

atp | journal

5/2024

PRIEMYSELNÁ AUTOMATIZÁCIA, INFORMATIKA A ÚDRŽBA

1994
2024

30

Špičkové inovácie v slovenských „dcérach“ automotiv koncernov



VIAC AKO **30 ROKOV** V OBLASTI
PRIEMYSELNÝCH APLIKÁCIÍ

Výkonová elektronika. Priemyselná automatizácia.
Inžiniering. Inovácie. Vlastná výroba...

NEP[®]



Rittal – The System.

Faster – better – everywhere.

► Nové chladiace jednotky Blue e+ S

- Väčšia energetická účinnosť
- Väčšia spol'ahlivosť
- Väčšia šetrnosť k životnému prostrediu
- Väčšia prevádzková bezpečnosť



ROZVÁDZAČE

ROZVOD PRÚDU

KLIMATIZÁCIA

IT INFRAŠTRUKTÚRA

SOFTVÉR & SLUŽBY

FRIEDHELM LOH GROUP

www.rittal.sk





Zmena? Radikálna!

O budúcnosti automobilového priemyslu sa aktuálne vedú rozsiahle polemiky. A keďže je to nielen jedna z ťažiskových tém nášho májového vydania, ale aj diskusií odborníkov, samotných výrobcov aj používateľov mobility, tak som sa v tom chcel aspoň do nejakej miery zorientovať. Najprv malá odbočka k našim západným susedom. V jeden aprílový víkend som pozeral diskusiu na českej verejnoprávnej televízii, kde zástupcovia z rôznych politických strán diskutovali o zelenej dohode, novej smernici Euro 7 či budúcnosti automobilového priemyslu. Väčšina sa prikláňala k názoru, že tento koncept nastavila EÚ tak, že nie je ani splniteľný, ani trvalo udržateľný, ak sa nechceme ako Európa prepadnúť na chvost konkurencieschopnosti a prežitia automobilového priemyslu. Podľa odborníkov rok 2024 síce môže znamenať stabilizáciu či mierny nárast v rámci výroby automobilov v US, Európe či Číne, ale zďaleka to nemusí byť rok pohody.

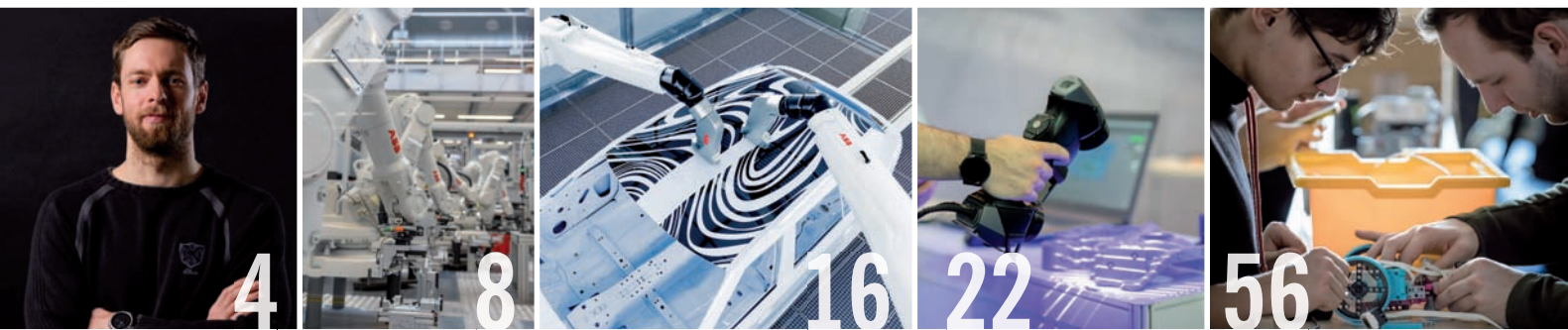
Autá budúcnosti by mali byť podľa viacerých štúdií elektrické, autonómne, zdieľané, prepojené a každoročne inovované, pričom všetko bude orientované na spotrebiteľa. Najväčšiu zmenu automobilového priemyslu podnikni technicky zdatná mladá generácia, pričom najvýraznejšie sa tento trend prejaví v Číne, ktorá je už teraz svetovým lídrom v oblasti vývoja a výroby elektrických áut. Navyše, v krátkom čase budeme svedkami toho, že predaj áut sa presunie do online priestoru, čo môže výraznejšie prispieť k jeho nárastu.

Zmeny sa budú týkať aj samotných výrobných prevádzok výrobcov automobilov. V nasledujúcich piatich rokoch sa pokrytie technológiou 5G v týchto priestoroch zvýši o tretinu. Už teraz sa hovorí o prepojených autách. A čo budú využívať? Samozrejme 5G! Prepojené budú s našimi domami, energetikou, pracoviskom, navzájom medzi sebou. Všimli ste si, ktorú tému som nespomenul? Jasné, generatívnu umelú inteligenciu. Jej využitie od fáz návrhu automobilu cez asistenčné služby pre vodiča až po vytvorenie digitálneho kokpitu bude z roka na rok narastať. To nie sú zmeny, to sú radikálne zmeny. Veľa inšpirácií a pohodu pri čítaní májového vydania, priatelia.



Anton Gérer
šéfredaktor

INTERVIEW	4 Na aké druhy dotácií majú nárok malé a stredné podniky?
APLIKÁCIE	6 Brose v Prievidzi dodáva špičkové produkty aj vďaka moderným technológiám 10 Splnenie požiadaviek zákazníka pomocou 3D simulácie
ROBOTIKA	11 Riešenia FANUC v automobilovom priemysle – vyšší potenciál s ohľadom na vyššiu produktivitu 12 Webová aplikácia WELDSOFT na efektívne online riadenie procesov zvárania 14 Robotické zváranie ako efektívnejší proces výroby 16 Zváranie a lakovanie v automobilovom priemysle
PRIEMYSEL 4.0	18 Digitalizácia a automatizácia povrchovej úpravy v automobilovom priemysle (2) 48 Biointeligentná výroba ako príležitosť pre Európu (8)
SNÍMANIE A SPRACOVANIE OBRAZU	21 B&R kamery: hlboké učenie a simulácia 22 Rýchle a presné získavanie digitálnej reprezentácie produktu alebo priestoru
PRIEMYSELNÉ PC	25 Spoľahlivé a výkonné priemyselné počítače OMRON NY 26 Päť kritérií modernizácie priemyselného PC, aby vyhovoval potrebám digitalizácie
PRIEMYSELNÝ SOFTVÉR	28 Virtuálne stroje a kontajnerové technológie v novom operačnom systéme TwinCAT/BSD spoločnosti Beckhoff Automation 30 Prečo používať EPLAN Engineering Standard
PREVÁDZKOVÉ MERACIE PRÍSTROJE	31 Meranie prietoku viskózných kvapalín – prietokomer DON



SNÍMAČE	32 Dodávateľ gumárenského priemyslu s najširším portfóliom meracích systémov na trhu 33 Pokročilé systémy na meranie hrúbky pásových materiálov
PRIEMYSELNÁ KOMUNIKÁCIA	34 Prínosy a výhody ethernetových prepínačov 35 Zvýšte odolnosť siete v priemyselných riadiacich systémoch 36 Jasné ako denné svetlo
ÚDRŽBA, DIAGNOSTIKA	37 Umelá inteligencia v diagnostike – inteligentný pomocník 38 Akustické kamery – rýchle odhalenie únikov v tlakových systémoch
ELEKTRICKÉ INŠTALÁCIE	40 Spoľahlivá prevádzka komunikačných systémov počas úderov blesku a vzniku prepätia 42 Chladiaca rodina RITTAL 44 Čo je zvodič bleskového prúdu a na čo sa používa
STROJOVÉ ZARIADENIA A TECHNOLOGIE	45 SCHUNK – váš hlavný partner pre elektromobilitu 46 Automatizácia lisovacej linky
UMELÁ INTELIGENCIA	50 Ako sa nám do programov, mobilov, áut, strojov a podnikov dostala umelá inteligencia? (5) 52 Roboty vybavené umelou inteligenciou zvyšujú efektívnosť vychystávania
PODUJATIA	53 Cenu SYGA 2024 získal projekt simulácie procesu finalizácie pneumatík 54 Na NEWMATEC 2024 sa diskutovalo aj o transformácii automobilového priemyslu 55 Cena ZAP SR za digitalizáciu putuje do Kočoviec 56 Nadšenci robotiky sa stretli na súťaži Istrobot 2024 57 MSV 2024 v Brne sa zameria na kľúčové priemyselné témy 57 ELTECH SK 2024 opäť zavíta do Tatier
VZDELÁVANIE, LITERATÚRA	39 ING 4.0 vybaví zamestnancov priemyselných podnikov zručnosťami pre digitalizovanú výrobu 59 Odborná literatúra, publikácie 61 Elektrotechnické STN

PARTNERSKÉ ORGANIZÁCIE ATP JOURNAL



17.-18.09.2024

KIA, Vzdelávacie stredisko, Žilina

FESTIVAL INOVÁCIÍ

INO FEST

INO FEST 2024 je festival inovácií, ktorý už piaty rok organizuje so svojimi členmi a partnermi združenie INOVATO.



Ján Košturiak



Anna Čaplovičová



Michaela Musilová

Je to unikátna platforma, kde sa stretávajú poprední odborníci, akademici, podnikatelia, neziskové organizácie, študenti, štátna správa, samospráva a inovátori z rôznych oblastí podnikateľského a spoločenského života. Hlavným cieľom podujatia je inšpirovať a podporiť spoluprácu firiem a aktérov regionálnych inovačných ekosystémov a prispieť k ich prepojeniu na úrovni celého Slovenska.

- ✓ **5. ročník / 200+ účastníkov**
- ✓ **Dvojdňový komplexný program**
- ✓ **Prednášky, workshopy, diskusie, networking**
Umelá inteligencia ako téma roku 2024, Re-lokalizácia výroby, automatizácia a robotizácia, Vesmír ako príležitosť pre slovenské firmy a vedu, Cirkularita a modularita ako cesta k udržateľnej budúcnosti, Komunity ako základné piliere spoločnosti a podnikania
- ✓ **Široké spektrum účastníkov**
Členovia INOVATO CLUSTER, firmy, zástupcovia inovačného ekosystému, zástupcovia štátnej správy, samosprávy, akademického prostredia, študenti, verejnosť
- ✓ **Exkurzie a návštevy** v partnerských firmách
- ✓ **EXPO** prehliadka inovatívnych firiem a organizácií

Podujatie pod záštitou predsedníčky Žilinského samosprávneho kraja Eriky Jurinovej.



Michaela Musilová
Astronautka

Na aké druhy dotácií majú nárok malé a stredné podniky?

Na Slovensku existuje množstvo programov, ktoré poskytujú finančnú podporu a ďalšie benefity malým a stredným podnikom (MSP), aby mohli inovovať, rásť a expandovať svoje podnikanie. Medzi tieto programy patria rôzne grantové a dotačné schémy, podpora v oblasti výskumu a vývoja a ďalšie formy financovania. Aký význam zohráva digitalizácia pre MSP a akú rolu hrajú podporné mechanizmy v tomto procese? O akých formách podpory môžeme hovoriť v našich končinách, pokiaľ ide o digitalizáciu a financovania malých a stredných podnikov? Aj na tieto otázky nám poskytol odpovede Juraj Zelinka, produktový manažér Grantexpert, s. r. o.



Dostupnosť informácií o podporných opatreniach predstavuje kľúčový faktor, ktorý ovplyvňuje aj mieru využívania podporných programov zo strany malých a stredných podnikateľov. Podľa výsledkov prieskumu Slovak Business Agency z roku 2020 dostatok informácií o možnostiach využívania podporných programov určených pre malých a stredných podnikateľov deklarovala viac ako jedna tretina podnikateľov (36 %). Zároveň poklesol podiel podnikateľov, ktorí majú dostatok informácií o možnostiach využívania podporných programov, v porovnaní s rokom 2018 (o 7 p. b.), ako aj v porovnaní s rokom 2015 (o 3 p. b.). Prečo informovanosť klesá aj napriek nástupu digitalizácie vo verejnom sektore?

To je otázka, ktorá veľmi trefne opisuje súčasný stav. Na Slovensku je pre podnikateľov náročné dostať sa k informáciám. Každý grantový program alebo podporný zdroj má svoj vlastný web, kde sú zverejnené informácie o poskytovanej pomoci. Zároveň sú veľké rozdiely v administratívnom systéme jednotlivých grantov aj spôsobe podávania žiadostí o grant. Forma, akou sú grantové výzvy napísané, je tiež rôznorodá. Výzvy sú často pre podnikateľa bez skúsenosti s grantmi veľmi ťažko zrozumiteľné. To sa už niekoľko rokov snažíme zlepšiť prostredníctvom nášho portálu Grantexpert. Agregujeme na jednom mieste všetky grantové výzvy, pričom tých zdrojov sú na Slovensku desiatky. Každú grantovú výzvu prečítame a snažíme sa z nej vybrať to podstatné, vďaka čomu vedia záujemcovia o granty pomerne rýchlo posúdiť, či je daná grantová výzva vhodná pre ich projekt alebo nie. Podnikateľom aj neziskovým organizáciám či samosprávam pomáhame získať granty formou konzultácií, spracovania kompletnej žiadosti o grant alebo ďalších podporných služieb. Záujemcov zároveň bezplatne informujeme o vyhlásených grantových výzvach formou emailových notifikácií a vzdelávame prostredníctvom pravidelných webinárov na rôzne grantové témy. Momentálne máme na portáli takto zaregistrovaných viac ako 35 000 odberateľov.

Grantové schémy a dotačné programy poskytujú finančnú podporu a ďalšie benefity, ktoré môžu MSP pomôcť dosiahnuť ich ciele. Aké grantové schémy a dotačné programy pre malé a stredné podniky na Slovensku sú aktuálne otvorené? Do ktorých tematických oblastí smerujú aktuálne výzvy a podpora zo strany verejného sektora?

Aktuálnych grantových schém sú desiatky. V programovom období 2021 – 2027 sú kľúčovými oblasťami podpora inovácie, digitalizácia, výskumno-vývojové projekty a zelené témy, napríklad obnoviteľné zdroje energie. Zaujímavou formou podpory sú napríklad vouchery, teda poukážky, pri ktorých je jednoduchšia administratíva. Pred časom boli zverejnené napríklad digitálne a inovačné vouchery a v dohľadnom čase budú k dispozícii poukážky na inštaláciu fotovoltaiky a ďalších obnoviteľných zdrojov v rámci schémy Zelená

podnikom. Pôjde o poukážky vo výške max. 70 000 €, pričom získanie takejto formy podpory by malo byť pre MSP podstatne jednoduchšie. V najbližšom čase budú ďalej podporované tieto oblasti: veda a výskum, inovácie, prepojenie MSP a škôl, digitalizácia, zdravotná a sociálna starostlivosť, obnoviteľné zdroje energie, energetická efektívnosť budov.

Pri skúmaní možnosti grantov je dôležité porozumieť kritériám, ktoré musia malé a stredné podniky spĺňať, aby získali túto formu finančnej podpory. Získanie grantu môže byť preto pre MSP náročný proces. Aké kritériá musia spĺňať malé a stredné podniky, aby grant získali? Existujú špecifické požiadavky týkajúce sa veľkosti podniku, oblasti podnikania alebo iných faktorov?

Máte pravdu, porozumieť kritériám a podmienkam daného grantu je kľúčové pre úspech projektu. Existujú všeobecné formálne podmienky oprávnenosti žiadateľa, ktoré sú zväčša rovnaké pri všetkých formách podpory. Kontroluje sa napríklad bezúhonnosť žiadateľa, nedoplatky, ale aj to, či je firma v likvidácii alebo má ťažkosti. Takýchto podmienok je, samozrejme, viacero. Na overenie formálnych podmienok sme pred pár rokmi zverejnili overovač oprávnenosti, ktorý overuje, či žiadateľ spĺňa základné formálne kritériá na základe informácií z voľne dostupných registrov a databáz. Ďalšími dôležitými podmienkami sú napríklad oprávnenosť miesta realizácie (vo väzbe napríklad na územie konkrétneho samosprávneho kraja) a oprávnenosť aktivít či výdavkov (aké konkrétne aktivity môžete z projektu financovať). Všetky podmienky a kritériá, ako aj oprávnenosť aktivít a výdavkov nájdete žiadateľa priamo v texte výzvy. Obsahové podmienky sa, samozrejme, v rámci jednotlivých výziev výrazne líšia. Pri MSP ešte treba spomenúť posudzovanie štatútu MSP, ktorý sa odvíja od veľkosti podniku podľa splneného hlavného kritéria, a to počtu zamestnancov, a aspoň jedného z dvoch finančných kritérií, ktorými sú ročný obrát alebo ročná bilančná suma.

Administratívna záťaž a prísne podmienky môžu sťažiť prístup k podpore. Na čo si dať pri vypracúvaní žiadosti pozor? Aké sú hlavné dôvody, pre ktoré neboli uchádzači o verejnú podporu úspešní?

Tie dôvody môžu byť rôzne. Ako som spomínal, každá výzva definuje presné podmienky toho, čo všetko musí žiadateľ splniť na to, aby bol úspešný. Dôležité je spomenúť, že tie podmienky musia byť naozaj splnené všetky. Ak spĺňate 11 z 12 povinných podmienok, stále platí to, že vaša žiadosť nespĺňa podmienky výzvy a bude z hodnotenia vylúčená. Grantové výzvy často obsahujú aj hodnotiace kritériá s presným počtom pridelených bodov pre dané kritérium. Uvediem príklad: v hodnotiacich kritériách je uvedených, že „žadateľ získa 10 bodov z celkového počtu 100 bodov, ak firma

pôsobí v najmenej rozvinutých okresoch“. Ak žiadateľ vopred vie, že v týchto okresoch nepôsobí, stále sa do výzvy môže zapojiť, ale musí si byť vedomý, že stráca konkurenčnú výhodu 10 bodov oproti tým žiadateľom, ktorí v daných okresoch pôsobia. Kritériom pri posudzovaní žiadosti môže byť aj to, ako rýchlo žiadateľ svoju žiadosť podá. Ide o takzvaný systém FIFO (first in, first out). Pri takýchto výzvach treba dbať na to, aby bola žiadosť podaná čo najskôr po vyhlásení výzvy. Univerzálnym odporúčaním je, že grantovú výzvu treba precízne prečítať a pochopiť a následne pripraviť žiadosť o grant, ktorá bude spĺňať všetky stanovené kritériá.

Digitalizácia je kľúčovou súčasťou moderného podnikania a granty môžu zohrávať dôležitú úlohu pri podpore tohto procesu pre malé a stredné podniky. Aká je ich úloha? Aké konkrétne digitálne projekty alebo iniciatívy sú obvykle financované prostredníctvom grantov?

Digitalizácia jednoznačne patrí medzi kľúčové oblasti grantovej podpory a bude to tak aj v nasledujúcich rokoch. Ak ide o inovácie služieb alebo procesov v podnikoch, tam bude príležitosť získať napríklad inovačný voucher v hodnote niekoľko desiatok tisíc eur. V prípade väčších projektov v hodnote stoviek tisíc alebo, povedzme, niekoľkých miliónov je kľúčová Stratégia inteligentnej špecializácie SK RIS3 2021+. Podpora bude určená najmä pre projekty v piatich doménach:

- Doména 1: Inovatívny priemysel pre 21. storočie;
- Doména 2: Mobilita pre 21. storočie;
- Doména 3: Digitálna transformácia Slovenska;
- Doména 4: Zdravá spoločnosť;
- Doména 5: Zdravé potraviny a životné prostredie.

Veľká časť peňazí pôjde na podporu rozvoja a rozšírenia výskumných a inovačných kapacít a využívania pokročilých technológií.

Aký rozsah finančnej podpory môžu malé a stredné podniky očakávať od grantových programov? Sú tieto financie poskytované ako jednorazová dotácia alebo sú k dispozícii aj iné formy finančnej podpory? Existujú nejaké obmedzenia alebo podmienky týkajúce sa využitia finančných prostriedkov z grantu?

Rozsah finančnej podpory môže byť od niekoľko tisíc po niekoľko miliónov eur. Pri podpore MSP treba vždy rátať s povinným spolufinancovaním, ktoré je podstatne vyššie ako pri verejnom sektore, spravidla okolo 40 – 60 % z celkovej dotácie. Najbežnejšia forma pomoci sú granty, vouchery, nefinančná pomoc, riešenia one-stop-shop a zvýhodnené úvery. Granty sú pravdepodobne najznámejšou formou nenávratnej pomoci. Poskytujú priame finančné prostriedky organizáciám, firmám alebo jednotlivcom na realizáciu projektov, ktoré sú v súlade s cieľmi grantového programu.

Vouchery, teda poukážky, sú špecifický typ finančnej podpory, ktorá umožňuje príjmom využiť predplatené služby alebo produkty. Často sa využívajú na podporu malých a stredných podnikov (MSP) pri získavaní odborných služieb, ako sú poradenstvo, certifikácia kvality, vývoj produktov, marketing, digitalizácia, inovácie.

Nefinančná pomoc zahŕňa širokú škálu podporných aktivít, ktoré nepredstavujú priamy finančný transfer. Môže ísť o tréningy, vzdelávacie programy, mentoring, prístup k výskumným zariadeniam alebo podporu v oblasti obchodného rozvoja. Táto forma pomoci je zvlášť cenná pre začínajúce podniky a inovatívne projekty, ktoré potrebujú budovať kapacity a zručnosti.

Riešenia one-stop-shop poskytujú integrovanú podporu, ktorá kombinuje viacero služieb pod jednou strechou. Príkladom môžu byť kreatívne centrá alebo centrá digitálnych inovácií, ktoré ponúkajú prístup k technologickým zdrojom, priestorom na coworking, poradenstvo a sieťovanie. Tieto centrá sú navrhnuté tak, aby podporovali inovácie a podnikateľské aktivity v konkrétnych oblastiach.

Zvýhodnené úvery, hoci technicky nie sú formou nenávratnej pomoci, poskytujú financovanie za podmienok, ktoré sú výrazne výhodnejšie ako trhové úrokové sadzby. Môžu zahŕňať nižšie úroky, dlhšie obdobie splatnosti alebo odklad splácania, čo znižuje finančnú záťaž príjemcov. Môže ísť tiež o kombináciu úveru a grantu.



Ako vo všeobecnosti prebieha proces prihlasovania a vyhodnocovania žiadostí o grant? Ako dlho zvyčajne trvá vyhodnotenie žiadosti a schválenie financovania?

Žiadosti sa zväčša podávajú cez elektronický systém poskytovateľa grantu. Pri eurofondoch je to systém ITMS, pri pláne obnovy ISPO. Existujú aj ďalšie elektronické systémy na podávanie žiadostí, ktoré sú zväčša organizované súkromnými alebo neziskovými organizáciami. V niektorých prípadoch sa žiadosti stále podávajú aj fyzicky. Proces a dĺžka vyhodnocovania žiadostí sú individuálne. Môže to byť v rozmedzí od niekoľkých týždňov až po niekoľko mesiacov, v extrémnych prípadoch aj dlhšie. Boli však aj výzvy, kde vyhodnotenie trvalo len 20 dní a žiadatelia dostali pomerne rýchle vyrozumienie. Termín vyhodnotenia býva často definovaný v texte grantovej výzvy. Ako som už spomínal, kritériom pri posudzovaní žiadosti môže byť aj to, ako rýchlo žiadateľ svoju žiadosť podá.

Je o granty a obdobné formy podpory podnikania pre MSP záujem? Aké sú najvýznamnejšie prekážky z hľadiska dostupnosti verejnej podpory pre malých a stredných podnikateľov?

Záujem určite je, avšak téma grantov a dotácií na Slovensku stále nemá pozitívne renomé najmä pre nedostatočnú informovanosť, komplikovanosť administratívy, zdĺhavý proces a nepredvídateľnosť. Pre firmy a zvlášť pre MSP je zložité dostať sa k informáciám včas a adekvátne sa pripraviť. Vyhlásené výzvy sú zároveň pre podnikateľov nejasné a nezrozumiteľné. Navyše je tu obava z neúspechu a zbytočne investovaného úsilia. Zároveň platí, že grantové prostriedky možno v mnohých prípadoch čerpať až po podpise zmluvy o pridelení prostriedkov, čo často môže trvať aj niekoľko mesiacov od podania žiadosti o grant. MSP musia pri čerpaní grantov plánovať projektové aktivity často aj na rok dopredu, čo je hlavne pri menších spoločnostiach často veľmi náročné.

Aké pozitíva môžu granty MSP priniesť?

Zásadným benefitom grantov v porovnaní s inými formami finančnej pomoci pre MSP je fakt, že granty sú nenávratné finančné príspevky. Na rozdiel od úveru alebo inej pôžičky peniaze z grantu firma nemusí splácať a neberie tak na seba dlhovú záťaž. Samozrejme za predpokladu, že splní všetky podmienky, ku ktorým sa v rámci svojho projektu zaviazala. Granty môžu pomôcť malým a stredným podnikom v rozvoji, zvýšení konkurencieschopnosti alebo v zavedení nových služieb či zlepšení starých. Aj zameranie grantov možno vnímať ako pozitívum, nakoľko granty podporujú napríklad inovácie, zlepšenie energetickej efektívnosti, digitalizáciu. Sú to oblasti, do ktorých môže byť MSP ťažké investovať bez dodatočnej finančnej pomoci.

Ďakujeme za rozhovor.

Petra Valiauga

Brose v Prievidzi dodáva špičkové produkty aj vďaka moderným technológiám

Výrobný závod spoločnosti Brose v Prievidzi patrí v rámci tohto celosvetového koncernu medzi tie najdôležitejšie a navyše s najvyššou zložitosťou používaných technológií. Priestory, do ktorých som vstúpil spolu s Davidom Valchárom, manažérom pre výrobné technológie, ma v prvom momente zaujali maximálnou čistotou, minimálnym hlukom a akosi technologickou harmóniou. Spolu sme si sadli do rezervovanej zasadačky s výhľadom na 30 000 m² výrobné plochy a náš rozhovor o tom, ako moderné technológie pomáhajú spoločnosti vyrábať produkty pre približne 80 svetových výrobcov automobilov v najvyššej kvalite, sa mohol začať.



Spoločnosť Brose patrí medzi päť najväčších rodinných spoločností na svete v sektore dodávateľov pre automobilový priemysel. Každé tretie vyrobené nové auto na svete je vybavené aspoň jedným produktom tejto spoločnosti. Špecialisti na mechatroniku vyvíjajú a vyrábajú systémy v troch produktových divíziách – exteriér, interiér, pohony. Ide napr. o dverové systémy, okenné regulátory, pohony bočných dverí, uzatváracie systémy a systémy zadných dverí, konštrukciu predných a zadných sedadiel, komponenty sedadla a iné. Brose vyrába aj vlastné elektromotory vo výkonovom rozsahu 200 wattov až 14 kW, určené pre rôzne aplikácie, ako napr. posilňovače riadenia, teplotný manažment, olejové čerpadlá či pohony pre elektrické bicykle a elektrické skútre. Spoločnosť sídli v 24 krajinách sveta a zamestnáva približne 32 000 zamestnancov.

Podľa interného systému hodnotenia koncernu Brose patrí prevádzkový závod z hľadiska nasadených technológií do najvyššej, piatej kategórie. V celom závode je inštalovaných 519 výrobných zariadení. „Tento status umožňuje prevádzkovému závodu definovať a ovplyvňovať špecifikáciu zariadení, ktoré potrebujú nasadiť vo svojich prevádzkach, a to až na úroveň použitých komponentov a ich výrobcov. Inštalácie nových strojov vo väčšine prípadov súvisia so získaním nových objednávok, keď treba rozšíriť existujúcu výrobnú kapacitu,“ vysvetľuje na úvod nášho stretnutia D. Valchář.

Od prijatia objednávky až po sklad – všetko pod dohľadom SAP-u

Všetky objednávky od jednotlivých výrobcov automobilov dostáva prevádzkový závod Brose priamo do svojho informačného systému (IS) SAP. Prijaté objednávky skontrolujú pracovníci využívajúci jeden z modulov SAP – plánovanie podnikových zdrojov (z angl. Manufacturing Resource Planning – MRP), následne sa prekliopia na príslušné výrobné linky/zariadenia a jednotlivých dodávateľov. Systém navyše kontroluje v reálnom čase rozpracovanosť výroby a stav skladov vstupných komponentov. IS SAP siaha doslova až na úroveň obsluhy jednotlivých strojov a zariadení, kde operátori na počítačoch (PC), ktoré sú inštalované na linke, vidia, aký produkt budú vyrábať a zároveň po ukončení jeho výroby potvrdia túto informáciu opäť cez PC do IS SAP.

V automatizovanom režime funguje aj samotné dodávanie materiálu pre výrobu. Podľa výroby naplánovanej MRP planerom systém CONWIP automaticky prepočítava zásoby na linke a pri prekročení definovanej minimálnej hranice vstupných materiálov objedná dodanie všetkých potrebných komponentov tak, aby výroba mohla plynule pokračovať. To vygeneruje požiadavku do skladu, kde pracovník musí pri výbere materiálu naskenovať a uložiť ho do logistického dopravného prostriedku (vláčika), z ktorého sú naplnené kanbanové regály vo výrobe. „Medzi prijatím objednávky a uložením vstupných produktov do zásobníka na linke nesmú ubehnúť viac ako dve hodiny,“ hovorí D. Valchář.

Systém na riadenie skladu TGS (z angl. Transport Guidance System) určuje, kde sa majú ktoré položky zaskladniť, a zároveň slúži ako rozhranie pre vodičov logistických vozíkov. Systém je prepojený opäť s IS SAP. Každý vozík je vybavený HMI panelom, kde šofér presne vidí lokáciu, z ktorej má vyzdvihnúť a vyložiť potrebné komponenty a hotovú výrobu. Po naplnení kapacity systém naplánuje optimálnu trasu tak, aby vozík prešiel čo najmenší počet metrov a pritom rozniesol všetky komponenty tam, kde na ne čakajú.

Údaje, ktoré pomáhajú rozhodovať

Stav jednotlivých výrobných strojov a liniek je indikovaný pomocou svetelných stĺpikov, pričom okrem štandardnej zelenej, oranžovej a červenej farby aktuálne pribudla aj modrá. Tá signalizuje, že stroj, resp. linka sú síce v chode, ale niektorá funkcia je nedostupná. Takto možno veľmi prehľadne identifikovať stav a v prípade potreby okamžite reagovať na vzniknuté situácie.

Okrem toho spoločnosť využíva najmä na plne automatizovaných linkách výroby motorov sofistikovaný výrobný informačný systém MES (z angl. Manufacturing Execution System) od spoločnosti



Prehľad o aktuálnom stave výroby sa zobrazuje na informačných obrazovkách.

STIWA, ktorý umožňuje podrobné sledovanie a vyhodnocovanie stavu výroby, dostupnosti a prestojov zariadení, výpočtu celkovej efektívnosti zariadení (OEE), vyprodukovaných nepodarkov/odpadu a iných ukazovateľov. Najnovšie do tohto systému pribudnú aj informácie o nepodarkoch/odpade vzniknutých mimo kontroly na samotnej linke. Pomocou tabletov budú môcť operátori zadať aj prípady, keď sa napr. hotový výrobok pri manipulácii mimo linky poškodí (náraz, pád a pod.), čo doterajší systém nebol schopný zaznamenať.

Prehľad o aktuálnom stave výroby sa zobrazuje aj na informačných obrazovkách umiestnených na viacerých miestach nad výrobnými linkami. K dispozícii sú pritom údaje o plánovanej počte, ktorý treba vyrobiť, počte vyrobených kusov, percente nepodarkov a pod. V prípade výroby zdvíhačov okna dokážu operátori ovplyvňovať tieto údaje svojím výkonom a priamo tak prispieť k plneniu stanovených ukazovateľov.

V prevádzkovom závode Brose funguje niekoľko úrovní riadenia výroby – od operátorov a zmenových manažérov cez výrobné tímy až po úroveň vedenia podniku, z ktorých každá má prístup ku generovaným údajom v rôznom rozsahu. „V prípade, že niektoré ukazovatele nedosahujú plánované hodnoty, zodpovední pracovníci na základe zozbieraných údajov identifikujú príčiny a dokážu okamžite vykonať nápravu,“ konštatuje D. Valchář. Na sledovanie akcií sa aktuálne využíva systém Teams od Microsoftu. Ak si nižšia úroveň nevie poradiť s riešením vzniknutej situácie, zaznamená sa do systému a sú k nej priradení kompetentní pracovníci s potrebnými znalosťami a zručnosťami na riešenie.

Sledovanie kvality ako priorita

Cieľom celého koncernu Brose je poskytovať svojim zákazníkom produkty s najvyššou kvalitou. Aj preto sa tejto téme intenzívne venujú v prevádzkovom výrobnom závode. Na kontrolu kvality sa využívajú rôzne technológie, od snímačov spracovania obrazu cez 3D snímače až po sofistikované kamerové systémy. Na kontrolu správnosti osadenia komponentov do konkrétnej zostavy sa napr. využívajú snímače s princípom laserovej triangulácie. Veľkou výzvou pri metódach využívajúcich optické snímanie je riešenie okolitých svetelných podmienok, ktoré môžu zapríčiniť skreslenie výsledkov merania či dokonca úplne znemožniť meranie. Technici prevádzkového závodu si však aj s týmto poradili a aj vďaka riešeniam využívajúcim kamerové systémy spoločnosti Keyence majú k dispozícii spoľahlivé merania pri náročných svetelných podmienkach.

V rámci tzv. objektívnej kontroly sa používajú rôzne detekčné zvukové systémy, ktoré na základe vyhodnocovania vlnových dĺžok dokážu odhaliť funkčné anomálie vybraných produktov. Detekcia sa s výhodou uplatňuje pri kontrole kvality vyrábaných motorov.

„V blízkej budúcnosti by mala byť spustená v tejto oblasti aj jedna zo súčastí umelej inteligencie – systém strojového učenia, kde sa aktuálne zosnímané údaje budú porovnávať s historickými údajmi, ktoré boli zhromaždené v priebehu niekoľkých rokov testovania. Historické údaje špecialisti vyhodnotia a roztriedia tak, aby systém na ich základe dokázal sám čo najpresnejšie identifikovať aktuálne namerané údaje a identifikovať odchýlky od normálu,“ vysvetľuje túto iniciatívu D. Valchář.

Na kontrolu činnosti už spomínaných motorov sa okrem akustických testov vykonávajú aj testy prúdového zaťaženia. Ak je odber motora vyšší ako štandardne očakávaný, je motor vyhodnotený ako chybný.

Vysoká úroveň automatizácie

Na linkách výroby motorov je podiel automatizovaných systémov najvýraznejší. Tie sa uplatňujú vo všetkých fázach výroby motorov – pri sústružení, vyvažovaní, navíjaní statorov, lepení magnetov a montáži celej zostavy motora. V celom tomto procese nie je potrebný ľudský zásah, okrem dopĺňania vstupných materiálov do zásobníkov.



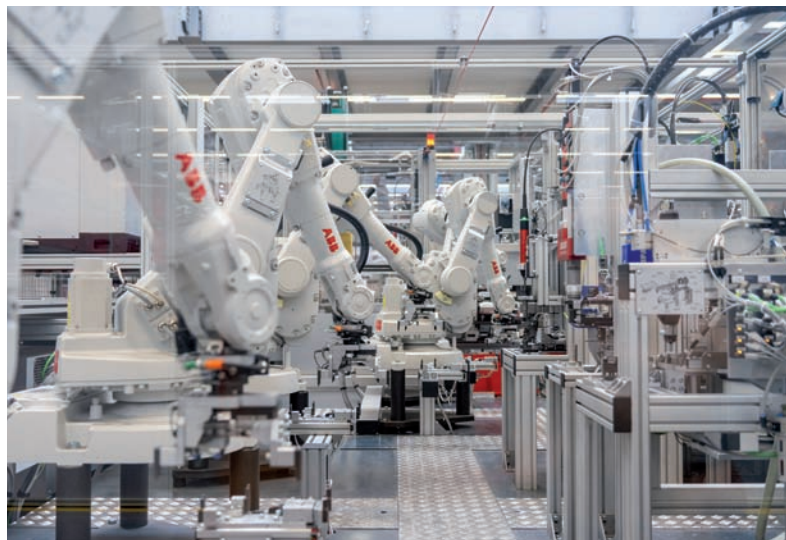
Pohľad na výrobu plastových komponentov – vstrekolisovňa

Okrem štandardných upínačov, podávačov, dopravníkov a pod. sú súčasťou linky aj priemyselné roboty. Tie sa musia vyrovnávať s premenlivými parametrami komponentov, s ktorými manipulujú. „Ako príklad môžeme uviesť aplikáciu osádzania lišt na čap. Lišty prichádzajú do výrobného závodu vo väčších baleniach, čo spôsobuje ich ohyb. Aby sa podarilo presne nasadiť lištu na čap, musí prebehnúť detekcia otvoru na lište kamerovým systémom umiestneným na ráme nad snímanou lištou. Na základe nasnímaných údajov sa následne koriguje aj trajektória ramena robota, ktoré s lištou manipuluje,“ vysvetľuje D. Valchář.

V celom výrobnom závode je inštalovaných 64 priemyselných robotov od spoločnosti ABB a 39 priemyselných robotov KUKA, a to od nosnosti niekoľko kilogramov až po stovky kilogramov, ktoré sú nasadené na vstrekolisoch. K nim treba pripočítať aj 34 manipulačných robotov SCARA od spoločnosti EPSON. Ak by ste hľadali silovo poddajné roboty, bežne nazývané kolaboratívne, v tomto výrobnom závode ich veru nenájdete. „Jednoducho sa pre tento typ výroby nehodia. Aj keď sme mali nejaké pokusy na ich využitie, ich pomalosť nás jednoducho presvedčila, že tadiaľto cesta nevedie,“ vysvetľuje D. Valchář.

Energetický manažment

Jedným zo základných energetických nosičov v rámci prevádzkovej výroby je stlačený vzduch. Jeho výrobu zabezpečujú dve kompresorové stanice, ktoré fungujú v záložnom režime v dvoch samostatných okruhoch. Na základe údajov o prietoku na konkrétnych



Viac ako 130 priemyselných robotov zabezpečuje vysokú kvalitu a opakovateľnosť výroby.

miestach rozvodov možno identifikovať nielen prípadné úniky stlačeného vzduchu, ale aj to, či nápravné opatrenia vykonané na nejakom zariadení priniesli úspory v jeho spotrebe.

Minulý rok prebehla v časti kompresorovne aj zásadnejšia inovácia, keď sa odpadové teplo generované kompresormi začalo využívať na ohrev teplej úžitkovej vody. Tá sa v zimných mesiacoch využíva na vykurovanie priestorov.

Monitorovanie spotreby elektrickej energie sa zameriava nielen na sledovanie spotreby kompresorov, ale sleduje sa aj to, ako sú zapínané a vypínané jednotlivé výrobné zariadenia a spotreba týkajúca sa osvetlenia priestorov. „Napriek tomu, že v celom výrobnom závode boli inštalované úsporné LED technológie, predstavuje táto časť stále významnú položku účtu za spotrebu elektrickej energie. Aj preto bol do pilotnej prevádzky nedávno nasadený snímač intenzity svetla. Na základe údajov zo snímača sa bude regulovať intenzita svetla z LED systémov tak, aby sa v každej fáze dňa zabezpečila rovnaká úroveň osvetlenia,“ vysvetľuje D. Valchář.

S dôrazom na využívanie obnoviteľných zdrojov energie bol v roku 2023 inštalovaný na strechu výrobných budov fotovoltaický systém. Aktuálne je jeho využiteľný výkon na úrovni 500 kW, pričom nedávno pribudli ďalšie fotovoltaické panely s výkonom 2 MW, ktoré budú zapojené do elektrickej siete výrobného závodu v najbližšom období. Aj keď niektoré kriticky dôležité technológie sú napájané zo záložných zdrojov, stále to v prípade výpadku dodávky elektrickej energie od externého dodávateľa nestačí na to, aby nevznikli výrazné prestojy. Aj preto sa vedenie podniku snaží hľadať adekvátne technologické riešenia, ktoré by dokázali pri výpadku elektrickej energie od externého dodávateľa zabezpečiť okamžitú náhradu napájania bez prestojov.

Prievádzkový závod Brose už od svojho vzniku vyhodnocuje v tejto oblasti jeden zásadný ukazovateľ – kilowatt spotrebovanej energie na vyprodukovanú hodnotu. „Pri porovnaní tohto ukazovateľa v rozpätí rokov 2021 – 2024 sa napriek razantnému zvyšovaniu objemu výroby v tom istom type produktov podarilo tento ukazovateľ znížiť o 555 MWh,“ konštatuje pochvalne D. Valchář.

Údržba moderným spôsobom

Údržba je podľa D. Valchářa jedným z tých oddelení, s ktorým sa prevádzkový závod môže naozaj pochváliť. „Svedčí o tom napr. aj skutočnosť, že pracovník tohto oddelenia Mgr. Peter Karvaš získal ocenenie Údržbár roku 2022, ktoré každoročne udeľuje Slovenská spoločnosť údržby.“ V závode pritom využívajú plánovanú, reaktívnu aj prediktívnu formu údržby.

V prípade, že na niektorom z výrobných zariadení dôjde k neštandardnej situácii, operátor privolá nastavovača, ktorý má zručnosti a vedomosti opraviť technické problémy menšieho rozsahu.



Nastavovači sú podľa stupňa nadobudnutých vedomostí rozdelení do niekoľkých úrovní, pričom tí na najvyššej úrovni dokážu realizovať základné opravy na snímačoch spracovania obrazu či nastavovať priemyselné roboty z hľadiska ich presunu do požadovaných pozícií, meniť trajektórie ich pohybu a pod.

Nastavovači majú k dispozícii aj softvérové riešenie Mobile-Maintenance, ktoré je prepojené s IS SAP. Hláška o vzniknutej poruche sa zobrazí na inteligentnom telefóne pracovníka údržby, ktorý potvrdí jej prijatie a od tej chvíle sa spúšťa akcia zameraná na odstránenie poruchy. IS SAP k tomu vygeneruje automatickú zákazku. Ak je na opravu potrebný nejaký náhradný diel, prievádzsky závod disponuje vlastným skladom náhradných dielov v rozsahu cca 7 000 položiek. „Navše v rámci koncernu Brose funguje aj systém tzv. zdieľaných náhradných dielov, t. j. ak by niektorý diel nebol na sklade v jednom závode a v druhom je k dispozícii, zadá sa do systému požiadavka na dodanie a v krátkom čase je tento diel prepravený do príslušného závodu,“ hovorí D. Valchář. Len čo údržba zákazku ukončí, pracovník výroby to potvrdí v IS SAP a udalosť sa považuje za uzavretú.

V rámci plánovanej a prediktívnej údržby sa využívajú najmä metódy vibrodiagnostiky, termodiagnostiky a tribodiagnostiky. Na kriticky dôležitých pohonoch sa pri presne stanovených intervaloch vykonáva vibrodiagnostika. Sledujú sa viaceré ukazovatele, pričom namerané údaje sú vyhodnocované a porovnávané so štandardnými prevádzkovými stavmi. Termodiagnostika slúži prioritne na detegovanie teploty komponentov vnútri rozvádzačov a prostredníctvom tribodiagnostiky sa vyhodnocuje viskozita oleja na pohonoch či vstrekolisoch. V rámci prediktívnej údržby je plánované nasadenie systému sledovania robotických ramien od spoločnosti KUKA. „V prievádzskom závode je cieľom dostať sa na podiel 60 % prediktívnej a 40 % reaktívnej údržby,“ predstavuje plány D. Valchář.

Všetky technológie, ktoré je nevyhnutné kalibrovať, sú zavedené v systéme Palstadt. Ten vyhodnocuje platnosť certifikátov kalibrácie a v prípade potreby naplánuje novú kalibráciu. Tú vykonáva interný pracovník alebo sa posiela externej firme, ak na to nie je prievádzsky

závod Brose technologicky vybavený. V druhom spomínanom prípade sa do výroby zaradi náhradné zariadenie s platným kalibračným certifikátom.

Samotní dodávatelia technológií majú prostredníctvom chráneného vzdialeného prístupu možnosť realizovať servisné zásahy. Bezpečnosť je pritom maximálnou prioritou, a preto bola výrobná sieť oddelená od zvyšku podnikovej siete. Prístup sa pridružuje konkrétnej osobe na konkrétny čas s možnosťou pripojenia len ku konkrétnemu zariadeniu.

Neustále zefektívňujeme procesy vnútri závodu a zlepšujeme tak pripravenosť na výzvy, ktoré nasledujúce obdobie transformácie nielen automobilového priemyslu prinesie.

*David Valchář,
manažér pre výrobné technológie,
Brose Prievídza, spol. s r. o.*



Prepojenie so vzdelávaním

Spoločnosť Brose si uvedomuje dôležitosť prepojenia praxe so vzdelávacími a výskumnými inštitúciami. Aj preto sa zapojila do projektu duálneho vzdelávania, kde aktuálne spolupracuje so strednými odbornými školami z Handlovej, Prievídze, Novák a Partizánskeho. Žiaci majú možnosť priamo v priestoroch výrobného závodu nahliadnuť do tajov modernej výroby a zároveň si pod vedením skúsených odborníkov z prievádzskeho závodu Brose vyskúšať obsluhu výrobných zariadení a technológií používaných v závode. V priestoroch duálneho vzdelávania sa nachádza plne vybavená dielňa s rôznymi technológiami, ako je napr. ručné a strojové obrábanie materiálov/pílenie, ohýbanie, brúsenie, lisovanie, montáž a demontáž mechanizmov a prevodoviek, fluidné systémy, pneumatika a hydraulika, elektronika, elektrotechnika, mechatronika. Účastníci duálneho vzdelávania majú možnosť zoznámiť sa aj so základmi PLC, CNC či CAM. Aktuálne je do procesu duálneho vzdelávania zapojených 76 študentov v štyroch ročníkoch.

Vízia do budúcnosti

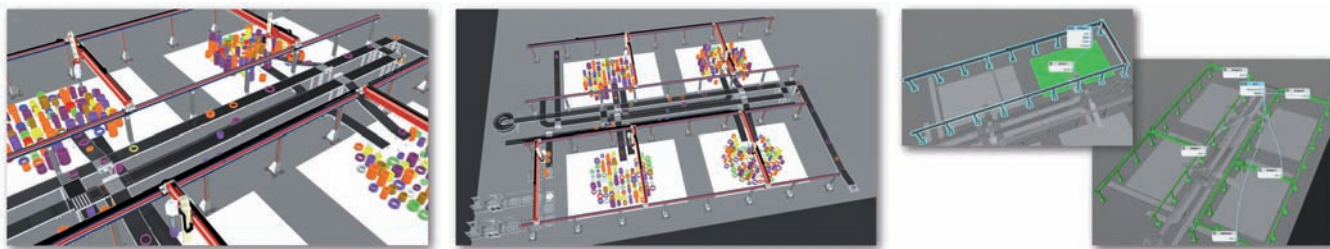
Prievádzsky závod Brose nechce v žiadnom prípade zaspáť na vavrínoch a už teraz pripravuje ďalšie inovácie. Jednou z nich bude automatický plánovací systém výroby, ktorý by dokázal z prijatých objednávok automaticky pridelovať jednotlivé zákazky na konkrétne technologické zariadenia bez potreby zásahu človeka. Ďalšou inováciou je zefektívnenie komunikácie z úrovne operátorov a výrobných zariadení smerom na oddelenie údržby, kde by všetky hlásenia mali byť zasielané elektronicky. Inými slovami, snahou bude zjednotiť všetky relevantné informácie generované v závode do jedného systému, ktorého základom bude naďalej IS SAP. „Aj takto chceme zefektívniť procesy vnútri závodu a zlepšiť tak pripravenosť na výzvy, ktoré nasledujúce obdobie transformácie nielen automobilového priemyslu prinesie,“ konštatuje na záver nášho stretnutia D. Valchář.

Ďakujeme spoločnosti Brose Prievídza, spol. s r. o., za možnosť realizácie reportáže a Davidovi Valchářovi za poskytnuté informácie.

Anton Géry

Splnenie požiadaviek zákazníka pomocou 3D simulácie

Spoločnosť Güdel, jeden z popredných svetových poskytovateľov automatizačnej, lineárnej a pohonnej techniky, využil vizualizačný a simulačný softvér Visual Components na plánovanie a návrh automatizovaného riešenia na triedenie, skladovanie a paletizáciu pneumatík od výroby až po expedíciu.



Güdel, a. s., je dcérskou spoločnosťou švajčiarskej firmy Güdel Group, globálneho poskytovateľa automatizačnej, lineárnej a pohonnej techniky. Dodáva modulové lineárne systémy, pojazďové dráhy pre roboty, portálové roboty a priemyselné komponenty pre OEM, systémových integrátorov a výrobcov strojov v automobilovom a leteckom priemysle, logistike, ťažkom priemysle či energetike.

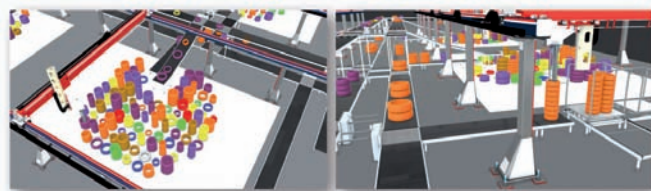
Predstavte si, že ako dodávateľ pneumatík musíte zabezpečiť, aby bolo denne dodaných 12 000 pneumatík výrobcovi automobilov včas a v presnom poradí, v akom sa autá montujú na montážnej linke. Ide o technickú a prevádzkovú výzvu, ktorá vyžaduje sofistikovanú logistiku riadenia zásob.

Riešenie, ktoré Güdel navrhol pre zákazníka, zahŕňalo portálový robotický systém automatického skladovania a vyberania ASRS, ktorý dokázal triediť, skladovať a organizovať náhodný prísun pneumatík a pripravovať hotové súpravy pneumatík. Po výrobe dorazia pneumatiky v náhodnom poradí cez podávací dopravník k snímaču čiarových kódov, ktorý načíta čiarový kód pneumatiky a odošle ho systému na správu toku materiálu. Ten rozhoduje, do ktorého zásobníka by pneumatika mala ísť. Pneumatika pohybujúca sa na portálovej linke je následne pomocou zachytávača presmerovaná a umiestnená na existujúci stoh rovnakého typu pneumatiky. Z dôvodu stability je výška stohu obmedzená na maximálne 1,6 m. Do zásobníka sa zmestí až 8 000 pneumatík a až po jeho naplnení sa presúva tovar na prepravu. Hneď ako je kompletná súprava pneumatík dokončená, zverák uchopí pripravený stoh pneumatík a transportuje ho do paletizačnej jednotky. Aby sa dosiahla požadovaná vysoká priechodnosť 12 000 pneumatík za deň, na niekoľkých portálových linkách sa používa niekoľko zverákov. Tie sa pohybujú rýchlosťou až 3,5 metra za sekundu.

Zložitosť a vysoké nároky na spoľahlivosť a priepustnosť vyžadujú použitie výkonného riešenia na plánovanie a simuláciu výroby. So softvérom na 3D simuláciu výroby Visual Components našiel Güdel ideálne riešenie, pomocou ktorého môžu navrhovať, simulovať a overovať svoje navrhnuté systémy.

Premena 2D výkresu na 3D simulačný model

Východiskovým bodom pri plánovaní takéhoto systému je zvyčajne 2D výkres, ktorý bol koordinovaný so zákazníkom. 2D výkres sa importuje do simulačného softvéru, aby poskytol referenčný bod na rozloženie, a 3D návrh riešenia sa navrhne a nakonfiguruje pomocou knižnice s vopred definovanými komponentmi, ako



až špeciálne navrhnutými komponentmi pre vybraný projekt, ako sú lineárne osi, portály a roboty. Vďaka všetkým týmto knižniciam možno výrazne skrátiť čas plánovania a návrhu takýchto systémov.

„Veľkú časť svojho pracovného času venujem tvorbe 3D simulácií. Pomocou Visual Components sme vytvorili podrobnú simuláciu projektu. To nám umožnilo vytvoriť virtuálny systém podľa špecifikácie zákazníka, zbierať štatistiky, sledovať využitie portálových liniek a včas odhaliť potenciálne problémy s výkonom systému,“ povedal J. Camenzind z oddelenia softvérových technológií v spoločnosti Güdel.

Overenie systému spĺňa požiadavky zákazníka

Ako môže Güdel zabezpečiť, aby systém poskytoval to, čo požaduje zákazník? Presne v tom vidí J. Camenzind jednu z hlavných výhod simulačného riešenia: „Vďaka vyhodnoteniu časov cyklov a vyťaženiu portálových liniek sme boli schopní zabezpečiť, aby systém spĺňal požiadavky zákazníka z hľadiska priepustnosti. Simulácia tiež ukázala, že počet zásobovacích priestorov je dostatočný.“

Ďalšou dôležitou výhodou, ktorú si Güdel pri používaní simulačného softvéru uvedomil, je úspora času. „Vďaka definovaným knižniciam je čas vývoja takýchto projektov len zlomkom času potrebného predtým. Pomocou inteligentných komponentov v simulačnom softvéri môžem napríklad jednoducho vizuálne spojiť ložiská, linky, prívody a vývody,“ dodal J. Camenzind.

Zdroj: Güdel Case Study: Deliver just-in-time and just-in-sequence with 3D Simulation. Visual Components. [online]. Publikované 25. 5. 2020. Citované 25. 4. 2024. Dostupné na: https://www.visualcomponents.com/resources/case_studies/gudel-case-study-deliver-just-in-time-and-just-in-sequence-with-3d-simulation/.

-pev-

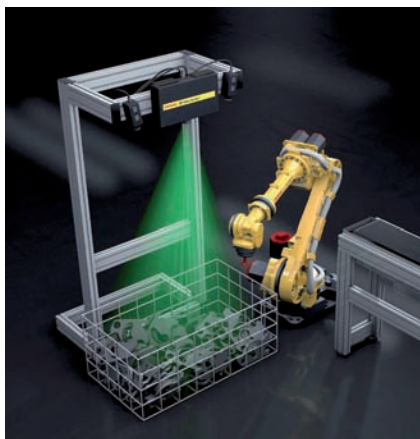
Riešenia FANUC v automobilovom priemysle – vyšší potenciál s ohľadom na vyššiu produktivitu

Napriek tomu, že automatizácia je v automobilovom priemysle už pevne etablovaná, výrobcovia automobilov a ich dodávatelia môžu čerpať z výhod ďalšieho vývoja v tejto oblasti. Vďaka využitiu výhod inteligentných riešení určených na maximalizáciu efektivity a zvýšenie produktivity dokážu spoločnosti konkurovať v obchodnom prostredí s narastajúcimi požiadavkami a zároveň byť ziskové. Bez ohľadu na vašu pozíciu v dodávateľskom reťazci automobilového priemyslu má pre vás spoločnosť FANUC široký sortiment riešení na optimalizáciu postupov a zvýšenie produktivity.

Spoločnosť FANUC ponúka široký okruh riešení pre štandardizované procesy bežné pre automobilový priemysel. Od špecializovaných robotov vybavených pokročilými vizuálnymi a pohybovými riadiacimi systémami až po špeciálne riešenia na montáž, zváranie, triedenie, kontrolu či lakovanie. Tieto riešenia sú často ideálne na opakujúce sa úlohy, ktoré vyžadujú vysokú výrobnú kapacitu a môžu pre ľudí predstavovať zdravotné riziko. V každom prípade má spoločnosť FANUC riešenie na skrátenie času cyklu alebo zvýšenie výrobnéj kapacity.

Jednoduché naberanie z prepraviek a paliet

Vysokorýchlostný snímač FANUC 3D Area Sensor je úplne integrovaný do riadiacej jednotky robota a používa technológiu zraku na vytvorenie okamžitých 3D máp. Tie umožňujú robotu identifikovať a zdvihnúť voľné diely zo zásobníka a dosiahnuť čas cyklu od 8 do 12 sekúnd aj v prípade, že sú diely špinavé, hrdzavé, masťné alebo nevykazujú jasne rozoznateľný tvar. Nastavenie je jednoduché pomocou počítača alebo ovládača FANUC iPendant Touch.



3D Area Sensor používa technológiu zraku na vytvorenie 3D máp

Nízkonákladové automatizované zváranie

Spoločnosť FANUC ponúka prispôsobené produkty a rozhrania na automatizáciu procesov zvárania typu MIG/MAG, pulz MIG, TIG a plazmového zvárania. Na optimalizáciu

procesov zvárania obsahujú tieto balíky vlastné generátory. Automatizácia zabezpečujúca vyššiu kvalitu a lepší čas cyklov je atraktívnou voľbou pre malé a stredne veľké podniky, ktoré ju chcú využiť na zníženie nákladov, ale nechcú nevyhnutne inštalovať roboty.

Špeciálne navrhnuté na oblúkové zváranie

Séria robotov Arc Mate bola vytvorená špeciálne na oblúkové zváranie a je výsledkom dlhoročných skúseností v oblasti robotiky a zvárania. S užitočným zaťažením až do 20 kg a dosahom do 2,0 m je táto séria vhodná na širokú škálu využitia v oblasti oblúkového zvárania, zvárania laserom, spájkovania a rezania. Na splnenie celej škály požiadaviek sú k dispozícii rôzne modely. Bez ohľadu na model sú stroje vybavené množstvom rozličných nástrojov na zvýšenie ich všestrannosti, čím pomáhajú zefektívniť vaše postupy.



Séria robotov Arc Mate bola vytvorená špeciálne na oblúkové zváranie.

iRVision, jedinečný vizuálny systém od spoločnosti FANUC, umožňuje robotom na oblúkové zváranie:

- identifikovať typy dielov,
- lokalizovať diely a zváracie pozície,
- poskytovať kontrolu po zváraní.

TorchMate automaticky nastavuje stredový bod nástroja (TCP) a zvyšuje produktivitu zvárania, pretože odstraňuje potrebu opakovaného zdĺhavého ukladania dráhy spôsobeného odchýlkami horáka alebo drôtu po kolízii. Táto technológia je dostupná pri dotykovom snímaní aj snímaní pomocou iRVision, aby boli splnené všetky požiadavky rôznych aplikácií.

Zrýchlite proces bodového zvárania

Softvér FANUC Learning Vibration Control umožňuje vášmu robotu automaticky sa naučiť plynulé pohyby vo vysokej rýchlosti, ktoré zrýchľujú bodové zváranie a použitie pri vŕtaní až o 15 %.

Lakovacie roboty

Lakovacie roboty FANUC sú vhodné na celú škálu činností v oblasti lakovania a náterov. Lhká hliníková konštrukcia lakovacích robotov FANUC vyžaduje na prevádzku menej energie a tým znižuje náklady. Hliníková konštrukcia má ďalšie bezpečnostné výhody, keďže v prípade zrážky nehrozí riziko vznietenia. Podobne hladký vonkajší povrch minimalizuje riziko kontaminácie a uľahčuje čistenie.

Na ochranu vášho výrobného závodu pred výbuchom sú všetky lakovacie roboty FANUC prispôsobené na prácu vo výbušnom prostredí a plne vyhovujú smernici ATEX v kategórii 2 a skupine IIG (predtým zóna 1). Špecializovaný softvér PaintTool™ vyžaduje veľmi malé alebo žiadne predošlé skúsenosti s programovaním, a tak uľahčuje nastavovanie a prevádzku lakovacích robotov FANUC. Tento softvér obsahuje mnoho štandardných konfigurácií, takže šetrí čas pri nastaveniach parametrov procesu, medzi ktoré patrí zmena farby, snímanie linky, učenie sa dráhy a mnohé ďalšie.

V prípade záujmu o ďalšie riešenia automatizácie nielen pre automobilový priemysel vám radi poradíme a uvítame vás na uvedenej adrese.

FANUC so svojimi partnermi Vás pozýva

Robotika vo zváraní

4. – 5. júna 2024

info: marketing.sk@fanuc.eu



FANUC Slovakia s.r.o.

Pri Jelšine 4851/5, 949 01 Nitra
Tel.: +421 37 6300 759
info.sk@fanuc.eu, www.fanuc.sk

Webová aplikácia WELDSOFT na efektívne online riadenie procesov zvárania

Firma VÚEZ, a. s., realizovala v spolupráci s Ústavom robotiky a kybernetiky (ÚRK) projekt s názvom Digitalizácia robotického pracoviska zvárania (DIROZ). Zámerom DIROZ-u bolo využitie umelej inteligencie na zvýšenie kvality a optimalizácie robotických zvaracích procesov. Optimalizovať priemyselnú výrobu nástrojmi AI možno na základe digitalizovaných informácií o stavových veličinách a parametroch kvality produkcie. Z tohto dôvodu bola jedným z cieľov projektových R&D aktivít digitalizácia produkcie robotického zvaracieho pracoviska. S týmto cieľom bola vyvinutá webová aplikácia WELDSOFT so širokou škálou funkcionalít, ktorá umožňuje analýzu a diagnostiku zvaracích procesov na diaľku, čo zvyšuje efektívnosť a flexibilitu robotického pracoviska a výrobných procesov.

Digitalizované robotické pracovisko na inteligentné zváranie maloobjemovej výroby (obr. 1) je usporiadané do dvoch častí. Prvá časť sa zaoberá robotickým zváraním malého množstva výrobkov s veľkou variabilitou. Po dokončení zvárania sa výrobky automaticky presúvajú do druhej časti, kde prebieha robotická nedeštruktívna ultrazvuková diagnostika zvarov. Proces zvárania je komplexný a vyžaduje mnoho nastavení vrátane definovania typu výrobku, ktorý sa

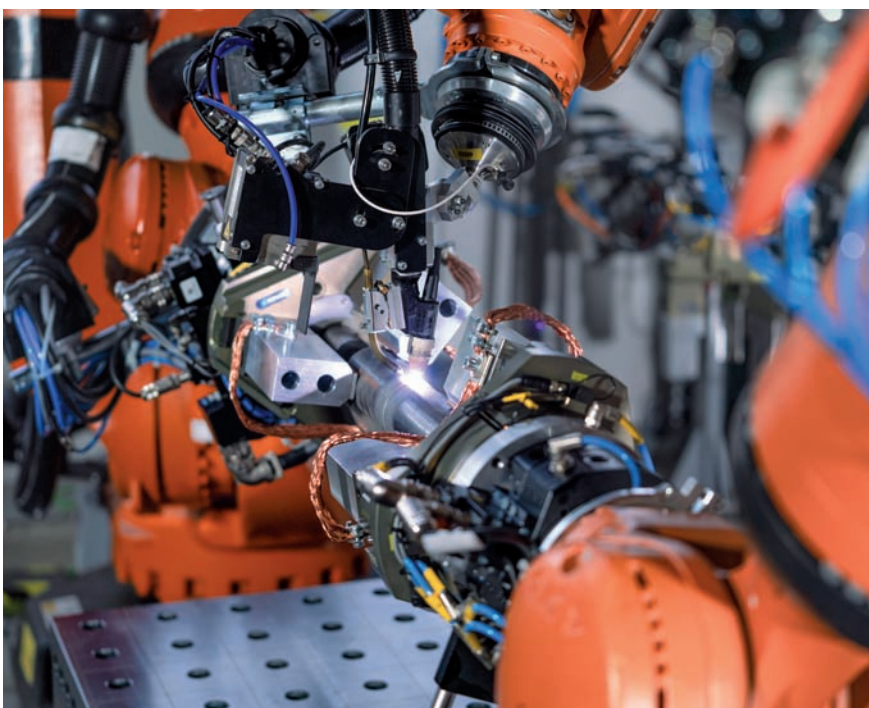
bude zvärať, a stanovenia zvaracích parametrov. Na konci procesu vzniká séria dát, ktoré sú generované zariadeniami, ako sú robotické manipulátory, snímače, skenery, zvaracie zariadenia, ultrazvuková sonda a ďalšie. Digitalizované údaje dávajú predpoklad optimalizácie automatickej adaptácie robotického pracoviska.

V rámci realizácie R&D aktivít projektu sme vyvinuli webovú aplikáciu WELDSOFT ako

nástroj na správu a monitorovanie zvárania a súvisiacich procesov. Táto aplikácia svojím rozsahom funkcionalít poskytuje supervízorom nad robotickým zváraním efektívne prostriedky na nastavovanie parametrov zvárania a vizualizáciu procesov, a to aj mimo pracoviska. Umožňuje jednoduchý prístup k databáze, tvorbu a prezeranie produktov, zvarových reportov a protokolov kontroly kvality. Okrem toho aplikácia poskytuje prostredníctvom integrovaných nástrojov zobrazenie údajov z ultrazvukovej diagnostiky, ktoré umožňujú detailnú analýzu a diagnostiku zvarových defektov. Zahŕňa aj funkciu slúžiacu na plánovanie a evidenciu pravidelnej údržby a opráv porúch, čím prispieva k celkovému zvýšeniu bezpečnosti a spoľahlivosti robotického pracoviska a zaisťuje dlhodobú udržateľnosť výrobného procesu.

Prístup k systému je zabezpečený prostredníctvom prihlasovacích údajov, ktoré sa zadávajú na príslušnej webovej stránke. Po úspešnom prihlásení sa zobrazí domovská stránka. Z hlavného menu možno prejsť na rôzne časti webovej aplikácie, ako sú: domov, typy produktov, procesné dáta, WPS, zvarový report, kontrola kvality, údržba.

Po výbere stránky Typy produktov (obr. 2) sa používateľovi zobrazí tabuľka produktov, ktoré boli vyrobené, ako aj produktov, ktorých výroba je plánovaná podľa objednávky zákazníkov. Ak používateľ potrebuje podrobnejšie informácie o výrobných požiadavkách, môže si zobraziť stránku s informáciami o konštrukčnej dokumentácii k výrobku,



Obr. 1 Detail digitalizovaného robotického pracoviska

Název	Autor	Dátum vyhotovenia
Krkavý prúžok zhotovený	Dušan Hlásnik	12.11.2024 12:59:52
Válcová na kovanie	Dušan Hlásnik	22.08.2023 08:11:09
Obklopený kolový TR02 (2-75x70)	Dušan Hlásnik	16.08.2022 10:45:49
Kolový pás P10-TR02(2)	Dušan Hlásnik	16.08.2022 09:03:05
Kolový pás P10-TR02(2.0)	Dušan Hlásnik	16.08.2022 07:11:02
Kolový pás P10-TR02(2a.0)	Dušan Hlásnik	16.08.2022 08:00:39
Kolový pás P10-TR02(2.2)	Dušan Hlásnik	16.08.2022 08:11:07
Kolový pás P10-710	Dušan Hlásnik	28.06.2022 09:51:55
Výpar TR02(2a) + TR02(2a)	Ing. Štef. Balabekovič	19.04.2022 16:07:24
Výpar TR02(2a) + TR02(2a)	Ing. Štef. Balabekovič	19.04.2022 16:03:12
Výpar TR02(2.2) + TR02(2.2)	Ing. Štef. Balabekovič	19.04.2022 16:07:19

Obr. 2 Prehľad typov produktov vo webovej aplikácii



Obr. 3 Priebeh procesných veličín



Obr. 4 HMI systém robotického pracoviska

ktorá obsahuje informácie o autorovi a protokole o produkte. V protokole sú podrobné informácie o produkte, zvaroch a polotovaro-
ch, z ktorých výrobok pozostáva.

Webová aplikácia poskytuje používateľovi prístup k údajom automaticky zozbieraným počas zvarovania, ako napríklad prúd a napätie pre zváracie zariadenie alebo rýchlosť robotického manipulátora. Na zváraní sa podieľajú viaceré zariadenia, ktoré generujú veľké množstvo dát, preto je používateľovi k dispozícii viacero filtrov, pomocou ktorých si dokáže zobrazíť procesné dáta len pre konkrétny deň, zvar alebo zariadenie (obr. 3). Kvôli jednoduchšej analýze sú procesné dáta zobrazené nielen v tabuľke,

ale aj v grafickej forme alebo exportované v rôznych formátoch.

Jedna z najdôležitejších funkcionalít pre zváracieho technológa sa nachádza na stránke WPS (Welding Procedure Specification – špecifikácia postupu zvarovania) a umožňuje vytvárať a zobrazovať protokoly zvarovania, podľa ktorých sú nastavované potrebné parametre zváracieho zariadenia. Vo formulári pre nový protokol sú obsiahnuté informácie o spôsobe zvarovania, základných a prídavných materiáloch, definovaní húseníc, úsekov a ďalšie. Okrem toho používateľ s oprávnením na vytváranie nových protokolov alebo editovanie existujúcich protokolov môže v tomto formulári

pridávať nové sekcie alebo vrstvy podľa požiadaviek a špecifikácií.

Komplexný prehľad o každom zvare, obsahujúci všetky dôležité informácie potrebné na monitorovanie zváracích procesov, je k dispozícii na stránke Zvarový report. Celkový zvarový report poskytuje základné údaje o zvare vrátane jeho identifikátora, zvarového protokolu a protokolu o kontrole kvality. Ďalej sa v ňom nachádzajú informácie o sekciiach a vrstvách zvaru, ktoré môžu obsahovať ďalšie podrobnosti. Používateľ má možnosť prezrieť si video, ktoré zobrazuje samotný zvar, a tiež je k dispozícii 3D model zvaru zobrazený ako mračno bodov.

Vizuálna kontrola kvality poskytuje informácie o povrchových defektoch zvarov. Na získanie úplného obrazu o kvalite zvarov a odhalenie aj tých defektov, ktoré sú vnútri zvaru, a teda neviditeľné na prvý pohľad, sa využíva robotická ultrazvuková diagnostika. Táto nedeštruktívna metóda využíva ultrazvukovú sondu a prebieha vo vode vnútri diagnostického nádrže.



Viac o metóde ultrazvukovej diagnostiky v krátkom videu.

Webová aplikácia WELDSOFT, vytvorená v rámci projektu DIROZ, predstavuje zlepšenie v oblasti online riadenia procesov zvarovania a kontroly. Integrované funkcionality na správu, monitorovanie a vizualizáciu dát poskytujú používateľom komplexný prehľad o zváracích operáciách umožňujúci rýchlu identifikáciu problémov a ich následné riešenie. S intuitívnym rozhraním a s rozsiahlymi funkciami, ako je analýza, diagnostika a monitorovanie zváracích procesov na diaľku, je efektívnym nástrojom pre operátorov, zváracích technológov, manažerov kvality produkcie, ako aj pre výrobný manažment a zákazníkov.



Viac o aktualitách VÚEZ, a. s., sa dozviete na našom LinkedIn profile.



VÚEZ, a. s.

Hviezdoslavova 35
934 39 Levice
Tel.: +421 36 635 5311
vuez@vuez.sk
www.vuez.sk

Robotické zváranie ako efektívnejší proces výroby

Inovatívne technológie v kombinácii s robotizáciou výroby prinášajú efekt. Dosahujú požadovanú a očakávanú produktivitu, zvýšenú presnosť i stabilný výkon. Kvalita procesov a vyrábaného produktu, to sú dôvody, pre ktoré sa po nich siahajú pri mnohých výrobných činnostiach. Platí to aj pre zváranie. Metód zvárania je však viacero a každá z nich má svoje špecifiká. Práve od nich závisia možnosti zefektívnenia.

Pri rozhodovaní, či a ako implementovať efektívne robotické pracovisko zvárania, treba zvážiť viacero aspektov. Dôležitú úlohu tu nezohráva len technológia, ale aj príprava, predvídavnosť a strategické plánovanie. Správny prístup môže výrazne znížiť celkové náklady, eliminovať chyby a reklamácie a zároveň zvýšiť efektívnosť a produktivitu.

Pri projektovaní zváracích aplikácií sa vždy zvažuje aktuálny technologický proces a dôvody prechodu na robotizované zváranie. Väčšinou je to zabezpečenie stability výroby a konštantnej kvality procesu, zvýšenie produktivity a v súčasnosti aj nedostatok kvalifikovanej pracovnej sily. Aktuálne sa na Slovensku využíva robotizácia pri bodovom a oblúkovom zváraní, pre ktoré je typické tavenie pridaného materiálu v ochrannej atmosfére plynu, tzv. MIG-MAG (z anglického Metal Inert Gas, Metal Active Gas) alebo laserové tavenie samotných zvarovaných dielcov bez pridaného materiálu.

Praktické zváranie MIG – MAG

Uplatnenie robotizácie pri zváraní MIG – MAG vychádza zo samotného charakteru zvárania. Dôležitým faktorom nie je ani tak pohľad samotného zvaru ako skôr jeho funkčné vlastnosti, teda pevnosť zvaru. Určitou nevýhodou je však sprievodný jav zvárania, a to rozstrekovanie pridávaného materiálu do priestoru a jeho zachytávanie sa na zvaranom dielci. Prostredníctvom moderných metód, ako je napr. ColdMetalTransfer možno síce rozstreky eliminovať, ale nie vylúčiť.

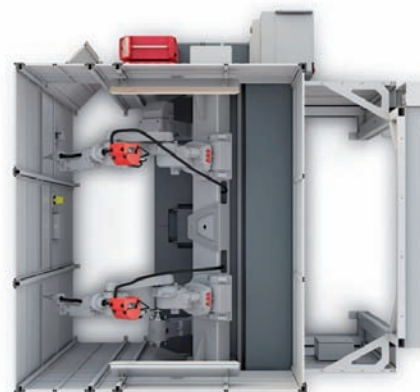
Daná technológia tiež eliminuje tepelnú deformáciu zváraného materiálu vnášaním menšieho tepla pri samotnom zvaracom procese.

Zvyšovanie produktivity spočíva hlavne v možnosti nepretržitého zvárania bez prestávok, v stabilnej kvalite. Podstatné úspory sa dajú doceliť, najmä pokiaľ je zvarov viac, rýchlymi presunmi robota od jedného zvaru k druhému, prípadne zretazením viacerých robotov, ktoré zvárajú jeden produkt súčasne. Navyše, z bezpečnostného hľadiska stačí v tomto prípade bežné oplietenie a zásteny, ktoré chránia oči operátorov pred žiarením zváracieho oblúka, alebo plechové kabíny s oknami s UV filtrom.

Najčastejšie používané priemyselné ABB roboty:

- pri oblúkovom zváraní (ArcWelding) s dosahom na dosah: IRB 1600, IRB 2600, IRB 4600;
- pri bodovom zváraní (SpotWelding) – v tomto prípade ide okrem dosahu aj o nosnosť robota, nakoľko bodové kliešte sú dosť ťažké: IRB 6700;
- pri laserovom zváraní (LaserWelding) treba okrem hmotnosti laserovej hlavy a dosahu robota dbať aj na dostatočnú tuhosť robota: IRB 2600, IRB 4400, IRB 4600.

Spoločnosť ABB ponúka okrem na mieru šitých zváracích riešení aj štandardizované zváracie bunky OmniVance™ FlexArc®. Ide o dodávku na kľúč, ktorá obsahuje zvárací robot (alebo viacero podľa požiadaviek a potreby), vhodné polohovadlo na manipuláciu



so zvarcom, pre lepšiu dostupnosť zvarov kompletnú zváraciu techniku (zvárací zdroj, zvárací horák, súvisiace káblové zväzky, servisnú stanicu TSC na automatickú údržbu horáka a jeho kalibráciu), kompletné zabezpečenie (kabína s UV oknami, bezpečnostné bariéry, bezpečnostné dvere) a v prípade potreby i PLC riadiacu jednotku. Tieto štandardizované ABB zváracie bunky sú kompletizované v priestoroch ABB Ostrava, Česká republika, kde sú zákazníci vítaní v prípade predprebiecky alebo záujmu o referenčnú návštevu. Keďže ide o nie veľmi vzdialenú destináciu, už mnoho našich zákazníkov sme pri tejto príležitosti sprevádzali.

Kľúčovú úlohu zohráva predpríprava

Pre zvýšenie produktivity každého robotického zvárania je dôležité nielen samotné zváranie, ale najmä predprípravné a postprodukčné procesy. Kľúčové je zladiť ich tak, aby robotické zariadenie mohlo zvärať bez prestávky a prestojov.

V procese predprípravy je nevyhnutným predpokladom presnosť ukladania a fixácia materiálu v zváracích prípravkoch. Odchýlka zvarovacej škáry medzi zvarencami musí spĺňať limity robotizovaného zvárania. Robot osadený zvaracou technikou môže korigovať prednastavenú/vzorovú trajektóriu zvaru podľa aktuálneho stavu len v definovaných limitoch. S vývojom technológií dokáže zvar vyhľadať, skontrolovať, resp. porovnať s nahratým vzorom a mierne upraviť trajektóriu zvaru. Jednou možnosťou je akési „nahmatanie“, „oľukanie“ a kontrola aktuálnej pozície zvarenca prostredníctvom technológie SmarTac. Ide o nástroj, kde robot dotykom horáka a zváracieho drôtu so zvarencom (teda dielom, ktorý zvära) pred samotným zváraním zistí skutočný stav polohy zvarenca voči ideálnemu uloženiu a na základe informácií posunie preddefinované trajektórie v súlade so skutočnosťou. Ďalšou možnosťou korekcie je laserové navádzanie, ktoré sníma pozíciu aktuálnej zvarovej špáry pred samotným



zváraním a v prípade jej posunutia vyšle signál s informáciou, v ktorom bode má robot korigovať trajektóriu horáka. Najmä pri dlhých zvarencoch, kde je dosiahnutie totožnosti jednotlivých zvarencov pravdepodobiac nemožné, sú tieto nové možnosti výhodou.

Pri problematických zvaroch, kde treba korigovať preddefinovanú trajektóriu, sa používa patentovaná technológia ABB – WeldGuide systém. Využíva dva senzorové vstupy – zvárací prúd a napätie oblúka – a na základe vyhodnotenia daných dát dokáže robot priamo počas zvárania usmerniť tak, aby sa držal nie v preddefinovanej, ale aj v skutočnej zvarovej medzere.

Dôležitú úlohu pri automatizácii zvárania zohrávajú aj servisné procesy. V tomto smere plní dôležitú úlohu tzv. servisná stanica TSC (Torch Service Centre). TSC

zabezpečuje automatické čistenie horáka – frézovanie a obstrek horáka, zástrih zváracieho drôtu a automatickú kalibráciu horáka. Robot v preddefinovanom čase preruší činnosť, prejde k servisnej stanici a bez zásahu človeka vykoná údržbu horáka a automatickú kalibráciu jeho pozície. Po ukončení servisu automaticky pokračuje v zváraní.

Pri rozhodovaní o tom, či a ako implementovať efektívne robotické pracovisko zvárania, treba teda zvážiť viacero aspektov. Mnohé z nich poskytne odborníkovi zvárací výkres – materiál, hmotnosť zvarenca, rozmer, hrúbka, popis a vyznačenie zvarov, kvalitatívne požiadavky na zvar, no spolupráca s technológom firmy je smerodajná. V prípade, že zákazník vie k návrhu pracoviska dodať tieto informácie v 3D, softvérové riešenia, ako napríklad RobotStudio od ABB, umožnia pripraviť pracovisko vo virtuálnej realite a upraviť proces absolútne precízne, na sekundy.



Róbert Farkas

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

B innovating automation

RFID sa stáva MOBILNÝM

Vysledovateľnosť
pre LF, HF a UHF aplikácie

Naše riešenia sledovania toku materiálu vám umožňujú čítať dátové nosiče na vašej výrobnínej linke. Vreckové zariadenie RFID je nezávislé na frekvencii a môže komunikovať so všetkými technológiami RFID, ktoré ponúka spoločnosť Balluff.

Špeciálne funkcie:

- 5" dotykový displej na optimálnu vizualizáciu obsahu dátového nosiča
- Operačný systém Android: Android™ Industrial+
- Dostupné rozhrania: WLAN, Bluetooth
- Čítanie vizuálnych 1D/2D kódov voliteľne na výber

www.balluff.sk



BALLUFF

Zváranie a lakovanie v automobilovom priemysle



Robotické zváranie ponúka výrobcom automobilov značné výhody v oblasti rýchlosti a presnosti, ale predstavuje aj zvýšené začiatočné náklady. Menšie spoločnosti môžu však zápasit s rozpočtovými obmedzeniami. Okrem toho, robotické zväracie bunky vyžadujú značný priestor v prevádzke, čo môže byť v menších fabrikách obmedzujúce. Navyše, pokrok v technológiách robotického lakovania a dokončovania, ako sú viacosové robotické ramená, integrácia kontrolných systémov a programovanie založené na umelej inteligencii, sľubuje zvýšenie efektivity a kvality. Aké sú reálne skúsenosti automobilových podnikov so zväracími a lakovacími robotmi?

Robotické zváranie

Automobilový priemysel je prakticky neustále v popredí prijímania robotickej technológie, pričom zváranie je jednou z najvýznamnejších aplikácií. Dnes väčšinu zväracích činností v automobilovej výrobe vykonávajú roboty, ktoré ponúkajú rýchlosť, presnosť, efektívitu a konzistentnosť.

Automobilové zväracie roboty za posledné tri desaťročia spôsobili revolúciu v tomto odvetví, vďaka čomu sú montážne linky rýchlejšie, bezpečnejšie a nákladovo efektívnejšie. Ich integrácia do výroby, ktorá sa začala nasadením modelu UNIMATE v roku 1967, nabrala na obrátkach v 80. rokoch 20. storočia a stanovila trend, ktorý nasledovali ďalšie automobilové spoločnosti.

Automobilové roboty výrazne zlepšili bezpečnosť tým, že nahradili ľudí v nebezpečných zväracích úlohách a odolali náročným podmienkam. Okrem toho prispievajú k úsporám nákladov zvyšovaním výrobných kapacít bez toho, aby vyžadovali prestávky alebo zmenu pracovných podmienok.

Typy robotických zväracích systémov

V automobilovej výrobe sa používajú dva hlavné robotické zväracie systémy: poloautomatické a plne automatické. Poloautomatické zváranie vyhovuje obmedzenej výrobe s ručným vkladáním dielov a dohľadom operátora. Naproti tomu plne automatické zváranie je ideálne pre kritické alebo opakujúce sa úlohy, automatizované procesy a kontrolu kvality s občasnou prítomnosťou operátora.

Tieto robotické systémy sa primárne spoliehajú na tri metódy zvárania: oblúkové, bodové a laserové. Oblúkové zváranie sa používa hlavne v rámci montážneho zvárania, ako je zváranie kovových obrobkov. Bodové zváranie (elektrické odporové zváranie) je ideálne pre tenké plechy pri montáži karosérie, zatiaľ čo laserové zváranie vytvára hlboké zvarové spoje pri zváraní prevodoviek a podvozku.

Robotická revolúcia BMW vo výrobe automobilov

Počas prvých rokov bola výroba v BMW obmedzená na ručné zváranie. Každé vozidlo vyžadovalo takmer 6 000 bodových zvarov, čo viedlo k pomalému procesu, ktorý podliehal mnohým kontrolám kvality. Koncom 90. rokov však BMW integrovalo zväracie roboty do oblastí, v ktorých videli ich potenciál. Tento prechod načisto zmenil ich pohľad na zváranie.

Úloha robotov v karosárii BMW sa v priebehu rokov neustále rozširuje. Závod BMW, v ktorom ešte v roku 1994 prevládala prevažne ľudská pracovná sila, sa zmenil z 98 % na automatizovaný závod

s robotmi, ktoré sú teraz kľúčové pri zvládaní zložitých a opakujúcich sa zväracích úloh. Začlenenie robotov do BMW zvýšilo efektívnosť, znížilo únavu zväračov a povýšilo karosáreň na vysoko technické prostredie.

Investície do robotiky transformujú automobilovú výrobu spoločnosti Sertec

Investícia spoločnosti Sertec vo výške viac ako 500 000 eur do robotickej zväracie bunky v roku 2017 predstavovala pre spoločnosť významný krok vpred v oblasti výroby automobilov. Táto pokroková technológia zvýšila výrobnú kapacitu spoločnosti s možnosťou vyrobiť približne 80 000 súprav zadných sedadiel ročne pre model Auris značky Toyota a tiež priniesla vyššiu mieru flexibilitu do ich prevádzky.

Robotická bunka bola navrhnutá tak, aby si poradila s rôznou štruktúrou sedadiel požadovaných spoločnosťou Toyota, čím sa zabezpečila prispôsobivosť meniacim sa potrebám výroby. Dôležité je, že roboty v bunke poskytovali presné a vysokokvalitné zvary, ktoré sú mimoriadne dôležité pre komponenty kritické z hľadiska bezpečnosti.

S integrovanými bezpečnostnými prvkami a monitorovacím systémom bunka zaručuje celistvosť zvarov na týchto kľúčových častiach. Táto investícia zlepšila celkovú produktivitu a efektívnosť, umožnila spoločnosti Sertec efektívne uspokojovať požiadavky zákazníkov a zachovať vysokokvalitné štandardy v procese výroby automobilov.

Zvärací robot Kawasaki odpracoval desaťročia

V marci 1997 spoločnosť Kawasaki Motors Manufacturing (KMM) nasadila robot Kawasaki série J na zváranie bokov rámu motocykla Kawasaki Vulcan 800. Je pozoruhodné, že tento spoľahlivý robot pracoval v závode KMM 22 rokov a prispôsobil sa zväraní rôznych dielov pre rôzne produkty. Robot poskytoval konzistentné, vysokokvalitné zvary s adaptívnou funkciou zvárania, pričom si každý deň zachovával výnimočnú kvalitu. Po ukončení výroby motocyklov Vulcan 800 spoločnosť KMM preprogramovala robot na zváranie hriadeľov riadenia pre čoraz populárnejšie štvorkolky, čím preukázala svoju flexibilitu a všestrannosť.

Počas svojej životnosti robot vykonal 38 390 hodín práce, čo zodpovedá dvom desaťročiam osemhodinových zmien, len s 57 prestávkami na nevyhnutnú údržbu. Podľa hlavného inžiniera Scotta Gordona dosiahol KMM rýchlu návratnosť investícií (ROI) do dvoch rokov od kúpy, čo z neho robilo nákladovo efektívne a spoľahlivé aktívum.

Prechod na robotické zváranie zlepšuje kvalitu a výkon

Automobilový dodávateľ GEDIA implementoval 57 robotov FANUC na zváranie komponentov v rámci prestavby závodu. Cieľom bolo dosiahnuť 100 % opakovateľnosť v kvantite a kvalite, zlepšiť pracovné podmienky a vytvoriť nové pracovné miesta. Rozhodnutie zaviesť roboty bolo motivované pozitívnymi predchádzajúcimi skúsenosťami spoločnosti GEDIA s robotikou a potrebou stabilnej kvality produktov a pokročilých technológií.

Tieto roboty zvládajú rôzne procesy, pričom 60 % sa používa na bodové zváranie a zvyšných 40 % na zváranie čapu, zváranie MAG/MIG a pohyb obrubku. Zavedenie robotov viedlo k plnej automatizácii výrobných procesov, čím sa zabezpečila konzistentná kvalita a kvantita. Okrem toho bolo vytvorených približne 200 nových pracovných miest, vznikla úspora nákladov v logistike a prenájme priestorov, zredukoval sa odpad a zvýšili sa bezpečnostné opatrenia.

Robotické lakovanie a povrchová úprava

Robotické lakovanie a konečná úprava vozidiel v automobilovom priemysle sa objavili začiatkom 80. rokov v Nemecku v spoločnostiach ako Mercedes-Benz a BMW a neskôr ich prijali ďalšie veľké automobilky vrátane Volkswagenu, Peugeotu a Fiatu. Počiatkové nadšenie však koncom 80. rokov minulého storočia opadlo pre vysoké náklady a zložitosť, čo viedlo k poklesu nových inštalácií.

V posledných rokoch opäť ožil záujem o robotické lakovanie poháňané produktivitou automobilového priemyslu a úsilím o zlepšenie kvality. Dnešné lakovacie roboty preukázali podstatné zlepšenie spoľahlivosti, rýchlosti, presnosti a flexibility v porovnaní s modelmi pred desiatimi rokmi. Od základného náteru a aplikácie viacerých vrstiev až po brúsenie, leštenie a kontrolu roboty preberajú úlohy, ktoré tradične vykonávali skúsení pracovníci.

Najvýznamnejšou výhodou automobilových lakovacích robotov je ich schopnosť poskytovať konzistentné a presné nanášanie farby, čím sa eliminujú odchýlky v hrúbke, ktoré možno pozorovať u ľudských pracovníkov. Okrem toho ich možno naprogramovať na presnú aplikáciu náteru, čím sa zvyšuje celková kvalita povrchovej úpravy.

Roboty zvyšujú prevádzkovú bezpečnosť prostredníctvom detekcie a prevencie kolízií a znižujú vystavenie pracovníkov nebezpečným chemikáliám. Riadením prietoku a tlaku vzduchu dosahujú roboty rovnomerné vrstvy s minimálnym prestrekom a plynutím materiálu. Odhaduje sa, že roboty znižujú spotrebu farby o 0,5 litra na vozidlo, čo vedie k značným úsporám materiálu.

Roboty s kĺbovým ramenom dominujú v moderných automobilových lakovniach

Väčšina robotov používaných v automobilových závodoch sú šesťosové roboty s kĺbovým ramenom vybavené rozprašovacími zvonmi na striekanie farby. Sú navrhnuté špeciálne pre lakovacie a dokončovacie prostredie, s ochranou proti výbuchu, ľahko čistiteľným povrchom a integrovanými systémami dodávania farby do ramena. Tieto roboty môžu byť namontované na podlahu, stenu alebo strop alebo môžu byť pripevnené k lineárnym koľajniciam s ohľadom na väčší rozsah pohybu.

Kompaktná lakovacia stanica ABB

ABB Robotics, globálny výrobca a dodávateľ priemyselných robotov, predstavil v roku 2020 kompaktnú interiérovú lakovaciu stanicu (Compact Interior Paint), ktorá kombinuje 12 robotov. Tie ponúkajú priestorovo úspornú alternatívu k tradičným robotickým riešeniam interiérového lakovania, čo pomáha výrobcovi OEM v automobilovom priemysle znížiť podlahovú plochu lakovacích kabín až o 33 %, pričom je schopná lakovať rôzne typy malých aj veľkých vozidiel.

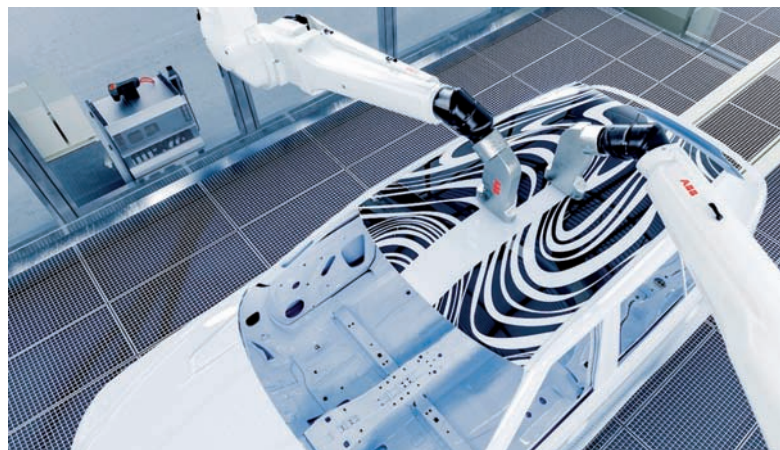
So štyrmi robotmi IRB 5350 na otváranie dverí a dvoma robotmi IRB 5500-22 na otváranie kapoty a kufra je kľúčom ku kompaktnosti

riešenia schopnosť, ktorú prináša šesť nových sedemosových robotov IRB 5500-27 s rozšíreným dosahom a vylepšeným uhlom rozprašovača, aby sa minimalizovalo prestrekovanie.

Zníženie odpadu vďaka lakovým riešeniam bez prestriekania

Robot PixelPaint od ABB zvyšuje rýchlosť lakovania automobilov a znižuje odpad tým, že tlačí farbu priamo na cieľovú oblasť, čím dosahuje 100 % účinnosť prenosu farby. Umožňuje dvojfarebné lakovanie, znižuje prestoje, zvyšuje produktivitu a ponúka prispôbenejšie možnosti lakovania.

Dürr ponúka podobnú robotickú technológiu bez prestriekania s názvom EcoPaintJet, ktorá nanáša farbu bez rozprašovača. Pomocou troch ventilov na reguláciu prívodu farby a 50 kapilárnych dýz na paralelné prúdy farby tento systém umožňuje rýchlu zmenu farby a nastaviteľnej šírky dráhy farby.



PixelPaint od ABB (Zdroj: ABB)

Precízne lakovanie s UI: automatizované roboty na kontrolu a brúsenie

Montážny závod BMW v Regensburgu sa stal prvým automobilovým závodom na svete, ktorý využíva komplexný digitalizovaný a automatizovaný systém na kontrolu, spracovanie a označovanie lakovaných povrchov vozidiel počas bežnej výroby. V tomto prístupe roboty riadené umelou inteligenciou používajú deflektometriu individuálne na každom vozidle na detekciu variácií laku. Kamery skenujú čierne a biele pruhované vzory, identifikujú odchýlky a prenášajú údaje do počítačového systému. Zozbierané údaje slúžia na naprogramovanie robotov, ktoré podľa toho brúsia a lešia problémové oblasti. To eliminuje zbytočné prerábanie a zabezpečuje optimálnu kvalitu a rýchlosť procesu.

Automatizovaná vizuálna kontrola a brúsne roboty zlepšujú kvalitu laku tým, že nahrádzajú pomalé a nekonzistentné manuálne kontroly spoľahlivou detekciou defektov a cieľenými opravami robotov.

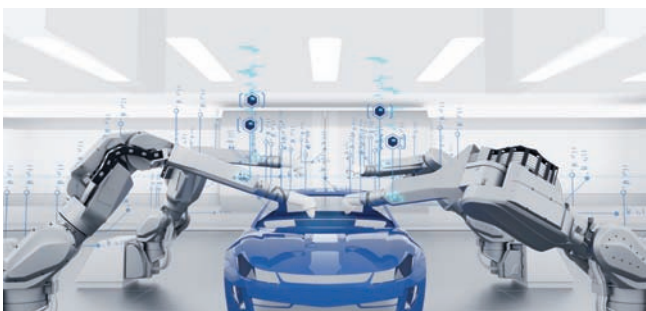
Zdroje

[1] Robots in Automotive Manufacturing: Welding. AZoRobotics. [online]. Publikované 18. 9. 2023. Citované 23. 4. 2024. Dostupné na: <https://www.azorobotics.com/Article.aspx?ArticleID=637>.

[2] Robots in Automotive Manufacturing: Painting and Finishing. AZoRobotics. [online]. Publikované 12. 10. 2023. Citované 23. 4. 2024. Dostupné na: <https://www.azorobotics.com/Article.aspx?ArticleID=639>.

Digitalizácia a automatizácia povrchovej úpravy v automobilovom priemysle (2)

Konkurencia v automobilovom priemysle vytvára neustály tlak na znižovanie nákladov, efektívnosť výrobných procesov, vývoj nových technológií a minimalizáciu logistických nákladov. Nie je to však len konkurencia, ktorá výrazne formuje priemyselné podniky, ale aj zákony, normy či environmentálne regulácie štátov a Európskej únie. Priemysel ovplyvňujú aj obchodné dohody a sankcie. V 21. storočí táto zmes vplyvov spôsobila priam revolúciu v doterajšom živote ľudí a modeloch ich správania. Digitalizácia, automatizácia a umelá inteligencia sa postupne dostávajú do všetkých oblastí priemyslu. Tento trend neobišiel ani automobilový priemysel. Práve naopak. V automobilovom priemysle sa už používajú najnovšie technológie digitalizácie a automatizácie. Povrchová úprava ako súčasť výroby automobilov je jedným z jej najdôležitejších technologických krokov. Poskytuje ochranu proti vonkajším poveternostným vplyvom, uchováva hodnoty výrobku a je dôležitá z vizuálneho aspektu.



Obr. 11 EEA Screen (DURR 2024)

Automatizácia ako akcelerátor rastu efektivity práce

Automatizácia v povrchových úpravách má pred sebou veľkú budúcnosť. Musí sa však viac priblížiť k schopnostiam ľudského oka a ľudskej ruky. Ľudské oko, jeden z najdôležitejších orgánov človeka, je schopné analyzovať viac ako desať miliónov informácií za sekundu. Rozlišuje dopadajúce svetlo v rozmedzí od 380 nm až po 760 nm vlnovej dĺžky a vníma túto vlastnosť ako farbu. Niektorí odborníci tvrdia, že ľudské oko je schopné rozoznať až 16 miliónov farieb. Ľudské ruky majú tiež unikátne vlastnosti. Sú najpohyblivejšou časťou ľudského tela. Svaly, kĺby a kosti ľudskej ruky umožňujú veľmi širokú škálu pohybov. V spolupráci s nervovou sústavou mozgu umožňujú takmer okamžite prispôbovať spôsob, silu a cit úchopu. Tieto schopnosti nie je automatizácia ešte stále schopná plne nahradiť.

Automatická aplikácia pásov a tesnení

Karosérie automobilov obsahujú viac ako 150 otvorov rôznych tvarov a veľkostí. Sú to technické otvory umožňujúce výrobu automobilu či slúžiace na odtok katarfézy a farieb. Tieto otvory treba po uskutočnení potrebných technologických operácií utesniť. V súčasnosti sa používajú väčšinou gumené alebo plastové záslepky. Ich aplikácia má niekoľko nevýhod. Sú náročné na ergonómiu pracovných úkonov, presné aplikovanie a dotlačenie. V prípade nedostatočného zatlačenia je väčšie riziko zvýšeného hluku v kabíne vozidla či nedostatočného utesnenia automobilu. Tento technologický proces na seba viaže relatívne veľký počet pracovníkov. Riešením je automatická aplikácia pásov a tesnení. Je jednoduchou, presnou a rýchlou alternatívou k doterajšiemu spôsobu aplikácie. Zariadenie na automatickú aplikáciu pásov sa skladá z robota, rotačného kotúča s podávačom jednotlivých pásov, zásobníka pásov a aplikačnej hlavy pásov.



Obr. 12 Hlava zariadenia na automatickú aplikáciu tesniacich pásov 6042 ProSeal (Tesa, 2024)



Obr. 13 Automatická aplikácia tesniacich pásov 6042 ProSeal (Tesa, 2024)

Automatizácia kontroly vizuálnych chýb

Pri lakovacích procesoch je dôležité dodržiavanie požadovaných technologických parametrov. Veľká pozornosť sa venuje najmä teplote, vlhkosti vzduchu, viskozite farieb a lakov. Dôsledne sa monitoruje prietok a čistota vzduchu v lakovacích kabínach. Ani pri dodržaní všetkých technologických parametrov a udržiavaní požadovanej čistoty vzduchu nie je možné dosiahnuť bezchybnú povrchovú úpravu. V štandardne fungujúcich lakovniach sú najčastejšími kvalitatívnymi nedostatkami nečistoty, cudzie čiastočky a prach. V menšom



Obr. 14 Systém detekcie a rozpoznávania chýb PAINTSCAN (ISRA VISION, 2024)



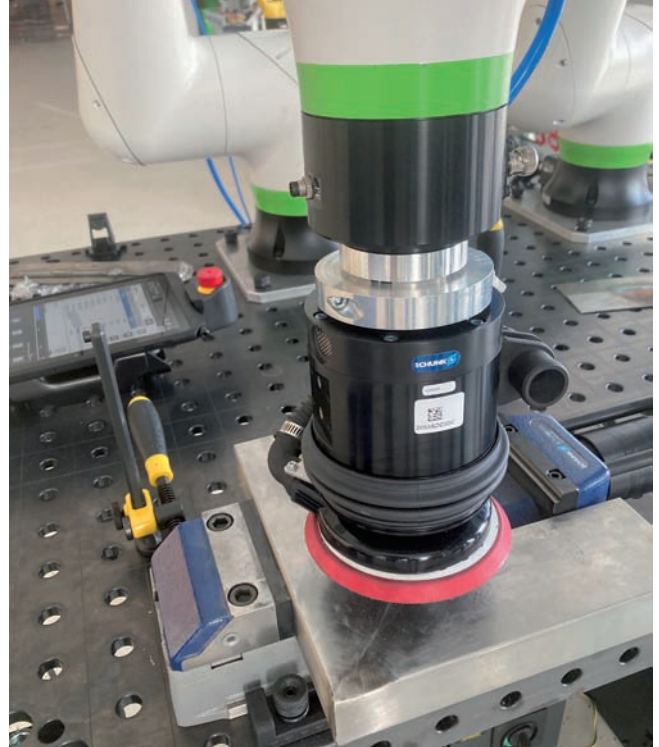
Obr. 15 Systém detekcie a rozpoznávania chýb surfaceControl (Micro-Epsilon, 2024)

meradle sa vyskytujú aj vizuálne defekty ako pomarančová kôra, bublinky, škrabance, zalakované vlásoknice, praskliny, krátery, nezodná farebnosť a mnohé ďalšie.

Potreba kontroly vizuálnych chýb v povrchových úpravách generuje aj zvýšenú potrebu pracovníkov. Tento pracovný úkon má nulovú pridanú hodnotu pre výrobok. Zvyšuje náklady podniku na mzdy bez toho, aby daný výrobok vylepšil. Firmy preto hľadajú možnosti automatizácie kontroly vizuálnych chýb. Zariadenia na kontrolu vizuálnych chýb sa snažia dosiahnuť či prekonať úroveň vlastností ľudského oka. Dostupné technické riešenia ponúkajú detekciu rôznych druhov povrchových vrstiev, ako sú kataréza, vrstva plniča, farby či laku. Sú schopné rozoznávať aplikované vrstvy na rôznych druhoch materiálov, či už sú to kovy, plasty alebo karbón. Veľkou výhodou je eliminácia vplyvu zníženej koncentrácie ľudského oka. Inteligentné algoritmy spracovania nasnímaného obrazu prevádzajú namerané údaje do softvéru, ktorý vyhodnocuje odrazivosť svetla, intenzitu, lokálne zakrivenie a geometrické rozmery, a porovnávajú ich s databázou defektov. Následne sú vyhodnocované anomálie v tvare, odrazivosti a kontraste. Vyhodnocovanie dielov je uskutočňované podľa požiadaviek automobilových výrobcov s ohľadom na veľkosť defektu a jeho umiestnenie. Automatizácia kontroly sa momentálne realizuje v dvoch rôznych konceptuálnych riešeniach: detekčná stanica s robotickou základňou a detekčný tunel. Niektorí dodávatelia takýchto kontrolných systémov udávajú schopnosť nasnímať viac ako 80 000 obrázkov v priebehu pár sekúnd a detekciu chýb až 100 %.

Automatizácia opráv vizuálnych chýb

Oprava kvalitatívnych chýb po lakovaní je časovo náročná aktivita. Veľký vplyv na konečný výsledok majú schopnosti a skúsenosti pracovníkov opráv. V prípade priebežných lakovacích liniek vyrábaných v určitom časovom takte je preto potrebný zvýšený počet pracovníkov na vizuálnu kontrolu a opravu. To spôsobuje zvýšené finančné náklady pre priemyselné podniky a priamo tak vplýva na konečnú cenu výrobkov. Nevýhodou manuálnych opráv je aj dosahovanie



Obr. 16 Automatický leštiaci systém firmy Fanuc a Schunk (Lilko, 2022)



Obr. 17 Automatická leštiaca hlava firmy Ferrobotics (Lilko, 2023)

rôznej kvality konečnej opravy. Pri tvarovo zložitejších dieloch s väčšími rozmermi sú pre pracovníkov niektoré miesta ťažko ergonomicky dostupné.

Priemyselné riešenie automatizácie opráv lakovacích procesov je priestor na rozvoj a rozširovanie podnikateľských aktivít výrobcov automatizačných liniek, keďže stále vo väčšine firiem prevládajú manuálne opravné stanice. Mnohé firmy už ponúkajú priemyselné riešenia pre tento problém. Zariadenia na automatickú opravu vizuálnych chýb sú zvyčajne zložené z automatického systému detekcie vizuálnych chýb a automatického systému brúsenia a leštenia. Automatický systém brúsenia sa skladá z brúsnej hlavy, brúsneho papiera a automatického výmenníka brúsneho papiera. Automatický systém leštenia sa skladá z leštiacej hlavy, zásobníka leštiacej pasty a automatického výmenníka leštiacej podložky.

Výzvy digitalizácie a automatizácie v povrchových úpravách

Priestor na rozvoj digitalizácie v povrchových úpravách je obrovský. Veľký potenciál má digitalizácia vývoja jednotlivých náterových materiálov a digitalizácia overovania kvality povrchových úprav. Zaujímavou témou by mohla byť digitalizácia korózných skúšok materiálov. Korózne testovanie materiálov a náterových látok je časovo extrémne náročná činnosť. Testy môžu trvať od 24 hodín až po niekoľko rokov v závislosti od druhu koróznej skúšky a jej účelu. Digitalizáciou korózných skúšok by sa otvorili firmám úplne nové obzory. V leteckom priemysle sa uskutočňujú paralelne s výrobou krátkodobé korózne skúšky na testovacích platničkách. Jednotlivé vyrobené diely musia byť pozastavené. Na ďalšie výrobné kroky, respektíve k zákazníkovi môžu byť odoslané až po pozitívnom

vyhodnotení korózných skúšok. Digitalizáciou týchto skúšok by bolo možné prakticky okamžite vyhodnotiť výslednú kvalitu povrchovej úpravy. Pozitíva digitalizácie krátkodobých korózných skúšok sú znásobené pri dlhodobých skúškach, kde toto testovanie trvá až niekoľko rokov.

Akú výhodu bude mať firma s relevantným softvérom pri vývoji jednotlivých konštrukčných materiálov a náterových látok? Dokáže uviesť materiál či vyrábaný produkt na trh o niekoľko mesiacov skôr ako konkurencia. Podobným príkladom ako deštrukčné skúšky, ktoré by bolo vhodné digitalizovať, sú mriežkový test, testy adhézie, testy odolnosti proti plameňu či slnečnému žiareniu atď. Digitalizáciu deštrukčných skúšok by sa ušetrili nemalé finančné prostriedky. Hlavným prínosom by určite bolo výrazné skrátenie čakania na konečný výsledok. Veľkou výzvou digitalizácie takýchto skúšok je správna korelácia reálneho výsledku a softvérovej simulácie.

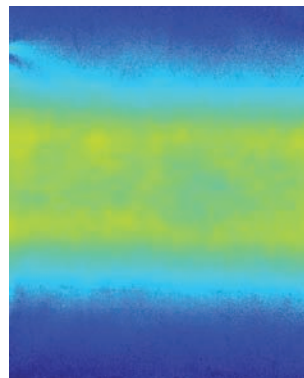
Automatizácia v povrchových úpravách má tiež svoje výzvy, napríklad automatizácia aplikácie ochrannej fólie na karosériu vozidla. Fólia má ochrannú funkciu, vylepšuje vzhľad vozidla a má aj samočistiacu schopnosť. Umožňuje tiež úplnú farebnú zmenu vozidla pri relatívne nízkych nákladoch. Nevýhodou je prácnosť jej aplikácie a náročnosť na zručnosť pracovníkov. Pred aplikáciou ochrannej fólie treba očistiť a odmastiť vozidlo. Tesne pred aplikáciou treba aplikovať mydlovú vodu, ktorá je postupne s aplikáciou fólie na vozidlo vytláčaná špachtľou. Následne treba čiastočne zlepíť spodnú stranu fólie. Fólia sa môže rezať podľa potreby. V prípade nekvalitnej aplikácie či bublín pod ochrannou fóliou ju treba stiahnuť a aplikovať znovu. Automatizovaná aplikácia ochrannej fólie ešte nie je priemyselne dostupná. U zákazníkov je však veľmi žiadaná a pomohla by znížiť náklady.

Zaujímavé riešenie priniesla firma Kansai. Vyvinula druh farby s názvom Peelable Paint (Kansai, 2024). Ide o zmyvatelnú farbu, ktorú možno aplikovať sprejovaním. Má unikátne vlastnosti. Na automobil sa aplikujú klasické náterové látky. Ak má zákazník záujem o zmenu farby, vzhľad či lesk, možno aplikovať Peelable Paint. Tento druh farby je spojený s podkladom medzi molekulárnymi interakciami, ktoré zabezpečujú dostatočnú príľnavosť pri každodennej prevádzke. Ak si zákazník žiada zmeniť farbu vozidla na pôvodnú, možno Peelable Paint odstrániť vysokotlakovým čističom.

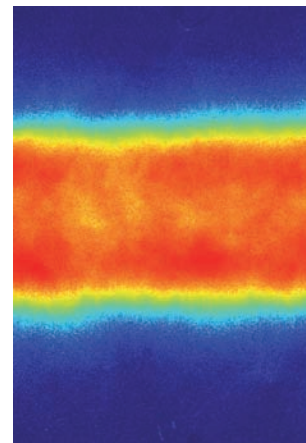
Automatizácia naráža na svoje limity aj pri povrchovej úprave výrobkov z kompozitných materiálov z karbónových vlákien. Tie majú excelentné vlastnosti, vynikajúci pomer odolnosti v ťahu a váhy, vysokú teplotnú stabilitu, veľmi dobrú odolnosť proti korózii a chemikáliám. Majú však aj niekoľko nevýhod. Jednou z nich je technologická náročnosť ich výroby a povrchových úprav. Drvivá väčšina jednotlivých výrobných krokov je manuálna. Výrobky z karbónových vlákien sa po vybratí z autoklávy povrchovo upravujú najčastejšie aplikáciou plniča, farieb a lakovaním. Na výrobok sa aplikuje najprv vrstva plniča, ktorá zabezpečuje dostatočnú príľnavosť nasledujúcich vrstiev k základnému podkladu. Táto vrstva sa potom brúsi brúsnymi papiermi. V tomto technologickom kroku je riziko nežiaduceho prebrúsenia do základného materiálu výrobku z karbónových vlákien. To je jeden z dôvodov, prečo sa tento technologický krok uskutočňuje manuálne. Ďalším dôvodom je množstvo tvarovo zložitých dielov, ktoré sa z karbónových vlákien vyrábajú. Pri nežiaducem prebrúsení do základného materiálu môže nastať úplné znehodnotenie výrobku bez možnosti ďalšej opravy. Zákernosť povrchovej úpravy karbónových vlákien sa však nekončí pri tomto riziku. Pred aplikáciou farby a laku treba plniču aplikovať a prebrúsiť niekoľkokrát. Správne prebrúsiť karbónový diel na lakovanie s kvalitne pripraveným povrchom je umenie. Riešenie automatizácie povrchových úprav materiálov z karbónových vlákien nie je ešte pre priemyselné podniky dostupné.

Záver

Digitalizácia a automatizácia povrchových úprav v automobilovom priemysle je v porovnaní s ostatnými výrobnými technológiami na začiatku. V budúcnosti bude mať jej použitie v priemyselných podnikoch určite rastúcu tendenciu. Prinesie obrovské úspory času,



Obr. 18 Dynamický sprejovací test (Spray Vision, 2024)



Obr. 19 Dynamický sprejovací test pred procesom digitalizácie (Spray Vision, 2024)

finančných prostriedkov, zrýchlenie vývoja a implementácie nových materiálov a produktov na trh. Zlepší tok informácií a tým uľahčí správne rozhodovanie vo výrobnom procese. Spôsobí aj zmenu štruktúry zamestnanosti. Zníži potrebu zamestnávania pracovníkov na uskutočňovanie jednoduchých manuálnych úkonov a zvýši potrebu zamestnávania pracovníkov so zručnosťami a znalosťami, ako sú programovanie, digitálna diagnostika, elektrotechnika.

Zaujímavým technickým riešením aplikovaným už v reálnej praxi je digitalizácia lakovacích predlôh a parametrov, kde sa v spolupráci s UI vygenerujú presné lakovacie programy. Tým sa skraca čas potrebný na uvedenie nových modelov do výroby, optimalizuje sa objem používaných materiálov a zlepšuje sa finálna kvalita výrobkov. Pri mnohých výhodách, ktoré prinášajú tieto technológie digitalizácie a automatizácie, však treba použiť aj zdravý sedliacky rozum a pragmatické rozhodovanie. Digitalizácia ani automatizácia nevyrieši všetky problémy priemyselných podnikov, ale je výborným pomocníkom pri zvyšovaní efektivity výroby a zlepšovaní kvality.

Použité zdroje

[1] Obr. 11 so súhlasom firmy DURR

[2] Obr. 12 a 13 so súhlasom firmy Tesa

[3] Obr. 18, 19 a 20 so súhlasom firmy Spray Vision

[4] Paintscan [online]., ENVISIONING THE FUTURE: Alliance between ISRA VISION, Perceptron, and QUISS takes smart factory automation to the next level, ISRA VISION GmbH, Story – PresseBox, Citované 10. 3. 2024. Dostupné na: <https://www.pressebox.de/pressemitteilung/isra-vision-ag/ENVISIONING-THE-FUTURE-Zusammenschluss-von-ISRA-VISION-Perceptron-und-QUISS-bringt-Smart-Factory-Automation-auf-ein-neues-Level/boxid/1117136>

[5] Micro-Epsilon [online]., reflectCONTROL, surfaceCONTROL von Micro-Epsilon Dreidimensionale Oberflächeninspektion, Automation.at, citované 15. 3. 2024. Dostupné na: https://www.automation.at/bericht/bildver-arbeitung/dreidimensionale_oberflaecheninspektion-2017-09-21

[6] Peelable Paint Kansai [online]. Citované 17. 3. 2024. Dostupné na: <https://patentimages.storage.googleapis.com/9a/27/37/d597abd7d7ffba/EP0786501A1.pdf>.

Koniec seriálu.

Ing. Ján Lilko, PhD., MBA

Programový manažér
Výroba automobilov

B&R kamery: hlboké učenie a simulácia

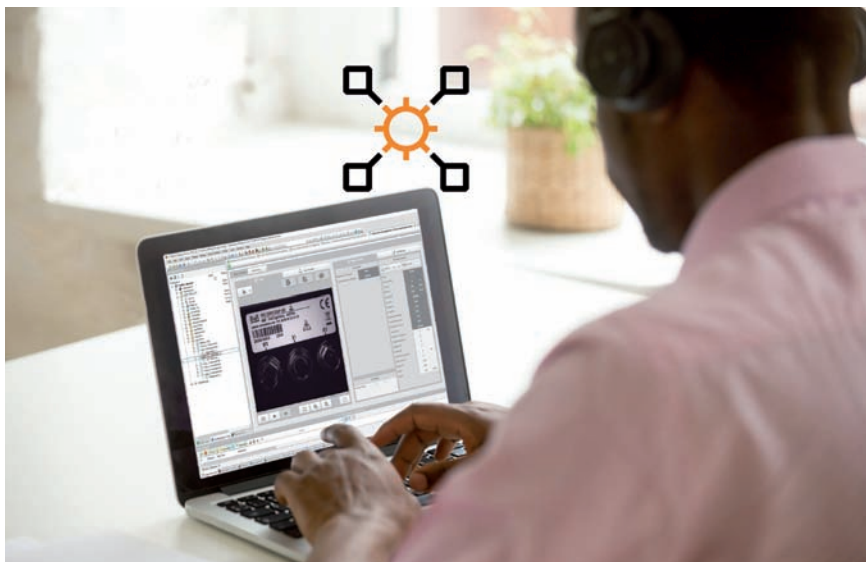
Vysokovýkonné algoritmy hlbokého učenia požadujú rovnako výkonný procesor na svoje spracovanie. Implementácia na priemyselnej kamere zároveň potrebuje minimálne nároky na spotrebu elektrickej energie a vyžarovanie tepla.

Partnermi B&R pri vývoji týchto nových kamier sú špecialisti na procesy s optimalizáciou pre umelú inteligenciu (UI) zo spoločnosti Hailo, ktorí vyvinuli svetovo ojedinelý procesor Hailo-8 vybavený akcelerátorom UI schopný spracovať 26 tera (26 000 000 000 000) operácií za sekundu pri ojedinelej spotrebe na úrovni sotva 1/8 výkonovo porovnateľných alternatív na svetovom trhu. Procesory Hailo nevyužívajú klasickú von Neumannovu architektúru, ale tzv. dataflow architektúru. V skratke, vykonateľnosť aj samotné vykonanie inštrukcie tu závisí výhradne od dostupnosti vstupných argumentov a nie od predprogramovaného poradia inštrukcií. Táto architektúra je obzvlášť výhodná práve pre algoritmy umelej inteligencie s využitím neurónových sietí. Riešenie zároveň poskytuje knižnicu predtrénovaných, ale zároveň ďalej trénovateľných modelov.

B&R kamera kombinuje špičkovú výkonnú akcelerátor UI s pokročilými sieťami a algoritmi hlbokého učenia založenými na pravidlách od dlhoročného B&R partnera spoločnosti MVTec (Halcon), popredného výrobcu softvéru na spracovanie obrazu. Ako prvý príklad využitia oboch technológií v nových kamerách B&R s UI je funkcia na rozpoznávanie aj rukou písaných znakov bez potreby tréovania.

Simulácia spracovania obrazu v Automation Studio

Uvedenie systému strojového videnia B&R (Vision System) do prevádzky nevyžaduje



Obr. 1 Simulácia mappVision v Automation Studio



Obr. 2 Produktový rad B&R Vision

žiadne komplexné programátorské skúsenosti. Inžinieri môžu jednoducho programovať, parametrizovať, ale rovnako simulovať spracovanie obrazu priamo vo vývojovom nástroji Automation Studio a pritom ani nemusia kompilovať celý projekt. Okrem toho, schopnosť exportovať výsledky testov do excelu pomáha optimalizovať proces vývoja a priamo generovať dáta pre kontrolu kvality. Ide o ideálne riešenie na navrhnutie konceptu alebo verifikovanie vision aplikácie počas vývojových prác.

Snovými inštalovateľnými balíkmi mappVISION, ktoré sú aktuálne dostupné, je vizualizácia pre systém strojového videnia (machine vision) úplne integrovaná do Automation Studio. Nový nástroj otvára nové možnosti na simuláciu od základného konceptu až po finálne riešenie pripravené na reálne použitie. V súčasnosti tak možno pohodlne parametrizovať a testovať funkcionality

vision systému vo vývojovom prostredí Automation Studio aj bez potreby pripojiť reálny hardvér, napríklad kameru.

Pozornosť bola venovaná aj tomu, aby vzhľad nástroja na prácu s funkciami na spracovanie obrazu v Automation Studio zodpovedal vzhľadu konfiguračného prostredia priamo na kamere. To znamená, že programátori sa nemusia prispôbovať rozdielom medzi offline prostredím a online nástrojom a môžu priamo bez úprav použiť otestovanú aplikáciu vo svojej kamere. Zároveň môžu vývojári online nástroj založený na html technológii implementovať vo svojej vizualizácii na HMI stroja.

Plný rozsah online funkcií a ešte niečo navyše

Na použitie simulačného nástroja stačí stiahnuť z kamery obrázky alebo využiť iný zdroj. Hneď ako sú uložené v PC s inštalovaným Automation Studio, môžete začať. Aplikácia sa môže vyvíjať, konfigurovať a testovať v mappVision aj výhradne v Automation Studio. Na stiahnutých obrázkoch môžu byť využité všetky funkcie, napr. meranie či čítanie kódov. Offline editor ponúka všetky funkcie online verzie, ako aj niektoré pomocné na analýzu a vyhodnotenie výsledkov rozpoznania obrazu.

B&R

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

Rýchle a presné získavanie digitálnej reprezentácie produktu alebo priestoru

3D skener je bezkontaktné nedeštruktívne digitálne zariadenie, ktoré využíva svetelnú čiaru/laser na presné zachytenie tvaru fyzického objektu a transformuje ich do údajov pre aplikácie typu CAD (Computer-Aided Design). Generuje mračno alebo súbor údajových bodov v súradnicovom systéme, ktorý presne zobrazuje veľkosť a tvar fyzického objektu. V kontexte Priemyslu 4.0 sú 3D skenery užitočné pri navrhovaní a posudzovaní menších prvkov akéhokoľvek produktu, zachytávaní voľného tvaru a poskytovaní presných mračen bodov pre komplikovanú geometriu a zakrivené povrchy. Dnes sa v priemysle zavádzajú rôzne pokročilé technológie a technológia 3D skenovania je jednou z nich.

3D skenovanie je nová technika zobrazovania fyzického objektu prostredníctvom jeho troch rozmerov. Pri tejto technológii klasická kamera nasníma 3D obrázok a vytvorí kompletný digitálny súbor fyzického objektu. 3D skenovacie systémy sa líšia svojím rozlíšením, vzdialenosťou medzi bodmi zaznamenanými pri určitej skenovacej vzdialenosti. Rýchle zhromažďovanie informácií s veľkou presnosťou znamená obrovskú produktivitu a úsporu času, čo je rozhodujúce pre výsledky zákazníkov.



Technológie 3D skenovania

Existuje viacero technológií umožňujúcich 3D skenovanie; prvé štyri sa považujú za technológie aktívneho 3D snímania, posledná sa považuje za pasívne 3D skenovanie.

Laserová triangulácia premietá laserový lúč (čiaru alebo jeden bod) na povrch a meria jeho deformáciu. Tento typ skenovania ponúka vysoké rozlíšenie a presnosť, ale je vysoko citlivý na povrch objektu, preto sú lesklé, priehľadné alebo tmavé povrchy problematické.

Skenovanie pomocou štruktúrovaného svetla meria deformáciu svetelného vzoru pri premietaní na povrch. Táto technológia nevyužíva laser, ale skôr projekciu série lineárnych vzorov na objekt. Deformácia takýchto vzorov sa používa na výpočet vzdialenosti a povrchu objektu. Hlavnou výhodou tohto typu skenovania je jeho rýchlosť a rozlíšenie; pri tejto technológii možno použiť aj tzv. neškodné svetlo, čo je praktické pri skenovaní tela. Okolité svetelné podmienky (veľké jas) však môžu negatívne ovplyvniť jeho presnosť.

Kontaktná technológia 3D skenovania je založená na vzorkovaní niekoľkých bodov na povrchu, meraných mechanickou, optickou alebo fyzickou sondou (fyzickým dotykom). Táto technológia je široko používaná na kontrolu kvality, pretože jej hlavnou výhodou je presnosť a na rozdiel od laserovej triangulácie zvláda priehľadné alebo reflexné povrchy.

Laserové impulzné skenovanie je známe aj ako technológia Time of Flight (ToF) alebo LiDAR. Laserový lúč sa premietá na povrch a je zaznamenaný snímačom. Čas prechodu lasera medzi jeho vyžarovaním a príjmom do snímača poskytuje 3D skeneru údaj o vzdialenosti povrchu a geometrické informácie. Výhodou tejto technológie je jej schopnosť skenovať veľmi veľké objekty a prostredia, ale vzhľadom na jej jednobodovú povahu je relatívne pomalá.

Fotogrammetria, nazývaná aj 3D skenovanie z fotografií, sa považuje za pasívnu formu 3D skenovania, pretože rekonštruje objekt v 3D z 2D zachytených fotografií pomocou počítačového videnia a algoritmov výpočtovej geometrie. Tento typ skenovania získava na popularite, pretože nevyžaduje špeciálny hardvér a dá sa spustiť iba pomocou smartfónu. Cieľom je skombinovať informácie z radu fotografií objektu, ktoré boli nasnímané z rôznych uhlov. Výhodou tejto technológie je rýchlosť, akou možno dokončiť skenovanie, a schopnosť zachytiť farby a textúry. Táto technológia je užitočná najmä pri skenovaní veľkých rozmerov, ako sú krajiny alebo veľké štruktúry. Problém je v tom, že kvalita skenovania závisí od nasnímaných obrázkov a vzhľadom na obrovské množstvo údajov môže byť relatívne pomalá v závislosti od používaného hardvéru a softvéru.

Optické skenery patria dnes k najbežnejším a najprístupnejším pre priemysel a výrobu. Zahŕňajú stolné (dostupnejšie), príručné (najuniverzálnejšie) aj metrologické 3D skenery (s certifikovanou presnosťou). Kým základné 3D skenery obľubujú menšie tímy, školské laboratória, vývojári alebo používatelia pre hobby, metrologické zariadenia výrazne rozširujú záber a nachádzajú uplatnenie pri 3D inšpekcii, zbere údajov na simulácie, pre potreby reverzného inžinierstva, vývoja produktov a podobne.

Nasnímané údaje si možno predstaviť ako mračno bodov s priestorovými súradnicami. Stále inteligentnejšie softvérové aplikácie ich následne prevádzajú do užitočnej formy – povrchového 3D modelu tvoreného sieťou trojuholníkov. Pri niektorých optických zariadeniach možno získať aj farebnú textúru povrchu. Aplikácie následne pomôžu s úpravou povrchovej siete i „zacelením“ ťažko snímateľných miest. Model sa stane „vodotesným“, čo je dôležité pre následnú 3D tlač kópií dielov, ku ktorým už neexistuje dokumentácia.

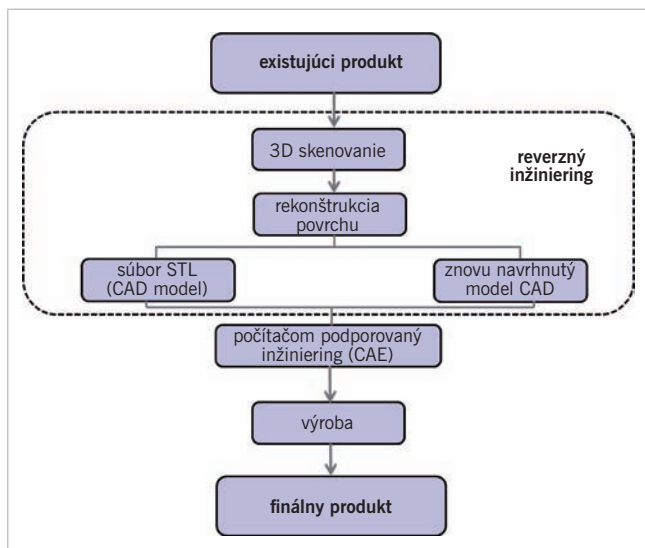
Presnosť vs. rozlíšenie

Rozlíšenie určuje vzdialenosť medzi dvoma bodmi v trojrozmernom modeli a je jedným z najdôležitejších faktorov 3D skenovania. Pri vysokom rozlíšení je vzdialenosť bodov veľmi malá a vyniknú detaily, nižšie rozlíšenie zas umožňuje snímať rýchlejšie. Presnosť poskytuje informáciu o vernosti 3D modelu oproti skutočnému objektu. Znalosť presnosti skenera je veľmi dôležitá. Rozhoduje, či je použiteľný na kontrolu kvality, pri reverznom inžinierstve, v zdravotníctve a v ďalších náročných aplikáciách. Obvykle platí, že čím presnejší je skener, tým vhodnejší je pre väčšie množstvo aplikácií a tým aj rastie jeho cena.

Pracovný proces 3D skenovania v reverznom inžinierstve

Reverzné inžinierstvo je rozhodujúce pre vytváranie nových komponentov alebo nových verzií starších produktov/objektov, ktoré nemajú prístup k pôvodným CAD údajom. Takto môžu byť napr. vytvorené nové diely, ktoré zodpovedajú pôvodnej koncepcii komponentov. Presnosť 3D skenovania sa veľmi líši od technológií k technológiám.

Reverzné inžinierstvo spolu s 3D skenovaním a 3D tlačou je výkonná technika na vývoj digitálnych návrhov z fyzických častí a môže byť cenným nástrojom pri vývoji nových produktov alebo starších produktov, pri ktorých už nemožno inak získať CAD údaje. Obr. 1 znázorňuje tok procesu vývoja produktu pomocou reverzného inžinierstva a 3D skenovania.



Obr. 1 Vývojový diagram procesu návrhu produktu pomocou reverzného inžinierstva

Mnoho činností, ako sú návrh či výroba, potrebuje model CAD. Reverzné inžinierstvo je prestavba CAD modelu objektu alebo komponentu pomocou meraní získaných počas prieskumu objektov. Na meranie komponentov možno použiť aj iné postupy a nástroje, ale 3D skenovanie s 3D optickými bezkontaktnými skenermi je teraz najlepšou a najefektívnejšou technikou na geometrické zameranie predmetov.

Kedy teda využiť 3D skenovanie a reverzné inžinierstvo? Keď pôvodné výkresy komponentu už nie sú k dispozícii a musia sa vytvoriť znova, keď sa musí navrhnuť nový komponent z existujúceho komponentu alebo keď diely, ktoré sa už vyrábajú, musia byť aktualizované ich prerobením, aby sa kompenzovali akékoľvek chyby, ktoré vznikli počas výroby.

Umelá inteligencia v 3D skenovaní

Pokrok v oblasti umelej inteligencie (UI) rozširuje možnosti a zlepšuje jednoduchosť použitia 3D skenovania. Umelá inteligencia môže pomôcť zovrať a zlúčiť viacero skenov z rôznych uhlov alebo zdrojov, aby sa vytvoril koherentný a konzistentný digitálny model. Môže tiež pomôcť klasifikovať a kategorizovať naskenované objekty na základe parametrov definovaných používateľom, ako je tvar alebo farba, čo môže znížiť manuálne úsilie potrebné na spresnenie modelu.

Napríklad pri vytváraní 3D digitálnych obrázkov sa často vynakladá značné množstvo času a úsilia na manuálne čistenie údajov. Po 3D skenovaní sa údaje zhromažďujú do mračna bodov zloženého z miliónov rôznych dátových modulov, ktoré môžu zahŕňať farbu, textúru a zložité detaily povrchu. Mračno bodov, ktoré by človek čistil hodinu, by UI mohla vyriešiť za menej ako sekundu.

Čoskoro budú 3D skenery schopné spoznať a pochopiť objekty, ktoré skenujú, čo im umožní vyhodnocovať objekty a poskytovať

presnejšiu kontrolu kvality. Napríklad 3D skener by mohol posúdiť povrch komerčného lietadla, identifikovať oblasti, ktoré vyžadujú okamžitú pozornosť, a tie, ktoré možno riešiť neskôr, alebo by sa mohol použiť na posúdenie štruktúrnej integrity budov po zemetrasení.

Prípadová štúdia 1: 3D skenovanie špeciálne upravených bicyklov

Spoločnosť Van Raam sa zaoberá výrobou špeciálne upravených bicyklov pre osoby so zdravotným postihnutím. Všetky bicykle sú kompletne navrhnuté a vyrobené vo Varssevelde, v jednej z najčistejších a najprogressívnejších tovární v Holandsku.

V modernej továrni Van Raam sa bicykle vyrábajú takmer 110 rokov a už viac ako 35 rokov sa zamerávajú na špeciálne potreby. Nič sa nevyrába na sklad, každý produkt sa vyrába na objednávku samostatne. Firma sa špecializuje na trojkolky, skútre, kolesá pre invalidný vozík, tandemové kolesá, duo kolesá (tandem vedľa seba) a bicykle s nízkym nástupom. Každý model je k dispozícii aj ako elektrobicykel.

Firemná politika spoločnosti Van Raam kladie hlavný dôraz na inovácie – ako hlavný prostriedok na zavádzanie nových technológií aj najmodernejších zariadení do výrobného procesu. Aby firma zostala stále medzi špičkou v odbore a mohla kolesá neustále vylepšovať, zaobstarala si zariadenie na plne automatizované 3D meranie ATOS ScanBox so skenerom ATOS 5.

ATOS ScanBox je zariadenie na úplne automatizované 3D optické meranie od spoločnosti GOM, ktorého hlavnou súčasťou je skener ATOS. Je to ohraničený box s veľkým rotačným stolom a robotom, na ktorom je upevnený 3D skener ATOS s vysokým rozlíšením, ktorý dokáže veľmi rýchlo a presne zmerať akýkoľvek objekt. Jedným z najväčších prínosov tohto zariadenia je jeho uplatnenie vo fáze odlaďovania výroby a sledovania stability výrobného procesu. Po naskenovaní objektu možno s 3D údajmi ďalej pracovať a model si vytlačiť na 3D tlačiarňu.

3D skenery ATOS poskytujú celoplošné 3D súradnice pre každé meranie. Počas jednej až dvoch sekúnd je na jednej snímke nasnímaných až 16 miliónov nezávislých bodov. Rotačný stôl v skenovacom priestore automatizuje celý proces, objekt teda nemusí byť otáčaný ručne.

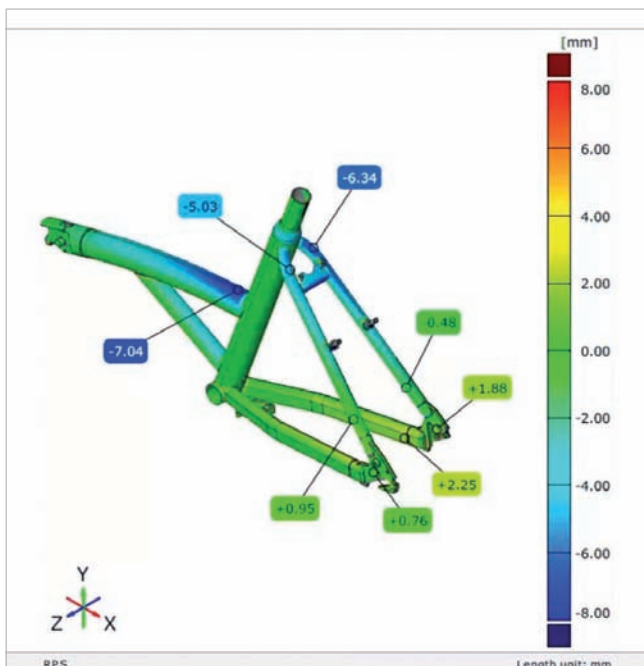
3D skener disponuje technológiou Blue Light – premieta presné pruhy modrého svetla na povrch objektu, ktoré sú potom zaznamenané dvoma kamerami. Uhol medzi kamerou a snímačom a vzdialenosť medzi kamerou, snímačom a objektom sa používajú na určenie priestorových súradníc objektu. Referenčné body na rotačnom stole umožňujú skeneru určiť rozmery objektu a ľahko spojiť viac skenov na vytvorenie jedného 3D modelu. Výhodou skenera je, že má vysokú presnosť. Výsledné namerané údaje sa vyznačujú aj vysokým rozlíšením, čo umožňuje meranie veľmi malých detailov na dieloch.

Spoločnosť Van Raam vyrába špeciálne upravené bicykle pre osoby so zdravotným postihnutím a osoby, ktoré už nemôžu jazdiť na duo bicykli (tandem vedľa seba). Kvalita a inovácia majú veľký význam. S novým 3D skenerom ATOS 5 možno skenovať celé bicykle alebo ich jednotlivé diely a vytvoriť tak digitálnu kópiu skutočného bicykla. 3D modely a návrhy, ktoré boli realizované predtým, než oddelenie pre výskum a vývoj produkt vyrobilo, možno porovnať a identifikovať možné odchýlky.

Van Raam používa 3D skener ATOS 5 od spoločnosti GOM hneď z niekoľkých dôvodov:

- optimalizácia výrobného procesu,
- kontrola kvality,
- ďalší výskum a vývoj,
- inovácia.

Príkladom využitia je napr. skenovanie zadného rámu kolesa OPair pre invalidný vozík. Na základe tohto skenovania boli upravené zväzky prípravky na robotické zväzanie tak, aby bol rám kolesa ešte



Obr. 2 Čisto zelená farba zobrazuje 100 % zhodu so žiadanými údajmi, iné farebné odtiene udávajú stupeň odchýlky od žiadaných údajov.

kvalitnejší, presnejší a najvyhovujúcejší. Je však takmer nemožné dosiahnuť optimálne tvary (obr. 2), pretože rúrky sa vždy pri procese zvarovania teplom deformujú.

Týmto spôsobom možno optimalizovať výrobný proces a zaručiť kvalitu upravených bicyklov, pretože laserové a zvaracie roboty možno v prípade potreby rýchlo prispôsobiť na základe vyhodnotenia odchýlok z naskenovaných dát. A ako často sa to deje? Priebežne – počas výroby sa pravidelne vykonáva náhodné skenovanie a ďalšie testy.

Prípadová štúdia 2: LiDAR naskenoval 140 000 m² výrobnej plochy spoločnosti Mercedes-Benz

Spoločnosť Darling Geomatics spolupracovala so stavebnou firmou na skenovaní 114 000 m² rozšírenia v automobilovom závode Mercedes-Benz U.S. International vo Vance v Alabame. Stavba budovy bola nedávno dokončená s väčšinou zariadení, ktoré tu ešte nie sú nasťahované. Zdokonačenie skutočného umiestnenia novej konštrukcie umožnilo zrýchliť celý projekt, obmedziť prerábky počas inštalácie zariadení a poskytnúť 3D digitálny záznam pre priebežnú údržbu a prevádzku.

Projekt skenovania mal už na začiatku dve kľúčové výzvy:

- objekt s podlahovou plochou 140 000 m², v ktorom boli nainštalované potrubia a iné predinštalované zariadenia,
- krátke časové okno osem dní na dokončenie všetkých skenovaní.

Riešenie

Štvorčlenný tím, ktorý dodržal všetky bezpečnostné protokoly a mal tisíce hodín skúseností so skenovaním, použil tri ultravysokorychlostné jednotky Leica Geosystems LiDAR na patentovaných prispôbenedých statívoch s kolieskami Darling. Tieto skenery prinášajú vynikajúcu kvalitu údajov a presnosť, pričom sú tiež vysoko prenosné a rýchlo sa nastavujú. Tím použil skenery Leica C10, P20 a P30, pretože ponúkajú veľký dosah, presnosť a rýchlosť. P20 bol použitý v užších priestoroch, C10 bol najlepšou voľbou pre dlhšie zábery používané na získanie miestneho súradnicového systému. Všetky tri skenery túto úlohu zvládli a zhromaždili miliardy presných bodov.

Za osem dní tím naskenoval miliardy bodov z 920 nastavení vrátane záberov na vnútorné a vonkajšie kontrolné body, aby skenované údaje zostali v rovnakom súradnicovom systéme ako konštrukcia. Všetky údaje boli zaregistrované v softvéri na spracovanie údajov

Leica Cyclone na vytvorenie 3D modelu. Údaje sa potom exportovali do softvéru Verity na porovnanie s návrhovým modelom Navisworks, ktorý poskytol generálny dodávateľ.

Výsledok

Na porovnanie s dizajnovými modelmi Navisworks sa použil 3D model spoločnosti Darling Geomatics, aby sa overilo, že všetky hlavné konštrukčné komponenty boli v rámci špecifikácie 1,25 cm a menej. Skenovanie na mieste bolo dokončené za osem dní s dodatočným spracovaním údajov a analýzou.

Obmedzenia pri zavádzaní 3D skenovania

V určitých oblastiach sa skenujú lesklé materiály, ako je leštený kov, čo môže skresliť odraz svetla z predmetu a znehodnotiť tak proces snímania v kamere. Veľmi tmavé povrchy svetlo výrazne pohlcujú, a tak kamera nič nezaznamená. Transparentné materiály, ako je sklo, umožnia svetlu len prejsť cez povrch objektu, čo znemožňuje zaznamenávať ďalšie čítanie. Pre optickú povahu 3D laserového skenovania teda nie je možné zmerať akýkoľvek povrch mimo zorného poľa skenera. To znamená, že skener nevidí zakryté tvary alebo nedokáže zmerať vnútorné tvary. Aby sa vytvoril kompletný model snímaného objektu, skenovanie sa vykonáva pod rôznymi uhlami, avšak zložitejšie tvary, ako sú diery alebo závit, môžu stále spôsobovať ťažkosti.

Okolité svetlo tiež zohráva dôležitú úlohu pri 3D skenovaní. 3D laserové skenery zaznamenávajú dáta čítaním laserového svetla; okolité svetlo sa môže zmiešať s laserom a spôsobiť nepresnosť skenovania. Výsledok skenovania tak môže byť zašumený alebo dokonca nepoužiteľný, v závislosti od závažnosti rušenia. V dôsledku toho by sa časti mali skenovať v samostatnej miestnosti s možnosťou regulácie osvetlenia. Vzhľadom na rôzne podmienky prostredia, ako je okolitá teplota a vlhkosť, môže byť získanie skenov s vysokou kvalitou pri snímaní vo vonkajšom prostredí náročnejšie. V prípade moderného 3D skenera je výrazným obmedzením aj cena. Ceny priemyselných 3D laserových skenerov sa v priemere pohybujú v tisíckach eur.

Vyhliadky do budúcnosti

V budúcnosti sa 3D skenovanie stane nevyhnutnosťou, aby sa zabezpečilo, že produkt bude vyrobený správne. Táto technológia umožňuje rýchlo aktualizovať konštrukciu pôvodného produktu, čím preukázala svoje opodstatnenie a prínos. Výrobné spoločnosti môžu zhromažďovať údaje zo skenovania, vďaka čomu dokážu zistiť a opraviť akékoľvek problémy predtým, ako bude produkt sprístupnený verejnosti. Minimalizácia počtu prototypových cyklov spolu s rýchlym a presným zmapovaním vybraných produktov v rámci spoločnosti je hlavným prínosom 3D laserového skenovania.

Zdroje

- [1] Haleem, A. – Javaid, M. – Singh, R. P. – Rab, S. – Suman, R. – Kumar, L. – Khan, I. H.: Exploring the potential of 3D scanning in Industry 4.0: An overview. [online]. In: International Journal of Cognitive Computing and Engineering, 2022, vol. 3, p. 161 – 171. Dostupné na: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2666307422000171>.
- [2] Hawkins, L. E.: Artificial Intelligence Adding New Depths to 3D Scanning, Nasdaq. [online]. Publikované 19. 12. 2023. Dostupné na: <https://www.nasdaq.com/articles/artificial-intelligence-adding-new-depths-to-3d-scanning>.
- [3] Tri základné otázky a odpovede alebo využitie 3D skenera v spoločnosti Van Raam. Prípadová štúdia. [online]. Publikované 21. 8. 2023. Dostupné na: <https://www.mcae.sk/privadove-studie/tri-zakladne-otazky-a-odpovede-alebo-vyuzitie-3d-skenera-v-spolocnosti-van-raam/>.
- [4] LiDAR Capture of 1,5 million Square Foot Auto Manufacturing Plant. [online]. Publikované december 2023. Dostupné na: <https://darlingltd.com/case-studies/manufacturing-case-study/>.

Anton Géner

Spolahlivé a výkonné priemyselné počítače OMRON NY

Pri výbere priemyselného počítača je dôležité zväziť potreby a požiadavky konkrétnej aplikácie. Spoločnosť OMRON preto ponúka širokú škálu iPC (Industrial Personal Computer) pod označením NY, ktoré sú navrhnuté tak, aby odolali náročným požiadavkám priemyselného prostredia. Sú ideálne na vizualizáciu, zber a spracovanie dát, meranie, riadenie a komunikáciu (M2M, M2O).



Spoločné vlastnosti

IPC Omron s napájaním 24 V DC neobsahujú žiadnu internú kabeľ, čo eliminuje možný vznik porúch/chýb. Všetky modely majú unikátny dizajn na zvýšenie efektivity chladenia. Pri využití rozhrania NY Monitor Link môžeme umiestniť monitor až do vzdialenosti 100 m. V každom rade je na výber množstvo rôznych konfigurácií čo do procesorov, operačnej pamäte, úložiska a periférií.

Procesory: Výkonné procesory Intel® Atom®, Celeron®, Core™ i3 až i7, Xeon® E3 a Xeon® W.

Rozhrania: Štandardnými rozhraniami je niekoľko portov USB 2.0 a 3.0, DVI, dva alebo tri ethernetové porty s 2.5GBASE, DisplayPort ++, PCIe. IPC možno rozšíriť o jeden ďalší z portov DVI, DisplayPort ++, RS-232, GigE LAN či NY Monitor Link.

Pamäť: Dostupná je operačná pamäť RAM od 4 GB do 64 GB, či už ECC (Error Correcting Code), alebo non-ECC. Úložiská najrôznejších typov (HDD, SSD 3DTLC, SSD MLC, CFast 3DTLC, CFast MLC) majú veľkosť od 64 GB do 1 TB, prípadne existuje možnosť objednania bez úložiska.

Operačný systém: Aktuálne je primárnym systémom Windows 10 IoT Enterprise 2021 LTSC – 64 bit, ale je možnosť objednať vybrané konfigurácie aj so starším systémom alebo bez systému.

Rad NYB

Rad NYB má telo typu „kniha“, pričom toto vyhotovenie z neho robí najflexibilnejší rad čo do počtu konfigurácií. Je navrhnutý tak, aby odolal prachu, vibráciám a teplotným extrémom. Dostupné sú verzie s pasívnym aj aktívnym chladením, pričom pri aktívnom chladení je prúdenie vzduchu izolované od elektroniky, ktorá sa tak nezapráša ani nijako inak neznehodnotí.

Rad NYP

Rad NYP je iPC s integrovanou dotykovou obrazovkou s veľkosťou 12.1“, 15.4“ alebo 18.5“ a predstavuje ideálne riešenie na simultánne spracovanie dát a ich vizualizáciu. Dotyková obrazovka reaguje aj na dotyk v rukaviciach, pričom dokáže eliminovať falošný dotyk ako dlaň alebo vodu. Vyhotovenie obrazovky odoláva aj náročnejšiemu zaobchádzaniu. Poteší možnosť vášho vlastného podsvieteného loga.

Rad NYM

V podstate ide o priemyselný monitor s rovnakými rozmermi a kvalitami obrazovky, ako má rad NYP.

Rad NY5

NY5 je hybridom medzi riadiacou jednotkou a počítačom, a teda spája svet výroby so svetom IT. Samostatné PLC/riadiace jednotky sú výborné na riadenie strojov a integráciu priemyselných zariadení. Avšak často potrebujeme v rámci stroja aj klasickú PC platformu, a to kvôli integrácii nejakého ďalšieho zariadenia, komunikácii, zberu dát či rozšírenej vizualizácii. Omron preto skombinoval iPC

s operačným systémom Windows a riadiacu jednotku NJ so systémom s reálnym časom do „jednej škatuľky“, čo nám ušetrí nielen miesto v rozvádzači, ale aj financie. Systémy sa navzájom neovplyvňujú a sú prepojené len virtuálne, vďaka čomu je možné zdieľanie údajov. Dostupný je vo vyhotovení „kniha“ alebo ako panelové PC s obrazovkou s veľkosťou 12.1“, 15.4“ a 18.5“. Riadiaca jednotka dokáže riadiť až 64 synchronizovaných osí, má cyklus 500 μ s a môže k nej byť pripojených až 192 podradených zariadení EtherCAT. NY5 je dostupné so štandardnou riadiacou jednotkou stroja, ale aj vo vyhotovení s umelou inteligenciou. K NY5 je dostupný podporný SW na výrobu CNC strojov.

Rad NYE

NYE je najnovším radom v rodine OMRON iPC. V podstate ide o vybrané konfigurácie panelových iPC v dizajne zhodnom s panelom OMRON NA HMI vo veľkosti od 7“ do 15“. Zaoberať sa dajú štyri základné verzie, ktoré sa v podstate líšia len predinštalovaným softvérom:

- NYE s WIN 10 IoT bez akejkoľvek aplikácie OMRON z výroby. Zobrazovanie real-time dát, grafov a ďalších informácií zozbieraných na analýzu. Vďaka tejto kombinácii možno spustiť vizualizačný softvér v panelovom PC vytvorenom na dvadsaťštyrihodinovú prevádzku.
- NYE + Soft-NA. Predinštalovaný NA HMI Runtime pre Windows priamo z výroby a bez hardvérového kľúča, ktorý sa bezproblémovo spája s riadiacimi jednotkami NJ/NX a nastavuje cez SYSMAC STUDIO.
- NYE + Soft-NS. Predinštalovaný NS HMI Runtime pre Windows priamo z výroby. Ideálny ako priama náhrada za HMI NS s ukončenou výrobou.
- NYE + FH. Softvér na nastavenie a vizualizáciu kamerových systémov FH a inteligentnej kamery FHV7, priamo predinštalovaný z výroby.

Priemyselné počítače OMRON NY predstavujú vynikajúce riešenie pre široké spektrum priemyselných aplikácií vďaka vysokej spoľahlivosti, výkonu a možnosti voľby vhodnej konfigurácie.



Priemyselné PC.

ELSYS
INDUSTRIAL AUTOMATION

Ing. Samuel Bielko
Bc. Dávid Skladaný

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



Päť kritérií modernizácie priemyselného PC, aby vyhovoval potrebám digitalizácie

Čoraz viac výrobcov a priemyselných podnikov modernizuje svoje stroje a systémy, aby zostali konkurencieschopní a reagovali na trendy na trhu. Ku kritickým komponentom, ktoré im umožňujú plne realizovať koncepty digitalizácie nielen dnes, ale aj v blízkej budúcnosti, patria aj priemyselné počítače (PC).

Keď spoločnosť IBM predstavila v roku 1981 osobný počítač, priemyselné odvetvia na celom svete už používali mikroprocesorové programovateľné riadiace systémy (PLC) ako náhradu reléových logických systémov, ktoré sa používali pri automatizácii procesov. V priebehu desaťročia sa však PC začali presúvať aj do výrobných prevádzok. Problém bol však v tom, že väčšina počítačov používaných v priemyselnom prostredí bola navrhnutá pre pomerne pohodové domáce a kancelárske prostredie, nie pre drsné a premenlivé podmienky výrobných prevádzok.

Operačným systémom PC navyše chýbala spoľahlivosť a odolnosť, ktorú mnohé priemyselné aplikácie vyžadovali. Odvtedy prešli priemyselné PC (z angl. Industrial PC – IPC) dlhú cestu. Moorov zákon dramaticky znížil náklady na ich komponenty a zároveň zvýšil hustotu obvodov a mikroprocesorov a rýchlosť hodín. V roku 1970 mal priekopnícky mikroprocesor Intel 4004 asi 2 200 tranzistorov. Dnešné najpokročilejšie mikroprocesory majú viac ako 50 miliárd tranzistorov.

Výrobcovia počítačov medzičasom zlepšili teplotný manažment a odolnosť mikroprocesorov, najmä pre aplikácie vyžadujúce vojenské špecifikácie. Rozšírila sa aj veľkosť priemyselných PC, ktoré uspokojia rôzne aplikačné požiadavky vrátane montáže do rozvádzačov a na DIN lištu. Navyše najnovšie operačné systémy používané v IPC výrazne zlepšujú spoľahlivosť a dostupnosť.

Nie všetky priemyselné počítače sú si rovné

Napriek všetkému pokroku v prispôbovaní PC priemyslým požiadavkám nie sú všetky IPC rovnaké. Mnohé z údajných priemyselných počítačov na trhu nemajú špecifikácie potrebné na podporu súčasného priemyselného prostredia alebo budúcich požiadaviek priemyselného internetu vecí (z angl. Industrial Internet of Things – IIoT). Je pozoruhodné, že milióny kancelárskych počítačov so systémom Windows XP, ktorý spoločnosť Microsoft prestala podporovať v roku 2014, pravdepodobne stále fungujú v mnohých podnikoch. Je pravdepodobné, že mnohé z nich používajú softvér navrhnutý pre XP, ktorý je z veľkej časti súčasťou starších priemyselných riadiacich aplikácií.

V nasledujúcej časti predstavíme päť kľúčových aspektov pri výbere IPC, ktoré zabezpečia ich používateľom podporu počas celej

ich cesty digitalizácie s maximálnym výkonom a minimálnymi prestojmi.

1. Hardvér: Spoľahlivosť presahujúca odolnosť a flexibilná veľkosť

IPC vyžadujú viac ako len odolnosť; spoľahlivosť a odolnosť musia byť ich súčasťou už pri vývoji, pričom pred dodaním zákazníčkovi musia byť prísne testované. IPC musia spracovávať narastajúce množstvo údajov v reálnom čase, takže musia byť dostupné 24 hodín denne, 7 dní v týždni. Od inteligentných dodávateľských reťazcov a kvality produktov až po prediktívnu a preventívnu údržbu, IPC musia byť spoľahlivé a musia mať dostatočný výpočtový výkon, aby zvládli spracovanie a ukladanie dát.

Extrémne prostredie

Špičkové priemyselné IPC obsahujú vlastný systém BIOS a dizajn základnej dosky, ktoré sú navrhnuté a skonštruované tak, aby odolali vibráciám, extrémnym teplotám, vlhkosti, elektrickému rušeniu a iným náročným podmienkam, ktorými sa priemyselné prostredie výrazne líši od kancelárskeho a domáceho prostredia. Tepelný manažment zabezpečuje efektívny odvod tepla. IPC by, samozrejme, mali spĺňať všetky svetové technické normy.

Moderné IPC bežia napr. na procesoroch Intel® Core™ s integrovanými grafickými procesorovými jednotkami dostupnými na priemyselné spracovanie obrazu a vizualizáciu. Keďže používatelia prechádzajú k ďalším technológiám Priemyslu 4.0, ako sú umelá inteligencia a strojové učenie, dôležitá je aj schopnosť integrovať tieto nástroje podľa potreby. Aby sa zlepšila analýza dát a vysoko-výkonné výpočty, možno zásuvné moduly, ako je technológia Intel® Movidius™ alebo karty HDDL (High-Density Deep Learning), jednoducho pripojiť prostredníctvom štandardných rozhraní, ako je slot PCIe na IPC.

Testovanie do zlyhania

Testovanie je najlepší spôsob, ako zabezpečiť skutočnú spoľahlivosť IPC, a preto špičkoví výrobcovia IPC vykonávajú 100 % funkčný test a kontrolu všetkých komponentov použitých v každom vyrobenom IPC. To zahŕňa röntgenové vyšetrenie každej základnej dosky na správne spájkovanie, ako aj tepelnú analýzu,

testovanie vibrácií, otrasov a fungovanie IPC pri náročných okolitých podmienkach.

Mnoho veľkostí s ohľadom na flexibilitu

Široká škála veľkostí môže zabezpečiť, aby prevádzkovi technici, výrobcovia OEM strojov a systémoví integrátori mali väčšiu flexibilitu pri umiestňovaní IPC alebo pri navrhovaní riešení na báze IPC. V extrémne drsnom prostredí môže odstránenie ventilátorov, pohyblivých častí a káblov výrazne znížiť opravy a údržbu a zlepšiť dlhodobú spoľahlivosť. Výrobcovia strojov sa často rozhodnú pre zabudované IPC, ktoré využíva HMI displej.

2. Softvér: otvorený a flexibilný operačný systém (OS) plus virtualizácia

Prijatie otvorených noriem je jedným z najlepších spôsobov, ako zabezpečiť interoperabilitu. IPC, ktoré používajú skôr dôveryhodný OS s otvoreným zdrojovým kódom namiesto proprietárneho OS, majú lepšiu flexibilitu prispôbiť sa špecifickým potrebám výrobného prostredia. Najnovšie IPC podporujú výber OS a ekosystémových aplikácií. Napr. Siemens SIMATIC Industrial OS je založený na Debian 10 Linux, stabilnom a osvedčenom OS s otvoreným zdrojovým kódom pre priemyselné aplikácie. Bezpečné a stabilné vydania Debianu 10, obľúbené v podnikovom prostredí, ako aj v automobilovom, akademickom, vedeckom a verejnom sektore, poskytujú nepretržité aktualizácie, ktoré sú vhodné najmä pre internet vecí (IoT), zabudované zariadenia a hardvér, ako sú Raspberry Pi, ARM a ďalšie architektúry CPU.

Virtualizácia

Jednou z najväčších výhod virtualizácie je možnosť prevádzkovať viacero serverov na jednom fyzickom IPC bez ohrozenia vysokorychlostného výkonu. S linuxovým jadrom Debian 10 ako základom podporuje SIMATIC Industrial OS virtualizáciu VMware ESXi. To umožňuje väčšiu konsolidáciu hardvéru s cieľom využitia vyššej kapacity, zjednodušenej správy, zvýšeného výkonu a zníženia nákladov z pohľadu kapitálových a prevádzkových nákladov.

Virtualizácia umožňuje viacerým aplikáciám vrátane cloudových aplikácií na preventívnu údržbu, detekciu chýb a upozornenia na alarmy, ktoré sú k dispozícii v Siemens MindSphere, bežať súčasne, čo poskytuje väčšiu redundanciu a použiteľnosť pri konsolidácii viacerých pracovných zaťažení a časov spustenia. Okrem toho schopnosť spúšťať softvérové PLC môže úplne eliminovať potrebu fyzického PLC, čo generuje ďalšie úspory obstarávacích nákladov a priestoru.

3. Integrácia a interoperabilita so staršími zariadeniami a zariadeniami IIoT

Jedným z hlavných dôvodov, prečo prevádzkovatelia podnikov nemodernizujú svoje IPC alebo akékoľvek iné vybavenie, je to, že pri týchto činnostiach ide o prestoje prevádzky. Mnohé IPC fungujú ako jednofunkčné informačné ostrovy. Ako také nie sú navrhnuté tak, aby spolupracovali v rámci väčšieho systému. Preto potrebujú samostatný inžiniering a implementáciu požadovaných komunikačných a bezpečnostných protokolov, dátových štruktúr a zabezpečenia.

Aj keď je to pochopiteľná obava, alternatívne náklady na staršie zariadenia teraz prevažujú nad väčšinou nákladov na prestoje. Našťastie, integrované inžinierske aplikácie, ako je napr. Siemens Totally Integrated Automation (TIA Portal), poskytujú kompletné riešenie, ktoré môže skrátiť čas na inžiniering až o 30 % alebo viac, aby sa minimalizovali prestoje a súvisiace náklady.

Počas tejto prechodnej fázy, v ktorej sa štvrtá priemyselná revolúcia stále nachádza, je dôležité, aby sa IPC dalo rovnako ľahko integrovať so staršími zariadeniami aj s budúcimi generáciami zariadení. Väčšina IPC je extrémne flexibilná a môže byť prispôbená zmenám požiadaviek v priebehu času. Architektúra Intel®, na ktorej sú postavené IPC špičkových výrobcov, ponúka spätnú kompatibilitu na opätovné použitie softvéru a aplikácií. Umožňuje

tiež jednoduchú integráciu s viacerými systémami IIoT, aby sa zabezpečilo, že výrobcovia budú naďalej maximalizovať hodnotu údajov počas životnosti IPC.

4. Využitie edge a cloudových technológií

IPC ponúkajú flexibilnú aplikačnú podporu a pripojenie k PLC a SCADA systémom v prevádzke, čo z nich robí základný kameň špičkového výkonu. Spracovanie údajov zo širokej škály snímačov a akčných členov umožňuje vytvárať prehľady v reálnom čase na riadenie výrobných procesov, ktoré práve prebiehajú. S veľkým výpočtovým výkonom môžu IPC vystupovať v pozícii edge zariadenia a spracovávať údaje na mieste ich vzniku namiesto toho, aby bolo potrebné investovať do zariadení na odosielanie dát na spracovanie do cloudu. V rámci cloudu môžu podniky optimalizovať analytiku údajov pre lepší prehľad o procesoch a lepšie riadenie prevádzok. Siemens MindSphere ako cloudová platforma prispôbená špeciálne priemyselnej automatizácii, ponúka možnosť optimalizovať údržbu, predvídať a predchádzať neplánovaným odstávkam aktív a monitorovať stav a výkonnosť kritických aktív počas ich životného cyklu.

5. Bezpečnosť a ochrana idú ruka v ruku

Odolnosť IPC, samozrejme, nie je len otázkou výkonu, ale aj bezpečnosti. Prísne testovacie politiky dokážu potvrdiť, že väčšina porúch sa zistí počas plnej záťaže a záťažového testu. Zabezpečuje tiež, že IPC bude nielen fungovať podľa očakávania, ale ak dôjde k poruche, nebude tým ovplyvnená bezpečnosť operátorov ani samotnej prevádzky.

Vylepšená kybernetická bezpečnosť

Za posledné desaťročie sa väčšina priemyselných sietí rozrástla o desiatky, ak nie stovky ďalších strojov, zariadení a riadiacich systémov vrátane SCADA a energetického manažmentu. S každým novým pripojením sa vytvára potenciál na bezpečnostnú hrozbu. Bezpečnosť života bude vždy najvyššou prioritou, ale prevádzkové tímy teraz čelia hrozbám, ktoré sú potenciálne mimo ich kontroly, keďže väčšia konektivita spôsobuje, že siete sú zraniteľnejšie voči hackerom. Narušenie bezpečnosti môže ohroziť riadiace a núdzové bezpečnostné procesy, vystaviť zamestnancov nebezpečenstvu a výrobu nákladným prerušeniam. Správa používateľov s obmedzeným prístupom, testované aktualizácie opráv, zoznam povolených aplikácií a posilnenie systému prostredníctvom deaktivácie nepoužívaných rozhraní a funkcií môžu minimalizovať vstupné body na kybernetické útoky a chrániť pred malvérom a inými sieťovými hrozbami.

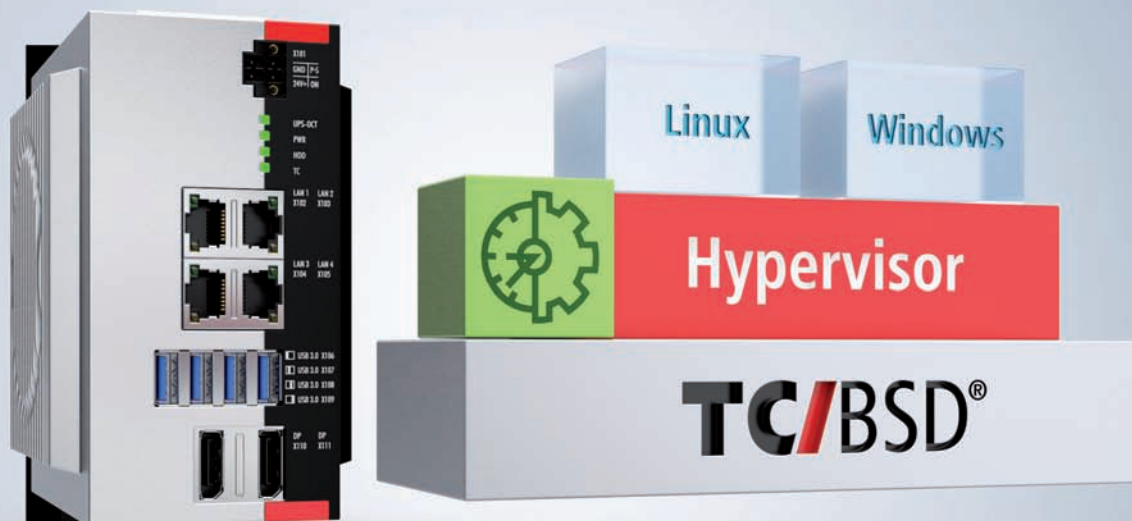
Transformácia obchodných procesov pre budúcnosť

Keďže vznikajúce podnikové IT technológie, ako sú cloud, veľké dáta a pokročilá analytika, sa stávajú rozhodujúcimi pre udržanie konkurenčnej výhody a maximalizáciu ziskovosti, prevádzkovatelia podnikov sa musia uistiť, že ich IPC sú kompatibilné nielen s dnešnými technológiami, ale aj s koncepciami Priemyslu 4.0. Moderné IPC sú navrhnuté tak, aby umožnili hladkú transformáciu existujúcich procesov na digitálne, aby výrobcovia mohli okamžite zlepšiť svoje výsledky s minimálnymi prestojmi vo výrobe a rýchlejšie využiť obchodné výhody Priemyslu 4.0.

Digitálna transformácia každého podniku bude nevyhnutne iná. No cieľ – zlepšiť využitie aktív, výrobu a konečný výsledok – je rovnaký. Ako líder v odvetví internetu vecí, ktorý sa zaviazal rozvíjať svoje produkty a služby na podporu digitálnej transformácie výrobcov v súlade s konceptmi Priemyslu 4.0, je spoločnosť Siemens dôveryhodným partnerom s celým radom IPC, ktoré môžu pomôcť prevádzkovateľom závodov, výrobcom OEM strojov a systémovým integrátorom minimalizovať prestoje, maximalizovať kontinuitu výroby a poskytovať podporu kdekoľvek na svete.

Zdroj: <https://resources.dc.siemens.com/c/white-paper-5-criteria?x=kk19cc>

-tog-



Obr. 1 Základná architektúra TwinCAT/BSD Hypervisor

Virtuálne stroje a kontajnerové technológie v novom operačnom systéme TwinCAT/BSD spoločnosti Beckhoff Automation

Spoločnosť Beckhoff vždy využívala a využíva najmodernejšie technológie z IT sveta, snaží sa ich preniesť do sveta automatizácie a plne zužitkovať ich potenciál. Technológie, ktoré si v tomto článku predstavíme, sa využívajú už niekoľko rokov, ale v posledných rokoch ich obľuba a využitie výrazne rastie, predovšetkým pokiaľ ide o kontajnerové technológie. Preto je dobré pozrieť sa na to, ako k týmto technológiám Beckhoff aktuálne pristupuje a ako ich využíva spolu s novým operačným systémom TwinCAT/BSD, pretože práve ten prináša mnoho nových možností.

Pred predstavením samotných technológií virtualizácie, teda virtuálneho stroja (VM) a kontajnerov pod systémom TwinCAT/BSD, sa na tento systém podme pozrieť bližšie. Systém TwinCAT/BSD aj jeho názov vznikol spojením dvoch softvérových častí: run-time softvérového riadenia TwinCAT 3 a operačného systému FreeBSD.

Krátke zhrnutie: TwinCAT 3 je automatizačný modulárny softvér schopný premeniť PC na real-time riadenie. Samotný operačný systém FreeBSD nebol v žiadnom predchádzajúcom článku podrobnejšie rozobraný, preto si ho teraz v kocke predstavíme. FreeBSD je operačný systém postavený na unixovom jadre. Ide o open-source systém podľa podmienok licencie BSD (typ licencie), čo okrem iného umožňuje bezproblémovú implementáciu TwinCAT 3 run-time. Tento systém je veľmi odolný, stabilný a vyniká bezpečnosťou, preto sa často využíva na serverových a embedded aplikáciách. Vďaka relatívne nízkej náročnosti samotného systému nemá také vysoké nároky na hardvér, obzvlášť v porovnaní s veľkými operačnými systémami Windows, pričom ponúka podobné možnosti a funkcionality. FreeBSD je v podstate nástupca systému BSD a je

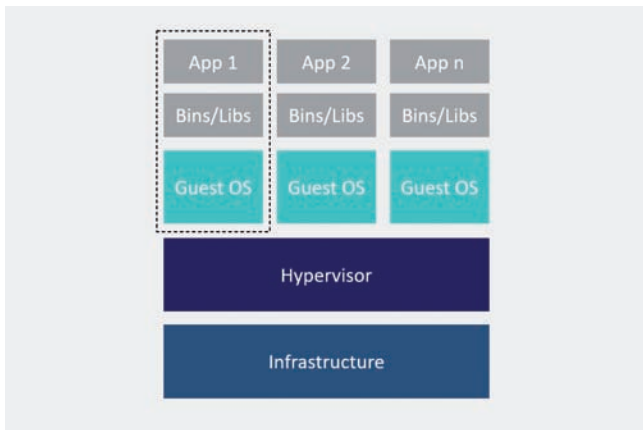
najrozšírenejší zo všetkých systémov BSD, má teda za sebou veľmi silnú komunitu, ktorá posúva vývoj FreeBSD dopredu. To všetko z tohto systému robí veľmi dobrého kandidáta na použitie v automatizačnom odvetví.

Podme sa pozrieť na základné rozdiely medzi VM a kontajnerom. Obe tieto technológie slúžia na virtualizáciu, ale ich fungovanie je odlišné.

Virtuálny stroj (VM)

Softvérovo vytvorené emulované prostredie, ktoré simuluje fyzický počítač, umožňuje fungovanie operačného systému a aplikácií v izolovanom prostredí. Hypervízor môže byť hardvér alebo softvér, ktorý umožňuje fungovanie viacerých operačných systémov na jednom hardvéri, teda virtuálny stroj.

Hypervízor má dva typy: typ 1 beží priamo na hardvéri, typ 2 beží nad hosťateľským operačným systémom. Vďaka tomu, že každý



Obr. 2 Štruktúra VM typu 1

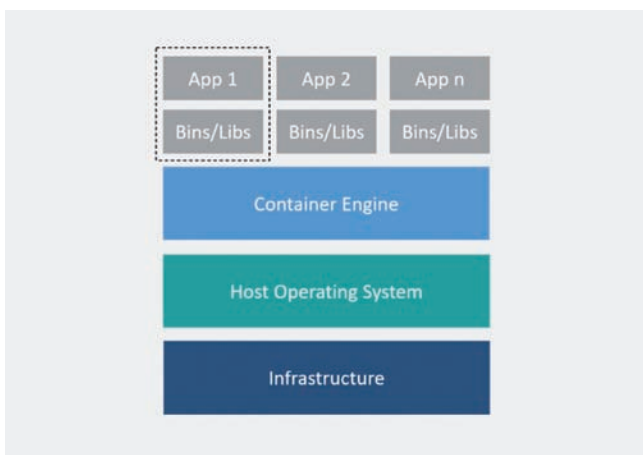
virtuálny stroj má svoju vlastnú inštanciu operačného systému, sú tieto systémy od seba kompletne izolované. Virtuálny stroj umožňuje fungovanie najrôznejších OS, ako je Windows, Linux, BSD a ďalšie. Kvôli tejto architektúre vyžaduje virtuálny stroj veľkú réžiu práve preto, že každá inštancia OS potrebuje vlastné zdroje hostiteľského hardvéru, ako je procesorový čas, pamäť RAM, úložisko vrátane prístupu sieťového rozhrania.

Kontajnery

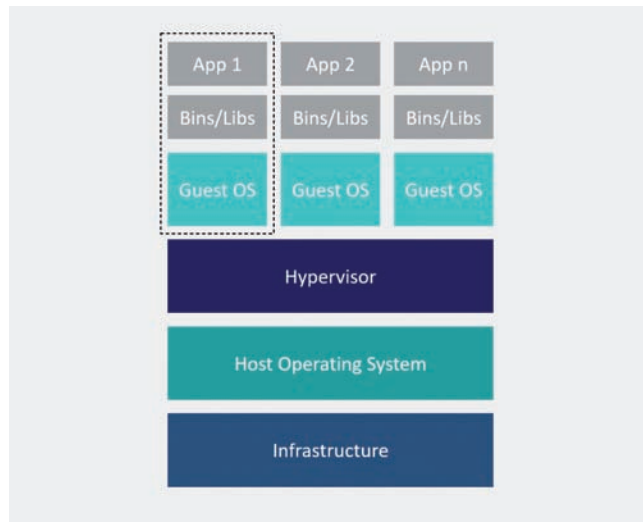
Ide o izolované prostredie na fungovanie aplikácií a ich závislostí. Toto prostredie kontajnerizuje všetky potrebné komponenty na spustenie aplikácie vrátane kódu, knižníc, konfigurácií a ďalších súborov. Kontajnerový systém tak poskytuje iba základnú izoláciu od ostatných kontajnerov. Jednotlivé kontajnery majú spoločné jadro hostiteľského operačného systému, môžu tak nastať interakcie medzi jednotlivými kontajnermi. Samotné využitie rovnakého jadra OS sa prejavuje veľkou efektívnosťou kontajnerov, čo sa týka rýchlosti a réžie. Teda hardvérové požiadavky sú oveľa nižšie ako pri VM. Kontajnery sú najčastejšie spájané s názvom Docker, čo je asi najpopulárnejší kontajnerový virtualizačný nástroj, ale zďaleka nie jediný.

TwinCAT/BSD umožňuje využiť obe tieto technológie virtualizácie, čo ponúka nové možnosti v prístupe použitia. V rámci virtuálneho stroja TwinCAT/BSD využíva byhyve typ 2, teda BSD hypervízor typu 2 (obr. 3). Ide o riešenie, keď priamo na hardvéri beží operačný systém FreeBSD spolu s TwinCAT 3 run-time a nad ním byhyve, teda hypervízor, ktorý umožňuje hostovanie najrôznejších operačných systémov, ako sú Windows, Linux a ďalšie varianty BSD.

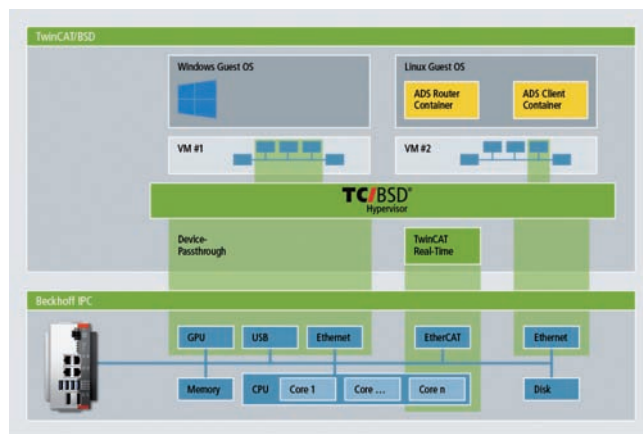
Ako praktické využitie tejto štruktúry môžeme uviesť tento príklad: na pozadí na úrovni hostiteľského operačného systému TwinCAT/BSD beží TwinCAT 3 behové prostredie v reálnom čase a v popredí používateľské prostredie virtuálneho stroja s vizualizáciou. V takomto prípade máme teda úplne oddelené OS, čo môžeme využiť na zaisťovanie ešte väčšej stability a zabezpečenia stroja. Používatelia tak môžu mať prístup len k prostrediu VM v popredí, a to aj v prípade



Obr. 3 Štruktúra kontajnera



Obr. 4 Štruktúra VM typu 2



Obr. 5 Príklad použitia TwinCAT/BSD Hypervisor

akéhokoľvek nekorektného zaobchádzania či problému, ktorý by zapríčinil poškodenie systému; poškodený bude len systém virtuálneho stroja a samotný hostiteľský systém TwinCAT/BSD na pozadí vykonávajúci riadenie stroja nie je ovplyvnený, zostáva teda nezasiahnutý a plne funkčný. Týmto spôsobom sa dá ešte zvýšiť už aj tak dobrá ochrana samotného riadenia stroja.

V rámci využitia kontajnerov TwinCAT/BSD sa prirodzene ponúka virtualizačný nástroj Jails. Tento kontajnerový nástroj nie je však ani zďaleka taký populárny a rozšírený ako už spomínaný Docker, preto je podporované integrovanie aj práve spomínaného Dockera.

Na záver možno povedať, že TwinCAT/BSD predstavuje modernú a efektívnu platformu pre automatizačné technológie kombinujúce výhody osvedčeného automatizačného softvéru s odolným a flexibilným operačným systémom. Je to tak veľmi zaujímavá alternatíva, ktorá ponúka rôzne technologické funkcionality vrátane virtualizácie. Využitím technológie virtualizácie sa opäť viac prelína svet automatizácie s IT svetom, čo umožňuje využiť moderný prístup k aplikáciám v uzavretom prostredí bez ovplyvnenia ostatných aplikácií či systémov. Týmto technológiami môžeme vo výsledku doceliť zvýšenie stability a bezpečnosti stroja.

BECKHOFF

Beckhoff Automation, s.r.o.

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

Prečo používať EPLAN Engineering Standard

Či už ste nový používateľ prvýkrát zakladajúci projekt alebo skúsený profesionál pracujúci so softvérom EPLAN každý deň, určite mi dáte za pravdu, že podklady sú to, čo rozhoduje, či práca na projekte prebehne hladko alebo bude komplikovaná, takže sa budete neustále vracat' a všetko prepracovávať. A to nehovorím len o podkladoch zákazky samotnej, ale aj o vašich vlastných podkladoch. O dátach, s ktorými priamo v softvéri EPLAN pracujete. Áno, hovorím o kmeňových dátach EPLAN.

Asi začnem inak, než by ste čakali od distribútora softvéru. Pretože... Ono nakoniec nie je až také podstatné, aký softvér používate, ale to, ako je implementovaný. Ako je zasadený do vášho firmenného prostredia, do vášho procesu. Či výstupy z neho spĺňajú všetky požiadavky vašich kolegov. A tiež či vstupy do neho spĺňajú vaše požiadavky. Ak sa napríklad dajú nejakým spôsobom importovať, aby ste ich nemuseli prepisovať. Alebo či sú aspoň dáta, ktorými softvér plníte, štruktúrované a ľahko uchopiteľné. Tým však nemyslím len zadanie zákazky, ale aj spôsob, ako s ním spárujete dáta projekčného softvéru (symboly, prístroje, makrá, konfigurátor a iné). Skrátka, či sa vám s ním dobre pracuje.

Samotný softvér sa, samozrejme, tiež líši možnosťami, ktoré ponúka. Od najjednoduchších „kreslícok“ cez vektorové editory pracujúce s blokmi až po databázovo orientované systémy. S tým, ako sa zvyšuje komplexnosť objektov, s ktorými daný softvér pracuje, sa zvyšujú aj nároky na ich prípravu a tá je zložitejšia a zaberá viac času.



Najjednoduchšie editory pracujúce všeobecne s grafikou môžu byť rastrové alebo (lepšie) vektorové. To je tá najzákladnejšia forma tvorby schém, keď vytvárame iba grafickú podobu a všetky informácie o prístrojoch, spojoch a ďalšom musíme spravovať externe. Čo je dosť náročné, pretože v súlade s tým treba udržiavať niekoľko ďalších dokumentov.

V prípade vektorových editorov sa nám otvára viac možností – tieto vektorové čiary už sú objekty. Možno ich zhľukovať do blokov a tieto bloky môžu mať svoje vlastnosti. V lepších editoroch z nich potom možno vytvoriť zoznam a tým zostaviť jednoduchý kusovník.

Na samotnom vrchole je databázovo orientované projektovanie, keď pracujeme s rôznymi objektmi, ktoré navyše medzi sebou komunikujú. Vložený prístroj teda vie, akým spojom je pripojený a k akému cieľovému prístroju. Je schopný vyhodnotiť, či ide o spojenie validné alebo či napríklad nie sú duplicity v značení. Tu sa potom oddeľuje CAD, teda projektovanie pomocou počítača, a CAE, počítačová podpora projektovania.

Ako postupujete vyššie po týchto úrovniach projektovania, tak sa zvyšuje opätovná použiteľnosť týchto dát aj zložitost'. Už nám

totiž nestačí nakresliť pár čiar ako istič. Musíme vyplniť množstvo vlastností, objednávacie čísla, technické veličiny, vytvoriť 3D model s pripojovacími bodmi a definovať ťahovacie momenty a pod. Samozrejme si treba individuálne určiť, aké dáta potrebujeme, čo ešte pre nás má zmysel. No na konci dňa je to rovnaké. Čím prepracovanejšie dáta máme k dispozícii, tým ľahšie sa nám bude projektovať a tým viac potom využijeme automatizáciu, či už na tej vstupnej strane alebo na strane výstupov pri tvorbe kusovníkov a iných zoznamov a plánov.

EPLAN dáva dlhodobu dôraz na dáta. Známý EPLAN Data Portal bol predstavený v roku 2008. Dáta z EPLAN Data Portal si používatelia neprispôbujú. Ani nemôžu. Cieľom je poskytovať dáta v štandardnej podobe. A o to sa stará EPLAN Data Standard, ktorý štandard definuje, ako presne majú byť artikly vytvorené. Čo majú obsahovať jednotlivé parametre, aké dáta a v akom formáte majú byť dostupné alebo ako má byť pripravený 3D model s pripojovacími bodmi. Myšlienka je jednoduchá. Mať dostupné dáta artiklov tak, aby otázka „Ako dlho trvá vytvoriť artikel?“ bola vlastne zbytočná, pretože si ich stiahnete v takej kvalite, že budú ihneď použiteľné.

Na EPLAN Data Standard nadväzuje EPLAN Engineering Standard. Stále sú to dáta poskytované nami pre všetkých zákazníkov, takže hovoriť o zákaznickej personalizácii je trochu odvážne, ale tu ide už o komplexnejšie dáta, než „len“ artikly. V rámci EPLAN Engineering Standard nájdete celé projekty ukazujúce aplikáciu platformy EPLAN v rôznych priemyselných odvetviach. Z týchto vzorov potom vznikajú kmeňové dáta, ktoré si môžete stiahnuť a mať tak základný projekt, formuláre a ďalšie dáta, ktoré rešpektujú zvyklosti v danom odbore a majú rovno pripravené štandardné štruktúry a vyhodnotenia.

Tretia úroveň, v rámci ktorej poskytujeme zákazníkom dáta, je EPLAN Experience. V tomto prípade už ide o skutočnú zákaznicu personalizáciu. O nastavení dát a postupov tak, aby zodpovedali a nadväzovali na procesy v danej spoločnosti. EPLAN Experience nepokrýva len surové dáta, ale tvorí metodiku práce prispôbenú konkrétnej spoločnosti, reflektujúcu nielen elektro oddelenie, ale dátový tok a proces v celej firme.



Pozrite si záznam webinára
EPLAN Engineering Standard.



EPLAN Software & Services

www.eplan-sk.sk

Meranie prietoku viskózných kvapalín – prietokomer DON



Prietokomery s oválnymi kolesami, model DON, sú univerzálne a ekonomicky výhodné prístroje, ktoré spĺňajú takmer všetky požiadavky kladené na meranie prietoku čistých kvapalín, či už ide o presnú kontrolu množstva prísad do miešacej nádrže v každej dávke, alebo o prečerpávanie motorovej nafty z kamiónu do skladovacej nádrže.

Prietokomery DON sú určené na meranie čistých kvapalín, ktoré môžu mať viskozitu až 1×10^6 cP. Meranie neovplyvňuje zmena hustoty či vodivosti kvapaliny. Okrem toho tento prietokomer nepotrebuje upokojujúce potrubie a tým má v porovnaní s inými prietokomerami minimálne priestorové nároky.

K dispozícii sú úplne mechanické prietokomery, prietokomery s LCD ukazovateľom alebo s rôznymi typmi výstupov: frekvenčným, impulzným, analógovým 4 až 20 mA, s veľkým rozlíšením, s filtráciou pre pulzujúce kvapaliny, s protokolom HART alebo so spínacími výstupmi.

Ďalej uvádzame dve aplikácie, ktoré využívajú prietokomery DON spoločnosti KOBOLD Messring GmbH.

Meranie polyolu

Meranou tekutinou sú rôzne polyoly, vysoko viskózne chemikálie používané napr. na výrobu polyuretánovej peny do autoseďadiel. Prietokomerom pretekajú pre každú šaržu rôzne typy polyolov. Tie majú rôznu viskozitu, ktorá môže byť až 5 000 cP, čo nie je ľahká úloha ani pre Coriolisove prietokomery.

Aplikácia využíva niekoľko celoantikorozívnych prietokomerov DON, ktoré sú na výrobnéj linke v prevádzke 24 hodín denne. Zákazník zvolil prietokomer s LCD displejom, ktoré zobrazujú prietok média aj pretečené množstvo. Analógový výstup 4 – 20 mA je napojený k riadiacemu PLC.

Meranie prietoku vysoko viskózneho živice

Výrobné procesy pri výrobe abrazív a superabrazív vyžadujú presné dávkovanie aj vysoko viskózných živíc (napr. 1 500 cP). Každý okruh sa skladá z nasledujúcich komponentov (obr. 2):

1. hlavná nádrž,
2. sekundárna nádrž s hlásením nízkej hladiny – zaisťuje dostatočné množstvo produktu bez prítomnosti vzduchu,
3. manuálny ventil na uzatvorenie okruhu,
4. peristaltické čerpadlo,
5. prietokomer s oválnymi kolesami,
6. tlakový spínač (bezpečnostný prvok proti vysokému pretlaku),

7. trojcestný ventil (na manuálnu alebo automatizovanú prevádzku),
8. výstupné potrubie na manuálny odber produktu.



Obr. 2

Pri vyššej viskozite a v závislosti od kolísania teploty nie je peristaltické čerpadlo (objemové čerpadlo obsahujúce ohybnú hadicu a valec/válčeky premiestňujúce médium z jedného konca ohybnej hadice na druhý) schopné média úplne premiestniť. To znamená, že časť média prúdi späť prietokomerom, čo vedie k chybnému odpočtu. Okrem toho je prevádzkový tlak vyvíjaný malým peristaltickým čerpadlom pomerne nízky.

Prietokomery s oválnymi kolesami typu DON môžu byť dodávané so špeciálnymi rezacími rotormi, ktoré znižujú stratu tlaku o 50 %. Voliteľný impulzný výstup QUAD je vhodný na meranie obojsmerného prietoku A a B (detekcia smeru prietoku), ktoré možno v PLC určiť ako A – B a tým poznať presnú hodnotu prietoku. To možno dosiahnuť aj pomocou elektroniky ZOD-Z3. Spomínané vlastnosti zariadenia nielen eliminujú všetky problémy tohto merania a umožňujú presné jemné dávkovanie, vedú tiež k zlepšenej opakovateľnosti a kvalite výsledného produktu.



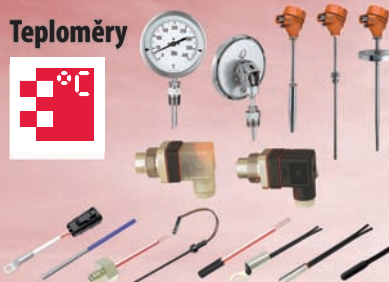
KOBOLD Messring GmbH
info.cz@kobold.com

měření · kontrola · analýza

Průtokoměry



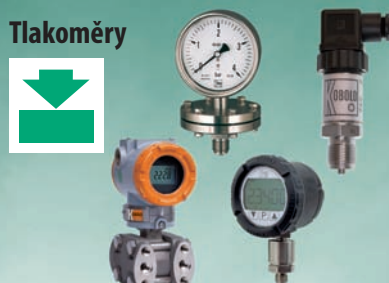
Teploměry



Hladinoměry



Tlakoměry



KOBOLD Messring GmbH
Reprezentativní kancelář
Hudcova 78c, 612 00 Brno

www.kobold.com

Tel.: +420 775 680 213
info.cz@kobold.com

Dodávateľ gumárenského priemyslu s najširším portfóliom meracích systémov na trhu

Skupina Micro-Epsilon je na slovenskom trhu už niekoľko desiatok rokov. Zákazníci ju vnímajú hlavne ako dodávateľa presných snímačov. Micro-Epsilon má aj systémovú divíziu, ktorá je zastúpená na Slovensku od roku 2007. Táto spoločnosť mala do roku 2023 názov ME-Inspection SK, v roku 2023 prišlo k zmene v štruktúre majiteľov a premenovala sa na Micro-Epsilon Inspection. Spoločnosť so sídlom v Bratislave sa zaoberá vývojom a výrobou systémov špecializovaných na gumárenský a automobilový priemysel a od vzniku úzko spolupracuje so strednými a vysokými školami na Slovensku a v Čechách.

Micro-Epsilon sa za 17 rokov stal dodávateľom gumárenského priemyslu s najširším portfóliom meracích systémov na trhu od prípravy až po finalizáciu výroby. Produkty Micro-Epsilon v celom rozsahu zohľadňujú potreby výrobných procesov, ich nadväznosť a vplyv od komponentov pneumatík až po celú pneumatiku. Kľúčovým faktorom tejto 17-ročnej cesty je interný vývoj a výroba systémov a vedomosti nadobudnuté z procesu, ktoré sa skĺbili s 50-ročnými skúsenosťami vývoja a výroby snímačov.

Merací systém definujeme ako celok, ktorý zahŕňa snímač, jeho uchytenie, spracovanie dát, kalibráciu systému a verifikáciu kalibrácie. Do tejto definície pritom spadá od na prvý pohľad jednoduchého merania šírky a hrúbky materiálu aj meranie hmotnosti a teploty, kontrola chýb v produktoch, ako aj meranie uniformity a nevyváženosti a kontrola kvality značenia na pneumatikách.

Na dosiahnutie správnej funkcionality meracieho systému, stability a opraviteľnosti systému musia byť splnené nasledujúce požiadavky:

1. Systém ako celok musí merať podľa požiadaviek v celom pracovnom rozsahu merania a celom teplotnom pracovnom rozsahu a musí spĺňať stanovené minimálne parametre opakovateľnosti a presnosti podľa jasne definovaného procesu získania dát potrebných na vyhodnotenie – štúdiu MSA 1 a MSA 3, Cg, Cgk, R&R.
2. Na minimalizáciu času práce so systémom, ak je to možné, by systém mal mať plne automatickú kalibráciu a verifikáciu s automatickým vyhodnotením a vygenerovaním protokolu.
3. Systém by mal byť kompletne zostavený u výrobcu, kompletne otestovaný (v plnom pracovnom a teplotnom rozsahu v teplotnej miestnosti s možnosťou regulácie teploty) a výrobca by mal poskytnúť výsledky analýz z prvého bodu skôr, ako je systém dopravený k zákazníkovi.
4. Systém by mal byť minimálne rozobraný pre potreby prepravy tak, aby sa neporušilo nastavenie, resp. aby po inštalácii a automatickej kalibrácii systém splnil všetky parametre z bodu 1 bez nutnosti zasahovať do hardvéru zariadenia, napr. zaostrávať objektív na kamerách.
5. Všetky citlivé komponenty, napr. objektív, by mali byť dostatočne chránené, aby neprichádzalo k ich poškodeniu pri čistení alebo vplyvom chemického procesu.



Linka na meranie uniformity a geometrie pneumatík

6. Obsluha systému musí byť jednoduchá a intuitívna.
7. Systém by mal mať modul preventívnej údržby a samodiagnostiku.
8. Systém by mal byť zostavený zo štandardných elektrických komponentov, aby ho zákazník vedel v maximálnej možnej miere v prípade zlyhania komponentu opraviť nezávisle od dodávateľa a zároveň minimalizovať použitie pneumatických komponentov, ktoré časom spôsobujú postupné zvyšovanie spotreby vzduchu.
9. Opraviteľnosť a udržiavateľnosť systému musí byť zabezpečená minimálne na 10 rokov.
10. Systém musí byť vyvinutý a zostavený tak, aby ho bolo možné v celom rozsahu opravovať a zabezpečovať vzdialenú podporu cez internet.

Príkladom takéhoto systému je linka na meranie uniformity a geometrie pneumatík, ktorá bola vyvinutá s cieľom optimalizovať náklady na jednu otestovanú pneumatiku v ročnom vyhodnotení. Systém obsahuje plne automatickú samodiagnostiku nesprávneho merania, modul preventívnej údržby a inteligentný systém, ktorý vyhodnocuje vykonanie pravidelnej údržby stroja.



Jeden z popredných svetových výrobcov pneumatík už päť rokov po sebe ocenil Micro-Epsilon Inspection ako najlepšieho dodávateľa v oblasti meracích systémov.

Odbornosť a inovatívnosť Micro-Epsilon v oblasti meracích systémov pre gumárenský priemysel reprezentujú ocenenia jedného z popredných výrobcov pneumatík, ktorý od roku 2012 kontinuálne vyhodnocuje zariadenia a služby ratingom A a za posledných päť rokov ocenil Micro-Epsilon Inspection ako najlepšieho dodávateľa v oblasti meracích systémov.



Micro-Epsilon Inspection, s.r.o.

Drobného 25A/3585, 841 01 Bratislava
Tel.: +421 2 32 555 944
mei@micro-epsilon.com
www.micro-epsilon.com
www.micro-epsilon-inspection.com

Pokročilé systémy na meranie hrúbky pásových materiálov

Znalosť hrúbky je rozhodujúca pre posúdenie kvality pásových materiálov alebo fólií. Vzhľadom na to, že merať je často nutné počas pohybu, uvažuje sa väčšinou o bezkontaktných meracích metódach, ktoré okrem iného umožňujú vyššiu rýchlosť merania.

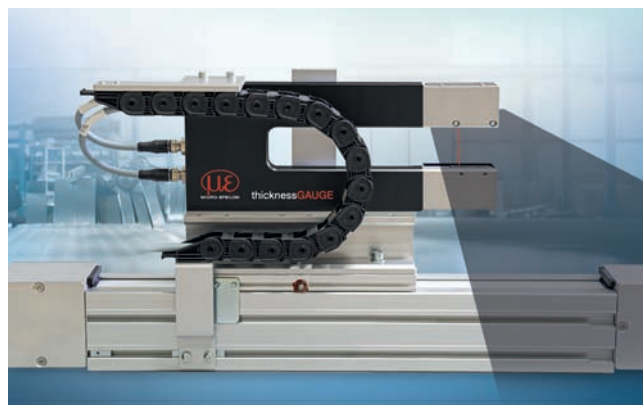
Systém s autokalibráciou thicknessGAUGE

Systém thicknessGAUGE má motorizovaný pohyblivý rám C, ktorý umožňuje kontinuálne bodové meranie hrúbky na rôznych pozíciách alebo po celej šírke pásu. Následne sa vráti do východiskovej polohy mimo pásu, kde sa znovu kalibruje na referenčnú vzorku. Kalibračný algoritmus a intervaly môže používateľ prispôsobiť podmienkam, v ktorých linka pracuje. Samotné snímače môžu byť laserové optoNCDT, konfokálne confocalDT alebo profilové scanCONTROL.

Všetky systémy Micro-Epsilon thicknessGAUGE sa nedávno dočkali zmeny v podobe predĺženia dráhy elektromechanického lineárneho posuvu až na 600 mm, čím sa zväčšil priečny rozsah merania. Jednotka automatickej kalibrácie kompenzuje aj teplotné vplyvy a softvér je plne kompatibilný s dotykovým panelovým IPC, ktorý je súčasťou dodávky.

Verzia thicknessGauge C.LL nahrádza bodový laserový snímač optoNCDT 1420 snímačom 1900 LL. Vďaka tomu má systém väčší merací rozsah aj presnosť. Použitím laserovej čiarky namiesto bodky je meranie stabilnejšie aj na štruktúrovanom povrchu. Merací systém thicknessGauge C.C s konfokálnymi sondami je najpresnejší systém thicknessGAUGE na meranie hrúbky. Meria s presnosťou $\pm 0,4 \mu\text{m}$ a frekvenciou až 10 kHz. Riadiacu jednotku IFC2422 nahradil výkonnejší model IFC2466 so snímacími hlavami IFS2406-2.5. Táto úprava mierne predĺžila merací rozsah a zvýšila rýchlosť merania. Vďaka vyššej intenzite svetla možno použiť kratší expozičný čas. Väčší merací bod lepšie kompenzuje drsnosť povrchu. Túto zostavu možno použiť aj na meranie v prípade prieťahových, zrkadlových alebo vysoko lesklých materiálov.

Systém thicknessGauge C.LP obsahuje ako snímacie prvky laserové skenery profilu. Používajú sa na perforovaný alebo štruktúrovaný materiál. Systém totiž umožňuje v rámci profilu (laserovej čiary) spriemerovať hrúbku meranej časti pásu. Dosiaľ používaný skener LLT2900-10 bol nahradený modelom vyššej série LLT3002-25. Systém získal merací rozsah 15 mm a presnosť $\pm 1,2 \mu\text{m}$. Podľa charakteru meraného povrchu možno vybrať modrý alebo červený laser.



Systém na meranie hrúbky thicknessGAUGE

V ponuke sú aj thicknessGauge O.EC s rámom O na presné meranie fólií alebo gumených pásov na valci. Tento variant meracieho systému využíva snímač combiSENSOR, ktorý ma zabudované dve metódy bezkontaktného neoptického merania: kapacitnú a vírivých prúdov. Vzdialenosť po vodivý valec je meraná vírivými prúdmi a vzdialenosť po povrch materiálu je nepriamo určená kapacitným snímačom. Podmienkou je konštantná relatívna permitivita meraného materiálu.

Informácie o systémoch thicknessGAUGE a ešte presnejších systémoch thicknessCONTROL získate v zastúpení firmy Micro-Epsilon.



MICRO-EPSILON

MICRO-EPSILON Czech Republic, spol. s r.o.

juraj.devecka@micro-epsilon.cz
www.micro-epsilon.sk

Nová generácia 3D merania s rozšírenou ponukou meracích rozsahov

surfaceCONTROL 3D

- Nové: Meracie pole až 245 x 180 mm
- Rozlíšenie v osi Z až 0,4 μm
- Automatická inline kontrola povrchu v 3D s detailným meraním geometrie a tvaru
- Snímanie až 2,2 miliónu 3D bodov za sekundu
- Jednoduchá integrácia do programov pre spracovanie 3D obrazu
- Vlastný výkonný softvér 3D Inspect v cene zariadenia

NOVÉ

Meranie koplanarity
NOK: Coplanarity (max. 0.002 mm)

Meranie rovnomernosti
Everness: 0.013 mm

Kontaktujte našich aplikačných technikov: Tel. +421 911 298 922 · info@micro-epsilon.cz

micro-epsilon.sk

Prínosy a výhody ethernetových prepínačov

Tým, ako sa svety strojového vybavenia a systémovej konektivity zblížujú, riešenia na báze ethernetu sa stávajú stále dôležitejšie. Priemyselný ethernet rástol rýchlejšie než riešenia založené na komunikačnej zbernici Fieldbus a prechod od systému Profibus na systém Profinet prispel k pozoruhodnému nárastu počtu ethernetových komponentov použitých v súčasnom strojovom vybavení a systémoch.

Ethernetové prepínače sú neoddeliteľnou súčasťou cenovo výhodného priemyselného ethernetového komunikačného riešenia. Pri výbere priemyselných ethernetových prepínačov je množstvo faktorov, ktoré treba zväziť: výrobné prostredie, polohu prepínačov v sieťovej infraštruktúre a to, či majú byť riadené alebo neriadené, príp. ktoré káble a konektory použiť. Spoločnosť Murrelektronik umožňuje pri voľbe správneho prepínača a prínosov rôznych dostupných typov nahliadnuť do širokej ponuky dostupných ethernetových prepínačov a inovácií.

Riadené alebo neriadené?

Aký je správny prepínač pre moju aplikáciu?

Neriadené prepínače, ako sú Xelity, Xenterra alebo TREE, predstavujú cenovo najvýhodnejší spôsob prepojenia ethernetových zariadení v malých a/alebo lokálnych sieťach. Tieto prepínače v zásade zaisťujú, že ethernetové dáta prúdia bez kolízií. Ako sprostredkovacie body pridávajú do siete ďalšie porty, neposkytujú inteligentné funkcie ani nedokážu riadiť sieťovú prevádzku. V priemyselnom prostredí sa neriadené prepínače často používajú v malých sieťach.

Riadené prepínače znamenajú pre konfiguráciu portov a zariadení rozsiahle možnosti. Preberajú dôležité funkcie na analýzu chýb, sieťovú diagnostiku a mechanizmy redundancie. Tieto prepínače optimalizujú prenos dát a zvyšujú konfiguračné úsilie a tým aj celkové náklady. Ich použitie v sieti prináša výhody, ktoré poskytujú väčšiu možnosť kontroly vrátane prípadov, keď je potrebný diaľkový prístup. Riadené prepínače umožňujú určenie priority balíkov zaisťujúc, že dáta citlivé na čas dostanú v sieti vyššiu prioritu. V neposlednom rade môžu byť riadené/monitorované programovateľným logickým automatom (PLC) prostredníctvom profinetového pripojenia.

Aké sú prínosy prepínačov typu Power over Ethernet (PoE)?

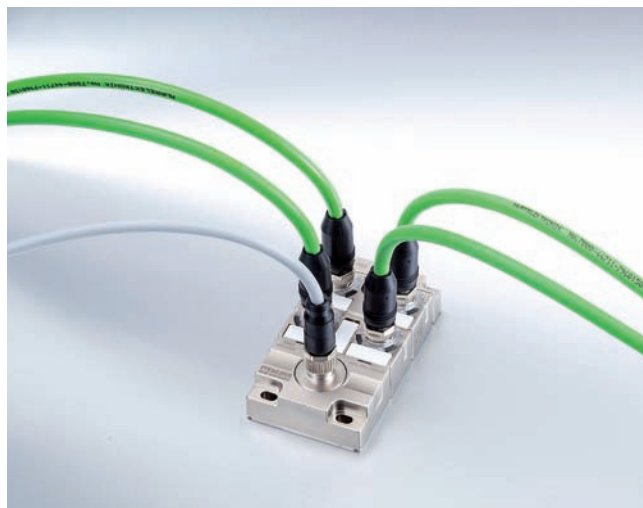
Prepínače PoE ako PoE Tree spoločnosti Murrelektronik sú skvelým spôsobom redukcie počtu káblov v inštalácii tým, že napätie a dáta sú v jednom kábli. Prepínače PoE odstraňujú potrebu dvoch káblov – jedného na komunikáciu a druhého na napájanie cez ethernetové zariadenie. Vďaka svojmu meniču napätia typu step-up dokážu prepínače PoE Tree napájať skenery, IP telefóny, kamery s napájaním 48 V jednosmerného prúdu (direct current – DC) a mnoho ďalších zariadení PoE s napájaním 12/24 V DC. Booster prepínača PoE Tree sa v jednom prepínači prispôsobí príkonu až do 120 W (30 W na jeden port). Inou výhodou je, že prepínače PoE Tree používajú štandardné osem pólové káble RJ45.



Prepínače PoE Tree redukujú elektrické zapojenie a používanie štandardných osem pólových káblov RJ45.

Čo treba zvažovať pri plánovaní siete?

Problémy, ktorým čelia tímy zaoberajúce sa elektrickými návrhmi, sa nesmú podceňovať. Počas navrhovania strojového vybavenia treba zväziť mnoho premenných. Treba vziať do úvahy faktory ako napr. počet ethernetových zariadení, záťaž v sieti, reakčný čas a infraštruktúru. Prepínače spoločnosti Murrelektronik (Xelity, Xenterra a Tree, neriadené aj riadené, so stupňom krytia IP20 alebo IP67) sa dajú kombinovať, aby tak poskytovali výkonné a cenovo dostupné riešenie, ktoré odstraňuje problematické miesta a zvyšuje výkonnosť akejkoľvek aplikácie na báze ethernetu.



Tree67: nový model so stupňom krytia IP67 vybavený štyrmi alebo ôsmimi portmi M12 (s kódom O)

Ako môžu prepínače pomáhať pri zjednodušaní elektrického zapojenia a skracovaní času montáže?

Prepínače sú potrebné pri pridávaní flexibility do systémov založených na ethernetu, no nemusia byť nevyhnutne namontované vnútri skrine. Prepínače so stupňom krytia IP67 ako Tree67 spoločnosti Murrelektronik sú skvelou voľbou, ktorá šetrí priestor v skrini, znižuje náklady na elektrické zapojenie a zlepšuje časové nároky odovzdávania do prevádzky a odstraňovania chýb. Tieto prepínače, ktoré sa dajú namontovať až 100 m od hlavnej skrine, pomáhajú optimalizovať kladenie káblov bez toho, aby to ohrozilo flexibilitu siete. V kombinácii so širokou ponukou priemyselných ethernetových káblov s kódom D alebo X od spoločnosti Murrelektronik sú prepínače IP67 dokonalým riešením na prípravu akejkoľvek ethernetovej siete typu plug and play.



Murrelektronik Slovakia s.r.o

Mýtna 48, 811 07 Bratislava

Tel.: +421 2 57 351 351

info@murrelektronik.sk

www.murrelektronik.sk

HMI HUMIN

Spoločnosť Q-PRODUCTS a. s. oslávila minulý rok 30 rokov svojej existencie. Z pôvodnej distribučnej firmy sa postupne transformovala na vývojovú a výrobnú spoločnosť. Skupinu sériovo vyrábaných výrobkov tvoria pasívne chladené dotykové HMI, pasívne chladené počítače a RFID čítačky.



Väčšiu časť predstavujú dotykové HMI HUMIN s uhlopriečkou 15", 19", 18.5" a 21.5". Tieto HMI panely sú navrhnuté pre priemyselné aplikácie s nepretržitou prevádzkou 24/7. Sú známe svojou vysokou spoľahlivosťou a odolnosťou. Uplatňujú sa nielen ako operátorské panely na riadenie a vizualizáciu procesov, ale aj ako riadiace panely pre jednoúčelové stroje.

Spoločnou vlastnosťou všetkých typov je pasívne chladené šasi vyrobené frézovaním duralu. Sendvičový koncept umožňuje efektívnu a rýchlu montáž pri výrobe a zároveň jednoduchú výmenu dielov pri prípadnom servise. Výkonovú variabilitu im dávajú procesory Intel Celeron, i3, i5 a i7, pamäť DDR3/L a DDR4/L a rýchle SSD.

Dotykové senzory použité v HMI paneloch sú odporového typu a nie sú citlivé na elektromagnetické polia. To umožňuje ovládanie týchto panelov holou rukou, v rukaviciach alebo dotykovým perom. Štandardnou súčasťou týchto HMI je univerzálna 13,56 MHz RFID čítačka, ktorá slúži na autorizáciu obsluhy pre konkrétne úlohy.

Konektivita s okolím je možná cez gigabitový ethernet a izolované sériové linky RS232 a RS485. HMI panely ponúkajú izolované digitálne vstupy a reléové výstupy, čo zabezpečuje all-in-one riešenie bez použitia externých V/V modulov.

Viac informácií nájdete na webovej stránke alebo môžete zavolať na telefónne číslo 02/44 6464 74.

www.qproducts.sk
www.q-products.com

WWW.ATPJOURNAL.SK/40420

D*Bridge – inteligentný komunikačný most pre OT siete

Komunikačný most je určený na oddelenie a výmenu dát medzi jednotlivými zariadeniami vo väčšej OT sieti tak, že prepúšťa výhradne relevantnú dátovú prevádzku. Bez akéhokoľvek konfigurácie D*Bridge rozpozná relevantné dátové spojenia a autonómne si nastaví interné pravidlá tak, aby umožnil prechod dátových paketov. To zahŕňa komunikáciu PROFINET IO alebo inteligentné IoT senzory, napríklad SIEDS. Akákoľvek iná dátová prevádzka je blokována. Zabezpečuje sa tým oddelenie častí siete, vyššia stabilita a dostupnosť zariadení.



D*Bridge H – na horizontálne prepojenie PN sietí

Oddeluje a zároveň vytvára bezpečné prepojenie systémov na úrovni OT bez znalostí firewallu konfigurácie. Umožňuje využívať väčší rozsah funkcií ako klasické spojenia (napr. PN/PN Coupler).

D*Bridge V – na vertikálne spojenie OT siete a úrovne IIT

Vytvára bezpečné dátové spojenie vhodné na prenos údajov priamo z OT siete, napr. z inteligentných senzorov do sieťovej úrovne systémov SCADA, podnikovej siete alebo cloudových aplikácií.

www.controlssystem.sk

Zvýšte odolnosť siete v priemyselných riadiacich systémoch

Najnovšie priemyselné manažovateľné switche MOXA série EDS-G4008 sa vyznačujú spoľahlivosťou, ľahko použiteľným dizajnom, vysokým výkonom, redundanciou siete a disponujú certifikáciou IEC 62443-4-2 a IEC 62443-4-1 pre priemyselnú kybernetickú bezpečnosť. Tieto normy pokrývajú bezpečnosť produktu a zároveň požiadavky životného cyklu bezpečného vývoja.



Každý switch sa štandardne dodáva so zabezpečeným spustením, riadením prístupu k zariadeniu, autentifikáciou a autorizáciou používateľa. Switche sú ďalej vybavené ôsmimi gigabitovými ethernetovými portmi, vďaka čomu ich možno využiť na inováciu rýchlosti existujúcej siete alebo na vybudovanie novej plnohodnotnej gigabitovej základne. Kompaktný dizajn odolného kovového šasi využijete pri montáži na DIN lištu alebo na stenu v stiesnených priestoroch. Zabudované redundantné ethernetové technológie ako Turbo Ring, Turbo Chain a RSTP/STP zvyšujú spoľahlivosť vášho systému a zlepšujú dostupnosť siete. Táto séria switchov je navrhnutá špeciálne pre náročné aplikácie ako video, monitorovanie procesov, systémy inteligentnej dopravy a distribuované riadiace systémy. Štandardné modely pracujú pri teplote od -10 do +60 °C, modely (-T) so širokým pracovným rozsahom využijete v priemyselnom prostredí s teplotným rozsahom -40 až +75 °C. Na všetky modely poskytuje výrobca nadštandardnú päťročnú záruku.

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 je promptná komunikácia priamo s výrobcou, široký výber zariadení a služieb, technické konzultácie, návrh individuálnych riešení, zapožičanie zariadení na testy v prostredí zákazníka, projektový manažment, riadenie a realizáciu projektov, kompletizáciu zariadení, technickú podporu, zákaznícky servis.

 sofos®



SOFOS, a. s.

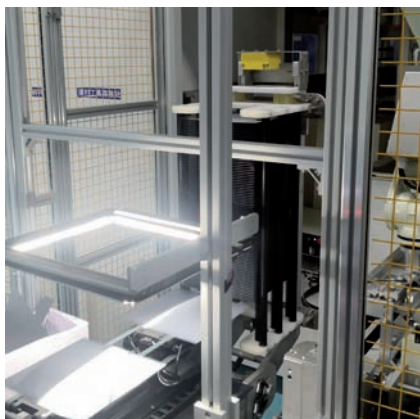
Dúbravská cesta 3, 845 46 Bratislava
Tel.: +421 2 5477 3982
ipc@sofos.sk, www.sofos.sk

Jasně ako denné svetlo

Čínsky výrobca solárnych článkov využíva systém RFID od spoločnosti Turck na zvýšenie kvality a efektívnosti svojej výroby.

Fotovoltaický priemysel zohráva na celom svete kľúčovú úlohu v procese transformácie energetiky. Výrobcovia solárnych článkov čelia výzve neustále vyrábať dobrú kvalitu a zvyšovať svoj výrobný výkon – pri zachovaní alebo znížení nákladov. Kde sa však najčastejšie vyskytujú chyby vo výrobnom procese? V ktorých bodoch sa adaptácia oplatí? Aby výrobcovia našli náležité odpovede na tieto otázky, potrebujú úplný a bezproblémový zber výrobných údajov.

Čínsky systémový integrátor bol preto výrobcom poverený, aby zhromaždil údaje týkajúce sa výroby solárnych článkov s cieľom poskytnúť základ na prijímanie adekvátnych výrobných rozhodnutí. Na zabezpečenie hladkej výroby a kontroly kvality bolo potrebné automatizované riešenie. Zákazník sa preto rozhodol použiť RFID na čo najefektívnejšiu implementáciu zberu a spracovania údajov počas celého výrobného procesu. Bezkontaktná technológia RFID umožňuje sledovanie produktov a identifikáciu anomálií v reálnom čase, takže správne rozhodnutia založené na údajoch možno robiť včas.



Čítacia/zapisovacia hlava deteguje RFID značku umiestnenú na nosiči plátok.

Sledovanie výroby detekciou nosiča článku

Zabezpečenie a kontrola kvality zohrávajú pri výrobe solárnych článkov zásadnú úlohu. Komplexná výroba vyžaduje presné pridelenie výrobných dávok až na úroveň jednotlivých kremíkových plátok. Tie sa prepravujú medzi výrobnými krokmi a skladujú sa v špeciálnych doštičkových kazetách. Nosiče plátok sú navrhnuté tak, aby bol solárny plátok chránený pred vonkajšími faktormi, ako je prach, vlhkosť a mechanické namáhanie. Inštalácia RFID štítkov poskytuje každému nosiču plátka jedinečný identifikačný kód, ku ktorému je priradená výrobná zákazka.



Vysokofrekvenčné čítacie/zapisovacie hlavy na každej procesnej stanici zaisťujú spoľahlivý zber údajov.



Modul TBEN S RFID od spoločnosti Turck s vyrovnávacou pamäťou 16 kB ponúka pôsobivý výkon.

Čítacie/zapisovacie hlavy sú inštalované na staniciach každého procesného kroku, aby zachytili informácie z RFID značiek hneď, ako vstúpia do svojho čítacieho dosahu. Na základe zozbieraných údajov bol vytvorený systém zberu údajov z RFID, ktorý automaticky dodáva informácie do systému a interaguje s ním v reálnom čase. Týmto spôsobom možno na každej výrobnínej linke vyvolať a analyzovať informácie o plátkoch v reálnom čase, čo umožňuje presné monitorovanie výroby a rozhodovanie v reálnom čase.

Riešenie RFID zapôsobí na integrátora

Modulárna a všestranná štruktúra riešenia BL ident RFID od spoločnosti Turck umožňuje, aby sa ľahko prispôbilo akejkoľvek aplikácii a bolo ho možné nasaďiť do existujúcich prevádzok. Na jednoduchú integráciu systému a uvedenie do prevádzky sú k dispozícii štandardné softvérové moduly. Systém tak možno ľahko integrovať do komplexného procesu výroby solárnych článkov.

Moduly TBEN RFID od spoločnosti Turck ponúkajú tri ethernetové protokoly s Profinet, Ethernet/IP a Modbus TCP, ktoré sú kompatibilné s ovládačmi mnohých výrobcov.



Integrovaná RFID značka umožňuje jedinečnú identifikáciu každého nosiča plátka a jeho priradenie k výrobnéj zákazke.

Používateľ tak môže znížiť počet rôznych variantov na sklade a tým aj skladové zásoby produktov, ktoré treba mať po ruke pre každý projekt, čím ušetrí nemalé náklady. Pri údržbe a servise ocenil systémový integrátor možnosť výmeny komponentov RFID systému počas prevádzky, čím dokáže minimalizovať prestoje svojich zákazníkov.

RFID tagy boli dostatočne odolné aj na výrobu solárnych článkov. Tagy s krytím IP68 možno skladovať až 100 hodín pri teplote do 140 °C. Vďaka dátovej vyrovnávacej pamäti 16 kB rozhrania TBEN RFID už nemusia nosiče plátok čakať pred čítacími/zapisovacími zariadeniami, kým sa dokončia všetky operácie čítania/zápisu. To znamená, že výrobca môže dosiahnuť vyššiu rýchlosť výroby – bez straty kvality. Modul TBEN ponúka aj integrovaný prepínač, ktorý umožňuje nastavenie linkovej alebo kruhovej topológie a tým zjednodušuje sieťovú kabeláž.

Všetky tieto vlastnosti zapôsobili na zákazníka a priniesli mu výrazné zlepšenie efektívnosti jeho výroby. „Pomocou riešenia RFID od spoločnosti Turck je teraz výrobca solárnych panelov schopný plne sledovať všetky výrobné procesy a zabezpečiť vysokú úroveň kvality procesov. Systém RFID nielen zlepšuje tok informácií, ale poskytuje aj spoľahlivý základ na prijímanie primeraných rozhodnutí s ohľadom na budúcu optimalizáciu,“ uzatvára systémový integrátor.

Autor: Qiang (Richard) Lin, oddelenie marketingu a produktového manažmentu, Turck (Tianjin) Sensors Co.

MARPEX

TURCK
Your Global Automation Partner

Marpex, s.r.o.

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

Umelá inteligencia v diagnostike – inteligentný pomocník

V tomto príspevku predstavíme moderný spôsob vedenia údržby v súlade s filozofiou prediktívnej údržby, ktorá sa vo svete aktuálne teší veľkej popularite. Hlavnou myšlienkou je prepojenie skúseností špecialistov z praxe s efektívnym spôsobom riadenia, vyhodnocovania porúch a plánovania údržby. Benefitom takéhoto prístupu je nepretržité monitorovanie a vyhodnocovanie technického stavu stroja a ložiska, čím sa predchádza predčasnému zlyhaniu stroja. Spojením praxou overených postupov s modernou výpočtovou technológiou získa používateľ užitočný nástroj pre spoľahlivú údržbu a prehľad o stave svojich strojov.

Princíp umelej inteligencie (UI) spočíva v nepretržitom online zbere dát a ich posielaní na server, kde v reálnom čase prebieha vyhodnocovanie a aktualizovanie výsledkov merania používateľsky jednoduchým a prehľadným spôsobom. Dáta sú archivované a vyhodnocované do trendového grafu, z ktorého možno odčítať zostatkovú životnosť ložiska, prípadne vyhodnotiť aktuálny stav. UI v tomto prípade uľahčí vyhodnocovanie nameraných dát, ale najmä odhalí konkrétnu poruchu v samotnom ložisku alebo stroji.



Prehľad s monitoringom porúch

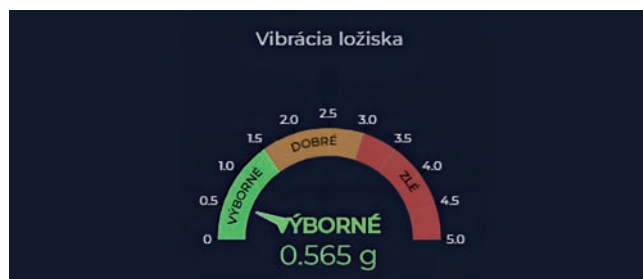
Na zber dát a samotné meranie možno použiť bezdrôtové alebo káblové snímače s komunikáciou s počítačom, ktorý následne odosiela všetky údaje na server. Na serveri dochádza k spracovaniu a úprave dát. K výsledkom sa používateľ dostane pomocou webovej aplikácie. Hlavná výhoda takéhoto princípu je prístup k výsledkom kdekoľvek a kedykoľvek. Navyše bez potreby inštalácie a špecialistu na vyhodnotenie výsledkov. Výsledky vyhodnocuje UI a zobrazené sú pomocou jednoduchého semaforového princípu, kde poruchu či kritický stav indikuje softvérová vizualizácia so zobrazením aj opisom závažnosti poruchy. UI identifikuje problém stroja v závislosti od charakteru celkových vibrácií, nevyváženosti, nesúosovosti, prípadne problémov zo základom stroja. Veľkým pomocníkom je notifikovanie používateľa o vznikajúcom probléme. Bezdrôtové vyhotovenie hardvéru výrazne znižuje časovú náročnosť inštalácie a jednoduché pripojenie snímačov na monitorovaný objekt pomocou magnetov urýchľuje spustenie systému do prevádzky.



Vývoj ložiska v priebehu času až po jeho výmenu

Aby sa získalo spoľahlivé vyhodnotenie poruchy, bolo potrebné vykonať viacero testovacích meraní priamo v prevádzkach za rôznych podmienok (variabilné RPM, pomalobežné zariadenia, striedavá

prevádzka zariadenia, zmena materiálu a iné.) Hraničné limity sú nastavené podľa odporúčaných hodnôt, ktoré možno ešte presnejšie doladiť v závislosti od prípadu prevádzky stroja. V momente inštalácie snímače „počúvajú a učia sa“. Ide o tzv. smart riešenie, keď postupným zväčšovaním databázy a záznamu rôznych udalostí v prevádzke stroja dochádza k strojovému učeniu UI, ktorá tak významným spôsobom zjednodušuje prácu diagnostikov. Pracovníkom údržby dáva priestor venovať sa iba tým strojom, ktoré treba riešiť. Dodáva čas, šetrí pracovnú silu a v neposlednom mieste šetrí finančné prostriedky.



Používateľsky prívetivé rozhranie

Využitie online monitoringu s UI má význam pre všetky typy strojov a zariadení, od ktorých závisí produkcia. Z praxe uvádzame zoznam strojov, na ktorých sme takýto monitoring použili: elektromotory, prevodovky, čerpadlá, obrábacie centrá, žeriavy, vibračné triediče a drviče, mobilné stroje ako vlaky či zemné stroje.

Ložisko L4			
Dátum/čas alarmu	Typ alarmu	Prekročený limit	Odoslanie emailu
2022-02-14 23:04:18	Nevyváha	12,00	Áno

Notifikácia emailom



Ak vás téma online diagnostiky zaujala, odporúčame vám pozrieť si naše videá k téme na našom firemnom youtube účte.

Alebo nás neváhajte kontaktovať na nižšie uvedenej adrese, kde vám radi poradíme a navrhujeme riešenie pre vašu prevádzku.



Ing. Martin Šimončíč

DIAGO SF s.r.o.
Mostárenska 69
977 56 Brezno
<https://prediktivnaudrzba.sk>

Akustické kamery – rýchle odhalenie únikov v tlakových systémoch

Dnes sa kladie čoraz väčší dôraz na úspory vo všetkých odvetviach. Preto je žiaduce zamerať sa aj na pravidelné kontroly tlakových systémov a na odhalenie únikov v týchto systémoch. Včasná detekcia netesností môže zaistiť značnú úsporu v celkových ročných nákladoch na energiu a údržbu alebo zvýšiť spoľahlivosť systému.

Americká spoločnosť Fluke už v minulých rokoch predstavila svoje priemyselné akustické kamery. Modelový rad ii900 využíva technológiu SoundSight™ navrhnutú špeciálne na potlačenie okolitého hluku vo výrobných priestoroch.

Vďaka technológii SoundMap™, ktorá umožňuje kombináciu farebného akustického obrazu spoločne s reálnym obrazom, je veľmi ľahké detegovať presné miesto úniku. Tieto zariadenia detegujú pomocou 64 smerových mikrofónov nielen veľké, ale aj malé úniky, a to na vzdialenosť až 50 metrov.



Akustická kamera Fluke ii900

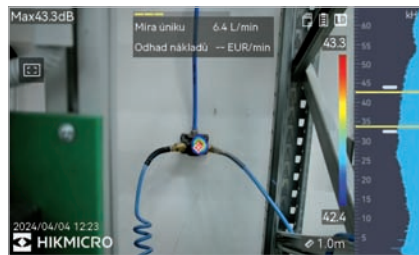
Pri detekcii úniku jednoducho vytvoríte snímku (kapacita internej pamäte pre 999 snímok) alebo video s dĺžkou až 30 sekúnd na využitie pri vytváraní správy či analýze dát. Na prenos vytvorených dát sa využíva USB-C rozhranie. Vďaka tomu možno za niekoľko hodín vykonať kompletnú kontrolu tlakových systémov, a to za plnej prevádzky.

Spoločnosť Fluke však nezaháľa a stále pracuje na vylepšení svojich produktov. V poslednom čase predstavila novú verziu firmvéru pre priemyselné akustické kamery. Jednou z nových funkcií v tomto firmvéri je popri možnosti lokalizácie úniku stlačeného média tiež možnosť výpočtu predpokladaných ročných úspor, a to finančných aj emisných. Stačí zadať dodatočné informácie, ako sú napríklad náklady na elektrinu alebo špecifikácie kompresora, a softvér sa o výpočet postará sám. Táto funkcia používateľom veľmi uľahčuje záverečné zhodnotenie a stanovenie priorit pri oprave na miestach s lokalizovanými únikmi a netesnosťami. Ďalšou novinkou je odhad emisií CO₂, ktorého primárnym cieľom je určiť dosah lokalizácie a opráv únikov na množstvo emisií CO₂, a to nielen jednotlivo, ale aj z celkového počtu detegovaných netesností.

Práve tieto schopnosti rýchleho odhalenia presného miesta aj malých únikov a

netesností v systémoch stlačeného vzduchu a ich okamžitej kvantifikácie spolu s jednoduchým intuitívnym ovládaním a možnosťou použitia v hlučnom výrobnom prostredí patria k hlavným prednostiam tejto kamery.

Ďalším ponúkaným typom je akustická kamera ii910, ktorá má lepšie parametre z hľadiska citlivosti, detekčnej dĺžky (až 120 metrov) a šírky frekvenčného rozsahu. Hlavnou výhodou tejto kamery oproti predchádzajúcemu typu je predovšetkým schopnosť detekcie korónových a čiastočných výbojov a tiež úniku plynu a podtlaku. To všetko sa premieta do vyššej ceny priemyselných akustických kamier od tejto spoločnosti. Avšak návratnosť tejto investície býva veľmi rýchla.



Lokalizácia miesta netesnosti pomocou akustickej kamery Hikmicro AI56

Alternatívou sú akustické kamery od spoločnosti HIKMICRO, ktorá vznikla pod záštitou spoločnosti HIKVISION, svetového lídra na poli stacionárnych zabezpečovacích systémov a loveckých pomôcok. Ide o čínskeho výrobcu, ale to dnes už nie je známka nekvalitných produktov. V tomto prípade je to práve naopak. Spoločnosť HIKMICRO predstavuje kvalitné produkty, a to nielen vďaka vlastnému vývoju vysoko kvalitných čipov (na ktoré poskytujú desaťročnú záruku), ale aj vysokou úrovňou spracovania a použitím odolných materiálov. To všetko za dostupné ceny pre široký okruh záujemcov. Akustická kamera AI56 na detekciu únikov a netesností v tlakových systémoch síce nemá rovnaké parametre ako už spomenuté produkty od Fluke, ale ide o veľmi zaujímavú akustickú kameru z hľadiska pomeru ceny a výkonu. Výhodou môže byť jej pištoľové vyhotovenie, a teda možnosť obsluhovať kameru iba jednou rukou. To môžu niektorí používatelia preferovať pred väčším displejom kamier Fluke.

Rovnako ako predchádzajúce akustické kamery disponuje aj táto 64 mikrofónmi



Akustická kamera HIKMICRO AI76

a detekciu až na 100 metrov s veľmi dobrou citlivosťou. Vďaka tomu dokáže odhaliť nielen stredné až veľké úniky, ktoré majú najväčší podiel na zvýšenej spotrebe energie a následných nákladoch, ale aj malé úniky, ktoré sa v budúcnosti môžu rozšíriť.

Výhodou tohto produktu je možnosť uloženia snímok (kapacita až 20 000 snímok) alebo videí (60 hodín) na vyberateľnú SD kartu s pamäťou 64 GB a možnosť komunikácie nielen cez USB-C, ale aj cez WiFi rozhranie. Tak ako akustické kamery spoločnosti Fluke disponuje aj táto veľmi jednoduchým a intuitívnym ovládaním.

Nedávno predstavila spoločnosť HIKMICRO nový model AI76, ktorý má viac ako dvojnásobný počet smerových mikrofónov a väčšiu detekčnú dĺžku (až 150 m). Oproti predchádzajúcemu modelu je tento model určený nielen na odhaľovanie únikov tlakového vzduchu a plynov, ale aj na detekciu korónových výbojov.

Podrobnejší opis parametrov spomínaných typov akustických kamier od oboch výrobcov nájdete na našich stránkach www.ghvtrading.sk.

Firma GHV Trading, spol. s r. o., ponúka aj predvedenie a otestovanie akustických kamier v reálnych podmienkach vašej firmy či zapožičanie na ľubovoľné obdobie na jednorazovú údržbu prevádzky.



Bc. Ivana Pallová

GHV Trading, spol. s r. o.
Tel.: +421 255 640 293
ghv@ghvtrading.sk
www.ghvtrading.sk

ING 4.0 vybaví zamestnancov priemyselných podnikov zručnosťami pre digitalizovanú výrobu

Máte pocit, že by mal váš podnik napredovať rýchlejšie, aby udržal krok s výzvami trhu, ale chýbajú vám pracovníci s dostatočnou kvalifikáciou? Podľa prieskumu Industry4UM až 44 % podnikov dnes vidí najväčšiu prekážku na ceste k digitálnej transformácii v nedostatočnej kvalifikácii svojich zamestnancov. Táto skutočnosť sa v podnikoch z veľkej miery podpisuje pod nízku, len 27 % úroveň digitálnej transformácie. Vzdelávací program ING 4.0 hádže podnikom pomyselné záchrané koleso, ktoré zamestnancov vybaví zručnosťami pre digitalizovanú výrobu. Malé a stredné podniky dokonca môžu kurzy absolvovať zdarma.

Rozvíjanie digitálnych zručností zamestnancov je v podnikoch stále podceňované

Nedostatok odborníkov so zručnosťami potrebnými pre digitalizáciu môže zásadne ovplyvniť budúcnosť podniku. Ak nerozširuje poznatky zamestnancov v súlade s tempom rozvoja trhu, stráca schopnosť konkurovať. Dnes má v podnikoch potrebné podmienky na rozvoj len 10 % pracovníkov. Pod nepriaznivé štatistiky sa podpisuje aj obmedzená ponuka rekvalifikačných kurzov či programov celoživotného vzdelávania.

Dynamika zmien spojených s Priemyslom 4.0 spôsobila, že čas potrebný na aktualizáciu zručnosti zamestnancov v priemyselných podnikoch klesol v priebehu krátkeho obdobia z dvadsiatich na päť a menej rokov. Aj keď sa štandardný vzdelávací systém snaží zachytiť aktuálne trendy, zďaleka nedokáže pokryť súčasné potreby priemyslu. Reakciou na situáciu je vzdelávací program ING 4.0.

ING 4.0 – unikátny program na zvýšenie kvalifikácie zamestnancov

Pri príprave vzdelávacieho programu spojili svoje sily klaster Industry4UM, popredné priemyselné podniky, slovenské technické univerzity v Bratislave, Žiline a Košiciach a Európsky digitálny a inovačný hub EXPANDI 4.0. Na základe požiadaviek priemyselných podnikov vytvorili unikátny vzdelávací program na zvyšovanie digitálnych zručností zamestnancov podnikov ING 4.0. „Program je reakciou na vzniknutú medzeru na trhu. Do podnikov prináša zručnosti potrebné pre naštartovanie a rozvoj digitalizácie,“ informuje Martin Morháč, člen predsedníctva Industry4UM, ktoré vznik vzdelávacieho programu ING 4.0 iniciovalo a manažovalo jeho prípravu.

Od mája 2024 sa tak zamestnanci podnikov budú môcť vzdelávať v štyroch vzdelávacích moduloch: robotike, logistike, inteligentnej údržbe a problematike zberu a analýzy dát. Profesor František Duchoň, predseda Národného centra robotiky, spresňuje: „Vzdelávanie pripravili a vedú špičkoví akademici a špecializovaní odborníci z priemyslu. Nenahrádzame univerzitné vzdelanie, podnikom chceme ukázať, ako digitalizovať a implementovať inovatívne riešenia.“

Vzdelávanie postavené na interakcii a príkladoch z praxe

Vzdelávanie prebieha formou prezenčného a online štúdia. Kurzy ponúkajú odborné webináre a praktické workshopy. Výučba je interaktívna, názorná a postavená na príkladoch. Zámerom vzdelávacieho programu je vybaviť účastníkov zručnosťami, ktoré im umožnia prinášať v jednotlivých oblastiach reálne návrhy na inovácie svojich prevádzok. Určená je odborným zamestnancom podnikov, operátorom, technikom a manažmentom firiem.

Pre čo najvyššiu efektivitu výučby je vzdelávanie doplnené videoprednáškami či hĺbkovými diskusiami. Aby účastník dokázal



aplikovať získané poznatky v praxi, je približne jedna tretina kurzu venovaná praktickým cvičeniam. Každý z účastníkov spracuje riešenie reálneho problému v téme kurzu. Lektori budú počas výučby k dispozícii na konzultácie a usmerňovanie pri štúdiu.

Zamestnanci malých a stredných podnikov sa môžu vzdelávať zdarma

V snahe priniesť digitálne kompetencie do podnikov čo najrýchlejšie, umožňuje financujúci partner programu EDIH EXPANDI 4.0 malým a stredným podnikom absolvovať kurzy zdarma. „Ponuka služieb EDIH a ich prefinancovanie prostredníctvom verejných zdrojov predstavuje pre malé a stredné podniky príležitosť posunúť sa v digitalizácii svojich procesov, technológií a výrobkov a výrazne zvýšiť svoju konkurencieschopnosť,“ konštatuje Michal Múhl, hlavný projektový manažér EXPANDI 4.0.

Ako ukázali prieskumy, slovenský priemysel sa posúva do budúcnosti stále veľmi pomaly a neisto. Podniky musia zlepšiť svoju výkonnosť vybavením pracovnej sily najnovšími zručnosťami. Musia si uvedomiť, že kvalifikovaná pracovná sila sa stáva ich konkurenčnou výhodou. Unikátny vzdelávací program ING 4.0 dokáže ich cestu do budúcnosti zrýchliť.



PLÁN [OBNOVY]

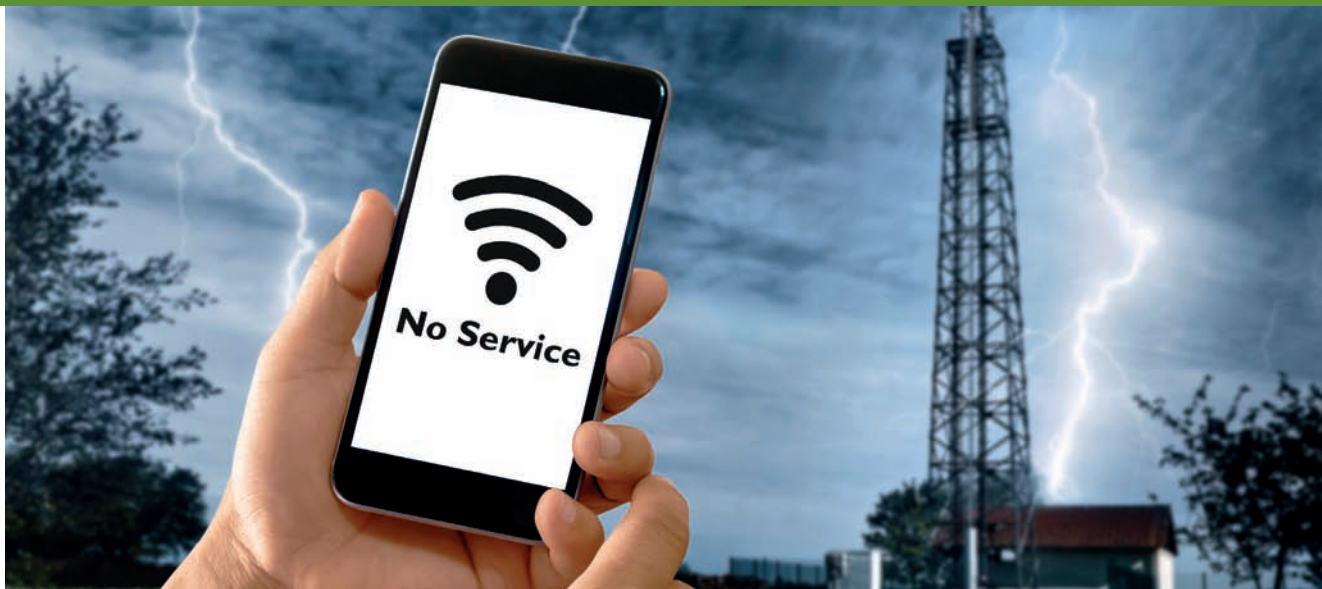


Všetky potrebné informácie, prehľad o otvorených kurzoch či registračný formulár nájdete záujemcovia na www.ing40.sk.

www.ing40.sk

Spolahlivá prevádzka komunikačných systémov počas úderov blesku a vzniku prepätia

Údery blesku do komunikačných systémov majú často vážny dosah na dostupnosť komunikačného zariadenia. Koncepty ochrany pred bleskom a prepätím toto riziko výrazne minimalizujú. Najmodernejšia meracia technika umožňuje jednoducho overiť, či je koncept dostatočný, predimenzovaný alebo poddimenzovaný.



Obr. 1 Údery blesku do komunikačných systémov nie sú žiadnou vzácnosťou – často s fatálnym dosahom na technickú inštaláciu a tým aj na dostupnosť komunikačného zariadenia.

Priemysel 4.0, prepojené vozidlá, autonómne riadenie, digitálne zdravie – to je len niekoľko trendov, ktoré nám umožňujú nahliadnuť do budúcnosti aj dnes. Tieto trendy sú všade a myslia na ne aj výskumníci a priemysel. Ich technologický základ možno nájsť najmä v komunikačnom štandarde 5G. 5G však nie je len generačný posun v komunikačnej technológii, ale úplne nová kvalita, ktorá zásadne zmení vplyv mobilných aplikácií na ekonomiku a spoločnosť. Vďaka vysokému počtu aplikácií a enormnému množstvu zariadení v sieti budú dátové toky narastať a významnú úlohu bude hrať prenos týchto masových údajov, pri ktorom môže 5G ukázať svoje skutočné silné stránky.

Tieto nové možnosti vytvárajú aj nové úlohy a výzvy pre prevádzkovateľov takýchto sietí. Aby táto nová technológia a aplikácie na nej postavené hladko fungovali, je potrebná infraštruktúra s vysokou dostupnosťou a globálnym sieťovým pokrytím. Vzhľadom na dynamické požiadavky na takúto infraštruktúru operátori mobilných sietí v súčasnosti masívne investujú do architektúry 5G. Vo všeobecnosti sa komunikačné systémy pravidelne menia vo forme aktualizácií alebo úprav. Nielen samotná systémová technológia, ale aj infraštruktúra sa neustále prispôbuje novým požiadavkám. To platí aj pre systém ochrany pred bleskom. Tu sa rozlišuje vonkajšia a vnútorná ochrana pred bleskom.

Ochranné opatrenia a koncepcia zóny ochrany pred bleskom

Komplexná ochrana komunikačného systému pred účinkami úderu blesku a vzniku prepätia vyžaduje viacero koordinovaných ochranných opatrení a zariadení, ktoré možno kategorizovať takto:

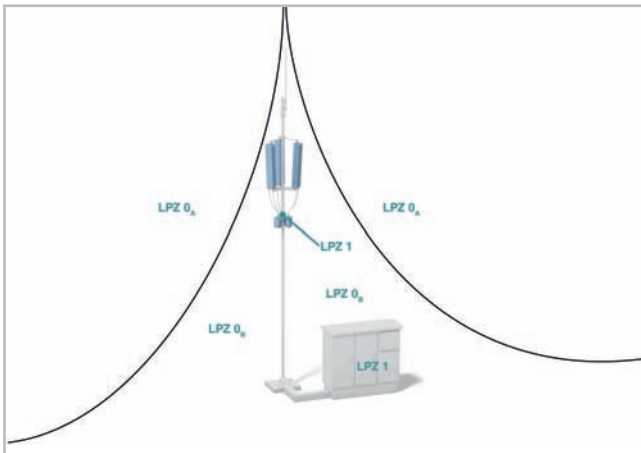
- vonkajšia ochrana pred bleskom,
- vnútorná ochrana pred bleskom,
- uzemnenie a vyrovnanie potenciálov,
- koordinovaný systém ochrany pred bleskom a prepätím.

Úlohou systému vonkajšej ochrany pred bleskom je chrániť konkrétny systém pred priamym úderom blesku. V tejto súvislosti je obzvlášť dôležité zabrániť vzniku nebezpečného iskrenia a tepelným, magnetickým alebo elektrickým účinkom. Ochranný systém pozostáva z jedného alebo viacerých vzduchových koncoviek, zvodíča(ov) a uzemňovacieho systému.

Cieľom vnútorného systému ochrany pred bleskom je zabrániť vzniku iskrenia v rámci systému, ktoré by ohrozovalo ľudí, budovy alebo technické zariadenia. To sa dosiahne vyrovnaním potenciálov na ochranu pred bleskom a zachovaním odporúčanej vzdialenosti. Úlohou uzemňovacieho systému je viesť bleskový prúd do zeme, pričom vyrovnanie potenciálov spája všetky elektricky vodivé časti navzájom, aby sa predišlo veľkým rozdielom v napätí. Aktívne vodiče sú pripojené na vyrovnanie potenciálov cez zvodíče prepätia.

Systém prepäťových ochrán je viacúrovňový koordinovaný systém zariadení na ochranu pred bleskom a prepätím. Zahŕňa zníženie úrovne ochrany pred bleskom na konkrétnom úseku na úroveň prijateľnú pre zariadenie inštalované na tomto mieste. Miesta inštalácie prepäťových ochrán v rámci komunikačného systému sú určené pomocou koncepcie zóny ochrany pred bleskom založenej na norme ochrany pred bleskom IEC 62305-4.

Systém je rozdelený na zóny ochrany pred bleskom (LPZ – lightning protection zone) zvonku dovnútra s klesajúcou úrovňou nebezpečenstva. Vo vonkajších zónach možno použiť len necitlivé zariadenia.

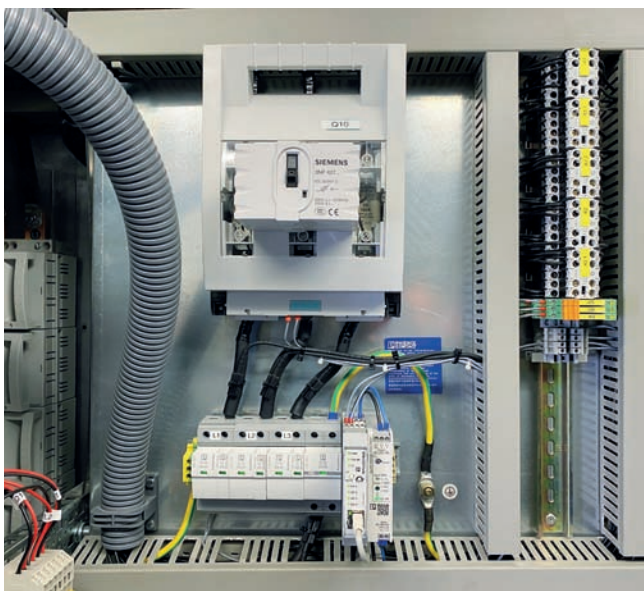


Obr. 2 Včasné plánovanie: miesta inštalácie ochrany pred bleskom a prepätím sú určené aj pri rozdelení zón ochrany pred bleskom.

Vo vnútorných zónach však možno použiť aj citlivé zariadenia. To umožňuje charakterizovať a označiť jednotlivé zóny komunikačného systému (obr. 2).

Na otázku, či boli všetky ochranné opatrenia zavedené úspešne a efektívne, je často ťažké odpovedať. V závislosti od zložitosti systému treba zvážiť rôzne oblasti. To zahŕňa nielen napájací zdroj či meracie, riadiace a regulačné obvody, ale aj samotné komponenty informačnej technológie a vysielacie a prijímacie zariadenia. Pomáha napríklad predstaviť si ochranný kruh okolo objektu, ktorý sa má chrániť, a nainštalovať vhodné ochranné opatrenia na všetkých miestach, kde káble pretínajú tento kruh.

Nie vždy možno posúdiť, či bolo ochranné opatrenie úspešné. Rozsah nefunkčného alebo poddimenzovaného ochranného opatrenia sa ukáže až po vzniku nežiaducej udalosti. Výsledkom sú poruchy jednotlivých komponentov alebo aj celého systému. Postupné starnutie častí a komponentov systému má tiež negatívny vplyv na celkovú dostupnosť systému. Cieľom musí byť získavanie informácií zo systému prostredníctvom vhodných meracích procesov na optimalizáciu systému, ako aj iných systémov rovnakého typu, a schopnosť preventívne pôsobiť – skôr než dôjde k poruche. Tu vstupuje do hry ImpulseCheck od spoločnosti Phoenix Contact.



Obr. 3 Integrácia do systému zákazníka s existujúcim typom prepäťovej ochrany T1 + T2: vzhľadom na malý priestorovú potrebu je ImpulseCheck ľahko integrovateľný do existujúceho systému (dole, vpravo – medzi prepäťovou ochranou FLASHTRAB a napájacím zdrojom QUINT POWER).



Obr. 4 Predpripravené riešenie s ImpulseCheck, napájaním a LTE modemom: stačí zrealizovať už len pripojenia k existujúcemu 48 V DC systému a k existujúcej mobilnej sieti.

Získavanie a vyhodnocovanie nameraných údajov

ImpulseCheck je asistenčný systém pre zariadenia na ochranu pred bleskom a prepätím, ktorý pozostáva zo samotného zariadenia na meranie impulzu, snímačov a aplikácie ImpulseAnalytics v PROFICLOUD od Phoenix Contact. Zahŕňa meranie rázových prúdov a prechodných prepätí v reálnom čase. V závislosti od umiestnenia snímačov poskytuje ImpulseCheck rôzne druhy systémových informácií. V prvom rade monitoruje stav prepäťových ochrán. Snímače sa montujú priamo na aktívne vodiče.

Príklad inštalácie zákazníka (obr. 3) ukazuje, ako táto metóda umožňuje vyvodiť záver o stave každej prepäťovej ochrany, aby sa zistilo akékoľvek predbežné poškodenie alebo starnutie a aby bolo možné konať proaktívne. Ak sú snímače inštalované bez priameho pripojenia na prepäťovú ochranu, napríklad na vopred určený vodič vyrovnania potenciálov, ImpulseCheck ponúka jednoduchú a komplexnú analýzu EMC systému. Toto predpripravené riešenie (obr. 4) preto umožňuje jednoduchú inštaláciu do systému.

V prípade úderu blesku teraz možno v systéme merať bleskové prúdy a čiastkové bleskové prúdy. Pri použití spolu s rýchlym sprievodcom BLIDS od Verband Deutscher Blitzschutzfirmen e.V. (Asociácia nemeckých poskytovateľov ochrany pred bleskom) možno vyvodiť závery týkajúce sa rozloženia bleskového prúdu, aby sa vyhodnotila funkcia a účinnosť uzemňovacieho systému a vyrovnania potenciálov. Okrem toho môžu byť zaznamenané aj prechodové javy spôsobené spínacou činnosťou, ktoré môžu viesť k určitým poruchám jednotlivých komponentov v závislosti od zložitosti systému.

Ďalšou aplikáciou tohto riešenia je analýza na strane -48 V DC. Tu sú informácie o čiastočných bleskových prúdoch vo vodičoch a tienení káblov užitočným zdrojom pri výbere vhodných zariadení na ochranu proti prepätiam. Údaje analyzované v cloude sú dostupné cez Modbus/TCP alebo RESTful Web Service a možno ich teda jednoducho integrovať do existujúcich riadiacich a monitorovacích systémov.

Samuel Račko

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



Chladiaca rodina RITTAL

Spoločnosť RITTAL ponúka vo svojom portfóliu niekoľko spôsobov, ako vetrať/chladiť vnútorný priestor rozvádzača. Vetrať možno pasívne alebo aktívne okolitým vzduchom priestoru, kde máme rozvádzač umiestnený. Ak nám teplota okolia neumožňuje chladiť priestor rozvádzača, treba použiť zariadenie, ktoré chladný vzduch generuje.

Ako pomôcku na určenie, či stačí vetranie okolitým vzduchom alebo je potrebné zariadenie na generovanie chladného vzduchu, možno použiť bezplatnú aplikáciu RiTherm. Therm je softvér, ktorý na základe vstupných údajov, ako sú rozmery rozvádzača, teplota okolia rozvádzača, požadovaná teplota v rozvádzači a stratový tepelný výkon inštalovaných zariadení v rozvádzači, vyhodnotí, či je potrebné rozvádzač vetrať/chladiť a aký typ zariadenia je vhodný na dosiahnutie zadaných parametrov.

Vetranie okolitým vzduchom

Pasívne vetranie okolitým vzduchom možno dosiahnuť pomocou vetracích mriežok, ktoré máme k dispozícii v najbežnejšom variante s osadením na plochý diel rozvádzača, alebo možno použiť vetraný podstavec, prípadne strešné odvetranie.

Aktívne vetranie sa používa v prípade požadovanej cirkulácie okolitého vzduchu v rozvádzači. Na cirkuláciu možno použiť ventilátory, ktoré sa delia podľa spôsobu montáže na nástenné a strešné, alebo je možné použitie výmenníka vzduch/vzduch.



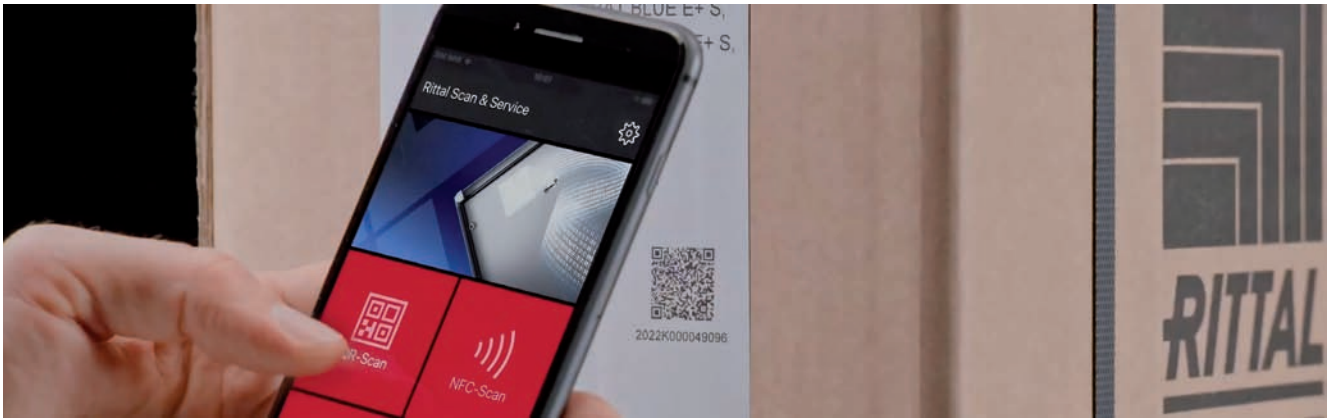
V priebehu apríla bude uvedený na trh nový typ nástenného ventilátora s označením Blue e+, ktorý sa vyznačuje viacerými inováciami. Doterajšia konštrukcia nástenných ventilátorov umožňovala manipuláciu bez nutnosti použitia náradia. Táto manipulácia zahŕňa uchytenie do montážneho otvoru, otočenie cirkulácie vzduchu z pretlakovej na podtlakovú, elektrické zapojenie a výmenu filtračnej vložky. Zmenou je lepšie zaistenie a uchytenie v montážnom otvore a mechanika na odklopenie mriežky pri servise alebo výmene filtračnej mriežky. Najväčšou zmenou nových typov ventilátorov je samotná filtračná vložka pre výkon od 50 m³/h. Súčasťou dodávky bude skladaná filtračná vložka, ktorej výhodou je šesťnásobne dlhšia životnosť vďaka väčšej filtračnej ploche v porovnaní s doteraz používanými filtračnými vložkami. Ventilátor so skladaným filtrom navyše dodáva približne o 40 % viac vzduchu ako rozmerový ekvivalent z netkanej textilie.

Výmenník vzduch/vzduch je obzvlášť vhodná alternatíva na chladenie okolitým vzduchom, ak je rozvádzač umiestnený v podmienkach, kde sa nachádza veľmi jemný prach, olej alebo iné agresívne látky, a nie je žiaduce, aby ani filtrovaný vzduch z okolia prenikal do vnútra rozvádzača. Konštrukcia výmenníka vzduch/vzduch, kde sú vonkajší a vnútorný okruh hermeticky oddelené a spája ich len hliníkový blok na odovzdanie tepla, ho priamo na takéto použitie predurčuje.

Kompresorové chladenie

Pomocou chladiacich jednotiek sa vnútorná teplota rozvádzača udržiava na konštantnej úrovni nezávislej od okolitej teploty, kde je rozvádzač umiestnený. Vedenie vzduchu spĺňa individuálne požiadavky vďaka dvom vzájomne oddeleným okruhom a do skrine tak nepreniká ani prach.

Typový rad chladiacich jednotiek Blue e+ od spoločnosti Rittal zahŕňa najefektívnejšie chladiace jednotky na svetovom trhu. Úspora až 75 % nákladov vynaložených na spotrebu elektrickej energie je dosiahnuteľná vďaka použitej sériovej technológii tepelných trubíc (heat pipes). Chladiace jednotky Blue e+ tak využívajú hybridný



systém, výsledkom čoho je, že kolujúce chladivo úplne obchádza kompresorový okruh, ktorý sa nezopne a regeneruje spotrebu.

Typový rad chladiacich jednotiek s technológiou tepelných trubic bol nedávno rozšírený o rad Blue e+ S a momentálne spoločnosť Rittal ponúka zo svojho portfólia modely od 300 W až do 6 000 W účinného chladiaceho výkonu vo verzii nástenných chladiacich jednotiek určených pre rozvádzače. Modely Blue e+ S navyše používajú chladiace médium R-513A a sú tak šetrnejšie k životnému prostrediu vďaka nízkemu GWP.

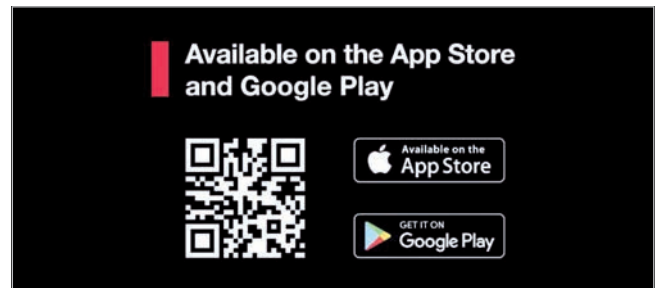
Kvapalinové chladenie

Efektívne kvapalinové chladenie sa používa tam, kde sa vyžaduje vysoké chladiace zaťaženie, napríklad na chladenie procesov a strojov alebo pri odvádzaní stratového tepelného výkonu z rozvádzačov pomocou výmenníka vzduch/voda. Pomocou kvapalinového chladienia možno priestorovo oddeliť výrobu chladu a chladenie procesov.

Podobne ako pri kompresorovej technológii možno s novou generáciou Blue e+ ušetriť až 70 % nákladov vynaložených na spotrebu elektrickej energie. Tieto typy chladiacich jednotiek zaisťujú efektívne chladenie kvapalného média s vysokou presnosťou regulácie pomocou použitej inovatívnej technológie DC invertora.

Rittal Scan & Service

S aplikáciou Rittal Scan & Service môžete pohodlne a jednoducho komunikovať počas prevádzky so svojimi zariadeniami. Rittal



QR: Aplikácia Rittal Scan & Service

predstaví všetky informácie a parametre zariadenia naskenovaním cez NFC alebo pomocou načítania kódu QR.

Rýchla parametrizácia a uvedenie do prevádzky – všetky parametre zariadenia možno rýchlo a jednoducho preniesť do chladiacej jednotky cez NFC.

Šetrenie času pomocou Fast-Copy – funkcia, pomocou ktorej možno jednoducho skopírovať všetky nastavenia chladiacej jednotky do iných jednotiek.

Vytvorenie a poslanie servisnej správy – pomocou aplikácie môžete kedykoľvek 24/7 vytvoriť servisnú správu a odoslať ju na kontakt podľa vlastného výberu.

Vytvárajte a odosielajte zoznamy sledovaného príslušenstva a náhradných dielov – nájdite správne príslušenstvo a náhradný diel pre naskenovaný produkt a umiestnite ho do zoznamu sledovaných položiek. Zoznam sledovaných položiek si môžete vyžiadať ako novú ponuku.

Prehľad všetkých informácií o produkte – získajte všetky relevantné informácie o produkte, ako sú technické informácie, pokyny, rôzne návody, priamy prístup ku všetkým relevantným technickým údajom alebo schváleniam produktu.

Spravujte naskenované produkty – sledujte a spravujte svoje naskenované produkty alebo si vytvorte vlastné zoznamy produktov.

Registráciu produktov k výhodám – zabezpečte si atraktívne výhody pohodlnou registráciou svojich produktov Rittal.



Rittal s.r.o.

Mokrň záhon 4
821 04 Bratislava
Tel.: +421 2 3233 3911
rittal@rittal.sk
www.rittal.sk

Čo je zvodič bleskového prúdu a na čo sa používa

Projektanti elektro, ktorí navrhujú ochranu objektu pred bleskom, sa väčšinou zameriavajú len na vonkajšiu ochranu objektu, teda na návrh bleskozvodu. To, že sa pri zásahu bleskom na našom objekte prejavia všetky jeho mechanické, tepelné, elektrické a elektromagnetické účinky, si uvedomí len málokto z nich.

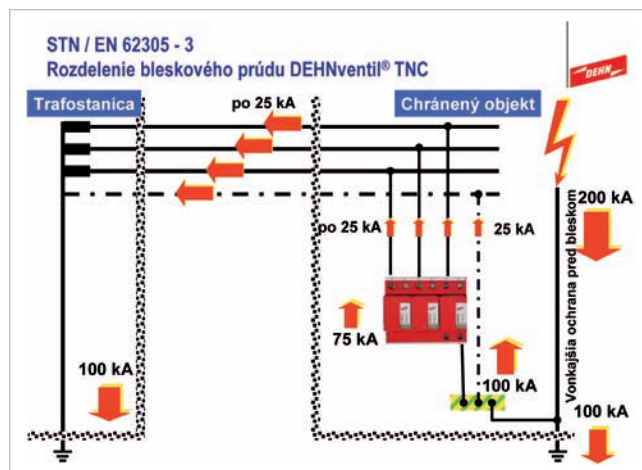
Atmosférický výboj sa neradi našimi pravidlami ekonomiky, rozdeleniami vypracovania dokumentácie, časovými harmonogramami, ale jasnými elektrickými zákonmi, ktoré sa nedajú obísť. Navrhnutý ochranný systém teda musí tiež rešpektovať elektrické zákony. Ak chceme objekt skutočne ochrániť pred ničivými účinkami blesku, musíme navrhnuť komplexné riešenie rešpektujúce elektrické a fyzikálne zákony. Bez takéhoto riešenia nebude objekt pri zásahu bleskom bezpečný.

Projektantovi legislatíva ukladá povinnosť navrhnuť bezpečné riešenie. Ak to tak nie je, dopúšťa sa trestného činu. Objekt teda musí chrániť aj pred elektrickými a elektromagnetickými účinkami blesku. V okamihu, keď objekt zasiahne blesk, a náš, dúfajme, že správne navrhnutý a realizovaný bleskozvod ho bezpečne bez preskokov zvedie do uzemňovacej sústavy, stúpne elektrický potenciál na uzemňovacej sústave a na všetkých kovových konštrukciách a vodičoch k nej pripojených (v sieťach NN sú to vodiče PEN, PE a N) na úroveň niekoľko sto kV. Bleskový prúd a elektrické napätie sa riadia elektrickými zákonmi. Nájdu si v elektrickej inštalácii miesta s najslabšou napäťovou odolnosťou a jednoducho nastane elektrický preraz. Takmer vždy je to v koncovom elektrickom zariadení, kde nastane preraz na fázový vodič, ktorý nie je pripojený k uzemňovacej sústave, teda na ten istý potenciál ako vodič PEN, PE a N. Napätie niekoľko sto kV a bleskový prúd niekoľko desiatok kA, ktorý následne pretečie zariadením a elektrickým vedením, ktoré nie je na takýto prúd a napätie dimenzované, majú devastujúce mechanické a tepelné účinky.

Ak chceme týmto účinkom zabrániť a celý dej chceme mať pod kontrolou, potrebujeme zariadenie, ktoré bude mať najmenšiu izolačnú pevnosť v sieti. Teda menšiu ako 1 500 V. To je odolnosť, ktorú musí mať podľa normy o elektrickej kompatibilite každé zariadenie inštalované v sieti NN, aby mohlo byť uvedené na trh v EÚ. Týmto opatrením vytvoríme najslabšie miesto, kde má nastať vyrovnanie potenciálov, a celý elektrický dej budeme mať pod kontrolou.

Zároveň však toto zariadenie musí byť schopné zvieŕť bleskový prúd niekoľko desiatok kA na jeden pól, a to nie len jednorazovo, ale opakovane bez toho, aby došlo k jeho poškodeniu. Takéto zariadenie sa nazýva zvodič bleskového prúdu typu 1. Teda žiadne pomenovanie „nejaká prepäťovka“, ako je zaužívané medzi projektantmi, ktorí často nevedia, čo sa musí elektricky v tomto zariadení udiať, aby splnilo svoj účel: vyrovnáť potenciál medzi vodičmi vstupujúcimi do objektu a zvieŕť bleskový prúd.

Tým najlepším na trhu je nepochybne zariadenie DEHNventil® od nemeckého výrobcu DEHN SE GmbH, ktoré je vďaka svojej konštrukcii



založenej na riadenom iskrišti s riadeným napätím na oblúku aj pri pretekaní následného prúdu zo siete nekompromisným zvodičom aj pre bleskový prúd vyhovujúci tej najvyššej hladine ochrany pred bleskom LPL I – blesk s prúdom až 200 000 A. Tento zvodič nefunguje tak, že bleskový prúd a prepätie do objektu nepustí, ale naopak, pri inštalácii na správnom mieste pripojí všetky vodiče vedenia NN na jeden potenciál tak, že medzi jednotlivými vodičmi nie je prepätie väčšie ako 1 500 V. Vďaka tomu, že je v zariadení použité iskrište, je životnosť tohto zariadenia dlhšia ako životnosť celej inštalácie. To nemôžeme povedať o varistorových zvodičoch bleskového prúdu, keďže varistor starne a po každom zvedení čo i len malého prúdu sa zhoršujú jeho parametre.



Jiří Kroupa

Lektor vzdelávania v odbore ochrana pred bleskom
Člen TK 43 pri SÚTN
Autor slovenského znenia STN EN 62305-3
a STN EN 62305-4 Ochrana pred bleskom

DEHN s.r.o – kancelária Slovensko

M. R. Štefánika 13
962 12 Detva
j.kroupa@dehn.sk
www.dehn.cz, www.dehn.de

SCHUNK – váš hlavný partner pre elektromobilitu

Automobilový priemysel čelí veľkej zmene – prechodu z tradičného spaľovacieho motora na elektromobilitu. Spoločnosť SCHUNK zohráva v tejto zmene kľúčovú úlohu a predstavuje pokročilé koncepcie prechodu na batériové technológie a systémy elektrického pohonu.



S inovatívnymi manipulačnými technológiami pre statory s vlásenkovým vinutím, hriadele a rotory, ako aj pokročilými metódami konečnej montáže spoločnosť SCHUNK významne prispieva k plnej automatizácii elektrického pohonu. Tieto stratégie umožňujú hladký prechod na elektromobilitu a aktívne podporujú dynamiku inovácií.

Zmena smerom k e-mobilite je v plnom prúde. Je čas, aby automobilový priemysel zmenil jazdný pruh: od fosílnych palív a spaľovacích motorov s kľukovými hriadeľmi, piestmi a vstrekovacími dýzami k batériám a e-pohonom s vlásenkovými statormi, hriadeľmi a rotormi. Tu spočíva výzva v rýchlej a bezpečnej prestavbe výroby a montážnych procesov pre požadované komponenty. SCHUNK je váš spoľahlivý partner pre túto zmenu, pretože je špecialista na automatizáciu a kompetentný líder v upínaní nástrojov a obrobkov, uchopovacej

a automatizačnej technike a dodáva všetko od osových systémov až po príslušenstvo robotov z jedného zdroja.

Vďaka šikovnej kombinácii našich štandardných produktov vždy nájdeme vhodné riešenie pre vás. Budete ťažiť z nášho dlhoročného inžinierskeho know-how v tomto odvetví. Produkty SCHUNK už poznajú všetci známi výrobcovia automobilov a ich dodávatelia. To výrazne urýchľuje integráciu do nových procesných reťazcov a udržuje vás od úplného začiatku v rýchlom pruhu pri prechode na e-mobilitu.

Používanie batérií prináša do automobilového priemyslu úplne nové výzvy, kde vás naša spoločnosť podporuje na každom kroku. Od začiatku výroby s požiadavkami na prostredie čistých a suchých priestorov a krátky čas cyklov cez manipuláciu s citlivými komponentmi počas montáže

do batériových modulov a balíkov až po konečnú montáž do vozidla.

SCHUNK ponúka kompletne riešenie, či už ako jeden komponent, alebo celý systém. Povedzte nám viac o aplikácii, ktorú chcete automatizovať, a naši odborníci nájdu spolu s vami to pravé riešenie.

Spoločnosť SCHUNK Slovensko je hlavným partnerom v ankete elektrické auto roka 2024, ktorá bude vyhodnotená 30. 5. 2024. Viac na: www.elektrickeautoroka.sk



SCHUNK Intec s.r.o.

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

Advantech predstavil na veľtrhu Embedded World špičkové riešenia

Advantech, popredný poskytovateľ platforiem a služieb AIoT, predstavil na aprílovom veľtrhu Embedded World komplexné portfólio spoločnosti založené na rôznych hardvérových architektúrach (x86/ARM) a špecializovaných softvérových službách, plne prispôbené rôznym rozvíjajúcim sa trhom, ako je nabíjanie elektromobilov a robotika integrovaná s umelou inteligenciou (UI). Spoločnosť okrem iných noviniek prezentovala špičkové škálovateľné priemyselné boxové počítače Advantech pre komplexné riešenia umiestnené na okrajových zariadeniach (edge) s využitím UI. Išlo napr. o systém AIR-150, ktorý obsahuje prvý integrovaný akceleračný modul HAILO AI a je založený na procesoroch Intel® 13th Core i5/i3, zameraných napr. na aplikácie riadenia prístupu s UI.



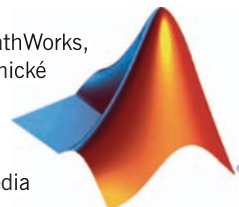
Priemyselné PC Advantech AIR-150

Predstavené boli aj dva nové jednodoskové počítače MIO-5154 a MIO-2364, oba vybavené najnovšou sériou Intel® Atom® x7000E. 3,5" MIO-5154 je určené pre rôzne maloobchodné aplikácie vrátane samoobslužnej pokladne a inteligentného predaja, medicínske aplikácie, ako je hemodialýza, ventilátory a in vitro diagnostika, ako aj úlohy automatizácie výroby zahŕňajúce rozhranie človek – stroj, robotické ramená a systémy AGV/AMR. Priestorovo úsporný 2,5" MIO-2364 ponúka optimálne riešenie pre medicínsku automatizáciu, rozhranie človek – stroj, nasadenie snímačov a brán, boxy s UI a nastavenia inteligentných kamier.

www.advantech.sk

Nový MATLAB R2024a

HUMUSOFT, s. r. o., a spoločnosť MathWorks, popredný výrobca nástrojov na technické výpočty, modelovanie a simulácie, uvádzajú na trh Českej republiky a Slovenska nové vydanie výpočtového, vývojového a simulačného prostredia MATLAB R2024a.



Základný modul MATLAB prichádza s niekoľkými vylepšeniami, počnúc automatickou kontrolou pravopisu v texte a v komentároch. Lokálne funkcie môžu byť definované na rôznych miestach v skriptoch aj v Live skriptoch. Vylepšené rozhranie pre Python poskytuje interaktívne spúšťanie kódu jazyka Python pomocou Run Python (Live editor task). Navyše je možná konverzia medzi tabuľkami prostredia MATLAB a Python Pandas DataFrame. Funkcie prostredia MATLAB sa môžu volať z lokálneho alebo vzdialeného programu pomocou rozhrania REST.

Editor prostredia Simulink zachováva signálové spojnice pri zmene tvaru alebo presunutí bloku. Komponenty s rýchlejšou dynamikou môžu využiť lokálny riešič. Objekt Simulation umožňuje ovládanie priebehu simulácie pomocou príkazov a ladenie hodnôt parametrov počas simulácie. MATLAB App Designer pomáha vytvárať aplikácie s rozhraním pre model prostredia Simulink.

MATLAB obsahuje vylepšenia aj vo viacerých aplikačných knižniciach pre úlohy, ako sú počítačové videnie, deep learning, generovanie kódu, satelitné komunikácie alebo tvorba UAV aplikácií. Okrem toho na webovej stránke MATLAB Academy pribúdajú neustále nové bezplatné online kurzy podporujúce vzdelávanie aj širokej verejnosti. Podrobnejšie informácie o novej verzii R2024a a všetkých novinkách nájdete na stránke:

<http://www.humusoft.cz/matlab/new-release/>

Automatizácia lisovacej linky

Lisovacie linky sa používajú v rôznych odvetviach, od výroby automobilových komponentov cez elektroniku až po rôzny spotrebný tovar. Na rozdiel od iných technologických procesov výroby dokážu tieto linky vyrábať hotové výrobky už v rámci jednej operácie. Vďaka tomu sa dá výrazne skrátiť proces výroby na minimum, čo zvyšuje efektívnosť a produktivitu, zároveň dochádza aj k zníženiu nákladov. Bez ohľadu na konkrétne odvetvie je automatizácia kľúčom k dosiahnutiu efektívnej, flexibilnej a vysoko kvalitnej výroby. V tomto článku sa pozrieme na to, ako sa dajú automatizovať procesy v celom reťazci lisovacej linky od zadania zákazníka až po uvedenie do prevádzky a zaškolenie personálu. Objektom nášho záujmu bude lisovacia linka na výrobu polyuretánových odliatok.

Pri realizácii podobných projektov je zo všetkého najdôležitejšie zostaviť správny riešiteľský tím. Tento úvod je pre úspech projektu kľúčový, hlavne ak ide o projekt, kde sú výrazné bezpečnostné riziká, ktoré vyplývajú z náročných parametrov zadania. V tíme musia byť skúsení ľudia, od predaja až po technickú stránku veci. Cena projektu aj súčiniteľ bezpečnosti sú totiž navzájom previazané. Oboje musí byť rovnako dôležité a primerané. Bez dobrej ceny za projekt nie je zákazka a bez bezpečného návrhu nie je spoľahlivosť a bezchybnosť prevádzky. Tieto krivky sa musia stretnúť v prijateľnom bode, ktorý akceptuje aj zákazník, podobne ako krivky dopytu a ponuky.

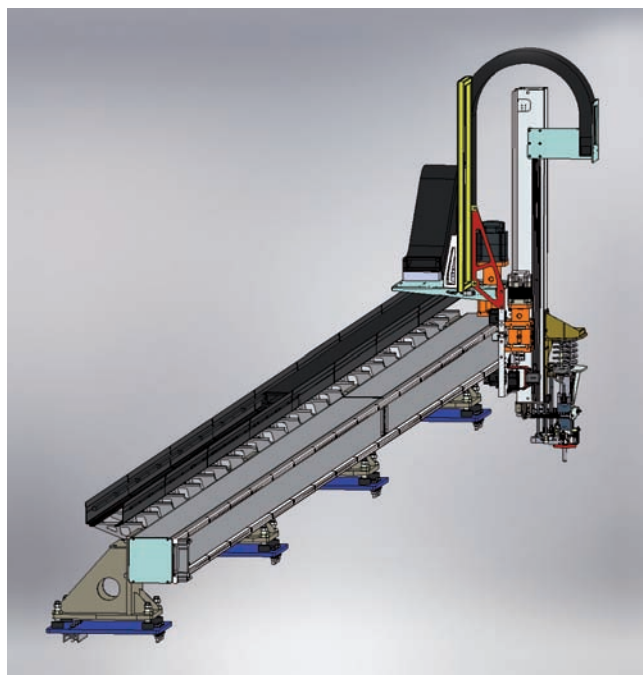
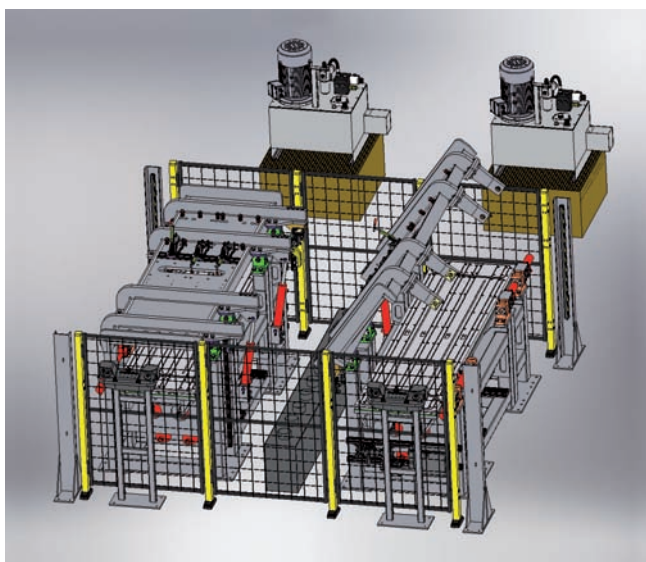
Prvým krokom je definovanie požiadaviek zákazníka. Dôležité je pochopiť, aký typ foriem používa zákazník na výrobu produktov, ako fungujú, čo majú spoločné a aké sú medzi nimi rozdiely. To je kľúčové pre návrh univerzálneho lisovacieho zariadenia, nakoľko toto zariadenie musí byť kompatibilné s celkovým portfóliom foriem, aby sa predišlo vzniku viacerých špecializovaných strojov. V neposlednom rade je dôležitá požadovaná produkcia, takt linky a samotný rozpočet. Pri týchto zariadeniach sa často rieši aj spôsob odoberania hotových výrobkov. Čím je produkcia rozmanitejšia, tým viac stúpajú náklady na automatizáciu tohto procesu. Napr. ak vyrábate na tom istom lise sto rôznych prvkov a tieto prvky sú tvarovo a rozmerovo veľmi odlišné, automatizovanie odberu hotových kusov predstavuje výrazné náklady, preto sa často pristupuje k manuálnej obsluhu lisov, a to hlavne pri odoberaní výrobkov.

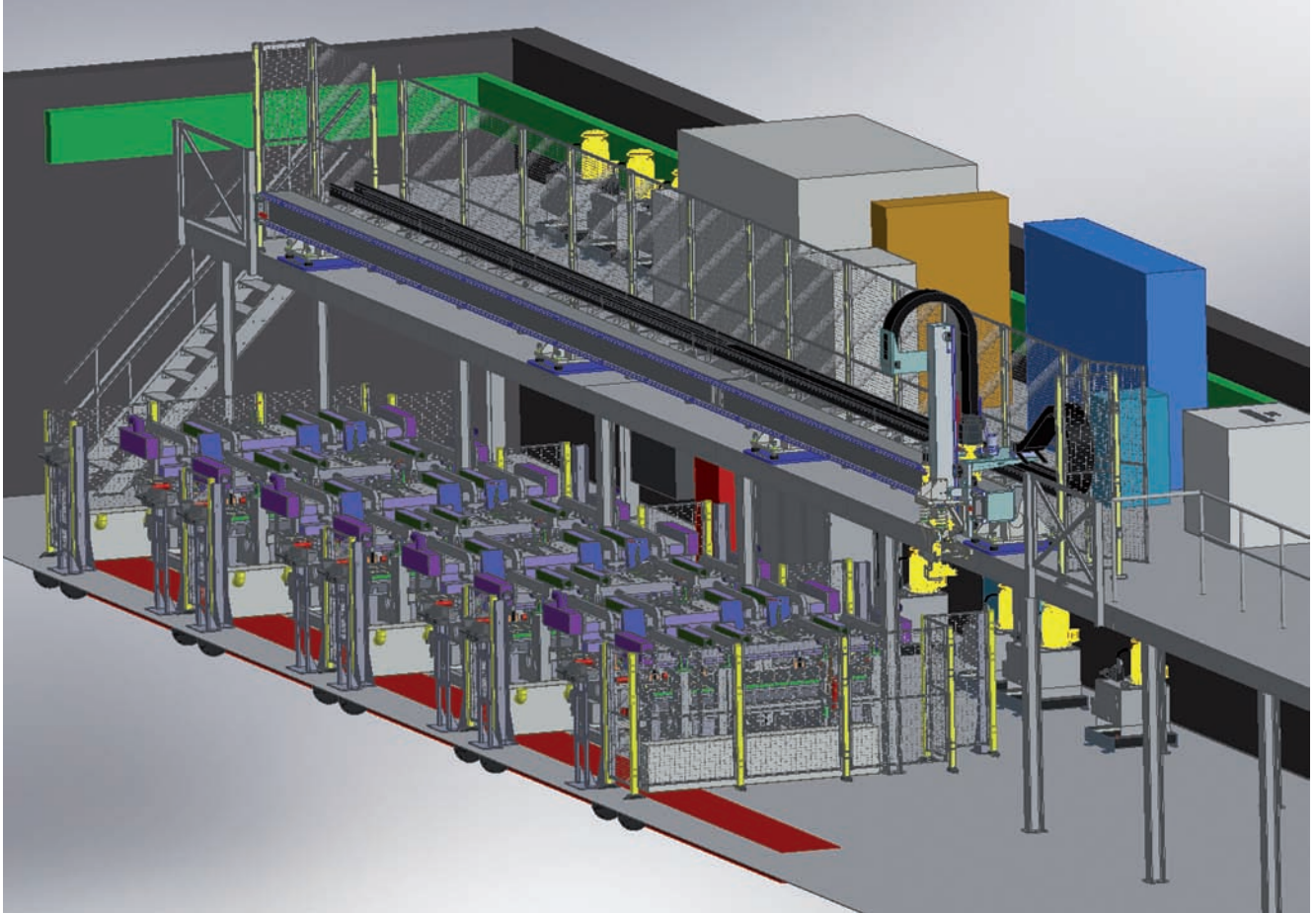
Lisovacie zariadenia sa často spájajú s využitím ohromnej sily, lebo tá je nevyhnutná na výrobu kvalitného výrobku. Preto je mimoriadne dôležité poznať miesta, kde pôsobia tieto sily, a správne identifikovať ich veľkosť. Akákoľvek chyba v tomto smere môže spôsobiť nutnosť prerobenia celého lisovacieho zariadenia. Ak sú

tieto náležitosti jasné, potom možno pristúpiť k návrhu nosného rámu, do ktorého sa budú inštalovať pohonné a ovládacie prvky. Tu sa zohľadňuje na prvom mieste pevnostná analýza nosného rámu alebo prvku, až potom ergonómia prístupu k jednotlivým prvkom. Ideálne je navrhnuť taký rám, ktorý spĺňa oboje. Ak to nie je možné, treba zvoliť najlepší kompromis, pričom v prvom rade treba prihliadať na pevnostnú analýzu konštrukcie.

V súčasnosti existujú rôzne softvérové aplikácie na riešenie týchto otázok. Spoločnosť PROCONT, spol. s r. o., Prešov, používa na návrh a pevnostnú analýzu softvér INVENTOR. Ten umožňuje generovať nielen CAD dáta, ale obsahuje aj rôzne nastavy, napríklad spomenutú analýzu. Okrem správneho návrhu rámu je nutné správne navrhnutie zvarov. Kľúčové je predchádzať nevhodnej koncentrácii napätia v zvaroch. Pri navrhovaní správnych zvarov sú potrebné náležité vedomosti a skúsenosti.

Ďalším dôležitým prvkom je prevádzková bezpečnosť, a to pri samotnom odlievaní hmoty do formy, kde vznikajú veľké sily, aj pri odoberaní hotových produktov, hlavne ak sa tak deje manuálne. V tomto smere sa netreba spoliehať na jedno riešenie. Spoľahlivejšie je násobiť tieto bezpečnostné prvky tak, aby v prípade zlyhania jedného prvku dokázal ďalší prvok zabrániť havarijnemu stavu. Preto sa rôzne zámky a zaistenia používajú minimálne v tandeme alebo aj v trojitej či štvoritej konfigurácii v závislosti od stupňa možnej hrozby a od požiadaviek na rozloženie síl. To sa aplikuje aj na hydraulické pohony, treba sa vyhnúť tomu, aby jeden valec vykonával

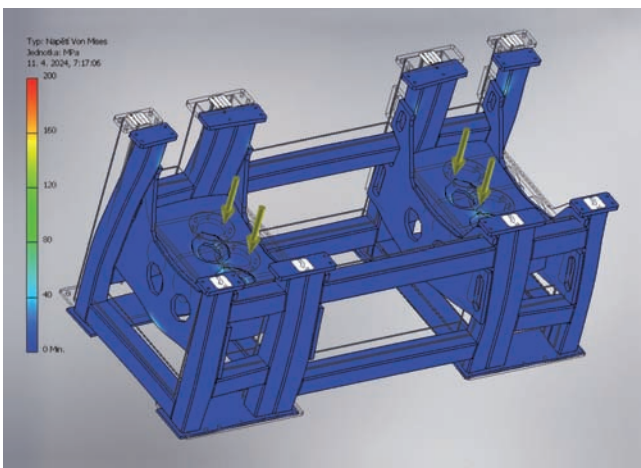




určitý pohyb; istejšie je použitie ďalšieho valca alebo viacerých hydraulických valcov súčasne.

Proces automatizácie pri týchto zariadeniach spočíva hlavne v prísune odlievacej hmoty, v našom prípade polyuretánovej peny, a v odlievaní. Keďže automatizácia odberu hotových kusov by bola pridrahá, zvolila sa manuálna obsluha. Pri skladaní lisovacích zariadení vedľa seba do jedného radu sa javí ako výhodné použiť pojazd vertikálou, na ktorej je umiestnená dávkovacia hlava na polyuretánovú hmotu. To umožňuje dávkovať do lisov odlievaciu hmotu individuálne. V procese lisovania sa automatizuje sklápanie a odklápanie veľa lisu na odber hotových kusov, pohyb lisovacieho stola pri lisovaní a činnosť bezpečnostných prvkov v podobe zámkov a zaistení. Vďaka tomu je činnosť obsluhy obmedzená iba na výber hotového kusu a krátku prípravu formy na ďalší odliatok.

Zásadný je aj návrh ohrievacích dosiek na formy a odsávanie výparov pri procese odlievania. Správny ohrev foriem je dôležitý pre kvalitu výroby. Odsávanie je zase dôležité z hľadiska zdravia obsluhy a aby sa zabránilo koncentrácii výbušných pár vo výrobnej hale. Z hľadiska návrhu ovládania a používateľského rozhrania sú najdôležitejšie parametre, ktoré nastavuje operátor. Ide napr. o tlak a čas lisovania či o čas zatvorenia zátok. Na jednotlivých formách môže aktivovať vákuum a ofuk na určitý čas. Zber dát je riešený zápisom údajov do súboru.



Ak je toto všetko hotové, pristupuje sa k testovaniu. Overí sa funkčnosť hydraulických pohonov, zámkov, zaistení, snímačov, optických brán a pod. Ak sa nenájdu žiadne kolízie, testuje sa ovládacie rozhranie lisu a varovná signalizácia. Samotné ovládanie a používateľské rozhranie sa pripravuje už pri návrhu lisovacej linky. Na to sa využívajú rôzne aplikácie od renomovaných výrobcov. Tu treba zdôrazniť, že už pri návrhu sa začínajú dokumentovať údaje, ktoré súvisia s návodmi na používanie a s vyhláseniami o zhode k potrebným smerniciam na oprávnené používanie CE označovania. Ide hlavne o normu ISO 12100, kde sa vypracuje analýza rizík, ktorá je základom noriem použitých vo vyhlásení o zhode so smernicou o strojových zariadeniach 2006/42/ES. Samozrejme, netreba zabúdať ani na smernice o elektromagnetickej kompatibilite a o elektrických zariadeniach pre nízke napätie.

Po uskutočnení potrebných testov a príprave potrebnej dokumentácie je lisovacia linka pripravená na expedovanie k zákazníkovi. Jednotlivé časti linky sa rozoberú na menšie časti a umiestnia sa podľa nosnosti na vhodné dopravné prostriedky. U zákazníka sa tieto celky znova zmontujú na vopred pripravenom mieste. Nakoniec sa osadia bezpečnostné ploty a optické brány. Následne sa znova otestuje chod linky, odovzdajú sa požadované dokumenty a vyškolí sa obsluha linky. Takto pripravená linka sa odovzdá zákazníkovi. Podľa dohody možno na linke vykonávať vzdialený monitoring a rozsah údržby, ktorý vyplýva z monitoringu. V prípade potreby neskorších zmien (z hľadiska úpravy výrobného artiklu) možno previesť dohodnuté úpravy jednotlivých zariadení alebo navrhnuť úplne novú lisovaciu linku.

Dúfame, že vám tento článok pomohol pochopiť proces automatizácie lisovacích liniek a jej prínos. Ak máte záujem o automatizáciu vašej lisovacej linky, neváhajte nás kontaktovať.

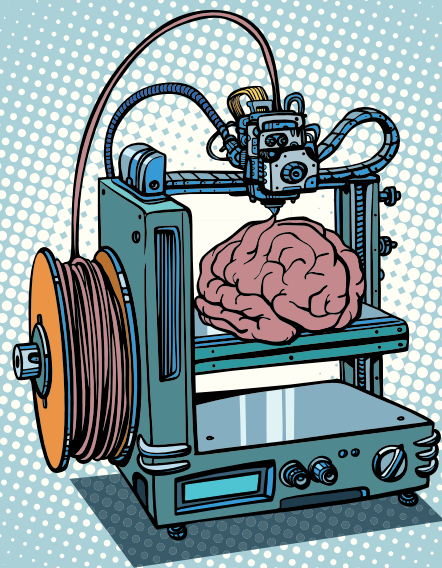
procont

PROCONT, spol. s r.o. Prešov

Kúpeľná 1/A
080 01 Prešov
Tel.: +0800 444 729
obchod@procont.sk
www.procont.sk

Biointeligentná výroba ako príležitosť pre Európu (8)

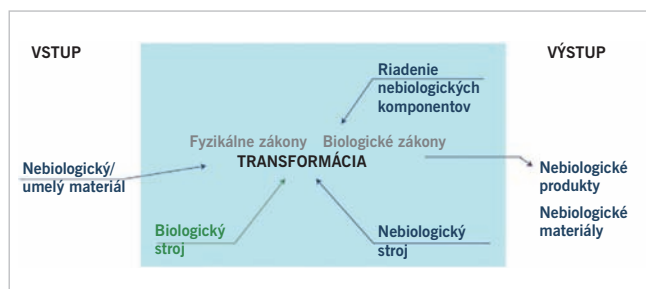
Víziou subplatformy ManuFUTURE Biointeligentná výroba je viesť európske spoločnosti a výskumné inštitúcie do novej éry biointeligentnej výroby, ktorá sa zameriava na udržateľnosť, digitalizáciu a technologický pokrok, pričom vychádza z pochopenia biologických systémov s cieľom posilniť EÚ ako vedúci región výroby budúcnosti. V siedmej časti seriálu sme sa venovali ceste, ako prejsť od stratégie k možným obchodným modelom. V nasledujúcom príspevku dokončíme opis ďalších modelov a budeme sa venovať aj obrannému mechanizmu.



2. Výrobný systém integrujúci bio- a nebiokomponenty

Stroje a systémy integrujú bio- a nebiokomponenty na vytváranie produktov.

PRÍKLAD 1: Systémy vyrábajúce potraviny môžu integrovať biosnímače, ktoré umožňujú hodnotenie kvality konečného produktu (potravina, ktorá je organická, ale umelo vyrobená a môže byť monitorovaná biosnímačmi, ktoré by mohli byť efektívnejšie ako umelé snímače, napr. pri zisťovaní plesní).



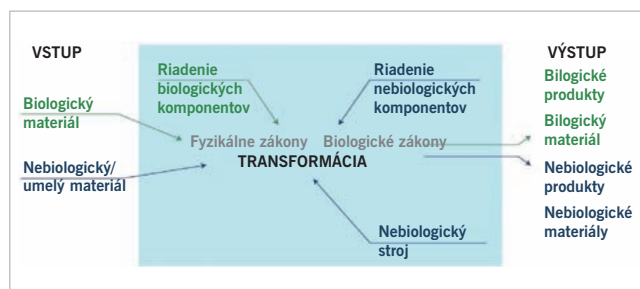
Obr. 15 Príklad 1: Výrobný systém integrujúci bio- a nebiokomponenty – prípad biosnímačov používaných na monitorovanie kvality ovzdušia

PRÍKLAD 2 (obr. 15): Opatrenia na prevenciu rizík, bezpečnosť pri práci a kontrolu environmentálnych rizík môžu byť založené na biologických entitách, čo by viedlo k použitiu biosnímačov, napríklad na monitorovanie kvality ovzdušia. Biosnímače môžu napríklad merať koncentráciu kovového prachu vo vzduchu počas výroby aditív kovového prášku. Ak sú prekročené prahové hodnoty, systém evakuuje zamestnancov a prevzdušňuje pracovný priestor, kým sa koncentrácia neznižuje.

3. Inteligentné nebiologické systémy, ktoré vedú bunky k plneniu vopred definovaných úloh

Inteligentný nebiologický stroj a systém využívajú bunky ako biologický základ premenu na získanie požadovaného produktu.

PRÍKLAD 3 (obr. 16): Bioreaktor, ktorý nie je biozariadením, vytvára podmienky na to, aby bunky fungovali požadovaným spôsobom.



Obr. 16 Príklad 3: Inteligentné nebiologické systémy, ktoré vedú bunky k plneniu vopred objednaných úloh – prípad bioreaktora.

PRÍKLAD 4: Na vyvolanie bunkovej diferenciácie alebo zmeny bunkového fenotypu môže byť aplikované mechanické zaťaženie, napr. vo svalových prekursorových bunkách.

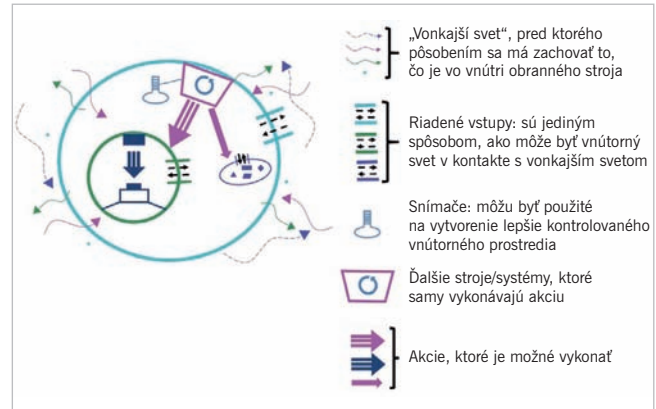
Architektúra dodávateľského reťazca: skladovací a obranný stroj v biointeligentnej výrobe a korelácia so sieťovým podnikom a logistikou

Okrem transformácie určenej na premenu materiálov na produkty sú súčasťou systému biointeligentnej výroby aj iné transformácie. Napríklad sklad je stroj, ktorý chráni produkt. Obrana je v tomto prípade jednoduchá, t. j. produkt je ponechaný na polici, zabalený, zabezpečený a zamknutý v hale a nič sa s ním nedeje, kým nie je potrebný a odoslaný. V prípade biomateriálov a bioproduktov je obrana zvyčajne oveľa komplikovanejšia. Napríklad chladnička je v podstate sklad, ktorý má zabrániť nežiaducim zmenám produktu vedúcim k jeho znehodnoteniu. Preto chráni produkt/materiál pred vonkajšími činiteľmi a/alebo silami, ktoré majú v úmysle „vstúpiť“ a zničiť ho.

Treba prehodnotiť pojem obranný stroj vzhľadom na to, že musí pôsobiť proti vonkajším fyzikálnym činiteľom (teplote, prítomnosti prachu a pod.) a aktívnym vonkajším činiteľom (baktériám, plesniam a pod.). Obranný stroj by mal mať fyzické aj biologické schopnosti. Potreba obranných strojov je odôvodnená tým, že nie vždy



Na obr. 17 je znázornený ideálny koncept obranného stroja v oblasti biointeligentnej výroby. Obranný stroj (svetlomodrý kruh) možno považovať za stroj schopný zachovať to, čo je vnútri, ale mal by byť schopný chrániť aj to, čo sa vnútri vyrába pred tým, čo je vonku, a ktorý je schopný spravovať bio aj nebíu materiály/produkty. Je potrebné myslieť na to, že obrana môže byť realizovaná v rôznych krokoch, takže napríklad podľa obr. 17 môže byť vytvorený systém, v ktorom nebíu stroj/systém (zelený kruh) aj bio stroj/systém (modrý kruh) môžu koexistovať.



Obr. 17 Ideálna schéma obranného stroja pre biointeligentnú výrobu

Obidva tieto stroje/systémy majú riadený prístup – brány, cez ktoré môžu materiál alebo výrobky vstupovať alebo vystupovať, aby sa mohla uskutočniť transformácia. Je dôležité si uvedomiť, že v niektorých konkrétnych prípadoch sa stroj môže sám transformovať. Vonkajší systém (svetlomodrý kruh) je potrebný a potrebné je aj kontrolované prostredie s ohľadom na vonkajšie sily a činitele. Tento prístup by umožnil minimalizovať vývoj obranných systémov bio a nebíu interných strojov, čo umožní vytvoriť lepšie kontrolované prostredie.

V ďalšej časti seriálu sa pozrieme na to, ako možno v koncepte biologickej výroby tvoriť hodnotu a zisk.

Literatúra

- [1] Byrne, G. – Dimitrov, D. – Monostori, L. – Teti, R. – Houten, F. van – Wertheim, R.: Biologicalisation: Biological transformation in manufacturing. In: CIRP Journal of Manufacturing Science and Technology, 2018, 21, s. 1 – 32. Dostupné na: <https://doi.org/10.1016/j.cirpj.2018.03.003>.
- [2] Miehe, R. – Bauernhansl, T. – Schwarz, O. – Traube, A. – Lorenzoni, A. – Waltersmann, L. – Full, J. – Horbelt, J. – Sauer, A.: The biological transformation of the manufacturing industry – envisioning biointelligent value adding. In: Procedia CIRP, 2018, Vol. 72, p. 739 – 743. ISSN 2212-8271. Dostupné na: <https://doi.org/10.1016/j.procir.2018.04.085>.
- [3] Sanchez, C. – Arribart, H – Giraud, G. M. M. (2005). Biomimeticism and bioinspiration as tools for the design of innovative materials and systems. In: Nature Materials, 2005, 4 (4), p. 277 – 288. DOI: 10.1038/nmat1339. PMID 15875305.
- [4] Whitesides, G. M.: Bioinspiration: something for everyone. In: Interface Focus, 2015, 5 (4). DOI: 10.1098/rsfs.2015.0031.
- [5] Jovane, F. – Carlesi, L.: The Elementary Machine: an 'Atomic' Model to Analyse and Devise Production Systems. CIRP annals, 1989, 38.1: 179 – 182.

Zdroj: Biointelligent Manufacturing, Definitions, International Status, Potentials for Europe and Recommendations. Prehľadová správa. ManuFUTURE sub-platform Biointelligent Manufacturing (BIM). [online]. Dostupné na: https://www.biointelligentmanufacturing.org/content/dam/ipa/biointelligentmanufacturing/files-for-download/2022_White_Paper_ManuFUTURE_Subplatform_Biointelligent_Manufacturing.pdf.

Pokračovanie v ďalšom čísle.

možno použiť bioprodukt/biomateriál ihneď po jeho získaní. Preto musí byť udržiavaný nažive alebo organicky konzervovaný, aby mohol byť použitý v následných transformáciách vo výrobnom cykle. Vo výrobnom systéme možno často veľmi dobre riadiť transformáciu. No keď je transformácia dokončená, produkt vstupuje do sveta, kde sú prítomné nežiaduce vplyvy a kde je obrana zložitá, a preto môže byť takýto obranný stroj veľmi drahý. Preto treba prijať strategické rozhodnutia, či je napr. vhodné sústrediť výrobu na jedno miesto, aby sa minimalizoval presun materiálu a aby boli zároveň náklady prijateľné.

Obranný stroj [5], ktorý je viac alebo menej nákladný, bude tlačíť na rozdelenie alebo integráciu činností v dodávateľskom reťazci: ak je lacný, možno uvažovať o vykonaní transformačných krokov na rôznych miestach; ak je to naopak drahé, treba transformácie sústrediť na to isté miesto. Tieto aspekty ovplyvňujú štruktúru sieťového podniku pre biointeligentnú výrobu: sieťový podnik sa stáva nemožným, keď sú náklady na obranu príliš vysoké. Z toho možno vyvodíť záver, že stratégia inteligentnej výroby závisí niekedy dokonca viac od obranného stroja ako od transformačného stroja/systému.

Preto je obranný stroj dôležitou súčasťou sieťového podniku a definuje jeho rozšírenie. Pre biointeligentnú výrobu je teda mimoriadne dôležité vyvinúť adekvátne obranné stroje. Jasným príkladom toho, aké zložité a drahé môže byť vybudovanie adekvátneho obranného stroja, sú vakcíny proti Covidu a náročnosť ich logistiky a skladovania pri teplote -80°C . Vzhľadom na to, že chladničku považujeme za obranný stroj pre biologický sektor vo všeobecnosti, tento stroj zabraňuje len fyzickému pôsobeniu teploty. Zložitejší biologický obranný stroj je zavedený v laboratóriách, ktoré sa zaoberajú mikróbmami alebo vírusmi a zahŕňajú drahé a zložité filtračné systémy, ako aj ochranné zariadenia.

Ako sa nám do programov, mobilov, áut, strojov a podnikov dostala umelá inteligencia? (5)

Umelá inteligencia (UI) je pilierom modernej technológie, ktorý preniká do rôznych aspektov nášho života. Jej vplyv je všadeprítomný – od inteligentných asistentov a odporúčacích systémov až po pokročilé priemyselné aplikácie a medicínske inovácie. V predchádzajúcej časti seriálu sme sa pozreli na to, ako generatívna umelá inteligencia mení paradigmu automatizácie a aký vplyv môže mať na rôzne odvetvia a aspekty nášho života. V piatom pokračovaní preskúmame súčasné trendy a výzvy v oblasti bezpečnosti UI.

Aká bezpečná je umelá inteligencia?

Umelá inteligencia sa dostáva do mnohých oblastí nášho života. S týmto rozšírením vznikajú aj nové bezpečnostné výzvy a hrozby. V čase, keď sa UI stáva kľúčovým hráčom v procesoch automatizácie a rozhodovania, je nevyhnutné venovať pozornosť otázkam bezpečnosti, aby sme zabezpečili spoľahlivosť a bezpečnosť systémov UI. Zároveň je dobré pozrieť sa na to, ako dokáže UI zvýšiť bezpečnosť existujúcich aplikácií, dát a IT infraštruktúry.

Od klasických programov k UI

Je nevyhnutné pochopiť zásadné rozdiely v bezpečnosti medzi klasickými aplikáciami a umelou inteligenciou. Klasické aplikácie sú navrhnuté a naprogramované na vykonávanie konkrétnych úloh podľa preddefinovaných pravidiel. Ich správanie je deterministické a predvídateľné. Ak sa objaví problém, je možné identifikovať chybu a opraviť ju prostredníctvom aktualizácií a záplat. Tento proces je dobre známy a systematický, čo umožňuje rýchle a efektívne zvládanie bezpečnostných hrozieb.

Naopak, umelej inteligencii chýba deterministické správanie. Umelá inteligencia sa vyvíja a adaptuje prostredníctvom iteratívneho tréningu na dátach. To znamená, že jej správanie je často komplexné a nepredvídateľné. Dokonca aj malá zmena vo vstupných dátach môže viesť k významným rozdielom vo výstupoch UI. V prípade UI, ktorá produkuje nevhodné výstupy, nie je možné mechanicky identifikovať a opraviť zdroj tohto nepredvídateľného správania. Bezpečnosť UI je preto komplexnejšia a vyžaduje širší rozsah ochranných opatrení.

Vysvetliteľná UI predstavuje kľúčový koncept v súčasnom vývoji technológií, ktorý zabezpečuje, že UI nie je len čiernou skrinkou, ktorá vydáva výsledky bez akéhokoľvek pochopenia, ako k nim dospela. Na začiatku bola vysvetliteľná UI pre vysoké náklady považovaná len za voliteľnú „prídavnú funkciu“, ale postupne sa stala nevyhnutnou súčasťou produktov, najmä v odvetviach podliehajúcich prísny reguláciám, ako sú finančný sektor, zdravotníctvo a pod. Vysvetliteľná UI umožňuje lepšie monitorovanie a overovanie správania systému a lepšiu identifikáciu potenciálnych bezpečnostných hrozieb. Týmto spôsobom prispieva k posilneniu kybernetickej bezpečnosti a zvyšuje dôveru v inteligentné systémy a ich používanie v kritických odvetviach.

UI ako zbraň

Lokálne modely generatívnej umelej inteligencie s otvoreným zdrojovým kódom priniesli demokratizáciu umožňujúcu široké využitie UI. Avšak tento trend viedol k tzv. weaponizácii, čo znamená použitie UI ako zbrane. Tento jav sa prejavil prostredníctvom hackermi upravených modelov UI, ktoré obchádzali etické a bezpečnostné nastavenia. Medzi známe príklady takýchto modelov patria WormGPT, PoisonGPT, EvilGPT a FraudGPT.

Generatívna UI sa používa na masívny vývoj nových druhov škodlivých kódov (exploitov) a na sofistikovanejšie kybernetické útoky. Podľa spoločnosti DarkTrace [1] bol zaznamenaný 135 % nárast útokov sociálneho inžinierstva s podporou UI v priebehu jedného mesiaca od januára do februára 2023. Tento rapídny nárast koreluje s rýchlym rozšírením používania ChatGPT. Hrozby s podporou UI sú významným problémom, pričom 93 % opýtaných bezpečnostných profesionálov v roku 2023 očakávalo, že takéto hrozby ovplyvnia ich organizáciu. Malvér vytvorený generatívnou UI (napríklad polymorfné vírusy) bol uvedený ako hlavný problém.

Hrozby útokov pripravovaných pomocou generatívnej UI neustále narastajú, pre účely tohto článku ich môžeme rozdeliť do troch hlavných skupín:

- **Prelomenie zabezpečenia (jailbreak):** napriek obrovskému úsiliu sa zvyšuje počet úspešných prelomení verejne dostupných UI modelov. Hlavným problémom je, že na takéto prelomenie nie je potrebná znalosť kódu, stačí byť kreatívnym a jazykovo zdatným – treba „unaviť“ a „oklamať“ systém založený na generatívnej UI. Takto kompromitovaný model môže odhaliť citlivé dáta, ktoré boli použité pri jeho tréningu – či už ide o osobné a firemné údaje, alebo môže byť použitý na generovanie výslovne škodlivého obsahu [2].
- **Otrávenie dát (data poisoning):** niektoré webové stránky využívajú hackeri na podhodenie nepravdivých a zavádzajúcich informácií do procesu učenia, ktoré môžu následne výrazne poškodiť kvalitu, spoľahlivosť alebo funkčnosť UI modelov. Ak tieto dáta nie sú včas odhalené, prináša to reputačné riziká pre celú firmu alebo vytvorenie priestoru na ďalší útok [3].
- **Inteligentnejšie podvody:** škodlivo upravené UI produkty používajú hackeri inovatívnymi spôsobmi – na voice phishing (vishing) a smishing (sms) [4]. Vygenerujú napríklad interaktívne a realisticky pôsobiace telefonáty (hlas i obraz), ktoré pripravia firmy o veľké peniaze, pretože imitujú obraz a zvuk ich riaditeľa a prikážu účtovníckam previesť peniaze na úplne iný, neznámy účet.

Firemná stratégia kybernetickej bezpečnosti UI

Každá firma, ktorá pracuje s UI produktmi alebo plánuje ich nasadenie, by mala vypracovať stratégiu bezpečnosti UI. Tá by mala zahŕňať nasledujúce body:

- **Definíciu pravidiel bezpečného využívania** verejne dostupných UI produktov a UI vývojových platforiem vrátane obmedzenia prítomnosti neznámych rozšírení tretích strán.
- **Zabezpečenie štandardnej IT infraštruktúry** pred útokmi využívajúcimi škodlivú UI. Preto sa odporúča nasadenie bezpečnostných produktov, ktoré sú schopné efektívne detegovať a riešiť nové bezpečnostné hrozby využívajúce UI.
- **Ochranu koncových používateľov** pred možnými negatívnymi dôsledkami umelej inteligencie vo forme škodlivých alebo nepravdivých odpovedí. Aby sme dosiahli tento cieľ, je nevyhnutné implementovať mechanizmy overovania faktov a systematicky nasadzovať ochranné prvky (tzv. vodoznaky a pod.). Rovnako



dôležitý je záložný plán v prípade, že náš UI chatbot začne generovať škodlivý obsah alebo poskytovať fakticky nesprávne, no uveriteľné odpovede.

- Zabezpečenie transparentnosti (vysvetliteľnosti) modelov a zároveň implementovanie princípu zero trust. Tento princíp znamená, že žiadne zariadenie alebo používateľ sa automaticky nepovažujú za dôveryhodné. Každý z účastníkov sa musí podieľať na ochrane pred útočníkmi vybavenými škodlivou generatívnou UI. Zlyhanie, najmä v dôsledku ľudského faktora, sa musí okamžite hlásiť, aby sa predišlo podstatne väčším škodám.
- Organizáciu pravidelných školení, pretože len bdieť používatelia môžu zastaviť postup UI útokov.
- Realizáciu pravidelných penetračných testov svojich vyvinutých UI modelov a vlastných dát, prostredníctvom interných aj externých tímov. Tieto testy slúžia nielen na odhalenie zraniteľností, ale aj na ochranu renomé firmy.

Riadenie rizík

Riadenie rizík (risk management) a auditovanie súladu s bezpečnostnými predpismi predstavujú základné stavebné prvky zabezpečenia systémov UI. Efektívna ochrana vyžaduje, aby boli kontroly bezpečnosti nielen komplexné, ale aj systematicky opakované, ideálne s využitím automatizácie.

Neoddeliteľnou súčasťou novej bezpečnostnej stratégie je pravidelné monitorovanie zmien v konfigurácii IT infraštruktúry pomocou UI aplikácií a promptné adresovanie zraniteľných bodov v systéme – počnúc vývojom a administráciou, posilnením štandardných techník monitorovania a končiac odolným záložným riešením (backup a archivácia). Zásadnú úlohu zohrávajú odborníci schopní rozpoznať a analyzovať nové, neštandardné vektory útokov, ako aj anomálie alebo vzorce správania, ktoré by mohli naznačovať bezpečnostné riziko. Zvyšovanie odbornosti a schopností kybernetického tímu prostredníctvom špecializovaných školení o generatívnej UI je nevyhnutné. Súčasťou toho je ochrana používateľov, partnerov i zákazníkov pred nechcenými chybami a prezradením citlivých dát.

Spoločnosť DXC Technology poskytuje svojim klientom pravidelný a automatizovaný bezpečnostný audit ako štandardnú súčasť svojich služieb, čím zabezpečuje neustále dodržiavanie požiadaviek certifikácie podľa ISO/IEC normy skupiny 27xxx, ISO 22301, SOC2 a TISAX a v spolupráci s globálnymi hráčmi na zabezpečenie infraštruktúry a UI modelov pomocou generatívnej UI poskytuje zákazníkom vysokú úroveň ochrany pred útokmi a hrozbami.

Bezpečnostné UI produkty

Vytváranie nástrojov UI na ochranu infraštruktúry a bezpečné používanie produktov generatívnej UI je náročný proces, nielen finančne, ale aj časovo. Tieto nástroje majú za cieľ chrániť infraštruktúru pred UI malvérom a sofistikovanými útokmi, ako aj zabezpečiť ochranu pred narušením súkromia, šírením škodlivého obsahu a únikom

citlivých osobných alebo firemných údajov. Ich vývojom sa zaoberajú predovšetkým firmy so skúsenosťami v oblasti predchádzajúcich generácií UI, ktoré pracovali s metódami strojového učenia. V súčasnosti všetci relevantní hráči v oblasti IT bezpečnosti integrovali generatívnu UI ako významnú súčasť svojho monitorovacieho a automatizačného portfólia. To zahŕňa spoločnosti ako Microsoft (jeho produkty Defender, Purview, Security Copilot), AWS (Bedrock a Sage Maker), Google (Gemini in Security Operations a Gemini in Threat Intelligence), CrowdStrike (Charlotte AI), VMware (Private AI), Zscaler (Zero Trust Exchange) a ďalšie. Bezpečnostné produkty založené na modeloch generatívnej UI výrazne zredukovali výskyt falošne pozitívnych aj falošne negatívnych udalostí. Tieto nástroje pomáhajú s úlohami, ktoré by inak boli pre bezpečnostných expertov alebo štandardné nástroje pomerne zložité a časovo náročné.

Záver

V dynamicky sa rozvíjajúcom svete UI stojíme na prahu revolučných zmien, ktoré prinášajú nesmierny potenciál pre pokrok v mnohých oblastiach – od výskumu až po výrobu, obchod a služby. Avšak s rastúcou integráciou UI do každodenného života sa zvyšuje aj potreba zabezpečiť, aby tieto technológie boli inovatívne a zároveň bezpečné.

V nasledujúcom článku sa budeme venovať ďalšiemu rozmeru tejto debaty: regulácii UI. Regulácia UI by mala byť navrhnutá tak, aby neobmedzovala inovačný potenciál, ale zároveň chránila verejnosť pred možnými rizikami. Určite, bezpečnostné opatrenia sú nevyhnutné. Musíme však nájsť rovnováhu, ktorá umožní firmám slobodne a pritom zodpovedne pokračovať v inováciách na poli UI.

Zdroje

[1] Tackling the Soft Underbelly of Cyber Security – Email Compromise. Darktrace. [online]. Publikované 1. 4. 2023. Dostupné na: <https://darktrace.com/blog/tackling-the-soft-underbelly-of-cyber-security-email-compromise>.

[2] Plumb, T.: With little urging, Grok will detail how to make bombs, concoct drugs (and much, much worse). VentureBeat. [online]. Publikované 4. 4. 2024. Dostupné na: <https://venturebeat.com/ai/with-little-urging-grok-will-detail-how-to-make-bombs-concoct-drugs-and-much-much-worse/>.

[3] Fox, J.: Data Poisoning Attacks: A New Attack Vector within AI. Cobalt. [online]. Publikované 26. 7. 2023. Dostupné na: <https://www.cobalt.io/blog/data-poisoning-attacks-a-new-attack-vector-within-ai>.

[4] FadiIpašić, S.: How Hackers Use Generative AI in Their Attacks and What We Can Do About It. [online]. Publikované 26. 4. 2023. Dostupné na: <https://www.makeuseof.com/how-hackers-use-generative-ai-in-their-attacks/>.

Marián Možucha

marian.mozucha@dxc.com

Peter Hanzlík

peter.hanzlik@dxc.com

DXC Technology

Roboty vybavené umelou inteligenciou zvyšujú efektívnosť vychystávania

Mecalux, globálny dodávateľ automatizovaných skladových riešení, systémov na riadenie skladov a zakladačov, a technologická spoločnosť Siemens spojili svoje odborné znalosti a skúsenosti v oblasti technológií priemyselnej automatizácie. Toto partnerstvo umožní optimalizáciu vychystávacích úloh (picking) v skladoch a logistických centrách, a to vďaka novému riešeniu s využitím umelej inteligencie (UI). Je založené na otvorenej digitálnej obchodnej platforme Siemens Xcelerator, ktorá zahŕňa portfólio softvéru a hardvéru s podporou internetu vecí, ekosystém partnerov a trhovisko.



Simatic Robot Pick AI prináša UI do skladov

Nové automatizované riešenie spoločnosti Mecalux je postavené na technológii Siemens Simatic Robot Pick AI. Tento softvér je určený na spracovanie obrazu pre robotické riešenia, ktoré využívajú strojové učenie. Softvér na spracovanie 3D obrazu umožňuje robotom vyberať pri vychystávaní v sklade ľubovoľné položky bez ohľadu na ich tvar a veľkosť. Vopred natrénovaný algoritmus hlbokého učenia riadi schopnosť identifikovať 3D pozície na vychystávanie. Spoľahlivé umiestnenie na vychystávanie je vypočítané v najkratšom možnom čase, čo umožňuje vysoký výkon systému bez kolízií v boxe. Simatic Robot Pick AI ponúka aj ucelenú integráciu do automatizačnej platformy TIA Portal. Knižnicu Simatic Robot Library možno využiť aj na nadviazanie štandardizovanej komunikácie medzi robotom a programovateľnými automatmi (PLC).

„Technologické partnerstvo so spoločnosťou Siemens nám umožnilo vyvinúť vysoko flexibilné, bezpečné a používateľsky optimálne robotické riešenie, ktoré sa prispôbiť špecifickým potrebám našich zákazníkov,“ uviedol generálny riaditeľ spoločnosti Mecalux Javier Carrillo.

Nové vychystávacie riešenia pre kolaboratívne roboty

Spoločnosť Mecalux uviedla na trh dve riešenia na kolaboratívne vychystávanie založené na technológii Simatic Robot Pick AI: prvý kolaboratívny robot je naprogramovaný tak, aby bezpečne zdieľal pracovné miesto s operátormi, a druhý kolaboratívny robot pracuje autonómne vo vysoko výkonných vychystávacích staniciách. Vychystávacie riešenie spoločnosti Mecalux je určené na nepretržitú prevádzku, kde sa vykonáva až 1 000 vychystávacích úkonov za hodinu.



Kamera umiestnená nad vychystávacím boxom kolaboratívneho robota sníma 3D obraz tovaru na zostavenie objednávok. Len čo je položka vybraná, robot ju s vysokou presnosťou umiestni do vychystávacieho boxu a optimálne využije dostupný priestor. Spoločnosť Mecalux vyvinula algoritmus, vďaka ktorému robot tovar umiestni presne na to správne miesto. Pomocou softvéru na riadenie skladu spoločnosti Mecalux môže riešenie kolaboratívneho vychystávania automaticky meniť systém uchopenia v závislosti od typu tovaru. Po prijatí novej škatule systém spracovania videnia a algoritmus umelej inteligencie spoločnosti Siemens identifikuje obsiahnuté položky a určí najvhodnejší spôsob vychystania každého výrobku. Oba roboty vykonávajú celý proces úplne autonómne a s maximálnou presnosťou.



„Riešenie spoločnosti Mecalux ukazuje, ako môžu roboty riadené umelou inteligenciou zrýchliť a zefektívniť proces vychystávania, ktorý predstavuje zásadnú časovú aj nákladovú položku napríklad v logistických centrách. Vďaka riešeniu Simatic Robot Pick AI je vychystávanie pomocou robotov flexibilnejšie a umožňuje rýchle spracovanie objektov rôznych tvarov a veľkostí, poradí si aj s rôznymi typmi obalov. Využitím robotov možno navyše zmierniť vplyv nedostatku pracovných síl, s ktorým sa české firmy stretávajú už dlhšie,“ vysvetľuje František Podzimek, vedúci predaja divízie Digital Industries v spoločnosti Siemens Česká republika.

Spracované podľa tlačovej správy spoločnosti Siemens Česká republika.

-tog-

Cenu SYGA 2024 získal projekt simulácie procesu finalizácie pneumatík

Spoločnosť Siemens už 21. raz usporiadala súťaž Siemens Young Generation Award (SYGA). Tú organizuje divízia Siemens Digital Industries v spolupráci s ďalšími firmami, aby študentom slovenských stredných odborných škôl umožnila už počas štúdia prichádzať do kontaktu s najpokročilejšími technológiami Siemens a prezentovať svoje vlastnoručne postavené modely a technické zariadenia.

Rovnaké technológie sa aktuálne používajú vo veľkej časti výrobných a priemyselných firiem na Slovensku. Je teda pravdepodobné, že väčšina stredoškólkov s nimi po úspešnom dokončení štúdia bude pracovať na každodennej báze. Vďaka súťaži SYGA a Siemensu však môžu žiaci cenné skúsenosti nabrať už dnes.

Za vyše dve dekády, počas ktorých sa súťaž pravidelne koná, tak malo príležitosť s najmodernejšími technológiami Siemens pracovať približne 1 350 študentov zo 67 slovenských škôl. Do tohto ročníka sa zapojilo 25 stredných odborných škôl z celého Slovenska. Deväť najlepších tímov dostalo 5. apríla 2024 príležitosť prezentovať svoje práce v aule Fakulty elektrotechniky a informatiky Slovenskej technickej univerzity (FEI STU) v Bratislave. Päť z nich Siemens a jeho partneri ocenili hodnotnými cenami.



Hlavnú cenu Siemens Young Generation Award vyhral tím Matúš Hodek (prvý sprava) a Daniel Zavorský (druhý sprava) zo SPŠE Hálava v Bratislave pod vedením ich pedagóga Ing. Floriána Danka (druhý zľava). Cenu odovzdal Vladimír Slezák, CEO spoločnosti Siemens na Slovensku (prvý zľava).

„Bolo pre nás potešením privítať na FEI STU talentovaných stredoškólkov, ktorí majú záujem o technológie. Vďaka vybaveniu našej fakulty im môžeme poskytnúť prostredie, v ktorom budú môcť rozvíjať svoj potenciál a získať ďalšie odborné znalosti. Rovnako by som chcel vyjadriť úprimnú vďaku spoločnosti Siemens a jej partnerom za organizáciu súťaže, ktorá podporuje budúcich lídrov v oblasti technológií a inovácií,“ povedal prof. Ing. Vladimír Kutíš, PhD., dekan Fakulty elektrotechniky a informatiky STU v Bratislave.

Hlavnú cenu Siemens Young Generation Award vyhral tím Daniel Zavorský a Matúš Hodek zo SPŠE Hálava v Bratislave s projektom simulácie technologického procesu finalizácie pneumatík. Výhercovia získali zostavu riadiaceho systému SIMATIC 1200, ako aj motivačné štipendium na štúdium na niektorej zo slovenských vysokých škôl s technickým zameraním, 70 bodov na prijímacie skúšky na FEI STU a pre svoju školu vyhrali počítač.

Okrem hlavnej ceny SYGA za najlepšie technologické riešenie udelila porota aj ďalšie štyri ocenenia. Cenu divízie Siemens Digital Industries získali Adam Makovický a Myron Simprakis zo SPŠE v Prešove s projektom dielenského recyklátora filamentu – materiálu



Cenu odborného mesačníka ATP Journal si tento rok odniesol Szuri Gergő zo SPŠSE Komárno (prvý sprava) pod vedením pedagóga Ing. Lászlóa Borku (v strede). Cenu odovzdala Dagmar Votavová, vedúca vydavateľstva ATP Journal.

používaného pri tlači v 3D tlačiarňach. Cenu mesačníka ATP Journal získal Szuri Gergő zo SPŠSE v Komárne s modelom komplexnej výrobnéj linky. Cenu spoločnosti Micro Epsilon Inspection a platenú stáž počas vysokoškolského štúdia získali Michal Pavlík a Patrik Kulhánek zo SPŠE K. Adlera v Bratislave s výrobnou linkou, na ktorej je výroba rozdelená na dve súběžné línie. Cenu Fakulty elektrotechniky a informatiky STU v Bratislave získal David Kováč zo SPŠ Dopravná z Trnavy za model inteligentného parkoviska.

„Často počúvame, že úroveň nášho školstva za ostatnými krajinami v Európe čoraz viac zaostáva. Súťaž SYGA však usporiadujeme už vyše 20 rokov a môžem povedať, že minimálne pre oblasť priemyslu tu stále máme obrovské množstvo mladých talentov, ktoré budú budúcnosťou nielen pre Siemens a domáce priemyselné podniky. Teší ma, že naša spoločnosť dokáže odborným školám pomáhať a žiakom sprístupňovať techniku, s akou sa neskôr stretnú aj v praxi,“ povedal CEO spoločnosti Siemens na Slovensku Vladimír Slezák.

Všetky študentské projekty v súťaži boli vytvorené z modulov poskytnutých firmou Siemens, ktoré mohli žiaci využívať na svojich školách.

„V minulosti dokázali žiaci vďaka našim zariadeniam navrhnuť napríklad prototyp baličky bryndze, plničky fliaš alebo testovacej stanice pre batériové články. Všetko sú to zariadenia, ktoré by svoje využitie veľmi ľahko našli aj v skutočných priemyselných podnikoch,“ dodal Marián Hrica, riaditeľ Sales Digital Industries spoločnosti Siemens.



Atmosféru podujatia, rozhovory s organizátormi a predstaviteľmi akademickej obce a so zástupcami ocenených tímov zachytila reportáž TV Bratislava.

Spracované podľa tlačovej správy spoločnosti Siemens, s. r. o.

-tog-

Na NEWMATEC 2024 sa diskutovalo aj o transformácii automobilového priemyslu

Transformácia automobilového priemyslu v súvislosti s nástupom elektromobility, opatrenia potrebné na zachovanie konkurencieschopnosti slovenského aj európskeho automobilového priemyslu, boj o talenty, požiadavky na ekologickú udržateľnosť – a to všetko v čase globálnej priemyselnej volatility, boli témy, ktorým sa venoval ôsmy ročník konferencie NEWMATEC. Podujatie, ktoré každoročne organizuje Zväz automobilového priemyslu SR (ZAP), sa konalo 23. – 24. apríla 2024 v hoteli Partizán na Táloch.

Úvodné slovo konferencie patrilo prezidentovi ZAP Alexandrovi Matušekovi: „Priaznivá budúcnosť automobilového priemyslu na Slovensku presahujúca do druhej polovice tohto desaťročia je tvorená prítomnosťou. Preto sme otvorili dialóg s vládou a na základe prijatého uznesenia sme vypracovali súhrn opatrení na podporu priemyslu.“ Prezident ZAP vyzdvihol, že sa podarilo vyriešiť dva páľčivé problémy – povolovanie konaní EIA a čiastočne aj zamestnávanie občanov tretích krajín.

Pohľad na transformáciu priemyslu z pohľadu EÚ prezentoval europoslanec Ivan Štefanec. Ocenil systematickú a dlhodobú spoluprácu medzi poslancami Európskeho parlamentu a ZAP. Príkladom úspešnej súčinnosti je norma Euro 7, ktorú sa podarilo zrealizovať a dohodnúť dobrý kompromis.

Podľa bývalého ministra financií Ivana Mikloša musíme posilňovať európsku konkurencieschopnosť, aby sme neboli v nevýhode proti čínskemu a americkému priemyslu. Pripomenul, že Slovensko bez systémových reforiem a konsolidácie verejných financií ohrozuje svoju budúcnosť a ako jediná krajina Európy sa ocitlo v absolútnej pasci stredných príjmov.

Wolfram Kirchert, predseda predstavenstva Volkswagen Slovakia, považuje za výzvu pre európsky automobilový priemysel čínske automobily, ktoré rýchlo expandujú na medzinárodné trhy a vyznačujú sa pokročilou konektivitou a asistenciou pomocou personalizovanej umelej inteligencie.

Veľký záujem vzbudila panelová diskusia so zástupcami automobiliek, kde spoločne diskutovali Wolfram Kirchert z Volkswagen Slovakia, Roman Kralovský z Kia Slovakia, Alexander Matušek za ZAP, Veronika Fečová z Volvo Car Slovakia a Guillermo Mancholas z JLR Slovakia. Zhodli sa na tom, že pre konkurencieschopnosť slovenských závodov v rámci koncernov je potrebná stabilita a spoľahlivosť podnikateľského prostredia a cenová efektívnosť. Veľmi diskutovanou témou bol predpokladaný podiel elektromobilov v roku 2030. Vzhľadom na rýchly technologický pokrok boli všetci predstavitelia zástupcov automobiliek optimistickí a veria v budúcnosť elektromobility. Pripomenuli však, že výrobcovia áut sa transformujú rýchlejšie, ako pribúda nábijacia infraštruktúra.

Počas celého dňa bolo niekoľkokrát spomenuté zaostávanie Slovenska, ale aj Európy v oblasti výskumu a vývoja (R&D). Úspešný príbeh investície do vzniku najmodernejšieho vývojového centra predstavil Ján Klimko, vedúci výskumu a vývoja v spoločnosti Schaeffler Kysuce. Ďalšou úspešnou slovenskou spoločnosťou je Hella Slovakia Lighting, ktorá obhájila minuloročnú cenu Zväzu automobilového priemyslu za digitalizáciu v automotive spoločnosti.



Veľkému záujmu sa tešila prednáška Michaely Hletkovej Ploszekovej, predsedníčky Komisie

environmentálnej legislatívy ZAP SR, s názvom Obehové hospodárstvo a pripravovaná legislatíva EÚ s environmentálnymi požiadavkami – ako ich využiť na zlepšenie vášho podnikania. Vysvetlila, že nový akčný plán obehového hospodárstva by mal zohrávať zásadnú úlohu pri ochrane prírodných zdrojov a dnes produkovaný odpad bude možné využívať v budúcnosti ako vstupný materiál.

Druhý deň konferencie bol zameraný viac na budúcnosť automobilového priemyslu a prednášky akademikov. Etické a právne otázky automatizovaných vozidiel predstavil Zoltán Gyurász z Právnickej fakulty UK, o vplyve najnovšej emisnej legislatívy osobných automobilov EU7 na prax hovoril Martin Hrdlička zo ŠKODA Auto. Na súťaženie vo svete mobility sa zamerala prednáška akademika Michaela G. Jacobidesa z London Business School. Profesor Takahiro Fujimoto z Japonska rozobral Capability-Architecture-Performance prístup v automobilovom priemysle.

Paralelne s prednáškami prebiehalo aj niekoľko workshopov a súčasťou konferencie bol aj neformálny program, ktorý bol príležitosťou na výmenu skúseností a nadviazanie nových kontaktov.

NEWMATEC je v oblasti automobilového priemyslu najvýznamnejšou slovenskou konferenciou s medzinárodnou účasťou. Každoročne priláka viac ako dve stovky účastníkov, predovšetkým zástupcov firiem v sektore automotive a expertov na automobilový priemysel.

Spracované podľa tlačovej správy ZAP SR.

-tog-

Cena ZAP SR za digitalizáciu putuje do Kočoviec

Vítazom tohtoročnej Ceny Združenia automobilového priemyslu SR za digitalizáciu v oblasti automotive sa stala spoločnosť HELLA Slovakia Lighting. Prestížne ocenenie si spoločnosť odniesla z medzinárodnej konferencie NEWMATEC 2024. Do rúk víťazného tímu ho odovzdal prezident ZAP SR Alexander Matušek. Pri tejto príležitosti sme si k redakčnému mikrofónu pozvali Vladimíra Hušana, generálneho riaditeľa HELLA Slovakia Lighting, a Lukáša Kryškeho, vedúceho digitalizácie a technologickej integrácie pre európske závody FORVIA Hella.



Vladimír Hušan



Lukáš Kryške

Na tohtoročnej medzinárodnej konferencii NEWMATEC 2024 získala vaša spoločnosť Cenu za digitalizáciu v automotive spoločnosti. Navyše ste tento úspech zopakovali opäť po roku. Ako vnímate tento úspech v čase zásadných zmien, ktorými automobilový priemysel aktuálne prechádza?

V. Hušan: Pre našu spoločnosť, ktorá je vedúcim subjektom v oblasti výroby a vývoja svetelnej techniky pre automobilový priemysel, je ocenenie ďalším potvrdením našej snahy o napredovanie v oblasti automatizácie a digitalizácie. Sme veľmi hrdí a poctení, že sa nám opäť podarilo získať takéto prestížne ocenenie v rámci slovenského automobilového priemyslu. Potvrďuje to, že sa nám darí naplňať stanovenú víziu stať sa technologickým lídrom v našom segmente a udržateľným spôsobom tak zvyšovať našu konkurencieschopnosť. Cena ZAP SR je dôležitým uznaním pre celý náš tím automatizácie a digitalizácie, ktorý odvádza špičkovú prácu.

Aké kritériá podľa vás rozhodli o tomto významnom úspechu v konkurencii ďalších prihlásených spoločností a projektov? Mohli by ste aj bližšie predstaviť vaše ocenené riešenia?

L. Kryške: Odbornú porotu presvedčili naše dva projekty s implementáciou hi-tech technológií vo výrobnom závode Kočovce. V prvom prípade išlo o projekt bezobslužnej linky Minimet na výrobu priamych optík svetelných modulov, ktorú spoločnosť vníma ako výkladnú skriňu svojej automatizácie. Táto plne robotizovaná linka umožňuje pokovovanie dielov rôznymi materiálmi, ako je napríklad hliník, chróm či antikoro, pričom celý proces prebieha prakticky bez zásahu ľudskej ruky. Druhým prezentovaným projektom bola úspešná implementácia inteligentnej softvérovej platformy. Jej využitie umožňuje výrazne skrátiť procesy odlaďovania nových výrobných liniek pri ich uvádzaní do ostrej produkcie. No prináša aj množstvo ďalších nových možností, ktoré sa spoločnosť snaží využiť, a to nielen v prostredí slovenských závodov. Veľkým prínosom je, že ide o riešenie, ktoré sa dá prakticky okamžite, len s veľmi malou mierou úpravy použiť kdekoľvek inde a projekty HELLA Slovakia Lighting tak môžu byť inšpiráciou aj pre ostatné závody skupiny nielen v Európe, ale aj v našich prevádzkach v Číne a Mexiku. Platforma sa dá využiť napríklad na automatickú detekciu neznámych dekoratívnych chýb alebo na pokročilé analýzy spotreby náhradných dielov. Už teraz pracujeme na jej ďalšom uplatnení aj s podporou globálnych tímov dátových a systémových špecialistov skupiny FORVIA Hella. Ešte tento rok chceme zvládnuť implementáciu platformy vo všetkých troch slovenských závodoch a závode v českej Mohelnici. Som rád, že sme vďaka celému tímu, osobitne mojim kolegom Matejovi Liptákovi a Ľubomírovi Holčekovi, získali na Newmatec 2024 cenu a uznanie.

V súčasnosti sa neustále skloňuje pojem umelá inteligencia (UI) a je nespochybniteľné, že jej využitie bude kľúčové pre každú spoločnosť, ktorá chce dlhodobou zvyšovať svoju konkurencieschopnosť na globálnom trhu. Je táto téma aktuálna aj pre skupinu FORVIA Hella?

V. Hušan: Čím ďalej, tým viac sa v priemysle bude uplatňovať princíp bezobslužnej výroby a automatizácie spoločne v kombinácii s umelou inteligenciou, strojovým učením a rýchlym vyhodnocovaním a využívaním dát na zlepšenie výrobných procesov. Umelá inteligencia je veľký nástroj, ktorý zmení doterajšie pravidlá fungovania a pokrok, ktorý zaznamenala, je fascinujúci. Postupne preniká aj do priemyselnej výroby a my pozorne sledujeme trendy a možnosti jej implementácie v podmienkach našej výroby. Postupne chceme dosiahnuť úroveň, pri ktorej dokážeme pomocou robotov, digitalizá-



Vítazný tím spoločnosti HELLA Slovakia Lighting s.r.o. si prevzal ocenenie z rúk prezidenta Zväzu automobilového priemyslu SR Alexandra Matuška (prvý sprava).

cie a umelej inteligencie všetky predvýrobné činnosti zabezpečiť bez zásahu alebo len s minimálnymi zásahmi operátora.

L. Kryške: Len by som doplnil, že technologické napredovanie jednoznačne pomáha stabilizovať procesy a zvyšuje kvalitu výroby. Rovnako však pomáha rozvíjať zručnosti zamestnancov a vytvára nové atraktívne pracovné pozície.

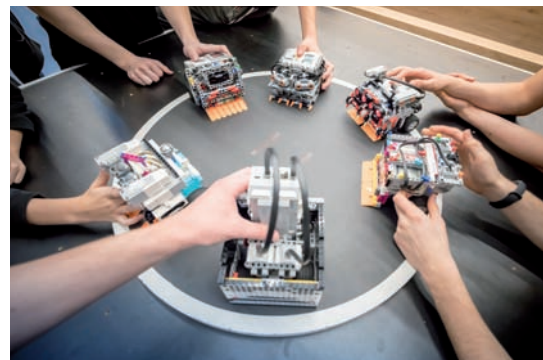
V. Hušan: Netajíme sa ani tým, že chceme ašpirovať na pozíciu TOP zamestnávateľa v automobilovom sektore na Slovensku. Za najvyššiu hodnotu a konkurenčnú výhodu našej spoločnosti považujeme našich ľudí a výnimočnú firemnú kultúru, ktorú spoločne vytvárame. Zvyšovanie technologickej vyspelosti v tom zohráva nezastupiteľnú úlohu.

Ďakujeme za rozhovor.

Anton Gérer

Nadženci robotiky sa stretli na súťaži Istrobot 2024

V sobotu 20. apríla sa vo vynovených priestoroch Fakulty elektrotechniky a informatiky Slovenskej technickej univerzity v Bratislave znova po roku zišli konštruktéri a priaznivci robotiky všetkých vekových kategórií. Počet prihlásených opäť stúpol na predkoronové hodnoty a tak sme mohli vidieť takmer stovku robotov v celkovo šiestich súťažných disciplínach. Drobné technické problémy sa riešili ako obvykle do poslednej chvíle, ale napokon takmer všetky roboty dokázali aspoň čiastočne splniť svoju úlohu.



Najstaršia kategória Stopár, ktorá je na súťaži už od jej prvého ročníka, zrejme súťažiacich zaskočila svojou dĺžkou a počtom prekážok. Najlepšie a najrýchlejšie si s nimi poradil robot Motoko Ice Dragon, ktorý zostrojil ostrieľaný konštruktér Michal Chovanec zo Žiliny. Súťažnú dráhu dokázal spoľahlivo prejsť oboma smermi vo všetkých troch pokusoch, pričom ten najrýchlejší stihol len za 40 sekúnd. Na druhom mieste sa umiestnil robot Pinokio6 Petra Hvizdoša a tretí skončil po napínavej jazde robot Pinky Pie Hanky a Katky Šandovej z Poličky v ČR. A takto hodnotí kategóriu jej rozhodca Andrej Lúčný z FMFI UK: „Zaujalo ma, že v tomto ročníku sme mali až štyri roboty, ktoré na snímanie čiary používali kameru. Prítom dva z nich použili pomerne netradičné riešenie: na riadenie robota mobilný telefón a motory ovládali cez jeho zvukový výstup frekvenčným signálom.“

Do obnovenej kategórie Myš v bludisku nastúpilo síce len päť robotov, ale zato všetkým sa podarilo úspešne nájsť cestu von. Hlavný rozhodca súťaže Martin Dekan z FEI STU uviedol: „Konštruktéri sa už naučili, že po bludisku nestačí len presne a spoľahlivo jazdiť, ale je dobré vytvárať si v pamäti aj mapu a obchádzať tak slepé uličky. To sa jasne ukázalo aj na stupňoch víťazov.“ Najkratšiu aj najrýchlejšiu trasu bludiskom našiel napokon robot Mobot rodinného tímu Klikarovcov z Berouna. Druhý bol Explorer Jána Gaňu zo Žiliny a na treťom mieste sa umiestnil robot Ratzenhirn Jonasa Wühra, ktorý na súťaž pricestoval až z Deggendorfu v Nemecku.

Naša unikátna kategória V sklade kečupov, kde roboty súperia o plechovky s paradajkovým pretlakom, mala tento rok presne troch súťažiacich, ktorí zabojovali v celkovo troch kolách, pričom v každom absolvovali zápas každý s každým. Z nich napokon víťazne vyšiel robot IRIS autorov Wiktor Nowacki a Dominik Gołemberski, ktorí pricestovali z poľskej Poznane.

Celkom nová súťažná kategória s názvom Dron záchranár tento rok oslovila len dva tímy, ktoré dokázali naprogramovať svoj dron tak, aby zo vzduchu sledoval vyznačenú trasu a na nej identifikoval zraneného a pokúsil sa ho aj priviezť naspäť na základňu. V tomto premiérovom ročníku tak napokon zaslúžene zvíťazil dron Bzučák tímu CaeliVictores zo SPŠE Zochova v Bratislave v zložení Katarína Drobná a Juraj Kopicar. Avšak aj druhý dron Letí-letí Samuela Gramatu a Daniela Kavoňa z Košíc svojimi schopnosťami presvedčil o dobrej pripravenosti na ďalší ročník tejto súťaže.

Organizátori s napätím očakávali záujem o obnovenú kategóriu robotov sumo, ktoré sa navzájom vytláčajú z kruhového ringu. Na rozdiel od minulosti sme však do tejto kategórie pripustili len roboty zostavené zo známej stavebnice Lego. Napokon tu súťažilo v štyroch ringoch spolu až 38 robotov. Najviac ich priviezli študenti Strednej technickej školy v poľskom Rybniku. Celkovým víťazom súťaže sa stal robot Kody Martina Hollého a Teodora Vysokého z Banskej Bystrice. Záver podujatia si súťažiaci spestrili ešte zápasom všetkých robotov súčasne, z čoho napokon vznikla veru riadna skrumáž.

Posledná súťažná kategória s názvom Voľná jazda je určená pre všetky robotické projekty, ktoré nezapadajú do pravidiel tých ostatných. V tomto ročníku porotcov najviac zaujali tri asi technicky najvyššie roboty v tejto kategórii, ktoré priniesli Tomáš Kováč, Matúš Mišiak a Mathias Suroviak zo stredoškolského tímu LNX Robots. Tento tím s nimi súťaží v robotickom futbale RoboCup Junior, kde tento rok získal napríklad prvé miesto v turnaji v Chorvátsku. Ich roboty obsahujú nezávisle riadené všesmerové kolesá tretej generácie, ktoré sami vyvinuli. Navigáciu zabezpečuje niekoľko typov senzorov vrátane kamery a inerciálnej jednotky. Niekoľkovrstvový softvér beží na počítači Raspberry Pi a okrem iného obsahuje aj pokročilý systém spracovania obrazu z kamery. Vtipný bol aj Kif Kroker, teda robotická hlava, ktorá prejavuje mimikou a rečou názory poručníka Kífa Krokera z Futuramy. Bola umiestnená na pohyblivom podvozku a dokázala reagovať na prítomnosť okoloidúcich. Postavili ju Oliver Žirko, Viktor Belko, Matej Šujan, Filip Kardoš a Martina Siekliková zo Žiliny. Na treťom mieste sa umiestnil kolaboratívny robot Mateja Šujana postavený z Lega.

Podujatie by sa nedalo uskutočniť bez podpory našich verných sponzorov – firiem Alef, AVIR, Airvolute, Aston ITM, Elso, RLX a TechFun, ktorí aj venovali do súťaže ceny pre účastníkov. Organizátori sa už teraz pripravujú na ďalší ročník a trúfajú si prekonať aj magickú hranicu 100 prihlásených robotov.

Ing. Richard Balogh

organizátor súťaže
richard.balogh@robotika.sk
www.robotika.sk

MSV 2024 v Brne sa zameria na kľúčové priemyselné témy



MSV 2024

Od 8. do 11. októbra 2024 sa na brnianskom výstavisku uskutoční už 65. ročník Medzinárodného strojárskeho veľtrhu (MSV). Na jednom mieste sa tak návštevníci budú môcť zoznámiť s novými priemyselnými riešeniami a výrobnými postupmi.

Spoločne s MSV sa tento rok konajú aj špecializované veľtrhy IMT, PLASTEX, FOND-EX, WELDING a PROFINTECH.

Obrábanie a tvárnenie, digitalizácia aj 3D technológia

Výraznou témou bude vďaka veľtrhu IMT odbor obrábacích a tvárniacich strojov. Firmy sa zamerajú na inovácie a trendy v odvetví a predstavujú aj rad moderných technológií. Ďalšou dôležitou témou bude digitalizácia priemyslu. V expozíciách naprieč výstavnými pavilónmi budú prezentované inováčné prístupy. Projekt Digitálna továreň 2.0 ukáže cestu smerom k efektívnejšej a inteligentnejšej výrobe. Významnú úlohu budú hrať aj progresívne technológie profesionálnej 3D tlače. „Novinkou na MSV bude priemyselný dizajn, ktorý sa dnes stáva neodmysliteľnou súčasťou úspechu,“ uviedol Michalis Busios, riaditeľ veľtrhu. V diskusiách a pripravovaných prezentáciách firiem

budú zastúpené aj energetické úspory a optimalizácia využívania energie v strojárskych prevádzkach. Po vlaňajšej úspešnej premiére sa vráti aj projekt Contact Ukraine umožňujúci prepojenie českých firiem s ukrajinskými partnermi.

Digitálna transformácia podnikov

Hlavnou témou projektu, ktorý bude prebiehať ťažiskovo v pavilóne F, je inteligentná digitalizácia a druhá transformácia českej ekonomiky. Cieľom Digitálnej továrne 2.0 je priblíženie technológií umožňujúcich transformovať nielen priemyselné prostredie, ale aj celú ekonomiku. Snahou je pomôcť sformulovať víziu zmeny českej ekonomiky tak, aby bola úspešná aj v 21. storočí a v mieniacom sa geopolitickom kontexte.



Projekt Digitálna továreň 2.0 sa zameriava na:

- hlbokú digitálnu transformáciu výrobných podnikov, kde je rozdielovým faktorom zvyšovanie efektivity pri nasadení umelej inteligencie do kľúčových procesov,
- stav českej ekonomiky z hľadiska pripravenosti a realizácie nasadenia umelej inteligencie do výrobných procesov,
- predvedenie prototypov chytrých autonómnych strojov a ich väzieb na firemné prostredie,
- využitie blockchainu v priemysle.

Uvedené prístupy by mali zabezpečiť zvýšenie efektivity v podniku až o 30 %.

Podrobnejšie informácie pre vystavovateľov aj návštevníkov možno nájsť na:

www.bvv.cz/msv

ELTECH SK 2024 opäť zavíta do Tatier

mediálny partner

|atp|journal|

11. – 13.6.2024

Spoločnosť ELEKTRO MANAGEMENT, s.r.o., organizuje v termíne 11. – 13. júna 2024 XIV. celoštátnu konferenciu pre revíznych technikov elektrických zariadení, projektantov a konštruktérov elektro, energetikov a pracovníkov elektromontážnych firiem a elektroúdržby SR spojenú s individuálnou výmenou skúseností a odbornou exkurziou. Stretnutie sa uskutoční v krásnom prírodnom prostredí Vysokých Tatier v Grand Hotel Bellevue v Hornom Smokovci. Odbornými garantom podujatia je už tradične uznávaný odborník Ing. Ján Meravý, znalec v odbore elektrotechnika a bezpečnosť práce.



Účastníci podujatia sa už teraz môžu tešiť aj na tieto zaujímavé prednášky:

- **Revízie elektrických spotrebičov a elektrického ručného náradia so zameraním na meracie metódy, postupy a následné spracovanie revíznej správy** (Radoslav Rieger, revízny technik VTZE)
- **Praktické rady pre spínanie a istenie** (Ing. Jan Krejčí, revízny technik VTZE, člen TNK 130, TNK 22, TNK 40 Českej agentúry pre štandardizáciu)
- **Kontroly, revízie a nedostatky uzemňovacích sústav** (Ing. Rudolf Štober, projektant EZ, revízny technik VTZE, špecialista na ochranu pred bleskom a prepätím, člen TK 43 pri ÚNMS SR)
- **Ochrana pred bleskom pre fotovoltaické elektrárne z pohľadu súdneho znalca** (Ing. Jiří Kutáč, Ph.D., súdny znalec v odbore elektrotechnika a energetika, predseda Únie súdnych znalcov ČR)
- **Nové poznatky o vysokonapäťových vodičoch** (Jiří Kroupa, spracovateľ slovenského znenia STN EN 62305-3 a 4, člen TK 43 pri ÚNMS SR, zástupca DEHN, s. r. o., pre Slovensko) a ďalšie.

Na konferencii sa zúčastní aj niekoľko desiatok vystavujúcich spoločností so svojimi novinkami. Okrem prednášok a sprievodnej výstavy čaká na účastníkov niekoľko praktických workshopov, v rámci ktorých sa budú môcť bližšie oboznámiť napr. s príkladmi zapojenia zvodíčov bleskových prúdov a prepätia či praktickými ukážkami a poradenstvom ohľadom problematiky revízií a kontrol elektrických spotrebičov a elektrického ručného náradia.

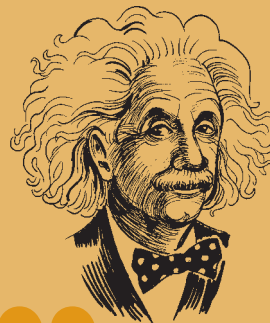
Pre záujemcov bude prebiehať aj predaj odbornej literatúry a pomôcok pre elektrikárov. Program konferencie spestrí spoločenský večer v rockovom štýle, výjazd na nočnú prehlídku starej lanovky na Skalnatom Plese so sprievodcom či návšteva prečerpávacej vodnej elektrárne Čierny Váh.

Podrobné informácie, vstupenku a rezerváciu ubytovania nájdete na nižšie uvedenej adrese.

<https://elektromanagement.sk/podujatie/xiv-eltech-sk-2024/>

Nasleduj Alberta

Zvedavosť je spoločným menovateľom mladých ľudí – študentov stredných odborných škôl a univerzít, ktorých vám v našej rubrike „Nasleduj Alberta“ budeme postupne predstavovať. Spája ich jedno – dokázali vyniknúť, pretože využili svoju zvedavosť po objavovaní. Vďaka svojim rodičom, pedagógom a nesporne z veľkej časti vlastnou disciplínou a zaniieteniu majú „našliapnuté“ byť lídrami v tom, čo robia.



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

Albert Einstein



Matej Ružička

je v súčasnosti študentom piateho ročníka inžinierskeho programu automatizácia a informatizácia v chémii a potravinárstve (odbor kybernetika) na Fakulte chemickej a potravinárskej technológie (FCHPT) Slovenskej technickej univerzity (STU) v Bratislave. Z jeho doterajších úspechov možno spomenúť pochvalné uznanie dekana za mimoriadne plnenie študijných povinností a reprezentáciu fakulty v športe v akademickom roku 2021/2022, cenu dekana za výborné výsledky počas bakalárskeho štúdia (2022), dvojmesačnú pracovnú stáž v dánskej firme Aquaporin A/S a ocenenie Študent roka STU v kategórii významný reprezentant STU v športe (2023).

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

K štúdiu súčasného odboru ma privedol najmä pozitívny vzťah k technickým a prírodným predmetom (prevažne matematike, chémii a fyzike), ktorý som nadobudol na strednej škole. Po absolvovaní bakalárskeho stupňa som sa rozhodol pozmeniť svoje smerovanie a z potravinárskeho odboru som prestúpil na automatizáciu. Pre prestup som sa rozhodol najmä z dôvodu širokých možností uplatnenia sa na pracovnom trhu s týmto zameraním, s ktorým sa navyše spája aj dobré ohodnotenie. Dnes som za toto rozhodnutie veľmi rád.

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

Najviac asi ambícia zlepšovať sa vo veciach, v ktorých som mal nedostatky a v ktorých som zároveň videl veľký prínos pre môj rozvoj či už v oblasti školských aktivít, alebo budúcej pracovnej kariéry. Konkrétne mám na mysli napríklad písanie odborných vedeckých článkov a ich následnú prezentáciu napr. na odborných podujatiach. Veľmi ma v tom podporoval môj školiteľ, bez ktorého iniciatívy by som tieto aktivity pravdepodobne nezrealizoval.

Máš nejaký vzor (osobu, firmu...), ktorý ťa motivuje napredovať v tom, čo robíš/študuješ? Prečo práve ona, resp. táto firma?

Nemám v tomto smere nejaký konkrétny vzor. Obdivujem každého človeka, ktorý sa svojou šikovnosťou a usilovnou prácou dostal na pracovné miesto, po ktorom túžil. Zastávam názor, že všetko sa dá dosiahnuť, pokiaľ sa naozaj chce. To je aj dôvod, prečo som sa nebál prestúpiť na tento smer, hoci som vopred vedel, že to pre mňa nebude ľahká cesta. Môžem povedať, že veľkou inšpiráciou je v tomto smere môj otec, ktorý sa náročnou cestou dokázal dopracovať veľmi vysoko.

Keby si mal spomenúť dve veci v oblasti techniky, ktoré by bolo podľa teba potrebné zásadne zmeniť/inovovať/vyvinúť, čo by to bolo? Ako by si to urobil ty?

Hlavným významom techniky je uľahčovanie života ľuďom. Myslím si však, že by sme z nej dokázali vyťažiť viac aj v rôznych oblastiach, napríklad v ekológii. Nedávne prezidentské voľby ma podnietili k zamysleniu sa nad tým, či je ozaj nevyhnutné, aby sa na takéto účely míňali enormné množstvá papiera. Som presvedčený, že by nebolo vôbec zložité tento papierový spôsob nahradiť za elektronický. I keď v porovnaní s inými ekologickými záťažami je to stále len mierny problém. Druhou vecou, ktorú by bolo rozhodne potrebné technicky zvládnuť, je bezpečnosť používania umelej inteligencie (UI). Bezpečnosť z pohľadu vekovej prístupnosti, ale aj poskytovaného obsahu. Je dôležité, aby ju najmä nepľošeté osoby nevyužívali pri plnení všetkých školských povinností, ale aby sa naučili, ako ju používať pre svoj osobnostný rast. Teda aby im slúžila ako vzdelávacia pomôcka a nie ako neznámy kamarát, ktorý za nich a bez ich znalostí spraví všetky úlohy. Treba sa naučiť zadávať príkazy a najmä kriticky interpretovať výstupy, ktoré UI ponúka. UI je totiž dobrý sluha, ale zlý pán. A tým sluhom musí aj zostať.

Máš nejaký cieľ/méto, kam by si to chcel vo svojom živote dopracovať (osobne, kariérne...)? Čo by si potreboval na dosiahnutie tohto cieľa?

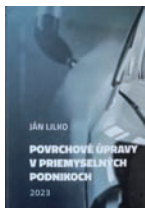
Mojím cieľom je z pohľadu pracovného života nájsť si také zamestnanie, v ktorého náplni budem vidieť užitočnosť a zmysel. Dostatočne dobre finančne ohodnotené, ktoré bude výzvou, no zároveň ho budem schopný kvalitne vykonávať a neustále sa v ňom posúvať ďalej.

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

Je pravdou, že mladých ľudí odrádzajú od zotrvania na Slovensku hlavne platové podmienky, ktoré sú pri určitých pozíciách v zahraničí vyššie. Veľa robí aj pracovné prostredie, možnosť sebarealizácie, podmienky na podnikanie a samotná schopnosť zamestnať sa na danej pozícii. Investíciou nielen do vytvárania dostatku pracovných miest, ale aj do informovanosti a budovania povedomia o týchto pracovných možnostiach by sa počet ľudí odchádzajúcich zo Slovenska za prácou rozhodne znížil.

Odborná literatúra, publikácie

Nové knižné tituly v oblasti automatizácie.



Povrchových úpravy v priemyselných podnikoch

Autor: Lilko, J., rok vydania: 2023, vydavateľstvo Garmond Nitra, ISBN 978-8082660374, publikáciu možno objednať na jlilko@outlook.com

Oblasť povrchových úprav je veľmi zaujímavá, hoci na prvý pohľad všeobecnej verejnosti nie taká známa. Jej výsledky sa nachádzajú všade okolo nás. Povrchové úpravy materiálov možno charakterizovať ako systematickú zmenu vlastností základného materiálu aplikovaním iných druhov materiálov alebo chemických prvkov s využitím fyzikálnych, chemických alebo fyzikálno-chemických procesov. Autor, ktorý je absolventom Materiálovo-technologickej fakulty STU so sídlom v Trnave a pracuje v oblasti automobilového priemyslu už viac ako 20 rokov, podáva v predloženej publikácii ucelený pohľad na túto problematiku. Po krátkom exkurze

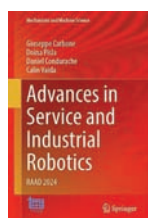
do histórie povrchových úprav sa publikácia v jednotlivých kapitolách venuje návrhu, implementácii a integrácii povrchových úprav pre jednotlivé produkty alebo zariadenie povrchových úprav. Posledná kapitola je venovaná známym a používaným povrchovým úpravám v priemyselných podnikoch. Predstavené sú povrchové úpravy používané desaťročia, ako aj niektoré nové, ktoré budú alebo len nedávno boli aplikované do praxe. Cieľom tejto publikácie je zvýšiť všeobecné povedomie o povrchových úpravách, rozšíriť poznatky pracovníkov, ktorí už pracujú v odvetviach súvisiacich s povrchovými úpravami, ako aj pre všetkých, ktorí sa tejto téme venujú v rámci odborného vzdelávania či samoštúdia.

Artificial Intelligence for Robotics – Second Edition: Build intelligent robots using ROS 2, Python, OpenCV, and AI/ML techniques for real-world tasks 2nd ed.

Autori: Govers, F. X. – Namuduri, K., rok vydania: 2022, vydavateľstvo Packt Publishing, ISBN 978-1805129592, publikáciu možno zakúpiť na www.amazon.com

Odomknite potenciál svojich robotov zlepšením ich vnímania pomocou špičkovej umeljej inteligencie a techník strojového učenia. Od neurónových sietí po počítačové videnie vás táto kniha vybaví informáciami o nástrojoch a praktickými príkladmi použitia na vytvorenie skutočne inteligentných robotov. Počnúc základmi robotiky, architektúrou robotov, riadiacimi systémami a teóriou rozhodovania, predstavuje táto kniha metódy systémového inžinierstva na navrhovanie robotov na riešenie problémov s jednodoskovými počítačmi. Preskúmate rozpoznávanie objektov a genetické algoritmy, aby ste naučili svoj robot identifikovať a zbierať predmety, a využijete silu spracovania prirodzeného jazyka, aby ste svojmu robotu dali hlas.

Aby ste ešte viac vylepšili svoj robot, osvojíte si neurónové siete na klasifikáciu a separáciu objektov a autonómnú navigáciu skôr, než pokročíte k vedeniu robotických ramien pomocou učenia formou odmeňovania a genetických algoritmov. Kniha sa zaoberá aj plánovaním ciest a programovaním orientovaným na cieľ s ohľadom na uprednostňovanie úloh vášho robota a ukazuje, ako prepojiť softvér pomocou Pythonu a ROS 2 a dosiahnuť tak bezproblémový zážitok. Na konci tejto knihy sa naučíte, ako pomocou spracovania prirodzeného jazyka možno premeniť svoj robot na užitočného pomocníka a dať mu umelú osobnosť, pripravenú riešiť skutočné úlohy a dokonca aj vtipkovať.



Advances in Service and Industrial Robotics: RAAD 2024 (Mechanisms and Machine Science, 157) 2024th Edition

Autori: Pisla, D. – Carbone, G. – Condurache, D. – Vaida, C., rok vydania: 2024, ISBN 978-3031592560, publikáciu možno zakúpiť na <https://www.springer.com>

Zborník z 33. medzinárodnej konferencie o robotike v regióne Alpe – Adria – Dunaj (RAAD), ktorá sa bude konať v Kluži v Rumunsku 5. – 7. júna 2024, zhromažďuje príspevky výskumníkov z viacerých krajín vo všetkých hlavných oblastiach robotického výskumu, vývoja a inovácií, ako aj nových aplikácií a súčasných trendov. Témy zahŕňajú vnímanie

a učenie, medicínsku robotiku a biomechaniku, priemyselné roboty a vzdelávanie, kinematiku a dynamiku, plánovanie a riadenie pohybu, servisnú robotiku a aplikácie, mobilné roboty a inovatívny dizajn robotov atď. Vzhľadom na svoj rozsah je kniha zdrojom informácií a inšpirácií pre výskumníkov, ktorí sa snažia zlepšiť svoju prácu a získať nové nápady pre budúci vývoj.

3D Scanning for Advanced Manufacturing, Design, and Construction: Metrology for Advanced Manufacturing (Additive Manufacturing Skills in Practice) 1st Edition

Autori: Confalone, G. C. – Smits, J. – Kinnare, T., rok vydania: 2023, ASIN B0CDK5MJ8K, publikáciu je možné zakúpiť na www.amazon.com

Technológia 3D skenovania pre pokročilú výrobu, návrhy a konštrukciu poskytuje komplexný úvod do 3D skenovania a jeho aplikácií aj vo výrobnom priemysle. Po historickom úvode a uvedení základných princípov 3D skenovania obsahuje diskusie o rôznych typoch skenerov a softvérových rozhraniach, o použití 3D mračen bodov na analýzu a reverzné inžinierstvo a oveľa viac. Zahŕňa celý rad technológií a procesov, ktoré inžinieri, architekti a profesionáli vo výrobe používajú na zvýšenie presnosti a kvality pri súčasnom skrátaní časových plánov projektov. Čitatelia okrem toho v publikácii nájdu prípadové štúdie, ktoré zdôrazňujú techniky užitočné pre

konkrétne aplikácie v reálnom svete, porovnanie rôznych skenovacích zariadení a softvéru, ktoré pomáhajú pri výbere správnych technológií pre konkrétny projekt, ako aj zdroje a referencie pre online vzdelávanie, organizácie a certifikácie. Predložená publikácia je ideálna pre inžinierov, technikov, študentov a profesionálov z priemyslu, ktorí začínajú s laserovým skenovaním, a získa si svoje miesto v knižniciach technického, odborného a ďalšieho vzdelávania, v rámci ktorého si záujemcovia môžu zlepšiť svoje znalosti o 3D skenovaní.

Technológie bezpochyby menia spôsob, akým pracujeme. Preto sú obavy z toho, ktoré pracovné miesta zaniknú a ktoré sa natrvalo zmenia a koho tieto zmeny ovplyvnia, dôležité pri zvažovaní, ktorým smerom sa v pracovnom živote uberať. Inšpirujte sa Michalom Brončekom a jeho pracovnou náplňou, ktorý nám porozprával o meniacom sa svete v oblasti vlakových zabezpečovacích systémov.

ZO ZÁKULISIA PRACOVNÉHO MIESTA

tester palubných jednotiek systému ETCS



Michal Bronček

Aký je presný názov vašej pracovnej pozície? Čo je náplňou vašej práce? Ako by ste opísali svoj bežný pracovný deň?

Pracujem v spoločnosti Siemens Mobility, s. r. o., na pozícii tester palubných jednotiek systému ETCS (Európsky vlakový zabezpečovací systém). Hlavnou náplňou práce je overenie funkcionality integrovaného systému vozidlovej časti ETCS na koľajovom vozidle. Na jednej strane sa nachádzajú požiadavky zákazníka na správanie systému, na druhej strane požiadavky definované ERA (Európska železničná agentúra), ako sa má systém správať vo všeobecnosti a v konkrétnych situáciách. Na základe týchto požiadaviek vytvárame testovací plán a špecifikujeme samotné testy až na úrovni jednotlivých krokov, ktoré sú potrebné na overenie danej požiadavky alebo viacerých požiadaviek naraz. Po naplánovaní a zdefinovaní testov prichádza na rad ich vykonávanie. To pozostáva z dvoch častí: testovanie v laboratóriu a na skutočnom vozidle. V laboratóriu máme k dispozícii rovnaké komponenty palubnej jednotky ETCS, ktoré sa nachádzajú aj na reálnom vozidle, avšak interakcia so samotnou vozidlovou časťou je testovacím prostredím. Počas tejto fázy testovania zväčša odhalíme prvé nezrovnalosti najčastejšie na úrovni softvéru alebo parametrizácie palubnej jednotky ETCS. Po testovaní v laboratóriu začneme s testovaním na reálnom vozidle. Na ňom musí byť predtým nainštalovaná a oživená palubná jednotka ETCS. Testovanie na skutočnom vozidle sa rozdeľuje na testy statické a dynamické. Statické testy sa dajú vykonávať v podstate kdekoľvek, kde možno vozidlo zapnúť, dynamické treba vykonávať na trati, konkrétne na komerčne využívannej trati alebo na testovacom okruhu. Práve dynamické testy na vozidlách nás často dostanú aj do veľmi zaujímavých krajín a situácií, ako napríklad sledovanie tureckej krajiny z kabíny rušňovodiča v rýchlosti 250 km/h. Vykonaním všetkých predpísaných testov sa ukončí testovacia fáza a opäť prichádzajú na rad dokumenty. Z výsledkov testov spíšeme správu, v ktorej sú zhrnuté výsledky spolu s časom a okolnosťami vykonaných testov a zaznamenané prípadné odchýlky v správaní od definovaných požiadaviek.

Aké technické zručnosti a vedomosti sú kľúčové pre túto pozíciu?

Vzhľadom na to, že samotná palubná jednotka ETCS, ako aj všetky riadiace systémy moderných koľajových vozidiel sú v podstate počítače, sú pre nás nevyhnutné základy IT. Okrem technických zručností, by mal byť tester všímavý, aby vedel identifikovať prípadné odchýlky, zvedavý, aby sa snažil prísť na to, prečo sa systém na prvý pohľad nespráva tak, ako by mal, a v neposlednom rade by mal mať zmysel pre detail.

Ktoré momenty vo svojej práci považujete za najväčší úspech? A naopak, s akými výzvami sa pri práci stretávate?

Úspech pre mňa znamená, keď dané koľajové vozidlo získa povolenie na prevádzku pod systémom ETCS. Veľké potešenie mi potom prináša to, keď vozidlo vidím na vlastné oči v pravidelnej prevádzke. Výzvou je každý projekt, pretože aj keď je systém ETCS štandardizovaný, obvykle existujú projektové odchýlky.

Ako sa snažíte rozvíjať svoje profesionálne zručnosti v rámci tejto pozície? Máte možnosť prinášať inovácie a prejavovať svoju kreativitu vo svojej oblasti?

ETCS ako štandard sa neustále vyvíja. Počas svojej práce som sa stretol už s tromi verziami tohto štandardu a chystá sa prvý projekt pre verziu štvrtú. Je preto nevyhnutné sledovať na jednej strane aktualizácie špecifikácií a na druhej strane vývoj v oblasti železničných zabezpečovacích systémov ako takých. Kreativita je vždy vítaná v zmysle hesla „lenivosť je matka pokroku“. Keď si dokážem nejakú opakujúcu sa rutinnú úlohu zautomatizovať, prečo by som to nespravil ☺.

Ako sa technologické inovácie premietajú do vášho pracovného prostredia?

V oblasti železničných zabezpečovacích systémov prichádzajú technologické inovácie s odstupom niekoľkých rokov v porovnaní s bežnou komerčnou sférou. Vývoj a inovácie samozrejme prebiehajú aj tu, avšak medzi ukončením vývoja a reálnym nasadením uplynú často roky, keďže komponenty musia byť zaručene bezpečné. Keď však príde nová generácia komponentov, používa sa opäť dlhé obdobie.

Čo by ste poradili mladým ľuďom, ktorí uvažujú o kariére v oblasti STEM?

Ak sa mladý človek rád zamýšľa nad tým, ako veci fungujú, ak sa vie zahĺbiť do problému, aby na konci zažil neopísateľný „aha efekt“, tak je oblasť STEM presne to správne pole pôsobnosti. Ak pri tom dokáže navyše spojiť prácu, ktorou tvorí budúcnosť mobility a záľubu, nie je nič lepšie.

Elektrotechnické STN

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



STN P CLC IEC/TS 63074: 2024-04 (33 2200) Bezpečnosť strojových zariadení. Bezpečnostné aspekty súvisiace s funkčnou bezpečnosťou riadiacich bezpečnostných systémov.*)

STN P CLC IEC/TS 63394: 2024-04 (33 2200) Bezpečnosť strojových zariadení. Usmernenia týkajúce sa funkčnej bezpečnosti riadiaceho bezpečnostného systému.*)

STN EN IEC 60079-0/Zmena A11: 2024-04 (33 2320) Výbušné atmosféry. Časť 0: Zariadenia. Všeobecné požiadavky.*)

STN EN 60079-1/Zmena A11: 2024-04 (33 2320) Výbušné atmosféry. Časť 1: Ochrana zariadení pevným uzáverom „d“.*)

STN EN 60079-7/Zmena A11: 2024-04 (33 2320) Výbušné atmosféry. Časť 7: Ochrana zariadení zvýšenou bezpečnosťou „e“.*)

STN EN 60079-28/Zmena A11: 2024-04 (33 2320) Výbušné atmosféry. Časť 28: Ochrana zariadení a prenosových systémov pracujúcich s optickým žiarením.*)

STN EN IEC 60079-17: 2024-04 (33 2320) Výbušné atmosféry. Časť 17: Revízia a údržba elektrických inštalácií.*)

STN P CLC IEC/TS 61851-3-2: 2024-04 (34 1590) Systém nabíjania elektrických vozidiel. Časť 3-2: Zariadenia na napájanie elektrických vozidiel jednosmerným prúdom, kde ochrana spočíva v dvojitej alebo zosilnenej izolácii. Osobitné požiadavky na prenosné a mobilné zariadenia.*)

STN P CLC IEC/TS 61851-3-1: 2024-04 (34 1590) Systém nabíjania elektrických vozidiel. Časť 3-1: Zariadenia na napájanie elektrických vozidiel jednosmerným prúdom, kde ochrana spočíva v dvojitej alebo zosilnenej izolácii. Všeobecné pravidlá a požiadavky na stacionárne zariadenia.*)

STN P CLC IEC/TS 61851-3-7: 2024-04 (34 1590) Systém nabíjania elektrických vozidiel. Časť 3-7: Zariadenia na napájanie elektrických vozidiel jednosmerným prúdom, kde ochrana spočíva v dvojitej alebo zosilnenej izolácii. Komunikácia batériového systému.*)

STN P CLC IEC/TS 61851-3-6: 2024-04 (34 1590) Systém nabíjania elektrických vozidiel. Časť 3-6: Zariadenia na napájanie elektrických vozidiel jednosmerným prúdom, kde ochrana spočíva v dvojitej alebo zosilnenej izolácii. Komunikácia jednotky meniča napätia.*)

STN P CLC IEC/TS 61851-3-5: 2024-04 (34 1590) Systém nabíjania elektrických vozidiel. Časť 3-5: Zariadenia na napájanie elektrických vozidiel jednosmerným prúdom, kde ochrana spočíva v dvojitej alebo zosilnenej izolácii.*)

STN P CLC IEC/TS 61851-3-4: 2024-04 (34 1590) Systém nabíjania elektrických vozidiel. Časť 3-4: Zariadenia na napájanie elektrických vozidiel jednosmerným prúdom, kde ochrana spočíva v dvojitej alebo zosilnenej izolácii. Všeobecné definície a požiadavky na komunikáciu CANopen.*)

STN EN IEC 60695-2-10/Oprava AČ: 2024-04 (34 5630) Skúšanie požiarneho nebezpečenstva. Časť 2-10: Skúšky žeravým/horúcim drôtom. Zariadenie a spoločný skúšobný postup.*)

STN EN 60763-2/Zmena A1: 2024-04 (34 6565) Špecifikácia vrstvenej lepenky. Časť 2: Skúšobné metódy.*)

STN EN IEC 60893-2: 2024-04 (34 6570) Izolačné materiály. Dosky z priemyselných vrstvených materiálov na báze živíc tvrditeľných teplom pre elektrotechniku. Časť 2: Skúšobné metódy.*)

STN EN IEC 62321-11: 2024-04 (34 6705) Stanovenie obsahu určených látok v elektrotechnických výrobkoch: Časť 11: Tris (2-chlóretyl) fosfát (TCEP) v plastoch stanovený plynovou chromatografiou s hmotnostnou spektrometriou (GC-MS) a kvapalinovou chromatografiou s hmotnostnou spektrometriou (LC-MS).*)

STN EN IEC 60567: 2024-04 (34 6725) Elektrické zariadenia plnené olejom. Odber vzoriek voľných plynov a analýza voľných a rozpustených plynov v minerálnych olejoch a iných izolačných kvapalinách. Návod.*)

STN 34 7006-2: 2024-04 (34 7006) Skúšobné požiadavky na príslušenstvo silnoprúdových káblov na menovité napätie od 3,6/6 (7,2) kV do 20,8/36 (42) kV. Časť 2: Káble s impregnovanou papierovou izoláciou.*)

STN 34 7006-3: 2024-04 (34 7006) Skúšobné požiadavky na príslušenstvo silnoprúdových káblov na menovité napätie od 3,6/6 (7,2) kV do 20,8/36 (42) kV. Časť 3: Prechodové spoje medzi káblami s impregnovanou papierovou izoláciou a káblami s vytláčanou izoláciou.*)

STN EN IEC 60437: 2024-04 (34 8030) Skúška rádiového rušenia vysokonapäťových izolátorov.*)

STN EN IEC 62772: 2024-04 (34 8073) Kompozitné duté staničné podperné izolátory pre stanice so striedavým napätím vyšším ako 1 000 V a jednosmerným napätím vyšším ako 1 500 V. Definície, skúšobné metódy a preberacie kritériá.*)

STN EN IEC 63013/Zmena A2: 2024-04 (36 0293) LED puzdrá. Dlhodobá predpoveď udržania svetelného a žiarivého toku.*)

STN EN IEC 62386-104/Zmena A1: 2024-04 (36 0597) Digitálne adresovateľné rozhranie osvetlenia. Časť 104: Všeobecné požiadavky. Bezdrôtové a alternatívne káblom prepojené súčasti systému.*)

STN EN IEC 62386-306: 2024-04 (36 0597) Digitálne adresovateľné rozhranie osvetlenia. Časť 306: Osobitné požiadavky. Vstupné zariadenia. Snímač na všeobecné použitie.*)

STN EN IEC 60704-2-2: 2024-04 (36 1005) Elektrické spotrebiče pre domácnosť a na podobné účely. Skúšobný predpis na stanovenie hluku prenášaného vzduchom. Časť 2-2: Osobitné požiadavky na ventilátorové ohrievače.*)

STN EN IEC 60335-1: 2024-04 (36 1055) Elektrické spotrebiče pre domácnosť a na podobné účely. Bezpečnosť. Časť 1: Všeobecné požiadavky.*)

STN EN IEC 60335-1/Zmena A11: 2024-04 (36 1055) Elektrické spotrebiče pre domácnosť a na podobné účely. Bezpečnosť. Časť 1: Všeobecné požiadavky.*)

STN EN IEC 61855/Oprava AC: 2024-04 (36 1060) Elektrické spotrebiče na ošetrovanie vlasov pre domácnosť a na podobné účely. Metódy merania prevádzkovej spôsobilosti.*)

STN EN IEC 62841-4-5/Oprava AC: 2024-04 (36 1560) Elektrické ručné náradie, prenosné náradie a strojové zariadenia pre trávnik a záhradu. Bezpečnosť. Časť 4-5: Osobitné požiadavky na nožnice na trávu.*)

STN EN 62446-1/Zmena A1: 2024-04 (36 4670) Fotovoltické (PV) systémy. Požiadavky na skúšanie, dokumentáciu a údržbu. Časť 1: Systémy pripojené na rozvodnú sieť. Dokumentácia, skúšky pri uvádzaní do prevádzky a prehľadka.*)

STN EN 62446-1: 2024-04 (36 4670) Fotovoltické (PV) systémy. Požiadavky na skúšanie, dokumentáciu a údržbu. Časť 1: Systémy pripojené na rozvodnú sieť. Dokumentácia, skúšky pri uvádzaní do prevádzky a prehľadka.*)

STN EN IEC 80601-2-77/Zmena A1:33 2024-04 (36 4800) Zdravotnícke elektrické zariadenia. Časť 2-77: Osobitné požiadavky na základnú bezpečnosť a základné výkony roboticky podporovaných chirurgických zariadení.

STN EN IEC 60601-2-35/Zmena A1: 2024-04 (36 4800) Zdravotnícke elektrické prístroje. Časť 2-35: Osobitné požiadavky na základnú bezpečnosť a nevyhnutné prevádzkové vlastnosti príkrývkov, podušiek a matracov určených na vyhrievanie na zdravotnícke používanie.*)

STN EN IEC 60268-24: 2024-04 (36 8305) Elektroakustické zariadenia. Časť 24: Slúchadlá. Charakteristiky aktívneho tlmenia hluku.*)

STN EN IEC 63296-2: 2024-04 (36 8305) Prenosné multimediálne zariadenia. Stanovenie výdrže batérie. Časť 2: Slúchadlá s aktívnym potlačením hluku.*)

STN EN IEC 62443-2-4: 2024-04 (36 9060) Informačná bezpečnosť priemyselných automatizačných a riadiacich systémov. Časť 2-4: Požiadavky na bezpečnostné programy pre poskytovateľov služieb IACS.*)

STN ISO/IEC 7810/Zmena Amd 1: 2024-04 (36 9725) Identifikačné karty. Fyzikálne vlastnosti. Zmena Amd 1: Dodatočné požiadavky na karty s integrovanými obvody s kontaktmi.*)

STN EN ISO 13943: 2024-04 (92 0102) Požiarne bezpečnosť. Slovník (ISO 13943: 2023).*)

Mesiac vydania STN je uvedený za jej označením v tvare „: 2024-04“.

**) Normy boli vydané v anglickom jazyku.*

Ing. Ludovít Harnoš
člen SEZ-KES

www.sez-kes.sk

Spoločnosť NSK sa zapojila do vývoja zákaznícky konfigurovateľnej robotickej ruky

Spoločnosť NSK a German Aerospace Centre vyvíjajú systém robotickej ruky, ktorý pomôže automatizovať manuálne úlohy, najmä v oblasti služieb. Vývoj sa sústreďuje na zákaznícky upraviteľnú robotickú ruku, ktorá má samostatne konfigurovateľné prstové moduly, čo je v oblasti priemyselných aplikácií novinkou. Vďaka kombinácii univerzálneho a dostupnosti tento nový inovatívny výrobok prispieva k automatizácii manuálnej práce, ktorá vyžaduje uchopenie rôznorodých predmetov.

Veľa krajín po celom svete vrátane niekoľko európskych čelí vážnemu nedostatku pracovnej sily v rade dôležitých priemyselných odvetví. Roboty, ktoré môžu prevziať manuálnu prácu, predstavujú dobrú cestu,

ako prekonať túto čoraz častejšiu situáciu. Avšak zavádzanie robotov nepostupovalo dostatočne v oblasti maloobchodu, reštaurácií a v niektorých výrobných sektoroch kvôli úlohám, ktoré vyžadujú vysokú mieru zručnosti. Podstatným faktorom tu je cena. Zatiaľ čo cena robotických chápadiel, ktoré môžu uchopiť len jediný typ predmetu alebo predmet s určitou veľkosťou, je nízka, robotické ruky, ktoré môžu uchopiť rôznorodý rad predmetov, sú extrémne drahé.

NSK a German Aerospace Centre však spolupracujú na vývoji robotického uchovávacieho systému s prstovými modulmi, ktoré ponúkajú jednoduchú rekonfiguráciu s ohľadom na všetky prípady z praxe. Individuálne prstové moduly umožňujú

konštrukciu robotických rúk s minimálnymi požiadavkami na konfiguráciu, aby vyhověli potrebám zákazníkov: jednoducho možno vytvoriť robotickú ruku, ktorá uchopí len štandardné výrobky, ako aj robotickú ruku, ktorá môže uchopiť rôznorodé predmety. Od dosiaľ limitovanej produkcie individuálnych prstových modulov smeruje NSK k dosiahnutiu nízkych kusových nákladov prostredníctvom hromadnej výroby. To by malo byť veľmi atraktívne pre spoločnosti s cieľovými aplikáciami, ktoré vyžadujú hladký pohyb prstov, jednoduché zmeny konfigurácie a optimalizované rozmiestnenie prstových modulov. O hladký pohyb a jemné uchopenie rôznorodých predmetov sa stará technológia wire drive od German Aerospace Centre, zatiaľ čo patentovaný výmenný mechanizmus od NSK umožňuje rýchlu a ľahkú zmenu usporiadania prstových modulov jednoducho zatiahnutím páky na ich pripojenie alebo odpojenie. Pri vývoji algoritmu, ktorý optimalizuje rozmiestnenie prstových modulov podľa veľkosti a tvaru predmetu, využila NSK svoju technológiu digitálneho dvojčaťa.

Ako príspevok k mechanizácii a automatizácii v širokej oblasti priemyselných odvetví vrátane zásobovania, predaja, výroby, logistiky a poľnohospodárstva spoločnosť NSK teraz vytvára návrhy riešení pre integrátorov robotických systémov a zákazníkov s existujúcim robotickým vybavením. V nadväznosti na to sa začnú testy v prevádzke.

Spracované podľa tlačovej správy spoločnosti NSK.

<https://www.nsk.com/>



Dva prstové moduly vyvinuté NSK a German Aerospace Centre držia kovový disk.



Trojica prstových modulov vyvinutých NSK a German Aerospace Centre drží plastovú guľu.

Hlavní partneri

SIEMENS

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



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



KOBOLD Messring GmbH
www.kobold.com

V celoročnej súťaži môžete vyhrať tieto ceny



Kávovar Espresso
Siemens EQ.300



Tyčový vysávač
Rowenta X-Force Flex



Prenosný reproduktor
Marshall Kilburn II

ČITATEĽSKÁ SÚŤAŽ ATPJOURNAL 5/2024

Partneri kola súťaže:



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



SOFOS a. s.



Rittal s.r.o.

V tomto kole súťažíte o tieto vecné ceny:



pero, hrnček, šiltovka



celosvetovo oceňovaná káva
zo slovenskej pražiarne Kávoholik



vizitkár s perom, meter,
LED lampička

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. Ako sú nastavené dáta a postupy v rámci EPLAN Experience?
2. Čo pokrývajú normy IEC 62443-4-2 a IEC 62443-4-1, podľa ktorých sú certifikované manažovateľné prepínače MOXA série EDS-G4008?
3. Aký rozsah účinného chladiaceho výkonu ponúkajú chladiace jednotky Rittal Blue e+ S?
4. Ako sa volá portál, kde sú agregované na jednom mieste všetky grantové výzvy určené pre podnikateľov, samosprávy či neziskové organizácie?

Súťažte prostredníctvom www.atpjournalsk/sutaz/otazky

Odpovede posielajte najneskôr do 17. 6. 2024

Pravidlá súťaže sú uverejnené v ATP Journal 1/2024 na str. 55 a na www.atpjournalsk/sutaz

Správne odpovede

- 1. K akému počtu zariadení môžu používatelia EPLAN eStock automaticky a rýchlo pristupovať v rámci EPLAN Data Portal?**
K 1,5 mil. zariadení.
- 2. V akom vyhotovení doplnila spoločnosť Rittal svoje produktové rady kompaktných rozvádzačov AX a malých skriniek KX začiatkom roku 2024?**
Vo vyhotovení z nehrdzavejúcej ocele.
- 3. Ako silou dokáže zatláčať SCARA robot ABB IRB 930 komponenty pri montáži do seba?**
Až 250 N.
- 4. S akými dvomi novými vlastnými produktami prichádza TESLA Liptovský Hrádok aktuálne na trh?**
Batériovými úložiskami a systémom energetického manažmentu.

Výhercovia

Peter Hamerník, Čáry

Pavel Horovčák, Čaňa

Lukáš Pituk, Žilina

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. • 14 – 15
B+R automatizace, spol. s r.o. – org. zložka • 21
Balluff, s.r.o. • 15
Beckhoff Automation s.r.o. • 28 – 29
ControlSystem, s.r.o. • 35
DEHN, s.r.o. • 44, obalovaná reklama, vkladaná reklama
Diago Vibrodiagnostic s.r.o. • 37
ELSYS, s.r.o. • 25
EPLAN ENGINEERING CZ, s.r.o. – organizačná zložka • 30
FANUC Slovakia, s.r.o. • 11
GHV Trading, s.r.o. • 38
HUMUSOFT, s.r.o. • 45
Industry4UM • 39
KOBOLD Messring GmbH • 31
MARPEX s.r.o. • 36
MICRO-EPSILON Czech Republic, spol. s r.o. • 33
MICRO-EPSILON Inspection, s.r.o. • 32
Murrelektronik Slovakia s.r.o. • 34
NES Nová Dubnica s.r.o. • 01
PHOENIX CONTACT, s.r.o. • 40 – 41
Procont, s.r.o. • 46 – 47
Q PRODUCTS, a.s. • 35
Rittal, s.r.o. • 42 – 43
SCHUNK Intec s.r.o. • 04, 45
SIEMENS, s.r.o. • 03
SOFOS, a.s. • 35
VÚEZ, a.s. • 12 – 13

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,
technický 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
vydavatelstvo@hmh.sk
www.atpjournalsk

Ing. Anton Gérer, šéfredaktor
gerer@hmh.sk

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

Dagmar Votavová, obchod a marketing
podklady@hmh.sk, mediamarketing@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.
Galvaniho 7/D
821 04 Bratislava
IČO: 31356273
Vydavateľ periodickej tlače nemá hlasovacie práva
alebo podiely na základnom imaní žiadneho vysielaťa.

Spoluzakladateľ

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

Zaregistrované MK SR pod číslom EV 3242/09 & Vychádza mesačne & Cena pre registrovaných čitateľov 0 € & Cena jedného výtlačku vo voľnom predaji: 3,30 € + DPH & Objednávky na ATP Journal vybavuje redakcia na svojej adrese & Tlač a knižárske spracovanie KASICO a.s. & Redakcia nezodpovedá za správnosť inzerátov a inzertných článkov & Nevyžiadané materiály nevraciam & Dátum vydania: máj 2024

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



TIA Portal V19

Kompletný balík pre Vaše automatizačné riešenia optimalizovaný pre inžiniering.
[siemens.sk/industry](https://www.siemens.sk/industry)

SIEMENS



T|E|N|D|O[®] Silver

Nový upínač nástrojov pre cenovo výhodný vstup do hydraulickéj expanznej technológie.

schunk.com/tendosilver →