technológie (VUSTE) Praha a Výskumným ústavom tvárniacich strojov (VÚTS) Brno [23], [13], pričom robot bol koncepčne inšpirovaný robotom VERSATRAN.

Koordinovaný a systematický výskum a vývoj priemyselných robotov a manipulátorov u nás sa začal v roku 1976 riešením štátnej úlohy Rad stavebníkových priemyselných robotov a manipulátorov. Riešením bol poverený a zakladajúcim pracoviskom rozvoja priemyselnej robotiky v ČSSR sa stal Výskumný ústav kovopriemyslu (VUKOV) v Prešove [23]. Na tomto pracovisku bol vyvinutý a vyrobený celý rad PR. Najznámejšie sú PR označené ako PR-16P, PR-32E a APR-20.

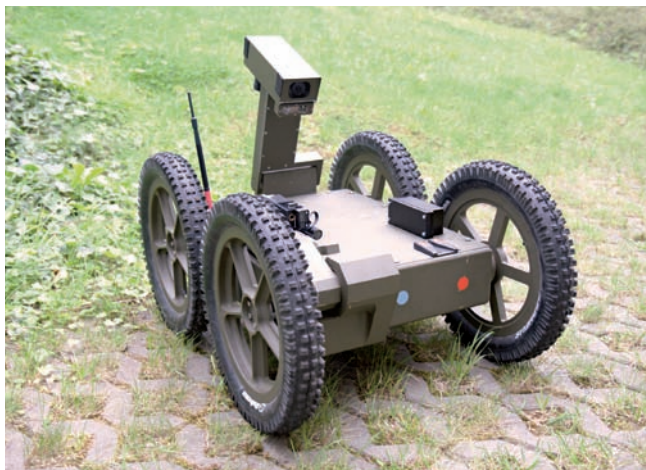
Okrem štátom podporovaného výskumu sa vývoja chopili aj niektoré ďalšie podniky, napr. CZM Strakonice (roboty PROB-10, PROB-20, PROB-05), ŽTS Martin (OJ-10) a ďalšie. Popularizáciu robotiky začala šíriť Československá vedecko-technická spoločnosť (ČSVTS), ktorá zorganizovala v r. 1974 svoju prvú medzinárodnú konferenciu Aplikovaná robotika a iniciovala tiež pravidelnú medzinárodnú výstavu ROBOT na BVV v Brne [24]. Na rozvoji robotiky sa, samozrejme, podieľali aj akademické pracoviská, napr. na TU Košice bol postavený robot HYMR 50, na STU Bratislava školský robot KOLKA [23]. Na FS ČVUT Praha bol postavený PR20S, ktorý získal na výstave ROBOT84 zlatú medailu [15]. Rozvoj robotizácie však brzdil do r. 1989 všeobecný nedostatok kvalitných zahraničných automatizačných prvkov a pomalosť a nepružnosť riadiacich štruktúr vtedajších výrobných jednotiek. Po roku 1989 došlo k reštrukturalizácii priemyslu a praktickej likvidácii výroby aj nasadenia československých robotov. Ďalšie nasadzovanie priemyselných robotov prebiehalo výhradne so zahraničnými robotmi. Na ďalšom rozvoji robotiky sa podieľali hlavne akademické pracoviská, a to predovšetkým v oblasti mobilnej robotiky a výskumu techník, ktoré bývajú spájané s umelou inteligenciou, ako je napr. spracovanie reči, strojové videnie a strojové učenie.

Výstava ROBOT 2020

Výstava ROBOT 2020 (obr. 3) by mala demonštrovať robotiku ako nesmierne rozmanitú disciplínu zasahujúcu do mnohých oblastí



Obr. 3 Prezentácia výstavy ROBOT 2020 na Regiontour 2020 v Brne



Obr. 4 Robot ORPHEUS (VUT FEKT)

lidského života. Návštěvník sa na výstave stretne s historickými aj súčasnými predstaviteľmi priemyselných robotov.

K videniu budú aj mobilné roboty, napr. prezentačný robot ADVEE, záchranársky robot z VUT Brno (obr. 4) a jeho predchodca, ktorý v r. 2003 vyhral medzinárodnú súťaž RoboCup Rescue a futbalový tím robotov RoBohemia, ktorý hrával na prelome storočia európsku ligu FIRA. Rad exponátov bude interaktívnych a v expozícii bude demonštrovaný aj vplyv robotiky vo výtvarnom umení, literatúre a filme.

Literatúra

[1] Artificial Intelligence Center. In: Wikipedia: the free encyclopedia. [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, 2001. Posledná aktualizácia 16. 9. 2018 02:17 UTC. Citované 24. 1. 2020. Dostupné na: https://en.wikipedia.org/wiki/Artificial_Intelligence_Center.

[2] ASEA IRB. In: Wikipedia: the free encyclopedia. [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, 2001. Posledná aktualizácia 28. 9. 2019 16:33 UTC. Citované 24. 1. 2020. Dostupné na: https://en.wikipedia.org/wiki/ASEA_IRB.

[3] WAGNER, Jiří: ASIMO. [online]. Publikované 22. 8. 2003. Citované 21. 3. 2020. Dostupné na: <http://www.boskowan.com/www/jirka/asimo/asimo.htm>.

[4] Deep Blue. In: Wikipedia: the free encyclopedia. [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, 2001. Posledná aktualizácia 31. 3. 2019 09:35 UTC. Citované 23. 1. 2020. Dostupné na: https://cs.wikipedia.org/wiki/Deep_Blue.

[5] Encyclopaedia Britannica. 14. U.S.A.: Encyclopaedia Britannica 1947.

[6] Expo 85 souvenir video #1 – 1985. The World's Fair Community. [online]. Posledná aktualizácia 24. 1. 2020 14:00:52. Citované 24. 1. 2020. Dostupné na: <http://www.worldsfaircommunity.org/topic/12624-expo-85-souvenir-video-1/>.

[7] History of robots. In: Wikipedia: the free encyclopedia. [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, 2001. Posledná aktualizácia 15. 1. 2020 10:56 UTC. Citované 23. 1. 2020. Dostupné na: https://en.wikipedia.org/wiki/History_of_robots.

[8] Humanoid History -WABOT-. In: Wikipedia: the free encyclopedia. [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, 2001. Posledná aktualizácia 28. 2. 2007 5:51:22. Citované 24. 1. 2020. Dostupné na: http://www.humanoid.waseda.ac.jp/booklet/kato_2.html.

[9] International Federation of Robotics. <https://ifr.org>. [online]. Citované 23. 1. 2020. Dostupné na: <https://ifr.org/robot-history>.

[10] ISO 8373: 2012 Robots and robotic devices – Vocabulary. <https://www.iso.org> [online]. [cit. 2020-01-23]. Dostupné na: <https://www.iso.org/standard/55890.html>.

[11] Jaquet-Droz Automata. In: Wikipedia: the free encyclopedia. [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, 2001. Posledná aktualizácia 30. 12. 2019 02:54 UTC. Citované 23. 1. 2020. Dostupné na: https://en.wikipedia.org/wiki/Jaquet-Droz_automata.

[12] MIT Computer Science and Artificial Intelligence Laboratory. In: Wikipedia: the free encyclopedia. [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, 2001. Posledná aktualizácia 10. 12. 2019 03:02 UTC. Citované 24. 1. 2020. Dostupné na: <https://citace.lib.vutbr.cz/dokument/jqCCDc9m1jDmWhbh>.

[13] KAMENEC, Jaroslav – TÁBORSKÁ, Jana a VÚTS Brno: Nové manipulační zařízení – průmyslový robot QJN 020-NC. In: Elektrotechnik, 1978, (1), 3. ISSN 0322-9025.

[14] Objective. <https://www.robocup.org/>. [online]. Posledná aktualizácia 24. 1. 2020 15:13:33. Citované 24. 1. 2020. Dostupné na: <https://www.robocup.org/objective>.

[15] CHVÁLA, Břetislav: Přínos vysokých škol k rozvoji robotizace. In: Jak kdy kde proč robotizaci 1. Brno: ČVTS, vydavatel OBZOR, 1985, s. 4.

[16] RoboCupRescue. <https://www.robocup.org>. [online]. Posledná aktualizácia 24. 1. 2020 15:20:32. Citované 24. 1. 2020. Dostupné na: <https://www.robocup.org/domains/2>.

[17] Robot Asimo zatančil a přinesl květiny. IDNES.cz. [online]. Posledná aktualizácia 24. 1. 2020 14:35:46. Citované 24. 1. 2020. Dostupné na: https://www.idnes.cz/zpravy/domaci/robot-asimo-zatancil-a-prinesl-kvetiny.A030822_092708_domaci_jpl.

[18] HAVEL, Ivan M.: Robotika. Úvod do teorie kognitivních robotů. Praha: SNTL 1980, 279 s.

[19] KOLÍBAL, Zdeněk: Roboty a robotizované výrobní technologie. Brno: VUTIUM 2016. ISBN 978-80214-4828-5.

[20] R.U.R. In: Wikipedia: the free encyclopedia. [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, 2001. Posledná aktualizácia 23. 2. 2020 15:58 UTC. Citované 21. 3. 2020. Dostupné na: <https://cs.wikipedia.org/wiki/R.U.R>.

[21] Shakey the robot. In: Wikipedia: the free encyclopedia. [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, 2001. Posledná aktualizácia 30. 12. 2019 15:44 UTC. Citované 24. 1. 2020. Dostupné na: https://en.wikipedia.org/wiki/Shakey_the_robot.

[22] Three Laws of Robotics. In: Wikipedia: the free encyclopedia. [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, 2001. Posledná aktualizácia 11. 1. 2020 23:44 UTC. Citované 23. 1. 2020. Dostupné na: https://en.wikipedia.org/wiki/Three_Laws_of_Robotics.

[23] KALAŠ, Václav: Tridsať rokov svetovej robotiky (3). [online]. Citované 8. 9. 2019. Dostupné na: https://www.atpjournal.sk/buxus/docs/atp-2004-08-58_61.pdf.

[24] DAMITŠ, Milan – FIBIGER, Miloš: Účast ČSVTS na rozvoji robotizace. In: Jak kdy kde proč robotizaci 1. Brno: ČSVTS, vydavatel OBZOR, 1985, s. 4.

[25] HORKÁ, Halka a kolektiv: 100 Stories: 100 příběhů průmyslových legend. Brno: Veletrhy Brno 2018.

prof. Ing. František Šolc, CSc.

Vysoké učení technické v Brně
Fakulta elektrotechniky a komunikačních technologií
Ústav automatizace a měřicí techniky
Technická 3082/12, Královo Pole
solc@feec.vutbr.cz

Mgr. Lubomír Anděl

Technické múzeum v Brně
Purkyňova 105
612 00 Brno – Královo Pole
andel@tmbno.cz

Článok sa zameriava na postup návrhu a programovania robotizovaného pracoviska na školenie študentov a pracovníkov firiem. Na pracovisku sa nachádza dvojramenný robot Motoman a dvojica chápadiel Schunk. Cieľom práce bolo navrhnuť montážny a demontážny proces, ktorý by sa dal využiť pri školení a ktorý by zároveň demonštroval možnosti práce na robote. Dielce sa nachádzajú v prípravkoch, ktorých tvar vychádza zo začiatkových písmen univerzity tvoriacich jej logo.

NÁVRH MANIPULÁCIE NA PRACOVISKU S DVOJRAMENNÝM ROBOTOM

Priemyselný robot je súčasťou robotického systému použitého na výrobu rôznych dielcov. Takýto robot je autonómny, programovateľný a schopný pohybu v troch alebo viacerých osiach. Robot sa používa na stereotypnú a opakovateľnú prácu, pri ktorej by človek nebol naplno využitý. Typická aplikácia týchto robotov zahŕňa zvarovanie, striekanie, manipuláciu, montáž atď. Priemyselné roboty a automatizácia výroby priniesli mnoho benefitov pre priemysel, pričom jedným z najdôležitejších je zvýšenie efektivity procesov. Roboty dokážu pracovať s vyššou rýchlosťou ako manuálne pracujúci človek. Ak je robot správne naprogramovaný, dokáže pracovať bez prestávky a tým masívne zvýši produkciu a zníži množstvo nepodarených výrobkov [1]. Aj keď je prvotná investícia vysoká, dokážu túto investíciu obrátiť na zisk v pomerne krátkom čase. Vďaka efektívnosti, konzistentnosti a znižovaniu ceny výroby si získavajú obľubu u výrobcov dielcov pre rôzne oblasti priemyslu. Trh priemyselných robotov je veľký a stále rastie, predovšetkým v menej vyspelých krajinách. Technológie sa stále menia, preto je ťažké udržať krok s rýchlo sa meniacimi zmenami v tejto oblasti [2], [3]. Najväčší podiel na trhu s robotmi má Čína, Japonsko, Južná Kórea, USA a Nemecko.

V rámci Katedry robotiky využívame na montážne činnosti robot firmy Motoman Yaskawa SDA 10F. Je to dvojramenný robot, ktorý má 15 rotačných kĺbov – 7 kĺbov na jednu ruku a jednu os otáčania celej základne. Má vysokú obratnosť a voľnosť pohybu na malom pôdoryse. Vďaka obratnosti a veľkému počtu kĺbov sa najčastejšie používa na montáž, manipuláciu, obsluhu strojov, balenie alebo iné práce, ktoré prevažne vykonávajú ľudia [4].

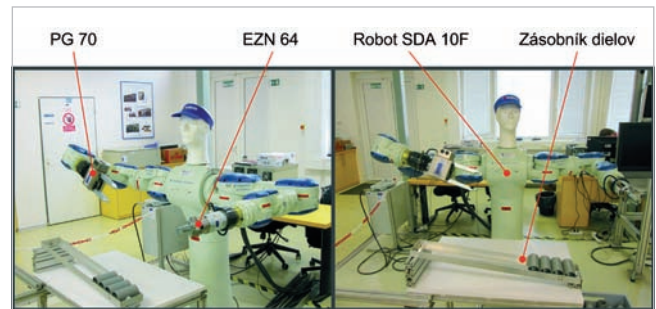
Jeho základné parametre sú v tab. 1.

názov	parametre
hmotnosť	220 kg
nosnosť	2 x 10 kg
horizontálny/vertikálny dosah	720/1 440 mm
rýchlosť	130 – 400°/s
opakovateľnosť polohovania	±0,1 mm

Tab. 1 Parametre robota SDA 10F [5]

Aktuálny stav na pracovisku

V súčasnosti sa robot SDA 10F využíva predovšetkým na ukážky návštevmám a v procese výučby. Študenti sa na robote učili vytvoriť program, pri ktorom bolo nutné súčasne využívať v manipulačnom procese dve ramená osadené elektrickými chápadielami. Použité chápadielá sú od firmy Schunk. Prvé chápadlo je model PG 70 vybavený dvoma prstami pohybujúcimi sa paralelne [6]. Druhé chápadlo má označenie EZN 64 a využíva tri prsty vzájomne pootočené o 120° [7]. Dvojprstové chápadlo je vhodné na prichytávanie nerotačných, prípadne rotačných objektov za vonkajšiu plochu. Trojprstové chápadlo je určené na prichytávanie objektov za vnútornú kruhovú dieru, kde možno využiť schopnosť centrovania objektu manipulácie. Na obr. 1 je zobrazené súčasné pracovisko s robotom SDA 10F, dvojicou chápadiel a šikmým zásobníkom dielov, ktorý využíva gravitáciu na polohovanie rúrok s rozmermi 50 x 100 mm [8].



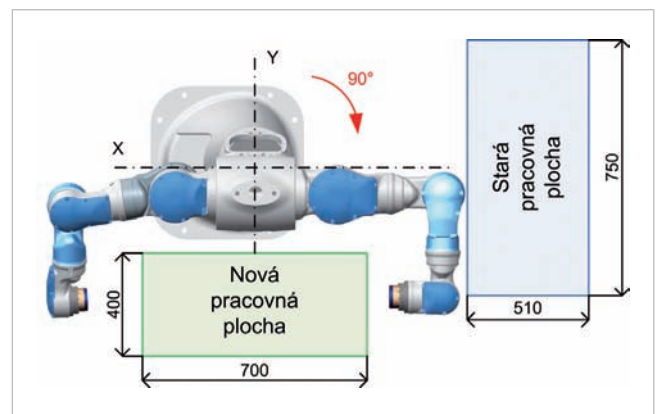
Obr. 1 Pohľad na pracovisko s dvojramenným robotom

Väčšina študentov stredných škôl, ako aj domáce a zahraničné návštevy, ktoré prichádzajú do priestorov Ústavu automatizácie, mechatroniky, robotiky a výrobných techník SjF Technickej univerzity v Košiciach, nepoznajú logo našej univerzity. Preto sme použili toto logo ako podklad na vytvorenie dvoch prípravkov na ukladanie dielov. Ide o integrovanie loga do pracovného prostredia robota a zároveň sa logo dostane do povedomia študentov. Pomôže to aj pri exkurziách alebo pri ukážke študentom, ktorých zaujíma odbor robotiky, kde pracuje dvojramenný robot pri vykonávaní rôznych činností.

Návrh robotizovaného pracoviska

Keďže bol daný robot už naprogramovaný na úkon, pri ktorom presúva valčeky po naklonenej rovine v nekonečnej slučke (obr. 1), nebudeme do tohto programu zasahovať. Snažíme sa ho zachovať, aby bol stále funkčný v prípade použitia na názornú ukážku. Z tohto dôvodu sme vymedzili novú pracovnú plochu, kde bude realizovaný navrhovaný manipulačný proces. Nová pracovná plocha má rozmer 400 x 700 mm a nachádza sa na pravej strane ukotveného robota. To znamená, že ak chceme realizovať programovanie a ukážku práce robota, treba robot presunúť do novej východiskovej polohy podľa obr. 2, a to rotáciou trupu robota o 90° v smere hodinových ručičiek.

Na novú pracovnú plochu bolo nutné navrhnuť a vyrobiť pracovný stôl, ktorého výška od zeme je 560 mm, rozmery stola sú



Obr. 2 Robot v novej pracovnej polohe

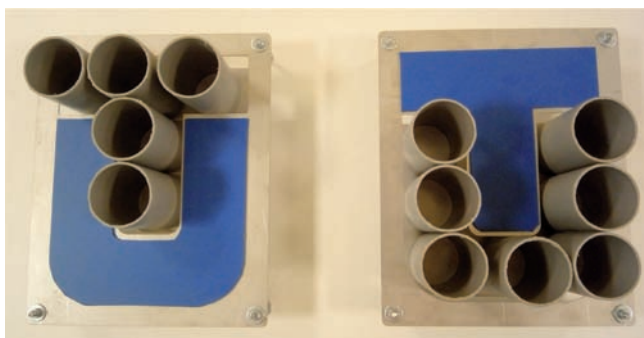


Obr. 3 Logo Technickej univerzity Košice

390 x 690 mm. Stól je vyrobený zo systémových hliníkových profilov Bosch 50 x 50 mm. Na vrchnej strane stola je biela laminovaná doska s hrúbkou 16 mm, do ktorej možno vytvoriť otvory na prichytenie prípravkov. Prípravky sú vytvorené z antikorových plechov hrubých 1,5 mm a s rozmermi 208 x 253 mm. Pri návrhu prípravkov sme vychádzali s loga univerzity, ktoré pozostáva z dvoch písmen „TU“ a ma tvar zobrazený na obr. 3.

Na okrajoch plechov sú vytvorené otvory na prichytenie závitových tyčí M5. Prvý plech má vytvorený otvor v tvare písmena „T“ a druhý plech otvor v tvare písmena „U“. Na jednotlivých plechoch sú následne prilepené dve písmená z modrej samolepiacej fólie, ktoré majú tiež tvár písmen „TU“. Modrá farba bola zvolená zámerne, keďže logo Strojníckej fakulty Technickej univerzity v Košiciach, kam patrí aj naše pracovisko, je tiež modré [9].

Výsledný tvar navrhnutého prípravku pozostávajúceho z dvoch odberných/ukladacích miest umiestnených na pracovnom stole je zobrazený na obr. 4. Do ľavej časti prípravku (výrez v tvare písmena T) možno umiestniť maximálne päť valcových dielov. Do pravej časti prípravku (výrez v tvare písmena U) možno umiestniť až sedem valcových dielov. Pri výučbe s využitím uvedených prípravkov je možné, aby učiteľ určil, koľko kusov dielov bude na vytvorenie programu potrebných. Okrem počtu môže učiteľ určiť ich umiestnenie či smer odoberania a ukladania. To vedie k viacerým kombináciám, čo umožňuje individuálne zadanie pre každého študenta.

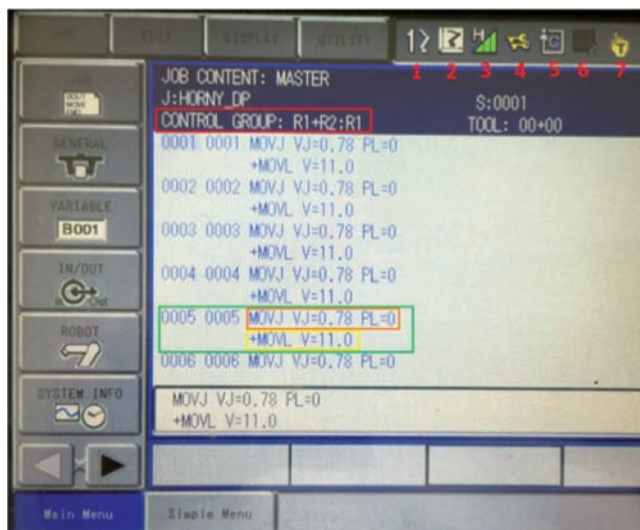


Obr. 4 Výsledný tvar realizovaného prípravku

Vytvorenie ukázkového programu

Po zapnutí riadiacej jednotky a ak máme správne zapojený pendanť, po chvíli nabehne hlavné menu na pendante. Tu nás zaujíma hlavne sekcia „Job“, kde si vieme pozerať už existujúce programy, mazať programy alebo si vytvárať vlastné, nové programy. Pri výbere „Create new job“ sa nám otvorí okno, kde si vieme vytvoriť a pomenovať náš vlastný, nový program. Displej je dotykový, takže sa na ňom dokážeme ľahšie pohybovať. To je najviac využiteľné hlavne pri písaní. Následným stlačením tlačidla ENTER výber názvu potvrdíme. Ak sme vytvorili program, treba v položke „Control Group“ zmeniť ovládanie ramien, aby sme boli schopní pohybovať s oboma ramenami naraz. V našom programe musíme vidieť označenie „R1+R2:R1“. Na obr. 5 je zobrazená ukážka programu, kde je v červenom ráme označenie, ktoré indikuje, že v programe môžeme využívať obidve ramená robota [10].

Riadok s číselnými označeniami v hornej časti predstavuje stavový riadok robota. Ako prvé je znázornené momentálne používané rameno robota. Medzi ramenami sa prepíname tlačidlom ROBOT. Ako druhý je zobrazený aktuálne používaný súradnicový systém, ktorým je osový súradnicový systém. Medzi súradnicovými systémami sa prepíname tlačidlom COORD. Ďalej môžeme vidieť rýchlosť pohybu



Obr. 5 Ukážka programu na pendante robota



Obr. 6 Štartovacia pozícia robota

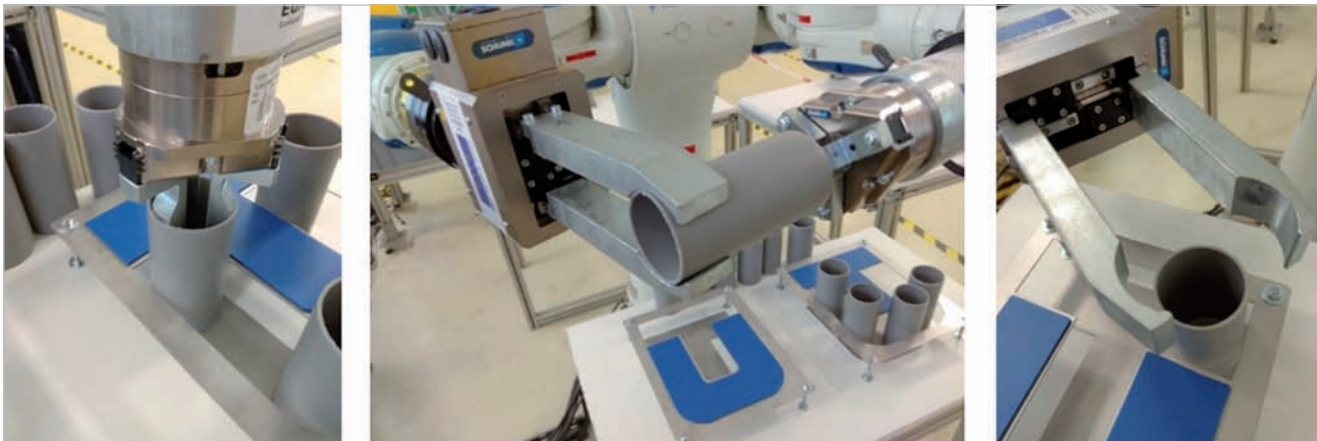
robota, aktuálne nastavenú na „High“, čiže vysokú. Ďalšia ikona symbolizuje úroveň používateľa – operátor, programátor alebo servisný pracovník. Na každej úrovni dokážeme nastavovať niečo iné, máme aj iné privilégia. Ikona s číslom 5 predstavuje režim prehrávania: krokový cyklus alebo kontinuálny režim. Používame ich, ak chceme vidieť, ako program funguje. Predposledná ikona zobrazuje, čo momentálne robí manipulátor. Zobrazuje aj alarm alebo núdzové zastavenie. Posledná ikona udáva, aký režim používame [11]. Buď je to režim ručný, alebo automatický. V ručnom režime dokážeme ovládať robot pomocou pendantu. V automatickom režime program funguje samostatne. Zelenou farbou je znázornený jeden riadok programu, pričom obsahuje kód pre obe ramená označené oranžovou a žltou farbou. MOVJ predstavuje pohyb po kĺboch, MOVL je pohyb po priamke, VJ je rýchlosť pohybu, ktorá sa pohybuje od 0 – 100 %. Momentálne je nastavená rýchlosť na 0,78 % pre jedno rameno a 11 % pre druhé rameno.

Základnú pozíciu pri začatí programu, ako aj celkový pohľad na pracovisko možno vidieť na obr. 6. Ide o polohu, ktorú zaujme robot vždy pri začatí programu.

Následne sa robot vytočí o 90° a postupne začne odoberať valček z prípravku v tvare písmena „U“ pomocou trojbodového úchopu; chyť valček do druhého úchopu a uloží ho do loga v tvare písmena „T“ (obr. 7).

Záver

Cieľom návrhu a realizácie novej časti robotizovaného pracoviska bolo zlepšiť a optimalizovať výučbový proces s dvojramenným robotom SDA 10F. Navrhnuté riešenie vytvorilo predpoklad zadávania individuálnych úloh študentom počas semestra. Učiteľ sa zmenil na konzultanta, ktorý vedie študentov pri vytváraní programu



Obr. 7 Odoberanie a ukladanie dielov

na robote. Výsledkom je zvýšenie kompetencií a sebedovania študenta, čo môže študent využiť pri uplatnení sa v praxi. Finančná náročnosť uvedeného riešenia sa pohybovala okolo 70 €, keďže väčšina komponentov bola použitá zo zásob Katedry robotiky, ktorá je zároveň výučbovým pracoviskom. Sekundárnym prínosom je možnosť využitia navrhnutého pracoviska na prezentačné úlohy. Počas akademického roka sa v laboratóriu priemyselnej robotiky na rôznych exkurziách zúčastní viac ako 200 študentov a pracovníkov škôl, čo vedie k zviditeľneniu fakulty a univerzity.

Literatúra

- [1] VAGAS, M. et al.: Methodological process for creation of palletizing – assembly workplace. In: Technical sciences and technologies: Scientific journal, 2016, Vol. 6, no. 4, p. 189 – 193. ISSN 2411-5363.
- [2] SEMJON, J. – KOSTKA, J. – MAKO, P.: Návrh a optimalizácia robotizovanej výrobnéj linky. In: Atp Journal: priemyselná automatizácia a informatika, 2019, roč. 26, č. 4, s. 44 – 46. ISSN 1335-2237.
- [3] SEMJON, J.: Design of robotised workstation for handling concrete products. In: Scientific Letters of Academic Society of Michal Baludansky, 2018, roč. 6, č. 6A, s. 90-94. ISSN 1338-9432.
- [4] Yaskawa: <https://www.motoman.com/en-us/products/robots/industrial/assembly-handling/sda-series/sda10d/>.
- [5] Yaskawa: www.yaskawa.eu.com/index.php?eID=dumpFile&t=f&f=11546&token=0ae89d4b680b5867c1e0cda552dfc6eff9ce3529.
- [6] Schunk: https://schunk.com/de_en/gripping-systems/series/ezn/.
- [7] Schunk: https://schunk.com/sk_sk/uchopovacie-systemy/product/2493-0306095-pg-70/.
- [8] VAGAŠ, M.: Metodika navrhovania robotizovaného pracoviska pre paletizáciu. Automatizácia a robotika v 21. storočí. Košice: TU Košice, s. 38 – 43. ISBN 978-80-553-2820-1.
- [9] TUKE: http://www.tuke.sk/wps/wcm/connect/d4178da6-0e7f-43f4-8548-85c39e208fdd/dizajn_manual_tuke_1_cast.pdf?MOD=AJPERES&CVID=mCOCTeg&CVID=mCOCTeg&CVID=mCOCTeg.
- [10] SUKOP, M. et al.: Robot ABB IRB 360 applications in the learning process. In: Journal of Automation and Control, 2017, Vol. 5, no. 2, p. 73 – 75. ISSN 2372-3033.
- [11] BALAZ, V. – VAGAS, M.: Programming of robots for education of teachers at secondary vocational schools in CAD systems. In: Journal of Technology and Exploitation in Mechanical Engineering, 2017, Vol. 3, no. 2, p. 12 – 16. ISSN 2451-148X.

Poznámka:

Tento príspevok vznikol vďaka podpore grantového projektu VEGA 1/0389/18: Výskum a vývoj kinematicky redundantných mechanizmov.

Ing. Peter Marcinko
peter.marcinko@tuke.sk

doc. Ing. Ján Semjon, PhD
jan.semjon@tuke.sk

Ing. Peter Ferencík
peter.ferencik.student@tuke.sk

Technická univerzita v Košiciach
Strojnícka fakulta, Katedra robotiky
Park Komenského 8, 042 00 Košice
www.sjf.tuke.sk/kr

PALIVOVÝ ČLÁNOK – ELEKTRÁREŇ NA PALUBE



Spoločnosť Schaeffler prispieva svojím vývojom a výrobou kľúčových komponentov pre palivové články k zaisteniu udržateľnej mobility. Presným tvárnením a povlakovaním na úrovni nanometrov vznikajú bipolárne platne. Pri ich navrstvení do blokov (tzv. stack) sa vytvorí jadro palivového článku. Vodíkové palivové články dodávajú tzv. čistú prácu. Vodík sa získava elektrolyzou z vody. S vysokou koncentráciou energie, nízkou hmotnosťou a rýchlym časom doplnenia paliva slúži tento energetický nosič vo vozidlách ako palivo, a to bez emisií.

V blokoch palivových článkov firmy Schaeffler, ktoré fungujú ako transformátory

energie, dochádza k reakcii vodíka (H_2) s kyslíkom (O_2) a vytvorí sa voda. Pritom vzniká prúd, ktorý sa používa na pohon elektromotora vo vozidle. Schaeffler ponúka výkonné riadenie, ložiská s nízkym trením, ako aj systémy tepelného manažmentu, vďaka ktorým sú palivové články ekonomicky ešte výhodnejšie. Zdroj vodíka na zemi je takmer nevyčerpatelný. Ak sa elektrická energia získaná z obnoviteľných zdrojov využije na elektrolyzu, získané vodíkové palivo je udržateľné.

www.schaeffler.sk

ROBOTY MAJÚ VYUŽITIE AJ V LABORATÓRIÁCH (2)

V prvej časti seriálu sme sa stručne venovali histórii a súčasnosti nasadzovania robotov v laboratórnom prostredí a opísali sme aplikácie a pracovisko, ktoré sa vytvorilo na FEI STU v Bratislave so zameraním na vývoj technológie na čistenie vôd pomocou diamantových elektród, v rámci ktorého sa využil aj robotický manipulátor.

Algoritmy riadenia

Jeden pracovný cyklus robota pozostáva z variabilného počtu (cca 20) pohybov. Na posun z bodu do bodu sa využíva plánovanie pohybov pomocou triedy TubeManipulationControl. Väčšina pohybov je lineárna, teda trajektória je priamka. Je to nielen z dôvodu kolmého ukladania skúmaviek, ale aj vzhľadom na nebezpečenstvo rozliatia vzorky určenej na testovanie pri výskyte chyby v riadení.

Veľká väčšina pohybov manipulátora sa naplánuje vopred a počas aplikácie sa tieto predpripravené trajektórie už len vykonávajú. Po uložení každej uzatvorenej skúmavky sú naplánované trajektórie do všetkých pozícií s otvorenými skúmavkami pripravenými na uchopenie. To umožňuje vyberať a ukladať skúmavky náhodne alebo špecifikovať len niektoré pozície, ktoré majú byť zahrnuté do behu programu. Ak proces plánovania zlyhá, používateľ dostane výzvu na opätovné stlačenie tlačidla. Plánovanie trvá niekoľko sekúnd v závislosti od počtu pozícií. Rádovo sa však plánuje niekoľko desiatok až sto trajektórií.

Na obr. 9 je schéma vykonávania jednotlivých trajektórií. Čierne šípky medzi stavmi označujú vopred naplánovanú trajektóriu. Zelené šípky označujú, že medzi stavmi bude vždy potrebné naplánovanie novej trajektórie. Červené šípky označujú riadenie robota bez použitia softvéru MoveIt! Riadenie prebieha publikovaním správ

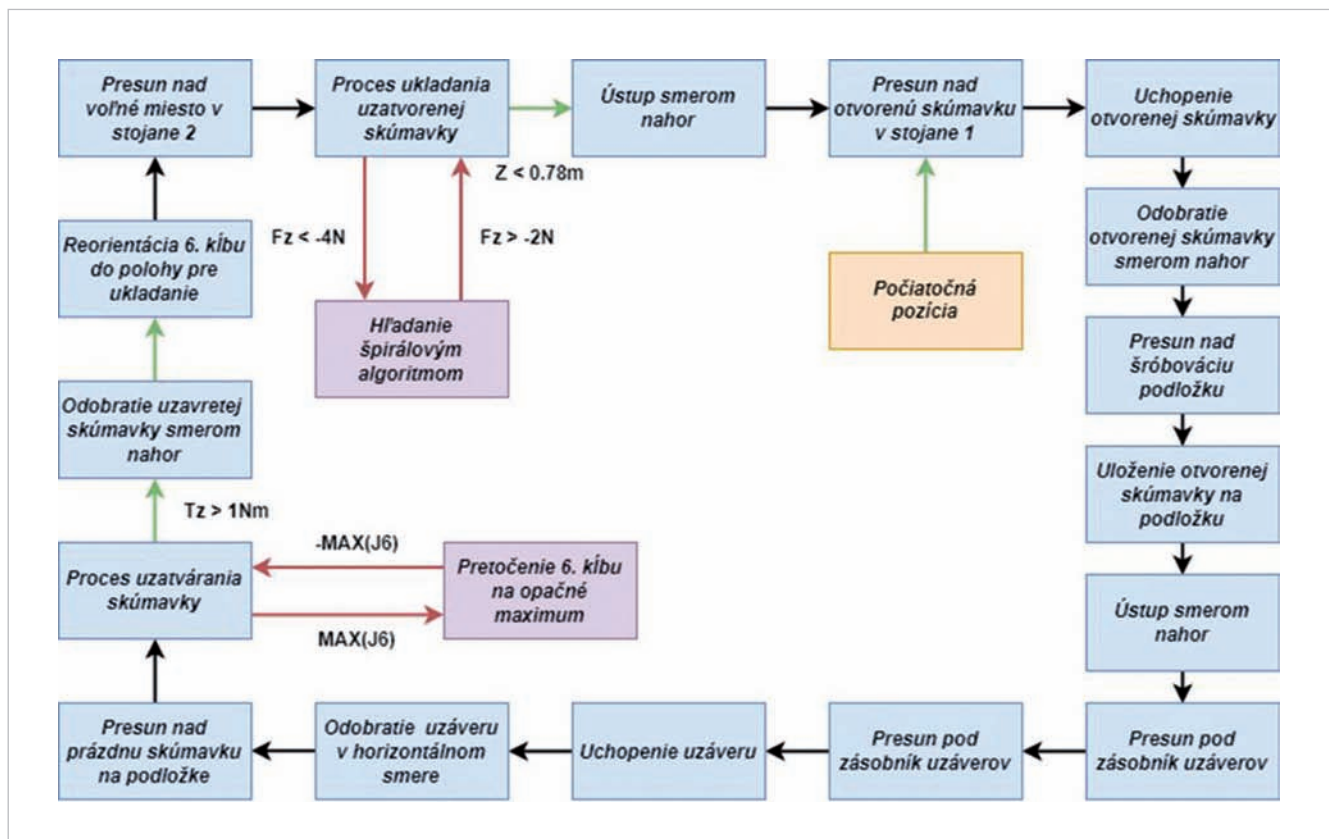
príslušného typu priamo na riadiaci systém robota. Ako je vidno na diagrame, algoritmy tohto riadenia využívajú hodnoty kĺbov robota a namerané dáta zo silovo-momentového senzora. Použitie MoveIt!-u pri uzatváraní skúmavky uzáverom alebo pri jej vkladaní do stojana je nepraktické, keďže by bolo potrebné v závislosti od meraných síl a momentov neustále plánovať, vykonávať a rušiť nové trajektórie. Lepšou metódou riadenia manipulátora je priame nastavovanie lineárnej a uhlovej rýchlosti koncového efektora a jej regulácia na základe spätnej väzby zo silovo-momentového senzora a hodnôt natočenia kĺbov manipulátora.

Otestovali sa dve riadiace štruktúry:

- joint_trajectory_controller – štandardná riadiaca štruktúra na použitie s MoveIt!-om, ktorá prijíma pozície kĺbov v čase (prípadne rýchlosti ap.),
- joint_group_velocity_controller – riadiaca štruktúra na riadenie skupiny kĺbov cez nastavovanie ich rýchlosti v čase.

Lepšie výsledky sa dosiahli pri použití rýchlostnej riadiacej štruktúry.

Po odobratí uzáveru zo zásobníka sa robot presunie do polohy nad otvorenou skúmavkou. Pohyb je plánovaný tak, aby bol šiesty kĺb robota zodpovedný za uzavretie skúmavky na svojom zápornom maxime natočenia (cca -2rad). V tomto stave, keď je robot nehybný, dôjde k zavolaniu služby na statické skalibrovanie silovo-momentového



Obr. 9 Diagram pracovného cyklu robotického manipulátora

senzora s cieľom čo najpresnejšieho merania počas procesu uzatvárania. Riadenie beží v cykle nastavenom na 50 Hz. Po načítaní dát zo senzora je na základe veľkosti sily pôsobiacej v osi z stanovená lineárna rýchlosť koncového efektora v tejto osi smerom nadol. Po detegovaní nárazu (do skúmvky) je táto rýchlosť regulovaná tak, aby sa sila pôsobiaca na skúmvku od chápada udržala na hodnote približne 10 N – uzáver pri uzatváraní klesá, teda je potrebná korekcia výšky koncového efektora. Od okamihu nárazu sa zároveň nastaví uhlová rýchlosť v osi z, čo spôsobí otáčanie šiesteho kĺbu robota zo záporného maxima -2rad na 2rad. Tým činom dochádza k uloženiu uzáveru na skúmvku. Tento proces trvá tak dlho, kým moment sily na osi z nedosiahne hodnotu 1 Nm, ktorá bola empiricky stanovená ako dostačujúca na uzavretie skúmvky.

Nikdy sa však nepodarí skúmvku uzavrieť skôr, ako príde šiesty kĺb manipulátora na svoje kladné maximum. Vtedy na malú chvíľu dôjde k publikovaniu opačnej hodnoty lineárnej rýchlosti v osi z, čo spôsobí mierne nadvihnutie koncového efektora (približne o 2 mm) a súčasne sa otvorí chápadlo. Potom sa nastaví nulová lineárna rýchlosť v osi z a uhlová rýchlosť v tejto osi opačná, ako bola hodnota pri uzatváraní. Dochádza k pretáčeniu šiesteho kĺbu manipulátora späť na záporné maximum. Po jeho dosiahnutí je opäť prstami chápada uchopený uzáver a v osi z smerom nadol publikovaná taká lineárna rýchlosť, aby na skúmvku pôsobila sila 10 N. Súčasne sa opäť nastaví uhlová rýchlosť v osi z taká, aby sa obnovil proces uzatvárania.

Uzatváranie a pretáčanie sa takto striedajú dovtedy, kým senzor v osi z nenameria pri uzatváraní moment sily veľkosti >1 Nm. Vtedy je proces považovaný za ukončený a je naplánovaný lineárny pohyb smerom hore. Tu dôjde k ďalšiemu preplánovaniu a vykonaniu pohybu, počas ktorého sa natočí šiesty kĺb do polohy na uloženie skúmvky. Z tohto stavu už možno vykonávať predplánované trajektórie podľa diagramu na obr. 9.

Aj napriek presnému polohovaniu robota a rezerve vyplývajúcej z kónického tvaru skúmvky sa môže stať, že skúmvka nezapadne do výrezu v platni stojana, ale narazí na jeho okraj. Je to spôsobené najmä nedokonalým uchopením uzáveru skúmvky, ako aj voľou a ohybnosťou plastu, čo spôsobuje odchýlku skúmvky od osi z. Táto výchylka, i keď malá, vytvorí pri výške skúmvky 11 cm dostatočnú chybu na znemožnenie presného trafenia výrezu. Takýto montážny problém sa nazýva „kolík v diere“ (angl. peg in hole). Komplikácie montážnych úloh pre neistoty pozícií v pracovnom priestore a geometrie dielov sú hlavným dôvodom nedostatku plne automatizovaných montážnych prístupov v priemysle, najmä automobilovom [4]. V práci [4] je opísaný algoritmus na báze optického systému a šesťosového silovo-momentového senzora. Po tom ako kolík narazí mimo diery a senzor zacíti kontakt, dochádza k rotácii kolíka v osiach x a y, aby sa našla pozícia diery snímaním momentov síl na týchto osiach. Po určení stredu diery je kolík naklonený týmto smerom tak, aby bol jeho spodný okraj vnútri diery. Kolík je potom posúvaný smerom k stredu diery, až kým nepríde ku kontaktu so stenou na druhej strane diery. Tým je zaručené nájdenie diery a dochádza ku korekcii zarovnaní a zasunutiu kolíka do diery. V článku [5] je implementovaný iný algoritmus, ktorý po minúti diery kolíkom začína hľadať správnu pozíciu pohybom po Archimedovej špirále. Podobný algoritmus bol implementovaný aj v prípade navrhnutého riešenia.

Pri vkladaní skúmvky do výrezu existuje rezerva $h = 1$ mm v polomere. Uvažujme chybu polohovania do strany na úrovni maximálne $err = 4$ mm. Najväčší potrebný polomer špirály r je určený:

$$r = err - h$$

Rezerva špirály na úrovni 1 mm:

$$r = r + 1$$

Zavedením posunu $shift = r$ a prevedením r na základné jednotky:

$$r = \frac{r}{1000}$$

Zvolili sme nasledujúce parametre: počet okruhov špirály $n = 5$, rýchlosť pohybu $v = 0,001$ m/s, frekvencia riadiaceho cyklu

$rate = 50$ Hz. Doba t_c , za ktorú vykoná manipulátor jeden okruh, je určená:

$$t_c = \frac{2\pi r}{v}$$

Vzorkovanie uhla f je potom určené:

$$f = rate * t_c$$

Robot s uchopenou skúmvkou začne pomaly klesať. Po nameraní sily v osi z na senzore (náraz) sa klesanie skúmvky zastaví, resp. skúmvka sa jemne vráti nahor. Prvým krokom algoritmu je posun v zápornom smere osi x o polomer r . V riadiacom cykle sa nachádza počítadlo $count = 0$ počítajúce počet ubehnutých cyklov riadenia. Pri posune o polomer r v zápornom smere osi x sa do zložky x lineárnej rýchlosti zapíše hodnota $Lx = -0,001$. Táto správa sa posíla do Twist riadiacemu systému do splnenia podmienky:

$$count = shift * rate$$

Po splnení podmienky je manipulátor v polohe, odkiaľ môže začať vykonávať špirálový pohyb, a to po vynulovaní počítadla $count$. Veľkosť uhla kružnice φ , na základe ktorého sa počítajú zložky x a y lineárnej rýchlosti:

$$\varphi = count * \frac{2\pi}{f}$$

Nech cc je premenná pre počet uplynulých okruhov a premenná $scale$ s rozsahom $(0 - 1)$ určuje znižovanie amplitúd zložiek rýchlosti na dosiahnutie špirálovej trajektórie:

$$scale = \frac{(0 - 1)(cc * f + count)}{(n * f - 0)} + 1$$

Zložky x a y lineárnej rýchlosti:

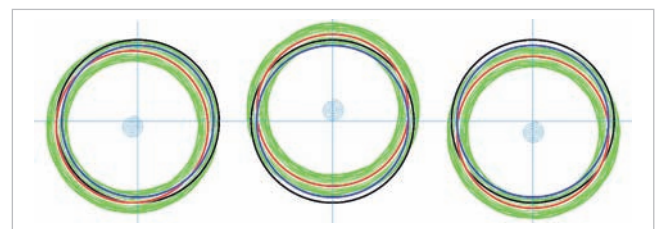
$$Lx = v (\sin \varphi) * scale$$

$$Ly = v (\cos \varphi) * scale$$

Po splnení podmienky:

$$count = f$$

Dochádza k ukončeniu okruhu špirály, zvýši sa počítadlo okruhov cc o 1 a vynuluje sa počítadlo $count$. Začína sa ďalší okruh špirály. Algoritmus sa končí nájdením diery, teda zaznamenaním poklesu sily pôsobiacej v osi z (zmiznutie prekážky) alebo podmienkou $cc = n$, keď došlo k ukončeniu špiráloveho pohybu, teda nenájdeniu diery a zlyhaniu algoritmu. Po nájdení diery je skúmvka umiestnená do stojana postupným zatlačením do požadovanej výšky. Následne je preplánovaný pohyb nad skúmvku a z tohto bodu už možno vykonávať predplánované trajektórie podľa diagramu na obr. 9.



Obr. 10 Príklady špiráloveho algoritmu a nájdenia diery

Na obr. 10 sa nachádza grafické znázornenie špiráloveho algoritmu pre tri prípady netrafenia výrezu. V strede sa nachádza špirála, po ktorej sa pohybuje stred spodnej podstavy skúmvky. Čierna kružnica predstavuje výrez, do ktorého má vojsť skúmvka. Modrá kružnica znázorňuje ideálny prípad dokonalého umiestnenia skúmvky do stredu výrezu s rezervou 1 mm okolo. Červená kružnica je reálna poloha skúmvky. Zelený pás je súbor kružníc predstavujúcich skúšané umiestnenia skúmvky. Z obrázku je zrejmé, že pri maximálnej chybe 4 mm algoritmus vždy nájde výrez.

Overenie algoritmov riadenia

Robot je vďaka presnému 3D modelu pracoviska schopný manévrovať v prostredí bez kolízií s okolitými predmetmi. Vygenerovaný

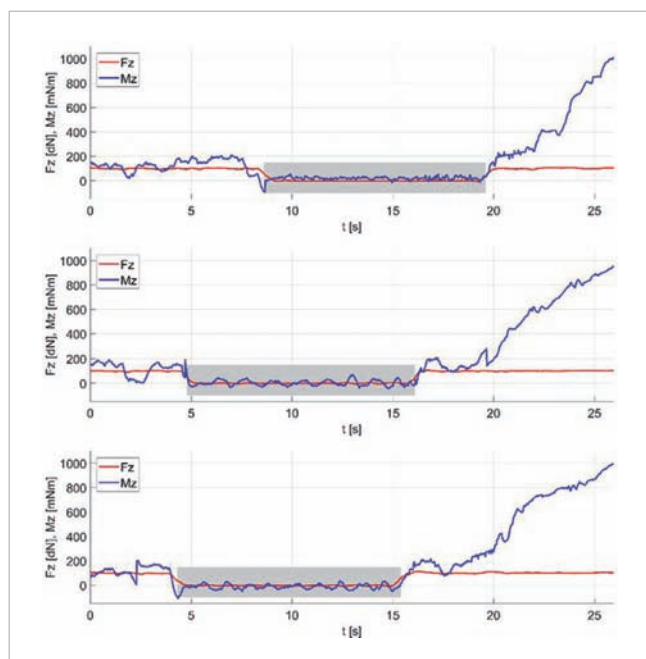
IKFast modul nezlyhával a dosahoval dobré výsledky pri riešení inverznej kinematiky. Plánovanie trajektórií vopred sa ukázalo ako dobré riešenie. Niektoré trajektórie, napríklad pohyb smerom k zásobníku uzáverov, sa ukázali ako dosť zložité na plánovanie, čo spôsobovalo neúspešnosť úvodného plánovania. Napriek tomu sa po niekoľkých pokusoch vždy podarilo naplánovať celý súbor trajektórií. Keby sa tento pohyb plánoval v reálnom čase a plánovanie by nevyšlo, došlo by k nechcenému zastaveniu aplikácie.

Občasným problémom, ktorý sa vyskytoval veľmi náhodne, bolo zlyhanie riadenia robota. Dôvodom bola prekročená tolerancia cesty pri vykonávaní pohybu. Tento problém sa však z väčšej miery odstránil zadenívaním nových cieľových pozícií pri týchto trajektóriách. Väčším problémom bolo nedokonalé upevnenie robota k podstavcu, resp. samotného podstavca k zemi. Pohyby robota spôsobovali silné vibrácie pracoviska a trasenie manipulátora počas vykonávania pohybov. Tieto problémy boli evidentnejšie pri pomalých lineárnych pohyboch.

Algoritmus ukladania uzáveru na skúmvavku fungoval takmer bez chyby. Problémy, ktoré sa vyskytli, boli skôr hardvérového charakteru. Išlo najmä o prešmykovanie uzáveru v prstoch chápädla, čo spôsobovali vydraté styčné plochy prstov a uzáveru vzhľadom na dlhodobé používanie. Napriek tomu nie je vhodné pôsobiť na uzáver silou väčšou ako 50 N, keďže dochádza k jeho značnému opotrebovaniu až poškodeniu. Lepším riešením je vystlanie prstov gumou alebo podobným materiálom, aby sa zvýšilo trenie, čo zabezpečí spoľahlivé uzavretie.

Na obr. 11 sú zobrazené tri priebehy sledovaných veličín počas procesu uzatvárania skúmvavky. Zachytených je len posledných 26 sekúnd z podstatne dlhšieho priebehu, z toho približne jedenásť sekúnd dochádza k pretáčaniu šiesteho kĺbu na opačné maximum. Tento jav je zvýraznený sivým rámečkom, v ktorom je vidieť takmer nulové hodnoty priebehu sily a momentu, keďže chápädlo vtedy nie je v kontakte so skúmvavkou. Moment sily začína rásť až v posledných sekundách uzatvárania. Uzáver sa totiž na skúmvavku ukladá hladko, k odporu dochádza až na posledných približne 45° otáčania. Aby nedošlo k prešmykovaniu, s rastom momentu sily klesá uhlová rýchlosť uzatvárania. Do toho momentu sa však môže kĺb otáčať plnou rýchlosťou.

Hľadanie výrezu na umiestnenie skúmvavky špirálovým algoritmom sa ukázalo ako veľmi efektívne riešenie. Algoritmus nevyniká rýchlosťou, aplikácia bola zameraná najmä na kvalitu a stabilitu riešenia. Zvýšenie rýchlosti malo za následok neskorú reakciu na pokles sily pôsobiacej na skúmvavku a vybehnutie z už nájdeného výrezu



Obr. 11 Priebeh sily a momentu sily pri uzatváraní skúmvavky v jednotlivých osiach

späť na jeho okraj. V horších prípadoch detekcia poklesu sily úplne absentovala.

Pri nižšej rýchlosti (1 mm/s) sa dosiahla vysoká úspešnosť nájdenia výrezu. Problematické situácie nastávali, ak prišlo k zachytávaniu výrezov skúmvavky určených na zapadnutie do uzatváracej podložky o okraj výrezu. To viedlo k zlému natočeniu skúmvavky. Tento problém sa dá korigovať zabrúsením výrezov skúmvavky a prechodom na systém jedného výrezu.

Záver

V rámci výskumnej práce bol navrhnutý a implementovaný algoritmus riadenia, ktorý umožnil robotickému manipulátoru uchopovať a prenášať rôzne vzorky, vkladať ich do analyzátorov a bezkolízne sa pohybovať v štruktúrovanom prostredí laboratória. Na riešenie bol použitý robotický manipulátor LWA 4P vyznačujúci sa vysokou obratnosťou. Boli navrhnuté aj zložitejšie algoritmy riadenia manipulátora fungujúcich spolu so silovo-momentovým senzorom. Implementovaný bol algoritmus na uzatvorenie skúmvavky a algoritmus špirálového hľadania cesty na jej bezpečné uloženie do stojana. Pri dosiahnutí vysokej úspešnosti možno túto aplikáciu plnohodnotne využiť v laboratóriách. V súčasnosti prichádza k výraznej modifikácii pracoviska. Pracovisko bolo prerobené na pohyblivú platformu, ktorú možno odtlačiť na ľubovoľné miesto poskytujúce dostatočný priestor. Zároveň prišlo k zvýšeniu modulárnosti pracoviska – je rozšírené o platňu, na ktorú možno upevňovať ďalšie prvky. Aktuálne sa pracuje na automatizácii odoberania vzoriek. Vznikne tak naozaj komplexné pracovisko inteligentne riadeného robota použiteľného v laboratóriu.

Podakovanie

Táto práca vznikla za finančnej podpory Agentúry na podporu výskumu a vývoja (APVV-17-0214, APVV-16-0006, APVV-16-0124) a DIH² (A Network of Robotics DIHs for Agile Production).

Literatúra

- [1] BOYD, J. 2002. Robotic Laboratory Automation. In: Science, 2002, Vol. 295, No. 5554, pp. 517 – 518. ISSN 0036-8075.
- [2] GWYNNE, P. – HEEBNER, G. 2013. Laboratory Technology Trends: Advances in Lab Instrumentation. [online]. In: Science, 2013, Citované 3. 1. 2018. Dostupné na: <<http://www.sciencemag.org/site/products/lab1.xhtml>>. ISSN 1095-9203.
- [3] Image Areacell::explorerTurnkey Automation for High Content and Cellular Screening, https://www.perkinelmer.com/Content/RelatedMaterials/Brochures/BRO_CellExplorererHighContentCellScreening.pdf.
- [4] ABDULLAH, M. W. et al. 2015. An Approach for Peg-in-Hole Assembling using Intuitive Search Algorithm based on Human Behavior and Carried by Sensors Guided Industrial Robot. [online]. In: IFAC-PapersOnLine, 2015, Vol. 48, No. 3. Citované 5. 5. 2018. Dostupné na: <<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2405896315005340#>>. ISSN 2405-8963.
- [5] GHALYAN, I. F. J. – PLAPPER, P. – VOOS, H. 2014. Position Identification in Force-Guided Robotic Peg-in-Hole Assembly Tasks. [online]. In: Procedia CIRP, 2014, Vol. 23, Citované 5. 4. 2018. Dostupné na: <https://www.researchgate.net/publication/268225212_Position_Identification_in_Force-Guided_Robotic_Peg-in-Hole_Assembly_Tasks>. ISSN 2212-8271.

Patrik Bakyta
František Duchoň
Marian Vojs
Ľuboš Chovanec
Andrej Babinec

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

Začiatkom marca sa v bratislavskom hoteli Arcadia uskutočnil seminár s názvom Bratislavský deň robotiky, ktorý zrealizovalo dánske veľvyslanectvo v spolupráci s dánskou firmou HowToRobot. O hlavnú časť programu sa postarali dvaja dánski zakladatelia firmy a vo svojich odborných prezentáciách predstavili prvý nezávislý globálny robotický uzol na svete s názvom #HowToRobot. Medzi účastníkmi seminára nechýbali ani systémoví integrátori, zástupcovia odborných časopisov a novinári, zástupcovia priemyselných zväzov, asociácií či komôr a organizátori robotických konferencií.

Hlavnou témou seminára bolo predstavenie online platformy HowToRobot, ktorej názov by sa voľne dal preložiť aj Ako robotizovať, teda ako pristupovať v súčasnej dobe k robotizácii. Toto digitálne robotické centrum sa venuje vytváraniu transparentnosti v robotickom priemysle a pomáha výrobcovi nájsť dodávateľov robotov a získať lepšiu návratnosť zo svojich robotických projektov.

Platforma na zlepšenie orientovanosti aj získanie biznisu

V prezentáciách odzneli ďalšie informácie o vytvorení centra, ktoré pokrýva celý manažment životného cyklu robotov pre výrobcov robotov, integrátorov robotických aplikácií, ako aj pre ich zákazníkov. Nástroje ako kalkulačka plánovania a investícií, vyhľadávač potenciálnych riešení, katalóg robotov, online trh zameraný na robotizáciu či náhľad do sveta robotiky im pomáhajú pri výbere správnych projektov a testovaní, či sa investície vyplatia. Platforma umožňuje výrobným firmám objavovať relevantné roboty a dodávateľov, zverejňovať výberové konania a predávať použité roboty. Do nového digitálneho centra robotov sa neustále dopĺňajú ďalšie firmy, aby sa dosiahol lepší prehľad o globálnom trhu – ako prvý krok v snahe pomôcť ďalším závodom uspieť s robotmi. Celé stretnutie bolo rozdelené do troch obsahových blokov, ktorých stručný abstrakt je uvedený nižšie.

Môžete sa orientovať na trhu s robotmi bez kompasu?

Pre výrobcov nie je dnes ľahké orientovať sa na trhu s robotmi. Na základe skúseností stoviek európskych výrobcov a dodávateľov robotov sa generálny riaditeľ spoločnosti #HowToRobot podielil o informácie týkajúce sa hlavných priemyselných výziev súvisiacich s automatizáciou a poukázal na niektoré z nových spôsobov ich riešenia.

Najlepšie trendy v oblasti robotizácie pre rok 2020 a do budúcnosti

V poslednej dekáde sa stali roboty veľmi populárne a výrobcovia sa pýtajú, čo môžu očakávať v roku 2020. Táto prezentácia sa zameriavala na niektoré nové trendy na trhu s robotmi – od lacnejších a použitých robotov až po nové obchodné riešenia – ktoré pravdepodobne ovplyvnia to, ako sa výrobcovia vyrovnajú s robotmi.

#HowToRobot – platforma spájajúca Slovensko s globálnym priemyslom v oblasti robotizácie

Ktoré procesy môžeme automatizovať? Aký druh riešenia v oblasti robotizácie potrebujeme? Kto sú najlepší dodávateľia robotov a kde sa nachádzajú? Vyplatí sa moja investícia do robotizácie? To sú najčastejšie otázky výrobcov ohľadom robotizácie. Táto prezentácia pomenovala praktické problémy a poukázala na to, ako môže platforma #HowToRobot pomôcť slovenským výrobcovi ich vyriešiť.

V záverečnej časti seminára prebehla diskusia prevažne slovenských integrátorov robotov s rečníkmi, ktorá bola orientovaná na rôzne témy o nákupe nových či repasovaných robotov, o ich implementácii a problémoch s ňou spojenými. Po oficiálnom programe nasledoval malý networking spojený s menším občerstvením.

#HowToRobot SPÁJA ZÁUJEMCOV O ROBOTIKU Z CELÉHO SVETA

Výrobcovia na celom svete sú pod tlakom, aby zvyšovali produktivitu a zlepšovali pracovné podmienky, dokonca na niektorých miestach boli nútení riešiť nedostatok pracovnej sily. Mnoho z týchto spoločností teraz stavilo na roboty, aby zlepšili situáciu, ale nie sú si istí, ako zvoliť riešenia s dobrou návratnosťou investícií.

Søren Peters,
generálny riaditeľ spoločnosti
#HowToRobot



Viac o platforme #HowToRobot

#HowToRobot je považovaný za prvý globálny robotický online hub. Bol spustený začiatkom roka 2020, aby spájal svet robotov. Platforma ponúka sprostredkovanie medzi nákupcami a predajcami robotov prostredníctvom globálneho trhu. Spája výrobcov s viac ako 9 000 dodávateľmi robotov a pomáha im realizovať lepšie investície v oblasti robotizácie. Platforma ponúka porovnanie medzi kupujúcimi a predávajúcimi. Viac na www.howtorobot.com.

Søren Peters, generálny riaditeľ, #HowToRobot

Søren Peters vedie platformu #HowToRobot, ktorá spája dodávateľov a výrobcov na celom svete. Poskytuje poradenstvo stovkám európskych výrobcov produktov pri transformácii ich spoločností využitím robotov a automatizácie. Je dánskym podnikateľom, ktorý založil niekoľko úspešných spoločností v oblasti IT a robotiky.

Elías Lundström, špecialista na robotický priemysel, #HowToRobot

Elías Lundström ako spoluzakladateľ #HowToRobot a bývalý novinár z oblasti techniky a technológií a redaktor sleduje trendy na trhu robotov a motiváciu spoločností investovať do robotov a automatizácie. Predtým prispieval do niektorých z najväčších dánskych podnikateľských a technologických časopisov a publikácií.

Ing. Martin Komák, PhD.

Slovenská technická univerzita v Bratislave
Fakulta elektrotechniky a informatiky
martin.komak@stuba.sk

prof. Ing. František Duchoň, PhD.

Národné centrum robotiky, o.z.
frantisek.duchon@stuba.sk

MOBILNÉ ROBOTY DO TICHÝCH PRIESTOROV

Vzhľadom na potreby výrobcov autonómnych a kolaboratívnych robotov, ktorí hľadali riešenie spôsobu ich pohybu, vyvinula spoločnosť NSK inovačnú jednotku s priamym pohonom kolesa. Roboty, ktoré sú špeciálne navrhnuté pre tiché prostredie, ako sú nemocnice, hotely, kancelárie a knižnice, sú vybavené novou kolesovou jednotkou a dokážu efektívne vozíť alebo prepravovať náklad až do 100 kg bez toho, aby rušili ľudí.

V súlade s digitálnymi trendmi, ako sú umelá inteligencia a strojové učenie, ktoré sa začínajú presadzovať v reálnych aplikáciách, sa aj vývoj mobilných robotov a humanoidného robotického hardvéru uberá smerom k tomu, aby dokázali vykonávať úlohy v tesnej blízkosti ľudí.



Jednotka NSK s priamym pohonom kolesa zabudovaná do autonómneho servisného robota

Hlavným hendikepom systémov, akými sú AGV (autonómne riadené vozidlá) používané v továrňach a skladoch, je hluk, ktorý vydávajú. Naopak jednotka NSK s priamym pohonom kolesa je oveľa tichšia, čo ju predurčuje na použitie v robotických riešeniach pre verejné priestory a nevýrobné prostredia. Nasadenie v oblastiach, ako sú služby alebo verejné zariadenia, vyžaduje tiché roboty, ktoré nebudú rušiť konverzáciu ani prácu ľudí.

Tichá prevádzka kolesovej jednotky od NSK je výsledkom konštrukčného riešenia bez ozubeného prevodu (s priamym pohonom), ktoré využíva firemnú technológiu s elektromotorom Megatorque Motor. To umožnilo eliminovať hluk vyskytujúci sa pri riešeníach s klasickými prevodovkami. Nová koncepcia využíva Megatorque Motor ako koleso, pričom spoločnosť NSK musela tiež vynájsť spôsob využitia systémových dielov tak, aby vytvorila optimálnu špecifikáciu s rozumnou cenou.

Tichá prevádzka kolesovej jednotky od NSK je výsledkom konštrukčného riešenia bez ozubeného prevodu (s priamym pohonom), ktoré využíva firemnú technológiu s elektromotorom Megatorque Motor. To umožnilo eliminovať hluk vyskytujúci sa pri riešeníach s klasickými prevodovkami. Nová koncepcia využíva Megatorque Motor ako koleso, pričom spoločnosť NSK musela tiež vynájsť spôsob využitia systémových dielov tak, aby vytvorila optimálnu špecifikáciu s rozumnou cenou.



Dvojica jednotiek NSK s priamym pohonom kolesa a so špecializovaným pohonom

Okrem nízkej hlučnosti je kolesová jednotka konštruovaná aj s ohľadom na bezpečnú prevádzku v blízkosti ľudí a je ideálna na použitie v servisných robotoch, mobilných robotoch na dopravu vozíkov a v iných kolaboratívnych robotických aplikáciách. Významnou vlastnosťou tohto konštrukčného riešenia je možnosť jazdy vzad, čo v prípade potreby uľahčuje zmenu smeru jazdy a vďaka tomu možno vozíky tlačiť alebo ťahať.



Hluk, ktorý vydávajú konvenčné AGV, ich robí nevhodnými na použitie v tichých priestoroch.

Novovyvinutý špecializovaný pohon ovláda prostredníctvom jednoduchých signálov dve kolesové jednotky súčasne. Pohon je vybavený snímačmi, ktoré snímajú otáčanie kolies, zrýchlenie, naklonenie a ďalšie potrebné parametre. Výstupy zo snímačov môžu byť spracované palubným počítačom v autonómnych robotických aplikáciách.

V rámci vývoja sa veľmi intenzívne pracovalo na tom, aby bolo zaistené vysokokvalitné, technicky vyspelé, funkčné a odolné riešenie. Tím odborníkov NSK využil pri návrhu systému širokú škálu aktuálne dostupných technológií vrátane mechatroniky, riadenia a softvéru, vďaka čomu sa podarilo splniť aj tie najnáročnejšie požiadavky súčasnej mobilnej robotiky. Kľúčovou súčasťou práce vývojárov bolo získanie názorov ľudí, ktorí pracovali na miestach, ako sú nemocnice a knižnice s cieľom zistiť, aký typ robota by poskytoval optimálne riešenie pre takéto prostredie. Snahou NSK je nielen posúvať hranice robotiky, ale aj sprístupňovať užitočné roboty na využitie v každodennom živote.



Jednotka NSK s priamym pohonom kolesa vydáva oveľa menej hluku ako konvenčné AGV.

www.nskeurope.com

V dnešnom svete bohatom na údaje sa umelá inteligencia (UI) stáva čoraz bežnejším nástrojom na zlepšenie mnohých druhov aplikácií. Pre technikov, ktorí nie sú odborníkmi v oblasti UI, môže použitie vývojovej dosky pomôcť urýchliť čas vývoja – avšak pri možnosti výberu z viacerých alternatív nemusí byť voľba vôbec ľahká.

POŽIADAVKY NA UMELÚ INTELIGENCIU PRI VÝBERE IDEÁLNEJ VÝVOJOVEJ DOSKY

Typy aplikácií UI

Technológie vyvinuté a odskúšané počas výskumu UI – od rozpoznávania tváre alebo reči cez nástroje na poskytovanie online odporúčaní až po chatboty a virtuálnych asistentov – sa často integrujú do každodenných aplikácií bez toho, aby sa nazývali UI. „Moderná“ UI nie je iba jednou technológiou pre jednu konkrétnu aplikáciu, ale súborom techník pre mnoho rôznych aplikácií, z ktorých každá má rôzne požiadavky. Medzi najbežnejšie patria:

- prediktívna údržba – zhromažďovanie údajov z viacerých zdrojov a používanie UI na predvídanie zlyhania zariadenia skôr, ako k nemu dôjde,
- rozpoznávanie hlasu/reči/zvuku – inteligentné zariadenia (vrátane telefónov a reproduktorov) teraz dokážu rozpoznávať, interpretovať a reagovať na hlasy, reč a dokonca aj na ďalšie každodenné zvuky,
- rozpoznanie pohybu/objektu/človeka – táto technológia nasadená v bezpečnostných systémoch je rozhodujúca pre vývoj autonómnych vozidiel a inteligentnej infraštruktúry,
- strojové učenie – táto technika je srdcom rôznych foriem UI, používa algoritmy na nespracované, netriedené údaje a odhaľuje implicitné vzorce ešte skôr, ako ich použije na predpovedanie budúcich výsledkov.

Nástroje na vývoj UI aplikácií

Aj keď sa UI čoraz viditeľnejšie stáva všadeprítomnou a vývojári si uvedomujú výhody, ktoré im jej využitie môže priniesť z hľadiska ich aplikácií, produktov a služieb, stále existujú rezervy z hľadiska odborných znalostí a skúseností s UI. Aby sa podarilo túto diery zaplatať, boli navrhnuté vývojové nástroje na zjednodušenie integrácie funkcionality UI – od softvérových nástrojov a služieb po vývojové dosky. Použitie vývojovej dosky môže skrátiť čas potrebný na vytvorenie aplikácie, avšak výber ideálnej dosky môže byť zložitý. V tejto fáze treba zväžiť faktory uvedené nižšie.

Výpočtový výkon

Úroveň požadovaného výpočtového výkonu závisí od konkrétnej aplikácie:

- Spracovanie od cloudu cez bránu až po okraj siete – donedávna sa aplikácie UI zaoberali hlavne spracovaním



Nová vývojová doska Avnet Ultra96

na úrovni cloudu, pričom poskytovali prístup napríklad k vysokokvalitným cloudovým službám, ako je Alexa od Amazonu alebo Google Voice, na rozpoznávanie hlasu a znižovanie rozsahu výpočtového výkonu vyžadovaného v miestnom zariadení. Existujú však prípady, keď môže byť nepraktické spracovať v cloude, napríklad ak je k dispozícii obmedzená šírka pásma. V súčasnosti sú však dostupné aj ďalšie možnosti, keď môžu zariadenia vykonávať spracovanie na úrovni komunikačnej brány alebo dokonca na úrovni zariadení na hrane siete. Brány, ktorou je aj nová vývojová doska Ultra96 od spoločnosti Avnet, poskytujú obrovský výpočtový výkon na podporu viacerých miestnych zariadení, zatiaľ čo zariadenia na hrane siete všeobecne vyžadujú menej výpočtového výkonu.

- Intenzívne učenie alebo spracovanie – technológie strojového učenia v súčasnosti dominujú UI, ale nie všetky aplikácie musia obsahovať prvok učenia (napríklad existujúce mechanizmy rozpoznávania hlasu už boli optimalizované). Ak je aplikácia nová, bude sa od systému často vyžadovať, aby sa dokázal učiť, jednoducho spracovával informácie a znalosti, čo bude vyžadovať viac výpočtového výkonu.
- Iné formy UI – systémy UI založené na pravidlách môžu potrebovať oveľa menej výpočtového výkonu ako tie, ktoré využívajú strojové učenie.

Možnosti snímania

Pre konkrétnu aplikáciu je dôležité zvoliť dosku so správnou skupinou snímačov. Pretože väčšina foriem UI sa snaží interpretovať skutočný svet, aplikácie zvyčajne vyžadujú snímače nejakého druhu, aby zabezpečili:

- snímanie okolitého prostredia,
- snímanie pohybu,
- snímanie vzdialenosti,
- snímanie zvuku,
- snímanie obrazu.

Prepojitelnosť

Aplikácie UI musia komunikovať. To môže vyžadovať komunikáciu s krátkym dosahom (napríklad Bluetooth alebo Zigbee), prepojenie so snímačmi alebo miestnymi bránami alebo komunikáciu s väčším dosahom (zvyčajne technológia WiFi alebo LPWAN, ako je napríklad LoRa), čo umožňuje pripojiť sa k vzdialenejším bránam.

Konfigurátor UI

S cieľom pomôcť vývojárom vybrať správne vývojové dosky pre ich UI zariadenia vytvorila spoločnosť Farnell online nástroj, prostredníctvom ktorého možno s istotou vybrať ideálnu dosku pre projekty umelej inteligencie. Používatelia si môžu vybrať zo zoznamu aplikáciu, ktorá najviac vyhovuje ich požiadavkám, ako napr. prediktívna údržba, rozpoznávanie hlasu, objektov, ľudí alebo pohybu a strojové učenie, a zároveň pridať požiadavky na snímanie a bezdrôtové pripojenie. Po definovaní požiadaviek UI konfigurátor identifikuje dosky (vrátane prídavných dosiek potrebných na zabezpečenie požadovaných snímacích schopností), ktoré zodpovedajú potrebám návrhu. Konfigurátor zároveň odporučí aj príslušné zdroje, ktoré pomôžu urýchliť čas vývoja, vrátane návodov, prípadových štúdií alebo technickej dokumentácie, ako je napríklad dokumentácia Alexa API pre aplikácie na rozpoznávanie hlasu.



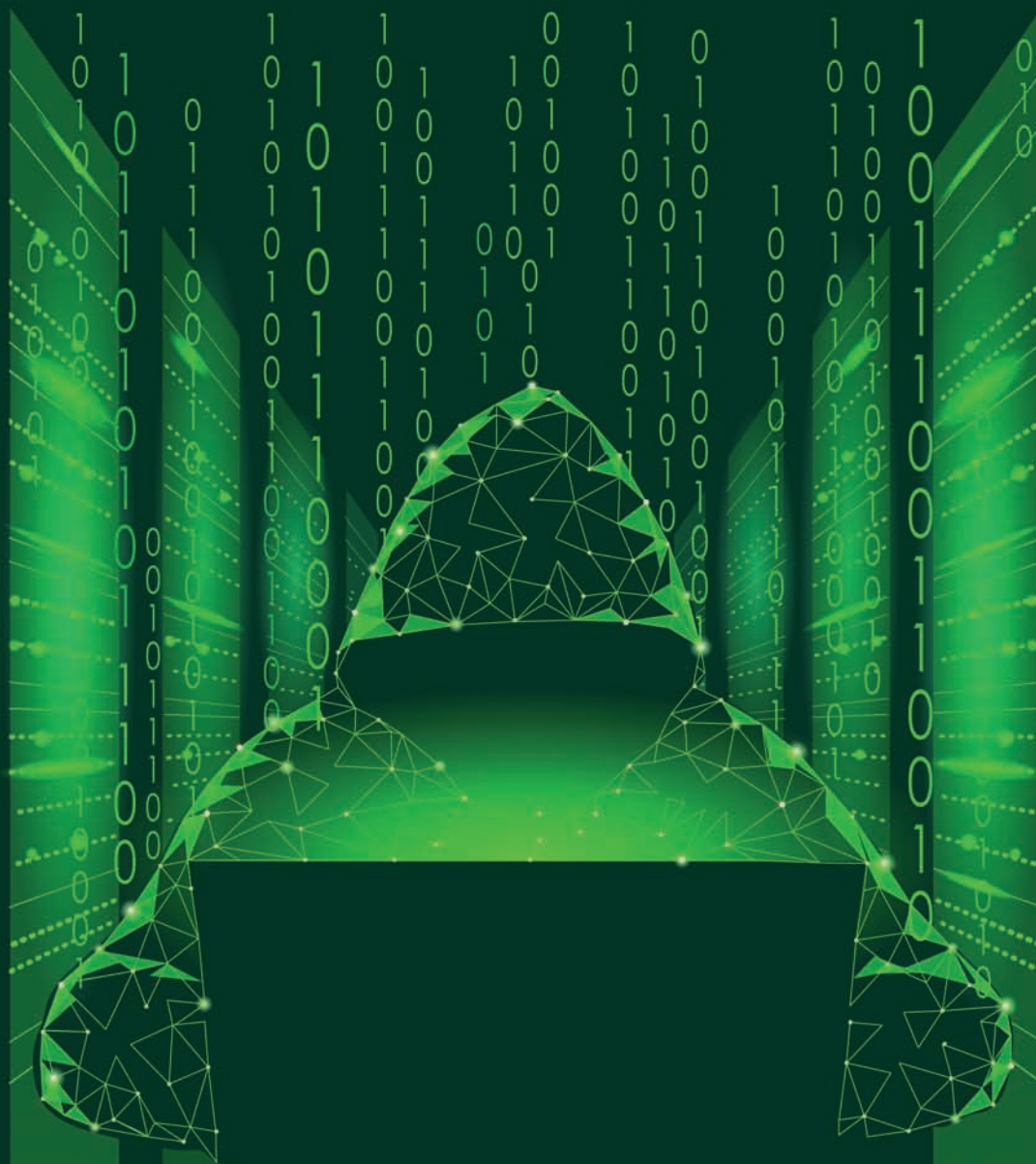
Konfigurátor UI od spoločnosti Farnell nájdete na adrese uk.farnell.com/ai-configurator.

Ankur Tomar

marketingový manažér pre odvetvové riešenia
Farnell
www.farnell.com

PRIEMYSELNÉ PODNIKY NIE SÚ NA KYBERNETICKÉ ÚTOKY PRIPRAVENÉ. ANI TECHNICKY, ANI ORGANIZAČNE

Digitalizácia stavia priemyselné podniky pred nové výzvy. Popri zvýšení produktivity, zlepšení kvality, zjednodušení procesov a prínosov pre zákazníkov otvára aj veľký problém: zvýšenie bezpečnostného rizika pre podnikové systémy a generované dáta. Úroveň kybernetickej bezpečnosti sa v digitálnom podniku stáva jednou z kľúčových otázok budúcich úspechov a konkurencieschopnosti firiem. Napriek tomu je bezpečnosť výrobných systémov v podnikoch stále na okraji záujmu, firmy jej nevenujú dostatočnú pozornosť. Hnacím motorom bezpečnostných opatrení sú samotné incidenty.



Diskusia Združenia inteligentného priemyslu – Industry4UM otvorila niekoľko aktuálnych problémov priemyselných podnikov, ktoré majú spoločného menovateľa – nedostatočnú pripravenosť na kybernetické útoky. Podniky sú pre kybernetických útočníkov ľahkými cieľmi, pretože väčšina z nich nemá zavedenú stratégiu kybernetickej bezpečnosti. Ohrozené nezvládnutím atakov sú primárne malé a stredné podniky, pretože nedokážu mať tak profesionálne pokryté bezpečnostné služby a kybernetickú bezpečnosť jednoducho podceňujú. Pritom môžu byť hrozbou aj pre svojich odberateľov, pretože vzájomné komunikačné väzby sa môžu ľahko stať kanálom, cez ktorý sa kybernetický útok vykoná.

Digitalizácia transformuje priemyselné podniky a stáva sa rozhodujúcim nástrojom ich budúcej konkurencieschopnosti. Súčasne však otvára prístupy pre kybernetické incidenty. Ich zvládnutie či nezvládnutie sa tak môže stať otázkou budúceho prežitia. „Čoraz viac platí, že ochrana súkromných dát, bezpečné a spoľahlivé výroby a chránená výroba môžu byť v globálnej konkurencii v konečnom dôsledku faktorom, ktorý rozhodne o budúcnosti podnikov. Preto musí byť kybernetická bezpečnosť pevne zakotvená v produktovej a výrobnjej stratégii každého výrobcu,“ konštatuje Martin Morháč, prezident Združenia inteligentného priemyslu – Industry4UM.

Výrobné prevádzky sú čoraz častejšie ohrozované atakmi preťažujúcimi výrobné systémy, destabilizované infiltráciou škodlivého softvéru či ohrozované cez internetové servisné prístupy. Nie sú dostatočne pripravené ani na útoky a nebezpečenstvá hroziace zo strany zamestnancov podniku. Možné škody pre firmu siahajú od rozsiahlych hospodárskych strát spôsobených výpadkom služieb, výroby a predaja či poškodenia imidžu až po nespokojnosť a stratu zákazníkov. Postoj, ktorý najčastejšie majú, je prekvapivý, konštatovanie, že im sa to nemôže stať, že nie sú dostatočne zaujímaví a veľkí, nie je na mieste. „Dnes sa žiadna firma nesmie pokladať za príliš malú a z globálneho pohľadu za príliš nevýznamnú na to, aby sa nemohla stať zaujímavou pre kyberkriminálne prostredie,“ upozorňuje Peter Prónay, spolupracovník Industry4UM.

Pozor na OT

Výrobcovia sa vo fáze digitalizácie systémov a zariadení dostávajú do ohrozenia z dôvodu konektivity IT a OT (operational technologies) systémov. Neuvedomujú si, že z vlastností IT pre bežné firemné procesy a OT systémov vo výrobách sa vyvodzuje rozdielna potreba bezpečnosti. Uniká im fakt, že koncepty Industry 4.0 prepájajú tieto svety. Vzniká technické prepojenie podnikovej siete s výrobnou sieťou. A tak sa na internet pripájajú priemyselné riadiace systémy, ktoré sú inherentne nezabezpečené. V dôsledku toho sa výrobné systémy stávajú ohroziteľnými a ľahkým terčom kybernetických útokov.

Kým aplikácia bezpečnostných opatrení v IT oblasti je už roky bežnou praxou, opatrenia v oblasti OT nie sú zďaleka samozrejme. „Keďže výrobné zariadenia dosiaľ neboli digitalizované alebo pripojené na internet, nebol dôvod na osobitné bezpečnostné opatrenia. Tento fakt spôsobuje, že ani potrebné povedomie nie je u zodpovedných osôb príliš vyvinuté a tak chýbajú stratégie kybernetickej bezpečnosti pre výrobnú časť podniku,“ hodnotí situáciu M. Morháč. Bežnou praxou je, že firmy majú ešte stále jednorovňovú, ľahko ohroziteľnú sieťovú architektúru, v ktorej sa škodlivý softvér ľahko šíri, alebo sú priamo pripojené na internet.

Zlý úmysel si cestu nájde

Ak sa menšie podniky považujú za nezaujímavé na kybernetické útoky, nemôžu sa viac myliť. Každý podnik je z tohto hľadiska zaujímavý. Z rôznych dôvodov a motívácií. Najrozšírenejšími atakmi na komunikačnú infraštruktúru podniku sú útoky preťažujúce siete (DoS, DDoS), ktoré zariadenia paralyzujú zahľtením. Na neželaný vstup do podnikov stačia aj na internet pripojené set-top-boxy alebo dohľadové kamery. Časté sú ohrozenia vyplývajúce z diaľkovej údržby, špecifické hrozby prinášajú umiestnenia systémov a komponentov v cloudoch. Aby neboli naplnené, musí byť výrobná sieť striktné oddelená tak, aby sa cez autentifikáciu výrobkov nedalo

na ňu zvonku dostať. Pri využívaní externých služieb počas výroby sa musí dbať na to, aby zaručená dostupnosť tejto služby bola zosúladená s požiadavkami výroby. V každom prípade sa dôsledné oddelenie od internetu pokladá za nevyhnutné minimum opatrení. Dôležité je, aby preventívne opatrenia boli v súlade vo všetkých oddeleniach.

Za najslabší článok v bezpečnostnom reťazci označujú experti cloveka. Pri svojej každodennej práci s podnikovými IT systémami alebo výrobnými zariadeniami sa stáva častou príčinou bezpečnostných incidentov. Nepozorné otvorenie prílohy mailu, ktorá obsahuje škodlivý vírus, mobil pripojený na USB port, hrubá neznalosť technických rizík pri práci, to všetko môže byť spúšťačom kybernetického útoku. Dôsledky aj drobných chýb môžu mať na podnik osudový dosah. „Preto zohráva náležité povedomie, vzdelávanie a školenie personálu zamerané na ochranu dát v podnikoch kľúčovú rolu. Pre jednotlivé pracovné oblasti treba nastaviť a uskutočniť špecifické školenia a periodicky preverovať ich účinnosť,“ odporúča Peter Prónay.

Technológia nestačí

Kyberkriminalite sa dá čeliť len strategickým prístupom a efektívnymi ochrannými opatreniami. Preto jednou z dôležitých ciest, ako tomu zabrániť, je posilnenie manažmentu rizík. Budovanie bezpečnostnej stratégie musí byť koordinované a vedené naprieč jednotlivými oddeleniami, pretože rôzni pracovníci majú rôznu východiskovú kvalifikáciu, vzdelanie a znalosti. Riziká číhajúce na výrobcov nie sú len technické, v strojoch, ovládacích prvkoch alebo softvéri, ale aj organizačné, postavené na zamestnancoch, postupoch a procesoch. Samotná technológia nie je riešením, mala by byť súčasťou komplexnej stratégie bezpečnosti podniku. Pre podniky má zmysel robiť si bezpečnostné audity, penetračné testy. Vynúti si to síce prácu navyše, ale každá skúsenosť prinesie ďalšie impulzy na zlepšenie.

Problémom signalizujúcim komplikácie aj v budúcnosti je nedostatok IT odborníkov a absolútny nedostatok špecialistov na kybernetickú bezpečnosť. V Európskej únii dnes v tejto oblasti chýba viac ako 20-tisíc špecialistov. Vo vyspelých krajinách je podpora kybernetickej bezpečnosti súčasťou celoštátnych programov. Štát by podľa odborníkov mal podporovať bezpečnosť najmä malých a stredných podnikov. Slovenský priemysel je postavený na subdodávateľských sieťach a jeho úspech závisí aj od nich. „Digitalizácia napreduje a miera zabezpečenia výroby by tomu mala byť priamo úmerná. Pomôže aj vzdelávanie k danej téme. Mala by byť súčasťou všetkých učebných osnov. Musíme preložiť edukáciu praxou a infiltrovať ju do podnikov, lebo tam žijeme realitu doby,“ zhrnul Igor Šuba.

Ako vnímate aktuálnu situáciu v oblasti kybernetickej bezpečnosti priemyselných podnikov?

Tomáš Zatko,
Citadelo,
Asociácia kybernetickej bezpečnosti

„Podniky začínajú ich bezpečnosť zaujímať, až keď dôjde k výpadku. Často si hovoria: „Prečo by sme mali byť zaujímavým cieľom?“ Doba sa mení, zločin sa profesionalizuje a bezpečnostné incidenty sa množia, čo má, samozrejme, obrovský ekonomický dosah. Dnes sú firmy z rôznych príčin v rôznych, zväčša nedostatočných úrovniach pripravenosti.

Treba si povedať, že to nie je hanba, že sú v tomto stave, má to svoje dôvody. Treba si to priznať, vytvoriť plán nápravných opatrení a implementovať vhodné riešenia. Top manažmenty si musia uvedomiť, že napriek prioritizácii biznisových cieľov, ak bude firma disfunkčná, biznis ciele nenaplnia. Stáva sa, že prioritizácia bezpečnostných opatrení sa zvýši, až keď pocítia, že sa bezpečnosť nerobí dostatočne.“





Peter Prónay,
Industry4UM

„Kým ľudia v klasickom IT svete, v administratívnej budove, už počuli veľa o vírusoch a vo svojom PC či notebooku majú spravidla antivírusový program zabezpečený heslami, pre výrobných pracovníkov je kybernetická bezpečnosť tabula rasa. Je to to posledné, čo by ich trápilo. Často sa bezpečnosť vo výrobe rieši systémom security trough obscurity. Podniky tvrdia, že stačí, aby bola odpojená sieť a tým činom o nich nikto nevie. Táto éra sa končí. Úplne oddelená sieť od výroby sa stáva minulosťou, pretože to už čoskoro z podstaty charakteru výroby reálne nebude možné.“



David Dvořák,
Soitron

„Už desať rokov sa vo firmách stretávame s dogmami a predsudkami. Najčastejším je: Prečo by sa to malo týkať práve nás? Pre viac ako 80 % podnikov bezpečnosť výrobných systémov dokonca nie je ani témou. Je to alarmujúce, pretože takýchto útokov bude čoraz viac. To, čo vidíme, a to, čo je v štatistikách, je len známe číslo, ale je tu drvivá väčšina incidentov, o ktorých nevieme, že sa stali. Priemerný čas od ataku dovtedy, kým sa to zistí, je 211 dní! Dnes je teda množstvo podnikov, ktoré o incidente nevedia. Firmy nevedia, čo sa im odohráva v infraštruktúre. Problémom priemyslu je monitoring, vizibilita. Podniky incidenty schovávajú, niektoré však zverejnia svoju skúsenosť aj kvôli tomu, aby si ostatné firmy zobrali príklad.“



Igor Šuba,
Matador Group

„Pre nás v automotive sú kybernetické útoky tvrdou realitou, sme dlhé roky pod ich tlakom. Dôvodom je fakt, že automotive je

ťahúňom ekonomiky, je v ňom potenciál, komerčná sila. Výroba je dlhodobo oddelená od ERP systémov. Keďže automotiv funguje v subdodávateľských schémach, musíme mať zabezpečené nielen vlastné procesy, ale musíme zaistiť bezpečnosť aj za svojich dodávateľov. Zákazníka nezaujíma, že my máme v dodávateľskom reťazci firmy, ktoré bezpečnosť vôbec neriešia. Ako bezpečnosť uchopiť? Pre všetky firmy by malo platiť, že riešením je kompromis medzi dosiahnuteľnými zdrojmi, ktoré vieme obhájiť, a tým, koľko možných útokov budú schopné eliminovať.“



Martin Morháč,
Industry4UM

„Podniky sa boria s veľkým deficitom kvalifikovaných IT špecialistov, o odborníkoch na IT bezpečnosť ani nehovoriac. Je chybou, že táto problematika nie je zahrnutá v učebných predmetoch a školský systém nepripravuje špecialistov pre oblasť kybernetickej bezpečnosti. Zodpovednosť za edukáciu a prípravu zamestnancov ostáva zatiaľ na firmách samotných. Som rád, že sa začína skloňovať otázka formovania expertnej skupiny zlozenej z výrobných firiem, dodávateľov technológií a IT bezpečnostných expertov, ktorá sa bude snažiť o vypracovanie zrozumiteľných odporúčaní pre stredné a malé výrobné firmy v oblasti IT a OT bezpečnosti a ktorá bude analyzovať požiadavky relevantných noriem a legislatívy pre oblasť bezpečnosti dáť. Súčasne by formulovala relevantný odborný profil absolventov stredných odborných škôl na pozície špecialistov na IT bezpečnosť a diskutovala o nich so školami.“



www.industry4um.sk

STN EN 61400-12-1/AC: 2020-04 (33 3160) Veterné elektrárne. Časť 12-1: Meranie výkonu veterných elektrární.*)

STN EN IEC 60079-19: 2020-04 (33 2320) Výbušné atmosféry. Časť 19: Oprava, podrobná prehliadka a obnova zariadení.*)

STN EN 60317-0-1/A1: 2020-04 (34 7307) Špecifikácie jednotlivých typov vodičov na vinutia. Časť 0-1: Všeobecné požiadavky. Lakovaný medený vodič kruhového prierezu.*)

STN EN 60317-0-3/A2: 2020-04 (34 7307) Špecifikácie jednotlivých typov vodičov na vinutia. Časť 0: Všeobecné požiadavky. Oddiel 3: Lakovaný hliníkový vodič kruhového prierezu.*)

STN EN 60851-3/A2: 2020-04 (34 7010) Vodiče na vinutia. Skúšobné metódy. Časť 3: Mechanické vlastnosti.*)

STN EN 60851-5/A2: 2020-04 (34 7010) Vodiče na vinutia. Skúšobné metódy. Časť 5: Elektrické vlastnosti.*)

STN EN IEC 60317-0-8: 2020-04 (34 7307) Špecifikácie jednotlivých typov vodičov na vinutia. Časť 0-8: Všeobecné požiadavky. Medený vodič pravouhlého prierezu, holý alebo lakovaný, ovitý kombináciou polyesterových a sklenených vlákien, neimpregnovaný a zatavený, alebo impregnovaný živicom alebo lakom.*)

STN EN IEC 60317-80: 2020-04 (34 7307) Špecifikácia jednotlivých typov vodičov na vinutia. Časť 80: Medený vodič pravouhlého prierezu lakovaný polyvinylacetátom, trieda 120, s lepiacou vrstvou.*)

STN EN IEC 60565-2: 2020-04 (34 0881) Akustika v kvapalinách. Hydrofóny. Kalibrácia hydrofónov. Postupy pri nízkofrekvenčnej tlakovej kalibrácii.*)

STN EN IEC 60684-3-280: 2020-04 (34 6553) Ohybné izolačné rúrky. Časť 3: Špecifikácie jednotlivých druhov rúrok. List 280: Teplom zmrastiteľné polyolefinové rúrky, odolné proti plazivým prúdom.*)

STN EN IEC 60684-3-283: 2020-04 (34 6553) Ohybné izolačné rúrky. Časť 3: Špecifikácie jednotlivých druhov rúrok. List 283: Teplom zmrastiteľné polyolefinové rúrky na zbernicovú izoláciu.*)

STN EN IEC 61238-1-3/A11: 2020-04 (34 7405) Lisovacie a skrutkové konektory na silnopráúdové káble. Časť 1-3: Skúšobné metódy a požiadavky na lisovacie a skrutkové konektory na silnopráúdové káble na menovité napätia nad 1 kV ($U_m = 1,2$ kV) do 36 kV ($U_m = 42$ kV) skúšané na neizolovaných vodičoch.*)

STN EN IEC 62025-2: 2020-04 (34 5851) Vysokofrekvenčné indukčné súčiastky. Neelektrické charakteristiky a metódy merania. Časť 2: Skúšobné metódy na neelektrické charakteristiky.*)

STN EN IEC 62878-1: 2020-04 (34 6510) Technológia montáže zabudovaných súčiastok. Časť 1: Kmeňová špecifikácia pre substráty so zabudovanými súčiastkami.*)

STN EN 50083-2-4: 2020-04 (36 7211) Káblové siete pre televízne signály, rozhlasové signály a interaktívne služby. Časť 2-4: Filtre na potlačenie rušenia signálov pracujúce v pásmach 700 MHz a 800 MHz pre príjem DTT.*)

STN EN 50632-2-6/A1: 2020-04 (36 1010) Elektrické náradie. Postupy na meranie prachu. Časť 2-6: Osobitné požiadavky na kladivá.*)

STN EN 50636-2-107/A2: 2020-04 (36 1055) Bezpečnosť spotrebičov pre domácnosť a na podobné účely. Časť 2-107: Osobitné požiadavky na robotické kosačky trávy napájané z batérií.*)

STN EN 60335-2-35/A1: 2020-04 (36 1055) Elektrické spotrebiče pre domácnosť a na podobné účely. Bezpečnosť. Časť 2-35: Osobitné požiadavky na prietokové ohrievače vody.*)

STN EN 60335-2-47/A2: 2020-04 (36 1055) Elektrické spotrebiče pre domácnosť a na podobné účely. Bezpečnosť. Časť 2-47: Osobitné požiadavky na komerčné elektrické varné kotly.*)

STN EN 60335-2-48/A2: 2020-04 (36 1055) Elektrické spotrebiče pre domácnosť a na podobné účely. Bezpečnosť. Časť 2-48: Osobitné požiadavky na komerčné elektrické grily a hriankovače.*)

STN EN 60335-2-49/A2: 2020-04 (36 1055) Elektrické spotrebiče pre domácnosť a na podobné účely. Bezpečnosť. Časť 2-49: Osobitné požiadavky na komerčné elektrické spotrebiče na udržiavanie potravín a riadu v teplom stave.*)

STN EN 60335-2-5/A11: 2020-04 (36 1055) Elektrické spotrebiče pre domácnosť a na podobné účely. Bezpečnosť. Časť 2-5: Osobitné požiadavky na umývačky riadu.*)

STN EN 60335-2-52/A12: 2020-04 (36 1055) Elektrické spotrebiče pre domácnosť a na podobné účely. Bezpečnosť. Časť 2-52: Osobitné požiadavky na spotrebiče na ústnu hygienu.*)

STN EN 60335-2-61/A11: 2020-04 (36 1055) Elektrické spotrebiče pre domácnosť a na podobné účely. Bezpečnosť. Časť 2-61: Osobitné požiadavky na akumuláčn kachle.*)

STN EN IEC 60118-9: 2020-04 (36 8860) Elektroakustika. Sluchové protézy. Časť 9: Metódy merania prevádzkových charakteristík sluchových protéz kostného vedenia.*)

STN EN IEC 60904-7: 2020-04 (36 4604) Fotovoltické súčiastky. Časť 7: Výpočet korekcie spektrálneho neprispôsobenia pre meranie fotovoltických zariadení.*)

STN EN IEC 62209-3: 2020-04 (36 7080) Postupy merania na posúdenie špecifickej miery absorpcie pri vystavení človeka účinkom vysokofrekvenčných polí z bezdrôtových komunikačných ručných zariadení a zariadení upevnených na tele. Časť 3: Vektorové systémy založené na meraniach (Frekvenčný rozsah od 600 MHz do 6 GHz).*)

STN EN IEC 62885-9: 2020-04 (36 1058) Spotrebiče na čistenie povrchov. Časť 9: Stroje na ošetrovanie podláh na komerčné použitie, s pohonom pojazdu alebo bez neho. Metódy merania funkčných vlastností.*)

STN EN ISO 25066: 2020-04 (36 9792) Systémové a softvérové inžinierstvo. Požiadavky na kvalitu systémov a softvérov a hodnotenie systémov a softvérov (SQuARE). Spoločný priemyselný formát (CIF) pre použiteľnosť: Hodnotiaca správa (ISO/IEC 25066: 2016).*)

Mesiac vydania STN je uvedený za jej označením v tvare „: 2020-04“.

**) Normy boli vydané v anglickom jazyku.*

Ing. Ludovít Harnoš
člen SEZ-KES

www.sez-kes.sk

ODBORNÁ LITERATÚRA, PUBLIKÁCIE

Nové knižné tituly v oblasti automatizácie.



Measurement and Control of Chemical, Food and Biotechnological Processes, Volume I – Process Measurement

Autori: Kadlec, K. – Kmínek, M. – Kadlec, P. a kolektiv, rok vydania: 2019, vydavateľstvo: STS Science Centre London v spolupráci s KEY Publishing Ostrava, ISBN 978-1-908235-09-1, publikáciu možno zakúpiť www.keypublishing.cz

Kniha nadväzuje na úspešné české vydanie z roku 2017 a je teraz predkladaná odbornej verejnosti v anglickej verzii. Publikácia pokrýva témy odboru merania a regulácie v technologických odvetviach chemického, potravinárskeho a spracovateľského priemyslu. Poskytuje čitateľom základné znalosti vied technologického merania a automatického riadenia. Vychádza sa zo zásady, že riadiť možno len tie veličiny, ktoré možno spoľahlivo a s dostatočnou presnosťou merať. Súčasná prax vyžaduje, aby technolog v výrobe ovládal najnutnejšie základy odboru automatického riadenia, pretože automatizačné prostriedky sú dnes neoddeliteľnou súčasťou prevádzkových technologických zariadení aj laboratórnych aparátúr a v čoraz väčšej miere sa v praxi uplatňuje i riadenie procesov počítačom.

Publikácia Measurement and Control of Chemical, Food and Biotechnological Processes je určená všetkým záujemcom o odborné znalosti súvisiace s meraním a riadením procesov v chemickom,

petrochemickom, potravinárskom, biotechnologickom a farmaceutickom priemysle a ďalších výrobných a mala by slúžiť ako zdroj základných informácií pre odbornú verejnosť a pracovníkov v uvedených odboroch.

Volume I Process Measurement (610 s.)

Prvý zväzok je rozdelený do dvoch častí:

1. Kapitoly 1 – 2 objasňujú základné pojmy a spôsoby kreslenia a označovania meracích a riadiacich obvodov, všeobecné vlastnosti prevádzkových meracích prístrojov vrátane neistoty merania, ďalej merania a zberu dát pomocou počítača, internetu vecí a Priemyslu 4.0.
2. Kapitoly 3 – 11 sú venované princípom a metódam merania technologických veličín a opisu prístrojového vybavenia na meranie teploty, tlaku, hladiny, prietoku, množstva tepla, hmotnosti (priemyselné váženie), vlhkosti, zloženia kvapalných a plyných zmesí a veľkosti častíc.

Measurement and Control of Chemical, Food and Biotechnological Processes, Volume II – Process Control

Autori: Kadlec, K. – Kmínek, M. – Kadlec, P. a kolektiv, rok vydania: 2019, vydavateľstvo: STS Science Centre London v spolupráci s KEY Publishing Ostrava, ISBN 978-80-7418-306-5, publikáciu možno zakúpiť www.keypublishing.cz

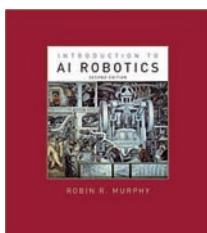


Druhý zväzok publikácie má tri časti:

1. Kapitoly 12 – 14 uvádzajú postupy pri vytváraní matematických modelov regulovaných sústav a pri simulácii ich správania.
2. Kapitoly 15 – 20 opisujú tematiku riadenia výrobných procesov, logického riadenia, riadenia dávkových procesov, počítačových riadiacich a informačných systémov, moderných metód riadenia a počítačových simulácií technologických prevádzok.
3. Kapitoly 21 – 23 uvádzajú praktické ukážky riadenia modelových a laboratórnych staníc a priemyselných aplikácií riadenia pokrývajúcich prierezovo potravinárstvo, biotechnológie, chemické a ďalšie výroby.

Graficky kvalitne spracované schémy majú vysokú informačnú hodnotu a výrazným spôsobom prispievajú k pochopeniu a rýchlej

orientácii v téme. Opisné časti textu sú doplnené veľkým množstvom schematických obrázkov, blokových diagramov, grafov a tabuliek, ktoré vysvetľujú princípy alebo ich navzájom porovnávajú. Ilustračné obrázky a fotografie poskytujú čitateľovi predstavu o skutočnom fungovaní prístroja či zariadenia. To prispieva k prepojeniu teoretických základov s praktickými aplikáciami. Jednotlivé pasáže sú doplnené praktickými príkladmi a každá z kapitol obsahuje odkazy na ďalšiu literatúru vrátane informačných zdrojov dostupných na internete. Text sa vyznačuje systematickým prístupom, ktorý je zrejmy vo všetkých častiach, a svedčí o vynikajúcich pedagogických schopnostiach autorov.



Introduction to AI Robotics (Intelligent Robotics and Autonomous Agents series) second edition

Autor: Murphy, R. R., rok vydania: 2019, vydavateľ: A Bradford Book, ISBN 978-0262038485, publikáciu možno zakúpiť na www.amazon.com

Táto kniha ponúka komplexný prehľad algoritmov umelej inteligencie (UI) a postupy programovania robotických systémov. Čitatelia, ktorí ovládajú dané témy, budú schopní navrhnuť a otestovať robot s umelou inteligenciou pre aplikácie zahŕňajúce snímanie, konanie, plánovanie a učenie. Znalosť umelej inteligencie sa nevyžaduje; kniha predstavuje kľúčové témy UI a vysvetľuje, ako prispievajú k autonómnosti robotických systémov. Toto druhé vydanie je veľkým

rozšírením a reorganizáciou prvého vydania, odrážajúc dramatický pokrok dosiahnutý v oblasti UI za posledných pätnásť rokov. Úvodný prehľad poskytuje rámec na uvažovanie o umelej inteligencii pre robotiku, pričom sa rozlišuje medzi zásadne odlišnými návrhovými paradigmami automatizácie a autonómie. Nové časti publikácie zahŕňajú témy týkajúce sa pohybových systémov, simultánnej lokalizácie a mapovania, interakcie človek – robot, strojového učenia a etiky. Každá kapitola obsahuje cvičenia a mnohé kapitoly obsahujú aj prípadové štúdie.

-bch-

Hlavní partneri



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



B+R automatizace, spol. s r.o.
– organizačná zložka
www.br-automation.com

SIEMENS

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



Televízor SMART LED 43" Samsung

V celoročnej súťaži môžete vyhrať tieto ceny



Kamera do auta DOD LS500W+



Vinotéka AMICA 57 I

ČITATEĽSKÁ SÚŤAŽ ATP JOURNAL 5/2020

Partneri kola súťaže:



Premier Farnell UK Ltd.



Universal Robots A/S



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

V tomto kole súťažíte o tieto vecné ceny:



sada skrutkovačov



batéria 4000 mAh
a termohrnček



cyklistická vetrovka

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

Súťažné otázky:

1. Ktoré tri kľúčové cieľové skupiny ťažia podľa Jamesa McGregora, globálneho vedúceho testovania a nástrojov spoločnosti Farnell, z ponuky produktov ESD spoločnosti Farnell?
2. Ako sa volá nová služba spoločnosti Universal Robots, ktorá zmierňuje riziká a kontrolu nad neočakávanými nákladmi súvisiacimi s neplánovanými požiadavkami na servis, nákupom náhradných dielov alebo s prerušením výroby?
3. Akú víziu sa podarilo skĺbiť v rámci riešenia Machine Centric Robotic?
4. Aké slovo chcel pôvodne použiť český autor Karel Čapek vo svojej divadelnej hre R.U.R. na označenie hlavných postáv vytvorených zo syntetickej organickej hmoty a vybavených inteligenciou?

Súťažite prostredníctvom www.atpjournalsk/sutaz/otazky

Odpovede posielajte najneskôr do 12. 6. 2020

Pravidlá súťaže sú uverejnené v ATP Journal 1/2020 na str. 55 a na www.atpjournalsk/sutaz

ČITATEĽSKÁ SÚŤAŽ

ATP JOURNAL 3/2020

VYHODNOTENIE

Správne odpovede

1. Na čo možno v prípade 2-, 3- a 6-čelustových skľučovadiel využiť merač IFT?

Na statické meranie, ako aj na stanovovanie straty upínacej sily pri otáčkach alebo na individuálne nastavenie požadovanej počiatočnej upínacej sily pre konkrétnu operáciu obrábania.

2. Aké súčasti kombinujú v sebe segmenty flexibilného transportného systému ACOPOStrak?

Motor, napájaciu a signálnu elektroniku a vysokovýkonnú výpočty.

3. Za aký čas dokáže používateľ nakonfigurovať, naprogramovať a spojzdrniť robotickú linku pomocou aplikačného softvéru PickMaster®?

Do jednej hodiny.

4. Na akej úrovni bol v rámci Integrovaného národného energetického a klimatického plánu SR stanovený realistický scenár energetických úspor do roku 2030?

28,36 %

Výhercovia

Peter Blažej, Bratislava

Samuel Kazár, Svit

Kamil Morvay, Cífer

Srdečne gratulujeme.

Bezplatný odber
www.atpjournalsk/registracia

tlačenej alebo digitálnej verzie

ZOZNAM FIRIEM PUBLIKUJÚCICH V TOMTO ČÍSLE

Firma • Strana (o – obálka)

ABB, s.r.o. • 17
Balluff Slovakia, s.r.o. • 22 – 23
B+R automatizace, spol. s r.o. – org. zložka • 25
Beckhoff Automation s.r.o. • 32 – 33
ControlSystem, s.r.o. • 30
DEHN, s.r.o. • 35, obalovaná reklama, vkladaná reklama
ELSYS, s.r.o. • 19
ELVAC SK, s.r.o. • 34
EPLAN ENGINEERING CZ, s.r.o. – org. zložka • 24
HUMUSOFT, s.r.o. • 33
KOBOLD Messring, GmbH • 44, 45
Lenze Slovakia, s.r.o. • 21
MARPEX s.r.o. • 26 – 27
MICRO-EPSILON Czech Republic, spol. s r.o. • 31
MTS, spol. s r.o. • 20 – 21
NES Nová Dubnica s.r.o. • 33
OBO BETTERMANN s.r.o. • 38 – 39
PHOENIX CONTACT, s.r.o. • 40 – 41
PREMIER FARNELL UK Ltd. • 28 – 29, 57, 45
Rittal, s.r.o. • o4, 36 – 37
SIEMENS, s.r.o. • o3, 42 – 43
Universal Robots A/S • o2, 18
Veletrhy Brno, a.s. • 3

Redakčná rada

prof. Ing. Mikuláš, PhD., FRI ŽU, Žilina
Ing. Balogh Richard, PhD., FEI STU, Bratislava
prof. Ing. Belavý Cyril, CSc., SJF STU, Bratislava
prof. Ing. Duchoň František, PhD., FEI STU – NCR, Bratislava
prof. Ing. Fikar Miroslav, DrSc., FCHPT STU, Bratislava
prof. Ing. Hukľó Gabriel, DrSc., SJF STU, Bratislava
prof. Ing. Janíček František, PhD., FEI STU, Bratislava
prof. Ing. Krokavec Dušan, CSc., FEI TU Košice
doc. Ing. Kvasnica Michal, PhD., FCHPT STU, Bratislava
prof. Ing. Malindžák Dušan, CSc., BERG TU, Košice
prof. Ing. Mészáros Alajos, CSc., FCHPT STU, Bratislava
prof. Ing. Murgaš Ján, PhD., FEI STU, Bratislava
prof. Ing. Pavlovičová Jarmila, PhD., FEI STU, Bratislava
prof. Ing. Rástočný Karol, PhD., FEIT ŽU, Žilina
doc. Ing. Schreiber Peter, CSc., MTF STU, Trnava
prof. Ing. Smieško Viktor, PhD., FEI STU, Bratislava
prof. Ing. Taufer Ivan, DrSc., FEI Univerzita Pardubice
prof. Ing. Veselý Vojtech, DrSc., FEI STU, Bratislava
prof. Ing. Zolotová Iveta, CSc., FEI TU, Košice
doc. Ing. Ždánsky Juraj, PhD., FEIT ŽU, Žilina

Babic Branislav,
výkonný riaditeľ ProCS, s.r.o.

Ing. Horváth Tomáš,
riaditeľ HMH, s.r.o.

Ing. Hrica Marián,
riaditeľ divízie A & D, Siemens, s.r.o.

Kroupa Jiří,
riaditeľ kancelárie pre SK, DEHN+SÖHN

Ing. Lásik Vladimír,
PPA CONTROLL, a.s.

Ing. Mašláni Marek,
riaditeľ B+R automatizace, s.r.o. – o. z.

Mík Pavel,
obchodný riaditeľ ABB, s.r.o.

Ing. Petergáč Štefan,
predseda predstavenstva Datalan, a.s.

Ing. Széplaky Ladislav,
riaditeľ Emerson Process Management, s.r.o.

Redakcia

ATP Journal
Galvaniho 7/D
821 04 Bratislava
tel.: +421 2 32 332 182
fax: +421 2 32 332 109
vydavatelstvo@hmh.sk
www.atpjournalsk

Ing. Anton Géer, šéfredaktor
gerer@hmh.sk

Zuzana Pettingerová, DTP grafik
dtp@hmh.sk

Dagmar Votavová, obchod a marketing
podklady@hmh.sk, mediamarketing@hmh.sk

Mgr. Bronislava Chocholová
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 vysielaťa.

Spoluzakladateľ

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

Zaregistrované MK SR pod číslom EV 3242/09 & Vychádza mesačne & Cena pre registrovaných čitateľov 0 € & Cena jedného výtlačku vo voľnom predaji: 3,30 € + DPH & Objednávky na ATP Journal vybavuje redakcia na svojej adrese & Tlač a knižárske spracovanie KASICO a.s. & Redakcia nezodpovedá za správnosť inzerátov a inzerčných článkov & Nevyžiadané materiály nevraciam & Dátum vydania: máj 2020

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

SIEMENS
Ingenuity for life



SINUMERIK ONE

Bring ideas to life

So SINUMERIK ONE sa začína nová éra. CNC systém rozvíja digitálnu transformáciu v priemysle obrábacích strojov. Prináša realizáciu nepredstaviteľných nových možností, nápadov a obchodných modelov. Hladká interakcia medzi virtuálnym a skutočným svetom poskytuje viac slobody a umožňuje, aby sa inovácie objavili okamžite. SINUMERIK ONE – iskra, ktorá podnecuje myšlienky a rýchlo sa stáva realitou.

siemens.de/sinumerik-one

» Rittal a Eplan

Prinášajú prelom v automatizácii výroby rozvádzačov.

Projekcia – výroba – montáž

Celý výrobný reťazec so strojmi
od strihania otvorov až po zapojovanie

Najvyššia dosiahnuteľná efektívnosť



*Wire terminal:
centrum na automatickú
komplexnú prípravu
vodičov aj s popismi*

