

atp | journal

9/2023

PRÍMYSELNÁ AUTOMATIZÁCIA, INFORMATIKA A ÚDRŽBA

Dron ako ďalší pracovný nástroj v priemysle



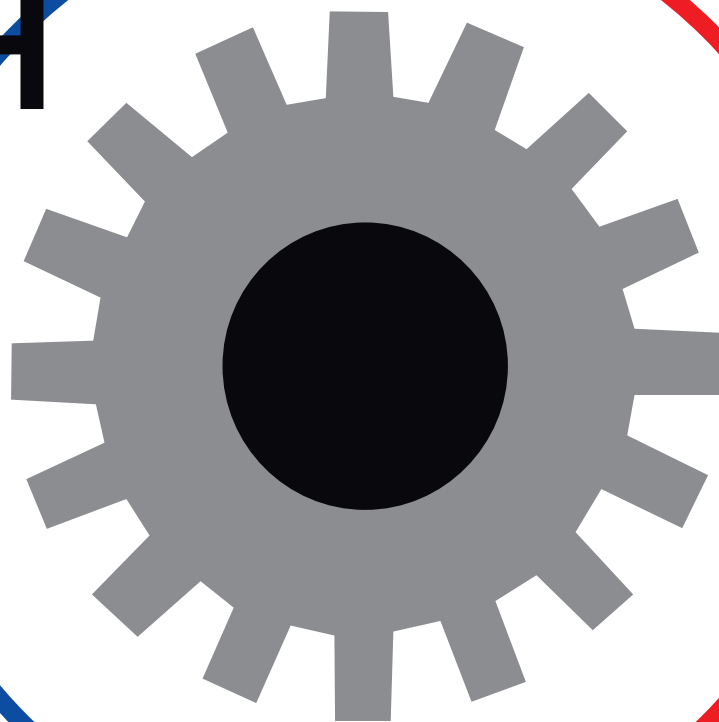
ACOPOSmotor
Kompaktný. Všestranný. Inteligentný.

B&R



64. —————>

MEZINÁRODNÍ STROJÍRENSKÝ VELETRH

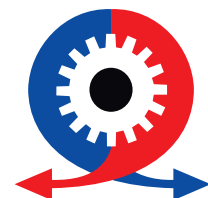


10.–13. 10. 2023

BRNO



**DIGITAL
FACTORY**



MSV 2023

Robotika, drony aj priemyselné metaverzum


Každý mesiac mám dilemu. Ktoré „dieťa“ uprednostniť? Tie úvodzovky majú hovoriť o tom, že tými deťmi sú naše témy v edičnom pláne. Každé z nich si zasluhuje pozornosť a pritom o všetkých by sa dalo napísať niekoľko mesačných vydaní odborného časopisu. Ani toto septembrové vydanie nie je žiadnou výnimkou. Po tretíkrát načrieme tento rok do témy robotika a jej aplikácie v oblasti balenia, paletizácie a manipulácie. Dopyt po týchto riešeniach súvisí jednak s dosahovaním čoraz vyššej efektivity týchto činností, ktoré boli (a v mnohých prípadoch stále sú) doménou ľudských pracovníkov, jednak napríklad s nárastom elektronického obchodovania, keď spotrebiteľia čoraz viac využívajú nakupovanie online. Aj preto musia byť dodávatelia tovarov pripravení vyskladňovať čoraz väčší objem tovarov za kratší čas s minimalizáciou chýb.

Ľudské schopnosti a náklady spojené s ľudskou pracovnou silou jednoznačne zaostávajú za schopnosťami mobilných alebo tradičných priemyselných robotov, ktoré dokážu tieto činnosti vykonávať 24/7. Navyše, ako sa dočítate v jednom z inšpiratívnych článkov tohto vydania, robotika pomáha chrániť zdravie ľudí, ktorých odbremení od opakujúcich sa pohybov sumárne s niekoľkotonovými záťažami, ktoré sú nezriedka príčinou zdravotných komplikácií. Keďže návratnosť investícií sa pri mnohých takýchto projektoch počíta na mesiace, niet divu, že v najbližšom období zažijeme boom robotiky v uvedených sektoroch.

Bezpilotné dopravné systémy sú ďalšou témou, o ktorej sa píše celé publikácie či organizujú veľkolepé konferencie. Vďaka nášmu redakčnému partnerstvu s mnohými odborníkmi na Slovensku sa nám podarilo dať dokopy aj túto tému, a inšpirácií či námetov na zamyslenie prinášame viac než dost – od legislatívy týkajúcej sa lietania s dronmi na Slovensku až po kybernetickú bezpečnosť prevádzky dronov.

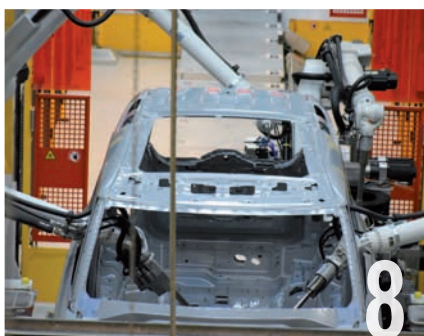
Prelomové technológie boli vždy v centre našej pozornosti. K nim sa už čoskoro zaradí aj priemyselné metaverzum. A čo si treba pod týmto pojmom predstaviť?

Pohodové a inšpiratívne čítanie, priatelia!



Anton Gérer
šéfredaktor

INTERVIEW	4 Výzvy sú neoddeliteľnou súčasťou pokroku 38 Aplikácia na prácu s dátami z dronov uľahčí život nielen v stavebníctve
APLIKÁCIE	7 Paletizátor zodvihne až 10 ton za jednu zmenu bez bolesti chrbtice 8 Automatizácia technológie povrchových úprav v JLR Nitra 12 Fotorealistické digitálne dvojča a štvornohé roboty: tím snov pre nebezpečné prostredie 13 Decentralizované riadenie dopravníkových modulov 16 Transformácia inšpekcie tepelnej elektrárne pomocou dronu v škatuli
ROBOTIKA	18 Na čo sa zamerať pri hodnotení rizík kolaboratívnych robotov oproti konvenčným priemyselným robotom 20 Jednoduché vďaka umelej inteligencii: automatické uchopovanie zložitých komponentov 21 Viete, čím sú výnimočné kolaboratívne roboty ABB pre koncept Priemysel 4.0? 22 Pri procese paletizácie myslite na ergonómiu
PRIEMYSELNÁ PC	23 Automation PC 4100 pre aplikácie budúcnosti
RIADIACA A REGULAČNÁ TECHNIKA	24 Poseidon® City – riadenie a správa verejného osvetlenia v mestách a obciach 25 Urýchlite nasadenie IoT aplikácií využitím jednodoskových PC Advantech
PRIEMYSELNÁ KOMUNIKÁCIA	26 Inteligentné sieťové prepojenie v automatizácii 28 Konverzie protokolov v priemysle. Rýchlo, jednoducho a spoľahlivo. 29 5G priemyselné zariadenia (7)



KYBERNETICKÁ BEZPEČNOSŤ	32 Základ komplexnej bezpečnostnej stratégie 34 Drony: hrozba pre kybernetickú bezpečnosť, ktorá prichádza z neba
PRIEMYSEL 4.0	36 Legislatíva EÚ: pravidlá lietania s dronmi 52 Priemyselné metaverzum (1)
SNÍMANIE A SPRACOVANIE OBRAZU	40 Nové smart kamery a čítačky OMRON s objektívom C-mount
ÚDRŽBA, DIAGNOSTIKA	42 DIAGO – pohyb pod kontrolou
PRIEMYSELNÝ SOFTVÉR	44 Riadenie motorov: od simulácie po nasadenie algoritmov 45 EPLAN vstupuje do technologického partnerstva s firmou Dassault Systèmes
BEZPEČNOSTNÉ SYSTÉMY	46 Bezpečnostný systém MGB2 Classic a tlačidlový modul MCM-X
SCADA/HMI	47 Rozhranie človek – stroj v ére nastupujúcich zmien (6)
STROJOVÉ ZARIADENIA A TECHNOLOGIE	48 Vývoj CNC smeruje k integrácii s CAM a využívaniu inteligencie
PODUJATIA	51 Konferencia Bezpečnosť strojov 54 automaticka bola pôsobivou ukážkou dynamiky odvetvia 58 Projektanti sa opäť stretnú na Táloch 58 55. konferencia elektrotechnikov Slovenska
ODBOROVÉ ORGANIZÁCIE	60 Elektrotechnické STN
VZDELÁVANIE, LITERATÚRA	62 Odborná literatúra, publikácie

PARTNERSKÉ ORGANIZÁCIE ATP JOURNAL



DRONTEx

2023

Využitie bezpilotných technológií v kontexte služieb
a bezpečnostných výziev v krajinách V4

18–19 Október 2023

Elektrárňa Piešťany

Hlavné témy konferencie:



UAS a bezpečnostné výzvy



Manažment bezpilotnej
prevádzky v krajinách V4



Pokročilé dronové služby

Odborné prezentácie

Čakajú Vás:

Výstava bezpilotných
technológií

Networking

Organizátor podujatia:



MAMDRONSK

www.drontex.eu

Hlavní partneri



Výzvy sú neoddeliteľnou súčasťou pokroku

Robotika zohráva čoraz dôležitejšiu úlohu v automatizácii výrobných procesov v priemyselnom prostredí. Pokrok v robotických technológiách, koncových manipulátoroch a digitálnej výrobe mení prostredie inovácií, dizajnu a výroby. Na druhej strane, integrácia týchto technológií do podnikovej architektúry je náročná úloha. Vyžaduje rozsiahle znalosti nielen o schopnostiach robotickej technológie a počítačových aplikáciách, ale vyžaduje aj neustále vzdelávanie sa v týchto oblastiach. Využitie tejto technológie môže pomôcť spoločnostiam zvýšiť ich produktivitu a efektivitu, zlepšiť kvalitu ich produktov a uľaviť svojim zamestnancom v práci. V exkluzívnom rozhovore František Jantoška, riaditeľ spoločnosti SCHUNK Intec s. r. o., vysvetľuje, kde sú súčasné výzvy a príležitosti v oblasti robotiky a vzdelávania.

V dnešnom rýchlo sa meniacom prostredí automatizácie je dôležité porozumieť aktuálnym trendom a technológiám, ktoré formujú oblasť robotiky. Ako sa v posledných rokoch vyvíjal dopyt po automatizačných riešeniach?

Budem odpovedať na túto otázku z môjho pohľadu a začal by som od čias môjho štúdia. Už pred 30 rokmi, keď som končil vysokú školu ako mechanizátor v poľnohospodárstve, sme mali prvky automatizácie v rámci osnovy. Po vysokej škole som sa zamestnal vo výrobnom podniku, kde automatizácia ako taká nebola. Boli to len jednoduché CNC stroje, ktoré boli síce obsluhované, ale ostatnú manipuláciu a logistiku vykonávali ľudia. Odttedy sa veľa zmenilo. V tom čase prevažovala strojárka výroba, ako je mechanické obrábanie produktov, nad automatizáciou, ktorá bola v mnohých prípadoch dovezená na Slovensko zo zahraničia. V súčasnosti prevažuje automatizácia a dopyt po nej sa neustále zvyšuje. Automatizačné riešenia by však nemali byť len o tom, že ideme vyrobiť viac produktov za kratší čas, pretože nie vždy je to možné. Paradoxne, automatizácia dokáže vyrábať aj menej kusov produktov, ale budú vo vyššej kvalite a zároveň sa zvýši bezpečnosť. Dnes možno automatizovať prakticky akýkoľvek výrobný proces, zatiaľ čo efektivita a zmysel takejto výroby sú otáznе.

Širšie nasadenie robotiky často vyžaduje zmeny vo firemnej kultúre a organizačnej štruktúre. Ako sa spoločnosti prispôbujú týmto zmenám, aby zabezpečili hladkú integráciu a maximalizovali výhody automatizácie?

Existujú dve roviny pohľadu na automatizáciu ako takú. Jednou je manažérsky prístup a vízia toho, že automatizácia im pomôže rýchlo a bez potreby ľudí vyrábať. Druhou sú samotní pracovníci, ktorí sa obávajú o svoju prácu. Ťažko sa robí robotika a zavádza automatizáciu, keď ľudia nie sú presvedčení, že to má pomôcť nielen im, ale aj podniku. V tejto oblasti je potrebné neustále sa vzdelávať a pochopiť, o čom automatizácia je. Nastavenie mysle a pochopenie, že automatizácia má predovšetkým ľuďom pomôcť a nie ich nahradiť, je gro hladkej integrácie. Nie je to o vyhánaní ľudí z fabrík. To si v súčasnosti nemôže dovoliť asi žiaden podnik, pretože tých ľudí je nedostatok. Niekoľko rokov dozadu som sám tvrdil a hovoril môjmu tímu: „Počkajte, príde čas, keď nebude dostatok ľudí a ani to obyčajné tlačidlo na stroji nebude mať kto stlačiť.“ A už sa to deje. Súčasná doba priniesla množstvo nových pracovných pozícií, produktov, druhov výroby a my, ľudia už jednoducho nie sme schopní obsluhovať iba jednoduché práce. Na druhej strane, tieto jednoduché monotónne práce, ako je prekladanie produktov z miesta na miesto, nemajú pre človeka pridanú hodnotu, a preto sú vhodné na automatizáciu.

Práca by mala mať zmysel pre každého z nás. Nemalo by to byť len o tom, že ideme do práce, odrobíme 8 hodín a ideme domov. Avšak monotónne úlohy nemajú pre ľudstvo ako také z dlhodobého hľadiska zmysel. Ono to vlastne vyplýva aj z podstaty ľudstva, pretože z človeka sa stal inteligentný tvor práve kvôli tomu, že skúša nové veci a skúša ich zmeniť. Ak robíte každý deň to isté, zmena sama

od seba nepríde a tým činom sa nedostanete ďalej. A to platí aj pre automatizáciu a robotiku. To je dôvod, prečo automatizovať a prečo by to aj ľudia vo výrobných podnikoch mali reflektovať a vzdelávať sa.

Vo väčšine prípadov sa implementácia automatizačných riešení nezaobíde bez komplikácií a výziev. Aké sú z vášho pohľadu niektoré z kľúčových výziev, ktorým výrobné podniky čelia pri integrácii automatizačných riešení?

Z našej skúsenosti môžem povedať, že výzvy súvisia najmä s komunikáciou a s tým, že fabriky si predstavujú, že keď tam príde, všetko za nich vyriešime. Takto to nefunguje. Je množstvo integrátorov, ktorí integrujú automatizáciu u zákazníka, venujú sa rôznym oblastiam, ale nie každý integrátor je dobrý vo všetkom. Technológovia vo fabrikách si to predstavujú ako jednoduchý proces zložený z výberu a zapojenia robota. Avšak ten robot má iba toľko zmyslov, koľko mu ich dáme. No nie je to len o technológiách. Firmy, ktoré začínajú s automatizáciou, sa musia novým veciam prispôbiť, musia sa ich naučiť. Istú rolu zohrávajú aj financie a či si vybrané robotické riešenia daná firma môže alebo nemôže dovoliť. Finálna cena projektu závisí od druhu robota, príslušného uchopovača a doplnkových technológií, ale aj od integrácie. A často samotná integrácia je beh na dlhé trate a závisí od nastavenia zákazníka a jeho požiadaviek.

V poslednom období sa čoraz viac hovorí o tom, že na Slovensku máme nedostatok integrátorov, ktorí by automatizačné riešenia implementovali. Aké sú vaše skúsenosti?

Je ich málo, pretože na Slovensku je nás málo. No pozrel by som sa na túto otázku skôr z pohľadu vysokých škôl. Kedysi sa robili prijímacie skúšky, teraz sa na vysokú školu dostane prakticky každý. Vzniká tak problém, koľko z prijatých študentov vydrží do konca štúdia. Priznajme si, nie každý na to má. Keď som študoval ja, tak nás začínalo približne 300 a skončilo nás 170. Keby sa teraz prihlásilo aspoň tých 170 študentov na vysokú školu, bolo by to ideálne. Ďalším problémom je odchádzanie mladých ľudí do zahraničia, či za štúdiom, alebo za prácou. Absolventi slovenských vysokých škôl sú v zahraničí veľmi oceňovaní a vítaní. A viete, aký je dôvod? Vedia pracovať s rôznymi programovacími jazykmi, s rôznymi hardvérovými a softvérovými riešeniami a vedia logicky myslieť. V súčasnosti je niekoľko programovacích jazykov, ktoré sa používajú a je ich už také množstvo, že pomaly v každej firme sa používa iný programovací jazyk. Naučiť sa nejaký ten jazyk je ľahšie, ako naučiť sa logicky myslieť a mať predstavu o tom, ako daný proces funguje a ako ho vizualizovať. Človek s logickým myslením má cenu zlata a za žiadnu cenu ho nemožno nechať odísť. Zahraničné vysoké školy sa väčšinou zameriavajú na jednu časť. A potom si predstavte, že príde slovenský absolvent do zahraničnej firmy a dokáže nahradiť aj tím 10 ľudí. Naš absolvent vie zastrešiť viaceré pracovné pozície a je škoda, že takíto ľudia nie sú u nás patrične ocenení a odchádzajú do zahraničia. Na Slovensku si stále mnohí manažéri myslia, že keď jeden odíde, nahradí ho ďalších desať. Takto to fungovalo



10 – 15 rokov dozadu, keď si bolo z čoho vyberať. Preto by sa mali tieto firmy zameriavať na patričné ohodnotenie, ale aj vychovávanie svojich zamestnancov od ich štúdia.

Flexibilita a schopnosť prispôbiť sa sú v automatizácii čoraz dôležitejšie, čo umožňuje systémom spĺňať rôzne požiadavky. Ako spoločnosť SCHUNK pristupuje k vývoju automatizačných riešení, ktoré možno ľahko prispôbiť tak, aby vyhovovali jedinečným potrebám rôznych odvetví a výrobnému prostrediu?

Niekedy je ťažké ísť s dobou, avšak vo všeobecnosti platí, že pracovníci by mali byť pripravení, s čím môžu a budú pracovať. Aj ja sám som študentom na prednáške hovoril, že v súčasnosti nie je ľahké prispôbiť sa. Kedysi sme si vystačili s pneumatickými komponentmi. Stačilo poznať základy mechaniky a vedieť ich opraviť. Implementácia bola v podstate veľmi jednoduchá. Dnes prevažujú mechatronické komponenty, ktoré obsahujú mechaniku a elektroniku, a riadi ich operačný systém a ak chcete implementovať takýto produkt, musíte rozumieť rôznym oblastiam.

Na druhej strane aj my ideme s dobou a prinášame nové produkty. Programovanie robota a uchopovanie začína byť druhoradé. Dôvodom je čoraz rozšírenejšie používanie umelej inteligencie, ktorú sme si tiež osvojili. Princíp je prakticky veľmi jednoduchý. Vy ako používateľ zadáte umelej inteligencii vstupy, najčastejšie vo forme obrázkov, body uchopenia, druh uchopovača a za pár hodín sa sama naučí, ako má vybraný predmet uchopovať. Týmto spôsobom odpadá veľké množstvo programovania. Robot bez toho, aby ste programovali jednotlivé kroky, berie produkty a ukladá ich tam, kde si želáte. V prípade potreby, zmeny výroby alebo produktu zmeníte vstupy a celý proces sa opakuje. Nemyslím si však, že je to stopercentne vhodné pre každú aplikáciu.

S diverzifikáciou priemyselných odvetví sa zvyšuje dopyt po vysoko špecializovaných koncových manipulátoroch. Aké typy pokročilých koncových manipulátorov sa vyvíjajú, aby vyhovovali

širokému spektru úloh a zaisťovali odolnú a prispôsobivú manipuláciu s materiálom (manipulácia s krehkými a nepravidelne tvarovanými predmetmi)?

Trh ponúka množstvo druhov uchopovačov, ktorých výber a vhodnosť závisí od aplikácie a daného procesu. Napríklad my máme v ponuke uchopovač, pri ktorom možno nastaviť silu úchopu, takže on zatvára prsty dovedy, kým nedosiahne túto silu. Takýto uchopovač je vhodný na manipuláciu s krehkými predmetmi. Na prácu so sklom a iným podobným materiálom sme na trh priniesli bionicky inšpirovanú technológiu uchopovačov, ktoré fungujú na princípe Van der Waalsových síl. Táto technológia je založená na prilnavom systéme inšpirovanom prírodou, podobne ako u gekónov. Povrch uchopovačov s technológiou ADHESO je tvorený špeciálnymi polymermi, ktoré dokážu bez poškrabania a zanechania odtlačkov prilnúť k rôznym materiálom a objektom. Tu by som však zdôraznil, že táto technológia nie je vhodná do akýchkoľvek pracovných podmienok. Prekážajú jej aj mikroskopické nečistoty, a preto je vhodnejšia do laboratórnych podmienok, kde je prostredie sterilné a čisté.

Nepozerala sa len na nové produkty, ale už aj na existujúce a snažíme sa ich vylepšovať. Na trh sme priniesli vylepšenú verziu pneumatických uchopovačov s integrovanou bezpečnostnou funkciou. Kedysi sa pri výpadku stlačeného vzduchu používala pružina, ktorá držala piest. Nové uchopovače majú integrované ventily, ktoré zabezpečujú, že pri výpadku stlačeného vzduchu sa uchopovač neotvorí. Vyriešilo to aj ďalší problém: ak vypadla elektrická energia na celej linke, prišlo aj k výpadku vzduchu a pri opätovnom nábehu linky sa dávali procesy do základného stavu. Čiže prvé, čo uchopovač urobil, bolo, že sa otvoril, a ak mal niečo uchopené, tak to pustil. Nové uchopovače pri nábehu linky pomocou snímačov upozornia nadradený systém, že majú niečo uchopené, a neotvorí sa.

Udržateľnosť je v dnešnom svete dôležitým faktorom. Ako pristupujete k zelenej automatizácii a aké stratégie sú zavedené na zabezpečenie toho, aby automatizačné riešenia boli environmentálne



zodpovedné? Prispieva robotika k ekologickejšiemu výrobnému postupu, zníženiu spotreby energie a lepšiemu využívaniu zdrojov?

Nielen výroba by mala byť environmentálna, ale aj samotné použitie vyrobeného produktu by malo byť environmentálne. Čiže jeho použitie by malo mať čo najmenší alebo minimálny dosah na životné prostredie. Mali sme kedysi v ponuke mechatronické rameno, ktoré bolo napájané na 24 V. Paradoxne všetky kolaboratívne roboty sú napájané na 230 V. Čiže áno, automatizácia môže byť podľa môjho názoru environmentálna a môže mať čo najmenší dosah na životné prostredie, pretože v našej ponuke produktov boli a sú technológie, ktoré znižujú spotrebu energie alebo stlačeného vzduchu. V tejto oblasti sme sa začali angažovať aj v našom strategickom programe MOVE 77, kde sa jedna oblasť týka environmentálnej politiky. Naše výrobné závody už počas výstavby počítali s tepelnými čerpadlami, ktoré slúžia nielen na vykurovanie, ale aj chladenie. Fotovoltaické panely sú pre nás štandard. Plánujeme prejsť na elektrické autá, ale to je ešte dlhá cesta. Nielen pre nás, ale pre všetkých. Je to však správna cesta?

Myslíme na vlastné chladenie, kúrenie, výrobu vlastnej energie, ale je to naozaj to najdôležitejšie? Nie je to o konzumnom živote ľudí? Myslím si, že tam by sme mali začať. Môžeme byť akokoľvek zodpovední, akokoľvek môžeme obmedziť zásah do životného prostredia, ale keď na konci dňa bude spotrebiteľ konzumovať takým spôsobom, že je to nelogické, až nepotrebné, potom to všetko stráca zmysel. Vynaložená energia, aby celý proces od začiatku bol čo najviac environmentálny, na konci dňa jednoducho zmizne, pokiaľ ide o produkt. Niekde sa poškrabe, mierne poškodí a spotrebiteľ ho hneď vymení za iný. A pritom ten produkt ani nie je opotrebený natoľko, aby sa nemohol používať, avšak už nespĺňa požiadavky spotrebiteľa. Preto som toho názoru, že zodpovednosť by mala prichádzať z konca reťazca. Až potom by sme videli, nakoľko potrebujeme riešiť samotný začiatok.

Koncept light-out production predpokladá plne automatizované výrobné linky fungujúce bez ľudského zásahu. Viete si predstaviť plnohodnotné využívanie tohto konceptu aj z hľadiska šetrenia zdrojmi?

Ja si to osobne viem aj neviem predstaviť, pretože tam ešte nie sme. Prakticky v každom prípade je potrebný zásah človeka, napríklad počas výmeny alebo údržby stroja. Samozrejme, existujú takéto podniky, príkladom je FANUC v Japonsku, kde sú vo veľkej miere iba stroje a vykonáva sa dohľad nad týmito zariadeniami pomocou kamier. No vždy je na konci človek, ktorý to monitoruje. Celý koncept vznikol z nedostatku ľudí, ktorí by výrobu pokryli. Nevie, či je to úplne to, kam by sme mali smerovať. Ak sa na to pozrieme z pohľadu samotných strojov a zariadení, vo veľkej miere sa vedí prispôsobiť rôznym svetelným podmienkam. Avšak myslím si, že súčasná doba ponúka energeticky efektívne LED svetlá, kde je spotreba minimálna. Teplo vytvárajú stroje a tie je potrebné chladíť. Pre tieto dôvody by som tento koncept nevidel ako potrebný. Dáva

zmysel len v tom prípade, ak nemáte ľudí. No ako koncept, ktorý by mal znižovať spotrebu energie, nemá zmysel.

Diskusia o prístupoch k vzdelávaniu a rozvoju zručností pre dnešný priemysel poskytuje holistický pohľad na toto odvetvie. Ako prispievate k rozvoju kvalifikovanej pracovnej sily, ktorá dokáže využiť potenciál automatizácie a robotiky a zabezpečiť bezproblémový prechod do budúcnosti riadenej technológiami?

V našom podniku sa snažíme o vzdelávanie viacerými spôsobmi. V rámci našej výroby v Nemecku približne 11 % zamestnancov sú študenti stredných a vysokých škôl. A povedzme si na rovinu, 11 % nie je malé číslo. Je to výhoda, pretože vo väčšine prípadov tí ľudia u nás ostávajú pracovať, prinášajú k nám inovácie, nové viety. V slovenskej pobočke to možné nie je, pretože je nás tu momentálne 16. Preto sa snažíme byť čo najviac v kontakte s vysokými školami a darí sa nám. Robíme rôzne prednášky, konzultujeme bakalárske a diplomové práce. Tiež sa ako spoločnosť snažíme byť v kontakte so špeciálnymi školami, kde sú umiestňované znevýhodnené deti, aby sa začlenili nielen do vzdelávacieho procesu, ale aj do toho pracovného. Vnímame to tak, že je aj našou zodpovednosťou zapojiť školy a univerzity do odbornej prípravy mladých ľudí. Druhá vec je, či spoločnosti umožňujú pracovníkom vzdelávať sa a kariérne rásť. Aj manažéri by si mali uvedomiť, že ľudia si nepriahnu do práce tým, že budú musieť len pracovať a nebudú mať čas vzdelávať sa. Aj ja keď som začínal, zo začiatku som len pracoval, časom som rástol, vzdelával sa, aj sa stále vzdelávam. Každý sa musí vzdelávať, je jedno na akej úrovni. Mali by sme využívať kapacitu mozgu o niečo viac.

Začať s automatizáciou nie je vždy jednoduché, pretože treba zvážiť mnoho aspektov. Nedávno ste na Slovensku otvorili prvé robotické aplikačné centrum, kde možno okrem iného overovať aj požiadavky zákazníkov na automatizáciu. Môžete našim čitateľom opísať nástroje, zdroje a technológie, ktoré CoLab zákazníkom poskytuje? Aký vplyv môže mať CoLab na formovanie budúcnosti robotiky, automatizácie a súvisiacich technológií na slovenskom trhu?

Kolaboratívne laboratórium, tzv. CoLab, poskytuje praktickú podporu pri nových krokoch smerom k automatizácii. To návštevníkom umožňuje pred nákupom bez rizika otestovať náročné aplikácie. Spoločne s odborníkmi analyzujú požiadavky, zvolia najvhodnejšiu kombináciu manipulácie, upínania nástrojov, obrábania dielov a overia optimálne parametre. Akékoľvek možné riziká sú minimalizované pred implementáciou v reálnom procese. Je tu veľa možností. Používatelia si môžu vyskúšať dostupné technológie, naprogramovať robot, vzdelávať sa vo vybranej oblasti a podobne. Cieľom je ponúknuť väčšiu investičnú bezpečnosť a čo najjednoduchší vstup do automatizácie.

CoLab je vhodný pre tie firmy, ktoré chcú začať s automatizáciou a nemajú žiadnu predstavu, nevedia, ako dané technológie fungujú a čo k nim budú potrebovať. Dozvedia sa o všetkom, čo ich pri reálnom nasadení v podniku môže stretnúť. Je to, ako keď si chcete postaviť dom, ale neviete, ako sa v ňom bude bývať. My vám ho postavíme, zariadime, vy si ho vyskúšate a keď ho budete chcieť, tak si postavíte vlastný. Zákazníkom odovzdávame naše skúsenosti, ktoré sme počas rokov nabrali, a posúvame ich ďalej.

Návštevníci nájdu v centre CoLab nielen naše produkty, ale aj produkty popredných dodávateľov robotických riešení, simulačné programy, riadiace jednotky, komunikačné moduly a ďalšie príslušenstvo. Nachádzajú sa tu roboty od spoločností ako FANUC, Mitsubishi, Yaskawa, ABB. Čoskoro pribudne aj produkt SpinBot, ktorý sa vyrába na Slovensku. CoLab nie je určený na ukážku dostupných produktov, ale na skúmanie a vývoj aplikácií. Je to vstup pre ďalší vývoj, pre našu budúcnosť.

Ďakujeme za rozhovor.

Petra Valiauga

Paletizátor zodvihne až 10 ton za jednu zmenu bez bolesti chrbtice

Rodinná firma Lay Gewürze so sídlom v južnom Durínsku v Nemecku vyrába ochucovadlá a koreninové zmesi pre potravinársky priemysel. V spolupráci s poskytovateľom robotických riešení coboworx implementovala automatizované riešenie paletizovania s hmotnosťou nádoby do 15,9 kg. Na paletizovanie bol použitý priemyselný robot Fanuc M-20iD/25 s užitočným zaťažením do 25 kg. V okolí robota je integrovaný bezpečnostný plot so signálnym svetlom prístupný z jednej strany, rovnako je integrované priestorové monitorovanie.

V minulosti museli zamestnanci ukladať ťažké nádoby na paletu ručne. Pri výkone okolo jednej tony za hodinu bolo ručne paletizovaných okolo osem ton za osemhodinovú pracovnú zmenu. Z celkového počtu 135 zamestnancov je vo výrobe okolo 70 ľudí, ktorí pracujú v dvoch alebo troch zmenách podľa požiadaviek. „Výzvou posledných rokov bolo nájsť vhodných zamestnancov do výroby ochotných vykonávať čoraz komplikovanejšie procesy, ktoré musia byť v súlade s hygienickými požiadavkami v potravinárskom priemysle,“ hovorí Michael Fischer, riaditeľ závodu v Lay Gewürze.

Druhým veľkým problémom bola vysoká fyzická záťaž zamestnancov, keďže sa plnia pomerne ťažké nádoby. „Každý deň ručne nakladať 8 až 10 ton na paletu je fyzicky náročné, čo sme si ako zamestnávateľ uvedomovali,“ hovorí M. Fischer. To bol jeden z hlavných dôvodov, prečo sa rodinná firma rozhodla pre automatizáciu procesu paletizovania, vďaka čomu sa zmiernilo fyzické zaťaženie zamestnancov.

Implementované riešenie

V máji 2022 sa M. Fischer začal intenzívnejšie zaoberať témou automatizácie a prostredníctvom internetového prieskumu natrafil na coboworx a ich online konfigurátor. Požadované údaje zadal do konfigurátora a už po niekoľkých dňoch dostal spätnú väzbu. „V zásade to od spustenia projektu v polovici mája 2022 po uvedenie do prevádzky trvalo približne šesť mesiacov,“ spomína si M. Fischer.

Uvedenie do prevádzky prebehlo počas ostrej prevádzky a išlo o „jedno z najkratších uvedení stroja do prevádzky“, aké kedy tento podnik realizoval. „V podstate sme plnili nádoby, vedľa ktorých bola položená paleta, aby sme mohli pokračovať v paletizácii ručne. Následne sme k paletе postavili aj robot. Po prvej polovičnej paletе ručnej paletizácie sme zastavili a nechali robot urobiť jeho prácu.“

Použitie a aplikovateľnosť paletizačného riešenia coboworx je veľmi jednoduché. K dispozícii sú dva rôzne režimy hmotnosti, ktoré sa vyberajú pomocou prepínača: 3,5 kg a 15,9 kg. Len čo je paleta plná, zamestnanec potvrdí jej odnesenie vysokozdvížnym vozíkom, pričom robot takmer plynule pokračuje v paletizácii novo umiestnenej prázdnej palety.

Automatizačné riešenie je mobilné a možno ho presúvať pomocou vysokozdvížneho vozíka. Keď robot nie je potrebný, možno ho odložiť, aby bol k dispozícii väčší priestor na iné úlohy.

Výhody riešenia

M. Fischer zamestnancom oznámil svoj zámer, a to odbremeniť zamestnancov od fyzickej záťaže, ktorú mala nahradiť automatická paletizácia vedier. Zamestnanci preto prijali robot veľmi pozitívne. „Hneď ho pokrstili menom Harry. Tak sa volal dlhoročný



zamestnanec, ktorý už odišiel do dôchodku,“ smeje sa M. Fischer. Ďalším pozitívom bolo približne 20-percentné zvýšenie efektivity, ktoré sa dosiahlo vo výrobe. Tona naplnených vedier sa kedysi paletizovala približne 60 minút, s automatizačným riešením je to približne 45 – 50 minút.



Nasnímaním QR kódu si prezriete videoukážku automatického paletizovania v rodinnom podniku Lay Gewürze.

Zdroj: Harin, A.: Über 10 Tonnen in einer Schicht heben – dank der coboworx Palettierlösung ein Leichtes. Coboworx. [online]. Citované 7. 8. 2023. Dostupné na: <https://www.coboworx.com/de/blog/automatisiertes-palettieren-von-eimern/>.

-pev-

Automatizácia technológie povrchových úprav v JLR Nitra

Povrchové úpravy materiálov môžeme charakterizovať ako systematickú zmenu vlastností základného materiálu aplikovaním iných druhov materiálov alebo chemických prvkov s využitím fyzikálnych, chemických alebo fyzikálno-chemických procesov. Ich cieľom je dosiahnuť povrch materiálu odolnejší proti vonkajším atmosférickým vplyvom a korózii a zlepšiť vzhľad, tvrdosť či odolnosť proti odieraniu základného materiálu. Vlastnosti povrchovej úpravy sa oproti základnému materiálu na rozhraní skokovo menia. Problematika povrchových úprav nie je jednoduchá a vstupujú do nej prakticky všetky doteraz získané poznatky ľudstva týkajúce sa fyzikálnych vied, procesov tribológie, korózných, galvanických a chemických procesov a poznatky z elektry a magnetizmu.

Historicky najstaršie a najznámejšie povrchové úpravy sú dekoratívne a náboženské maľby na stenách jaskýň. Ich primárnym účelom nebola povrchová ochrana proti vonkajším vplyvom. Medzi prvú povrchovú úpravu môžeme zaradiť tiež natieranie kovov živočíšnymi tukmi, respektíve rastlinnými olejmi, ktoré mali konzervačnú a ochrannú funkciu.

Rozsah a použiteľnosť povrchových úprav, s akými sa dnes stretávame, nemá v histórii ľudstva obdobu. Súvisí to hlavne s nástupom priemyselnej revolúcie a automatických výrobných systémov, so zvyšovaním efektivity výroby a tlakom na minimalizovanie nákladov v priemyselných podnikoch. Automobilový priemysel ako kľúčové priemyselné a ekonomické odvetvie mnohých krajín prežíva v posledných rokoch najturbulentnejšie obdobie. Ovplyvňovaný pandémiou Covidu 19, nedostatkom polovodičov, prerušením dodávateľsko-odberateľských vzťahov, zvyšovaním legislatívnych a environmentálnych požiadaviek, požiadaviek na znižovanie emisií CO₂ a prechodom na elektromobilitu nemá inú možnosť než zvyšovať automatizáciu v priemyselných podnikoch.

Z nitrianskeho JLR vychádzajú svetovo oceňované autá

Najnovší výrobný závod JLR sa nachádza v krásnom historickom meste Nitra. V súčasnosti tu pracuje viac ako 4 500 priamych zamestnancov. Výrobný areál pozostáva z karosárne, lakovne, montáže, energetického centra, školiaceho centra, logistických priestorov a kancelárií.

Stavebné práce sa začali v priebehu roka 2016 a sériová výroba modelu Discovery bola spustená v priebehu roka 2018. Sériová



a)



b)

V JLR Nitra sa vyrábajú svetovo oceňované modely Land Rover a) Discovery a b) Defender.

výroba automobilu Defender bola realizovaná postupne od roku 2019 do roku 2022 pre tri rôzne dĺžkové varianty. Najprv model Defender 110, potom Defender 90, posledná bola najdlhšia verzia Defender 130. Pre zaujímavosť môžeme uviesť, že v roku 2019 bol Discovery ocenený ako najlepšie SUV strednej triedy v Amerike. Defender získal od svojho znovuvvedenia na trh v roku 2020 celosvetovo viac ako 75 ocenení, napríklad Auto roku 2021, Dizajn roku 2021, SUV roku 2021.

Lakovňa

Lakovňa JLR v Nitre pokrýva plochu 52 000 m². Je rozdelená do štyroch úrovní. Technológie umiestnené na prízemí sú utesňovanie, brúsenie, leštenie a procesy vizuálnej kontroly. Vo výške 4,7 m



Výrobný závod JLR Nitra



Automatický zakladací systém karosérií

je dopravníkový systém, ktorý prepája jednotlivé procesy a technológie celej lakovne. Úroveň 9,5 m je určená na automatickú aplikáciu plniča, základnej farby a laku. Tiež sú tu vypaľovacie pece. Poschodie 14,7 m obsahuje vzduchotechnické jednotky a termálne oxidačné jednotky. V závislosti od modelového roku možno lakovať až 16 veľkosériových farebných odtieňov. Najväčšiu časť z celej produkcie tvoria, samozrejme, farby ako čierna, biela a strieborná. Automatizácia pozostáva celkovo z 56 aplikačných robotov a 36 robotických otváračov.

Automatický zakladací systém karosérií

Automatický zakladací systém karosérií (ASRS – Automatic Storage and Retrieval System) je v lakovni strategicky umiestnený medzi karosárňou a montážou. Plní hneď niekoľko funkcií. Služí na uskladnenie vozidiel určených na povrchovú úpravu a vozidiel, ktoré sú povrchovo upravené a smerujú na montáž. Zabezpečuje plynulosť výroby optimalizáciou rôznych časových cyklov jednotlivých technológií karosárne, lakovne a montáže. Týmto systémom sa reguluje aj požadovaný tok karosérií v lakovni a montáži. Služí na optimalizáciu plánovania a zefektívňovania výroby, keďže umožňuje plánovanie výroby v dávkach. Podľa momentálnych objednávok zákazníkov v závislosti od výbavy, farby a modelových variantov umožňuje odsielať na montáž optimálnu kombináciu karosérií. S automatickým zakladacím systémom možno dosiahnuť efektivitu sekvencovania až 99 %. Má výšku približne 24 m a 648 miest na karosérie vozidiel. Skladá sa zo šiestich vysokostohovacích skladov. Vkladanie a vyberanie karosérií zabezpečujú tri automatické zakladače, ktoré majú výšku až 24 m. Ďalej sa skladá z čítačiek RFID štítkov, bezpečnostných snímačov, svetelných bezpečnostných snímačov, bezpečnostných bariér, bezpečnostného brzdiaceho systému a snímačov prítomnosti karosérií, otočných a priebežných dopravníkov.

Automatický zakladací systém karosérií je riadený softvérom bežiacim v PLC, ktorý komunikuje s radiacim softvérom lakovne s názvom EcoEmos; ten je riadený systémom MES. Automatický zakladací systém je skonštruovaný tak, že umožňuje vkladať alebo vyberať jednu karosériu každých 12 sekúnd.

Monitorovanie karosérií v toku RFID štítkami

Existujú rôzne spôsoby monitorovania lokácie a stavu vyrábaných produktov v priemyselnej výrobe. Pri navrhovaní produkčných



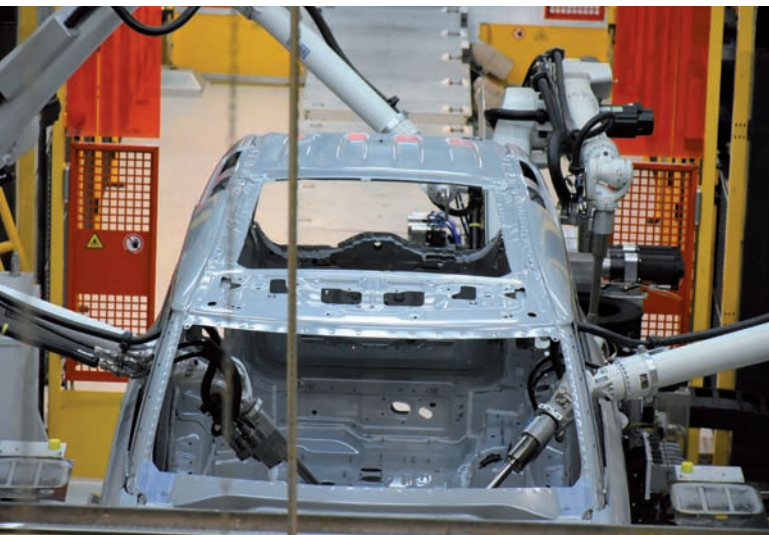
Inteligentný snímač RFID signálu



RFID štítky

priemyselných systémov pre lakovňu JLR Nitra sme uvažovali o rôznych vyhotoveniach monitorovania karosérií. Jednou z možností bolo ponechať systém čítania informácií z čiarových kódov, ktorý sa používa v karosárni. Informácie o karosérii sú monitorované čítačkami čiarových kódov na kritických miestach v karosárni a medzi karosárňou a lakovňou. Tento variant bol zamietnutý, keďže nálepky s čiarovými kódmi nie sú odolné mechanickým, chemickým či teplotným vplyvom. Na trhu sú dostupné omnoho odolnejšie varianty na monitorovanie výrobkov v priemyselných podnikoch, a to sú RFID štítky. Skúsili sme rôzne druhy RFID štítkov od rôznych výrobcov.

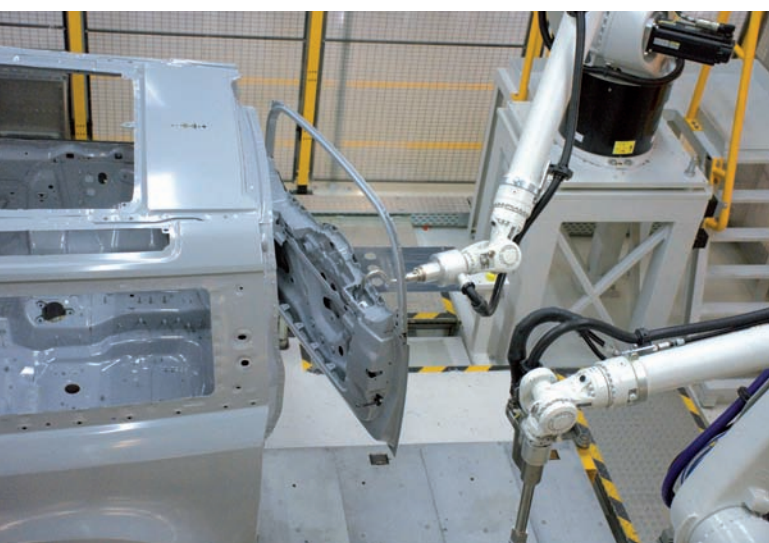
Ako najvhodnejší na využitie v lakovni pre naše potreby bol vybraný RFID štítok od firmy Siemens. Tento RFID štítok pracuje pri frekvencii 865 až 928 MHz, má čip typu NXP a je umiestnený na traverznom nosiči karosérie. Dôležité však pre nás boli aj ďalšie jeho vlastnosti, napr. odolnosť proti chemikáliám, vode, otrasom a vibráciám, rovnako schopnosť pracovať pri teplote vyššej ako 140 °C,



Robotická aplikácia tmelu do karosérie vozidla



Robotická aplikácia farby na strechu karosérie s kontrastnou strechou



Robotické otváranie zadných dverí karosérie



Robotická aplikácia laku pri otvorených dverách karosérie

respektíve ako 200 °C, pričom výrobca uvádza presne definovaný počet hodín používania alebo zápisov. Neobsahuje silikón, čiže nie je kráterotvorný, čo je pre lakovňu kritický údaj. A je certifikovaný do výbušného prostredia II 2G Ex ib IIB T6.

Na sledovanie karosérie sa používa aj RFID štítok od firmy Xerafy; čítanie a zapisovanie údajov z tohto štítka sa používa v prípade, ak je karoséria vozidla umiestnená na pozdĺžnom nosiči karosérie v oblasti aplikácie tmelu, farby a laku. Tento RFID štítok spĺňa tiež náročné podmienky použitia v lakovniach, a to odolnosť proti vode, prachu, chemikáliám, nárazom, môže byť používaný vo výbušnom prostredí a jeho použitie je možné až do 250 °C. Každý RFID nosič má uložené údaje, ako je typ karosérie, modelový rok, presné označenie karosérie, ktoré je vyrazené na karosérii, a farbu karosérie. Ako inteligentný snímač sa používa snímač RFU630-131xx od firmy Sick, ktorý umožňuje automatickú stacionárnu identifikáciu rádiových dátových nosičov na pohyblivých alebo stacionárnych objektoch.

Automatická aplikácia tmelu na karosériu vozidla

Spoje medzi konštrukčnými dielmi karosérie a špecifické miesta treba utesniť pomocou špeciálneho tmelu. Nanesený tmel zabraňuje korózii, priesakom a slúži aj na utlmenie vibrácií a hluku prenikajúcich do kabíny auta počas bežnej prevádzky. Pred robotizáciou automobilového priemyslu sa tmely nanášali ručne pomocou relatívne ťažkých dávkovacích dýz. Tento manuálny spôsob bol fyzicky veľmi náročný a náchylný na chyby v procese. Automatizácia tmelenia umožnila zrýchlenie a rádovo vyššiu spoľahlivosť a opakovateľnosť aplikácie. Niektoré špecifické tmeliace záplaty sa môžu aplikovať ručne, ale štandardne je celý proces automatizovaný.

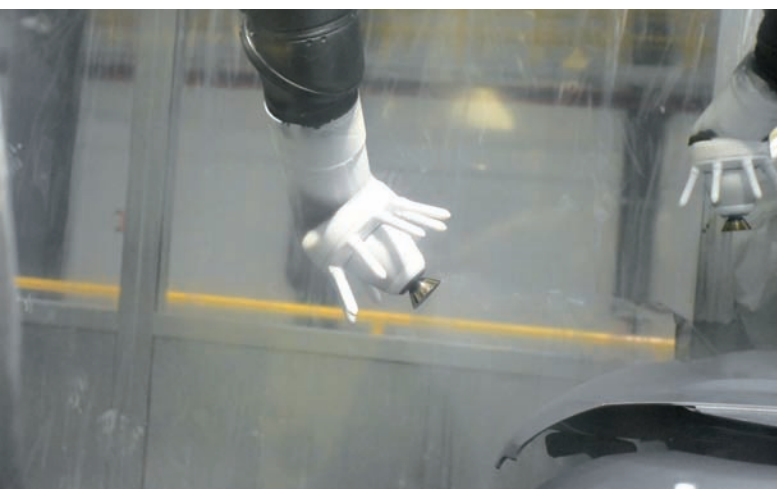
V lakovni JLR Nitra je karoséria pred samotným tmelením oskenuvaná pozičným systémom (vision system), ktorý vypočíta prípadnú odchýlku od ideálnej polohy v priestore a nameranú odchýlku odosiela do radiaceho systému robotov, ktoré potom presne nanesú požadované vrstvy tmelu na definované miesta. Prvý automatický utesňovací proces realizuje stanica ISS (Internal Seam Seal – utesňovanie vnútorných spojov) s dvomi aplikačnými robotmi a robotickým manipulátorom na otváranie a zatváranie piatich dverí. Druhou stanicou v poradí je automatická aplikácia NVH (Noise, Vibration, Harshness – tlmenie hluku a vibrácií) s dvomi robotmi, počas ktorej je na presne definované miesta nanesená hrubá vrstva tlmiaceho tmelu, ktorý zabraňuje nadmernému hluku a vibráciám prenikať do kabíny auta. Na ďalšej stanici UBS (Under Body Sealer – utesňovanie podvozku) sa automaticky aplikuje tmel na kritické miesta s najväčším rizikom korózie. Na tejto stanici sa nachádzajú dva aplikačné roboty. Tmel sa po aplikácii vytvrdzuje v peci pri teplote 175 °C. Po vypálení tmel spĺňa všetky náročné technické požiadavky a zabezpečuje odolnosť karosérie proti korózii a vodným priesakom počas celej životnosti automobilu.

Automatická aplikácia farieb a laku na karosériu vozidla

Pri povrchových úpravách vozidiel sú na karosériu vozidla aplikované rôzne druhy vrstiev. Najčastejšia je aplikácia plniča, farby a laku. Cieľom aplikácie plniča je zlepšiť adhézne vlastnosti a aplikovať medzivrstvu, ktorá pomôže vylepšiť vlastnosti finálneho povrchu. Ďalší dôvod aplikovania plniča je vyplnenie nerovností povrchu v rámci možnosti a zlepšenie finálneho vzhľadu produktu. Tiež prispieva k zníženiu efektu pomarančovej kôry. Dôležitá vlastnosť plniča je aj ochrana už aplikovaných vrstiev proti ultrafialovému žiareniu. Rovnako zvyšuje odolnosť proti korózii a zlepšuje mechanickú odolnosť celkovej povrchovej úpravy.



Robotická aplikácia laku vysokootáčkovým aplikátorom



Vysokorychlostný otáčkový aplikátor s externým elektrostatickým nabíjaním farby

Ďalšia aplikovaná vrstva, farba je najvýraznejšou charakteristickou vlastnosťou povrchových úprav. Na automobile si zákazník všimne jeho farbu ako prvú. Farba a farebnosť je jedným z hlavných parametrov, ktoré si zákazníci volia prakticky pri akomkoľvek produkte. Vizualne dotvára celkový dojem z produktu, láka zákazníkov ku kúpe a presvedča o správnosti tohto kroku. Zákazníci si kupujú to, čo sa im páči, takže táto vlastnosť je jedna z kľúčových, čo si výrobcovia a predajcovia dobre uvedomujú.

Najvrchnejšou vrstvou je lak. Táto vrstva má hlavne ochranný účel. Materiálovým a chemickým zložením je lak ideálny ako ochrana proti poveternostným a mechanickým vplyvom, je relatívne odolný proti pôsobeniu mydiel a saponátov. Lak chráni vrstvy pod ním pred znehodnotením. Dotvára konečný vizuálny efekt, lesk, farebnosť a je takmer nenahraditeľnou povrchovou úpravou.

V lakovni JLR Nitra sú aplikácie plniča, farby a laku plne automatizované. Riadiaci softvér lakovne EcoEmos komunikuje s hlavným riadiacim systémom závodu MES. Údaje uložené na RFID štítkoch sú čítané RFID čítačkou, následne odosielané do PLC lakovacích kabín a do systému EcoEmos. V lakovacej kabíne prebieha neustála komunikácia svetelných snímačov, snímačov prítomnosti karosérie, snímačov prietoku vzduchu, vlhkosti, teploty, prietokomerov farby, lakovacích robotov s PLC a riadiacim systémom lakovne tak, aby bola zabezpečená požadovaná kvalita výrobku. Odchýlka od požadovaných hodnôt je okamžite hlásená do kontrolného operačného strediska.

Karoséria automobilu sa pred aplikáciou jednotlivých vrstiev očistí v automatickej stanici predúpravy, ktorá obsahuje aj ofuk a ionizáciu povrchu. Automatická aplikácia lakovacími robotmi je rozdelená na dve principiálne zóny – aplikáciu interiérových častí vozidla a aplikáciu exteriéru. Hoci sa pri týchto technologických krokoch

používa rovnaký druh lakovacích a otváracích robotov, na robotoch sú umiestnené odlišné druhy aplikátorov. Plnič je aplikovaný pomocou 11 lakovacích robotov a piatich robotov určených na otváranie dverí a kapoty. Farbu nanáša 16 lakovacích robotov a šesť robotov určených na otváranie dverí a kapoty. Lak je aplikovaný pomocou 15 lakovacích robotov a piatich dverových otváračov. V lakovni JLR Nitra máme systém lakovania Stop & Go (zastaviť & ísť) – karoséria automobilu zastane na presne určenom mieste a až potom lakovacie roboty iniciujú lakovací proces.

Záver

Pri súčasnom stave automatizácie procesov a stupni rozvoja výrobných softvérov je možné prakticky úplné nahradenie človeka v jednotlivých medzistupňoch výroby. Kroky s nulovou alebo nízkou pridanou hodnotou, ako napríklad vkladanie, prekladanie, prepravovanie, vyťahovanie dielov, môžu realizovať manipulačné, kolobratívne a prepravné roboty.

Úplné nahradenie človeka však ešte stále nie je možné v oblasti povrchových úprav, hoci povrchové úpravy ako jednotlivé technologické procesy sa už z veľkej časti vykonávajú bez priameho zásahu pracovníkov. Ide napríklad o lakovanie automatickými robotmi, aplikácia tmelov, eloxovanie v kyselinách, galvanické pokovovanie. Dôvodom je hlavne prostredie nebezpečné pre pracovníkov, riziko otravy, výbuchu atď.

Niektoré z technologických procesov povrchových úprav sú ešte stále problematické. Ide napríklad o automatickú detekciu chýb a ich automatizovanú opravu. Existujú síce systémy využívajúce skenovanie produktu, ktoré lokalizujú, zatriedia a opravujú chyby povrchových úprav, avšak ich fungovanie v reálnej praxi veľkosériovej výroby je ešte stále otáznne. Tiež ide o automatickú aplikáciu pásovk a záslepiek do relevantných častí karosérie. Chýbajú aj relevantné a funkčné riešenia automatizácie maskovania zložitých tvarov dielov či automatizované výrobné systémy na aplikáciu ochranných fólií na automobil. Špeciálne edície vozidiel lakované unikátnymi farebnými kombináciami zase vyžadujú mimoriadnu úroveň manuálnych zručností, ktorú možno dosiahnuť až rokmi praxe. Rovnako finálne leštenie áut určených na výstavy realizujú tímy špeciálne vyškolených profesionálov, ktorí zabezpečia špičkovú vizuálnu kvalitu. Aktuálne neexistujú zariadenia, ktoré by dokázali v plnom rozsahu nahradiť ľudské oko či prácu ľudských rúk v povrchových úpravách a to je možnosť ďalšieho rozvoja automatizácie a výrobných technológií, ako aj podnikateľská príležitosť výrobcov zariadení automatizácie.



Ján Lilko

Vyštudoval materiálové inžinierstvo a povrchové úpravy na MTF STU v Trnave. V roku 2022 ukončil doktorandské štúdium na TF SPU v Nitre. V automobilovom priemysle pracuje už 15 rokov v rôznych krajinách ako Slovensko, Španielsko, Česká republika, Rakúsko a Anglicko. Viedol projekty, ako sú Sputter Metacircle, centrum Hardcoating, linka Antifog, implementácia výroby svetlometov pre firmy Mercedes, MAN, Scania, Embrær KC390. Od roku 2017 pracuje ako manažér pre nové programy a zariadenia vo firme JLR Nitra. Riadil projekt výstavby technológie lakovne a implementáciu modelov Discovery a Defender v lakovni. Je autorom publikácie Povrchové úpravy v priemyselných podnikoch, ktorá vyšla v roku 2023.

Zdroj text a foto: JLR Nitra

Ing. Ján Lilko, PhD., MBA

ME Paint Programmes & Facilities Manager
jlilko@jaguarlandrover.com

Fotorealistické digitálne dvojča a štvornohé roboty: tím snov pre nebezpečné prostredie

Používanie robotov na kontrolné a údržbárske práce v zložitých prevádzkach je čoraz zaujímavejšie. Priemyselné roboty sa stále častejšie využívajú v nepohodlných, ťažko prístupných alebo nebezpečných prostrediach. Integrácia robotov do každodennej práce však predstavuje zložitú výzvu.

Nemecký poskytovateľ fotorealistických digitálnych dvojčiat Framence a švajčiarsky výrobca robotov ANYbotics spolupracujú s cieľom poskytnúť komplexné riešenie na nasadenie a používanie priemyselných robotov. Fotorealistické digitálne dvojča spoločnosti Framence slúži ako používateľské rozhranie, ktoré umožňuje jednoduché plánovanie a vykonávanie kontrolných prác a intuitívny prístup k údajom prenášaným robotom.

Projekt

Obe spoločnosti spolupracujú na projekte T-IRIS (Twin-Integrated Robotic Inspection Solution), ktorého cieľom je čo najviac uľahčiť používanie štvornohého priemyselného robota ANYmal aj nevyškoleným koncovým používateľom. Na tento účel sa používa fotorealistické digitálne dvojča ako dátová platforma a používateľské rozhranie na zadávanie pokynov robotu. Plánovanie kontrolných prác môže prebiehať priamo vo fotorealistickom prostredí. Okrem toho použitie fotorealistického digitálneho dvojčaťa umožňuje mimoriadne intuitívne a používateľsky prívetivé sprístupnenie výsledkov kontroly, ktoré sú prenášané robotom. Technológia sa testuje v pilotnom projekte v závode na energetické zhodnotenie odpadu v Nemecku.

Čo dokáže ANYmal?

Štvornohý robot ANYmal využíva umelú inteligenciu a dokáže vykonávať autonómne kontroly aj vo viacposchodových a komplexných prevádzkach. Vďaka vysoko citlivým senzorom na snímanie obrázkov, videí, zvuku, teploty alebo dokonca koncentrácie plynov poskytuje ANYmal presné údaje v reálnom čase, ktoré možno prenášať do systémov tretích strán prostredníctvom ANYbotics API. Na jedno nabitie batérie dokáže vykonávať misie v trvaní 90 až 120 minút a následne sa autonómne vrátiť do svojej nabíjacej stanice.

Fotorealistické digitálne dvojčata ako používateľské rozhranie

Na používateľsky prívetivejšie ovládanie robota slúži ako používateľské rozhranie softvér fotorealistického digitálneho dvojčaťa spoločnosti Framence. Nemecká spoločnosť vyvinula mimoriadne efektívny a lacný proces vytvárania digitálnych dvojčiat, ktoré reprodukujú realitu spôsobom podobným Google Street View. Z jednoduchých fotografií zhotovených digitálnym fotoaparátom sa vytvorí rozmerovo presné fotorealistické digitálne dvojča lokality. 3D modelovanie už nie je potrebné. Keďže softvérová platforma je nezávislá od poskytovateľa dát, do fotorealistického dvojčaťa možno zahrnúť akékoľvek informácie zo systémov tretích strán, ako sú informačné obrazovky, návody, videá, ale aj kontrolné údaje z robotov, a presne ich zobrazíť na príslušnej pozícii. Zobrazenie takýchto údajov v systéme funguje prostredníctvom takzvaných informačných bodov (z angl. Points of Information – Poi), ktoré sú v rámci digitálneho dvojčaťa umiestnené na príslušnom technickom zariadení, pričom výsledkom je jednoznačná 3D poloha. Používateľ môže prostredníctvom týchto Poi vyhľadávať, upravovať a ukladať všetky dostupné údaje.



ANYmal zachytáva obraz snímača, ktorý treba skontrolovať.

Kontrola prevádzky na energetické zhodnotenie odpadu

Pre závod na energetické zhodnotenie odpadu v Nemecku, ktorý má viaceré poschodia, ako aj obrovskú pec – horúce nepríjemné pracovné prostredie vyžadujúce pravidelnú kontrolu a údržbu, bolo vytvorené digitálne dvojča. V zariadení treba monitorovať množstvo fyzikálnych veličín, ako je teplota, tlak, koncentrácia plynov, poloha ventilov a dokonca aj zvukové signály – úloha, na ktorú sa ANYmal výborne hodí. Po nasadení tohto nového riešenia mohli pracovníci závodu vykonať niektoré zo svojich zvyčajne časovo náročných a vyčerpávajúcich úloh jediným kliknutím v digitálnom dvojčati. Komplexné misie s viacerými kontrolami možno spúšťať ad-hoc alebo ich naplánovať v pravidelných intervaloch. Po úspešnom dokončení misie sa ANYmal automaticky presunie späť na základnú stanicu, kde sa nabije a čaká na ďalšie príkazy.

Výsledky

Vzhľadom na rýchle a jednoduché použitie robota v prevádzke, ako aj intuitívne ovládanie digitálneho dvojčaťa prostredníctvom komunikačnej a dátovej platformy bol projekt veľmi úspešný. Cieľ, ktorým bolo prekonať bariéru nasadenia robotov pri úlohách kontroly a údržby pomocou štvornohého robota a digitálneho dvojčaťa, bol dosiahnutý. Vďaka intuitívne použiteľnému fotorealistickému digitálnemu dvojčaťu ako rozhraniu medzi človekom a strojom sa takéto roboty môžu čoraz viac využívať na zvýšenie bezpečnosti pracovného prostredia pre ich ľudských kolegov.



Pozrite si ukážku činnosti ANYmal robota s využitím fotorealistického digitálneho dvojčaťa v prevádzke na energetické zhodnotenie odpadu

Alexandra Kiourtsi

a.kiourtsi@framence.com

Decentralizované riadenie dopravníkových modulov

Výrobcovia batérií pre elektromobily vyžadujú jednoducho škálovateľné riešenia dopravníkov. Na inteligentné riadenie variabilných systémov vyvinula spoločnosť Intralox decentralizovaný logický modul ISC CAM s odolnými blokovými V/V spoločnosti Turck.

Výrobcovia strojov, ktorí potrebujú integrovať svoje stroje do nadradených systémov, majú často na výber medzi dvoma neoptimálnymi alternatívami: buď integrovať ich riadenie do hlavnej línie PLC, alebo vybudovať samostatnú riadiacu skriňu s PLC na každom stroji. Obe varianty sú nielen zložité a drahé, ale nie sú ani dostatočne škálovateľné, aby vyhovovali rastúcim nárokom na moderné intralogistické systémy. Špecialista na pásovú a dopravnú techniku Intralox preto vyvinul inteligentný automatizačný modul Intralox Smart Carryway (ISC CAM), autonómnu jednotku s krytím IP67 na riadenie dopravníkov, ako je rad DARB 4500. Spoločnosť Turck poskytla svoje blokové moduly TBEN pre ISC CAM, napájacie zdroje PSU6 s krytím IP67, farebne odlíšené káble na ľahké uvedenie do prevádzky a bezskriňovú inštaláciu.



Spoločnosť Intralox vytvorila v Šanghaji predvádzacie priestory, kde demonštruje výhody decentralizovanej automatizácie.

Elektromobilita v súčasnosti otriasa globálnym automobilovým trhom. Výrobcovia automobilov nie sú sami, ktorí pociťujú vplyv narastajúceho dopytu po alternatívnych koncepciách pohonu, z ktorých sú v súčasnosti najdôležitejšie elektromobily na batérie. Celá dodávateľská štruktúra musí spĺňať meniace sa požiadavky. Výroba lítiovo-iónových batérií musí v prvom rade držať krok s tempom, ktoré určuje dopyt po elektrických vozidlách. „Máme zákazníkov, ktorí potrebujú veľmi agresívne rozširovať svoje prevádzky, aby splnili požiadavky, ktoré budú výrobcovia elektromobilov potrebovať,“ hovorí Martina Costa, analytička obchodného rozvoja pre automobilový priemysel v spoločnosti Intralox v Amsterdame, ktorá sa špecializuje na dopravnú a manipulačnú techniku pre rad priemyselných odvetví. „Výrobcovia batérií to nebudú schopní dosiahnuť iba výstavbou nových závodov na zelenej lúke. Budú musieť zvýšiť kapacitu svojich existujúcich závodov.“

Dopravníkové riešenie pre výrobcov batérií: škálovateľné, flexibilné a bez paliet

Okrem rastúceho dopytu po škálovateľnosti Intralox identifikoval dve ďalšie kritériá, na ktoré výrobcovia batérií prihládajú pri výbere dopravníkového riešenia. V prvom rade je to flexibilita, pretože množstvo rôznych typov batérií sa v priebehu nasledujúcich piatich rokov dramaticky zvýši. Závody musia byť schopné zvládnuť veľké množstvo rôznych typov v rovnakom intralogistickom systéme. Zariadenie prepravujúce batérie cez výrobnú linku musí byť schopné



ISC CAM: blokové moduly s logikou Intralox umožňujú použitie dopravníkového systému bez zložitých skríň.

zvládnuť rozličnú hmotnosť, rozmery a iné rozdielne vlastnosti. Ďalšou požiadavkou, ktorú M. Costa identifikuje, je, že výrobcovia budú potrebovať riešenie bez paliet a prenášania súčiastok, ktoré zvyšujú zložitosť a náklady na výrobnú linku, keďže palety je potrebné nepretržite zhromažďovať, vracaať a kontrolovať. Manipulácia s batériami priamo na dopravníkovvej ploche znižuje investičné náklady a čas uvedenia na trh.

Intralox prináša inovácie

Intralox je doslova spoločnosťou objaviteľov, ktorá vlastní viac ako 1 400 platných patentov po celom svete. Spoločnosť sa od svojho založenia vždy venovala vývoju nových riešení, kde patenty pridávajú hodnotu. To je jeden z dôvodov, prečo sa Intralox zameriava na technológie, ako sú ich modulárne plastové pásy na špeciálne účely či hygienické pásy na prenášanie nebalených potravín. Ich riešenia sú súčasťou logistickej infraštruktúry lídrov na trhu takmer v akomkoľvek odvetví.

Príkladom ich vynaliezavého ducha je technológia Intralox Activated Roller Belt (ARB), ktorú spoločnosť predstavila pred 15 rokmi. Pri konvenčných valčekových dopravníkoch sa na oddelenie tovaru



IP67 zjednodušuje kabeláž, odstraňuje problémy a tým skraca čas uvedenia do prevádzky a na trh.



Rýchla kabeláž, jednoduchá inštalácia: odolný napájací zdroj PSU67 poskytuje všetky požadované napätia priamo na mieste.

alebo na jeho pohyb kolmo na smer dopravy používajú takzvané pop-up pásy. Tieto vyklápacie pásy sú samostatne motorizované, aby umožnili bočný pohyb tovaru. Jednou nevýhodou tejto technológie je, že pásy medzi valcami neponúkajú oporu po celom povrchu produktu, a preto obmedzujú veľkosť prepravovaných predmetov.

Technológia ARB spoločnosti Intralox rieši tento problém použitím pásu, v ktorom sú malé valčeky zapustené pod určitým uhlom vzhľadom na smer pohybu pásu. Najmä vtedy, keď je potrebná vysoká priepustnosť a veľmi citlivá manipulácia a triedenie, môžu byť zariadenia ARB a najmä DARB riešením problémov. DARB je skratka pre špeciálnu verziu ARB – dvojitý uhlový valčekový pás, ktorý je schopný presúvať predmety až o 90 stupňov kolmo na dráhu linky.

Technológia DARB dokonale spĺňa tri kritické požiadavky na logistiku výroby batérií pre elektromobily, a to: škálovateľnosť, flexibilitu a schopnosť manipulovať s batériami priamo bez palety. Zlepšuje škálovateľnosť, pretože je schopná výrazne zvýšiť priepustnosť batériových liniek v porovnaní s konvenčnými výsuvnými pásovými dopravníkmi tým, že eliminuje čas zastavenia a spustenia pred kolmými pohybmi. Je tiež flexibilnejšia, pretože podpora plnej šírky odstraňuje väčšinu obmedzení rozmeru prepravovaných položiek. Jediným stanoveným limitom je rozmer samotného pásu. Menšie časti nemôžu zapadnúť medzi valčeky ako pri štandardných valčekových dopravníkoch. DARB eliminuje aj potrebu paliet, pretože podporuje batériu pre elektromobil po celej dĺžke.

Problém:

Riešenia s centrálnymi PLC sú ťažko škálovateľné

Niektorí výrobcovia lítiových batérií už využívajú možnosti zariadenia DARB pri svojej výrobe. Spoločnosť však pri hľadaní optimálneho dopravníka pre rastúci batériový priemysel identifikovala ďalší priestor na zlepšenie. Spoločnosť Intralox je výrobcom OEM (Original Equipment Manufacturer), ale automatizáciu zariadenia DARB tradične vykonáva integrátor intralogistických systémov s využitím pokynov spoločnosti Intralox. „Uvedomili sme si, že tento proces nie je vždy efektívny, pretože sa pri komunikácii stráca mnoho know-how. My predávame DARB neustále, ale integrátor to robí len tu a tam. To sa môže byť pre všetky strany náročné,“ vysvetľuje Martin Benavidez, produktový manažér pre ISC v spoločnosti Intralox. Skratka ISC znamená Intralox Smart Carryway, pričom ide o inovatívny program, ktorého cieľom je vyvinúť automatizačné riešenie na riadenie strojov Intralox vrátane produktového radu DARB.



Rýchlu a bezproblémovú kabeláž sľubujú konektory M12 s farebne odlišenými krúžkami na pripojenie poka-yoke.

M. Benavidez riadi projekt spoločne s Lazlom Kleczewskim ako produktový manažér pre ISC.

Integrátori sa teda rozhodli využiť ďalšie PLC na ovládanie zariadenia DARB. Hlavnou nevýhodou jedného PLC, ktorý riadi niekoľko strojov, je to, že ladenie počas uvádzania do prevádzky a zmeny v prevádzke sú časovo náročné a riskantné. Aby vyriešili tento problém v prospech zákazníkov, rozšíril Intralox svoju ponuku o automatizáciu systému DARB. „Začali sme používať samostatné PLC na automatizáciu DARB, ale nie je to nákladovo efektívne, najmä v malých aplikáciách. Museli sme ponúkať rôzne PLC a postaviť veľké elektrické skrine podľa mnohých požiadaviek zákazníkov a lokálnych predpisov. Vývoj a údržba produktov je preto komplexná,“ vysvetľuje M. Benavidez. Dodáva, že používanie tradičnej technológie PLC je ťažké škálovať vzhľadom na úsilie potrebné na navrhnutie a zostavenie riadiacej skrine a údržbu rôznych platformí PLC, ktoré sa vo fabrikách zaviedli už pred rokmi. „Škálovateľnosť je pre nás veľmi dôležitá. Preto sme hľadali riešenie, kde by sme naše dlhoročné skúsenosti a poznatky mohli preniesť do malého zariadenia, ktoré sa ľahko používa a je bezúdržbové,“ dodáva L. Kleczewski.

Riešenie:

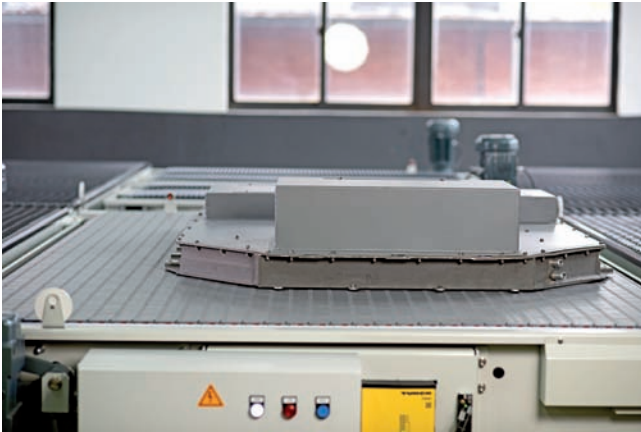
Decentralizované riadenie IP67 prináša flexibilitu

Riešením je ISC CAM (Intralox Smart Carryway riadený modulom Carryway Automation Module), malý blokovaný modul s krytím IP67, ktorý obsahuje softvérovú logiku spoločnosti Intralox na maximalizáciu výkonu zariadenia bez nutnosti elektrickej skrine. Modul Turck TBEN-S poskytuje hardvérovú platformu pre ISC CAM. Vďaka svojim multiprotokolovým schopnostiam môže obsluhovať širokú škálu zákazníkov s minimálnymi rozdielmi v produktoch. Multiprotokolové zariadenia Turck podporujú protokoly Profinet, Modbus TCP a Ethernet/IP a samy sa prispôbujú ethernetovému protokolu použitému v sieti bez zásahu používateľa. To poskytuje zlepšenie pre všetky zúčastnené strany. Integrátor musí iba naprogramovať svoj PLC na komunikáciu niekoľkých základných inštrukcií, čím sa znižuje náročnosť a riziko integrácie a uvedenia zariadenia DARB do prevádzky. Koncový používateľ bude mať vždy k dispozícii najnovšie poznatky o automatizácii používané v zariadení a môže sa spoľahnúť na plnú podporu spoločnosti Intralox pre zariadenie DARB. ISC CAM rieši mnoho problémov, ktoré vyvolávala klasická automatizačná štruktúra.

Demonštrácia DARB

s decentralizovanou automatizáciou

Na prezentáciu technológie DARB ako kľúčového dopravníkového riešenia pre priemysel batérií pre elektromobily vybudovala spoločnosť Intralox v Šanghaji demonštračné priestory, kde si potenciálni zákazníci môžu urobiť predstavu o možnostiach tejto technológie. Okrem toho tieto priestory demonštrujú výhody decentralizovanej automatizácie. Každý kus zariadenia DARB má svoj vlastný ISC CAM na automatizáciu prepravnej cesty a ďalšie kľúčové automatizačné funkcie, ako je riadenie motora a bezpečnosť, sú rozdelené



Podpora batériových modulov pre elektromobily po celej ploche je jednou z kľúčových výhod technológie DARB.

do ďalších jednoduchých modulov. Výsledkom je vysoká úroveň modularity hardvéru aj softvéru, ktorá zlepšuje nastavenie a riešenie problémov a úpravy, ako je prídanie alebo odobratie dopravníka.

Týmto spôsobom Intralox ukazuje, že decentralizovaná automatizácia rieši mnohé problémy výrobcov zariadení pri integrácii automatizácie ich produktov do väčších systémov. Tradičné riešenia by vyžadovali skriňu na umiestnenie HMI, regulátora motora a meniča s premenlivou frekvenciou, napájacieho zdroja a iných komponentov, ktoré nie sú dostupné vo vysokých stupňoch elektrickej ochrany. Avšak ISC a široké portfólio modulárnych komponentov spoločnosti Turck s krytím IP67 ponúkajú riešenia týchto problémov. Umožňujú vytvárať čistejšie, flexibilnejšie a zároveň svižnejšie riešenia.

Kompletné portfólio IP67 na decentralizovanú automatizáciu od spoločnosti Turck

HMI slučky nemajú typickú obrazovku na skrini. „Nie je potrebné fyzické HMI, pretože slučku možno ovládať, nastavovať a meniť prostredníctvom „virtuálneho HMI“, ktoré je umiestnené na webovom serveri ISC. To je ľahko dostupné z notebooku alebo akéhokoľvek zariadenia s webovým prehliadačom,“ hovorí L. Kleczewski. Automatizácia motorov a bezpečnostných systémov v slučke sa vykonáva decentralizovane kombináciou regulátorov z produktového radu Turck TBEN. Vďaka veľkému portfóliu V/V komponentov IP67 na sériovú a ethernetovú komunikáciu nie je skriňa demo slučky väčšia ako škatuľa od topánok. Obsahuje iba niektoré bezpečnostné komponenty. Schopnosť riešení Turck Ethernet komunikovať s Profinet, Ethernet/IP alebo Modbus TCP umožňuje vývoj individuálnych riešení pre zákazníkov v rôznych regiónoch. Odolná napájacia jednotka Turck PSU67 zjednodušuje napájanie 24 VDC na chod automatizačných komponentov.

Tento „integrovanej a holistický dizajn“, ktorý Intralox navrhuje, má aj ďalšie výhody. Napríklad absencia skrinky znižuje počet dielov, ale tiež umožňuje eliminovať káble s voľnými koncami, vďaka čomu je tento koncept virtuálne plug-and-play. Použitím farebného označovania na konektoroch sa vytvorí vysoká úroveň poka-yoke, čím sa minimalizujú chyby. Preto sa kabeláž a zapojenie zariadenia stávajú jednoduchšie a intuitívnejšie a je takmer nemožné pripojiť ho nesprávne. „Snažíme sa demonštrovať, že tieto komplexné systémy možno využiť a urobiť ich jednoduchými a intuitívnymi. Jediné, čo to vyžaduje, je myslieť trochu inak,“ uzatvára tím ISC.



Marpex, s.r.o.

Športovcov 672
018 41 Dubnica nad Váhom
Tel.: +421 42 444 0010 – 1
info@marpex.sk
www.marpex.sk

|atp|journal| Aplikácie



Bez nás to nejde! Či azda áno?

Som manažér, ktorý sa pohybuje v priemyselnom prostredí už viac ako dvadsať rokov a za ten čas som stretol veľa rozličných ľudí. Červených, oranžových, bledomodrých, žltých aj zelených. Niektorí sa cítia nenahraditeľní a iní sú zasa najradšej neviditeľní. V jednom článku som sa dakedy dávno dočítal, že dokonca 10 % ľudí svoju prácu pravidelne sabotuje.

Dnes pri prechádzaní výrobnými halami som pozoroval svojich kolegov a začal som premýšľať o tom, kam všetky naše strategické rozhodnutia vedú a ako nás to v konečnom dôsledku mení. Akú veľkú moc máme priamo či nepriamo nad osudmi ľudí okolo nás. A potom to prišlo. Videl som môjho kolegu, operátora na linke, ako pozerá uprene do stroja. Jeho odpoveď na moju otázku, ako to ide, bola: „Nešlo to, ale už to ide. Ešteže viem, aký ten stroj je; keď by neboli problémy, tak by ma nikto nepotreboval!“ A presne to je ono! To je rozdiel medzi človekom a strojom. Stroj pracuje v móde 0 a 1, ale človek vie 1,3 a dokonca aj 3,14. Človek, ergo zamestnanec, sa vie prispôsobiť, zatlačiť či opraviť... prirodzene vyrovnávať nedokonalosti systému a procesu. Stroj nie. Ten má svoje nuly a jednotky. Dnes, keď sa všetci o dušu spasenú naháňame za automatizáciou procesov nasadzovaním kolaboratívnych robotov a online zberom dát, občas zabúdame na iný rozmer. Ten ľudský. Ten, ktorý budujeme roky a volá sa to skúsenosť, ktorá ide ruka v ruku s motiváciou našich ľudí a ochotou urobiť niečo navyše.

A na záver znova múdra veta ☺: Venujme o niekoľko momentov za týždeň viac tým, bez ktorých by to naozaj nešlo, a nenaháňajte sa len za dátami a analýzami, pretože nabudúce tam ten človek, čo stroj pozná, byť nemusí! Dáta a automaty sú fajn, ale ako hovorí klasik, dvakrát meraj a raz rež.

Michal Major
riaditeľ výrobného závodu
WHIRLPOOL SLOVAKIA, spol. s r. o.

Transformácia inšpekcie tepelnej elektrárne pomocou dronu v škatuli

Drony, ktoré lietajú autonómne, automaticky sa rozmiestňujú a vracajú sa do samostatných pristávacích boxov. Znie to ako scéna vystrihnutá priamo zo sci-fi filmu. No vznikajúci koncept Drone-in-a-Box (skr. DiaB), teda dron v škatuli, sa stáva realitou. Toto riešenie otvára niekoľko zaujímavých príležitostí. Patria sem vzdialené kontroly kritickej infraštruktúry alebo automatické nasadenie pri spustení alarmu na posilnenie bezpečnosti. A ako používajú túto technológiu v tepelnej elektrárni v južnej Amerike?

Manuálna kontrola tepelných elektrární je časovo náročná a pre pracovníkov potenciálne nebezpečná. Použitím autonómnych dronov na tieto kontroly môžu energetické spoločnosti zvýšiť efektívnosť a bezpečnosť pracovníkov a znížiť prípadné prestoje elektrárne. Okrem toho používanie automatizovaných dronov na kontrolu tepelných elektrární pomocou dronov a dokovacej stanice umožňuje častejšie a dôkladnejšie kontroly a tiež zlepšuje bezpečnosť okolia elektrárne počas noci.



V roku 2017 Pampa Energía, najväčšia argentínska energetická spoločnosť, používala drony na kontrolu závodu a odvtedy sa rozšírila na flotilu deviatich rôznych dronov, ktoré im pomáhajú pri inšpekciách a údržbe. Pri kontrolách využívajú na snímání a analýzu fotografií predovšetkým drony Mavic 2 Enterprise Advanced a Matrice 200. Tieto drony im umožňujú rýchlo pokryť veľké plochy a zachytiť desiatky tisíc fotografií, ktoré sa potom spoja do ortomosaiky, aby sa vytvorila presná reprezentácia tepelnej elektrárne.

Výzvy, ktorým Pampa Energía čelí s manuálnymi kontrolami

Ako dopyt po energii v Argentíne rástol, neustále monitorovanie a preventívna údržba tepelnej elektrárne Genelba sa stala kriticou pre zabezpečenie nepretržitej prevádzky. S celkovým výkonom 1 253 MW, čo predstavuje 2,9 % inštalovaného výkonu v krajine, si elektrárne vyžadovala časté kontroly na zachovanie bezpečnosti a účinnosti. Ako sa však závod rozširoval a zväčšoval, manuálne kontroly boli časovo čoraz náročnejšie.

Dostupní inšpektori už nedokázali pokryť celú elektrárne za jednu zmenu, čo



spôsobilo značnú medzeru v harmonograme plánovaných inšpekcií. Ďalším problémom boli ťažkosti pri vykonávaní obhliadok na celej ploche závodu, pretože areál tepelnej elektrárne patrí k jedným z najväčších v krajine. Pracovníci museli neustále nastavovať svoju základňovú stanicu, vymieňať batérie dronov a prenášať dáta manuálne, a preto sa aj vykonávanie bezpečnostných obhliadok v celej fabrike stalo oveľa zložitejším a časovo náročnejším.

Optimalizácia inšpekcie tepelných elektrární s riešením Drone-in-a-Box

V rámci svojej stratégie digitálnej transformácie sa Pampa Energía snažila optimalizovať inšpekčné trasy v elektrárni Genelba. Namiesto najímania ďalších zamestnancov, pilotov dronov, sa rozhodli preskúmať využitie autonómnych dronov FlytBase na súčasné plánovanie údržby, inšpekcie a zabezpečenie závodu. Výhodou riešenia DiaB je, že počas dňa sa tieto autonómne drony používajú na monitorovanie a údržbu výrobných zariadení a počas noci sa rovnaké zariadenia používajú na zabezpečenie okolia tepelnej elektrárne.

Aké výsledky riešenie DiaB prinieslo?

FlytBase umožňuje pracovníkom plánovať a vykonávať opakované kontroly pozdĺž vopred stanovenej trasy, pričom technológia umožňuje zastavenie dronu na konkrétnom bode záujmu na vykonanie hĺbkovej kontroly. Diaľkové ovládanie kamery dronu umožňuje efektívne približovanie na detekciu porúch alebo abnormalít v elektrárňach. V porovnaní s manuálnymi kontrolami FlytBase vedie k rýchlejšiemu a efektívnejšiemu cyklu kontroly, čím sa výrazne znížil čas a úsilie potrebné na kontrolu veľkých plôch.

Vzhľadom na to, že v tepelnej elektrárni je potenciál vzniku nebezpečných situácií v dôsledku vysokého tlaku alebo teploty, je nevyhnutné zaisťovať bezpečnosť pracovníkov

pri zachovaní plynulej prevádzky elektrárne. Vďaka schopnosti autonómne poslať drony kliknutím na tlačidlo alebo na základe vopred nastavených parametrov môžu teraz pracovníci ľahko pristupovať k ťažko dostupným alebo nebezpečným oblastiam bez toho, aby museli poslať špeciálnych pracovníkov do nebezpečnej oblasti.

Pokročilé možnosti zachytávania videa a obrazu poskytujú operátorom jasný a presný pohľad na závod v reálnom čase. Okrem toho funkcia synchronizácie cloudových médií umožňuje operátorom pohodlne nahrávať médiá z SD karty dronu priamo do vopred nakonfigurovaného súkromného cloudového úložiska bez akéhokoľvek prerušenia pracovného toku. Archivované údaje možno ukladať, organizovať a zdieľať medzi rôznymi zainteresovanými stranami priamo z ovládacieho panela FlytBase, čím sa zvýši prevádzková efektívnosť a prehľad o dianí v závode.

Cesta vpred s autonómnym riešením

Keďže sa nasadenie autonómnych dronov v Pampa Energía v elektrárni Genelba ukázalo ako úspešné pri zvyšovaní prevádzkovej efektívnosti a znižovaní rizika nehôd, spoločnosť plánuje rozšíriť technológiu Drone-in-a-Box na niekoľko ďalších elektrární, čím zaisťuje bezpečnejšiu a efektívnejšiu prevádzku pri maximalizácii návratnosti investícií.



Video ukazuje bežnú inšpekciu vykonávanú v tepelnej elektrárni Genelba.

Zdroj

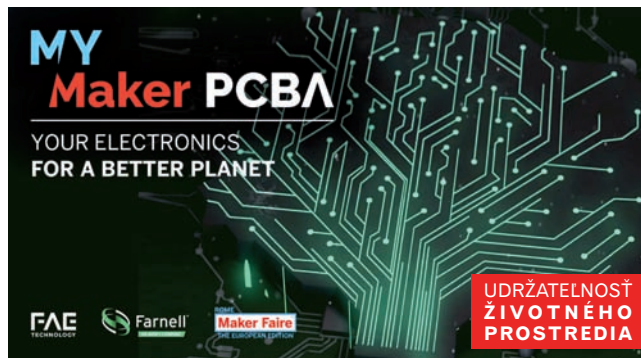
[1] How Drone In A Box Will Transform Autonomous Deployment. Heliguy. [online]. Publikované 17. 3. 2022. Citované 9. 8. 2023. Dostupné na: <https://www.heliguy.com/blogs/posts/how-drone-in-a-box-will-transform-autonomous-deployment>.

[2] How Pampa Energía is Leveraging the Drone-in-a-Box Solution to Optimize its Thermal Power Plant Inspections. FlytBase. [online]. Publikované 16. 3. 2023. Citované 9. 8. 2023. Dostupné na: <https://www.flytbase.com/blog/thermal-power-plant-inspection>.

-pev-

Farnell sponzoruje elektronickú súťaž s cieľom zlepšiť budúcnosť planéty

Farnell sponzoruje v spolupráci s Maker Faire Rome súťaž návrhov FAE Technology s názvom My Maker PCBA: Your Electronics For A Better Planet. Do súťaže sa môžu zapojiť výrobcovia z celého sveta, aby využili príležitosť a potenciál elektronických technológií pri vytváraní udržateľnej budúcnosti.



Spoločnosť FAE Technology, ktorá sa špecializuje na zabudovateľnú elektroniku, silne podporuje prepojenie medzi technológiou a udržateľnosťou, keďže sa snaží o budúcnosť, kde je elektronika nevyhnutným nástrojom umožňujúcim konkrétne riešenia výziev našej doby. V tomto rámci sa zrodila súťaž My Maker PCBA: Your Electronics For A Better Planet so špecifickým zameraním na projekty v oblasti udržateľnosti životného prostredia.

Súťaž zahŕňa širokú škálu konceptov a aplikácií súvisiacich s udržateľnosťou životného prostredia. Medzi kľúčové oblasti záujmu patria technológie pre presné poľnohospodárstvo, obehové hospodárstvo a inteligentné mestá, mobilita, elektrifikácia a ďalšie. Tvorcovia, ktorí vyvinuli elektronické projekty so schémami, rozpisom materiálov a konštrukčnými súbormi Gerber, majú všetko potrebné na to, aby sa mohli v súťaži zúčastniť.

Hodnotiacia komisia posúdi a odmení tri najlepšie projekty na základe ich zásluh a vynaliezavosti. Hodnotiace kritériá budú zahŕňať stupeň inovácie, vývoja, škálovateľnosti a opakovateľnosti návrhu projektu, ako aj jeho technickú realizovateľnosť, účinnosť a efektívnosť z hľadiska zlepšenia environmentálnej udržateľnosti. FAE Technology potom bude spolupracovať s víťazmi na výrobe obmedzeného počtu prototypov (v rozmedzí od 1 do 10) elektronických dosiek na základe zložitosti každého prezentovaného projektu. Víťazi dostanú jedinečnú príležitosť prezentovať svoje projekty na Maker Faire Rome – The European Edition v rámci stánku spoločnosti FAE Technology.



Táto iniciatíva plne stelesňuje ducha Maker Faire Rome, čo je schopnosť zapojiť všetkých nadšencov inovácií, najmä mladých ľudí, ako aj podniky, univerzity a výskumné inštitúcie v rámci spoločného úsilia pri zlepšovaní návrhov a učenia sa. Náš veľtrh je inkluzívny a sprístupňuje technológie každému, nielen profesionálom z odvetvia. Ciele súťaže dokonale zodpovedajú niektorým kľúčovým témam nadchádzajúceho októbrového Maker Faire Rome – „elektronike, udržateľnosti a obehové hospodárstvo: nápady pre lepší svet,“ uviedol Lorenzo Tagliavanti, prezident Rímskej obchodnej komory

„Sme nadšení, že môžeme spolupracovať s FAE Technology a Maker Faire Rome na podpore tejto súťaže, ktorej cieľom je využiť potenciál elektronických technológií pri vytváraní udržateľnej budúcnosti,“ povedala Martina Lucchese, regionálna manažérka predaja Farnell Italy. „Keďže sa spoločnosť Farnell aktívne zapája do iniciatív CSR a venuje sa formovaniu lepšieho zajtrajška, táto spolupráca sa dokonale zhoduje s našim poslaním.“



Viac informácií o súťaži získate po naskenovaní QR kódu.

www.farnell.com

Dni priemyselnej automatizácie FANUC

7. – 9. 11. 2023

Info a registrácia:
marketing.sk@fanuc.eu

FANUC Slovakia s.r.o.

Pri Jelšine 4851/5
949 01 Nitra
www.fanuc.sk





Na čo sa zamerať pri hodnotení rizík kolaboratívnych robotov oproti konvenčným priemyselným robotom

Automatizácia a robotizácia zažíva na Slovensku boom. Do nových technológií začínajú investovať aj menšie firmy. V posledných rokoch sa Slovensko z pohľadu robotizácie priemyslu držalo v rámci Európskej únie na popredných priečkach. Podľa výskumu spoločnosti Siemens bolo dokonca Slovensko ešte pred covidom na sedemnástom mieste v celosvetovom rebríčku. Na desiatich pracovníkov bolo v prevádzke aktívnych 165 robotov oproti celosvetovému priemeru 99 robotov. Posledná správa Medzinárodnej federácie robotiky naznačuje v tomto ohľade mierny pokles, platí však vysoké percento zastúpenia v oblasti automotive, ktorá výsledky štatistík zlepšuje. V automotive v súčasnosti pracuje 532 robotov na 10 000 zamestnancov.

Priemyselné roboty sú navrhnuté tak, aby boli schopné pracovať samostatne, v prípade kolaboratívnych robotov sú navrhnuté tak, aby boli schopné spolupracovať s ľudskými pracovníkmi. Spolu s vyššou efektívnosťou a rýchlosťou však robotické prvky prinášajú nové bezpečnostné riziká, s ktorými nie všetky firmy počítajú. Tieto riziká odhaľuje analýza rizík, avšak len ich komplexné posúdenie obsahuje návod, ako tieto riziká odstrániť, ako uvádza STN EN ISO 12100: 2011.

Medzinárodné štandardy a technické špecifikácie

Najdôležitejšie európske normy na hodnotenie bezpečnosti robotov a robotizovaných pracovísk sú ISO 10218-1 a ISO-10218-2. Obe normy sú harmonizované v smernici 2006/42/ES. Na Slovensku ich poznáme pod označením STN EN ISO 10218-1: 2012 a STN EN ISO 10218-2: 2011. Tieto normy rozlišujú medzi priemyselnými robotmi, ktoré zahŕňajú robotické rameno a riadiaci systém, a robotickými systémami, ktoré zahŕňajú robot, efektor a manipulovaný diel. Bezpečnostné funkcie pre kolaboratívne roboty podľa ISO 10218-1 zahŕňajú napríklad bezpečnostné monitorované zastavenie, ručné navádzanie, sledovanie rýchlosti a vzdialenosti a obmedzenie rýchlosti a sily. Špeciálna pozornosť je venovaná funkcii obmedzenia sily

a výkonu (PFL – power and force limiting), ktorá zabezpečuje, že robot nemôže spôsobiť zranenie osobe bez toho, aby ohrozil svoju vlastnú účinnosť.

Pre konštruktérov kolaboratívnych robotov a automatizovaných pracovísk je navyše nesmierne dôležitá tzv. technická špecifikácia ISO/TS 15066, ktorá nie je normou či štandardom, teda nie je záväzná, avšak je to súbor informácií a odporúčaní. Technická špecifikácia je výsledkom zhody a spolupráce technickej komisie ISO/TC 299, v ktorej sú zastúpení všetci poprední výrobcovia priemyselných a kolaboratívnych robotov (napríklad Universal Robots, ABB, Rethink Robotics, Kuka, Fanuc a Yaskawa). Špecifikácia ISO/TS 15066 napríklad stanovuje limity bolestivosti pri kontakte medzi robota s ľudským pracovníkom.

Rozdiely medzi posúdením rizík priemyselných a kolaboratívnych robotov

Pri analýze a hodnotení rizík priemyselných a kolaboratívnych robotov postupujeme podľa normy STN EN ISO 12100: 2011. Samozrejme aplikujeme aj ďalšie bezpečnostné normy, ako sú napríklad STN EN ISO 13849-1: 2017, STN EN ISO 13849-2: 2013, STN EN ISO 10218-1: 2012 a STN EN ISO 10218-2: 2011.

Norma STN EN ISO 12100: 2011 ponúka všeobecné zásady bezpečného návrhu a používania strojov. Stanovuje postup tvorby posúdenia rizík. Pri analýze a hodnotení rizík je nutné zohľadniť celé pracovisko, nástroje, chápadlá atď., ktoré sú v súlade so základnými požiadavkami smernice 2006/42/ES.

Pri hodnotení rizík kolaboratívneho robota navyše musíme dôkladne pracovať s ISO/TS 15066, pretože kolaboratívne roboty pracujú spoločne s ľudskými pracovníkmi na jednom pracovisku. Opísanú funkciu PFL môžeme využiť tam, kde operátor pocíti dotyk robota, ale bez bolesti. Ak dotyk robota spôsobí bolesť, ale nespôsobí zranenie, možno funkciu PFL použiť s podmienkou, že takéto situácie budú veľmi zriedkavé. Ak hrozí možnosť ľahkého zranenia, bezpodmienečne treba doplniť funkciu PFL s ochrannými prvkami. Ak hrozí vážnejšie riziko úrazu, je nutné použiť iné spôsoby, napríklad ochranné oplotenie spoločne s blokovacími zariadeniami alebo optoelektronickým zariadením.

Proces hodnotenia rizika pri kolaboratívnych robotoch je podobný ako pri klasických priemyselných robotoch, rozdiel je v dôkladnom zhodnotení plánovaného a predvídateľného kontaktu medzi robotom a obsluhou. Pri analýze a hodnotení rizík kolaboratívnych robotov je nutné určiť typ kontaktu (krátkodobý, kvázi statický), časť tela, ktorá môže byť dotykom postihnutá, či frekvenciu kontaktov. Bezpečnosť pracoviska sa overuje pomocou počítačových simulácií, teda s využitím senzorov sily alebo objektov simulujúcich časti ľudského tela.

Riešením bezpečnosti automatizovaných pracovísk je komplexné posúdenie rizík

Kolaboratívny robot ako taký spĺňa sám o sebe požiadavky ISO/TS 15066 – teda je kolaboratívny. Nikdy však nebudú splnené tieto požiadavky, ak na robot umiestnime chápadlo, ktoré musí manipulovať s objektom. Hovoríme napríklad o sklenenej tabuli, ktorá môže pri kontakte s ľudským telom spôsobiť vážne zranenie. Preto je obzvlášť pri kolaboratívnych robotoch nutné vypracovať komplexné



posúdenie rizík, ktoré zahŕňa analýzu (určenie medzných hodnôt, identifikáciu nebezpečenstva, odhad rizika) a hodnotenie rizika (zhodnotenie zistených bezpečnostných nedostatkov), a správu, ktorá zahŕňa návod na odstránenie a použité metódy vrátane použitých bezpečnostných prvkov na zabezpečenie celého pracoviska, nielen samotného kolaboratívneho robota. Navyše validáciu, teda overovanie plnenia požiadaviek musí schváliť notifikovaná osoba, ktorá na mieste inštalácie otestuje a schváli pracovisko. Prevádzkovateľ musí žiadať o validáciu notifikovanú osobu aj v prípade presunu strojného zariadenia, v našom prípade priemyselného či kolaboratívneho robota, na iné miesto v rámci prevádzky. Pre prevádzkovateľa je preto dôležité, aby mal vypracované komplexné posúdenie rizík, teda aby ochránil zdravie svojich zamestnancov a chránil svoj majetok.

Ing. Jakub Steklý
Bezpečnostný inžinier

EK-INDUSTRY, s.r.o.

POSÚDENIE RIZÍK PRE ROBOTIZOVANÉ PRACOVISKÁ

EKindustry
EK-PROJECT

- tvoríme komplexné posúdenie rizík
- tvoríme správne nastavenia systémov robotov
- realizujeme navrhnuté opatrenia na kľúč
- programujeme, certifikujeme

S námi jste **SAFE!**

www.ek-industry.sk | cz
info@ek-industry.sk | cz

Jednoduché vďaka umelej inteligencii: automatické uchopovanie zložitých komponentov

2D uchopovacia súprava umožňuje spoločnostiam jednoducho automatizovať ich úlohy uchopenia a triedenia. Vďaka offline podpore umelej inteligencie a jednoduchému používateľskému rozhraniu nie je potrebný žiadny kvalifikovaný personál na nastavenie, výučbu a prevádzku.



Po krátkom zaškolení funguje 2D uchopovacia súprava samostatne.

Všetky výrobné spoločnosti čelia rovnakej výzve: Ako môžu udržať alebo dokonca rozšíriť nákladovo efektívnu výrobu s rovnakým počtom zamestnancov? Nedostatok zamestnancov sa stal normou vo všetkých odvetviach. Preto chcú firmy automatizovať stále viac výrobných krokov, najmä fyzicky náročných či monotónnych úloh, na ktoré je čoraz menej zamestnancov.

Našťastie, pokrok v robotike, umelá inteligencia a uchopovacie systémy naďalej umožňujú nové, nákladovo efektívne aplikácie pre automatizačné riešenia. V minulosti mali podniky zvyčajne dostatok kvalifikovaného personálu na inštaláciu a prevádzku automatizačných systémov. Výsledkom bolo, že systémy získavali stále viac funkcií, no zároveň sa sťažovali na ovládanie. Dnes to robí problémy najmä malým a stredným firmám. Bojujú s nedostatkom personálu, čo im bráni automatizovať výrobu a tým zabezpečiť jej budúcnosť. Najmä spoločnosti čelia výraznej výzve, pokiaľ ide o manipuláciu s komponentmi pomocou robotov. Keď je kamerový systém potrebný na dosiahnutie presného umiestnenia na uchopenie komponentov, mnoho spoločností naráža na obmedzenia a pri automatizácii sa musia spoliehať na externých poskytovateľov služieb, čím sa stávajú od nich závislými.

Jednoduchý štart do automatizácie

Spoločnosť SCHUNK preto predstavila súpravu 2D Grasping-Kit, aplikačnú súpravu, ktorá umožňuje rýchlu, nákladovo efektívnu a priamu automatizáciu vďaka umelej inteligencii vyvinutej spoločnosťou SCHUNK v Nemecku. Súprava pozostáva z kamery s objektívom, priemyselného PC, softvéru SCHUNK AI a potrebných káblov. Všetky komponenty sú navzájom zladené a vďaka otvorenému rozhraniu TCP/IP ich možno kombinovať s akýmkoľvek robotom alebo dokonca nadradeným riadiacim systémom (napríklad Siemens PLC). Umožňuje manipuláciu a triedenie rôznych komponentov náhodne usporiadaných v rovine. Konečné riešenie pre tie úlohy, ktoré boli zložité na automatizáciu, ale monotónne a neatraktívne pre ľudských pracovníkov. Keď napríklad vyjdú sústružené diely



2D súprava na uchopenie odbremeni ľudských pracovníkov od monotónnych úloh, ako je triedenie a presné umiestňovanie predmetov.

zo stroja v zmluvnej výrobnéj spoločnosti, zvyčajne spadnú do škátule. Zamestnanec ich potom ručne triedi a ukladá do podnosov na správnu pozíciu, aby sa následné kroky spracovania mohli ľahšie automatizovať. Pri tomto procese sa však ľahko môžu komponenty poškodiť alebo zamiešať. Po prevzatí robota je zamestnanec týchto úloh zbavený. Zároveň sa znižuje zložitosť a náchylnosť na chyby v následných automatizovaných procesoch.

SCHUNK používa 2D Grasping-Kit vo vlastnej výrobe v Nemecku. Zákazníci majú možnosť overiť svoje vlastné aplikácie v aplikačnom centre robotov CoLab a jednoducho zistiť, ako môže systém zlepšiť ich vlastnú výrobu. Jednoduchá komplexná úloha: triedenie komponentov v priehľadných vreckách. Ak je systém mechanicky štruktúrovaný, bežnému používateľovi by stačilo menej ako pol dňa na zaučenie. Webové rozhranie softvéru vedie používateľa krok za krokom k výsledku.



SCHUNK Intec s.r.o.

Tehelná 4169/5C
949 01 Nitra
Tel.: +421 37 3260 610
info@sk.schunk.com
schunk.com

Viete, čím sú výnimočné kolaboratívne roboty ABB pre koncept Priemysel 4.0?

Kedysi len veľmi ťažko predstaviteľná myšlienka, dnes už realita. Priemyselná robotika nachádza svoje uplatnenie aj mimo automobilových závodov. Stačí mať poruke mobilný telefón či tablet a môžete veľmi jednoducho projektovať robotické pracoviská. Aj také, ktorých súčasťou sú nové kolaboratívne roboty GoFa™ 10 a GoFa™ 12.



Pri nových kolaboratívnych robotoch ABB je najväčšou výhodou jednoduchosť ich ovládania a tiež grafického programovania prostredníctvom softvérového riešenia Wizard easy programming. Kolaboratívne roboty GoFa™ poskytujú svojim používateľom okrem pomerne malého priestoru, ktorý zaberajú, a výnimočného dosahu 950 – 1 520 mm pri nosnosti 5 kg, 10 kg a 12 kg aj používateľské rozhranie Arm Side Interface. Toto rozhranie pozostáva zo svetelnej signalizácie o stave robota a z dvoch ľubovoľne konfigurovateľných tlačidiel. V základnom režime jedno z tlačidiel slúži na aktiváciu funkcionality Lead through. Tá umožňuje používateľovi jednoducho uchopiť robot a presunúť ho na želanú pozíciu ručným navádzaním. Druhé tlačidlo slúži na zapamätanie aktuálnej pozície bez používania ovládacej jednotky, vďaka čomu používateľ vytvára trajektóriu veľmi rýchlo a efektívne. Kombinácia tohto rozhrania s jednoduchým grafickým programovaním umožňuje vytvoriť aplikáciu aj ľuďom, ktorí nemajú hlbšie skúsenosti s programovaním. Zároveň možno pri plnej bezpečnosti, ktorú umožňuje technológia SafeMove Collaborative, vytvoriť kolaboratívne pracovisko s možnosťou zdieľania procesných dát s nadradeným riadiacim systémom prostredníctvom množstva štandardizovaných priemyselných zberníc alebo jednoduchej TCP/IP komunikácie.

Nové modely GoFa™ 10 a GoFa™ 12 sú navyše rozšírené o vyšší stupeň krytia IP67 už v základnej verzii a spĺňajú aj certifikáciu Clean room ISO 4 pre technicky čisté prostredie. Takým je napríklad farmaceutické alebo potravinárske odvetvie, ale aj množstvo prevádzok a dodávateľov automobilového segmentu. Tým majú tieto roboty ideálne vlastnosti pre flexibilnú prevádzku. Kým jeden deň môžu obsluhovať CNC, ďalší deň môžu baliť a paletizovať balíky v logistickom centre s rýchlosťou pohybu až 2 m/s s pozíčnou opakovateľnosťou 0,02 mm.

Spoločnosť ABB tiež neustále rozširuje portfólio svojho robotického ekosystému. Za týmto pojmom sa skrýva celý zoznam robotických nástrojov a periférií, s ktorými dokážu roboty ABB spolupracovať metódou plug & play, pričom riadiaci systém si automaticky doplní ovládacie rozhranie pre daný prvok ekosystému. Tým sa zvyšuje efektívnosť využitia robota na rôzne typy aplikácií a zároveň samotnej práce pri prestavbe na iný typ aplikácie.

Medzi kľúčové súčasti ekosystému kolaboratívnych robotov patria uchopovače väčšiny svetových značiek. Ovládací interfejs sa dodáva zákazníkovi na USB zariadení. Po jeho pripojení do ovládacej jednotky robota si z neho robotický systém stiahne a doplní nový interfejs do svojho systému. Toto rozhranie je pripravené vo forme aplikácie, ktorá zároveň pribudne do ovládacieho menu robota. Používateľ môže následne pomocou tohto menu jednoducho ovládať a nastavovať súčasť ekosystému robota a priradiť jednotlivé ovládacie signály. Okrem uchopovačov do ekosystému patria aj ďalšie zariadenia, napríklad priemyselné kamery, bezpečnostné prvky,

rôzne typy vibračných podávačov či teleskopický podstavec, ktorý má veľké výhody pri paletizácii do väčších výšok a mnohé iné.



Pozrite si video o možnostiach robotického ekosystému ABB

Virtuálna realita je v modernom priemysle tiež dôležitý pojem, s ktorým sa spája aj koncept Priemysel 4.0. Môže mať viacero podôb. Jednou z nich je priame stretnutie s robotom vo virtuálnom prostredí, kým druhá verzia rozšírenej reality slúži predovšetkým na zobrazovanie pracovísk v priestore pomocou smartfónu alebo tabletu. Dnes už je bežné pripravovať koncept či simulácie formou softvéru, akým je napríklad ABB Robotstudio. Súčasťou tohto simuláčného softvéru sú aj spomínané roboty GoFa™ 10 a GoFa™ 12, a tak ich možno do konceptov zapracovať veľmi jednoducho. Vedeli ste však, že formou virtuálnej reality už možno takýto koncept dostať do podoby reálnej výrobnéj linky s celou jej funkcionalitou a bez veľkých zásahov? Výhodou je tu nielen možnosť školiť zamestnancov z pohodlia kancelárie, ale aj príprava a rozšírenie ďalších vyrábaných produktov, ktoré často vyžadujú úpravu programov.

Skúste si to tiež a zažite prvé stretnutie s robotom GoFa™ práve teraz prostredníctvom rozšírenej reality. Stačí si len stiahnuť a nainštalovať používateľsky jednoduchú aplikáciu AR Viewer. Dostupná je v App Store pre iOS alebo Google Play pre Android. Po otvorení aplikácie má používateľ možnosť výberu svojej vzorovej stanice alebo si môže vytvoriť vlastnú v prostredí ABB RobotStudia.



Ak chcete jednoducho vytvoriť robotickú stanicu s novými modelmi kolaboratívnych robotov, navštívte pripravený web aplikačného budovania robotizovaných staníc načítaním QR kódu. Získate tak priestor na vytvorenie kolaboratívnej aplikácie podľa vašich predstáv a jednoduchý export do formátu AR Viewer aplikácie.



Tomáš Gajdoš

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

Pri procese paletizácie myslite na ergonómiu

Paletizácia je dôležitou súčasťou mnohých priemyselných procesov, ale môže byť nebezpečná, ak neprijmete správne bezpečnostné opatrenia. Na prvý pohľad by sa paletizácia mohla zdať v porovnaní s inými úlohami relatívne bez rizika. Ide jednoducho o presun materiálov z výrobných liniek na paletu. Ručná paletizácia je však namáhavá úloha s množstvom skrytých rizík. Dokonca aj pohyb relatívne ľahkých materiálov môže spôsobiť, že pracovníkom časom vzniknú dlhodobé zdravotné problémy rôzneho charakteru.



Pri úlohe, akou je ručná paletizácia, existuje riziko porúch svalového a pohybového aparátu, tzv. muskuloskeletálne zranenia. Ide o kumulatívne zranenia spôsobené namáhaním tela v dôsledku opakovaného premiestňovania tela do nevhodných polôh a zdvíhania ťažkých objektov.

Preto je ergonómia dôležitým faktorom na pracovisku, najmä pri fyzicky náročnej činnosti, akou je paletizácia. Ergonómia je veda o tom, ako ľudia fyzicky interagujú so svojím prostredím a ako to ovplyvňuje ich efektivitu v práci. Pracovníci často trávajú vo svojich zamestnaniach dlhé hodiny, takže malé zmeny v ich prostredí môžu mať z dlhodobého hľadiska veľký vplyv na ich zdravie.

Čo robí paletizáciu nebezpečnou?

Napriek zjavnej jednoduchosti to môže byť prekvapivo nebezpečná úloha. Pri paletizácii existujú rôzne kroky, ktoré môžu viesť k problémom s bezpečnosťou. Niektoré z nich sú uvedené nižšie.

- Nebezpečnou úlohou pri paletizácii je zdvíhanie škatúl a ich ukladanie na paletu. Nesprávna technika zdvíhania môže spôsobiť namáhanie chrbta, ramien alebo rúk. Pri dlhodobom nesprávnom namáhaní potom stačí okamih, aby ste si spôsobili zranenie.
- Pri premiestnení palety môžu akékoľvek drobné nepresnosti v umiestnení tovaru na paletu viesť k nestabilite celej palety. Zrútenie tovaru môže spôsobiť zranenie alebo narušiť bezpečnosť prevádzky.
- V neposlednom rade aj samotná manipulácia s tovarom môže byť nebezpečná. Keď sa ponáhľate s dokončením paletizácie, občas zhodíte nejaké škatule. Môže to viesť k poškodeniu produktu, ale je to aj bezpečnostný problém. Škatule môžu spadnúť na osobu alebo sa prudko zohnete a spôsobíte si zranenie.

Opakujúci sa charakter uvedených krokov môže z dlhodobého hľadiska viesť k zdravotným problémom.

Riziká spojené s nesprávnou manipuláciou

Zranenia chrbta patria pravdepodobne k najčastejším. Môžu sa vyskytnúť v dôsledku opakujúcich sa pohybov pri paletizácii vrátane zdvíhania, ťahania, tlačenia a prenášania ťažkého tovaru. Zranenia chrbta môžu byť mierne, napríklad mierne natiahnutie svalov, alebo dostatočne závažné na to, aby ste sa liečili dlhodobo.

Pošmyknutia a pády sú ďalším bežným nebezpečenstvom spojeným s manipuláciou s paletami. Klzká podlaha môže znamenať vážny úraz, najmä ak sa pracovníci medzi jednotlivými úlohami ponáhľajú z dôvodu nedostatku času.

K ďalším častým zdravotným rizikám patrí natrhnutie alebo vyvrtnutie, brušná prietrž, syndróm karpálneho tunela, bolesť chrbta a krku. Preto pri návrhu procesu paletizácie môžete znížiť nebezpečenstvo pre zamestnancov tým, že zohľadníte jeho ergonómiu.

Výhody pridania robotického riešenia na zvýšenie bezpečnosti a ergonómie

Aby bola ručná manipulácia bezpečnejšia, musíme odstrániť najrizikovejšie aspekty tejto úlohy. Pre paletizáciu to znamená automatizáciu zdvíhania a ukladania tovaru. Pridanie paletizačného robota môže byť účinnou stratégiou na zlepšenie pracovného prostredia a kvality paletizácie a zníženie bezpečnostných problémov. Robotické paletizačné riešenia sa bez problémov integrujú do existujúcich procesov. Zvládnu celý rad produktov a pracovných postupov s minimálnym alebo žiadnym ľudským zásahom.

Výhody používania robotického systému z hľadiska bezpečnosti môžeme v súlade s uvedenými príkladmi rizík paletizácie zhrnúť takto:

- Tým, že robotu zadáte úlohu zdvíhať a presúvať tovar, uvoľníte ľudského pracovníka od tejto monotónnej pracovnej činnosti. Títo pracovníci sa potom môžu presunúť na úlohy s pridanou hodnotou, čím sa zvýši ich zapojenie do podnikania.
- Robotický systém znižuje riziko presunu nevyváženého paletového nákladu, pretože umiestnený náklad bude vďaka moderným počítačovým systémom stabilnejší. Robot pracuje konzistentne a presne, čo znamená, že sa môžete spoľahnúť na štruktúrálne integritu, čím sa zlepšuje predvídateľnosť nákladov.
- Hoci roboty môžu občas zhodiť predmety, výskyt takýchto incidentov je výrazne nižší v porovnaní s ľudskými pracovníkmi.

Ako znížiť ergonómické problémy spojené s manuálnou paletizáciou?

Aj keď existuje veľa krokov, ktoré môžete podniknúť, jedným z najúčinnějších je úplne odstrániť úlohu ručnej paletizácie. Automatizácia paletizácie môže pracovníkov zbaviť všetkých súvisiacich zdravotných rizík. Automatizácia procesu umožňuje nielen chrániť a lepšie využívať ľudskú pracovnú silu, ale aj zvyšovať produktivitu.

Zdroj

[1] Keeping Safe in the Palletizing Cell: Safety Tips & Best Practices. Robotiq. [online]. Publikované 1. 6. 2023. Citované 14. 8. 2023. Dostupné na: <https://blog.robotiq.com/fe-in-the-palletizing-cell-safety-tips-best-practices>.

[2] How collaborative robots could free workers from harmful palletizing work. Universal Robots. [online]. Publikované 15. 5. 2023. Citované 14. 8. 2023. Dostupné na: <https://www.universal-robots.com/blog/how-collaborative-robots-could-free-workers-from-harmful-palletizing-work/>.

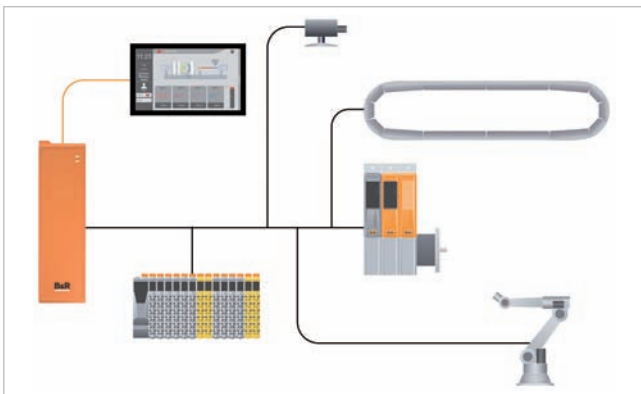
[3] 5 Surprising Benefits of Palletizing Ergonomics on Employee Mental Health. [online]. Publikované 18. 7. 2023. Citované 14. 8. 2023. Dostupné na: <https://blog.robotiq.com/5-surprising-benefits-of-palletizing-ergonomics-on-employee-mental-health>.

-pev-

Automation PC 4100 pre aplikácie budúcnosti

Priemyselné stroje a ich softvér sa stávajú čoraz zložitejšie a objem dát narastá. S novým Automation PC4100 B&R odpovedá na túto potrebu kompaktného, moderného priemyselného PC so špičkovým výkonom.

Nástupcu obľúbeného modelu APC910 možno individuálne prispôsobiť požiadavkám zákazníka. Prináša pôsobivú kombináciu osvedčených funkcií a najnovšej PC technológie so škálovateľným výkonom procesora. Karty PCI Express a obzvlášť kompaktné možnosti rozhrania uľahčujú prispôbenie priemyselných počítačov B&R takmer akejkolvek aplikácii. Aj po inštalácii zostáva otvorená možnosť dodatočnej zmeny konfigurácie počas celej životnosti zariadenia s ohľadom na maximálnu bezpečnosť investície.



Inovatívne funkcie stroja

Digitalizácia sa spolieha na výkonné priemyselné počítače, a to nielen pre výpočtovo náročné algoritmy strojového učenia, vision aplikácie a digitálne dvojčky, ale aj pre inovatívnu logistiku, zabezpečenie kvality a výrobné riešenia. Automation PC 4100 bol špeciálne vyvinutý pre tieto náročné aplikácie.

Škálovateľný výkon

Výkon CPU sa pohybuje od Celeronu až po Xeon a možno ho tak prispôsobiť akejkolvek aplikácii. Operačnú pamäť možno rozšíriť až na 64 GB RAM a tiež podporuje ECC (error correction code). Navyše, v závislosti od zvolenej veľkosti krytu možno pridať až tri karty PCI Express. To umožňuje implementovať komplexné grafické aplikácie s 3D animáciami, kamerovými systémami alebo rozšírením zberníc. Zbernicové moduly, neprerušiteľný zdroj napájania alebo prídavné ethernetové rozhranie možno integrovať aj po inštalácii PC.

Vlastná konfigurácia a okamžité nasadenie do prevádzky

Každý počítač Automation PC 4100 je zostavený na mieru, testovaný pri plnom využití všetkých rozhraní a môže byť dodaný



na použitie s predinštalovaným zákazníckym softvérom a obrazmi podľa požiadaviek zákazníka. BIOS možno nakonfigurovať aj podľa požiadaviek používateľa a zamýšľaného použitia. Vlastný prispôbosený predný kryt, zákazníkom definované čísla materiálu alebo obrazy operačného systému umožňujú každému zákazníkovi prispôsobiť svoje PC individuálnym potrebám a logistickým procesom.

Špeciálne vyvinuté pre priemyselné aplikácie

Nové APC4100 je vybavené vlastným operačným systémom v reálnom čase od B&R Automation Runtime. Zároveň môže byť použitý aj ako vysoko výkonný riadiaci systém pre komplexné stroje a zariadenia. S operačným systémom Windows alebo Linux môže APC4100 fungovať ako EDGE CONTROLLER, ktorý spracúva veľké množstvo dát a následne ich odovzdáva do cloudovej aplikácie. Vďaka odolnej konštrukcii, najmä vo verziách bez ventilátora, APC4100 zaručuje roky prakticky bezúdržbovej prevádzky 24 hodín denne, 7 dní v týždni, dokonca aj v náročných prevádzkových podmienkach. Štandardne používaný operačný systém je Windows 10 IoT Enterprise s desaťročnou podporou a dostupnosťou. Keďže rozmery sú porovnateľné s predchádzajúcim modelom APC910, modernizácia je ľahko dosiahnuteľná, napríklad ak rozšírenie závodu vyžaduje vyšší výkon strojov.

Výhody pre výrobcov strojov:

- voľne konfigurovateľné,
- ihneď pripravené na použitie,
- možné rozšírenie,
- dlhodobá dostupnosť.

Výhody pre výrobné závody:

- dlhá životnosť, bezúdržbová prevádzka,
- vlastné rozšírenie,
- prispôbosené a nakonfigurované s ohľadom na optimálne náklady,
- výkon na mieru aplikácie.



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

Trenčianska 17, 915 01 Nové Mesto nad Váhom
Office Košice: Rozvojová 2, Košice
Tel.: +421 32 7719575
office.sk@br-automation.com
www.br-automation.com

Poseidon® City – riadenie a správa verejného osvetlenia v mestách a obciach

Neustály tlak na zvyšovanie cien energií núti spotrebiteľov starostlivo zvažovať, či sa elektrická energia využíva dostatočne efektívne. Téma úspor a optimalizácia využitia energie rezonuje aj na úradoch miest a obcí.

Nie je výnimkou, že viac ako polovicu obecných výdavkov za elektrickú energiu tvoria náklady na verejné osvetlenie. Obce a mestá na túto skutočnosť reagujú výmenou starého výbojkového osvetlenia za modernú LED technológiu. Tým sa však úspory končiť nemusia. Pokiaľ sú LED svietidlá doplnené o inteligentnú reguláciu, možno stlačiť náklady o ďalšie desiatky percent smerom dole.

Spoločnosť ENIKA.CZ ponúka komplexné služby v oblasti verejného osvetľovania. Ako dlhoročný partner niekoľkých európskych výrobcov svetelnej techniky ponúka moderné dizajnové LED svietidlá, ktoré sú však úsporné a minimalizujú nežiaduce svetelné znečistenie.

Poseidon® City

ENIKA.CZ sa viac ako 30 rokov venuje bezdrôtovým technológiám. Vo vlastnej vývojevej základni vznikol aj moderný riadiaci systém Poseidon® City, ktorý slúži na efektívny spôsob ovládania vonkajšieho osvetlenia. Vďaka technológii, ktorá umožňuje komunikáciu na veľkú vzdialenosť, ovláda LED osvetlenie na miestach ako sú:

- verejné priestranstvá miest a obcí,
- firemné areály,
- parkoviská,
- rezidenčné oblasti,
- stanice,
- športoviská.

Prečo používať Poseidon® City?

Systém poskytuje správcovi osvetlenia dokonalý prehľad o stave jednotlivých svietidiel, ich prevádzkovom čase a spotrebe elektrickej energie. Vďaka tomu možno zaistiť rovnomerné osvetlenie a regulovať ho podľa individuálnych potrieb. Mestá potom svietia svojim občanom inteligentne a úsporne – to znamená len tam, kde je to potrebné, a v momente, keď je to potrebné.

LoRa WAN – sieť pre Smart City

Systém Poseidon® City je postavený na modernej a dynamicky sa rozvíjajúcej technológii LoRa WAN, ktorá komunikuje na veľké vzdialenosti a umožňuje ovládať vonkajšie osvetlenie a regulovať jeho intenzitu. Táto moderná a celosvetovo sa rozširujúca sieť je používaná nielen na riadenie osvetlenia, ale napr. aj na zber dát z elektromerov,



Obr.1 Technologie LoRaWAN

informácií o stave zaplnenia kontajnerov na odpad či údajov o stave ovzdušia. Nespornou výhodou tejto siete je tiež fakt, že odpadajú náklady za mesačné poplatky a nutnosť konektivity do vzdialeného cloudu.

ENIKA.CZ vytvorí pre každého zákazníka privátnu sieť LoRa WAN, ktorú má pod svojou správou. Vďaka tomu môže pružne reagovať na požiadavky klientov a spolupracovať individuálne projekty.

Riadiaci systém Poseidon City – základné systémové prvky

Prijímač NEMA a ZHAGA

Každé LED svietidlo, ktoré je súčasťou verejného osvetlenia a ktoré sa bude bezdrôtovo ovládať pomocou systému Poseidon® City, musí byť vybavené prijímačom NEMA alebo ZHAGA. NEMA a ZHAGA je označenie dvoch rôznych priemyselných štandardov, ktoré umožňujú vzájomnú konektivitu prvkov riadiaceho systému. V ponuke spoločnosti ENIKA.CZ nájdete moduly pre päťicu NEMA, určené na riadenie predradníkov s analógovým výstupom alebo výstupom DALI, moduly pre päťicu ZHAGA s výstupom DALI a zabudované alebo externé varianty. Systém je navrhnutý veľmi všestranne a okrem svojej základnej funkcie môže zároveň riadiť ďalšie technológie. Napr. možno využiť senzor osvetlenia, ktorý od určitej úrovne osvetlenia zapne nasvietenie a čerpadlo fontány, zavlažovanie parku alebo spustí hlásenie o ukončení návštev.



Obr.2 Prijímače NEMA a ZHAGA



Obr.3 Gateway

Gateway – komunikačná brána

Gateway slúži na komunikáciu medzi serverom a koncovými prvkami – prijímačmi. Dokáže preniesť signál na veľkú vzdialenosť a umožňuje tak ovládanie jednotlivých svietidiel podľa nastavenia v aplikácii Poseidon® City.

Aplikácia

Správca verejného osvetlenia (napr. technické služby či servisný technik) pracuje vo webovej aplikácii, ktorá je prístupná na akomkoľvek počítači, tablete alebo telefóne s webovým prehliadačom. Na pár kliknutí získa vizualizovaný prehľad o celkovej spotrebe svetelnej sústavy a môže ovládať vopred definované skupiny svietidiel alebo nastaviť časové plány svietenia. Kontrola osvetlenia prebieha v reálnom čase a servisný technik tak môže reagovať okamžite a nedostatky včas odstrániť.



Viac o inteligentnom riadiacom systéme pre vonkajšie osvetlenie sa dozviete nasnímaním QR kódu.



Ako funguje Poseidon City, si môžete prezrieť nasnímaním QR kódu.



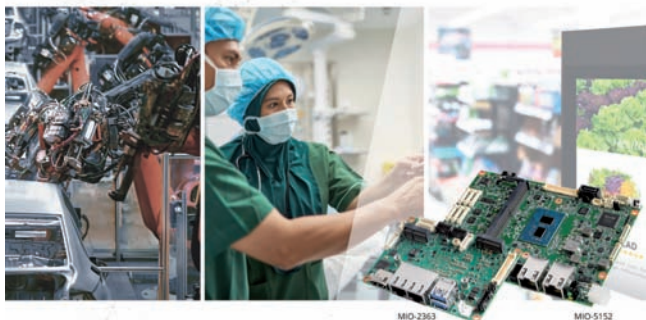
ENIKA.CZ s.r.o.

Vlkov 33, 509 01 Nová Paka
Tel.: +420 493 773 311
enika@enika.cz
www.enika.cz

Urýchlite nasadenie IoT aplikácií využitím jednodoskových PC Advantech

Predstavujeme vám najnovšie prírastky do rodiny jednodoskových PC, 3.5" model MIO-5152 a 2.5" model Pico-ITX MIO-2363 od spoločnosti Advantech.

Poháňané sú procesormi z radu Elkhart Lake, Intel Atom x6000E a Intel Celeron série N a J s podporou až štyroch jadier, dosahujúcej frekvenciu Turbo Burst 3,0 GHz. V porovnaní s riešeniami predchádzajúcej generácie procesorov poskytujú až o 50 % lepší výkon a zdvojnásobujú možnosti grafického spracovania.



Podpora rôznych vstupno-výstupných rozhraní (Dual GbE, 6 x USB, 6 x UART a TPM 2.0) a dodržiavanie prísnych bezpečnostných noriem (IEC 61000-4-2:EMC) predurčujú MIO-5152 na využitie v maloobchodných alebo medicínskych aplikáciách. Výhodou je podpora troch nezávislých displejov s rozlíšením až do 4K pri frekvencii 60 Hz (LVDS, DP1.4 a HDMI 2.0). Samozrejmosťou je zabudované softvérové rozhranie API a podpora OS Windows 10 alebo Ubuntu 20.04 LTS.

Vynikajúcou voľbou pre automatizačné aplikácie v robotických raménach alebo mobilných meracích riešeniach v exteriéri je odolný MIO-2363. K výhodám patria jeho kompaktné rozmery, široký rozsah vstupného napájania (12 ~ 24 VDC) a podpora rozšíreného rozsahu pracovných teplôt od -40 až do +85°C. Nasadenie zjednoduší zabudovanú pamäť až do 8 GB a dátové úložisko až do 128 GB.

Oba typy jednodoskových počítačov využívajú technológiu DDR4, pretože je schopná prenášať viac údajov s menšou spotrebou energie. Zariadenia sú dodávané s manažment softvérom WISE-DeviceOn IoT, ktorý je schopný súčasne dohliadať na stav hardvéru, softvéru a periférnych zariadení. Systém over-the-air (OTA) BIOS zaisťuje vzdialené aktualizácie systému BIOS a zároveň poskytuje mechanizmus obnovy zálohy. Ich využitie dokáže znížiť vysoké náklady na údržbu, ktoré vznikajú v dôsledku neočakávanej poruchy systému.

Spoločnosť SOFOS, a. s., Channel partner spoločnosti Advantech v oblasti Embedded IoT a Industrial IoT na Slovensku, poskytuje svojim obchodným partnerom všetky výhody vyplývajúce z priamych vzťahov s našimi dodávateľmi, ako sú:

- promptná komunikácia priamo s výrobcou,
- široký výber zariadení a služieb,
- technické konzultácie,
- návrh riešení šitých na mieru,
- zapožičanie zariadení na testy v prostredí zákazníka,
- projektový manažment,
- riadenie a realizácia projektov,
- kompletizácia zariadení,
- technická podpora,
- zákaznícky servis.



ADVANTECH

SOFOS, a. s.

Dúbravská cesta 3, 845 46 Bratislava
ipc@sofos.sk, www.sofos.sk

Farnell získal ocenenie Európsky distribútor roka 2022 v kategórii elektronický katalóg

Spoločnosť Farnell získala prestížne ocenenie Európsky distribútor roka 2022 v kategórii elektronický katalóg od spoločnosti Molex, ktorá tým ocenila výnimočné úsilie a odhodlanie spoločnosti Farnell pri rozširovaní produktového radu Molex a ich vynikajúce marketingové a dodávateľské vzťahy v rámci odvetvia.

Výročné ceny Európsky distribútor roka vzdávajú hold regionálnym úspechom významných distribučných partnerov spoločnosti Molex. Program oceňuje distribútorov, ktorých úsilie prispelo k napredovaniu podnikania spoločnosti Molex v celej Európe. Tohtoročné odovzdávanie cien sa konalo v Spojenom kráľovstve 27. júna 2023. „Sme radi, že sme dostali toto prestížne ocenenie ako uznanie nášho rastu podporovaného našou produktovou investičnou stratégiou a úsilím v oblasti digitálneho marketingu,“ povedal Simon Meadmore, viceprezident pre riadenie produktov a dodávateľov v spoločnosti Farnell.

„Spoločnosť Molex si váži spoluprácu, ktorú nadviazala so svojimi distribútormi a ktorá slúži ako základ týchto ocenení. Farnell a Molex úzko spolupracujú s cieľom zabezpečiť, aby naši spoloční zákazníci dostávali vynikajúce služby a produkty,“ dodal Paul Keenan, obchodný riaditeľ pre európsku distribúciu v spoločnosti Molex.



Slávnostné odovzdávanie cien poskytlo spoločnostiam Farnell a Molex príležitosť prezentovať aj svoju budúcu víziu a podporiť spoluprácu pri dosahovaní ziskového rastu. Farnell poskytuje konštruktívny prístup k viac ako 33 000 produktom Molex na sklade pripraveným na odoslanie.

www.farnell.com

Intelligentné sieťové prepojenie v automatizácii

Spoločnosť Murrelektronik s decentralnou inštalačnou technikou pripravuje stroje a zariadenia na použitie v budúcnosti.

Dôraz odvetvia automatizácie je kladený na digitálnu transformáciu. Pomocou decentralnej inštalačnej techniky bol vytvorený rozhodujúci krok smerom k digitalizácii, ako aj udržateľnej tvorbe hodnôt. Spoločnosť Murrelektronik sa už roky orientuje na decentralizáciu, vyvíja všetky hardvérové produkty potrebné na digitálnu transformáciu (zbernicové moduly, sieťové prepínače, napájacie zdroje, IO-Link, káble a zásuvné konektory) a vďaka know-how digitálnych dvojčiat tak disponuje silným softvérovým zázemím. Vďaka inteligentnému sieťovému prepojeniu jednotlivých komponentov do celkového systému sa digitálna transformácia posúva profesionálne vpred.

Vario-X – viacnásobne ocenený automatizačný systém

Vario-X je konzekventne flexibilná a škálovateľná automatizačná platforma s maximálnou otvorenosťou a výkonom na všetkých úrovniach a na všetkých rozhraniach. Pretože budúcnosť automatizácie spočíva v systémoch bez skriňových rozvádzačov a bez stlačeného vzduchu – zato však zosieťovaných, zásuvných a nákladovo efektívnych.



Vario-X je modulárna a flexibilná automatizačná platforma, pomocou ktorej možno prvýkrát implementovať všetky automatizačné funkcie úplne podľa potreby a decentralizovane, teda bez architektúry skriňových rozvádzačov.

S digitálnym dvojčatom sa plánovanie, simulácia, následné monitorovanie prevádzky, ako aj manažment údržby zariadenia premiestňujú kompletne do digitálneho sveta. Tento pohyblivý obraz 1 : 1 reálneho zariadenia tak obsahuje všetky funkcie a parametre budúceho systému – a to už vo fáze projektu, ešte pred objednaním a montážou čo i len prvého mechanického konštrukčného dielu.

Riešenie napájania Emparro20-Pro

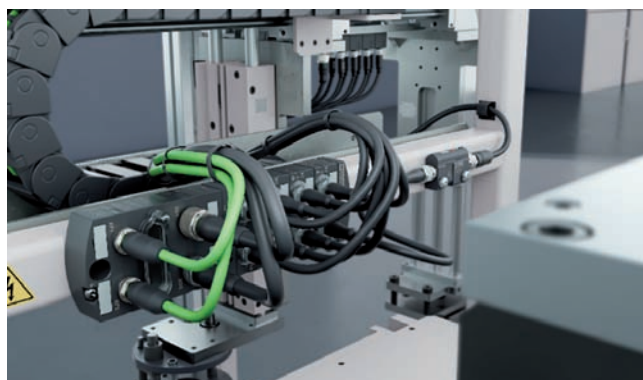
Komponenty napájania prúdom od spoločnosti Murrelektronik zabezpečujú v strojoch a zariadeniach optimálne elektrické napájanie. Nový sieťový spínaný zdroj Emparro20-Pro s vysokým stupňom účinnosti šetrí peniaze vďaka menšej konštrukčnej veľkosti, dlhšej

životnosti a vysokej dostupnosti stroja. Pomocou samostatne dostupného adaptéra IO-Link je možný vzdialený prístup k sieťovému spínanému zdroju, napríklad s cieľom nastavenia výstupného napätia, uzamknutia ovládacích prvkov alebo vykonania diagnostiky sieťového spínaného zdroja.

Kompletná montáž zdroja Emparro20-Pro bez náradia pomocou montážnej lišty zabezpečuje zjednodušenú inštaláciu. Pozitívna je tiež vysoká kompaktnosť sieťového spínaného zdroja, ktorý je o viac ako 40 % užší ako predchádzajúci prístroj, lebo sa tak ušetrí mnoho miesta v skriňovom rozvádzači.

IO-Link – systém pre všetkých

Komplexnosť výrobných procesov v posledných rokoch neustále vzrastala, keďže v moderných strojoch a zariadeniach sa zaznamenáva a navzájom prepája stále viac údajov. Komunikačný štandard IO-Link prináša poriadok do spleti káblov a konektorov: trasu od svorkovnic ku kompaktným IO modulom. S osvedčeným princípom plug and play je veľmi jednoduché prepojenie spojení v inštalačnej technike. Komunikačný štandard zároveň vytvára maximálnu transparentnosť od úrovne snímačov a ovládačov až po cloud.



Plug and play: s prefabrikovanými konektormi sa inštalácia a kabeláž snímačov a ovládačov realizuje bez akýchkoľvek chýb a v čo najkratšom čase.

Spoločnosť Murrelektronik ponúka široké portfólio IO-Link, ktoré sa nepretržite rozširuje. V zbernicových moduloch IP67 MVK Pro a IMPACT67 Pro je celkovo integrovaných osem multifunkčných portov Master a vďaka konektorom M12 s kódovaním L sa dajú realizovať veľké prúdy. Okrem toho možno bez problémov ovládať ethernetové protokoly PROFINET, EtherNet/IP a EtherCAT. Možné je dokonca aj používanie nezávislé od zbernice prostredníctvom OPC UA, MQTT, JSON REST API – vďaka už integrovanému rozhraniu Standardized Master Interface (SMI). Celkovo to redukuje náklady, zvyšuje produktivitu, poskytuje nové možnosti v oblasti servisu a údržby, minimalizuje čas inštalácie a uvedenia do prevádzky a nahrádza komplikovane zapojené a priestorovo náročné skriňové rozvádzače.



Zásuvné konektory série MQ15 od spoločnosti Murrelektronik neprepúšťajúce vodu a prach napájajú stroje a zariadenia energiou a sú predurčené na pripájanie asynchrónnych a trojfázových motorov.

MQ15: zásuvný konektor na stroji na napájanie

Systém rýchleho pripojenia konektorov bez použitia náradia umožňuje ich jednoduchú inštaláciu. Keďže sú prachotesné a vodotesné podľa IP67, sú vhodné pre drsné priemyselné podmienky. Ich kompaktná konštrukcia a vysoké hodnoty prenosu prúdu až do 16 A trvalého zaťaženia pri napätí 600 V AC otvárajú široké možnosti použitia. Sú predurčené napríklad na pripájanie asynchrónnych a trojfázových motorov.

Spoločnosť Murrelektronik zaujíma vedúcu úlohu na trhu pripájacích vedení s jej takmer neobmedzenou rozmanitosťou typov káblov, farieb a tvaru konektorov. Kruhové zásuvné konektory M8, M12, MQ15 a M23 sú rovnako ako ventilové konektory prefabrikované a dostupné s takmer všetkými dĺžkami káblov. Signalizačné LED a odrušovacie prvky sú často integrované. Praktické adaptéry a spojky T zvyšujú flexibilitu.

The Power of Vision

Priemyselné spracovanie obrazu je v mnohých odvetviach skutočným podporovateľom efektivity. Kamery nahrádzajú množstvo snímačov a sú základom maximálnej automatizácie mnohých procesov. Načítanie čiarových kódov, zaznamenanie rozmerových údajov, kontrola kvality, sledovanie a identifikácia dielov, monitorovanie výrobných liniek sú len niekoľkými z oblastí využitia. Automatizácia a optimalizácia znamenajú väčšiu efektivitu, vyššiu kapacitu, stúpajúcu kvalitu, menej nákladné dodatočné práce a v neposlednom rade vyššiu spokojnosť zákazníkov.

S modulárnymi riešeniami plug & play od spoločnosti Murrelektronik sa systémy Vision nielen rýchlo a flexibilne uvedú do prevádzky – jednotlivé moduly ponúkajú aj možnosť rozsiahlej a detailnej diagnostiky a majú tak veľký vplyv na disponibilitu zariadenia. Ďalšia prednosť: decentrálna inštalácia dátových komunikačných prístrojov a napájania napätím umožňuje výrazne redukovať náklady na inštaláciu, ako aj práce súvisiace s plánovaním a koncipovaním nadrozmerých skriňových rozvádzačov a káblových trás na nevyhnutnú mieru.

Inteligentné sieťové prepojenie a plná kontrola v sieti

Sieťové prepínače od spoločnosti Murrelektronik sú k dispozícii v rozsiahlom portfóliu. Rôzne vedenia na sieťové prepojenie a tiež priechodky skriňového rozvádzača na jednoduché pripojenie splnia všetky želania. So spravovanými, príp. nespravovanými sieťovými prepínačmi sa riadenie PLC bezproblémovo spojí s účastníkmi siete ethernet a s ostatnými sieťovými prepínačmi.

Spravovaný sieťový prepínač Xelity 10 TX IP67 poskytuje nové možnosti inteligentnej správy údajov s možnosťou realizácie decentrálne a bez skriňového rozvádzača. Až s desiatimi gigabitovými portmi, vysokou odolnosťou a rôznorodosťou variantov predstavuje nový štandard tejto produktovej oblasti. Kompaktné odolné kovové puzdro s vysokým stupňom ochrany IP67 umožňuje použitie



Inštalčné riešenia Vision od Murrelektronik (zľava doprava): Xelity Hybrid Switch preberá dátovú komunikáciu a napájanie prúdom, Injection Box je štvornásobný 24 V napätový a signálový napájač, Master Breakout Box rozvádza napätie a signály a NEC Class 2 Splitter je čisto napätový a signálový rozbočovač.



Spravovaný sieťový prepínač Xelity 10 TX IP67 – dátovo silný sieťový prepínač pre každú oblasť použitia

spínača zvlášť v extrémne náročnom priemyselnom prostredí, zatiaľ čo napájacie zásuvné konektory M12 s kódovaním L zabezpečujú jednoduché pripojenie s prenosom energie.

Nové spravované gigabitové sieťové prepínače IP20 umožňujú gigarýchly dátový prenos a ponúkajú až 1 000 Mbit/s na každom porte. Prichádzajú so zabudovanou diagnostikou siete, analýzou chýb a redundantnými mechanizmami. Optimalizujú prenos údajov a ponúkajú kontrolu v sieti, napríklad prostredníctvom vzdialených prístupov.



Murrelektronik Slovakia s.r.o

Mýtna 48
811 07 Bratislava
Tel.: +421 2 57 351 351
info@murrelektronik.sk
www.murrelektronik.sk

Konverzie protokolov v priemysle. Rýchlo, jednoducho a spoľahlivo.

Predstavujeme vám novinku – zabezpečené priemyselné brány MOXA MGate 5435 so štyrmi ethernetovými portmi na realizáciu sieťovej komunikácie z protokolov Modbus RTU/ASCII/TCP na protokol EtherNet/IP.

Ak chcete integrovať existujúce zariadenie Modbus do siete EtherNet/IP, použite klienta MGate 5435 ako Modbus na zber a výmenu údajov s hosťiteľom EtherNet/IP. Využite flexibilné nasadenie vďaka ethernetovému kaskádovaniu a možnosťou duálnej podsiete.

Model je odolný, s kovovým šasi, montovateľný na DIN lištu, so zabudovanou prepäťovou ochranou do 2 kV a ochranou proti magnetickému rušeniu do 1,5 kV. Redundantné vstupy napájania a reléový výstup sú samozrejmosťou. Zariadenie s modelovým označením MGate 5435-T je schopné pracovať v drsných prevádzkových prostrediach v širokom teplotnom rozsahu od -40 do +75 °C, preto je vhodné na využitie v rámci priemyselných aplikácií, ako je automatizácia tovární, energetika, ropa a plyn, voda a odpadová voda, príp. automatizácia procesov.

Samotná konfigurácia a konverzia protokolov je možná len v niekoľkých jednoduchých krokoch cez webové rozhranie alebo importom príkazov protokolu Modbus z tabuľky Excel. HTTPS šifrovanie komunikácie zaisťuje vyššiu bezpečnosť siete. Záloha je riešená prostredníctvom microSD karty.

Pomocou funkcií monitorovania a diagnostiky prenosu protokolu Modbus a EtherNet/IP



okamžite odhalíte prípadné problémy vzniknuté najmä vo fáze inštalácie. Funkcia monitorovania stavu zariadenia upozorní systém PLC/DCS/SCADA, keď sa zariadenie Modbus odpojí alebo neodpovedá, v takom prípade procesné systémy PLC/DCS získajú informáciu o stave každého koncového zariadenia a pošlú výstrahu operátorom formou alarmu. Funkcia ochrany pred poruchami vykonáva akcie preddefinované používateľom, keď sa hosťiteľ odpojí, aby sa zabránilo tomu, že koncové zariadenia budú vypnuté dlhšie.

Zariadenia MGate 5435 sú vybavené funkciami založenými na norme IEC 62443-4-2 a sú schopné poskytnúť niekoľko základných bezpečnostných funkcií vrátane obrany proti prelomeniu hesla, prevencie snifferov alebo úniku údajov. Používanie sieťových zariadení na báze IEC 62443 v priemyselnom prostredí je efektívnym opatrením na odvrátenie kybernetických útokov.

Výrobca poskytuje na zariadenie nadštandardnú záruku v trvaní 5 rokov.

Spoločnosť SOFOS, a. s., výhradný distribútor produktov a riešení značky MOXA na Slovensku, poskytuje svojim obchodným partnerom všetky výhody vyplývajúce z priamych vzťahov s našimi dodávateľmi, ako sú:

- promptná komunikácia priamo s výrobcom,
- široký výber zariadení a služieb,
- technické konzultácie,
- návrh riešení šitých na mieru,
- zapožičanie zariadení na testy v prostredí zákazníka,
- projektový manažment,
- riadenie a realizácia projektov,
- kompletizácia zariadení,
- technická podpora,
- zákaznícky servis.



SOFOS, a. s.

Dúbravská cesta 3, 845 46 Bratislava
ipc@sofos.sk, www.sofos.sk

Vzniká nové štandardizované rozhranie pre výrobcov a používateľov strojov

Konektivita je kľúčom pre všetky strojné zariadenia a technológie v 21. storočí. Znamená získavanie údajov do zariadení a softvérových aplikácií. V prospech používateľov strojov a samotného strojárského priemyslu rieši umati tento problém podporou otvorených štandardov na celom svete.

Umati (universal machine technology interface) je komunita strojárského priemyslu a ich zákazníkov na podporu a prijatie otvorených, štandardizovaných rozhraní založených na OPC UA. Uľahčuje výmenu údajov medzi strojmi, komponentmi a inštaláciami a ich integráciu do špecifických IT ekosystémov zákazníka a používateľa – jednoducho, hladko a bezpečne. Umati realizuje prepojenie medzi strojmi a softvérom jednoducho, bezpečne a bezproblémovo – aby pomohla zákazníkom využívať pridanú hodnotu z údajov.

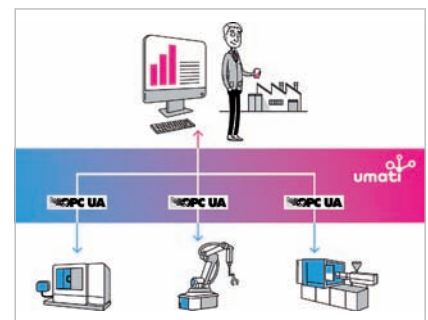
Štandardizačné práce prebiehajú v niekoľkých spoločných pracovných skupinách s rôznymi sektormi strojárského priemyslu

a OPC Foundation. To zaručuje zohľadnenie individuálnych potrieb rôznych technológií, maximálnu transparentnosť a podporu silnej globálnej komunity.

OPC UA a OPC Foundation:

- poskytne rámec na štandardizovanú komunikáciu (ako komunikovať),
- umožní zamerať sa na definovanie toho, čo sa má komunikovať (spoločné špecifikácie),
- zahŕňa globálnu komunitu na revíziu normy,
- pomáha pri globálnom dosahu pri publikovaní štandardu bez licenčných poplatkov.

Spoločné pracovné skupiny sa zameriavajú na stanovenie noriem na vertikálnu a/alebo horizontálnu integráciu strojov, inštalácií, komponentov a výrobných IT ekosystémov. V rámci umati už vznikli pracovné skupiny ako robotika, strojové videnie, obrábacie stroje a výrobné systémy, stroje na výrobu gúmy a plastov a v krátkom čase pribudnú



ďalšie. Pretože niektoré informačné položky sú spoločné vo všetkých strojárskych odvetviach, vyvíja sa aj základná špecifikácia OPC UA pre strojárstvo. Prvá verzia vyšla v septembri 2020. Jej cieľom je zosúladiť aspekty, ako je napr. identifikácia stroja a komponentov, vyhľadanie všetkých strojov na serveri či stav stroja (momentálne vo vývoji).

www.umati.org

5G priemyselné zariadenia (7)

5G Aliancia pre prepojený priemysel a automatizáciu (5G Alliance for Connected Industries and Automation – 5G-ACIA) predstavuje v súčasnosti hlavné globálne fórum na riešenie, diskusiu a hodnotenie relevantných technických, regulačných a obchodných aspektov 5G komunikácie pre priemyselné odvetvia. V predchádzajúcej časti seriálu sme sa venovali fyzickej referenčnej architektúre priemyselného zariadenia 5G. V siedmom pokračovaní túto tému dokončíme a uzavrieme tým celý seriál venovaný 5G priemyselným zariadeniam.

Čipová súprava verus modul

Výrobcovia majú dve hlavné možnosti implementácie priemyselného 5G zariadenia: štandardnú čipovú súpravu 5G modemu alebo komunikačný modul, ktorý ho obsahuje. Výber čipovej súpravy 5G modemu umožňuje vyvinúť návrh optimalizovaný pre konkrétny produkt. Vyžaduje sa tiež menej materiálov a pred začatím vývoja produktu nie je potrebné čakať, kým budú moduly dostupné na trhu. Nevýhodou je, že na navrhnutie a vybudovanie dobre tieného a hladko fungujúceho terminálu (podľa 3GPP nazývaného UE) sú potrebné značné odborné znalosti a skúsenosti. Jedným kritickým aspektom je návrh rádiových frekvenčnej (RF) časti a ďalším je splnenie certifikačných požiadaviek. Ak je čipová súprava zle navrhnutá, výkon, interoperabilita a elektromagnetická kompatibilita (EMC) 5G modemu budú ohrozené. To môže mať za následok nespoľahlivé pripojenie, nižšiu dátovú priepustnosť, zvýšené oneskorenie komunikácie a problémy s certifikáciou EMC. Vďaka týmto výzvam má čipová súprava zmysel najmä pre produkty vyrábané veľkosériovo.

Komunikačné moduly 5G sú odporúčaným spôsobom, ako zvládnuť tieto výzvy. O RF kalibráciu pri výrobe sa stará predajca modulu. Výrobca priemyselných zariadení 5G sa nemusí toľko zameriavať na vývoj rádiových frekvenčnej časti, pretože to už z veľkej časti pokrýva výrobca modulov. Využiť možno aj rozhrania poskytované modulom. Navyše si možno zakúpiť vopred certifikované 5G moduly, čím sa výrazne urýchli proces certifikácie. Okrem týchto výhod možno pri integrácii ľahko dostupných 5G modulov do priemyselného 5G zariadenia využiť výhody pripravených modulov, ktoré poskytujú dôležité zdroje spracovania (CPU, pamäť, V/V) a možno ich použiť na implementáciu základných funkcií priemyselného zariadenia nad rámec bezdrôtovej mobilnej komunikácie. Zo všetkých týchto dôvodov sa očakáva, že trh sa vo všeobecnosti prikloní k implementácii hotových 5G modulov.

Rozmerové a tvarové normy rádiového modulu

Pokiaľ ide o rozmery a tvar 5G modulov a ich fyzické pripojenie, na trhu sú dostupné dve hlavné kategórie modulov:

na spájkovanie na dosku s plošnými spojmi (PCB), ako sú napr. Land Grid Array (LGA), a zásuvné moduly (vo všeobecnosti s rozhraním M.2). Spájkovateľné moduly zvyčajne obsahujú ďalšie kolíky, ktoré umožňujú prístup k viacerým funkciám 5G modemu alebo použitie ďalších V/V namiesto pripojiteľného vyhotovenia s vyhradenými kolíkmi. Na druhej strane neexistuje žiadny široko akceptovaný špecifický štandard pre rozmery a tvar. To znamená, že neexistuje žiadna záruka, že rôzne moduly 5G budú zameniteľné.

Zásuvné vyhotovenia, pri ktorých je prominentným formátom M.2, majú menej kolíkov, ale značne štandardizované elektrické vlastnosti. To umožňuje výrobcovi priemyselných zariadení 5G inovovať svoje priemyselné zariadenia 5G neskôr jednoduchšie bez toho, aby ich museli úplne prerábať. Obidve kategórie vyhotovení sú technicky uskutočniteľné. Nakoniec je na výrobcovi priemyselných zariadení 5G, aby sa rozhodli, ktorá možnosť lepšie vyhovuje ich požiadavkám.

Samostatný verus integrovaný aplikačný procesor

Medzi ďalšie architektonické rozhodnutia, ktoré musia výrobcovia priemyselných zariadení 5G urobiť, patrí, či integrovať aplikačný procesor do 5G modulu alebo nie, a ak áno, ktoré ďalšie funkcie, ako napríklad ďalšie V/V, by mali byť zahrnuté. Ak 5G modul obsahuje dostatočne výkonný interný procesor na vykonávanie špecifických zákazníckych aplikácií, možno jeho funkčnosť rozšíriť. Úlohy, ktoré bežne preberá vyhradený externý hardvér, ako sú riadiace aplikácie (PLC, DCS alebo regulátory pohybu či robota), algoritmy umelej inteligencie alebo vizualizácia, môže tiež vykonávať interný aplikačný procesor. To nevyhnutne neovplyvní jeho komunikačný výkon. Oba architektonické prístupy – s procesorom alebo bez neho – zahŕňajú kompromisy, ako napríklad:

- použitie modulu s integrovaným aplikačným procesorom môže viesť k menšiemu, kompaktniešiemu vyhotoveniu,
- návrh dosky plošných spojov je jednoduchší,
- výrobca priemyselných 5G zariadení však bude mať k dispozícii menej



hardvérových zdrojov a obmedzenejšie možnosti integrácie aplikačného softvéru pre úroveň prevádzky do 5G modulu.

Ktorý prístup je lepší, závisí od konkrétneho prípadu použitia. Vzhľadom na spomínané výhody použitia 5G komunikačného modulu sa v budúcnosti očakáva, že pôjde o najbežnejší model. Voľby architektúry pre priemyselné zariadenia 5G uvedené ďalej preto predpokladajú, že sa použije tento prístup. Kvôli jednoduchosti je tu vynechaných niekoľko komponentov, ktoré skutočne priemyselné zariadenie obsahuje (ako sú mechanické zástrčky, zdroj energie, kryt atď.). Hoci architektúram zobrazeným v nasledujúcich príkladoch chýba integrovaný aplikačný procesor, možno ho zahrnúť do všetkých z nich.

Rozhranie medzi aplikačným procesorom a rádiovým modulom

Ak je zvolený samostatný aplikačný procesor, musí existovať rozhranie k rádiovému modulu. Toto rozhranie musí podporovať prenos dát aj synchronizáciu času.

Dátové rozhranie

Dátové rozhranie môže byť implementované ako viacero fyzických rozhraní. Medzi bežné možnosti patria:

- sériové rozhranie UART,
- univerzálna sériová zbernica (USB),
- expresné pripojenie periférnych komponentov (PCIe).

Sériové rozhrania založené na UART sa vo veľkej miere používali v modemoch. Kvôli ich obmedzenej priepustnosti sa však dnes nachádzajú hlavne v aplikáciách, kde to nie je problém. USB poskytuje vyššiu rýchlosť ako sériové rozhrania založené na UART. USB 3.1 môže podporovať rýchlosť až 10 Gbit/s. Rozhranie modelu mobilného širokopásmového rozhrania (MBIM) zverejnilo USB Implementers Forum s cieľom umožniť širokopásmové dátové pripojenie cez USB pre mobilné zariadenia.

PCIe je alternatívou k USB, ktorá umožňuje ešte viac zvýšiť rýchlosť. Dodávateľom tiež poskytuje väčšiu flexibilitu pri implementácii protokolov vyššej vrstvy.

Opísané rozhrania sú primárne určené na konfiguráciu a prenos dát. Sú menej vhodné na synchronizáciu času medzi aplikačným procesorom a rádiovým modulom.

Rozhranie synchronizácie času

Vyhradené hardvérové rozhranie sa bežne používa na synchronizáciu času s prijímačmi GNSS a inými aplikáciami. Nazýva sa 1pps alebo PPS a generuje impulz, ktorý sa presne opakuje v pravidelných časových intervaloch. Informácie o časovaní každého impulzu prichádzajú cez dátové rozhranie. V dôsledku toho sú v hre vlastne dve rozhrania: nízkoúrovňové rozhranie, ktoré generuje impulz každú sekundu s presnosťou na mikrosekundu bez toho, aby udávalo, o ktorú sekundu ide, a vysokoúrovňové rozhranie, ktoré označuje sekundu dňa.

Systém 5G podporuje synchronizáciu globálnej časovej domény aj domény pracovných hodín. Použitie impulzného časového referenčného signálu spolu so zasielaním správ vyššej vrstvy cez digitálne rozhranie je efektívnym spôsobom synchronizácie priemyselného 5G zariadenia s nadradeným TSN zariadením alebo systémovými hodinami 5G.

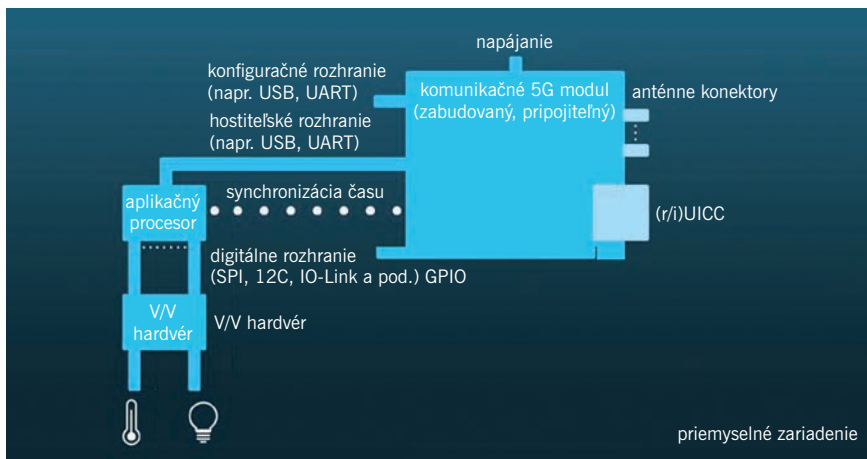
Podobné rozhranie možno použiť na synchronizáciu času medzi sieťovým rozhraním fyzickej vrstvy a rádiovým modulom alebo aplikačným procesorom. Tu je cieľom presná synchronizácia prenášaných a prijímaných dátových rámcov.

Všeobecné blokové schémy pre priemyselné 5G zariadenia a možnosti rozhrania

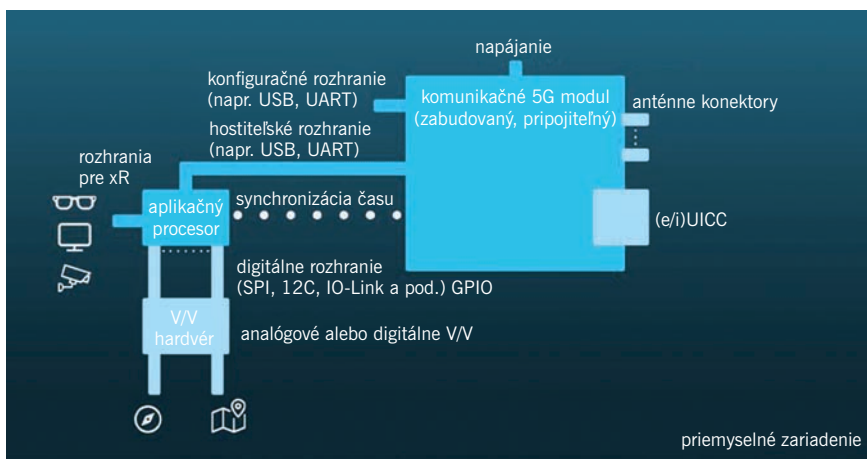
Je užitočné kategorizovať dostupné architektúry pre priemyselné zariadenia na základe prípadov ich použitia. Tento prístup umožňuje ich zoskupenie podľa ich charakteristík (ako je výkon, rozhranie, možnosti spracovania atď.) na definovanie vlastností komunikačných 5G modulov.

Priemyselné zariadenia 5G so snímačmi/akčnými členmi s nízkou spotrebou a malým oneskorením a 2D/3D snímačmi

Priemyselné zariadenie ktoréhokoľvek z týchto typov bežne obsahuje 5G



Obr. 30 Príklad architektúry zariadenia 5G so snímačom/akčným členom s nízkou spotrebou priemyselného teplotného snímača, komunikačným modulom 5G a externým aplikačným procesorom



Obr. 31 Architektúra priemyselného 5G zariadenia HMI/xR obsahujúca komunikačný modul 5G s externým aplikačným procesorom

komunikačný modul, rozhrania na miestne alebo externé pripojenie fyzických snímačov/akčných členov alebo V/V vysielateľov/prijímačov a voliteľne aplikačný procesor.

Komunikačný 5G modul má zvyčajne nasledujúce rozhrania:

- konfiguračné rozhranie (napr. USB, UART),
- hostiteľské rozhranie (napr. USB, UART),
- zdroj,
- integrovaná anténa alebo anténny konektor,
- rozhranie synchronizácie času,
- s interným aplikačným procesorom, voliteľne digitálnym rozhraním (SPI, I²C, UART atď.) na pripojenie vysielateľov/prijímačov špecifických pre V/V protokol (ako je IO-Link) alebo priame pripojenie k analógovým alebo digitálnym V/V (ako GPIO, ADC, PWM) na priame pripojenie analógových alebo digitálnych snímačov/akčných členov,
- voliteľná podpora funkcie identity (e/i) UICC/EAP.

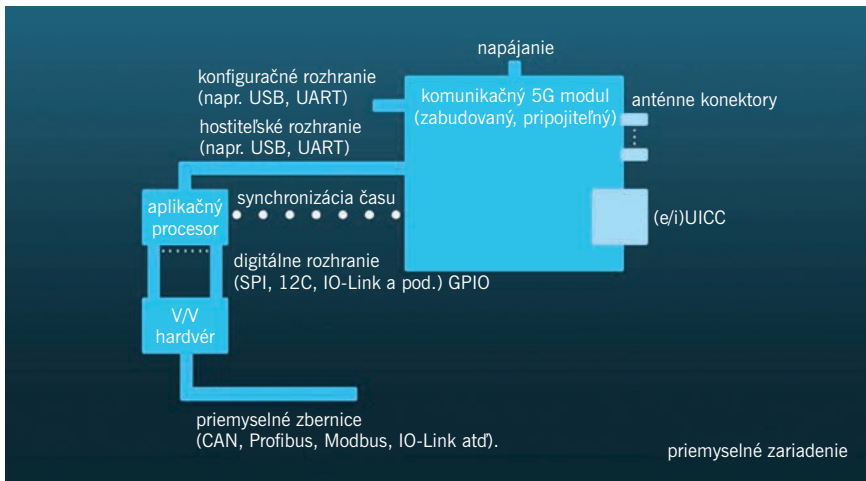
Architektúra s integrovaným aplikačným procesorom a komunikačným 5G modulom môže pojať zariadenia s menším počtom kompaktných komponentov a zároveň minimalizovať spotrebu energie. Naopak, externé procesorové riešenie umožňuje čiastočné opätovné použitie existujúceho softvéru a rozloženia, čím sa potenciálne urýchli integrácia.

Zariadenia HMI a xR

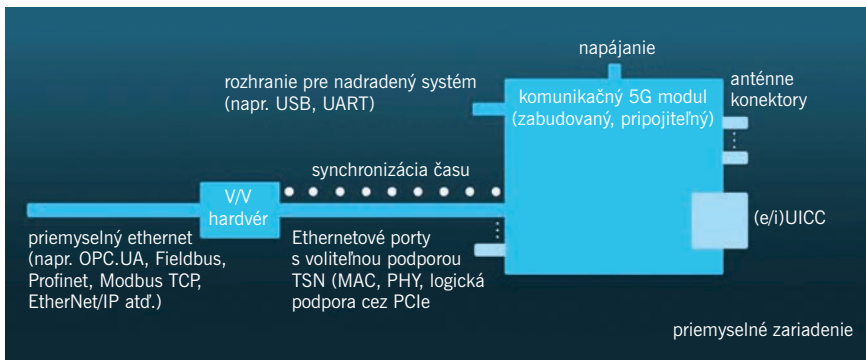
Priemyselné zariadenia HMI a xR zvyčajne obsahujú – okrem iných komponentov – komunikačný 5G modul a interný aplikačný procesor plus voliteľný hardvér snímača/akčného člena a integrované audiovizuálne komponenty a/alebo rozhrania k externým audio/video komponentom. Procesor (vrátane urýchľovačov na spracovanie xR) musí byť priradený na podporu vizualizácie a xR aplikácií.

Komunikačný modul 5G v priemyselných zariadeniach kategórie HMI a xR má zvyčajne nasledujúce rozhrania:

- konfiguračné rozhranie (napr. USB, UART),
- hostiteľské rozhranie (napr. USB, UART),
- zdroj,
- integrovaná anténa alebo anténny konektor,
- rozhranie na synchronizáciu času,
- v prípade modulu interného aplikačného procesora digitálne rozhranie (rozhrania) (SPI, I²C, UART atď.) na pripojenie vysielateľa/prijímača špecifického pre V/V protokol (ako je IO-Link) alebo priame pripojenie s analógovými alebo digitálnymi V/V (ako sú GPIO, ADC, PWM) na priame pripojenie analógových alebo digitálnych snímačov/akčných členov,
- voliteľná podpora funkcie identity (e/i) UICC/EAP.



Obr. 32 Architektúra priemyselného 5G zariadenia s bránou a PLC/radičom zahŕňajúca komunikačný modul 5G s externým aplikačným procesorom



Obr. 33 Architektúra priemyselného 5G zariadenia s portom TSN s komunikačným 5G modulom

Brány a PLC/ovládače

Priemyselné 5G zariadenia tohto typu zvyčajne obsahujú – okrem iných komponentov – komunikačný modul 5G plus V/V hardvér na pripojenie lokálnej zbernice.

Komunikačný 5G modul má nasledujúce rozhrania:

- konfiguračné rozhranie (USB, UART),
- hostiteľské rozhranie (USB, UART),
- zdroj,
- integrovaná anténa alebo anténny konektor,
- rozhranie synchronizácie času,
- v prípade interného aplikačného procesora digitálne rozhranie (ako PCIe, SPI, I²C, UART atď.) na pripojenie k lokálnej priemyselnej zbernici (ako sú radiče alebo vysielače s prijímačom pre Profibus, ModBus RTU, CAN zbernica atď.) a voliteľne GPIO na priame pripojenie digitálnych snímačov,
- voliteľná podpora funkcie identity (e/i) UICC/EAP.

Aplikačný procesor poskytuje dostatočný výkon na to, aby fungoval ako proxy medzi pripojenými alebo existujúcimi prevádzkovými zbernicami a riadiacim systémom vyššej úrovne (ako je PLC), ktorý je dostupný prostredníctvom 5G systému. V niektorých kategóriách sú možné dve architektonické voľby: jedna s integrovaným aplikačným procesorom a druhá s externým aplikačným procesorom. Na obr. 31 vidno príklad fyzickej architektúry pre tieto typy zariadení.

Priemyselné 5G zariadenia s TSN portom

Hlavnou úlohou zariadení, ktoré spadajú do kategórie priemyselných 5G zariadení s TSN portom, je fungovať ako brány medzi jedným alebo viacerými lokálnymi segmentmi priemyselného ethernetu a nadradeným riadiacim systémom (systémami). Zvyčajne teda obsahujú – okrem iných komponentov – 5G komunikačný modul plus V/V hardvér na pripojenie lokálneho ethernetového segmentu.

Komunikačný 5G modul musí podporovať nasledujúce rozhrania:

- konfiguračné/hostiteľské rozhranie (napr. USB, UART),
- zdroj,
- ethernetové porty (MAC, PHY alebo logické cez pripojenie PCIe),
- integrovaná anténa alebo anténny konektor,
- podpora funkcie identity UICC (e/i) /EAP.

Koniec seriálu.

Zdroj: Industrial 5G Devices – Architecture and Capabilities. 5G Alliance for Connected Industries and Automation. White paper. [online]. Dostupné na: <https://5g-acia.org/whitepapers/industrial-5g-devices/>.

-tog-

EUCHNER

More than safety.



NAŠE
SKÚSENOSTI
PRE VÁŠ
ÚSPECH

Váš partner v oblasti
bezpečnosti strojných
zariadení

EUCHNER služby

Pomáhame výrobcam a prevádzkovateľom strojných zariadení splniť zákonné bezpečnostné požiadavky, počas ich celého životného cyklu.

► Profesionálne riešenia po celom svete

EUCHNER Safety Services poskytuje profesionálne riešenia, ktoré Vám pomôžu s akýmikoľvek aspektami týkajúcimi sa bezpečnosti strojných zariadení, a to kdekoľvek na svete.

► Vysoko kvalifikovaný tím

Môžete si byť istí, že náš vysoko kvalifikovaný tím Vám poskytne tú najlepšiu možnú podporu vo všetkých aspektoch strojnej bezpečnosti.

► Jeden zdroj pre všetky vaše potreby

Všetko od plánovania a návrhu projektu až po implementáciu a testovanie u Vás od EUCHNER Safety Engineering.



Základ komplexnej bezpečnostnej stratégie

Vo svete kybernetickej bezpečnosti možno chrániť len tie veci a zariadenia, o ktorých sa vie, že existujú. Preto sa správa priemyselných technických prostriedkov (aktív) ukázala ako dôležitá z pohľadu ochrany všetkých druhov spoločností pred neoprávneným prístupom. V tomto kontexte je správa zariadení a aktualizácií základným stavebným kameňom pre proaktívnu komplexnú bezpečnostnú stratégiu. Bezpečnostným tímom poskytuje súpis zdrojov na úrovni prevádzky (z angl. Operational Technology – OT) a súvisiacich komponentov.

Správa aktív je proces, ktorý zahŕňa neustálu kontrolu dostupných komponentov, aby sa zabezpečilo, že sú aktuálne. To umožňuje identifikovať a okamžite eliminovať ich potenciálne bezpečnostné riziká a zraniteľnosti. Aktíva môžu mať rôzne formy. Tradične k nim patria riadiaci systém alebo priemyselné PC. Ako aktíva sú však uvedené aj špeciálne zariadenia internetu vecí (IoT) alebo automatizačné zariadenia a softvérovo definované zdroje, ako sú ovládacie aplikácie alebo opätovne načítateľné aplikácie. V oblasti OT môže každé zariadenie, zdroj alebo služba predstavovať riziko alebo môže mať zraniteľné miesta, ktoré by mohli viesť k narušeniu konkrétneho zdroja a následne aj siete ako celku, ak hackeri použijú takýto zdroj ako bránu na útok v plnom rozsahu.

Výhody na prvý pohľad

Vďaka správe priemyselných aktív získava podnik prehľad, ktorý potrebuje na rozvoj dlhodobej bezpečnostnej stratégie. Tá môže byť použitá ako základ na udržiavanie aktív v aktuálnom stave a umožňuje rýchlo a proaktívne sa brániť proti hrozbám. Tento typ prístupu ponúka niekoľko kľúčových výhod:

- Inventarizácia: Keď je zavedený spoľahlivý proces správy aktív, možno nové služby a zdroje OT identifikovať a použiť bez ohrozenia bezpečnosti spoločnosti.
- Schopnosť vzájomnej prepajiteľnosti (z angl. interoperability): Spoločnosti využívajú OT služby a komponenty od rôznych výrobcov. Musí byť v záujme kybernetickej bezpečnosti spravovať aj tieto aktíva, najlepšie prostredníctvom centrálnej služby. Správa zariadení a aktualizácií postavená na technológii OPC UA zaisťuje, že možno spravovať priemyselné aktíva bez ohľadu na výrobcu.

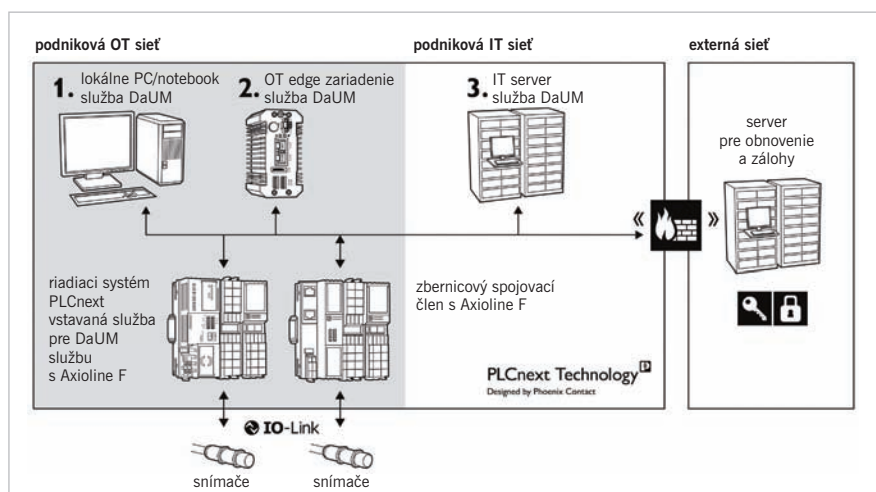
- Konzistentné aktualizácie: Správa zariadení a aktualizácií je schopná implementovať dôležité bezpečnostné aj funkčné aktualizácie pre všetky priamo dostupné aktíva. To platí aj pre aktíva na nižších úrovniach prepojených s hlavnými aktívami.
- Jednoduché a bezpečné prijímanie aktualizácií: Osoby zodpovedné za aktíva alebo bezpečnostné tímy musia byť včas informované o aktualizáciách od výrobcov aktív. Na tento účel sa správa zariadení a aktualizácií môže pripojiť k úložisku aktualizácií, ktoré poskytuje výrobca, a v pravidelných intervaloch v ňom vyhľadávať nové verzie nasadených prostriedkov. Ak je k dispozícii aktualizácia, možno ju získať priamo a bez straty integrity.
- Flexibilné použitie: Správa zariadení a aktualizácií môže byť nasadená v rôznych prostrediach. Možno ju použiť vo forme aplikácie na priemyselnom PC, softvéru na PC alebo ako IT kontajner.

V závislosti od aplikácie môže byť správa zariadení použitá vo všetkých týchto prípadoch s identickou funkcionalitou (obr. 1).

Opísaná správa zariadení a aktualizácií dáva spoločnostiam lepšiu pozíciu na odhaľovanie bezpečnostných rizík a reakciu na ne. Hoci je správa priemyselných aktív len jednou zložkou efektívnej stratégie kybernetickej bezpečnosti, vo väčšine prípadov nie je možné implementovať proaktívne bezpečnostné opatrenia bez centrálnej správy aktív.

Dôsledky nedostatočného alebo žiadneho riadenia

Zle implementovaná správa zariadení a aktualizácií alebo úplná absencia správy priemyselných aktív komplikuje viac ako len bezpečnostné postupy. Vytvára tiež kritické riziká pre celý podnik vrátane vyššieho



Obr. 1 Prehľad komponentov na správu zariadení a aktualizácií

rizika prerušenia podnikania. Ak kľúčové údaje alebo systémy už nie sú dostupné z dôvodu narušenia bezpečnosti, spoločnosť nemusí byť schopná ďalej fungovať. Takéto prerušenia poškodzujú povest' podniku a vedú aj k vážnym finančným následkom. Neadekvátna správa zariadení a aktualizácií tiež narúša nepretržitú a presnú inventúru zdrojov OT. Ak operátori nevedia, kde sa jednotlivé aktíva v ich podniku nachádzajú, nikdy nemôžu skutočne poznať oblasti, ktoré predstavujú najväčšie riziká. Tento nedostatok istoty sťažuje efektívne použitie bezpečnostných prostriedkov, keď sa vyskytnú riziká.

Neefektívna správa priemyselných aktív zároveň narúša schopnosť bezpečnostných tímov efektívne fungovať. Činnosti spojené s bezpečnosťou je ťažké automatizovať, ak operátori nemajú presný zoznam existujúcich zdrojov a rizík. Namiesto toho sa ich bezpečnostné tímy musia spoliehať na manuálnu lokalizáciu a zabezpečenie zariadení, čo predstavuje neefektívne využitie času a peňazí (obr. 2).

Proces trvalého monitorovania

Keďže existuje mnoho foriem zdrojov umiestnených v rámci OT a s nimi súvisiace bezpečnostné riziká, správa zariadení a aktualizácií je proces, ktorý zahŕňa množstvo činností. Prístup k správe priemyselných aktív sa líši od spoločnosti k spoločnosti



Obr. 2 Riziká v rámci ochrany pred neoprávneným prístupom

v závislosti od ohrozených zdrojov. Pilieri procesu pre typickú spoločnosť sú (obr. 3):

- **Identifikácia zariadení:** Identifikáciou a posúdením každého kritického bodu v sieti z hľadiska bezpečnostnej zraniteľnosti môžu tímy okamžite podniknúť kroky na odstránenie problémov.
- **Identifikácia úloh:** Správa priemyselných aktív poskytuje podporu pri identifikácii úloh s cieľom vyplniť bezpečnostné medzery alebo zaviesť nové funkcie.
- **Plánovanie implementácie:** Keďže aktualizácie môžu mať rôznu úroveň naliehavosti, správa zariadení a aktualizácií ponúka možnosť spustiť aktualizáciu okamžite alebo v konkrétnom čase.
- **Inštalácia aktualizácií:** Po naplánovaní úloh a ich prioritizácii v systéme správy priemyselných aktív sa aktualizácia nainštaluje do aktív. V tejto súvislosti si bezpečnostný tím môže vybrať, či sa má aktualizácia prejaviť ihneď po prenose alebo neskôr.

Je dôležité si uvedomiť, že mnohé z opísaných zdrojov sa neustále menia. Sieťové zariadenia môžu prichádzať a odchádzať. To je dôvod, prečo musia byť procesy správy priemyselných aktív vykonávané nepretržite, aby držali krok s rýchlo sa vyvíjajúcim prostredím.

Aktualizácia softvéru pomocou OPC UA

Na správu softvéru patriaceho k aktívam sa používa model aktualizácie softvéru definovaný v špecifikácii OPC UA 10000-100. Môže ísť o inštaláciu nového softvéru, aktualizáciu existujúceho softvéru, aktualizáciu firmvéru a vykonanie obmedzeného zálohovania a obnovy parametrov a firmvéru podľa potreby aktualizácie (obr. 4).

Štandard OPC UA možno použiť okrem iného v nasledujúcich aplikáciách bez ohľadu na to, o ktorého výrobcu ide:

- Aktualizácia zariadení pomocou klientskeho softvéru na aktualizáciu softvéru.



Obr. 4 Použitie OPC UA v spracovateľskom priemysle

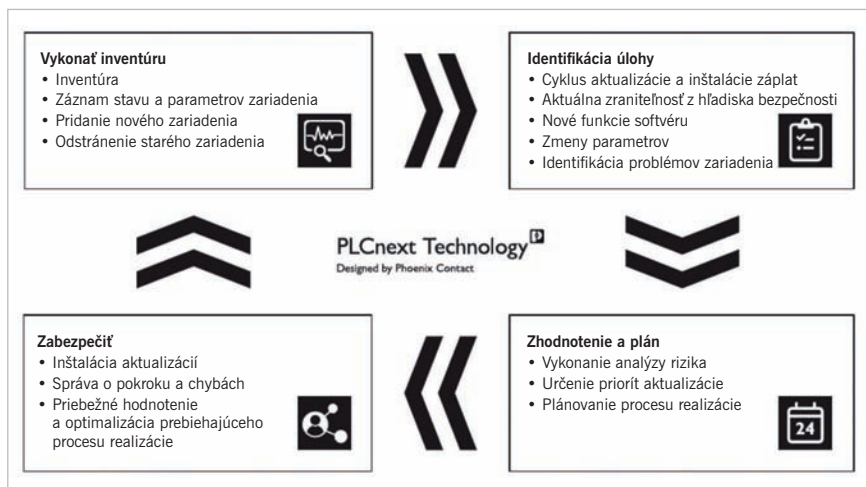
- Ak treba riešiť obmedzenia špecifické pre doménu, môže to vyžadovať klientsky softvér špecifický pre doménu. Tento softvér napríklad zastaví aktualizáciu zariadenia nachádzajúceho sa vo výrobnjej prevádzke, zatiaľ čo v procesnej časti treba aktivovať redundantné zariadenie.
- Aktualizáciu softvéru možno použiť na akékoľvek zariadenie alebo softvérový komponent, ktorý sa nachádza v adresnom priestore servera.
- Ak sa má v stroji alebo zariadení aktualizovať viacero pripojených zariadení, musia sa najskôr prepnúť do špecifického režimu, v ktorom čakajú na spustenie aktualizácie a keď neobnovujú svoju prevádzku.
- Zálohovanie a obnovenie na rýchle (opätovné) uvedenie do prevádzky po možnom zlyhaní systému alebo výmene zariadenia: údaje, ktoré boli predtým zálohované, sa prenesú do (nového) zariadenia a obnoví sa pôvodný stav.

Záver

Správa priemyselných aktív nebola v minulosti pre podniky vysokou prioritou. Neexistovali totiž vhodné nástroje na automatizáciu procesov správy priemyselných aktív. Manuálne priebežné riadenie zásob nebolo praktické. V súčasnosti, vďaka vývoju automatizovaných nástrojov na identifikáciu zdrojov a hrozieb, zohráva správa priemyselných aktív zásadnú úlohu v mnohých odvetviach, kde je potrebné realizovať činnosti spojené s bezpečnosťou. Správa aktív nie je kľúčová len pre softvérové a IT spoločnosti. Je zásadná pre každú spoločnosť, ktorá sa spolieha na softvér a hardvér a na udržanie svojej prevádzky. To platí v súčasnosti takmer pre každú spoločnosť.

Tomáš Kura

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



Obr. 3 Schéma procesu aktualizácie softvéru

Drony: hrozba pre kybernetickú bezpečnosť, ktorá prichádza z neba

Vzostup komerčných dronov je výsledkom zlúčenia technologického pokroku, zmeny legislatívy a hľadania nových riešení. Tieto všestranné lietajúce stroje prekročili svoje pôvodné vojenské využitie a stali sa neoddeliteľnou súčasťou rôznych priemyselných odvetví. S ich čoraz rozšírenejším využívaním v priemysle však prichádzajú aj hrozby, na ktoré by sa používatelia mali zamerať.

Rozšírenie komerčných dronov prinieslo do priemyslu éru neprekonateľných inovácií. Napríklad v poľnohospodárstve drony vybavené pokročilými snímačmi a obrazovými technológiami zásadne zmenili metódy presného poľnohospodárstva. Farmárom umožňujú sledovať stav plodín, optimalizovať zavlažovanie a identifikovať oblasti, ktoré potrebujú špeciálnu pozornosť. V logistickom sektore drony sľubujú rýchlejšie a efektívnejšie postupy doručovania. Okrem toho sa drony využívajú aj na monitorovanie životného prostredia, zabezpečujú pátracie a záchranné operácie a inšpekcie infraštruktúry, meniac zaužívané postupy, ktoré boli doteraz nedotknuté letectvom.

Hoci rozšírenie dronov prinieslo mnohé príležitosti, neodmysliteľne sa s ním spájajú aj výzvy. Rýchly vývoj aplikácií dronov často prekračuje vývoj príslušnej legislatívy a opatrení v oblasti kybernetickej bezpečnosti. To odhaľuje zraniteľné miesta, ktoré môžu zneužiť zlomyselní aktéri s cieľom ohroziť potenciál technológií dronov.

Druh kybernetických hrozieb

Drony sú atraktívne vďaka ich relatívne nízkej cene a vysokej mobilite. Používateľom však chýbajú znalosti alebo povedomie o potenciálnych bezpečnostných hrozbách, ktoré drony predstavujú, ako aj informácie, ako túto technológiu chrániť.

Okrem problémov s navigáciou a bezpečnosťou letu, ktoré môže útočník spôsobiť dronu, útočníci narušajú a ovplyvňujú kybernetickú doménu a bezpečnosť údajov. Keďže drony sú ovládané na diaľku, možno ich napadnúť alebo použiť na preniknutie do iných nadradených systémov. Útočník ani nemusí mať vlastný dron, keďže ten vás môže „uniesť“ rôznymi spôsobmi a využiť ho vo svoj prospech. Napríklad GPS spoofing (maskovanie GPS signálu) dodáva dronu falošné GPS súradnice. Dron si myslí, že nasleduje svoj pôvodný letový vzor, ale v skutočnosti je vedený na iné miesto. Útočník môže jednoducho spôsobiť pád dronu alebo inak narušiť bezpečnosť okolia. Dron môže tiež dostať pokyn, aby pristál v blízkosti útočníka s cieľom ukradnúť ho spolu s príslušenstvom, ktoré môže zahŕňať kameru s pamäťovou kartou.

Drony môžu byť napadnuté až na míle ďaleko. Narušenie príkazového a riadiaceho signálu medzi operátorom a dronom môže útočníkovi poskytnúť plnú kontrolu nad dronom a jeho systémami. Rádiový signál je často nešifrovaný, čo uľahčuje dekodovanie pomocou analyzátora paketov (alebo sniffer). Signál môže byť tiež jednoducho zaseknutý, takže dron nemá žiadny spôsob, ako sám seba navigovať.

Nedostatočné zabezpečenie dronu umožňuje útočníkovi prístup k všetkým údajom prenášaným medzi dronom a riadiacim

systémom. Keďže väčšina komerčných systémov dronov interaguje so svojou základňou pomocou nešifrovaných komunikačných kanálov, môžu sa stať zraniteľné, a tak ich môžu zneužiť kyberzločinci, ktorí zachytia a získajú prístup k citlivým údajom, ktoré si drony vymieňajú so základňou, ako sú obrázky, videá a trasy letov.

Kritická infraštruktúra je chránená z hľadiska digitálnej a fyzickej bezpečnosti. Používanie dronov môže prekonať obmedzenia fyzickej bezpečnosti a ochrany kybernetickej bezpečnosti, pretože malý počítač namontovaný na malom drone sa môže nepozorovane priblížiť k citlivým oblastiam a vykonávať škodlivú činnosť, napodobňovať wi-fi sieť s cieľom odcudzenia údajov, citlivých hesiel a pod.

Slabé miesta dronov

Oblasť kybernetickej bezpečnosti pre komerčné drony je taká rozmanitá, ako je komplexná. Útočníci môžu zneužiť slabé miesta na viacerých úrovniach, od hardvérových komponentov po softvérové rozhrania. Pri hľadaní komplexných riešení je kritické porozumieť týmto slabým miestam a aktívne pracovať na ich identifikácii a eliminácii.

Hardvér a samotné komponenty, ktoré dron obsahuje, môžu predstavovať kybernetickú hrozbu. Súčasné moderné technológie obsahujú inteligentné snímače, ktoré môžu útočníci napadnúť a ovplyvniť ich schopnosť vnímať svoje okolie. Kamerané systémy inštalované v dronoch môžu byť tiež napadnuté a zneužitie v prospech útočníka. Aj samotný softvér inštalovaný v dronoch môže obsahovať chyby a nedostatky, ktoré útočníci môžu zneužiť na získanie prístupu alebo narušenie prevádzky. Hrozby ako malvér, ransomvér a iné útoky na údaje môžu ohroziť integritu, dostupnosť a dôvernosť dát dronov.

Nakoniec, pripojenie dronu k podnikovej sieti prináša tiež isté hrozby a riziká. Zneužitie môžu byť slabé komunikačné protokoly na odpočúvanie, manipuláciu alebo rušenie komunikácie medzi dronom a riadiacim strediskom. Denial-of-service (DoS) je typ útoku, ktorý narušuje dostupnosť dronov alebo ich sieťového pripojenia, ktorého cieľom je znefunkčniť alebo zamedziť prístup ostatným používateľom.

Zmiernenie kybernetických hrozieb

Zmiernenie kybernetických hrozieb voči komerčným dronom je neustálym úsilím, ktoré vyžaduje kombináciu technologických a organizačných opatrení. Týmto spôsobom možno minimalizovať riziká a zvýšiť odolnosť dronov voči súčasným a budúcim hrozbám.



Začiatkom zmiernenia kybernetických hrozieb je zavedenie silnej autentifikácie a kontroly prístupu. Podniky by mali obmedziť prístup k svojim dronom a zabezpečiť, aby mali všetci používatelia zodpovedajúce oprávnenie na používanie a ovládanie dronu. To zahŕňa udržiavanie komplexného zoznamu oprávneného personálu a jeho pravidelnú kontrolu so zoznamom používateľov, ktorí skutočne prístupujú k dronu. Podniky by navyše mali zvážiť nastavenie dvojstupňovej autentifikácie pre ďalšie zabezpečenie prístupu k svojim dronom.

Zabezpečiť šifrovanie dát a komunikácie je nevyhnutné pre ochranu citlivých informácií pred zneužitím. End-to-end je forma šifrovania, ktorá kóduje dáta tak, aby ich mohol čítať iba ich pôvodca a zamýšľaný príjemca. Tento proces zabraňuje akejkoľvek tretej strane v prístupe k dátam a zaisťuje, že dáta dronu sú zabezpečené.

Používatelia by mali tiež zabezpečiť, aby bol softvér pravidelne aktualizovaný, aby bol chránený pred novo objavenými bezpečnostnými chybami. Pozornosť treba venovať aj dostupným bezpečnostným softvérom vrátane antivírusových programov. To pomôže chrániť drony pred škodlivými útokmi a vírusmi.

Podniky by mali pravidelne sledovať a auditovať používanie dronov, aby odhalili akúkoľvek podozrivú aktivitu. Audit by mal zahŕňať sledovanie všetkých pokusov o neoprávnený prístup a tiež akýchkoľvek zmien v programovaní alebo konfigurácii dronu. Okrem toho by sa mali pravidelne kontrolovať protokoly z komunikačných sietí dronu, aby odhalili akúkoľvek podozrivú aktivitu.

V neposlednom rade by mali podniky zabezpečiť, aby boli všetky komunikačné siete používané na ovládanie dronu bezpečné. To zahŕňa použitie šifrovania pre všetky dáta prenášané sieťou a zaistenie toho, aby sieť nebola zraniteľná voči externým útokom. Podniky by mali rovnako zvážiť použitie virtuálnej privátnej siete (VPN) na ďalšie zvýšenie zabezpečenia.

Regulačný rámec a normy

Regulácia a normy sú kľúčovými prvými krokmi pri zabezpečovaní kybernetickej bezpečnosti komerčných dronov. Ich včasné a efektívne zavedenie môže prispieť k vytvoreniu štandardov a postupov, ktoré pomôžu minimalizovať riziká a zaisťovať bezpečnosť dronových systémov.

Priemyselné technológie, akými sa bez pochyby stávajú aj drony, sú často podrobené rôznym reguláciám a legislatívnym opatreniam. Zavedenie špecifických bezpečnostných noriem, ktoré sa zaoberajú kybernetickou bezpečnosťou dronových systémov, preto bude viac

ako potrebné. Regulačné orgány už teraz upozorňujú výrobcov komerčne využívaných dronov na implementáciu prvkov kybernetickej bezpečnosti pred uvedením na trh.

Regulácia a normy môžu zaostávať za rýchlym technologickým pokrokom, čo znamená, že nové hrozby môžu zostať nepokryté, a preto je pre používateľov potrebné neustále zdokonaľovanie a vzdelávanie sa v tejto oblasti.

Budúce trendy a ich vplyv na bezpečnosť

Vzostup komerčných dronov predstavuje zmenu spôsobu, akým fungujú a inovujú sa rôzne priemyselné odvetvia. Budúce trendy a nové technológie budú mať významný vplyv na kybernetickú bezpečnosť komerčných dronov. Vývoj automatizácie, rozšírenie 5G siete a rastúca autonómia systémov sú iba niektoré z aspektov, ktoré ovplyvnia spôsob, akým sa drony budú chrániť pred kybernetickými hrozbami. Bez ohľadu na nové výzvy bude potrebné vyvíjať neustále úsilie na zaistenie bezpečnosti s cieľom udržať krok s technologickým vývojom a zabezpečiť integritu a spoľahlivosť komerčných dronov.

Zdroje

[1] Security and drones – what you need to know. Kaspersky. [online]. Citované 24. 8. 2023. Dostupné na: <https://www.kaspersky.com/resource-center/threats/can-drones-be-hacked>.

[2] Los drones como objetivo de ataques: los proveedores deben mejorar sus esfuerzos de ciberseguridad. CSO Computerworld. [online]. Publikované 21. 4. 2022. Citované 24. 8. 2023. Dostupné na: <https://cso.computerworld.es/cibercrimen/los-drones-como-objetivo-de-ataques-los-proveedores-deben-mejorar-sus-esfuerzos-de-ciberseguridad>.

[3] Cybersecurity Threats Within UAV Systems. SkyGrid. [online]. Publikované 23. 1. 2023. Citované 24. 8. 2023. Dostupné na: <https://www.skygrid.com/blogs/cybersecurity-threats-within-uav-systems/>.

[4] Drony a kybernetická bezpečnosť: Ochrana vašeho UAV před digitálními hrozbami. TS2 Space. [online]. Publikované 15. 7. 2023. Citované 24. 8. 2023. Dostupné na: <https://ts2.space/cs/drony-a-kyberneticka-bezpecnost-ochrana-vaseho-uav-pred-digitalnimi-hrozbami/>.

-pev-

Legislatíva EÚ: pravidlá lietania s dronmi

V doterajšom priebehu roka 2023 sa legislatíva lietania s dronmi na Slovensku nezmenila, stále nie je totožná s EU legislatívou. Zjednoteniu bráni fakt, že Slovensko nesplnilo 2 základné úlohy, a tak sú niektoré časti EU nariadenia u nás nesplniteľné. Aktuálna legislatívna úprava lietania s dronmi však zjednodušuje využitie dronov pre komerčné účely. Drony sa stávajú ďalším pracovným nástrojom geodetov, architektov, stavebníkov či pracovníkov technických obhliadok. V tomto článku celú situáciu vysvetľujeme a uvádzame pravidlá lietania s dronmi na Slovensku.

Od 31. 12. 2020 sa v celej EÚ s výnimkou Slovenska začalo uplatňovať nariadenie Komisie (EÚ) č. 2019/947. To komplexne zjednocuje pravidlá používania bezpilotné letecké systémy (angl. Unmanned Aerial Systems, UAS) v EÚ. Toto nariadenie otvára napríklad cestu pre BVLOS lety (mimo priamej viditeľnosti dronu pilotom), lety nad 120 metrov a prepravu nákladu s pomocou dronov. Zjednotenie dronových pravidiel v rámci EÚ taktiež do veľkej miery otvorí a rozšíri trh so službami poskytovanými s pomocou dronov, bude však vyžadovať prijatie ďalších legislatívnych aktov na národnej úrovni.

Tieto pravidlá platia v celej EÚ s výnimkou Slovenska, nakoľko štát toto nariadenie neimplementoval. V praxi sa toho veľa nemení, keďže rozhodnutie Dopravného úradu 2/2019, ktoré určuje pravidlá lietania v SR do veľkej miery toto európske nariadenie kopíruje. Taktiež koncepcia leteckých prác sa uplatňuje ako doteraz, takže pre používateľov, ktorí lietajú iba na Slovensku sa nič podstatné nemení, môže však dôjsť k zmenám niektorých podrobností pravidiel lietania, napríklad pre lety v blízkosti riadených letísk.

Registrácia prevádzkovateľov UAS

Základným cieľom EU systému registrácie prevádzkovateľov UAS je, podobne ako pri autách, zvýšenie bezpečnosti používania dronov. Väčšina pilotov si dobre rozmyslí, či bude so svojim dronom lietať „proti kostolnému poriadku“. Dron totižto elektronicky vysiela do svojho okolia unikátny 12 miestny kód, ktorý jednoznačne identifikuje jeho prevádzkovateľa.

Registrowať sa má každý, kto prevádzkuje drony, ktoré sú ťažšie ako 250 g, alebo sú vybavené snímačom schopným zachytiť osobné údaje (napr. kamerou). Prakticky táto povinnosť teda platí pre každého.

Registrácia používateľov, nie dronov

Tento systém nemá registrovať jednotlivé drony, ale ich prevádzkovateľov, teda iba konkrétne osoby (fyzické alebo právnické), ktoré drony používajú. Povinnosťou používateľa je do softvéru svojho dronu vložiť 12 miestny identifikačný kód a týmto kódom dron aj označiť fyzicky (napríklad formou nálepky). Ak používa dron viacero, tak tento kód bude vložený v každom z nich. Byť zapísaný v registri prevádzkovateľov členského štátu je povinnosťou a predpokladom pre legálne lety v ostatných členských štátoch EÚ.

Táto funkcia však bude dostupná iba pri dronoch, ktoré sú označené štandardnou značkou CO-C6 (podobne ako označenie CE pri iných výrobkoch). Predaj týchto dronov sa zatiaľ iba rozbieha. Ďalšou úlohou tohto systému je výmena údajov medzi leteckými úradmi. Môže ísť o výmenu údajov jednotlivých štátov pri povoľovaní cezhraničných letov, alebo letov zahraničného prevádzkovateľa v danom štáte. Preto je základnou požiadavkou na tento systém, aby bol elektronický a komunikovateľný medzi jednotlivými členskými štátmi a EASA (Európska agentúra pre bezpečnosť letectva). Tá vystupuje ako prostriedok pri výmene takýchto údajov medzi štátmi.

Zavedenie registračného systému prevádzkovateľov je základným kameňom a predpokladom zosúladenia Slovenska so zvyškom EÚ, avšak v súčasnosti tento systém nie je obstaraný a zriadený a ani nie je určený, ktorý orgán má byť tohto systému správcou (nemusí to byť výlučne Dopravný úrad, ktorý v súčasnosti vykonáva štátnu správu pre drony). Keďže orgány štátnej správy nevydali žiadnu oficiálnu komunikáciu ohľadom plánu na zavedenie registračného systému prevádzkovateľov, situácia nie je veľmi prehľadná a záujemcovia o informácie sú odkázaní iba na webové stránky Dopravného úradu, kde je možné nájsť základné informácie o pravidlách používania dronov podľa vykonávacieho nariadenia (EÚ) 2019/947 spolu s čiastkovou informáciou že k zavedeniu systému registrácie prevádzkovateľov dronov by mohlo dôjsť k 1. 11. 2023, avšak bez ďalších podrobností týkajúcich sa tohto systému či formálneho právneho aktu ktorý by upravoval zmenu právneho režimu dronov od 1. 11. 2023 alebo iného dátumu a s tým súvisiace zrušenie alebo úpravu rozhodnutia Dopravného úradu č. 2/2019.

V praxi to znamená, že pokiaľ sa tento systém nezriadi, budú prevádzkovatelia dronov (komerční aj hobby) obmedzení iba na území Slovenska.

Online školenie a preskúšanie pilotov dronov na diaľku

Druhou podmienkou, ktorú musí podľa novej legislatívy splniť väčšina pilotov dronov, je absolvovanie online školenia. To sa bude týkať základných princípov lietania a pravidiel ich využívania. Toto školenie má byť formou niekoľkokomínútových videí a prezentácií, zakončené testom, ktorý si každý „kliká“ doma v obývačke.

Pre subkategóriu prevádzky A2 (lety vo vzdialenosti menšej ako 30m od nezúčastnených osôb) musí byť toto online školenie a preskúšanie doplnené aj teoretickým preskúšaním na Dopravnom úrade. Podoba tohto preskúšania bude podobná, ako doteraz prebiehalo skúšanie pilotov na diaľku pre letecké práce.

Výstupom online školenia a preskúšania má byť elektronický preukaz pilota na diaľku pre konkrétnu subkategóriu prevádzky (samostatne A1, A2 a A3) s QR kódom, ktorý si môže ktokoľvek načítať a získať tak potvrdenie pravosti konkrétneho preukazu.

Aktuálna situácia s dronovým online školením a preskúšaním na Slovensku

Hobby používatelia dronov od 1. 1. 2021 vykonávajú lety v tzv. Otvorenej kategórii prevádzky (súčasná kategória prevádzky A) bez nutnosti mať na vykonávanie takýchto letov akékoľvek povolenie. V rámci otvorenej kategórie prevádzky platí povinnosť iba zapísať sa do registra prevádzkovateľov UAS a vykonať príslušné online školenie a preskúšanie. Avšak, ako sme už vyššie uviedli, keďže tieto systémy nie sú zriadené, táto povinnosť na Slovensku síce platí, ale nebude sa vysoko pravdepodobne žiadnym spôsobom vymáhať a nemôžete byť akokoľvek sankcionovaní za jej nesplnenie.

Systém pre online školenie a preskúšanie pilotov je vo väčšine krajín EÚ súčasťou systému registrácie prevádzkovateľov dronov, je však veľmi otázne ako to bude na Slovensku, keďže Dopravný úrad na svojich webových stránkach zatiaľ uvádza že preskúšanie pilotov v otvorenej kategórii prevádzky pravdepodobne nebude vykonávané online z pohodlia domova, ale pre jeho absolvovanie môže byť potrebná fyzická účasť na skúške na Dopravnom úrade.

Osobitná kategória prevádzky dronov

V prípade, ak sa má let dronom vykonať za iných podmienok, ako sú určené pre otvorenú kategóriu prevádzky, ide o vykonanie letu v rámci osobitnej kategórie prevádzky. Ide o BVLOS lety, lety nad 120 m, či napríklad o lietanie v zastavaných oblastiach a nad ľuďmi v menšej vzdialenosti ako povoľujú subkategórie „A“. Osobitná kategória prevádzky podlieha tzv. prevádzkovému povoleniu úradu, ktorým bude na Slovensku pravdepodobne Dopravný úrad.

Scenáre prevádzky dronov podľa osobitnej kategórie

Povolenie osobitnej kategórie prevádzky môže byť udelené tromi rôznymi spôsobmi:

- doručenie vyhlásenia o vykonávaní letov podľa štandardného scenára;
- prevádzkové povolenie pre vykonanie konkrétnych letov;
- udelenie Osvedčenia prevádzkovateľa ľahkých UAS (LUC).

Štandardný scenár – vyhlásenie

Vyhlásenie o vykonávaní letov podľa štandardného scenára (Operational declaration) by malo byť najjednoduchším spôsobom získania prevádzkového povolenia pre vykonávanie letov dronov v osobitnej kategórii prevádzky.

Prevádzkovateľ iba doručí úradu vyhlásenie, že bude vykonávať lety v súlade s tzv. štandardným scenárom (Standard scenario – STS). Ten priamo vymedzuje povinnosti prevádzkovateľa pre vykonanie daných letov a presne popisuje spôsob, akým sa majú tieto lety vykonať. Úrad následne nič neschvaľuje, vyhlásenie iba vezme na vedomie. Následne vpiše vykonávanie letov podľa vyhlásenia do „zložky“ prevádzkovateľa v registri prevádzkovateľov UAS (pre prípad kontroly zo strany polície alebo iných silových zložiek) a v prípade potreby vykoná nad prevádzkou štátny odborný dozor.

Štandardné scenáre vypracúva EASA (Európska agentúra pre bezpečnosť letectva), v súčasnosti platné sú nasledovné (pracuje sa na ďalších):

- STS 01 – VLOS nad riadenou pozemnou oblasťou v zastavaných oblastiach;
- STS 02 – BVLOS s využitím pozorovateľa nad riadenou pozemnou oblasťou v riedko zastavaných oblastiach.

Pre vykonávanie letov podľa štandardného scenára musí byť vykonané osobitné preskúšanie pilotov na diaľku na úrade pre konkrétny štandardný scenár.

Od 1. 1. 2021 tento inštitút zatiaľ nie je na Slovensku aplikovateľný, keďže úrad nie je schopný pracovať s registrami (register prevádzkovateľov a systém online skúšania a preskúšania) tak, ako to predpokladá nariadenie.

Prevádzkové povolenie

Prevádzkové povolenie pre vykonávanie konkrétnych letov (Operational authorisation) funguje aj dnes, s názvom Povolenie na vykonávanie letov v kategórii prevádzky B. Jeho princípom je, že žiadateľ doručí úradu žiadosť o vydanie prevádzkového povolenia. V nej popíše aký let a akým spôsobom má záujem vykonať, v akom prostredí, identifikuje jeho riziká v súlade s metodikou SORA a navrhne prostriedky na ich zmiernenie. Úrad následne túto žiadosť posúdi a vydá prevádzkové povolenie. Prevádzkové povolenie bude pravdepodobne „najschodnejšou“ cestou pre vykonávanie väčšiny letov v rámci osobitnej kategórie prevádzky v aktuálnej situácii.



LUC – Osvedčenie prevádzkovateľa ľahkých UAS

LUC z anglického Light UAS Operator Certificate je najvyššou formou prevádzkových povolení a je komplexnejšou alternatívou súčasného povolenia na vykonávanie leteckých prác. LUC jeho držiteľa oprávňuje samostatne vykonávať analýzu rizík spojených s vykonaním letu a posudzovať zmiernujúce opatrenia potrebné pre vykonanie letu.

LUC bude zahŕňať množstvo povinností, vrátane vypracovania tzv. systému riadenia bezpečnosti (Safety Management System – SMS) a pravidelného vykonávania auditov kvality.

LUC je oprávnením, ktoré je platné v celej EÚ. Je avšak otázne, do akej miery bude (kvôli absencii elektronického systému registrácie prevádzkovateľov UAS) pre jeho slovenských držiteľov možné uplatňovať toto osvedčenie v ďalších krajinách EÚ.

Skúška pre získanie licencie na Dopravnom úrade

Podľa súčasnej legislatívy pre drony, je nutné pre legálne využívanie dronov pri podnikaní splniť určité podmienky. Jednou z nich je, že osoba, ktorá ovláda dron, musí byť držiteľom povolenia na lietanie lietadla spôsobilého lietať bez pilota. Pre získanie tohto povolenia je potrebné absolvovať teoretickú skúšku priamo na Dopravnom úrade a praktickú skúšku pred zamestnancom Dopravného úradu.

Teoretická skúška pozostáva z počítačového testu zameraného na základné znalosti z prevádzky pilotovaných lietadiel a všeobecné vedomosti z problematiky dronov.

Skúška z praktických schopností a znalostí je zameraná na orientáciu vo vzdušnom priestore SR, praktickú znalosť pravidiel lietania v konkrétnej lokalite s použitím leteckej mapy ICAO a samozrejme ovládanie dronu počas letu. Na praktickú skúšku je možné použiť iba dron, ktorý je zaevidovaný na Dopravnom úrade.



Viac o pravidlách lietania s dronmi, ďalšom ich vývoji a situácii na Slovensku sa dozviete nasnímaním QR kódu.

Adam Kacvinský

info@aprop.sk

Aplikácia na prácu s dátami z dronov uľahčí život nielen v stavebníctve



Práca profesionálneho pilota dronu vyžaduje manévrovacie zručnosti, administratívnu aj praktickú predletovú prípravu, ako aj nastavenie parametrov dronu. Pomocou dronu dokáže skúsený pilot zozbierať potrebné dáta rýchlo a s vysokou presnosťou. Jeho práca však nespočíva len v zbere údajov, ale najmä v ich následnom spracovaní. Aby sa zlepšila prístupnosť k dátam a možnosti flexibilnej práce s nimi, využívajú viaceré spoločnosti cloudové platformy a webové aplikácie. Tie umožňujú prístup k získaným údajom a ich aktualizáciám z rôznych zariadení a v ľubovoľnom čase. Keďže dáta z dronu sa využívajú v poľnohospodárstve, stavebníctve, energetike a prakticky už takmer vo všetkých odvetviach priemyslu a služieb, prístup a dopyt po efektívnych riešeniach práce s údajmi neustále narastá. Viac sme sa na túto tému porozprávali s Miroslavom Štaubrom zo spoločnosti AirView, ktorá sa špecializuje na zber a spracovávanie dát z dronov.

Aké sú základné výhody využitia dronov pri zbere dát zo vzduchu?

Výhod je niekoľko, avšak tie hlavné sú bezpochyby rýchlosť zberu dát, skutočne nízke obstarávacie náklady, dostupnosť tejto technológie a vysoká presnosť výsledkov. Vďaka týmto atribútom sa stále viac ukazuje presah technológie dronov a z nich získaných dát. Napríklad z prieskumu nemeckej spoločnosti Drone Industry Insights je zrejmé, že trh s dronmi je čoraz viac na vzostupe (DII uvádza 7,7 % ročného rastu) a v roku 2030 by mal trh dosiahnuť 54,6 miliárd USD. Podľa mňa je však v tomto biznise potrebné mať jasnú predstavu o tom, čo chcete robiť a ako chcete drony využívať. My sa orientujeme na stavebný priemysel a drony využívame, jednoducho povedané, dvoma spôsobmi. Prvý je marketing stavieb, teda tvorba videí a fotografií, spolu s postprodukciou. Druhá časť využitia dronov je inžinierska geodézia v stavebnom priemysle. To je pre nás oveľa zaujímavejšia a všeobecne náročnejšia disciplína. Preto máme vo firme špecialistov na fotogrametriu, geodetov a programátorov. Najväčšou výhodou nasadenia bezpilotných prostriedkov, tzv. UAV, na stavbách je rýchlosť zamerania veľkých územných celkov, ako aj opakované merania, z ktorých sa pravidelne počítajú zmeny objemu a efektívne koordinuje výstavba. Bežne našim zákazníkom dodávame drony a učíme ich s nimi pracovať. Dáta spracujú v aplikácii AVAG, ktorá je priamo prepojená s naším fotogrametrickým centrom. Táto aplikácia je prístupná online, a preto môžu firmy so spracovanými dátami pracovať odkiaľkoľvek a kedykoľvek.

Pre aké odvetvia predstavujú drony z vášho pohľadu najväčšie benefity?

Najväčším benefitom je určite úspora ľudských zdrojov, rýchlosť zberu dát a presnosť. Avšak sledujem rozširovanie dronov v mnohých odvetviach. Napríklad v stavebníctve pri zemných prácach, pri výstavbe líniových stavieb, kde sa presnosť pohybuje v nižších jednotkách centimetrov, a preto je to pre technológiu dronov ideálny priemysel na ich nasadenie. A to sa tiež už deje. Aktuálne sa chystáme rozšíriť funkcie aplikácie aj na poľnohospodárstvo. Vidím tam za posledný rok veľký posun vo využití priamo v poľnohospodárskych podnikoch, ktoré donedávna nasadeniu dronov ešte odolávali.

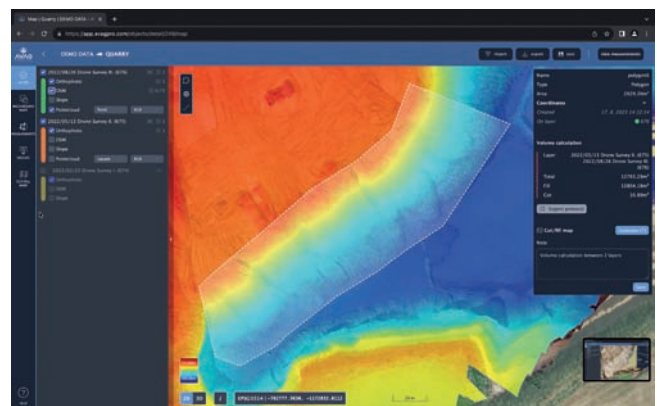
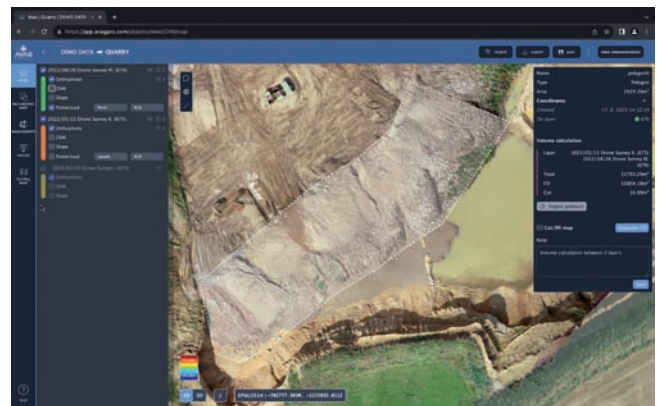
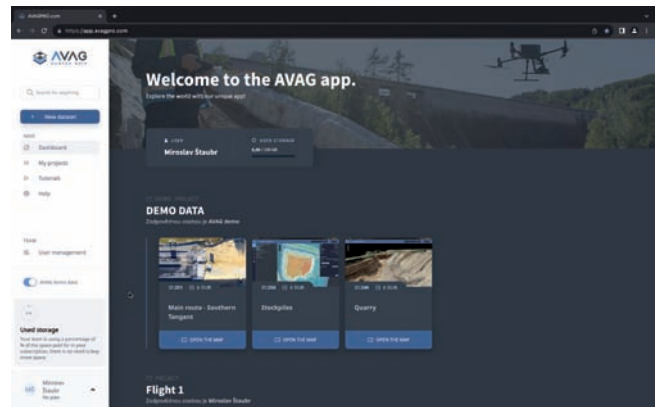
Keď som spomenul rýchlosť, tak som nemyslel iba na rýchlosť dronu v teréne, ale hlavne to, za aký čas sa dáta dostanú k používateľovi, ktorý ich potrebuje na prácu. Zákazník, a teda používateľ aplikácie má dáta veľmi rýchlo k dispozícii, najneskôr v nasledujúci deň od samotného zamerania.



Práca s dronmi sa netýka len samotného lietania, ale najmä spracovania získaných dát. Koľko času zaberie príprava letu a jeho vykonanie v porovnaní s časom, ktorý venujete spracovaniu dát?

Ohľadne spracovania dát z dronov sme skutočne ďaleko. Ako som už spomenul, na túto časť práce máme špecialistov priamo vo fotogrametrii. To nás viedlo v minulosti k založeniu fotogrametrického centra, kde spracovávame nielen svoje dáta, ale aj dáta zákazníkov, ako sú Eurovia, OHLA ŽS, Colas či ďalšie firmy alebo súkromné osoby. Je to vždy individuálny a ručný proces, ku ktorému pristupujeme s dôrazom na vysokú kvalitu výsledkov.





Čo sa týka samotného zberu dát, na to využívame malé UAV ako Mavic 3 Enterprise RTK, ale aj veľké UAV, ako je Matrice 300/350 RTK. Na každý zber dát treba zvoliť správne nastavenie, či už ide o správne prekrytie fotografií, rýchlosť a výšku letu, a zaistiť prípadnú administratívu. S menšími dronmi sme schopní za 15 až 20 minút zmerať približne 1 km líniovej stavby (cca 10 ha) a to zaistiť nekompromisnú efektívnosť. Z toho potom generujeme ortofotom vo vysokom rozlíšení digitálne modely väčšinou s rozlíšením 3 cm/px a mračná bodov s vysokou hustotou. S týmito dátami možno následne naozaj efektívne pracovať, porovnávať ich, merať objemy, vykonávať rezy takmer v reálnom čase. Benefítom je vysoká efektívnosť výstavby. Trvanie stretnutí je kratšie vďaka ortofotom s vysokým rozlíšením a perfektným náhľadom na stavbu. V neposlednom rade získate kvalitnú dokumentáciu stavby alebo snímaného miesta a tiež digitálne dáta.

Vyvinuli ste a prevádzkujete platformu AVAG, ktorá dáta z dronu zobrazuje v prehľadnej forme. Aké sú jej hlavné výhody?

V určitom čase našej činnosti sme zistili, že potrebujeme kvalitnejšie nástroje na prácu s geoinformačnými dátami (ortofoto, DSM, mračno bodov) a že tieto dáta potrebujeme dostať k zákazníkom. Preto sme sa rozhodli pre vývoj vlastného softvéru. Chceli sme viac, než nám a našim zákazníkom dokázali ponúknuť iné cloudové softvérové riešenia. Aplikáciu vyvíjame od roku 2020, takže je to pomerne krátka doba oproti konkurencii, ale dobiehame ju a v Čechách sa nám už podarilo nahradiť aplikácie svetových lídrov tou našou. To je pre mňa veľký úspech. AVAG je cloudová platforma a jej najväčšou prednosťou je práca s dátami vo vrstvách. Neexistuje žiadny limit, ktorý by používateľa obmedzoval. Aplikácia je schopná pracovať s obrovským množstvom dát a robiť medzi týmito dátami zložité operácie, ako je počítanie objemov, vykonávanie rezov terénom, generovanie rozdielových máp a ďalšie. Významný rozdiel oproti konkurenčným cloudovým aplikáciám je využitie mapových služieb poskytovaných štátnymi organizáciami. Používatelia aplikácie využívajú podkladové katastrálne a ďalšie mapy (WMS služby) priamo v aplikácii spolu s ich dátami z dronov. WMS služby sú vo svete väčšinou voľne dostupné a my sme schopní tieto mapy sprostredkovať pre väčšinu zákazníkov po celom svete. Aj na Slovensku tieto údaje zákazníci bežne používajú pri práci s aplikáciou AVAG. Ďalej si môžu zákazníci importovať svoje výkresy vo formáte CAD alebo napríklad dáta pre 3D navádzané stroje a s týmito dátami ďalej efektívne pracovať. Aplikácia je dostupná v cloude, a preto aj prístup k nej je možný odkiaľkoľvek a stačí na to bežný počítač.

Aplikácia AVAG umožňuje zobrazovanie rôznych vrstiev a dát. Ako možno v aplikácii pracovať s týmito vrstvami?

Práve možnosť vrstviť na seba každý opakovaný nálet (zber dát alebo digitálne dáta) je obrovskou výhodou. Všetky výpočty a rezy môžete vykonávať medzi jednotlivými vrstvami a to vám dáva slobodu a kontrolu nad postupom výstavby, čo vedie k jednoduchším procesom a rýchlejšej návratnosti vynaložených prostriedkov. Jedna vrstva, teda nálet, predstavuje v AVAG ortofoto, DSM, model sklonu a mračno bodov. Pokiaľ sa pri zbere dát využívajú vlčovicové body (GCP's – ground control points), tak sú dáta georeferencované a sedia na sebe s centimetrovou presnosťou. Dáta sú také presné, že ich môžete porovnávať s vašimi výkresmi, ktoré možno, samozrejme, importovať do aplikácie vo formáte DXF. Navyše ste schopní jednoducho zdieľať všetky dáta s kýmkoľvek potrebujete. Naša platforma má prepracovanú správu používateľov, ktorú využijú malé geodetické kancelárie so svojimi zákazníkmi, ako aj veľké korporátne spoločnosti pre svoje rozsiahle štruktúry. AVAG je naozaj jednoduchá a intuitívna aplikácia. Ponúkame bezplatnú registráciu, vďaka ktorej si ju zákazníci môžu vyskúšať na demo dátach.

Ďakujeme za rozhovor.

**Václav Michalčík
Petra Valiauga**

Nové smart kamery a čítačky OMRON s objektívom C-mount

V článku zo septembra 2021 sme načrtli portfólio našej najmenšej rodiny inteligentných kamier a čítačiek čiarových kódov, ktoré sú dostupné buď s tekutým objektívom s automatickým ostrením, alebo s pevným ohniskom. Nedávno bola táto rodina zariadení od japonského výrobcu OMRON rozšírená o nové modely V440-F a F440-F s pripojením pre objektív C-mount.



Technické parametre

Je dobré si najskôr zadefinovať rozdiel medzi modelom V a F. Modely V značia, že ide o čítačku kódov, modely F značia, že ide o inteligentnú kameru. Čítačka kódov sa nastavuje veľmi jednoducho cez webový prehliadač, kde stačí zadať jej IP adresu. Kamera, keďže má vyššiu funkcionálnu, vyžaduje inštaláciu vlastného softvéru na disk počítača, z ktorého sa následne nastavuje.

Nové modely majú spoločné hardvérové charakteristiky. Majú rozlíšenie 5 Megapixelov, pričom uzávierka je globálna s možnosťou získania až 35 obrázkov za sekundu. Kamery sú najmenšie vo svojej triede a disponujú krytím IP40. Nižšie krytie ako pri ostatných modeloch v tejto rodine je spôsobené použitím objektívu C-mount, ktorý bez vonkajšieho krytu nemožno utesniť či ochrániť tak dobre ako miniatúrny objektív s pevne danými rozmermi. Veľkou výhodou je možnosť napájania cez POE, takže jednoduchú aplikáciu vytvoríte len pomocou jedného štandardného (ideálne priemyselného) ethernetového kábla. Možnosti komunikácie sú však široké – je dostupné RS-232, Ethernet TCP/IP, Ethernet/IP, Profinet a pri použití I/O kábla aj niekoľko digitálnych vstupov a výstupov.

Vzhľadom na fakt, že objektív C-mount môže mať rôznu veľkosť, nebolo možné či vhodné do týchto modelov integrovať osvetlenie. Je však dostupné ako doplnok v externej forme, pričom jeho ovládanie sa robí priamo v prostredí zariadenia, takže netreba riešiť žiaden separátny kontrolér (samozrejme, pokiaľ to situácia vyžaduje a chcete použiť nejaké špeciálne svetlo, takáto konfigurácia aj s adekvátnym externým kontrolérom je možná). Pre jednoduché aplikácie je dostupný aj prepájací modul, kde okrem osvetlenia pripojíte napríklad snímač na spúšťací signál, čiže jednoduchú aplikáciu môžete

vytvoriť úplne jednoducho bez použitia akéhokolvek ďalšieho riadenia, napríklad PLC.

Čo tieto zariadenia dokážu?

Inteligentné kamery F440-F ponúkajú vo svojej výbave vyše 30 nástrojov strojového videnia, ktoré sa nastavujú vo veľmi jednoduchom a intuitívnom prostredí. Bez problémov ich zvládnu aj začiatočníci, ale integrovanou sofistikovanosťou prekvapí aj zainteresovaných odborníkov. Tieto nástroje by sme mohli rozdeliť takto: hľadanie objektov, čítanie kódov, čítanie textu a práca s reťazcami, počítanie objektov, zisťovanie prítomnosti, meranie a verifikácia. Každá z týchto kategórií má niekoľko podkategórií, napr. hľadanie objektov – hľadanie tvaru, hľadanie hrany a hľadanie značky, pričom každá podkategória má svoje vlastné možnosti nastavenia a úpravy/filtrácie obrazu. Nastavenie kamery prebieha pomocou voľne dostupného softvéru AutoVISION a vo webovom prehliadači sa po zadaní IP adresy objaví používateľom konfigurovateľné vizualizačné prostredie.

Čítačky čiarových kódov sú určené na čítanie 1D, 2D a vďaka unikátnemu OMRON algoritmu X-mode veľmi úspešne aj DPM kódov. Celé nastavovanie prebieha cez webový prehliadač bez nutnosti inštalovať softvér do počítača. Hlavné novinky, ktoré V440-F prináša, je čítanie až 400 kódov v jednom zornom poli, pričom si môžeme nastaviť poradie čítania a dostaneme usporiadaný výstup.

Kde ich možno používať?

Tieto zariadenia môžeme použiť v širokom spektre aplikácií, ale prioritne tam, kde boli ostatní členovia rodiny limitovaní kvôli fixným objektívom alebo obmedzenému rozsahu použiteľnej vzdialenosti tekutého objektívu s automatickým ostrením. Čiže v aplikáciách, kde vieme vyťažiť najviac z objektívu C-mount, napr. keď potrebujeme telecentrický objektív na náležité meranie rozmerov, keď potrebujeme čítať kód na vzdialenosť dvoch metrov, aby sme neprekážali pohybu robota, keď potrebujeme pripojiť endoskop, mikroskop či inú špeciálnu optiku alebo keď potrebujeme širšie alebo užšie zorné pole, než je štandard.

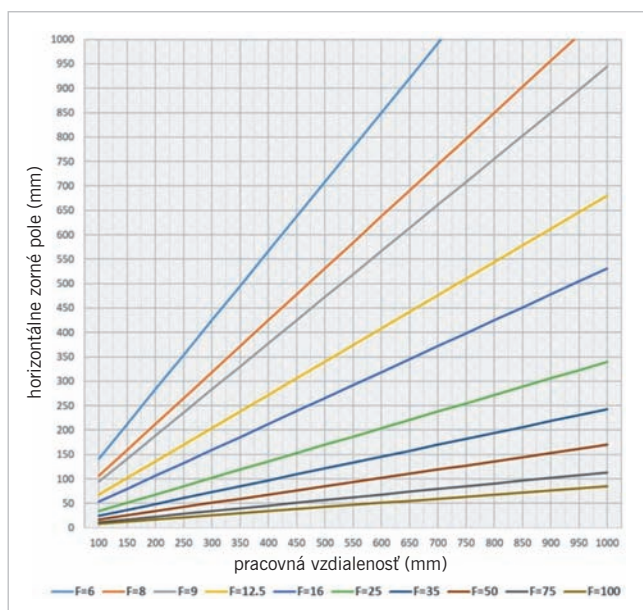


Pokiaľ sa o zariadeniach V440-F a F440-F chcete dozvedieť viac, navštívte naše stránky, kde je dostupná dokumentácia, prípadne nás, tím ELSYS, neváhajte kontaktovať. Radi vám zodpovieme otázky, spravíme test či zapožičiame vzorku.

ELSYS
INDUSTRIAL AUTOMATION

Ing. Samuel Bielko

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



V440-F, F440-F výber objektívu v závislosti od ohniskovej vzdialenosti

B innovating automation

BVS IDENTSENSOR na optickú identifikáciu

Vyvinutý na čítanie čiarových kódov,
2D kódov a DMC kódov

Nový BVS IdentSensor rozširuje existujúci rozsah čítačov stacionárnych kódov. Navrhnutý na presné čítanie čiarových kódov, 2D kódov a DMC kódov. Ideálny na použitie v rýchlych a náročných procesoch v automatizovanej výrobe.

Vlastnosti:

- spoľahlivé čítanie kódov s jednoduchou obsluhou,
- IO-Link ako procesné a dátové rozhranie alternatívne TCP alebo UDP,
- tento produkt je súčasťou SAMS (Smart automatizačný a monitorovací systém),
- ďalšie dátové rozhrania IIoT: MQTT a REST API,
- dodatočné monitorovanie stavu informácie na optimalizáciu výroby.

www.balluff.sk



7. - 8. NOVEMBER 2023

GRAND HOTEL BELLEVUE | VYSOKÉ TATRY

SME KONFERENCIE

SMART 2023 INDUSTRY

2 DNI S KLÚČOVÝMI LÍDRAMI DIGITALIZÁCIE



Prof. MINWON PARK
Changwon National University
Gyeongnam Changwon
Smart Green

nina.dzedzinova@petitpress.sk, +421 948 496 215
SMEKONFERENCIE.SK

Usporiadateľ

SME
EVENTS

Odborný garant

Industry4UM

Mediálni partneri

| atp | journal | INDEX MY SME
REGULOVANÝMI





DIAGO – pohyb pod kontrolou

V rámci konceptov Priemyslu 4.0 a prediktívnej údržby existuje veľký potenciál inovácií v železničnom priemysle. Priemysel 4.0 je koncepcia inteligentnej automatizácie a digitalizácie v priemysle, ktorá kombinuje rôzne technológie, ako sú internet vecí (IoT), umelá inteligencia (UI), robotika a ďalšie. V kontexte železníc implementácia technológií Priemyslu 4.0 znamená lepšiu automatizáciu, monitorovanie a riadenie rôznych systémov a procesov. Spojenie technológií Priemyslu 4.0 zmenilo priemyselné prostredie. Železničný priemysel, dôležitý pilier celosvetovej dopravy, môže značne profitovať z prijatia princípov Priemyslu 4.0. Tento článok skúma aplikáciu prediktívnej údržby v rámci Priemyslu 4.0 v kontexte železničného priemyslu.

Prediktívna údržba a Priemysel 4.0

Prediktívna údržba ako súčasť Priemyslu 4.0 umožňuje sledovať stav zariadení a predvídať ich poruchy pomocou analýzy údajov. V prípade železníc prediktívna údržba pomáha predvídať poruchy a opravy vo vozidlách, zabezpečuje optimálne plánovanie a minimalizuje výpadky.

Inovácie v Priemysle 4.0 pre údržbu v železničnom priemysle

Prijatie princípov Priemyslu 4.0 v železničnom priemysle prinieslo niekoľko inovácií:



Obr. 1 IoT snímač vibrácií na konštrukcii podvozku vlaku

IoT snímače na komplexné monitorovanie

Nasadenie IoT snímačov (obr. 1) umožňuje sledovanie kritických parametrov, ako sú vibrácie, povrchová teplota častí strojov, kvapalín, vzduchu a prostredia vo vagóne, poloha, rýchlosť, spotreba prevádzkových kvapalín, analýzu čistoty oleja, opotrebovania častí strojov, stavu koľajníc atď. Tieto snímače integrované do sietí IoT poskytujú cenné informácie o stave (zdraví) zariadení a umožňujú skorú identifikáciu potenciálnych porúch.

Analýza veľkých dát s cieľom vylepšených informácií

Zhromažďovanie a analýza veľkého množstva údajov z rôznych zdrojov vrátane snímačov, záznamov o údržbe a histórie opráv tvorí základ informovaného rozhodovania. Algoritmy strojového učenia a umelej inteligencie identifikujú vzory, predikujú potenciálne poruchy a určujú zostávajúcu životnosť komponentov, čo prispieva k efektívnej stratégii údržby.

Proaktívne plánovanie údržby

Využívaním prediktívnej údržby sa vypracúvajú proaktívne stratégie na optimalizáciu plánovania údržby na základe predpovedaných porúch a optimálneho

pridelenia zdrojov. Tento prístup minimalizuje prevádzkový výpadok a predlžuje životnosť zariadení.

Integrácia robotiky a automatizácie

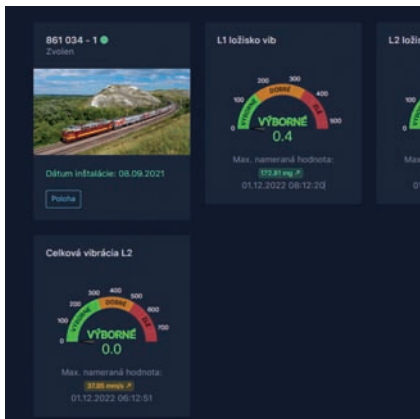
Technológie robotiky a automatizácie nachádzajú využitie v mnohých úlohách železničnej údržby, od diagnostiky a skenovania vozidiel po opravy. Integrácia robotiky a automatizácie zvyšuje efektívnosť a presnosť, znižuje závislosť od ľudskej interakcie a eliminuje chyby vyplývajúce z ľudského faktora.

DIAGORAIL: nástroj na prediktívnu údržbu

Vychádzajúc z princípov Priemyslu 4.0 a prediktívnej údržby, DIAGORAIL predstavuje inovatívne riešenie pre železničnú údržbu. Viacparametrický bezdrôtový systém DIAGORAIL prináša úsporu nákladov, efektívnosť a manažérske výhody.

Monitorovanie v reálnom čase pre lepšie rozhodovanie

Pre manažment je kľúčové mať komplexný prehľad o stave zariadení pre zachovanie plynulosti železničnej prevádzky (obr. 2). DIAGORAIL kombinuje praktické odborné znalosti s pokročilými výpočtovými technológiami na neustále monitorovanie



Obr. 2 Prehľad meraných parametrov

stavu zariadenia a predchádzanie predčasnej poruche.

Jednoduché monitorovanie cez používateľsky prívětivé rozhranie

DIAGORAIL prostredníctvom používateľsky prívětivej webovej aplikácie poskytuje neustály online prístup k stavu ložísk. Bezdrôtové snímače rýchlo komunikujúce s centrálnym serverom poskytujú aktuálne informácie o výkone, vibráciách a dôležitých stavoch zariadení. Jednoduchosť a zrozumiteľnosť sú dôležité pre dizajn systému – s jednoduchou inštaláciou snímačov a automatickým prenosom údajov na server. Softvér v reálnom čase spracováva údaje a generuje prehľadné vizualizácie a analýzy.

Zvýraznenie včasnej akcie s rozšírenými informáciami

Vďaka tejto technológii môžu používatelia včas identifikovať potenciálne problémy a efektívne reagovať (obr. 3). S dostatočným predstihom môžu pripraviť náhradné diely, materiály a personál, optimalizujú časovanie zásahu.



Obr. 3 Vývoj vibrácií na ložisku v priebehu času

Poruchy a prediktívna analýza

DIAGORAIL je viacparametrický bezdrôtový systém snímačov, ktorý sleduje najmä vibrácie, čím umožňuje identifikáciu porúch ako opotrebenie ložísk, nedostatok maziva, trhliny, nevyváženosť, nesúosovosť a mechanické uvoľnenie. Teplotné údaje zasa slúžia ako všestranný ukazovateľ mechanických a elektrických anomálií,

ako aj pohodlia cestujúcich a pracovníkov. Meranie napätia a prúdu prispieva k analýze spotreby a zisteniu elektrických porúch. Meranie prietoku vzduchu a tekutín sa využíva na monitorovanie prevádzkových kvapalín, ako je olej, voda a stlačený vzduch, zatiaľ čo údaje o kvalite vzduchu informujú systémy klimatizácie.

Výsledky a výhody systému

Spolupráca s partnermi ako Železničná spoločnosť Slovensko, a. s., a Kinex prispela k rozvoju systému DIAGORAIL. Je navrhnutý tak, aby vyhovoval požiadavkám moderných systémov, pričom má schopnosť archívovať údaje od začiatku monitorovania až po jeho ukončenie. Integrovanie API (application programming interface – rozhranie na programovanie aplikácií) umožňuje pripojenie k digitálnym dvojčatám na vizualizáciu alebo k existujúcim systémom. Snímače napájané batériami majú životnosť až dva roky. Šifrovanie zabezpečuje celistvosť systému, pričom architektúra systému zaručuje autonómnosť bez ohľadu na pripojenie údajov používateľa.

Prípadová štúdia: implementácia DIAGORAIL

S cieľom optimalizácie a zdokonalenia systému bol systém DIAGORAIL implementovaný na monitorovanie vlakov v Nových Zámkoch, vo Zvolene a v Humennom. Počas niekoľkých mesiacov boli zozbierané údaje na vytvorenie monitorovacieho systému, ktorý používateľov včas upozorňuje na vznikajúce poruchy. Mechanizmus notifikácií prostredníctvom e-mailu automaticky odošle alarmovú správu pri prekročení hraničných hodnôt. Piezoelektrické snímače zrýchlenia a snímače MEMS umožnili analýzu stavu koľajníc, ktorý bol zobrazovaný v reálnom čase cez webovú aplikáciu (obr. 4).

Výhody systému

Systém DIAGORAIL prináša tieto kľúčové výhody:

Úspora nákladov

Prediktívne monitorovanie a včasná detekcia problémov optimalizujú stratégiu údržby a znižujú náklady na opravy a výmenu dielov, čím prispievajú k finančnej úspore.

Časová efektívnosť

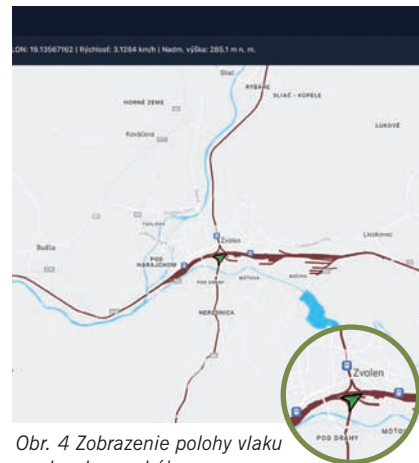
Nepretržité online monitorovanie a spracovanie údajov umožňuje manažerom údržby rýchlo riešiť problémy, zlepšiť produktivitu a minimalizovať výpadky.

Optimalizácia využitia zdrojov

Prediktívna údržba umožňuje efektívne pridelenie pracovnej sily a zdrojov len tam, kde je to potrebné, čím zvyšuje efektívnosť a eliminuje zbytočné úkony.

Predchádzanie výpadkom

Včasná detekcia a identifikácia problémov umožňuje prijímanie preventívnych



Obr. 4 Zobrazenie polohy vlaku s vykreslenou dráhou

opatrení, čím zvyšuje spoľahlivosť prevádzky a minimalizuje nepriaznivý dosah na cestujúcich a nákladnú dopravu.

Jednoduchá implementácia a používanie

Systém DIAGORAIL sa vyznačuje jednoduchou inštaláciou a používateľsky prívětivým rozhraním umožňujúcim rýchlu inštaláciu a jednoduchý prístup k údajom o stave zariadení.

Záver

Integrácia princípov Priemyslu 4.0 a prediktívnych riešení v železničnom priemysle má obrovský potenciál pre budúcnosť udržateľnej a efektívnej železničnej dopravy. DIAGORAIL predstavuje krok k inteligentnej údržbe v duchu Priemyslu 4.0, zlepšujú manažérske rozhodovanie, minimalizujú náklady a zvyšujú spoľahlivosť železničnej prevádzky.

Literatúra

Text je zostavený na základe dlhodobého technického vývoja systému DIAGORAIL spoločnosti DIAGO SF, s. r. o.

Ing. Martin Šimončič
technický pracovník
diagnostika@diago.sk

Ing. Ivan Havaš
technický pracovník
ivan.havas@diago.sk

Ing. Slavomír Kupčok
riaditeľ
ivan.havas@diago.sk



DIAGO SF s.r.o.

Železničná 7
977 01 Brezno
Tel.: +421 48 671 111
<https://diago.sk/sk/>

Riadenie motorov: od simulácie po nasadenie algoritmov

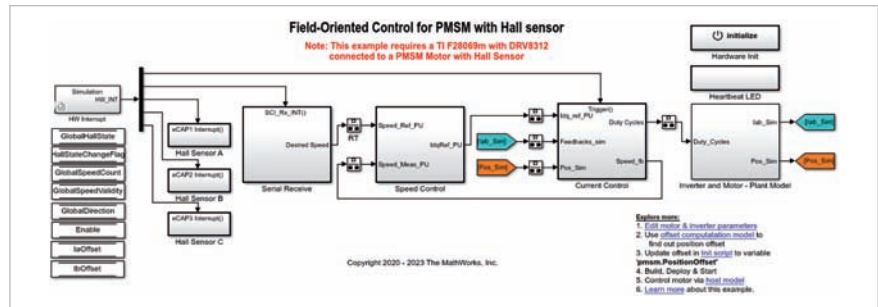
Elektrické pohony sú súčasťou zariadení, ktoré používame skoro každý deň. S trendom elektrifikácie sa očakáva ďalší nárast ich využitia. Aby sa zvýšila spoľahlivosť a zlepšila efektívnosť, treba vytvoriť a otestovať kvalitné riadiace algoritmy. Spoločnosť MathWorks poskytuje množstvo nástrojov na modelovanie, testovanie a nasadenie algoritmov na riadenie elektrických pohonov.

Modelovanie elektrických pohonov

Návrh kvalitného a odolného algoritmu na riadenie elektrických pohonov sa začína modelom samostatného zariadenia. Model zariadenia môže byť realizovaný viacerými spôsobmi. Ak máte jeho opis pomocou matematických vzťahov. Prostredie Simulink poskytuje bloky na ich zostavenie a simuláciu správania. Pohodlnejším spôsobom je využitie predpripravených knižníc blokov reprezentujúcich dynamiku správania. Nadstavba Simscape a jeho rozšírenie Simscape Electrical obsahujú súpravu blokov na komplexné modelovanie elektrických, mechatronických a energetických systémov. Nájdete tu bloky pre motory (DC, BLDC, PMSM, krokové, lineárne), prevodníky, zosilňovače, meniče, polovodiče, smart gridy a mnoho ďalších. Výhodou fyzikálneho modelovania je aj prepojenie s inými doménami, preto môžete skúmať napríklad termálne efekty. Realistické správanie elektrického pohonu sa dá dosiahnuť využitím tabuľkových údajov od výrobcov alebo lade- ním parametrov z nameraných dát.

Návrh riadenia elektrických pohonov

Pre namodelovaný systém treba vytvoriť riadiaci algoritmus. Na uľahčenie tvorby riadiacich algoritmov vytvorila spoločnosť MathWorks nadstavbu Motor Control Blockset, podobne ako SimScape Electrical poskytuje bloky na modelovanie pohonov a ich súčastí. Zameriava sa však na ich jednoduchšiu reprezentáciu na rýchlejšiu simuláciu. V spolupráci s reálnym zariadením poskytuje testy na meranie dôležitých dát. Namerané dáta sa využívajú na kalibráciu offsetov snímačov, prípadne odhad parametrov motora. Služi nato knižnica estimátorov parametrov a pozorovateľov. Riadiaci algoritmus nemusíte modelovať od začiatku. Referenčné príklady slúžia na rýchle a jednoduché overenie regulácie v uzavretej slučke. Pripravené sú algoritmy ako vektorové riadenie, V/F riadenie, šesťkroková komutácia, riadenie založené na momente alebo rýchlosti. Parametre regulátorov sa



dajú ladiť viacerými nástrojmi. Na ladenie zosilnení môžete využiť napríklad blok Field Oriented Control Autotuner. Algoritmy a bloky nadstavby Motor Control Blockset sú optimalizované na generovanie kódu C a HDL na nasadenie v cieľovom zariadení.

Umelá inteligencia a pokročilé metódy riadenia

Okrem tradičných prístupov riadenia pohonov MATLAB poskytuje testovanie pokročilých metód riadenia vrátane umelej inteligencie. Umelá inteligencia založená na dátach umožňuje vytvoriť zjednodušenú reprezentáciu fyzikálnych komponentov (motor alebo záťaž) pomocou neuronových sietí ako DAG alebo LSTM. Tieto metódy pomáhajú zrýchľovať simuláciu pri zachovaní správanie systému. Umelá inteligencia sa dá využiť aj pri návrhu riadiaceho algoritmu pomocou prístupu Reinforcement Learning. Architektúra (napríklad vektorové riadenie) sa principiálne nemení, ale PI regulátor je nahradený natrénovaným nelineárnym agentom. Regulátor môže byť navrhnutý aj inými prístupmi, napríklad prediktívnym riadením. Prístup active disturbance rejection control (ADRC) je výhodný pri neznámej dynamike a prítomnosti porúch. Zaujímavým prístupom môže byť aj rozdelenie riadiaceho algoritmu na viaceré procesory. Umožňuje to SoC Blockset a je to výhodné, ak chcete dosiahnuť rýchlejšiu periódu vzorkovania, prípadne ak je aplikácia bezpečnostne kritická.

Nasadenie riadiaceho algoritmu

Overenie riadiaceho algoritmu simuláciou dokazuje jeho funkčnosť. Algoritmy riadenia sú však často nasadené na vnorené zariadenia s limitovanou výpočtovou silou alebo pamäťou. Preto je nutné overiť algoritmus aj priamo na cieľovom zariadení. MATLAB transformuje riadiaci algoritmus na cieľové zariadenia pomocou generovania kódu.

Generovanie optimalizovaného kódu pre rodinu zariadení Texas Instruments C2000 poskytuje nadstavba C2000 Microcontroller Blockset. Nájdete v nej bloky na obsluhu periférií (napríklad ADC, digital I/O, ePWM a iné), podporu monitorovania signálov a ladenia parametrov za behu, prípadne možnosť validovať a verifikovať algoritmus pomocou testov Processor-In-the-Loop. Okrem spomenutých možností obsahuje referenčné príklady na jednoduchší začiatok s nasadením vašich algoritmov. Podobne sú podporované procesory STM32 pomocou podporného balíčka. HDL Coder a SoC blockset podporujú aplikácie vyžadujúce vysoký výpočtový výkon na FPGA a SoC zariadeniach od Xilinx alebo Intel.

Ako začať?

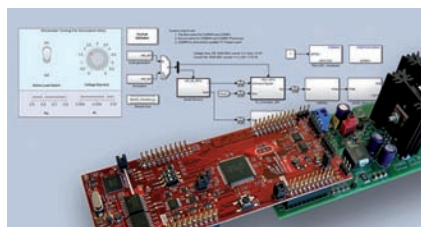
Navrhnuť model riadenia pohonu a nasadiť ho na koncové zariadenie je náročná úloha. Spoločnosť MathWorks preto pripravila rozsiahlu dokumentáciu s referenčnými príkladmi k jednotlivým súčastiam opísaným v predchádzajúcich častiach. Okrem toho nájdete na stránkach spoločnosti série videí a webinárov zaoberajúcich sa riadením motorov. Pokiaľ sa chcete naučiť pracovať v prostredí MATLAB, Simulink a s ďalšími rozšíreniami praktickou formou, môžete tak urobiť pomocou bezplatných online kurzov na stránkach MATLAB Academy.

Kontakt na distribútora softvéru: HUMUSOFT, s. r. o., www.humusoft.sk



HUMUSOFT, s.r.o.

Na humnisku 1755/13
908 77 Borský Mikuláš
info@humusoft.sk
www.humusoft.sk



EPLAN vstupuje do technologického partnerstva s firmou Dassault Systèmes

Digitálna transformácia sa môže stať realitou iba s prepojenými systémami, zdieľaním dát a úzkou spoluprácou medzi výrobcami. Preto spoločnosť EPLAN založila koncom roka 2020 partnerský program EPLAN Partner Network, ktorého členmi je v súčasnosti 65 výrobných firiem. Jedným z novších členov je medzinárodná spoločnosť Dassault Systèmes, ktorá sa do partnerského programu pripojila v apríli tohto roku. Rozhrania medzi platformou EPLAN a platformou 3DEXPERIENCE spoločnosti Dassault Systèmes tak budú systematicky rozširované oboma spolupracujúcimi stranami.

Prvý deň veľtrhu Hannover Messe bolo oficiálne uvedené: spoločnosti EPLAN a Dassault Systèmes uzavreli technologické partnerstvo v rámci partnerskej siete EPLAN a budú spolupracovať na rozšírení rozhrania medzi platformami EPLAN a 3DEXPERIENCE od firmy Dassault Systèmes. Cieľom je bezproblémová integrácia návrhu elektrotechniky a fluidných systémov v kontexte vývoja komplexných produktov. Výkonný riaditeľ spoločnosti Dassault Systèmes Eurocentral Dominic Kurtaz a generálny riaditeľ spoločnosti EPLAN & Cideon Sebastian Seitz podpísali dohodu priamo na veľtrhu v Hannoveri. Partneri budú prispievať svojimi odbornými znalosťami k spokojnosti svojich spoločných zákazníkov a tak spoločnostiam umožnia nastaviť kompletne procesy digitálneho vývoja.

Snaha o vyššiu efektívnu procesov

„Vďaka obojsmernému rozhraniu medzi platformami EPLAN a 3DEXPERIENCE od Dassault Systèmes zvyšujeme efektívnosť práce našich spoločných zákazníkov. Keď sú všetky systémy obojsmerne prepojené, napríklad ECAD, ERP a PDM, používatelia pracujú skutočne medziodborovým spôsobom, a preto oveľa efektívnejšie,“ vysvetľuje S. Seitz.

„Týmto partnerstvom podporujeme našich spoločných zákazníkov v dosahovaní novej dimenzie v efektívnosti a produktivite, pokiaľ ide o holistický vývoj produktov založený na vytváraní a kapitalizácii digitálnych dvojčiat,“ dodáva D. Kurtaz, výkonný riaditeľ regiónu Eurocentral spoločnosti Dassault Systèmes. „Obojsmerné rozhranie zjednodušuje mnoho procesov a vytvára nové možnosti spolupráce pre našich zákazníkov. Sme preto potešení, že sme spoločne s firmou EPLAN podnikli tento priekopnícky krok.“

Partnerstvo bude v nasledujúcich mesiacoch rozšírené. Obe spoločnosti spolupracujú na ďalšej optimalizácii rozhrania PLM 3DEXPERIENCE Connector a hľadajú nové riešenia vývoja digitálnych produktov v cloudovom prostredí. Plánuje sa tiež spoločné demonštračné prostredie v rámci



Generálny riaditeľ EPLAN & Cideon Sebastian Seitz (vľavo) a výkonný riaditeľ spoločnosti Dassault Systèmes Eurocentral Dominic Kurtaz sú si istí, že hlboká integrácia oboch platforiem, EPLAN Platforma a 3DEXPERIENCE, bežným zákazníkom výrazne zvýši efektívnosť procesov.

siete Engineering Collaboration Network (www.ecn-online.com) s videami a ukázkovými dátami v cloudovom prostredí PLM a tiež spoločná interakcia na zákaznických projektoch.

Obojsmerné prepojenie návrhových systémov a PLM

Interakcia platforiem EPLAN a 3DEXPERIENCE umožňuje automatické riadenie procesov správy dát pre elektrotechniku, hydrauliku a pneumatiku. Dôležité na tom je, že prístup ku cloudovej platforme Dassault Systèmes je k dispozícii priamo v EPLAN Electric P8 a EPLAN Fluid. Napríklad zoznamy súčastí a kusovníky možno synchronizovať jedným kliknutím. Používatelom oboch platforiem uľahčuje automatizácia rutinných inžinierskych procesov ich každodennú prácu. Bežné činnosti, ako sú vyhľadávanie informácií, hľadanie a vytváranie projektov, prihlásenie a odhlásenie alebo export stránok projektu EPLAN do neutrálnych formátov, sa s rozhraním vykonávajú oveľa efektívnejšie. Najmä rýchle a jednoduché generovanie dokumentácie ušetrí používateľom čas aj námahu, pretože všetko, čo je potrebné

na výstup v neutrálnych formátoch, je zaskrtať správne voľby v rozhraní tvorby dokumentácie. Neutrálne formáty sú potom automaticky prepojené s pridruženým projektom EPLAN.

Platformy EPLAN a 3DEXPERIENCE majú obojsmernú komunikáciu. Prihlasovanie projektov EPLAN na platforme 3DEXPERIENCE je automatizované, rovnako ako otváranie projektov zo systému PLM v platforme EPLAN. Dôležité popisné atribúty PDM vrátane informácií pre hlavičku výkresu (ako príklad) môžu byť pridané v rámci celej spoločnosti na platforme 3DEXPERIENCE a sú automaticky k dispozícii pri ďalšom prihlásení do projektu EPLAN. Okrem toho softvér podporuje tradičné funkcie PDM, ako je schválenie alebo prenos dokumentácie do výroby.



EPLAN Software & Services

www.eplan-sk.sk

Bezpečnostný systém MGB2 Classic a tlačidlový modul MCM-X

Spoločnosť Euchner patrí k popredným výrobcam komponentov v oblasti riešení bezpečnosti na strojoch a zariadeniach. Do tejto skupiny sa radí aj vďaka tomu, že disponuje veľkým vývojovým oddelením, ktoré pracuje nielen na vývoji nových produktov a riešení, ale aj na inováciách a úpravách existujúcich produktov tak, aby držali krok so súčasnými trendmi v rámci svojho životného cyklu.

Bezpečnostný MGB2 Classic

O bezpečnostnom systéme MGB2 Classic, ktorý je na českom a slovenskom trhu viac ako štyri roky, sme už pár článkov priniesli. MGB2 existuje vo vyhotovení Classic alebo Modular. Classic je verzia, ktorá sa do bezpečnostného obvodu pripája prostredníctvom OSSD výstupov. Väčšina bezpečnostných relé podporujúcich OSSD, ako aj bezpečnostných PLC so vstupmi pre OSSD signály vie pracovať s MGB2 Classic. Verzia Modular disponuje komunikačným rozhraním Profinet/Profisafe alebo Ethercat (s podporou SoE – Safety over Ethercat).



MGB2 Classic je zárukou moderného, flexibilného a modulárneho riešenia. Jeho flexibilitu potvrdzuje jednoduchá zmena konfigurácie prostredníctvom vymeniteľných tlačidlových submodulov. Používateľ má možnosť vybrať si z veľkého množstva rôznych typov submodulov s rôznymi funkciami, pričom komponenty osadené na submoduloch sú pripojené do svorkovnic v MGB2. Submoduly neovplyvňujú funkčnosť MGB2, sú vyvedené do svorkovnic nezávisle. MGB2 Classic možno spájať do série pri zachovaní najvyššej triedy výkonnostnej úrovne PLe podľa STN ISO EN 13849. MGB2 Classic umožňuje vďaka moderným technológiám pokročilú diagnostiku prostredníctvom komunikácie IO Link cez IO Link gateway spoločnosti Euchner. Svojou konštrukciou umožňuje MGB2 Classic jednoduchú zmenu orientácie na dvere s pántmi napravo alebo naľavo, čím zjednodušuje proces výberu a potrebu presnej definície na začiatku projektu, keď ešte nie je úplne zrejmých množstvo informácií potrebných na presné vytypovanie. Tak ako pôvodné MGB, aj MGB2 Classic je vybavené únikovou kľučkou, ktorú možno doplniť v prípade potreby aj dodatočne a vytvoriť tak dokonalé riešenie na únik z nebezpečného priestoru. MGB2 spĺňa všetky aktuálne požiadavky noriem a má vysokú úroveň kódovania aktuátora podľa normy STN ISO EN 14119. Vďaka svojej modularite a flexibilitate

dokáže nahradiť rôzne riešenia, pri ktorých treba spojiť bezpečnostný zámok, petlicu a tlačidlovú skrinku. To všetko je elegantne implementované v jednom produkte, akým je MGB2 Classic.

MCM-X

Pri stavbách bezpečnostných oplotenií okolo strojov a zariadení sa často pracuje s rozmermi profilov 45 x 45 mm. Tomu väčšina výrobcov prispôsobuje aj rozmery svojich produktov. Euchner má širokú škálu zámok, ktoré sú vhodné pre tieto typy profilov. Existuje však len niekoľko typov zámok, ktoré sú vybavené tlačidlami od výroby. Ak sa počas stavby stroja zistí potreba doplniť tlačidlové boxy, spoločnosť Euchner prichádza s elegantným riešením prostredníctvom rozširujúceho modulu s názvom MCM-X. Ten umožňuje vloženie tlačidlových submodulov totožných s tými, ktoré sa používajú pri MGB2 Classic. Na spresnenie je dôležité spomenúť, že submoduly typu MSM-P a MSM-K sú kompatibilné s MCM-X. MCM-X ponúka dve možnosti pripojenia: verziu s káblovou prechodkou M20x1,5 alebo verziu s 12-pinovým konektorom M12. V konektorej verzii je dostatok pinov na pokrytie všetkých funkcií submodulov. Na bočnej strane MCM-X sa nachádza priestor na nalepenie popisných štítkov. MCM-X tvorí dizajnovo prepracované riešenie, ktoré je jednoducho integrovateľné a s možnosťou jednoduchého servisu, v prípade poškodenia tlačidiel výmenou poškodeného submodulu za nový.



EUCHNER
More than safety.

EUCHNER

Trnkova 3069/117h
628 00 Brno
Tel.: +420 533 443 150
info@euchner.cz
www.euchner.cz
www.euchner.sk

Rozhranie človek – stroj v ére nastupujúcich zmien (6)

V predchádzajúcich častiach seriálu sme sa venovali požiadavkám, ktoré na moderné HMI kladú koncepcie Priemyslu 4.0, a vlastnostiam, ktoré treba pri výbere HMI zväžiť. Načrtli sme aj niektoré výzvy súvisiace s HMI vo vzťahu ku konceptom inteligentnej výroby zameranej na človeka a dokončili sme tému Operátor 4.0. Záverečná časť seriálu je venovaná úlohe ľudských kyberfyzikálnych systémov či technológiám interakcie človek – stroj.

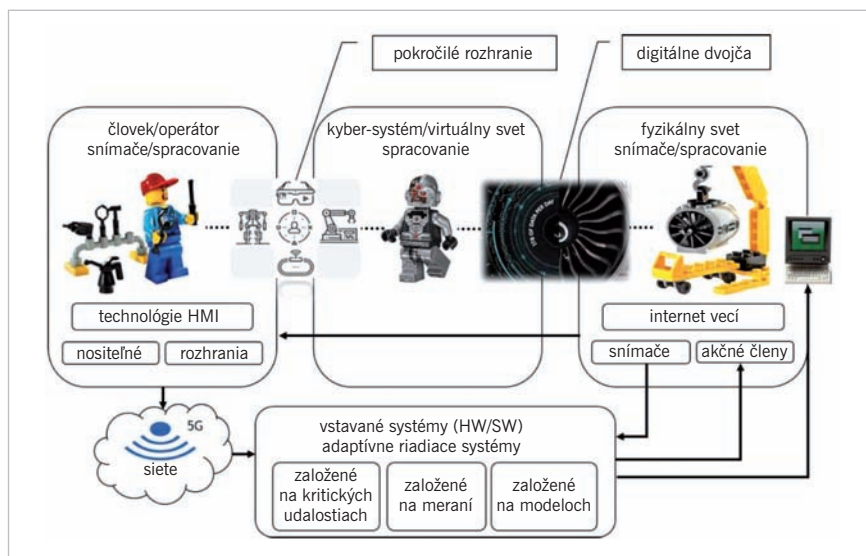
Táto časť stručne predstavuje súvisiace systémy, stratégie a podporné technológie pre koncepciu Operátor 4.0. Obr. 8 teda predstavuje generickú riadiacu slučku ľudského kybernetického a fyzického systému zobrazujúcu interakcie medzi ľuďmi a strojnami a kybernetickým a fyzickým svetom.

Ľudské kyberfyzikálne systémy

Ľudské kyberfyzikálne systémy (z angl. Human Cyber-Physical Systems, H-CPS) predstavujú novú hranicu interakcií medzi človekom a strojom a prepojenie medzi fyzickými a digitálnymi svetmi na zvýšenie alebo zlepšenie ľudského výkonu. V prípade Operátora 4.0 je cieľom H-CPS stať sa bezpečnými (z hľadiska odolnosti proti chybám) systémami v rámci systémov s ľudskou činnosťou, ktoré využívajú kontextovo citlivé pokročilé komunikačné a adaptívne riadiace technológie na podporu medziagentových systémov zložených z ľudí, strojov a softvéru prepojených vo virtuálnom a fyzickom svete smerom k udržateľnému výrobnému systému zameranému na človeka (obr. 8). H-CPS bude nasadený v blízkej budúcnosti v prevádzkach, aby sa optimalizoval výsledok výrobného systému s ohľadom na sociálnu udržateľnosť výroby.

Stratégie adaptívnych automatizačných riadiacich systémov

Adaptívne automatizačné riadiace systémy sa spoliehajú na tri hlavné stratégie adaptívnej funkcie a pridelovania úloh v interakciách človek – stroj smerom k podpore Operátora 4.0 [16]: 1. „založené na kritických udalostiach“, ktoré spustia zdieľanie alebo presun riadenia medzi činiteľmi človek – stroj, aby sa zaručilo splnenie kritickej úlohy jedným alebo druhým, alebo hybridným spôsobom, alebo emergentným činiteľom, alebo keď je činnosť celého systému ohrozená, činnosťou činiteľa; 2. „založené na meraní“, keď sú ľudia a stroje nepretržite monitorované s cieľom odhaliť odchýlky od ich úloh alebo ideálneho výkonu a spustiť vhodné protiopatrenia; 3. „založené na modeli“ – na kognitívnych ľudských a strojových modeloch na zvládanie efektívneho a účinného rozloženia pracovného zaťaženia.



Obr. 8 Riadiaca slučka všeobecného ľudského kyberfyzikálneho systému

Technológie interakcie človek – stroj

Niektoré relevantné technológie HMI, ktoré budú podporovať Operátora 4.0, sú:

- dialógové systémy – spracovanie dialógu medzi ľuďmi a strojnami (napr. pomocou rozhrania prirodzeného jazyka);
- ovládacie zariadenia – fyzické (napr. klávesnice, myš, joystick, trackball, volant, pedále, gombíky a prepínače) a digitálne (napr. tlačidlá, posuvníky a tlačidlá menu) vylepšené o haptické technológie;
- multimediálne-multimodálne displeje – poskytujú inteligentnému operátorovi viacero režimov interakcie so systémom;
- adaptívne rozhrania – prispôbujú svoje rozloženie a prvky potrebám inteligentného operátora a/alebo kontextu.

Zhrnutie

Výroba zameraná na človeka bola hlavnou témou väčšiny predchádzajúcich výrobných paradigmat; to isté platí pre Priemysel 4.0. Počítačové riadenie výroby vyžaduje, aby človek zvládol zložitosti, ktorá presahuje predstavivosť konštruktérov výrobných systémov. Plný potenciál Priemyslu 4.0 a dosiahnutie sociálne udržateľného výrobného priemyslu sa preto zrealizujú len vtedy, ak je Operátor 4.0 v centre jeho pozornosti a bude interagovať so strojnami prostredníctvom fyzických a kognitívnych prostriedkov. Ako uvádza [17], symbióza

človeka a automatizácie, zhmotnená do vízie Operátora 4.0, je nevyhnutná na dosiahnutie trvalo udržateľného rozvoja v ľudskej spoločnosti. Dá sa však zabezpečiť len pomocou inteligentných automatizačných systémov a technológií na prepojenie človek – stroj. Predpokladaná „inteligencia“ umožňuje zahrnutie explicitnej reprezentácie ľudských cieľov a plánov (napr. produktivita, ochrana zdravia pri práci, bezpečnosť, pracovné zaradenie a spokojnosť s prácou), čím predstavuje základ interakcie človek – stroj a „sociálnu“ interakciu s technológiou. Koncepcia Operátora 4.0 je užitočná na lepšie pochopenie budúcich úloh ľudí a strojov v podnikoch postavených na H-CPS.

Literatúra

[16] Inagaki, T. 2003. Adaptive Automation: Sharing and Trading of Control. Chapter 8 – Handbook of Cognitive Task Design, pp. 147 – 169.

[17] Tzafestas, S. 2006. Concerning Human-Automation Symbiosis in the Society and the Nature. Int'l Journal of Factory Automation, Robotics and Soft Computing, 1 (3): 16 – 24.

Koniec seriálu.

-tog-

Vývoj CNC smeruje k integrácii s CAM a využívaniu inteligencie



Tak ako všetky odvetvia, aj strojársky priemysel prechádza zmenami. Množstvo objednávok a nedostatok kvalifikovaného personálu v kombinácii s geopolitickými krízami ovplyvňujú nielen dodávateľské a hodnotové reťazce, ale majú potenciál z dlhodobého hľadiska negatívne zmeniť celé odvetvie. Globálne pôsobiace spoločnosti v čoraz väčšej miere presúvajú vzdialené prevádzky späť do svojej krajiny. Okrem prispôsobenia procesov budú potrebné aj automatizačné a digitalizačné koncepty pripravené na budúcnosť, s ktorými sa firmy dokážu vyrovnat' s nedostatkom kvalifikovaného personálu a starnúcou pracovnou silou a zároveň hospodárne fungovať.

Inteligentné obrábanie, prepojené továrne, aditívna výroba a „továrne bez ľudí“ boli módne slová minulosti. V súčasnosti sa už mnohé podniky posunuli týmto smerom, a to výrazným spôsobom. Svet sa digitalizoval a rovnako aj výrobné závody. CNC obrábacie stroje sú dnes zložité zariadenia vybavené čoraz sofistikovanejšími prvkami automatizácie. Mnoho CNC obrábacích strojov je tiež pripojených k systémom na plánovanie výrobných zdrojov (z angl. Manufacturing Resource Planning – MRP).

S čoraz väčším počtom vzájomne prepojených CNC strojov je potrebných aj viac ďalších opatrení. V takomto integrovanom riešení je totiž vždy možnosť výpadku komunikácie. Môže to byť veľmi nákladný problém a môže viesť k zastaveniu výrobných liniek. Môže to tiež viesť k zníženiu kvality a straty výkonu podniku. Dobrou správou je, že riešenia sa vyvíjajú, čo bude vyžadovať stále užšiu spoluprácu medzi dodávateľmi softvéru, výrobcami obrábacích strojov a predajcami robotov.

Prenos údajov je pre CNC kriticky dôležitý

Súčasná priemyselná prax v automatizovaných výrobných prevádzkach sa spolieha na metódy prenosu údajov s nízkou presnosťou medzi obrábacími strojmi s počítačovým číslcovým riadením (z angl. Computer Numerical Control – CNC) a systémami počítačom podporovanej výroby (z ang. Computer Aided Manufacturing – CAM), ktoré sa používajú na ich programovanie. Typický jazyk používaný na programovanie CNC strojov, známy ako G-Code, existuje už takmer šesťdesiat rokov a ponúka len obmedzené možnosti pre riadiace údaje. G-Code nebol navrhnutý tak, aby podporoval prenos dát v spätnej väzbe, a preto nie sú systémy CAM ani podnikové riadiace systémy na vyššej úrovni schopné sledovať stav výrobného procesu.

Odpoveďou modernej doby na tieto výzvy sú samostatné štandardy, ktoré umožňujú výmenu údajov s obrábacími strojmi, ako napríklad MTConnect a Open Platform Communications Unified Architecture (OPC UA). Tieto štandardy umožňujú realizovať také prenosi údajov, ktoré sú nezávislé od prenosu príkazov G-Code. Výsledkom je, že riadenie a získavanie údajov je oddelené, čo sťažuje vývoj a nasadzovanie samooptimalizačných inteligentných CNC systémov.

Všetky CNC systémy pre obrábacie stroje využívajú nejaký spôsob výmeny údajov so systémom plánovania procesov, aby sa umožnil prenos príkazových a riadiacich informácií na realizáciu digitálnej reprezentácie dielu. Systém plánovania procesu obrábania CAM je zodpovedný za vytváranie príkazov pohybu rezného nástroja na základe stavu východiskového materiálu a požadovanej geometrie dielu. CAM systémy zvyčajne poskytujú prostredie podobné tomu, ktoré je známe zo systémov pre počítačom podporované návrhy (z angl. Computer Aided Design – CAD) na intuitívnu interaktívnu manipuláciu s digitálnymi geometrickými údajmi.

Výsledné pohybové príkazy generované systémom CAM sú často naformátované v niektorom variante jazyka G-Code, aj keď existujú niektoré ďalšie alternatívy, ako je štandard STEP-NC alebo proprietárne konverzačné formáty. Zložitosť kompletného plánu procesu obrábania pre daný diel závisí od rôznych faktorov, ako je geometria dielu a schopnosti stroja. Ak ide o zložitý diel, procesný plán reprezentovaný v G-Code môžu tvoriť tisíce alebo milióny riadkov programu. Procesný plán znázornený v STEP-NC pozostáva z abstrakcií geometrických prvkov, ktoré sa majú obrábať. Bez ohľadu na formát informácií použitý na prenos plánu procesu je obrábací stroj stále zodpovedný za interpretáciu daných príkazov a ich konverziu na trajektórie pohybu, ktoré dokážu vykonávať osi posuvu stroja.

Integrácia CAM/CNC odkazuje na myšlienku, že systém CAM a riadiaci systém obrábacieho stroja by mali fungovať ako súdržná jednotka s automatickým obojsmerným tokom údajov príkazov a informácií so spätnou väzbou. Takáto architektúra odstraňuje „človeka v slučke“, ktorý je prítomný pri generovaní, vykonávaní a analýze plánov procesov pomocou troch samostatných systémov. Namiesto toho sa všetky kontrolné a analytické úlohy vykonávajú na rovnakej platforme, čo umožňuje lepšiu kontrolu a zvyšuje prehľad o danom procese. Takáto architektúra môže poskytnúť množstvo výhod výrobnému procesu vrátane:

- skrátenia času medzi identifikáciou a vyriešením problémov procesov a zariadení,
- zníženia nákladov a zvýšenia rozsahu plánovania procesov tým, že sa viac spoliehame na inteligenciu potenciálne obsiahnutú v systéme CAM,
- zlepšenia kvality dielov a času cyklu vďaka automatickej optimalizácii parametrov procesu.

Integrácia CAM/CNC je na úrovni prevádzky neoddeliteľnou súčasťou zmysluplnej implementácie kybernetických fyzických systémov (CPS), inteligentnej výroby a Priemyslu 4.0.

Spätná väzba údajov o spracovaní

Zber prevádzkových údajov z obrábacích strojov bol historicky náročnou úlohou, pretože výrobcovia riadiacich systémov neposkytli prostriedky na komunikáciu takýchto informácií. Avšak vznik štandardov na výmenu údajov zo zariadení priemyselnej automatizácie motivoval tvorcov riadenia k implementácii prostriedkov na takýto export údajov. V súčasnosti sa v digitalizovaných výrobných prevádzkach presadzujú dva takéto štandardy, ktoré sa používajú na zber údajov o obrábacích strojoch, MTConnect a OPC UA. Komunikácia, ktorú tieto štandardy umožňujú, je kľúčovým faktorom umožňujúcim integráciu CAM/CNC, pretože poskytuje prostriedky na prenos prevádzkových údajov do rôznych zariadení a systémov.

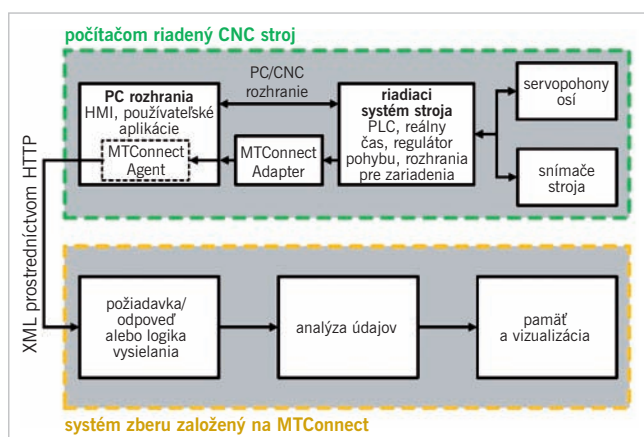
MTConnect

MTConnect je otvorený, bezplatný, rozšíriteľný štandard na vzájomnú výmenu údajov, ktorý poskytuje spoločnú slovnú zásobu a informačné modely, takže výrobné zariadenia môžu generovať štruktúrované, kontextualizované údaje. Vyvinul ho inštitút MTConnect, čo je organizácia na vývoj noriem akreditovaná ANSI. Má široké uplatnenie u koncových používateľov vo výrobe, ako aj u predajcov strojov a riadiacich systémov. Zariadenie kompatibilné s MTConnect sprístupňuje dostupné údaje prostredníctvom softvéru nazývaného MTConnect Agent, čo je špeciálny http server poskytujúci rozhranie Representational State Transfer (REST), ktoré klientska aplikácia používa na vyžiadanie údajov od zariadenia kompatibilného s MTConnect.

Aj keď MTConnect umožňuje hlasovanie a streamovanie údajov takmer v reálnom čase, ide striktne o protokol určený iba na čítanie, ktorý podporuje iba zber údajov a nie prenos strojových príkazov. Implementátori výrobných systémov kompatibilných s MTConnect by potrebovali udržiavať dve oddelené cesty na prenos údajov: dopredná cesta prenáša strojové príkazy (napr. vo forme G-Code) a spätná cesta nesie prevádzkové údaje vo formáte MTConnect. Príklad architektúry monitorovacieho systému založeného na MTConnect s CNC založeným na PC je na obr. 1.

OPC-UA

Ďalší štandard výmeny údajov, ktorý je zaujímavý pre výskumníkov a vývojárov v oblasti priemyselnej automatizácie, je známy ako OPC UA. Poskytuje platformu umožňujúcu výmenu údajov medzi rôznymi úrovňami prevádzkového plánovacieho a vykonávacieho reťazca. Na rozdiel od MTConnect poskytuje OPC UA syntaktickú (nie sémantickú) interoperabilitu. OPC UA, ktorý spravuje OPC Foundation, je evolúciou pôvodného štandardu OPC založeného na objektovom modeli distribuovaných komponentov (z angl. Distributed Component Object Model – DCOM) od spoločnosti



Obr. 1 Príklad typickej architektúry systému MTConnect

Microsoft. OPC UA bol vyvinutý s cieľom riešiť problémy s proprietárnou povahou DCOM a zvýšiť rozšíriteľnosť štandardu tak, aby pokrýval ďalšie zariadenia a systémy, ktoré nebolo možné integrovať do OPC. OPC UA využíva architektúru orientovanú na služby (SOA). Komunikácia údajov OPC UA sa uskutočňuje pomocou XML (známych ako UA Web Services) alebo binárnych (známych ako UA Native) komunikačných metód medzi OPC UA klientmi a servermi. Štandard OPC UA definuje iba formát správ, ktoré sa prenášajú medzi klientmi a servermi, a neposkytuje štandardizované aplikačné programové rozhranie (API) na implementáciu kompletného zásobníka OPC UA.

Súčasný smery výskumu s OPC UA sú rôznorodejšie ako tie s MTConnect z dvoch hlavných dôvodov: 1. pôvodný štandard OPC existuje dlhšie ako MTConnect, 2. syntaktická interoperabilita poskytovaná OPC UA umožňuje prepojenie širokého spektra zariadení s používateľsky definovanými modelmi údajov. Implementátori OPC UA sa teda nemusia spoliehať na proces vývoja štandardov pri pridávaní ďalších dátových položiek do štandardu a namiesto toho môžu podľa potreby jednoducho definovať dátové modely.

Smerom k inteligencii CNC a integrácii CAM/CNC

Rozdiely medzi metódami komunikácie údajov medzi systémami plánovania procesov a riadiacimi jednotkami obrábacích strojov podnietili záujem o takzvané integrované CAM/CNC výrobné systémy. Takéto výrobné systémy umožňujú úplnejší tok údajov medzi systémom CAM a CNC obrábacím strojom, ako je to možné s typickou architektúrou založenou na G-Code. Takéto riešenie umožňuje úplnejší tok údajov cez celý reťazec plánovania a vykonávania. Na základe publikovaných odborných príspevkov možno hlavné charakteristiky integrovaných CAM/CNC systémov rozdeliť do niekoľkých kategórií (tab. 1). Vyššia dostupnosť a rozšírenie prevádzkových údajov sa dosiahlo prostredníctvom konštrukcie monitorovacích systémov založených na MTConnect a OPC a sprievodných analytických a vizualizačných aplikácií. Spojenie zhromaždených prevádzkových údajov s plánom procesu s otvorenou slučkou sa realizovalo pomocou STEP-NC a MTConnect. Riadenie subsystémov obrábacích strojov na úrovni zariadení, ktoré je v súčasnosti brzdené prenosom údajov do obrábacieho stroja, ako aj rozhraniami medzi subsystémami (napr. vlastná povaha servopohonov) a jadrom CNC, bolo riešené pomocou heterogénnych konfigurácií hardvéru riadenia pohybu, vývoja vlastných komunikačných protokolov reálneho času a návrhu a implementácie otvorených jadier CNC.

Zlepšenie prehľadu o procese pre prevádzkových zamestnancov a plánovacie systémy na vyšších podnikových úrovniach sa

inteligencia	začlenenie dodatočnej inteligencie do plánovacieho a vykonávacieho reťazca, čo umožňuje automatickú optimalizáciu a riadenie procesov
riadenie	dodatočné riadenie trajektórie rezného nástroja a fyzického procesu rezu na najnižšej úrovni, ktoré je iné ako bežne uvádzané metódy riadenia v odbornej literatúre
údaje	vyššia dostupnosť a automatická archivácia detailných procesných údajov zo snímačov obrábacieho stroja, ktoré zabezpečujú sledovateľnosť a historickú analýzu
granularita	riadenie subsystémov obrábacích strojov na úrovni zariadení prostredníctvom jadra CNC a zariadenia na začlenenie vlastnej procesnej inteligencie, ktorú má vlastník obrábacieho stroja
prehľad	rozšírenie prehľadu o procese v reálnom čase a interaktívne pre prevádzkový personál a plánovacie systémy na vyššej podnikovej úrovni
vzdialené riadenie	dialkové ovládanie podnikových technických prostriedkov vo výrobnom prostredí
automatizácia	automatické generovanie dráhy nástroja
spolupráca	umožnenie distribuovanej a kolaboratívnej výroby

Tab. 1 Charakteristiky integrovaného CAM/CNC systému

realizovalo prostredníctvom integrácie údajov zo STEP-NC so systémami MES a ERP, využívaním cloudových služieb a vývojom lokálnych a webových aplikácií na monitorovanie a vizualizáciu údajov. Vzdialené riadenie výrobných prostriedkov sa dosiaho pomocou OPC a architektúr podobných OPC prostredníctvom miestnych a internetových pripojení a automatické generovanie dráh nástroja sa vykonávalo prostredníctvom integrovaných CAD/CAM systémov, ktoré vytvárajú plány procesov založené na vlastnostiach dielov.

Aktuálne výzvy pre inteligentnejšie CNC systémy

Napriek značnému úsiliu smerujúcemu k vývoju integrovaných CAM/CNC systémov možno konštatovať, že reálny výsledok stále chýba. Systémy prezentované v literatúre buď neriešia každý z požadovaných atribútov uvedených v tab. 1, alebo ich schopnosť riešiť určitú požiadavku zostáva základným nedostatkom.

Implementácii úplne integrovanej architektúry CAM/CNC často bránia:

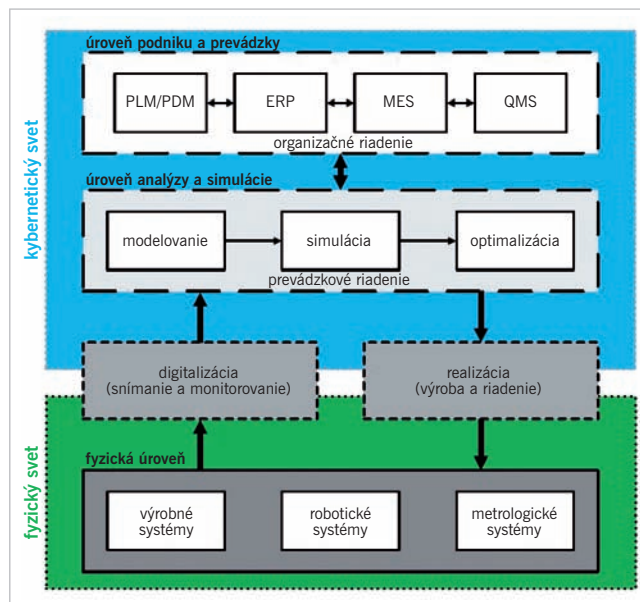
- uzavretá architektúra: vlastná uzavretá povaha komerčných CNC jadier alebo ich sprievodného V/V hardvéru a servoriadenia,
- dostupnosť údajov: nedostatok prístupu k určitým údajom alebo meraniam zo snímačov alebo žiadne zabezpečenie vysokofrekvenčného získavania údajov, ktoré je potrebné na dôkladnú analýzu procesov,
- rozšíriteľnosť: obmedzená schopnosť modifikácie a začlenenia dodatočnej inteligencie.

Hlavná výzva pre široké prijatie STEP-NC spočíva vo vývoji inteligentných riadiacich systémov obrábacích strojov s integrovanou funkcionalitou CAM. Budúce CNC systémy si budú vyžadovať inteligenciu, aby fungovali aj v aplikáciách, kde im môžu byť prezentované chýbajúce alebo neúplné údaje z plánov procesov alebo iných spolupracujúcich zariadení. Vďaka budúcim vylepšeniam široko prijímaných štandardov, ako sú STEP-NC, MTCConnect a OPC-UA, budú mŕčov výrobcovia využívať inteligentnejšie a automatizovanejšie výrobné prostriedky, ktoré budú bližšie k úplnej realizácii charakteristík v tab. 1. Vývoj a prijatie vhodných noriem zostáva hlavnou výskumnou výzvou pri zavádzaní inteligentných výrobných systémov.

Budúci vývoj

Vyššia úroveň automatizácie v obrábaní bude vyžadovať dodatočnú inteligenciu riadiacich systémov obrábacích strojov, aby sa zlepšil prehľad o procese, analýza a automatická optimalizácia. V oblasti CAM systému pôjde o to, aby obrábací stroj bol len sluha, ktorý má byť ovládaný explicitnými príkazmi z nejakého iného systému. Hlavná prekážka pri realizácii inteligentnejších a integrovanejších CAM/CNC systémov spočíva v proprietárnej povahe samotných CNC systémov, ako aj v cestách na komunikáciu údajov, ktoré sa používajú na prenos informácií do/z obrábacích strojov. CNC potrebuje viac informácií z CAM ako jednoduché pohybové príkazy, pretože musí byť schopné reagovať na meniace sa podmienky obrábania v reálnom čase. Napríklad CNC systém by si mal byť vedomý materiálových vlastností obrobku, aby umožnil správnu kontrolu rezných podmienok, ak sú niektoré parametre procesu neočakávané mimo hraníc. Podobne aj CAM systém potrebuje procesné informácie z obrábacieho stroja na vytvorenie a optimalizáciu najefektívnejších dráh nástroja.

Tieto požiadavky vyžadujú vývoj inteligentnejšieho a integrovanejšieho CNC systému, kde je hranica medzi CAM a CNC nejasná a oba fungujú ako súdržná jednotka. Spätnú väzbu z procesu v reálnom čase poskytne CAM systém riadiacemu systému stroja, čo sa použije na zlepšenie produktivity procesu a kvality výsledných dielov. CAM systém tak bude slúžiť ako inteligencia CNC stroja v integrovanej architektúre. Namiesto interpretácie tradičného plánu procesu generovaného offline systémom CAM je CNC riadený priamo systémom CAM: všetky trajektórie sú generované v systéme CAM pomocou požadovanej geometrie dielu, doprednej a inverznej kinematickej transformácie obrábacieho stroja a obmedzení dynamického pohybu osí obrábacieho stroja. Prevádzkové údaje sa posielajú späť do CAM systému zo snímačov (vrátane snímačov



Obr. 2 Úplne integrovaný systém plánovania a vykonávania procesov

polohy osí) na obrábacom stroji, čo umožňuje analýzu dráhy nástroja a optimalizáciu.

Tieto procesné údaje s nízkou úrovňou a vysokým rozlíšením budú dostupné vyšším úrovňam výrobného podniku, čo prinesie prehľad o procesoch na prevádzkovej úrovni. Funkcionalita počítačom podporovaného inžinieringu (z angl. Computer Aided Engineering – CAE) bude začlenená do systému CAM/CNC, aby bolo možné realizovať simuláciu procesu riadenia a učenia takmer v reálnom čase. Subsystem na plánovanie trajektórie už nebude proprietárnym prvkom systému CNC, namiesto toho bude otvoreným a prispôbitelným podsystémom, ktorý môže výrobca vyladiť podľa požiadaviek procesu. Integrovaná architektúra, ktorá umožňuje úplný tok údajov v celom reťazci plánovania a realizácie procesu, je znázornená na obr. 2.

Dodatočná inteligencia, ktorú musia mať systémy CNC, sa nemusí nevyhnutne nachádzať v samotnom riadiacom systéme stroja; s príchodom poskytovateľov cloudových služieb, ktorí ponúkajú čoraz väčšie množstvo výpočtového výkonu a inšancií s akceleráciou grafických procesorov (GPU), možno začleniť určitú inteligenciu do výpočtových zariadení mimo podniku. Distribúcia inteligencie mimo obrábacieho stroja umožní ďalšiu spoluprácu medzi spoločnými aktivitami vo výrobnom procese, ako aj zariadeniami v rôznych geografických oblastiach. Tento vývoj podstatne prispieje k efektívnosti a produktivite inteligentnej továrne, ale bude vyžadovať inteligentnejšie, otvorenejšie a rozšíriteľnejšie CNC systémy.

Literatúra

- [1] Lynn, R. – Helu, M. – Sati, M. – Tucker, T. – Kurfess, T.: The State of Integrated CAM/CNC Control Systems: Prior Developments and the Path Towards a Smarter CNC. [online]. Citované 2. 8. 2023. Dostupné na: https://tsapps.nist.gov/publication/get_pdf.cfm?pub_id=928733.
- [2] Present And Future of CNC Machining in Industry 4.0 Setup, Finite3D. [online]. Citované 2. 8. 2023. Publikované 14. 10. 2021. Dostupné na: <https://www.linkedin.com/pulse/present-future-cnc-machining-industry-40-setup-finite3d/>.
- [3] What automation, digitization and process integration can do in machining. DMG Mori, whitepaper. [online]. Citované 2. 8. 2023. Dostupné na <https://no.dmgmori.com/news-and-media/whitepaper>.

-tog-



Konferencia Bezpečnosť strojov

Nedajte si ujsť prvý ročník TECH KONFERENCIE 2023 určenej pre výrobcov a prevádzkovateľov strojov, ktorá sa uskutoční 23. – 24. októbra 2023 v hoteli Sitno vo Vyhniach.

Cieľom konferencie organizovanej spoločnosťou TECH-K, s. r. o., je prezentácia súčasných aj blížiacich sa nových požiadaviek na bezpečnosť strojov. Odborné príspevky vás prevedú procesmi hlavných životných fáz strojov s prioritným zameraním na ich celkovú bezpečnosť.

Program konferencie:

- nové strojné zariadenia,
- kybernetická bezpečnosť strojov,
- funkčná bezpečnosť,
- podstatná úprava strojov,
- digitálne návody,
- kolaboratívna robotika.

Viac informácií, program a registrácia:
www.tech-konferencia.sk

mediálny partner

| atp | journal |

23. – 24. 10. 2023



Spol'ahnite sa na lídra v smart energetike.

Riešenia na mieru dosahujúce
bezkonkurenčné výsledky.

We are Living in the
Future of Energy.
Are you?

www.fuergy.com | info@fuergy.com

Softvér:

- **mAIInchart** – dispečerský systém pre dodávateľov energie
- **trAId** – automatizovaný regulátor PpS zdrojov
- **FUERGY ASDR** terminál
- **Flexibilita brAIIn**

Hardvér:

- **brAIIn by FUERGY** – smart batériové úložiská



Spolu už viac ako 15 MWh po celom Slovensku.

brAIIn by
FUERGY



Priemyselné metaverzum (1)

Dnes naše životy a našu budúcnosť formuje niekoľko silných megatrendov. Musíme chrániť samotné základy našej civilizácie, znižovať emisie a spotrebu vzácnych zdrojov a zároveň poskytovať nové príležitosti pre rastúcu svetovú populáciu a lepší život v čoraz väčších mestách a metropolách. Vzniká tak paradoxná výzva: musíme doslova vytvárať viac a zároveň používať menej zdrojov. A musíme to robiť v čase, keď politický a ekonomický svetový poriadok prechádza obrovskou zmenou. Našťastie, ďalší megatrend nám môže pomôcť splniť a formovať tieto výzvy: digitalizácia. A vzhľadom na budúcnosť našej ekonomiky a spoločnosti bude hrať dôležitú úlohu priemyselné metaverzum.

Zatiaľ čo veľa ľudí spája pojem metaverza s farebným virtuálnym svetom na zábavu a nakupovanie, priemyselné metaverzum má potenciál spôsobiť revolúciu v reálnom svete takým spôsobom, akým to dokáže len málo technológií. „V tomto digitálnom svete môžu byť stroje, továrne, budovy, mestá, vozidlá a celé dopravné systémy zrkadlené a simulované, čo umožňuje virtuálne testovanie šetriace zdroje. Priemyselné metaverzum pomôže vyvinúť udržateľné produkty, ako aj efektívnejšie a udržateľnejšie továrne, budovy a mestá. Umožní to demokratizáciu inžinierstva a inovovať bez obáv z rizík alebo vysokých dodatočných nákladov,“ hovorí Peter Körte, vedúci technológií a stratégií v spoločnosti Siemens.

Zlúčením digitálnych dvojčiat so svojimi náprotivkami v reálnom svete môžu spoločnosti optimalizovať výrobu a procesy v nepretržitej spätnej väzbe. Táto konvergencia digitálneho a reálneho sveta zmení spôsob, akým pracujeme a spolupracujeme, čo umožní interakciu s inými ľuďmi a strojmi v reálnom čase, rovnako ako v skutočnom svete.

V tomto seriáli uvedieme hĺbkový prieskum priemyselného metaverza a vysvetlíme, ako sa prejaví z hľadiska vývoja a konvergencie dnešných technológií, ako sú digitálne dvojčatá, umelá inteligencia, cloud či edge computing. Načrtáva výzvy a rozhodnutia, ktorým čelia spoločnosti a podniky pri uskutočňovaní tejto vízie a vytváraní skutočne udržateľného a otvoreného priemyselného metaverza. Interoperabilita a silné ekosystémy sú rozhodujúce pre budovanie priemyselného metaverza, rovnako ako v súčasnosti pre úspešnú digitalizáciu. Priemyselné metaverzum – sektor metaverza, ktorý odrzkadľuje a simuluje skutočné stroje, továrne, mestá, dopravné siete a iné veľmi zložité systémy – ponúkne svojim účastníkom

pohlčujúce, interaktívne, trvalé a synchronne reprezentácie a simulácie reálneho sveta, navyše v reálnom čase.

Existujúce a vyvíjajúce sa technológie vrátane digitálnych dvojčiat, umelej inteligencie a strojového učenia, rozšírenej reality, blockchainu, cloudu a edge computingu budú stavebnými kameňmi priemyselného metaverza. Spoja sa a vytvoria silné rozhranie medzi skutočným a digitálnym svetom, ktoré je väčšie ako súčet jeho jednotlivých častí. Annika Hauptvogel, vedúca manažmentu technológií a inovácií v spoločnosti Siemens, opisuje priemyselné metaverzum ako „pohlčujúce, vďaka čomu sa používatelia cítia, akoby boli v skutočnom prostredí, spolupracujúce v reálnom čase, dostatočne otvorené na bezproblémovú interakciu rôznych aplikácií a dôveryhodné pre jednotlivcov a podniky, ktoré sa na ňom zúčastňujú“, čo je oveľa viac ako len „ďalší“ digitálny svet.

Priemyselné metaverzum spôsobí revolúciu v spôsobe, akým vykonávame prácu, no zároveň odomkne novú hodnotu pre podniky a spoločnosti. Vďaka tomu, že podniky dokážu modelovať, prototypovať a testovať desiatky, stovky alebo milióny návrhových iterácií v reálnom čase a v pohlčujúcom prostredí založenom na fyzike predtým, ako vyčlenia fyzické a ľudské zdroje na projekt, budú nástroje priemyselného metaverza začiatkom novej éry digitálneho riešenia úloh a problém skutočného sveta.

„Skutočný svet je veľmi chaotický, hlučný a niekedy je ťažké pochopiť ho,“ hovorí Danny Lange, starší viceprezident pre umelú inteligencia v Unity Technologies, poprednej spoločnosti na vytváranie a rozširovanie 3-D obsahu v reálnom čase. „Myšlienkou priemyselného metaverza je vytvoriť čistejšie spojenie medzi skutočným a virtuálnym svetom, pretože práca s virtuálnym svetom je oveľa jednoduchšia a lacnejšia.“

Odvetvia metaverza

Hoci je metaverzum často prezentované ako jediný, všetko zahŕňajúci digitálny svet, možno ho rozdeliť do troch odlišných sektorov – priemyselné, podnikové a spotrebiteľské metaverzum. Tempo, akým sa každý z týchto sektorov bude vyvíjať, je neisté, ale všetky analýzy predpokladajú v tomto desaťročí rýchly rast priemyselného metaverza a jeho podporných technológií.

Priemyselné metaverzum

Simulované stroje, továrne, dopravné siete a ďalšie komplexné systémy umožňujúce riešenie skutočných problémov v priemysle a vo výrobe.

Podnikové metaverzum

Technológie umožňujúce pohlcujúcu obchodnú spoluprácu vrátane nástrojov na zvýšenie produktivity a virtuálnych pracovných priestorov.

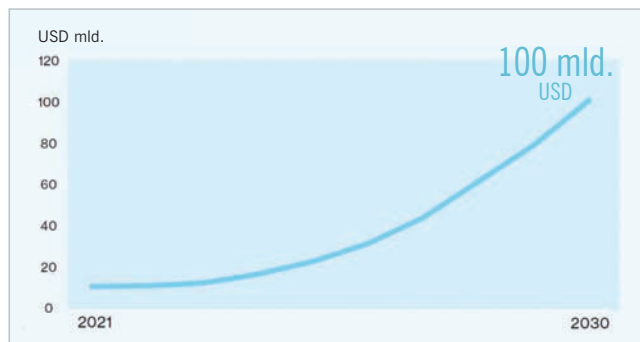
Spotrebiteľ

Digitálne svety a pohlcujúce priestory na nakupovanie, hranie hier, socializáciu a zábavu.

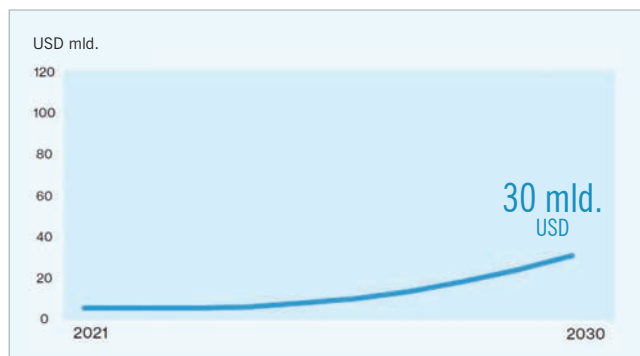
Zatiaľ čo aplikácie spotrebiteľského metaverza sa v reálnom živote stále vyvíjajú, priemyselné prípady použitia metaverza sú účelovo orientované a dobre zosúladené s problémami reálneho sveta a obchodnými imperatívami. Efektívne využitie zdrojov, ktoré možno dosiahnuť vďaka riešeniam priemyselného metaverza, môže zvýšiť konkurencieschopnosť podnikania a zároveň neustále poháňať pokrok smerom k cieľom udržateľnosti, odolnosti, dekarbonizácie a dematerializácie, ktoré sú nevyhnutné pre ľudský pokrok. Tento seriál publikovaný na základe správy MIT skúma, čo bude potrebné na vytvorenie priemyselného metaverza, jeho potenciálnych vplyvov na podnikanie a spoločnosť, ako aj budúce výzvy a inovácie prípady použitia, ktoré budú formovať budúcnosť. Autori správy zhrnuli kľúčové zistenia takto:

- Priemyselné metaverzum spojí digitálny a skutočný svet. Umožní neustálu výmenu informácií, údajov a rozhodnutí a umožní odvetviam riešiť mimoriadne zložité problémy v reálnom svete digitálne, čím sa zmení spôsob fungovania organizácií a odomknú sa významné spoločenské výhody.
- Digitálne dvojčata je základným stavebným kameňom metaverza. Tieto virtuálne modely detailne simulujú objekty reálneho sveta. Ďalšia generácia digitálnych dvojčiat bude fotorealistická, založená na fyzike, s podporou umelej inteligencie a bude prepojená v metaverzných ekosystémoch.
- Priemyselné metaverzum premení každé odvetvie. V súčasnosti existujúce digitálne dvojčata ilustrujú silu a potenciál priemyselného metaverza pre revolúciu v oblasti návrhu a inžinieringu, testovania, prevádzky a školení.
- Každodenný život sa radikálne zmení. Priemyselné metaverzum zmení spôsob, akým môžeme zažiť fyzické prostredie a ako pracujeme, žijeme, vyrábame tovar a cestujeme. Pomôže nám to vyriešiť skutočné problémy a urobiť náš svet udržateľnejším.
- Kľúčové schopnosti a ekosystémy, ktoré umožnia existenciu a fungovanie metaverza, sa stále objavujú. Patrí medzi ne konektivita, výpočtový výkon, vierohodnosť digitálnych dvojčiat, interoperabilita, ochrana súkromia a bezpečnosť. Bude potrebné navrhnuť a vybudovať trhy, platobné systémy a regulačné rámce pre nástroje a aplikácie metaverza.
- Nevyhnutné budú aj partnerstvá. Uvedenie priemyselného metaverza do života bude vyžadovať značnú medziodvetvovú spoluprácu v oblasti noriem a infraštruktúry. Organizácie môžu spolupracovať s dodávateľmi, konkurentmi alebo zákazníkmi s cieľom zostaviť komplexné technologické balíky, ktoré sú základom činnosti metaverza. Hráči metaverza od etablovaných spoločností po startupy a od vlád až po individuálnych nadšencov prinesú do priemyselného metaverza nové nápady a myšlienky.

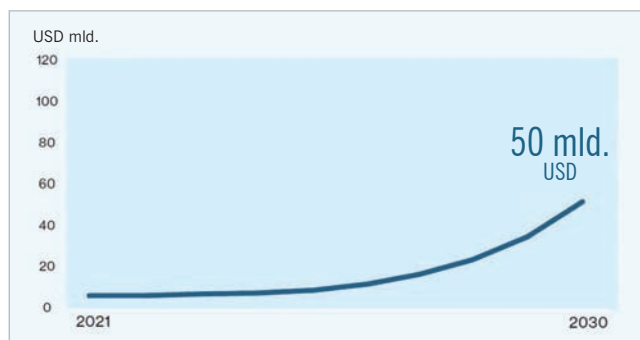
Zdroj: The emergent industrial metaverse. MIT Technology Review Insights. [online]. Publikované 29. 3. 2023. Dostupné na: <https://www.technologyreview.com/2023/03/29/1070355/the-emergent-industrial-metaverse/>.



Obr. 1 Globálne príjmy pre digitálne dvojčatá, simuláciu a priemyselnú rozšírenú realitu – očakávaný vývoj na trhu (ABI Research)



Obr. 2 Imerzívna spolupráca a súvisiace globálne tržby z cloudu (ABI Research)



Obr. 3 Globálne výnosy z virtuálnych priestorov (ABI Research)

Zdroj obr. 1 – 3: Zostavil MIT Technology Review Insights vrátane údajov z VentureBeat a ABI Research, 2022.

Literatúra

- [1] Pankaj, J. – Neha, M. – Vitika, V.: Digital Twin Market: Global Opportunity Analysis and Industry Forecast, 2021 – 2030, Allied Market Research, July 2022.
- [2] Velosa, A. – Middleton, P.: Emerging Technologies: Revenue Opportunity Projection of Digital Twins. Gartner, Inc., February 16, 2022.
- [3] Velosa, A.: Emerging Tech: Venture Capital Growth Insights for Digital Twins. Gartner, Inc., September 21, 2022.
- [4] Bacry, J.: What Is the Industrial Metaverse? Capgemini, February 6, 2023.
- [5] OECD Environmental Outlook to 2050: The Consequences of Inaction – Key Facts and Figures. OECD Environmental Outlook, Organisation for Economic Co-operation and Development, April 5, 2001.
- [6] Bentley, S. – Murdzhev, T.: Accelerating sustainability with virtual twins. Accenture, January 26, 2021.

Pokračovanie v ďalšom čísle.

-tog-

automatica bola pôsobivou ukážkou dynamiky odvetvia



Pracovné prostredie a spoločnosť ako celok zažijú v nasledujúcich rokoch veľké zmeny. Veľtrh automatica, ktorý sa konal v Mníchove od 27. do 30. júna 2023, predstavil prístupy k riešeniam, ktoré automatizácia a robotika v tomto kontexte ponúkajú. 40 000 návštevníkov z približne 88 krajín, 650 vystavovateľov z 34 krajín a strhujúci sprievodný program – taká bola tohtoročná automatica. Navyše, spoločné umiestnenie s tematickými výstavami LASER World of PHOTONICS a World of QUANTUM poskytlo mnohým účastníkom významnú pridanú hodnotu.

Hodnotenia vystavovateľov

automatica získala vynikajúcu spätnú väzbu od svojich vystavovateľov. 94 % vystavovateľov udelilo veľtrhu v prieskume inštitútu pre prieskum trhu Gelszus výborné až dobré hodnotenie. Ocenili najmä kvalitu návštevníkov (91 %) a nárast akvizícií nových zákazníkov (85 %).

„Pre nás ako automatizačnú spoločnosť je automatica najdôležitejším veľtrhom už 20 rokov. Tento rok sa opäť zvýšil počet návštevníkov, čo bol pre nás ako vystavovateľov pozitívny indikátor. Mali sme veľa dobrých rozhovorov a príležitostí na udržanie našej siete,“ uviedol Frank Konrad, predseda predstavenstva združenia VDMA Robotics + Automation a generálny riaditeľ HAHN Automation.

Kai Udo Modrich, vedúci oddelenia Inline Inspection & Metrology v ZEISS Industrial Quality Solutions, súhlasí s F. Konradom: „Tohtoročná automatica sa dostala do centra relevantných podujatí zameraných na inteligentné továrne budúcnosti, čím splnila svoje poslanie, že je svetovou výstavou robotiky a automatizácie.“

Marc Segura, prezident ABB Robotics, je ďalším spokojným vystavovateľom: „Robotika a umelá inteligencia sú kľúčové technológie pre úspešné desaťročie transformácie. Vďaka tomu je automatica ako vedúci výstavný a trendový barometer o to dôležitejšia pre spoločnosti, ktoré prispôbujú svoje výrobné zariadenia budúcnosti, t. j. flexibilné, prepojené a udržateľné.“

Okrem etablovaných kľúčových hráčov sa tento rok na veľtrhu prvýkrát prezentovala aj dcérska spoločnosť Google. Henrike Neulen, Account Executive, vysvetľuje, prečo si spoločnosť Alphabet vybrala veľtrh automatica ako svoju prvú veľtržnú prezentáciu vo svojej histórii: „Naším cieľom je uľahčiť a sprístupniť robotiku poskytovateľom aj používateľom. Preto je automatica tým správnym prostredím na to, aby sme prvýkrát predstavili našu spoločnosť a produkty veľkému medzinárodnému publiku.“

A aby zaznel hlas aj zo strany niektorých vystavovateľov zo Slovenska, ktorí sa tento rok zúčastnili na veľtrhu automatica, oslovila redakcia ATP Journal dvoch z nich – spoločnosť VÚEZ, a. s., ktorá sa na veľtrhu zúčastnila spolu s Ústavom robotiky a kybernetiky (ÚRK) Fakulty elektrotechniky a informatiky STU v Bratislave, a spoločnosť Photoneo, s. r. o. Na redakčné otázky odpovedali:

Ing. Zuzana Kovariková, PhD., garant výskumno-vývojových projektov, VÚEZ, a. s.

Tomáš Michalík, Sales Director Sensors, Photoneo, s. r. o.

Prečo ste sa rozhodli zúčastniť na veľtrhu automatica a aké exponáty/riešenia/témy ste prezentovali?

Z. Kovariková: Rozhodnutie o spoločnej účasti s ÚRK vzišlo prirodzene zo spoločnej efektívnej spolupráce v projektoch IZVAR a DIROZ, ktoré VÚEZ v partnerstve s ÚRK FEI STU aktuálne realizuje. Na veľtrhu automatica sme prezentovali riešenie robotickej ultrazvukovej diagnostiky v imerzii IDIAG. IDIAG je určený na automatizáciu nedeštruktívnu vnútornú kontrolu kvality zvarov a materiálov.

Súčasťou inštalovanej expozície bol kolaboratívny robot, ultrazvuková sonda, bodové laserové skenery na robotické polohovanie sondy v kvapaline, softvér na zobrazovanie nameraných údajov v reálnom čase a webový portál na prehliadanie point cloudov z uskutočnených meraní. V stánku bol umiestnený aj exponát na meranie geometrie zvarovej medzery 2D laserovým snímačom vrátane ukážky vyhodnocovacieho softvéru.

Na dvoch monitoroch boli návštevníkom premietané videá robotických pracovísk IZVAR a IDIAG z výskumno-vývojového centra v Tlmačoch. Prezentovaný exponát preukazoval funkčnosť v spojení s robotom od firmy FANUC. Niekoľko fajnšmekrov si zo stánku odnieslo aj vedeckú publikáciu o inteligentnom robotizovanom zvráňaní (dostupná v angličtine po naskenovaní QR kódu na konci článku).

T. Michalík: Pre Photoneo bola účasť na veľtrhu automatica jasnou voľbou, keďže ide o jednu z najvýznamnejších výstav zameraných na automatizáciu a robotické riešenia. Toto podujatie vnímame nielen ako fascinujúcu prezentáciu najmodernejších technológií a inovatívnych prístupov k automatizácii, ale aj ako skvelú možnosť stretnúť sa s našimi partnermi a diskutovať s návštevníkmi o ich projektoch a možnostiach, ako zefektívniť a zlepšiť ich procesy. Na veľtrhu sme prezentovali naše najnovšie produkty a riešenia, napríklad farebnú 3D kameru MotionCam-3D Color, ktorá ako jediná na svete poskytuje vysokokvalitné 3D dáta aj pri skenovaní v pohybe. Návštevníkom sme tiež ukázali plne automatizované vytváranie 3D modelov pomocou kamery a nášho špeciálneho meshovacieho softvéru. Veľký záujem vzbudili tiež naše riešenia na automatizované odoberanie predmetov: Locator Studio na odoberanie úplne alebo čiastočne orientovaných dielcov v prostredí bez rizika kolízie, Bin Picking Studio na odoberanie náhodne rozhádzaných dielcov z kontajnera pomocou pokročilého plánovania trasy robota a depaletizačný systém na odoberanie škatúl z paliet.

Ako by ste zhodnotili vašu účasť z hľadiska počtu/zamerania/kvality návštevníkov?

Z. Kovariková: Z hľadiska počtu a kvality návštevníkov výstavu hodnotíme veľmi pozitívne. O náš spoločný stánok bol veľký záujem. Skonštatovali sme, že bolo rozumným rozhodnutím zobrať so sebou ukážku robotickej ultrazvukovej diagnostiky, ktorej súčasťou je nádrž s vodou a robotické polohovanie sondy v kvapaline. Ľudí spojenie robot – voda zaujalo a motivovalo k otázkam. Od prvotného záujmu tak už nebolo ďaleko k úvahám o využití ponúkaného robotického systému v prevádzkach budúcich zákazníkov a tiež k odborným diskusiám o princípe merania. Kto sa zaujíma o princíp merania



Zuzana Kovariková



Tomáš Michalík



VÚEZ vo svojom stánku prezentoval niekoľko zaujímavých inovácií v oblasti robotického zvarovania a robotickej ultrazvukovej diagnostiky.

jednou metódou, tomu sú už väčšinou blízke aj iné metódy. Aj preto tieto diskusie pokračovali ukázkou 2D laserového merania a nami vyvinutého softvéru na vyhodnotenie geometrie profilu. Diskutované boli aj možnosti využitia robotického laserového merania na automatizovanú kontrolu kvality vo výrobných podnikoch. Návštevníkom sme formou videoprezentácie ukázali aj implementáciu laserového meracieho systému na automatizované robotické polohovanie spájaných súčastí. Kvalita návštevníkov bola pomerne vysoká z pohľadu odbornosti aj z pohľadu vizionárstva a určovania stratégie tvorby a implementácie inovácií. Diskutovali sme s investormi, novinármi, riaditeľmi podnikov, obchodníkmi, personalistami, výskumníkmi a vývojármi, inžiniermi, so študentmi, ale napríklad aj so zvedavými deťmi.

T. Michalík: Tohtoročný veľtrh automatica vnímame ako obrovský úspech. Počas celých štyroch dní náš stánok doslova praskal vo švíkoch. Sme nesmierne vďační za také obrovské množstvo návštevníkov z najrôznejších odvetví a ich úprimný záujem o naše technológie.

O čo bol v stánku najväčší záujem a o čom boli rozhovory s návštevníkmi?

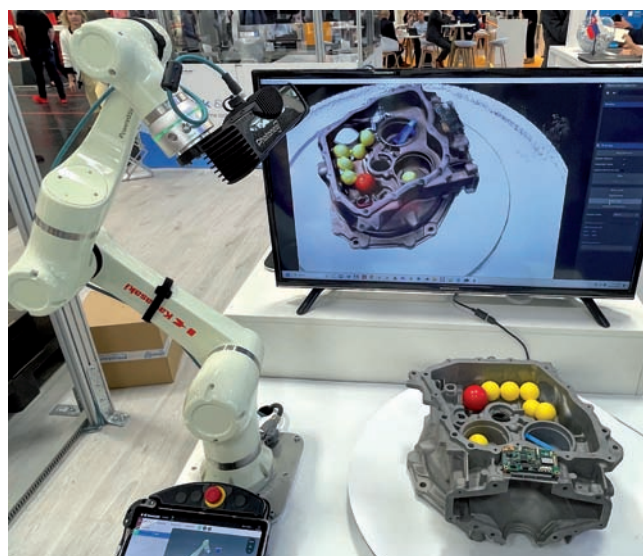
Z. Kovariková: Záujem bol o všetky uvedené témy približne rovnaký. Prekvapujúce pre nás bolo to, že sa návštevníci zaujímali aj nad rámec vystavovaných exponátov, napr. o zahraničnú spoluprácu v nukleárnej oblasti, ktorá je vo VÚEZ už dlhé roky úspešne zavedená a máme v nej teda aj dostatok referencií. Na výstave sa otvorila aj otázka spolupráce v oblasti, v ktorej zatiaľ nemáme referenciu, a tou je letectvo. Je možné, že v spojení s novými partnermi sa nám podarí preniknúť aj do tohto segmentu. Výnimkou počas výstavy neboli ani rozhovory o výskumno-vývojových partnerstvách pri riešení nových tém. Myslím si, že na podujatí sme ukázali našu kompetentnosť nielen v komerčnej, ale aj vo výskumno-vývojovej sfére. Do stánku za nami prišli diskutovať odborníci aj z oblasti mobilnej robotiky a implementácie dronov v defektoskopii.

T. Michalík: Najväčší záujem vzbudzovala naša bunka s robotom ABB, kde sme jedným veľkým demom ukázali vyberanie dielcov

z koša a v ďalšom kroku sme sa snažili inšpirovať systémových integrátorov a robotických distribútorov, že presné výrobné procesy vykonávané robotmi sa môžu diať aj v pohybe. Čiže manipulácia s dielcami na pohybujúcom sa dopravníkovom páse alebo dynamické zakladanie dielcov naznačujú možnosti produkcie bez nutnosti zastavovania, čím sa dá dosiahnuť jej zvýšený výkon pri zachovanej kvalite. Rovnako naša MotionCam-3D patrí už tradične k čerešničke na torte svojou unikátnou schopnosťou reprodukovat' scénu v 3D, vo farbe a v pohybe. Tak približujeme možnosti strojového spracovania obrazu inštalovanom na robote na ľudské videnie.



Manipulácia s dielcami na pohybujúcom sa dopravníkovom páse alebo dynamické zakladanie dielcov naznačujú možnosti produkcie bez nutnosti zastavovania. Vďaka riešeniam od Photoeno je to už realita.



Tradičnou čerešničkou na torte bol v stánku spoločnosti Photoeno systém MotionCam-3D, ktorý dokáže reprodukovat' scénu v 3D, vo farbe a v pohybe.



Podarilo sa vám na veľtrhu dohodnúť novú spoluprácu/projekty alebo aspoň námety?

Z. Kovariková: Na veľtrhu sa podarilo otvoriť diskusie vedúce k dohodám a objavili sa aj námety na nové projekty. Personálne obsadenie partnerského stánku VÚEZ-ÚRK FEI STU umožňovalo internú diskusiu aj o stratégií výberu partnerov už počas výstavy, priamo na mieste a samozrejme aj pri spoločných pracovných posedeniach vo večerných hodinách.

T. Michalík: Zo stoviek návštevníkov v našom stánku máme desiatky veľmi zaujímavých obchodných príležitostí, keďže na veľtrh automatica prichádzajú odborníci z nášho odvetvia. Stretli sme našich existujúcich partnerov a zákazníkov, ale zároveň sa nám podarilo nadviazať nové kontakty, či už priamo u nás v stánku, návštevou iných stánkov, alebo na našom partnerskom podujatí po skončení tretieho dňa výstavy, keď sme sa neformálne stretli s návštevníkmi veľtrhu a v uvoľnenej atmosfére sme preberali možnosti spolupráce. Náš biznis je vo veľkej miere o dobrých partnerských vzťahoch.

Áké nové skúsenosti/poznatky ste si z veľtrhu priniesli, čo bolo pre vás na veľtrhu najviac inšpirujúce?

Z. Kovariková: Nová skúsenosť pre nás bola prezentácia na výstave, keďže naša marketingová stratégia je zameraná viac na aktívne hľadanie príležitostí ako na prezentáciu ponuky portfólia na veľtrhoch. A práve z tejto oblasti si odnášame aj najviac poznatkov. Inšpiratívny bol pre nás záujem investorov o prezentované produkty. Zameranie na výskum/vývoj v téme robotiky, kybernetiky a IT bolo pre VÚEZ správnu voľbu. Umožnilo rozvoj aj našej spoločnosti v zmysle konceptu Priemyslu 4.0. Veľmi zaujímavé boli mobilné robotické systémy, keďže sú súčasťou budúcnosti robotiky aj vo VÚEZ. Každého z tímu inšpirovalo niečo iné. Mňa napríklad zaujal robotický pes a aréna s mobilnými robotickými vozíkmi. Inšpiratívne a príjemné boli aj prijatia v stáňkoch našich krajanov vo firmách Photoneo a Schunk, s ktorými sme už mali možnosť spolupracovať, a tiež vo firmách Spinea a eRobot, kde sme diskutovali o možnostiach budúcej spolupráce. Osobne ma tešilo, že v rámci svojho zamerania sa navzájom dopĺňame a sme kompetentní byť partnermi na Slovensku aj v zahraničí.

T. Michalík: Videli sme, že téma Vision-guided robotics, čiže navigovanie robotov pomocou strojového videnia, rastie a firmy sú oveľa otvorenejšie investovať do inovatívnych technológií. Oblasť logistiky zažíva zvýšený dopyt po automatizácii v dôsledku nárastu e-commerce, preto považujeme naše rozhodnutie sústrediť sa na vývoj riešení pre depaletizáciu za správne a už v súčasnosti máme rozpracovaných viacero projektov zameraných na manipuláciu so škatuľami alebo s celými vrstvami na palete.

Veľká spokojnosť medzi návštevníkmi

V prvej desiatke návštevníckych krajín po Nemecku boli Rakúsko, Taliansko, Švajčiarsko, Česká republika, Južná Kórea, Čína, Poľsko, Holandsko, Slovinsko a USA. Podiel zahraničných návštevníkov bol 33 %.

automatica 2023 potešila svojich návštevníkov. 98 % opýtaných ohodnotilo veľtrh výborne až dobre. Okrem toho 97 % návštevníkov ocenilo prítomnosť lídrov na trhu a 95 % potvrdilo vedúcu úlohu automatica. 65 % návštevníkov je optimistických, pokiaľ ide o budúcnosť a očakávajú, že význam veľtrhu automatica bude ešte rásť.

Trendové témy zdôrazňujú inovatívnu silu veľtrhu automatica

Zatiaľ čo roboty boli v minulosti často považované za zabijakov práce, teraz sa stali majákom nádeje v boji proti nedostatku zručností, ktorý postihuje takmer všetky sektory. Robot na pečenie prezentovaný v stánku FANUC je toho skvelým príkladom: zautomatizuje monotónne pracovné kroky v priemyselných pekárňach a supermarketoch. Vedúci marketingu Nils Terstegen považuje podujatie v Mníchove za povinnú účasť: „automatica je pre nás najdôležitejším veľtrhom robotiky na európskej aj globálnej úrovni.“

Automatizácia je tiež dôležitou pákou na zníženie emisií CO₂ vo výrobe. Montážna a manipulačná technika má v tomto kontexte rôzne prístupy k recyklácii a obehovému hospodárstvu. Ďalšou dominantnou témou počas štyroch veľtržných dní bola umelá inteligencia. Je to spôsobené najmä veľkou rýchlosťou vývoja v tejto oblasti, ktorá otvára novú éru automatizácie.

Podporný program stanovuje nové štandardy

Okrem výstavnej plochy rozloženej do šiestich hál mali návštevníci opäť možnosť rozšíriť si svoje vedomosti v rámci tohtoročného rozsiahleho sprievodného programu s fórami a špeciálnymi prehliadkami. Medzi najvýznamnejšie patrili subvýstavy Service Robot City a Mobile Robots in Production.

„Mobilná robotika spustí v najbližších rokoch veľké zmeny vo výrobe a intralogistike. Mesh-up na tohtoročnej automatice bola pôsobivou ukážkou toho, ako by mohla vyzeráť interoperabilná výrobná logistika budúcnosti zahŕňajúca autonómne mobilné roboty od rôznych výrobcov, spolupracujúce vďaka uplatneniu spoločnej normy VDA 5050 a štandardizovaným riadiacim staniciam,“ uviedol Klaus Kluger, člen organizačného tímu špeciálnej výstavy Mobile Robots in Production.

Thomas Hähn, generálny riaditeľ United Robotics Group, vidí v špeciálnej výstave Service Robot City veľký potenciál: „Potešilo nás, že na tohtoročnej automatice bolo zastúpených viac spoločností a start-upov zaoberajúcich sa servisnou robotikou v porovnaní s minulými podujatiami. Intenzívnejšia spolupráca medzi start-upmi a dobre etablovanými spoločnosťami má potenciál urýchliť budúci vývoj.“

munich_i Hightech Summit – Think Tank umelej inteligencie

High-tech platforma munich_i je popredným formátom pre robotiku a umelú inteligenciu, ktorý bol súčasťou podujatia automatica už tretíkrát. Mníchovský inštitút robotiky a strojovej inteligencie (MIRMI) na Technickej univerzite v Mníchove aj tento rok poskytol orientáciu v oblasti umelej inteligencie a robotiky a súčasne zasadiť súvisiaci vývoj do kontextu etiky a spoločenskej zodpovednosti. munich_i zahŕňa Hightech Summit, špeciálnu show robotiky a AI Society a hybridnú robotickú súťaž Robothon®.

Ďalší ročník veľtrhu automatica sa bude konať od 24. do 27. júna 2025. Podrobnejšie informácie nájdete na www.automatica.de.

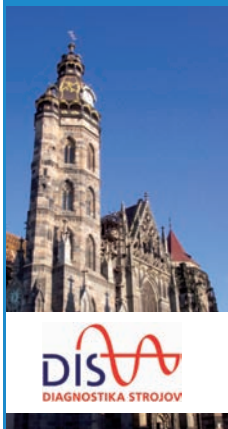


Vedecká publikácia o inteligentnom robotizovanom zváraní

Anton Gérer



Asociácia technických diagnostikov SR
Technická univerzita v Košiciach
Asociácia technických diagnostikov ČR
Slovenská spoločnosť údržby
Zväz slovenských vedecko-technických spoločností
Zväz automobilového priemyslu SR



DIS 2023

XXVI. ročník medzinárodnej vedeckej konferencie
TEÓRIA A APLIKÁCIA METÓD TECHNICKEJ DIAGNOSTIKY

3. a 4. októbra 2023, Košice

Online registrácia na konferenciu: <http://www.sjf.tuke.sk/kbakp/aktivity/dis>

Bližšie informácie: Sekretariát konferencie DIS 2023
Technická univerzita v Košiciach, Strojnícka fakulta
Katedra bezpečnosti a kvality produkcie, Letná 1/9, 042 00 Košice-Sever
konferenciadis@gmail.com, <http://www.sjf.tuke.sk/kbakp/aktivity/dis>

Mediálni partneri: **atp | journal**   **ŘÍZENÍ ÚDRŽBA**



CEE Automotive Supply Chain 2023

Conference/Exhibition/b2b/Networking

24. - 25. OKTÓBER 2023 · NH COLLECTION OLOMOUC CONGRESS · ČR

NAJVÄČŠIE STRETNUTIE DODÁVATEĽOV DO AUTOMOTIVE
V ČESKU A NA SLOVENSKU

www.ceeautomotive.eu

GENERAL
PARTNER



MAIN
PARTNER



PARTNERS



ORGANIZERS



SDRUŽENÍ
AUTOMOBILOVÉHO
PRŮMYSLU



ZVÄZ AUTOMOBILOVÉHO PRŮMYSLU
SLOVENSKEJ REPUBLIKY

Projektanti sa opäť stretnú na Táloch



Jeseň je už tradične plná odborných podujatí a vybrať si medzi nimi tie, ktoré majú vysokú pridanú hodnotu pre každodennú prácu nie je vôbec jednoduché. No medzi tie, na ktoré sa určite oplatí prísť, patrí konferencia Projektanti. Jej dvanásť ročník sa pod organizačnou taktovkou spoločnosti ELEKTRO MANAGEMENT, s. r. o., uskutoční v termíne 10. – 12. októbra 2023 v hoteli Partizán na Táloch. Odborným garantom je už tradične uznávaný odborník Ing. Ján Meravý.

Atraktivita podujatia spočíva nielen v krásnom prostredí nízkotatranskej prírody, ale najmä v programe, ktorý organizátori aj tento rok namiešali z niekoľkých ingrediencií. V rámci prednáškovej časti zaznejú prednášky na témy ako:

- Praktické aplikácie a použitie zvodíčov prepätia (J. Kroupa),
- Automatizácia projektovania a výroby – efektívna tvorba digitálneho dvojčata (P. Buček, M. Kloss),
- Fotovoltaika – teória verus praktické skúsenosti (P. Dzurko),
- Automatizácia výroby a projektovania – optimalizácia procesov, digitálne vybavenie a systémová dokumentácia (M. Kloss, P. Buček),
- Technické a legislatívne požiadavky na solárne káble a ich dodržiavanie v rámci slovenského trhového priestoru (M. Trojan, R. Valach),
- EMC v priemyselných OT sieťach – tienenie, uzemnenie a meranie (J. Snopko),
- Štruktúrovaná kabeláž v objektoch (R. Štober) a ďalšie.

Účastníci podujatia sa môžu tešiť aj na praktické workshopy, kde si teoretické poznatky získané z prednášok budú môcť overiť v reálnych situáciách. V rámci workshopu spoločnosti Technodat Elektro si bude môcť každý účastník vyskúšať návrh a zapojenie modernej elektroinštalácie. Pod taktovkou odborníkov spoločnosti Lapp Czech

Republic sa účastníci zoznámia s technikou pripojenia napájacích káblov. Spoločnosť 2N TELEKOMUNIKACE prinesie workshop pod názvom 2N od projektu až po realizáciu, ktorého cieľom bude v skrátenej forme ukázať jednotlivé etapy vzniku projektu s interkomami a riešením prístupového systému 2N až po samotnú inštaláciu a nastavenie produktov.

V priestoroch konferencie opäť prebehne aj sprievodná výstava domácich a zahraničných výrobcov a distribútorov meracích prístrojov, elektrických prvkov a zariadení, ako aj predaj odbornej literatúry a pomôcok pre elektrikárov.

Aby sa to všetko netočilo len okolo pracovných a odborných tém, v rámci večerného rautu v Tálskej bašte bude priestor aj na neformálne témy či nadviazanie nových kontaktov. Pre účastníkov je naplánovaná tiež odborná exkurzia vo výrobnom závode BIOTIKA, a. s., v Slovenskej Lupči, kde si účastníci budú môcť pozrieť priestory výrobného závodu, laboratórií a odboru energetiky.



www.elektromanagement.sk

55. konferencia elektrotechnikov Slovenska



Slovenský elektrotechnický zväz – Komora elektrotechnikov Slovenska (SEZ-KES) v spolupráci so Slovenskou komorou stavebných inžinierov (SKSI) pripravuje v poradí už 55. konferenciu elektrotechnikov Slovenska, ktorá sa uskutoční v dňoch **8. a 9. 11. 2023** v kongresových priestoroch rezortu AquaCity Poprad, Športová 1397/1, Poprad.

Záštitu nad 55. konferenciou prevzal Národný inšpektorát práce.

Generálnym partnerom podujatia je spoločnosť HASMA, s.r.o. Krompachy.

Hlavnými partnermi sú spoločnosti OBO Bettermann s.r.o. Pezinok, TRACON SLOVAKIA, s.r.o. Komárno, Viessmann, s.r.o. Bratislava.

Odborným garantom konferencie je Ing. Vladimír Vránsky, prezident SEZ-KES.

Program 55. konferencie je určený pre:

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

Z tém konferencie vyberáme:

- Nové normy a legislatíva v elektrotechnike
- Systémy elektrických uzemnení a ich vplyv na ochranu pred zásahom elektrickým prúdom
- Revízie elektrického ručného náradia a spotrebičov podľa nových noriem
- FVE v spolupráci s nabíjacími stanicami
- Protipožiarna bezpečnosť fotovoltaických inštalácií
- Skúsenosti súdneho znalca: chyby v elektroinštaláciách a ich vplyv na hodnotu objektu

Súčasťou konferencie bude sprievodná výstava firiem z oblasti elektrotechniky, elektrických inštalácií a príbuzných technických odborov.

Na 55. konferenciu elektrotechnikov Slovenska je možné sa prihlásiť elektronicky cez e-shop na webovej stránke <https://www.sez-kes.sk/>, kde nájdete ďalšie podrobnosti o tomto podujatí.

www.sez-kes.sk



Ženy inšpirujú ženy

Pokiaľ ide o zastúpenie žien vo vede a technike, celosvetový obraz sa zlepšuje, ale stále treba urobiť veľa práce. Profesorka Danica Rosinová pôsobiaca na FEI STU nám porozprávala o svojej ceste na akademickú pôdu, ale aj o tom, že by sme mali zahodiť zaužívané predstavy, že veda a technika je len pre mužov.



Danica Rosinová

Môžete sa, prosím, na úvod trochu bližšie predstaviť a priblížiť nám, čomu sa momentálne vo svojej práci venujete?

Som profesorkou v odbore mechatronika na Fakulte elektrotechniky a informatiky STU (Ústav automobilovej mechatroniky), kde sa dlhodobo venujem metódam automatického riadenia. Zameriavam sa na robustné riadenie dynamických systémov, teda systémov, ktorých vstupy a výstupy sa menia v čase. Zjednodušene povedané, cieľom robustného riadenia je zabezpečiť, aby sledované veličiny nadobúdali želané hodnoty aj pri pôsobení neurčitostí. Napríklad v systéme magnetickej levitácie ide o polohovanie levitujúceho objektu vo vzduchovej medzere, v prípade autonómneho vozidla sledovanie predpísanej trajektórie a podobne.

Čo vo vás vyvolalo záujem o vedu a techniku? Môžete opísať moment, keď ste si uvedomili, že toto je oblasť, ktorej by ste sa chceli venovať? A naopak, boli vo vašom živote momenty, kedy ste premýšľali aj nad inou profesiou?

Vždy ma bavila matematika, iste aj vďaka výborným učiteľom, ktorí nás vtiahli do dobrodružstva myslenia a logickej výstavby poznatkov. Matematike stačilo rozumieť, prakticky nič sa nebolo treba „drviť“ naspamäť. Zároveň ma fascinovali „kutilské“ aktivity môjho staršieho brata, ktorý si staval rozmanité elektrotechnické hračky, vtedy ešte zo základných súčiastok bez integrovaných obvodov. Veľmi ma lákalo aj učiteľské povolanie. Napokon som si vybrala na vtedajšej Elektrotechnickej fakulte SVŠT odbor automatizované systémy riadenia, ktorý mal najviac matematiky a zdal sa mi zaujímavý so širokými možnosťami uplatnenia. Urobila som si aj doplnkové pedagogické vzdelanie na výučbu odborných predmetov na stredných školách. Pôsobenie v akademickom prostredí mi vyhovuje, napriek rozmanitým úskaliam veľmi oceňujem akademickú slobodu bádania, ako aj možnosť práce so študentmi, čo splnilo moje učiteľské túžby.

Čo bolo pre vás ako ženu najvýznamnejšou prekážkou vo vašej kariére? Stretli ste sa vo svojej kariére s rodovými prekážkami?

Nenazvala by som svoju rodinu a štyri deti prekážkou, ale posunutím kariéry a jej zaradením na patričné miesto v životnej hierarchii. Veľmi dôležitá bola podpora mojich kolegov, profesorov, vedúcich pracoviska, školiteľa a vedeckého mentora, prof. Veselého. Aj počas materskej dovolenky mi umožnili kontakt s pracoviskom, účasť na riešení drobných vedeckých problémov, neskôr čiastočný úväzok a flexibilitu v organizácii práce. Vnímala som, že so mnou počítajú aj naďalej. Kľúčová bola pre mňa podpora manžela, mojej mamy aj širšej rodiny. Rodové prekážky som neregistrovala, i keď som dodatočne pochopila niektoré situácie, kde som sa implicitne stretla s predstavou niektorých členov akademického prostredia, že žena zrejme nemá kapacitu a odvahu na vlastný názor, ale reprodukuje názory vyššie postavených mužov.

Čo by ste poradili ženám, ktoré sa zaujímajú o vedu a techniku? Aké praktické skúsenosti by mali mať? Aké technické zručnosti by si mali osvojiť?

V prvom rade by som zahodila všetky predstavy, ktoré ešte v niektorých hlavách pretrvávajú, že technika nie je pre ženy vhodná. Myslím si, že dôležité je hľadať oblasť, ktorá človeka baví a nevzdať sa, keď sú tam aj rôzne prekážky a treba sa učiť možno aj náročné veci. To platí nielen pre ženy, ale aj pre mužov. Úprimne poviem, že sa mi neodpovedá ľahko na túto otázku, lebo som nikdy neuvažovala spôsobom, že mi niečo nejde, lebo som žena. Neviem ani poradiť ohľadom praktických skúseností, skôr by som povedala, že treba rozvíjať logické myslenie a nedať sa odradiť od matematiky a fyziky, ani keď nemáme dobrého učiteľa. Treba hľadať možnosti, ako rozvíjať svoje záujmy (stredoškolská odborná činnosť, krúžky). Existuje množstvo internetových materiálov a fór, kde sa dá dozvedieť veľa zaujímavostí z vedy a techniky aj odborne náležitým spôsobom. Viaceré naše absolventky sa výborne uplatnili v technickej praxi, majú zaujímavú prácu a veľmi sa im darí. Problém je, že všeobecný záujem našej mládeže o techniku je prekvapivo nízky, to je však na širšiu diskusiu.

Ako sa podľa vás zmení veda a technika v nasledujúcom desaťročí?

Nuž, to je veľmi ťažké predvídať, vývoj ide veľmi rýchlo dopredu. Aby sme to zvládli, pokladám za kľúčové kvalitné vzdelanie, ktoré nestavia len na osvedčených receptoch, ale rozvíja analytické a logické myslenie, schopnosť vyhľadávať a triediť informácie, formulovať problémy, hľadať a nachádzať ich riešenie, orientovať sa vo svete poznatkov a technológií. Toto za nás umelá inteligencia neurobí.



Elektrotechnické STN

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

STN EN IEC 61400-21-2: 2023-08 (33 3160) Veterné elektrárne. Časť 21-2: Meranie a stanovenie elektrických charakteristík. Veterné elektrárne.*)

STN ISO 8528-12: 2023-08 (33 3140) Striedavé zdrojové agregáty poháňané pístovými spaľovacími motormi. Časť 12: Núdzový napájací zdroj na bezpečnostné účely.

STN EN IEC 55016-1-4/Zmena A2: 2023-08 (33 4216) Špecifikácia metód a meracích prístrojov na meranie rádiového rušenia a odolnosti proti nemu. Časť 1-4: Meracie prístroje na meranie rádiového rušenia a odolnosti proti nemu. Antény a skúšobné miesta na meranie vyžarovaného rušenia.*)

STN EN IEC 62847: 2023-08 (34 1512) Dráhové aplikácie. Dráhové vozidlá. Elektrické konektory, požiadavky a skúšobné metódy.*)

STN EN IEC 60335-2-81/Zmena A1: 2023-08 (36 1055) Elektrické spotrebiče pre domácnosť a na podobné účely. Bezpečnosť. Časť 2-81: Osobitné požiadavky na ohrievače nôh a ohrievacie rohože.*)

STN EN IEC 60335-2-81/Zmena A2: 2023-08 (36 1055) Elektrické spotrebiče pre domácnosť a na podobné účely. Bezpečnosť. Časť 2-81: Osobitné požiadavky na ohrievače nôh a ohrievacie rohože.*)

STN EN IEC 61010-031: 2023-08 (36 2000) Bezpečnostné požiadavky na elektrické zariadenia na meranie, riadenie a laboratórne použitie. Časť 031: Bezpečnostné požiadavky na ručné zostavy sond na meranie a skúšanie.*)

STN EN 60335-2-31/Zmena A1: 2023-08 (36 1055) Elektrické spotrebiče pre domácnosť a na podobné účely. Bezpečnosť. Časť 2-31: Osobitné požiadavky na sporákové odsávače.*)

STN EN 60335-2-31/Zmena A2: 2023-08 (36 1055) Elektrické spotrebiče pre domácnosť a na podobné účely. Bezpečnosť. Časť 2-31: Osobitné požiadavky na sporákové odsávače.*)

STN EN 60335-2-31/Zmena A11: 2023-08 (36 1055) Elektrické spotrebiče pre domácnosť a na podobné účely. Bezpečnosť. Časť 2-31: Osobitné požiadavky na sporákové odsávače.*)

STN EN 60335-2-52/Zmena A2: 2023-08 (36 1055) Elektrické spotrebiče pre domácnosť a na podobné účely. Bezpečnosť. Časť 2-52: Osobitné požiadavky na spotrebiče na ústnu hygienu.*)

STN EN 60335-2-52/Zmena A13: 2023-08 (36 1055) Elektrické spotrebiče pre domácnosť a na podobné účely. Bezpečnosť. Časť 2-52: Osobitné požiadavky na spotrebiče na ústnu hygienu.*)

STN EN 60335-2-53/Zmena A1: 2023-08 (36 1055) Elektrické spotrebiče pre domácnosť a na podobné účely. Bezpečnosť. Časť 2-53: Osobitné požiadavky na vyhrievače sún a infračervené kabíny.*)

STN EN 60335-2-53/Zmena A2: 2023-08 (36 1055) Elektrické spotrebiče pre domácnosť a na podobné účely. Bezpečnosť. Časť 2-53: Osobitné požiadavky na vyhrievače sún a infračervené kabíny.*)

STN EN 60335-2-53/Zmena A11: 2023-08 (36 1055) Elektrické spotrebiče pre domácnosť a na podobné účely. Bezpečnosť. Časť 2-53: Osobitné požiadavky na vyhrievače sún a infračervené kabíny.*)

STN EN IEC 60335-2-23: 2023-08 (36 1055) Elektrické spotrebiče pre domácnosť a na podobné účely. Bezpečnosť. Časť 2-23: Osobitné požiadavky na spotrebiče na ošetrovanie pokožky alebo vlasov.*)

STN EN IEC 60335-2-95: 2023-08 (36 1055) Elektrické spotrebiče pre domácnosť a na podobné účely. Bezpečnosť. Časť 2-95: Osobitné požiadavky na pohony vertikálne sa pohybujúcich garážových brán používaných v obytných oblastiach.*)

STN EN IEC 60335-2-97: 2023-08 (36 1055) Elektrické spotrebiče pre domácnosť a na podobné účely. Bezpečnosť. Časť 2-97: Osobitné požiadavky na pohony roliet, markíz, žalúzií a podobných zariadení.*)

STN EN IEC 60335-2-103: 2023-08 (36 1055) Elektrické spotrebiče pre domácnosť a na podobné účely. Bezpečnosť. Časť 2-103: Osobitné požiadavky na pohony brán, dverí a okien.*)

STN EN IEC 60335-2-113: 2023-08 (36 1055) Elektrické spotrebiče pre domácnosť a na podobné účely. Bezpečnosť. Časť 2-113: Osobitné požiadavky na kozmetické a skrášľovacie spotrebiče s lasermi a zdrojmi intenzívneho svetla.*)

STN EN IEC 60335-2-115: 2023-08 (36 1055) Elektrické spotrebiče pre domácnosť a na podobné účely. Bezpečnosť. Časť 2-115: Osobitné požiadavky na spotrebiče určené na starostlivosť o pokožku.*)

STN EN 60335-2-45/Zmena A11: 2023-08 (36 1055) Elektrické spotrebiče pre domácnosť a na podobné účely. Bezpečnosť. Časť 2-45: Osobitné požiadavky na prenosné ohrievacie náradie a podobné spotrebiče.*)

STN EN 60335-2-99/Zmena A11: 2023-08 (36 1055) Elektrické spotrebiče pre domácnosť a na podobné účely. Bezpečnosť. Časť 2-99: Osobitné požiadavky na komerčné elektrické odsávače pár.*)

STN EN IEC 62841-4-7/Oprava AC: 2023-08 (36 1560) Elektrické ručné náradie, prenosné náradie a strojové zariadenia pre trávnik a záhradu. Bezpečnosť. Časť 4-7: Osobitné požiadavky na ručne vedené vertikutátory a prevzdušňovače trávnikov.*)

STN EN IEC 61591: 2023-08 (36 1075) Sporákové odsávače pár. Metódy merania funkčných vlastností.*)

STN EN IEC 60335-2-23/Zmena A1: 2023-08 (36 1055) Elektrické spotrebiče pre domácnosť a na podobné účely. Bezpečnosť. Časť 2-23: Osobitné požiadavky na spotrebiče na ošetrovanie pokožky alebo vlasov.*)

STN EN IEC 60335-2-23/Zmena A11: 2023-08 (36 1055) Elektrické spotrebiče pre domácnosť a na podobné účely. Bezpečnosť. Časť 2-23: Osobitné požiadavky na spotrebiče na ošetrovanie pokožky alebo vlasov.*)

STN EN IEC 60335-2-95/Zmena A11: 2023-08 (36 1055) Elektrické spotrebiče pre domácnosť a na podobné účely. Bezpečnosť. Časť 2-95: Osobitné požiadavky na pohony vertikálne sa pohybujúcich garážových brán používaných v obytných oblastiach.*)

STN EN IEC 60335-2-97/Zmena A1: 2023-08 (36 1055) Elektrické spotrebiče pre domácnosť a na podobné účely. Bezpečnosť. Časť 2-97: Osobitné požiadavky na pohony roliet, markíz, žalúzií a podobných zariadení.*)

STN EN IEC 60335-2-103/Zmena A1: 2023-08 (36 1055) Elektrické spotrebiče pre domácnosť a na podobné účely. Bezpečnosť. Časť 2-103: Osobitné požiadavky na pohony brán, dverí a okien.*)

STN EN IEC 60335-2-81: 2023-08 (36 1055) Elektrické spotrebiče pre domácnosť a na podobné účely. Bezpečnosť. Časť 2-81: Osobitné požiadavky na ohrievače nôh a ohrievacie rohože.*)

STN EN IEC 62386-252: 2023-08 (36 0597) Digitálne adresovateľné rozhranie osvetlenia. Časť 252: Osobitné požiadavky. Vykazovanie energie (zariadenie typu 51).*)

STN EN IEC 62386-251: 2023-08 (36 0597) Digitálne adresovateľné rozhranie osvetlenia. Časť 251: Osobitné požiadavky. Rozšírenie pamäťovej banky 1 (zariadenie typu 50).*)

STN EN IEC 62386-250: 2023-08 (36 0597) Digitálne adresovateľné rozhranie osvetlenia. Časť 250: Osobitné požiadavky. Integrované napájanie (zariadenie typu 49).*)

STN EN IEC 60335-2-97/Zmena A11: 2023-08 (36 1055) Elektrické spotrebiče pre domácnosť a na podobné účely. Bezpečnosť. Časť 2-97: Osobitné požiadavky na pohony roliet, markíz, žalúzií a podobných zariadení.)*

STN EN IEC 60335-2-103/Zmena A2: 2023-08 Elektrické spotrebiče pre domácnosť a na podobné účely. Bezpečnosť. Časť 2-103: Osobitné požiadavky na pohony brán, dverí a okien.)*

STN EN IEC 60335-2-103/Zmena A11: 2023-08 (36 1055) Elektrické spotrebiče pre domácnosť a na podobné účely. Bezpečnosť. Časť 2-103: Osobitné požiadavky na pohony brán, dverí a okien.)*

STN EN IEC 60335-2-113/Zmena A11: 2023-08 (36 1055) Elektrické spotrebiče pre domácnosť a na podobné účely. Bezpečnosť. Časť 2-113: Osobitné požiadavky na kozmetické a skrúšľovacie spotrebiče s lasermi a zdrojmi intenzívneho svetla.)*

STN EN IEC 60335-2-115/Zmena A11: 2023-08 (36 1055) Elektrické spotrebiče pre domácnosť a na podobné účely. Bezpečnosť. Časť 2-115: Osobitné požiadavky na spotrebiče určené na starostlivosť o pokožku.)*

Mesiac vydania STN je uvedený

za jej označením v tvare „: 2023-08“.

*) Normy boli vydané v anglickom jazyku.

Ing. Ludovít Harnoš
člen SEZ-KES

www.sez-kes.sk

Komunikácia PC-PLC (Siemens S7 a SINUMERIK) pre Priemysel 4.0 a IIoT

Aktuálnym štandardom na bezpečnú a spoľahlivú výmenu údajov je OPC Unified Architecture (OPC UA). Nezávisle od výrobcu a platformy a naprieč operačnými systémami umožňuje OPC UA výmenu dát medzi produktmi od rôznych výrobcov.

Produkt ACCON-OPC-Server UA od spoločnosti DELTA LOGIC bol vyvinutý špeciálne s ohľadom na požiadavky riadiaceho prostredia Siemens S7 a SINUMERIK.

Certifikovaný ACCON-OPC-Server

UA je ideálnym riešením pre projekty s náročnými požiadavkami, ako sú zabezpečený prenos údajov medzi OPC UA serverom a klientom alebo vysoká rýchlosť prenosu údajov z PLC S7 alebo z CNC riadenia SINUMERIK.

Základné vlastnosti:

- štandardná komunikácia so systémami S5 a S7,
- optimalizovaná komunikácia S7 (S7-1200, S7-1500),
- kryptovaná komunikácia S7-1500 FW 2.9., S7-1200 FW 4.5.,
- max. 255 spojení s PLC,
- on-line a off-line import premenných z TIA Portal,
- komunikácia so SINUMERIK ONE, Create MyVirtual Machine, SINUMERIK 810D, 840D,
- zabezpečené spojenie Client- Server OPC UA.

V praxi sa vyskytujú aj prípady, v ktorých nie je možné použiť OPC UA. Dôvodom môže byť napr. IIoT aplikácia, ktorá neponúka potrebné komunikačné rozhranie, alebo nedostatočný funkčný rozsah protokolu OPC UA. Aj pre takéto projekty existuje riešenie, a to vo forme komunikačnej knižnice ACCON-AGLink (aj pre Linux a iné OS), ktorá umožňuje prispôsobiť spracovanie údajov špecifickým požiadavkám a zároveň využívať omnoho väčší rozsah funkcií.

www.controlsystem.sk



Siemens otvoril nové priemyselné laboratórium pre zákazníkov na testovanie bezdrôtových technológií

Technologický koncern Siemens otvoril vo svojich priestoroch v Erlangene nové testovacie laboratórium pre technológie priemyselnej konektivity. Na ploche 300 m² ponúka v rámci technologického centra Siemens priestory na komplexné testovanie najrôznejších riešení konektivity v priemyselnom prostredí: priemyselné siete WLAN, 5G, lokalizačné systémy v reálnom čase (RTLS) a možnosti rádiových frekvencných identifikácií (RFID).

„Rastúca konvergencia prevádzkových a informačných technológií v priemyselných závodoch vytvára obrovský dopyt po vlastných komunikačných riešeniach,“ hovorí Axel Lorenz, generálny riaditeľ divízie Process Automation spoločnosti Siemens. „Pre mnoho používateľov nie je ľahké posúdiť prínosy a rámcové podmienky využitia bezdrôtových technológií vo vlastnej prevádzke. Laboratórium priemyselnej konektivity tak našim zákazníkom ponúka veľkú výhodu v tom, že môžu kombinovať najrôznejšie technológie konektivity a testovať ich spolu s nami v priemyselných podmienkach.“ Laboratórium navyše slúži aj ako školiace a vzdelávacie centrum, aj na interné testovanie technológií Siemens.

Na testovanie 5G aplikácií disponuje Siemens súkromnou licenciou na prevádzku 5G siete, ktorá pokrýva celé technologické centrum v Erlangene. Laboratórium je vybavené kompletnou súkromnou 5G infraštruktúrou vytvorenou spoločnosťou Siemens. Testovacie prostredie je tiež vybavené priemyselnou sieťou WLAN. Prostredníctvom miestneho systému RTLS možno s vysokou presnosťou testovať rôzne scenáre lokalizačných riešení. Okrem toho sú používateľom k dispozícii riešenia priemyselnej identifikácie



pomocou RFID. A nakoniec tu zákazníci môžu tiež skúmať scenáre súvisiace so vzdialeným riadením a vzdialenou údržbou prostredníctvom pripojenia DSL.

„V laboratóriu priemyselnej konektivity naši špecialisti radiá zákazníkom so všetkými zavedenými bezdrôtovými technológiami a testujú ich v reálnych priemyselných podmienkach,“ dodáva A. Lorenz. „Naši zákazníci tak získajú predstavu o realizovateľnosti požadovaného riešenia a zároveň ušetria čas a náklady pred inštaláciou vo vlastných prevádzkach.“

www.siemens.sk

WWW.ATPJOURNAL.SK/39026

Odborná literatúra, publikácie

Nové knižné tituly v oblasti automatizácie.



Industrial System Engineering for Drones: A Guide with Best Practices for Designing 1st ed.

Autori: Singh, N. K. – Muthukrishnan, P. – Sanpini, S., rok vydania: 2019, vydavateľstvo Apress, ISBN 978-1484235331, publikáciu možno zakúpiť na <https://www.amazon.com>

Preskúmajte komplexný mechanický systém, v ktorom elektronika a strojní inžinieri spolupracujú ako multifunkčný tím. Táto kniha je praktickým sprievodcom „ako na to“ pri navrhovaní systému dronov. Keďže sa návrh systému stáva čoraz komplikovanejším, systematickejšim a organizovanejším, existuje čoraz väčšia medzera v tom, ako sa návrh systému odohráva v priemysle v porovnaní

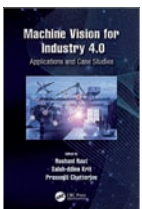
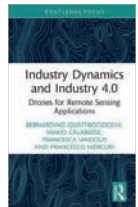
s tým, čo sa vyučuje na akademickej pôde. Zatiaľ čo základy návrhu systému väčšinou zostávajú rovnaké, proces, tok, úvahy a nástroje používané v priemysle sa značne líšia od tých v akademických. Predložená publikácia vás prevedie celým procesom od koncepcie systému cez návrh až po výrobu, čo pomôže prekonať vedomostnú priepasť medzi akademickou obcou a priemyslom pri budovaní vlastných systémov dronov.

Industry Dynamics and Industry 4.0 – Drones for Remote Sensing Applications

Autori: Quattrociochi, B. – Calabrese, M. – Iandolo, F. – Mercuri, F., rok vydania: 2022, vydavateľstvo: Routledge, ISBN 9781032358611, publikáciu možno zakúpiť na <https://www.routledge.com>

Takzvaná štvrtá priemyselná revolúcia podnietila spoločnosti, aby sa prispôbili novej obchodnej paradigme založenej na digitálnom prepojení a schopnosti rýchlo reagovať na potreby spotrebiteľov a používateľov. Tieto podmienky úzko súvisia s nástupom digitálnych technológií, ktoré umožňujú integráciu zariadení v reálnom čase a riadenie výrobných systémov prostredníctvom technologických platforiem. Na základe tejto logiky je cieľom predloženej publikácie preskúmať formy a metódy, ktoré spoločnosť v súčasnosti používa na konfrontáciu s novou obchodnou paradigmou, bežne známou ako Priemysel 4.0, ako aj s vplyvom nových digitálnych technológií na evolučnú dynamiku spoločnosti a súvisiace podnikanie. Z tohto

pohľadu sa do centra pozornosti čoraz viac dostávajú aj technológie dronov, ktoré mnohí považujú za jednu z najrevolučnejších technológií Priemyslu 4.0. Okrem skúmania histórie a potenciálnych aplikácií bezpilotných lietadiel, z ktorých mnohé sa ukázali ako zásadné počas pandémie COVID-19, zdôrazňuje publikácia súvisiace etické a sociálne aspekty, ako je stupeň vedomostí o bezpilotných lietadlách a ich akceptácia verejnosťou. Akademický a profesionálny prístup použitý pri tvorbe tejto publikácie ju robí skvelou príručkou pre profesionálov, podnikateľov a akademikov zaujímavých sa o digitálne inovácie a sektor dronov.



Machine Vision for Industry 4.0: Applications and Case Studies

Autori: Raut, R. – Krit, S. – Chatterjee, P., rok vydania: 2023, vydavateľstvo: CRC Press, ISBN 978-0367637125, publikáciu možno zakúpiť na <https://www.amazon.com>

Táto kniha hovorí o použití technológií a systémov priemyselného spracovania obrazu v konkrétnych technických prípadových štúdiách a zameriava sa na to, ako techniky spracovania obrazu ovplyvňujú každý krok priemyselných procesov a ako inteligentné snímače a kognitívna analýza veľkých údajov podporujú procesy

automatizácie v aplikáciách Priemyslu 4.0. Štvrtá priemyselná revolúcia spája tradičnú výrobu s automatizáciou a výmenou údajov. Systémy na spracovanie obrazu sa v priemysle používajú na spoľahlivú kontrolu produktov a kvality a riešenia na zachytávanie údajov. Spájajú rôzne technológie, aby poskytovali dôležité informácie zo získavania a analýzy snímok na riadenie a navádzanie robotov.

Safety, Security, and Reliability of Robotic Systems: Algorithms, Applications, and Technologies

Autori: Gupta, B. B. – Nedjah, N., rok vydania: 2020, vydavateľstvo: CRC Press, ISBN 978-0367339463, publikáciu je možné zakúpiť na www.amazon.com

S rastúcim dopytom po robotoch na priemyselné a domáce použitie sa stáva nevyhnutným zaisťiť ich bezpečnú činnosť a spoľahlivosť. Predložená publikácia poskytuje široké a komplexné pokrytie vývoja robotických systémov, ako aj priemyselných štatistik a prognóz do budúcnosti. V úvode analyzuje bezpečnostné parametre týchto systémov. Ďalej sa zaoberá útokmi na bezpečnosť a súvisiacimi protopatreniami a tým, ako zabezpečiť spoľahlivosť týchto systémov. V ďalších častiach knihy sa rozoberajú rôzne aplikácie týchto

systémov v moderných priemyselných a domácich podmienkach. Záver knihy uvádza teoretické rámce, algoritmy, aplikácie, technológie a zistenia empirického výskumu o bezpečnosti, ochrane a spoľahlivosti robotických systémov. Táto kniha je základným zdrojom pre študentov, profesionálov a podnikateľov, ktorí chcú pochopiť ochranu, bezpečnosť a spoľahlivé používanie robotiky v aplikáciách v reálnom svete.



Hlavní partneri



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



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



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



Elektrická kolobežka
Street Surfing VOLTAIK

V celoročnej súťaži môžete vyhrať tieto ceny



Kávovar Espresso
Siemens EQ.300



Sada aku náradia
Metabo BS 18

ČITATEĽSKÁ SÚŤAŽ ATPJOURNAL 9/2023

Partneri kola súťaže:



EPLAN ENGINEERING CZ, s.r.o.
– organizačná zložka



Premier Farnell UK Ltd.



SCHUNK Intec, s.r.o.

V tomto kole súťažíte o tieto vecné ceny:



peru s blokom, cestovná sada s káblami,
nabíjacia podložka



sada náradia



sada reklamných predmetov

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. Ktorá spoločnosť sa stala najnovším členom EPLAN Partner Network a ako sa volá platforma tejto spoločnosti?
2. Na aké koncepty a aplikácie sa majú zamerať účastníci so svojimi elektronickými projektami v súťaži návrhov FAE Technology?
3. Čo umožňuje kolaboratívne laboratórium CoLab jeho návštevníkom?
4. Ako sa nazýva riadiaci softvér Iakovne v JLR Nitra?

Súťažte prostredníctvom www.atpjournalsk/sutaz/otazky

Odpovede posielajte najneskôr do 15. 10. 2023

Pravidlá súťaže sú uverejnené v ATP Journal 1/2023 na str. 55 a na www.atpjournalsk/sutaz

Správne odpovede

- 1. Aké typy softvéru EPLAN využíva spoločnosť ÚJV Řež?**
EPLAN Electric P8 s rozširujúcim modulom EPLAN Fluid.
- 2. Farnell sa spojil s charitou NearBees, aby sponzoroval päť úľov v Nemecku. Koľko včiel tam žije spoločne?**
250 000.
- 3. Čo umožnila technológia iTherm ProfileSens od Endress+Hauser v rafinérii Heide?**
Kombinovať viacero termočlánkov do jednej káblovej sondy.
- 4. Pre ktoré spojenia sa najčastejšie používajú inovatívne káble CAT7?**
Pre chrbticu priemyselných ethernetových sietí, komunikáciu medzi strojmi a ERP/MES, medzi strojmi a cloudom a medzi strojmi navzájom (M2M).

Výhercovia

Milan Gábik, Žilina

Ján Pavlovkin, Banská Bystrica

Marcel Šimurka, Nitrianske Pravno

Srdečne gratulujeme.

ATPJOURNAL.SK/SUTAZ

Bezplatný odber
www.atpjournalsk/registracia
tlačenej alebo digitálnej verzie

Zoznam firiem publikujúcich v tomto čísle

Firma • Strana (o – obálka)

ABB, s.r.o. • 21
B+R automatizace, spol. s r.o. – organizačná zložka • o1, 23
Balluff, s.r.o. • 41
ControlSystem, s.r.o. • 61
Diago Vibrodiagnostic s.r.o. • 42 – 43
EK-INDUSTRY SK, s.r.o. • 18 – 19
ELSYS, s.r.o. • 40
ENIKA.SK • 24
EPLAN ENGINEERING CZ, s.r.o. – organizačná zložka • 45
EUCHNER electric, s.r.o. • 31, 46
FANUC Slovakia, s.r.o. • 17
FUERGY Industries j.s.a. • 51
HUMUSOFT, s.r.o. • 44
MARPEX s.r.o. • 12 – 15
Murrelektronik Slovakia s.r.o. • 26 – 27
Petit Press, a.s. • 41
PHOENIX CONTACT, s.r.o. • 32 – 33
PREMIER FARNELL UK Ltd. • 17, 25
SCHUNK Intec s.r.o. • o4, 20
SIEMENS, s.r.o. • o3, 61
SOFOS, a. s. • 25, 28
TECH-K, s.r.o. • 51
Veletrhy Brno, a.s. • o2

Redakčná rada

prof. Ing. Alexík Mikuláš, PhD., FRI ŽU, Žilina
Ing. Balogh Richard, PhD., FEI STU, Bratislava
prof. Ing. Belavý Cyril, CSc., SJF STU, Bratislava
prof. Ing. Duchoň František, PhD., FEI STU – NCR, Bratislava
prof. Ing. Fikar Miroslav, DrSc., FCHPT STU, Bratislava
prof. Ing. Janiček František, PhD., FEI STU, Bratislava
doc. Ing. Juhás Martin, PhD., MTF STU, Trnava
prof. Ing. Krokavec Dušan, CSc., FEI TU Košice
doc. Ing. Kvasnica Michal, PhD., FCHPT STU, Bratislava
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
prof. Ing. Smieško Viktor, PhD., FEI STU, Bratislava
doc. Ing. Vachálek Ján, PhD., SJF STU, Bratislava
prof. Ing. Veselý Vojtech, DrSc., FEI STU, Bratislava
prof. Ing. Zolotová Iveta, CSc., FEI TU, Košice
doc. Ing. Ždánky Juraj, PhD., FEIT ŽU, Žilina

Ing. Gálik Martin,
vedúci obchodného oddelenia a konateľ 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+SÖHNE

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. 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 Géner, šéfredaktor
gener@hmh.sk

Ing. Petra Valiauga, odborná redaktorka
petra.valiauga@hmh.sk

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

Mgr. Radka Ivaničová, marketingový špecialista
radka.ivanicova@hmh.sk

Zuzana Pettingerová, DTP grafik
dtp@hmh.sk

Mgr. Bronislava Chochoľová, PhD.
jazyková redaktorka

Vydavateľstvo

HMH, s.r.o.
Tavarikova osada 39
841 02 Bratislava 42
IČO: 31356273

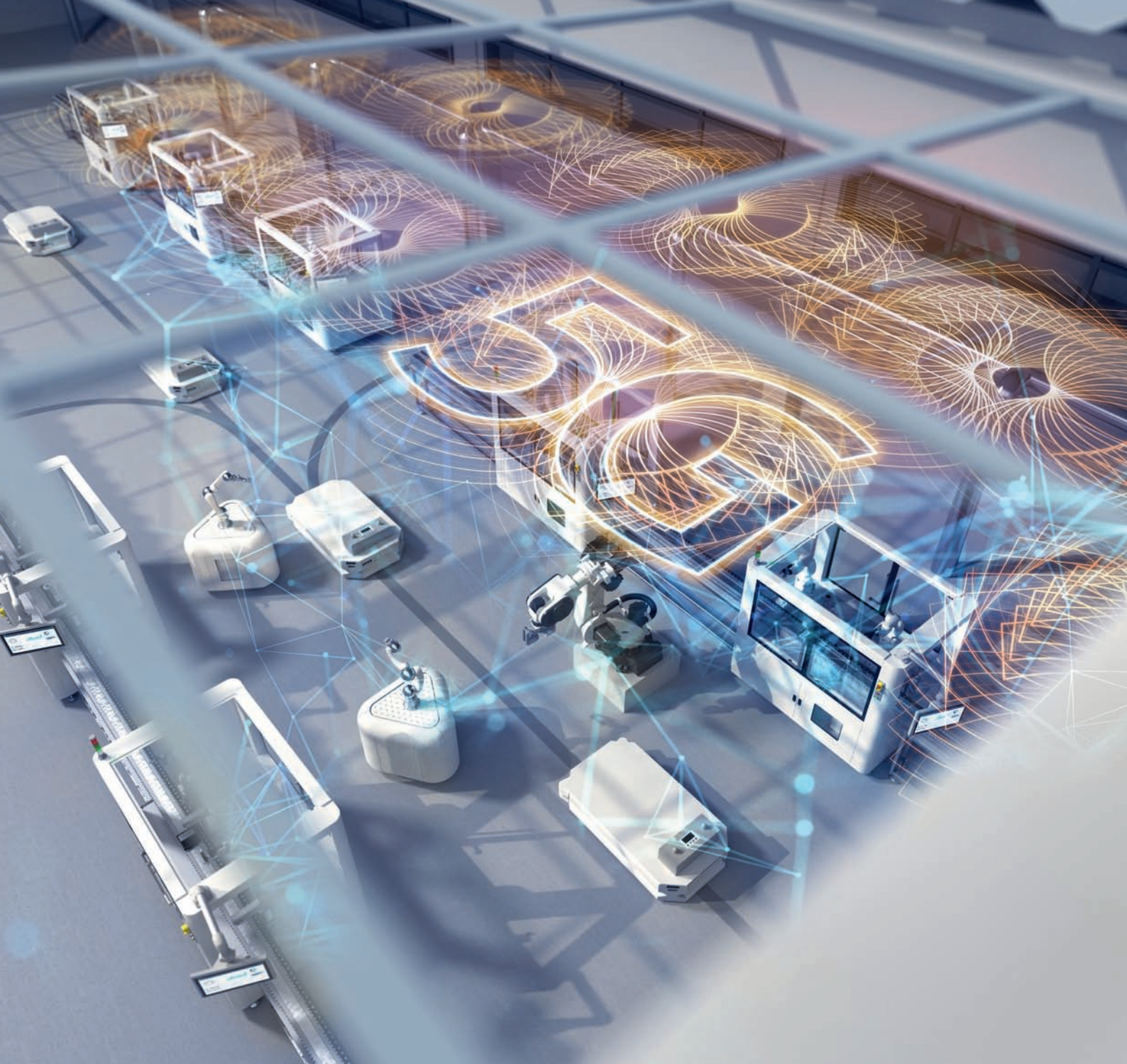
Vydavateľ periodickej tlače nemá hlasovacie práva
alebo podiely na základnom imaní žiadneho vysielaťa.

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 adre-
se & Tlač a knižárske spracovanie KASICO a.s. & Redakcia
nezodpovedá za správnosť inzerátov a inzertných článkov
& Nevyžiadané materiály nevraciam & Dátum vydania:
september 2023

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



Prvá 5G SA sieť na Slovensku

Na Technickej univerzite v Košiciach sme spustili prvú slovenskú privátnu 5G sieť s inovatívnymi riešeniami pre digitalizáciu priemyslu.

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

SIEMENS

The SCHUNK logo is located in the top right corner of the image. It consists of the word "SCHUNK" in a bold, white, sans-serif font, followed by a blue circular icon containing a white stylized shape that resembles a gear or a mechanical part.

Robustný a flexibilný

Utesnený, elektrický univerzálny
uchopovač EGU s dlhým, voľne
programovateľným zdvihom.

schunk.com/egu

Hand in hand for tomorrow