

atp | journal

9/2021

PRIEMYSELNÁ AUTOMATIZÁCIA A INFORMATIKA

Strojové videnie zvyšuje kvalitu a šetrí náklady



ACOPOS 6D - Nová éra
adaptívnej výroby

www.br-automation.com/ACOPOS6D



PERFECTION IN AUTOMATION
A MEMBER OF THE ABB GROUP





Podnikajte efektívne!

Zvýšte svoju konkurencieschopnosť pomocou automatizácie!
Kolaboratívne roboty zvyšujú produktivitu, zisk a aj pohodlie zamestnancov
v podnikoch naprieč priemyselným spektrom!

Poradíme vám, ako na to!


www.universal-robots.com/cs

O tom by sa dalo rozprávať aj dva dni

Stalo sa mi to už viackrát. Keď som si dohodol stretnutie s odborníkom na niektorú z tém nášho edičného plánu, nebol som si istý, či „bude o čom“. Čím špecifickejšia téma, tým mala táto neistota vyššiu pravdepodobnosť. Realita bola vždy rovnaká. Končila sa konštatovaním, že „o tomto by sme sa mohli rozprávať ešte dva dni“.

To isté platí aj pre toto, septembrové vydanie. Snímanie a spracovanie obrazu v priemyselných aplikáciách nie je žiadna novinka. Počiatky strojového videnia ako konceptu siahajú už do 30. rokov 20. storočia, keď spoločnosť Electronic Sorting Machines z amerického New Jersey ponúkala triediče potravín založené na použití špecifických filtrov a optických detektorov. O štyridsať rokov neskôr ukázal anglický fyzik Michael Tompsett, ktorý v tom čase pracoval pre Bell Labs, ako možno technológiu CCD (charge-coupled device) využiť pri spracovaní obrazu. V súčasnosti možno ešte stále vidieť prevahu monochromatických priemyselných kamier, pretože pomer cena/výkon/rozlíšenie prináša v mnohých aplikáciách stále dobré výsledky.

Pokrok a modularita v systémoch spracovania obrazu, optiky a systémov osvetlenia však čoraz viac nahrávajú kamerám pracujúcim s farebným obrazom. Tie budú mať čoraz väčšiu výhodu v aplikáciách detegovania a rozpoznávania. Vzhľadom na relatívne fixné štandardné rozmery kamerových jednotiek sa v najbližšom čase budeme posúvať smerom k inteligentnejším, než menším jednotkám. Tie sa zase budú presadzovať v aplikáciách, ktoré tradične vyžadovali obrovský výpočtový výkon samostatných serverov. Tentoraz som si na rozhovor na túto tému pozval dvoch skúsených odborníkov a keď sme po viac ako hodine končili, mal som pocit, že sme toho stále povedali málo. No ten zásadný odkaz je jasný – systémy snímania a spracovania obrazu budú aj v duchu konceptov Priemyslu 4.0 čoraz využívaným nástrojom riadenia kvality v priemyselných podnikoch. Prečo? Lebo šetria náklady a zvyšujú renomé spoločnosti.



Anton Gérer
šéfredaktor

INTERVIEW 4 Technológie snímania a spracovania obrazu prinášajú hneď niekoľko výhod
7 Investície do robotiky sa vrátia skôr, ako mnohí očakávajú

APLIKÁCIE 8 Robot nahradil manuálne čistenie okien
12 Výber batériových modulov s robotom zvýšil výkon o 300 %
14 KLEINIG engineering dodala montážnu bunku s dvoma robotmi Motoman
16 Detekcia výrezov paliet na uchytenie pomocou kamery na 3D snímky
17 CNC plazmové delenie so slovenským pôvodom

ROBOTIKA 18 Kolaboratívne robotické aplikácie v elektronickom priemysle
20 Spinbotics – inteligentným pohybom k rekonfigurovateľným robotickým systémom
21 Nový robot KR DELTA pre aplikácie, kde hygiena zohráva zásadnú úlohu
22 Kawasaki Robotics – svetový líder v oblasti robotiky z Japonska
23 Ako správne vyberať nástroje pre robot?
24 Koboty sú skvelé, ale...

SNÍMANIE A SPRACOVANIE OBRAZU

26 Výrobný proces pod kontrolou
28 Trendy, ktoré ovplyvnia trh so strojovým videním



PRIEMYSELNÝ SOFTVÉR

30 Inteligencia na úrovni výroby
32 Vyhľadávanie údajov nebolo nikdy jednoduchšie
34 Tvorba algoritmov pre systémy využívajúce lidar

PREVÁDZKOVÉ MERACIE PRÍSTROJE

SNÍMAČE

36 Snímanie tvaru, farby a polohy senzormi OMRON
37 Kamerová kontrola manometra

ZDROJE, UPS

38 Koniec sériového zapojenia pri aplikáciách s napájaním 110 V DC

PRIEMYSELNÉ PC

40 Možnosti individualizácie priemyselných počítačov Beckhoff

STROJOVÉ ZARIADENIA A TECHNOLOGIE

42 Spolupráca medzi spoločnosťami SCHUNK a 3M otvára nové možnosti automatizovaného brúsenia
43 Bezpečnostný systém s komunikáciou po zbernici MGB2 Profinet Modular

PRIEMYSELNÁ KOMUNIKÁCIA

44 IO-Link ako informačný kanál na monitorovanie stavu
46 EtherCAT (3)

PRIEMYSEL 4.0

52 Drony v priemysle sú stále viac raritou ako realitou – aj kvôli legislatíve

Z HISTÓRIE

55 Podmienky kontinuálneho progresu elektrotechniky – 20. storočie (2)

PODUJATIA

58 Prechod zo školskej lavice k zmysluplnej pracovnej pozícii. Ako na to?
59 VISION 2021 – viac osobných rozhovorov, inovácií aj trendov
59 Productronica 2021 bude naživo

ODBOROVÉ ORGANIZÁCIE

60 Elektrotechnické STN

VZDELÁVANIE, LITERATÚRA

62 Odborná literatúra, publikácie

OSTATNÉ

50 Tri nohy prinášajú stabilitu

PARTNERSKÉ ORGANIZÁCIE ATP JOURNAL



AUTOMATIZAČNÉ PRVKY ELEKTRONICKÉ SÚČIASTKY PROFILOVÉ SYSTÉMY A KONŠTRUKCIE



Automatizačné prvky



Elektronické súčiastky



Profilové systémy
 a konštrukcie

STABILITA ODBORNOSŤ ÚSTRETOVOŠŤ

Skladové zásoby elektronických súčiastok, automatizačných prvkov a hliníkových profilov

Výpočty a testy pohonov, riadiacich prvkov, meracích systémov a komunikácie medzi nimi

Výroba rámov, jednoúčelových strojov, liniek, optotenia a iných zákazkových konštrukcií z hliníkových profilov



Spoláhlivý dodávateľ už 30 rokov



AMTEK, spol. s r.o.

BRNO: Vídeňská 125, 619 00 Brno | T. +420 547 125 555 | amtek@amtek.cz

PRAHA: Borského 989/1, 152 00 Praha 5 | T. +420 251 681 111 | praha@amtek.cz

ŽILINA: M. Rázusa 13 A, 010 10 Žilina | T. +421 911 205 556 | slovensko@amtek.cz

Technológie snímania a spracovania obrazu prinášajú hned' niekoľko výhod

Požiadavky na produktivitu, efektivitu a kvalitu sú aj naďalej hybnou silou dnešných priemyselných systémov a procesov. Strojové videnie je v mnohých formách a veľmi rozdielnych prípadoch použitia kľúčovou technológiou, ktorá môže výrazne zlepšiť výrobu a služby. O možnostiach, prínosoch, ale aj výzvach v oblasti snímania a spracovania obrazu sme sa porozprávali s Ing. Jurajom Devečkom zo spoločnosti MICRO-EPSILON Czech Republic, spol. s r. o., a Ing. Matejom Sámelom, zo spoločnosti uniQsys, s. r. o.

Otázka kvality produkcie či neustáleho znižovania nákladov sa často stáva otázkou udržateľného fungovania výrobných spoločností v konkurenčnom prostredí. Majú v tejto oblasti čo povedať systémy snímania a spracovania obrazu?

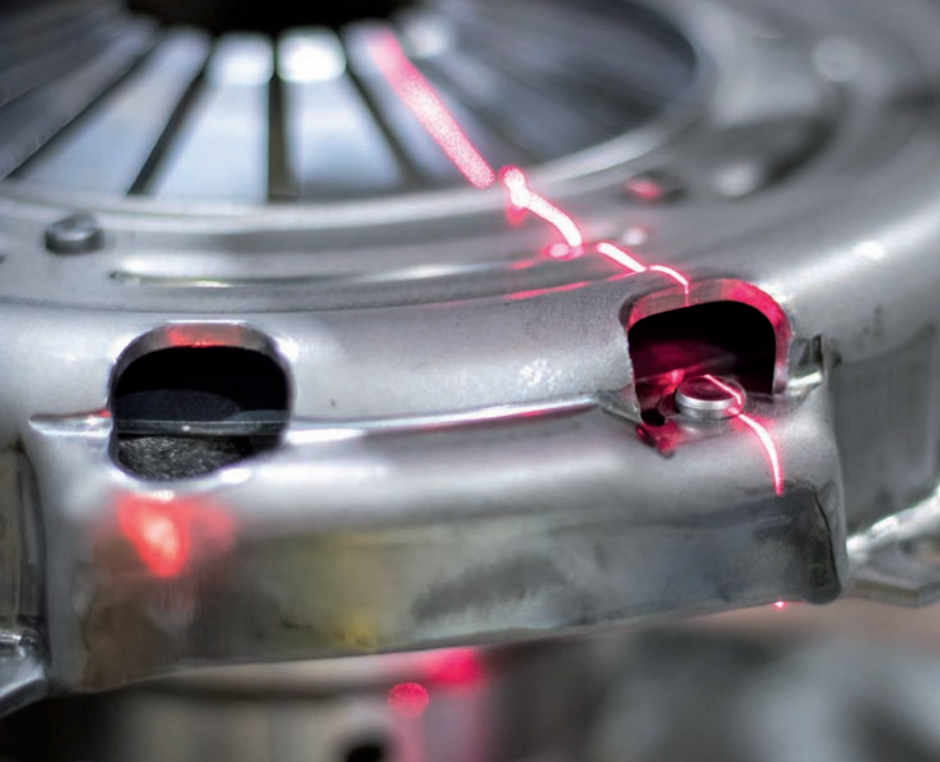
J. Devečka: Dôvodom využívania systémov na automatizované spracovanie obrazu pri kontrole kvality výroby je úspora nákladov. Vďaka nim je totiž možné v reálnom čase identifikovať nezhody, vytriediť nepodarky a odstrániť príčiny ich vzniku. Ak by sa chybný výrobok, resp. celá zostava alebo šarža vrátili od odberateľa ako reklamácia, zvyčajne s tým súvisia aj dodatočné náklady v podobe vysokého penále odberateľovi. Aj preto sa snažíme u zákazníka tieto systémy nasadzovať v kritických výrobných fázach, aby sa prípadná chyba odhalila už na začiatku. Typickým príkladom je využitie termokamery na kontrolu plastových dielov hneď po ich vybratí zo vstrekolisú. Teplotné polia totiž po porovnaní s referenčným modelom veľmi presne identifikujú nezrovnalosti, napr. vo forme nedostreku. Klasická priemyselná kamera by mala v tomto prípade problém s nízkym kontrastom a nevedela by identifikovať chybný diel s takou vysokou pravdepodobnosťou. Ďalším dôvodom je, že dnes už mnohí odberatelia, a to nielen z automobilového priemyslu, požadujú od svojich dodávateľov takmer stopercentnú kvalitu dodávaných produktov. Pri stredne a veľkosériových výrobách by bolo dodržanie týchto požiadaviek bez kvalitných systémov snímania a spracovania obrazu už nemysliteľné, pretože dnes je cieľom kontrola každého jedného výrobku, nie náhodne vybratého kusa, povedzme, z každých sto vyrobených produktov.

M. Sámel: Primárnym zákazníkom pre systémy snímania a spracovania obrazu sú zvyčajne výrobcovia s vyšším objemom produkcie. Dnes sú priemyselná kamera či laserový skener také kvalitné a cenovo dostupné, že ich návratnosť je úplne inde, ako povedzme pred desiatimi rokmi – o kvalite výstupných dát ani nehovoriac. Pri malosériovej výrobe je to skôr výnimka a v praxi sa s tým stretávame veľmi málo. Dôvod je jasný – ak vyrábate produkty v malých počtoch a máte čas na kontrolu, väčšinou je nákladovo efektívnejšie využiť iné techniky kontroly – od komunálnych meradiel cez špecializované ručné meradlá až po 3D súradnicové stroje. Napríklad človek svojimi zmyslami dokáže intuitívne detegovať vizuálne defekty na výrobku, ale nedokáže zmerať jeho rozmerové parametre. Tu je jednoznačný priestor na nasadenie skenera alebo kamery, prínos automatizovanej kontroly kvality produkcie bude nespochybniteľný a veľmi rýchly. Pravdepodobne nikdy nedosiahneme stav, že kvalita výroby bude bezchybná – všetci výrobcovia vedia, že ich výrobné linky a zariadenia produkujú aj chybné výrobky. Je to logické a bohužiaľ nevyhnutné. Preto treba chybné výrobky detegovať a vytriediť, aby sa nedostali k odberateľovi. Je však smutno úsmevné,

že nikto nie je ochotný akceptovať fakt, že ani kontrolný systém nemožno navrhnuť/vyrobiť s nulovou chybovosťou. Určite by sme sa o to všetci mali snažiť, ale je to nedosiahnuteľný ideál.

Aké technológie sa v súčasnosti najviac presadzujú na snímanie defektov a meranie rozmerov?

J. Devečka: Na získanie 3D obrazu sa dajú použiť napríklad aj 1D snímače napr. vzdialenosti, ktorých výstupom je skalárna, jednorozmerná veličina. Tieto snímače treba však nejakým spôsobom uviesť do pohybu, aby sme získali trojrozmerný obraz. My sa skôr zaoberáme snímaním pomocou 2D, 3D skenerov a termokamerami. V prípade 2D skenerov ide o čiastočný prienik s priemyselnou kamerou, keďže na snímanie obrazu sa používa matrixový čip. Analogicky sa to dá prirovnáť k získavaniu obrazu pomocou veľkého množstva snímačov vzdialenosti. Ak tie údaje zo snímačov spojíme, dostaneme dvojrozmerný obraz snímaného objektu. K dispozícii sú rôzne technologické aj cenové vyhotovenia týchto snímačov. Ešte donedávna sa používal výhradne červený laser, ale dnes sú už dostupné snímače s modrými či zelenými lasermi. Dôvod? Každý laser je vhodný pre iné materiály. Červený laser je vhodný pre materiály s vysokou absorpciou svetla, ako je napr. textil či guma. Modrý laser ja charakteristický tým, že tzv. speckle efekt, čo je šum signálu spôsobený odleskami, ktorý vzniká pri laserovej triangulácii, má oproti červenému laseru výrazne potlačený. Má tiež menšiu penetráciu, preto s ním vieme oveľa lepšie merať transparentné či úplne priehľadné materiály. Vhodnejší je aj na meranie organických materiálov alebo na žeravý povrch, kde je červený laser takmer nepoužiteľný, keďže jeho vlnová dĺžka interferuje s vlnovou dĺžkou žeravého materiálu, čo znižuje presnosť merania alebo ho priamo znemožňuje. Využili sme to napr. pri meraní rozmerov lisovaných žeravých železničných kolies, náprav a pod. Aj pomocou 2D skenera možno získať 3D obraz, ale treba zabezpečiť buď pohyb samotného skenera, alebo pohyb snímaného objektu, čo nám pridá tretí rozmer. 2D skener musí byť v tomto prípade schopný spracovať údaje z enkodérov o aktuálnej polohe. 3D skener naopak vyžaduje zastavenie objektu v čase snímania, keď sa na jeho povrch premietajú rôzne šablóny (pattern), vďaka čomu sa dosahuje vyššia presnosť merania. Treťou možnosťou je využitie termokamery, ktorá často vidí to, čo štandardná priemyselná kamera nevidí, a to hlavne v prípade povrchov s rôznym kontrastom. Typickým prípadom je nanášanie rôznych lepidiel a tmelov, ktoré majú často inú teplotu ako spájaný materiál, pritom farebne si môžu byť veľmi podobné. Vzhľadom na to, že vo výrobných halách sa môžu meniť okolité svetelné podmienky, mávajú priemyselné kamery problém s rozpoznávaním. Pre termokameru je to jednoduchá úloha, nakoľko bežne sa pracuje s rozlíšením 40 mK.



Juraj Devečka



Mateľ Sámel

M. Sámel: Vhodný výber technológie snímania či skenovania záleží v prvom rade na konkrétnej aplikácii a snímanom objekte. Neexistuje univerzálne riešenie. Strojové spracovanie obrazu sa najčastejšie realizuje štandardnou priemyselnou 2D kamerou, najbežnejšie s čiernobielym snímaním obrazu. Pritom najdôležitejším parametrom, ktorý tu už bol spomenutý a zásadne ovplyvňuje výkon a presnosť merania, je práve použité osvetlenie. Výstup z 2D kamery je totiž hra svetla a tieňov, čiže fotografia. Typická detekcia následne prebieha počítačovým spracovaním takejto fotografie, najčastejšie na základe kontrastu hrán alebo plôch. Napríklad ak máte na tmavom dopravníkovom páse naukladané oranžové a zelené produkty a potrebujete ich roztriediť, prekvapivo na to nepotrebuje farebnú kameru, ale čiernobiely s vhodným filtrom a farebným osvetlením, čím získate najväčší možný kontrast. Stále sa však pohybujeme v dvojrozmernom priestore. Ak by boli tmavé objekty na tmavom dopravníku a nebolo by možné osvetliť objekty tak, aby vznikla kontrastná fotografia, prípadne ak je na snímanom objekte niečo, čo nevieme identifikovať na základe kontrastu, často treba prejsť do 3D sveta. Z laserového 2D/3D skenera získame tzv. mračno bodov, čiže 3D reprezentáciu reálneho objektu, kde vieme využiť úplne iné metódy spracovania ako pri 2D dátach. Nie sú výnimočné ani kombinácie viacerých prístupov a techník.

J. Devečka: V niektorých prípadoch možno realizovať detekciu aj tak, že sa rozlišujú matné a lesklé plochy. Príkladom je nanášanie transparentného lepidla na drevo. Prítomnosť lepidla je ťažké rozpoznať aj ľudským okom. No pre skener to nie je žiaden problém, nakoľko intenzita odrazu lasera od povrchu lepidla a dreva je odlišná.

Ktoré úlohy z praxe by ste mohli spomenúť ako typické na nasadenie 2D/3D profilových skenerov či termokamier?

J. Devečka: Jednou z typických úloh, kde sa s výhodou využívajú 3D skenery, je kontrola kompletnosti montáže zložitejších produktov, pri ktorej sa zisťuje nielen to, či nejaký komponent nechýba, ale ak je už na svojom mieste, či je aj správne osadený. Ďalším príkladom je kontrola pinov osádzaných na dosky plošných spojov – či sa tam daný pin nachádza a či je osadený v jednej, predpísanej výške s ostatnými.

Nebolo by efektívnejšie vybaviť automat takým 2D/3D skenerom, ktorý by už pri osádzaní pinov kontroloval správne osadenie, t. j. v tomto prípade výšku pinu?

M. Sámel: Dalo by sa to spraviť aj tak, ale z hľadiska cyklového času a nákladov je to neefektívne. Automat, ktorý piny osádza, je rýchly a s veľkou pravdepodobnosťou presný, t. j. takmer všetky piny osadí správne. Tých pár chybných založených pinov je efektívnejšie

odhaliť až v následnom kroku a dosky s chybnými pinmi vyradiť. Navádzanie automatu v reálnom čase by celý proces spomalilo. Aby sme sa však vrátili k typickým aplikáciám, spomeniem, že u jedného zákazníka na Slovensku máme realizovanú aplikáciu kontroly nitovania. Ide o spojku pre osobný automobil, ktorej zostava je spojená nitmi. Pomocou trojice 2D laserových skenerov a otáčaním spojky dostávame jej reálny trojrozmerný obraz, kde kontrolujeme nielen prítomnosť nitov, ale aj to, ako sú nity osadené. Správne osadený funkčný nit musí mať predpísanú výšku a šírku závernej hlavičky. Aj u tohto zákazníka sa kontrola pôvodne riešila štandardnou 2D priemyselnou kamerou s tým, že sa sledovala len prítomnosť nitu a predpokladalo sa, že je tým pádom aj samotné spojenie z hľadiska funkčnosti vyhovujúce. Avšak pretrvávajúce reklamácie zo strany odberateľa primäli výrobcu hľadať príčinu zmatekovitosti. Tú nakoniec odhalilo až riešenie trojrozmerného skenovania nitových spojov.

J. Devečka: V praxi sa môžeme stretnúť aj s prípadom, keď potrebujeme na kontrolu jedného výrobku použiť viac skenerov. Vtedy netreba zabúdať na ich vzájomnú synchronizáciu, či už preto, aby merania prebiehali synchronne, alebo preto, aby laser jedného skenera neovplyvňoval výsledky merania iného skenera. To je veľmi dôležité napríklad pri meraní uniformity pneumatík, kde sa používa jeden skener na behúň a dva skenery na boky pneumatiky. Ide o veľmi zložité a náročné meranie, kde je synchronizácia činnosti skenerov jednou z dôležitých podmienok správneho výsledku merania. Ďalším príkladom je meranie hádzavosti nesúmerných plastových dielov pomocou laserových skenerov. Bodový snímač by nedokázal detegovať tzv. „osmičku“ na kolese ventilátora, lebo by sa hrana jeho kola pri vyosení nenachádzala v osi meracieho lúča. To je práve parketa 2D laserových skenerov, ktoré majú namiesto bodu meracie pole, v ktorom sa bude aj mierne zdeformovaný ventilátor vždy pohybovať. Aj keď tieto skenery pracujú s menšou presnosťou

ako bodové, dajú sa využiť rôzne štatistické nástroje, takže možno získať lepšie hodnoty presnosti, ako sa uvádza napr. v katalógovom liste. V automobilovom priemysle začínajú nachádzať uplatnenie 3D skenery pri zisťovaní chýb na už nalakovaných karosériách hotových áut. Veľkopoľné vysoko svietivé displeje, ktoré sú umiestnené na šiestej osi troch robotov, premietajú na karosériu určité štruktúry. Okolo displejov sú umiestnené kamery, ktoré tieto štruktúry snímajú a pomocou reflektometrie ich porovnávajú s normou. Takto možno odhaliť malé škrabance či jemné preliačiny. Pôvodné riešenie, pri ktorom pracovník vizuálne kontroloval tieto chyby, trvalo približne 15 minút s úspešnosťou odhalenia 85 %, pomocou skenerov to možno zvládnuť za jednu minútu a úspešnosť sa pohybuje na úrovni 95 %.

Samotný hardvér v podobe skenera či kamery je len zdrojom údajov, ktoré treba následne spracovať. Akú úlohu v tejto oblasti zohrávajú softvérové riešenia?

M. Sámel: Dnes existujú dva smery – v prvom je snímač len snímačom a vyhodnotenie prebieha v nadradenom softvéri. Druhým prúdom sú tzv. smart snímače, ktoré zabezpečujú nielen zber, ale aj spracovanie a vyhodnotenie dát. Obe riešenia majú na trhu svoje miesto. Smart snímače pre jednoduché aplikácie, klasické „ne-smart“ pre tie zložitejšie. Na trhu sú dostupné platené softvéry, ako aj voľne dostupné, tzv. open source softvéry, ktoré sú bez výhrad použiteľné aj v priemyselných aplikáciách. Pri komerčných softvéroch nie je väčšinou potrebné veľa ďalšieho programovania, skôr ide o spájanie vytvorených modulov a funkčných blokov. Inými slovami, programovanie sa dnes už preklápa skôr do konfigurácie. Stále ostávajú špecifické aplikácie strojového spracovania obrazu, kde sa konvenčne programuje. V takomto prípade je napr. cieľom dosiahnutie maximálnej rýchlosti spracovania obrazu alebo potreba vytvoriť unikátny algoritmus. Univerzálnemu softvéru na spracovanie obrazu je v podstate jedno, akú kameru/skener k nemu pripojíme. Na strane hardvéru je teda podstatná kvalita údajov, ktorú tieto systémy poskytujú softvéru na ich ďalšie spracovanie.

Je potrebné naskenovaný 3D obraz porovnať s nejakým referenčným modelom a na základe toho stanoviť, či je produkt v poriadku?

M. Sámel: Je to jedna z možností, ale zďaleka nie jediná alebo nutná. Môžeme použiť nominálny referenčný model, čiže CAD dáta, alebo reálny model, tzv. zlatý kus. Ten sa zvykne využívať v prípade, kde zákazník nie je schopný dostatočne presne zadefinovať všetky parametre produktu, jeho rozmery a podobne, ale na základe skúsenosti vie určiť, ktoré kusy z reálnej produkcie sú v poriadku, pričom nutne nemusia zodpovedať nominálnemu modelu. Nasnímaním viacerých bezchybných kusov možno vytvoriť priemerný reálny referenčný model. Všetky vyrábané kusy sa potom vzťahujú k tomuto modelu. Ide však o relatívne meranie, kde typickým výstupom je „len“ informácia, ktorá hovorí o tom, či je daný objekt väčší/menší, svetlejší/tmavší, či je nejaký komponent prítomný alebo chýba v porovnaní s referenčným kusom. V princípe meranie s referenčným modelom nemusí byť o nič pomalšie ako priame vyhodnocovanie nasnímaných údajov, nedá sa to však úplne generalizovať.

Koncepcie Priemyslu 4.0 kladú veľký dôraz na integráciu a vzájomné prepojenie rôznych systémov. Aké údaje možno využiť zo systémov snímania a spracovania obrazu z tohto pohľadu?

M. Sámel: V súčasnosti sa už z obrazových skenerov alebo kamier neposielajú do nadradenej úrovne (typicky PLC linky) len informácie typu OK alebo nie OK, ale posielajú sa aj informácie o typoch detegovaných chýb, o ich veľkosti, početnosti, polohe atď. Vtedy už máte k dispozícii podklady na reportovanie v zmysle konceptov Priemyslu 4.0, na základe čoho dokáže podnik výrobné procesy spätne zlepšovať. Informácia, že sa z tisíc kusov našlo sto zlých, je síce fajn, ale nič to nehovorí o podstate chýb – bolo to sto rôznych náhodných chýb alebo to bola jedna a tá istá, systémová chyba pri viacerých výrobkoch? To je zásadné poznanie a len vďaka kompletnej informácii môže nastať akčný zásah smerom k zlepšeniu výrobného procesu. Bolo by chybou nevyužiť túto pridanú hodnotu, ktorú dnešné systémy snímania obrazu ponúkajú.

J. Devečka: Zdokladovanie toho, čo sa s každým produktom počas výroby dialo, tzv. tracking, je v súčasnosti už bežná požiadavka odberateľov.

Je teda ešte dôvod na to ponechávať pri procesoch kontroly človeka?

M. Sámel: Typickou aplikáciou pre systémy spracovania obrazu je výstupná kontrola. Ešte stále máme v praxi množstvo podnikov a prevádzok, kde výstupnú kontrolu realizuje človek. Cena ľudskej práce stále stúpa, kvalita sa však nezlepšuje, je obmedzená fyzickými danosťami človeka. Preto je legitímne hľadať oblasti, kde sa systémy spracovania obrazu dajú efektívne nasadiť s rýchlou návratnosťou investície a uvoľniť ľudské kapacity na prácu s vyššou pridanou hodnotou. No existuje veľká skupina aplikácií, kde je kontrola postavená na inteligencii a intuícii človeka a tieto aplikácie sú strojovo len veľmi ťažko realizovateľné, pretože sa nedajú dobre algoritmizovať. Na automatizovanú kontrolu sú preto primárne vhodné aplikácie a produkty, ktoré možno exaktne opísať a parametrizovať. V týchto aplikáciách stroj prekoná človeka prakticky vždy (absolútne meranie rozmerov, farieb, intenzity, počtu...). Ostávajú však aplikácie, kde sú defekty úplne náhodného charakteru, často len estetické a veľmi zle merateľné. V takýchto prípadoch prichádzajú na pomoc moderné technológie ako umelá inteligencia, ktorá má suplovať práve inteligenciu človeka. Treba si však uvedomiť, že systémy postavené na umelej inteligencii dobre fungujú na veľkých množinách údajov, ako sú napr. sociálne siete, takže potrebujete veľký objem tréningových údajov, aby jej rozhodovanie bolo v súlade s požiadavkami kvality daného výrobcu. To, že umelej inteligencii „ukážete“ desaťtisíc dobrých kusov ešte nestačí na to, aby celý systém fungoval podľa očakávania. Musíte jej ideálne ukázať aj desaťtisíc zlých kusov. A za koľko stroj vyrobí desaťtisíc zlých kusov? No, ak ste stavbu a oživenie linky zverili odborníkovi, tak to bude asi dlhé obdobie. A väčšina zákazníkov nechce čakať napríklad rok, kým im systém kontroly využívajúci umelú inteligenciu spoľahlivo vytriediť zlé produkty. Sú tu pionieri, ktorí, pokiaľ vydržia, môžu mať vďaka nasadeniu umelej inteligencie náskok pred konkurenciou, ale vyžaduje to z ich strany veľkú motiváciu, ústretovosť aj čas. Fungovanie umelej inteligencie zo svojej podstaty nemáme podľa mňa zatiaľ dobre pod kontrolou, nevieme, prečo sa daná sieť rozhodla práve tak, ako sa rozhodla, a nevieme to cielene a rýchlo zmeniť. Preto sa primárne zameriavame na riešenia postavené na exaktnom procese kontroly. Keď sa prestaneme snažiť, aby stroje robili veci tak, ako ich robí človek, dostaneme vyšší výkon aj presnosť kontrolného systému pri najnižšej možnej cene.

J. Devečka: V súčasnosti sa stávajú snímače cenovo veľmi dostupné, takže už nejde o to, či si ich môžeme dovoliť, ale o to, kde a ako ich využijeme v prospech zvyšovania ukazovateľov kvality, produktivity, ziskovosti a pod. Je vysoká snaha procesy, ktoré sú presne opísateľné a parametrizovateľné, automatizovať. Nielen preto, že je problém s kvalitou ľudskej práce, ale vôbec s jej dostupnosťou. Opakujúce sa obavy, že automatizácia bude viesť k zhoršeniu sociálnej situácie pracovníkov, sa vždy v histórii ukázali ako nesprávne.

Ktorým smerom sa bude v najbližšom období uberať vývoj systémov snímania a spracovania obrazu?

J. Devečka: Bude sa zvyšovať ich rýchlosť a presnosť. Bude sa zdokonaľovať ich schopnosť interného spracovania obrazu až po rozhodnutie OK/NOK. Budeme mať k dispozícii rôzne spôsoby snímania v jednom zariadení – 3D, vision, rôzne vlnové dĺžky... Systémy snímania a spracovania obrazu sú očami pokročilých robotov pracujúcich s vysokou mierou umelej inteligencie. Kontrola kvality výroby je len malá časť využitia vision systémov. Veľmi úspešne sa využíva v bezpečnostných systémoch, zdravotníctve, technologickej diagnostike. Porozprávajme sa na rovnakú tému o päť rokov, bude to zaujímavé porovnanie so súčasným stavom.

Ďakujeme za rozhovor.

Anton Géner

Investície do robotiky sa vrátia skôr, ako mnohí očakávajú

Vídavame to čoraz častejšie – výrobné linky či strojnú zariadenia už neobsluhujú ľudia, ale roboty. Opakovateľná presnosť, spoľahlivosť, žiadne ochorenia či nepozornosť – to je len niekoľko dôvodov čoraz väčšieho podielu robotov v aplikáciách obsluhy. V rozhovore so Sebastianom Brandstetterom, produktovým manažérom Intergrated Robotics spoločnosti B&R, sa dozvieme, ako dokážu robotické technológie zvýšiť efektívnosť a produktivitu strojov.



Akú pridanú hodnotu môžu výrobcovia očakávať pri integrácii robotov do svojich strojov?

Z môjho pohľadu vidím tri hlavné výhody. Po prvé, roboty robia stroje flexibilnejšími. Za druhé, roboty môžu byť často najjednoduchším spôsobom, ako vykonávať určité úlohy. Po tretie, roboty môžu vykonávať prácu, ktorá by bola pre ľudských pracovníkov príliš nebezpečná, namáhavá alebo monotónna.

Aj tak však ešte existujú aplikácie, kde je stále nevyhnutný manuálny zásah človeka.

Rozsah automatizácie vo výrobe za posledné tri desaťročia výrazne vzrástol. Napriek tomu stále existuje veľa strojov a prevádzok, v ktorých sú pri určitých krokoch v tomto procese potrební ľudskí pracovníci. Predstavte si napríklad stroj na ohýbanie plechu. Stále vidíte robotníkov, ako vkladajú pláty do ohýbačky a podľa potreby ich otáčajú, kým nie sú urobené všetky zaoblenia. Je to veľmi náročná práca a je stále ťažšie nájsť kvalifikovaných pracovníkov, ktorí ju vykonávali.

Tento proces je teda perfektný kandidát na nasadenie robota?

Presne tak. A nielen to. Okrem vkladania plechov môže robot slúžiť aj ako dodatočná os riadenia pohybu v procese ohýbania. Nehovoriac o skutočnosti, že plne automatizovaný ohýbací stroj môže bežať 24 hodín denne.

Možno teda postaviť taký stroj s konvenčným riešením robotiky?

Nie je to zas také jednoduché. Pohyby ohýbacieho stroja a pohyby robota sú pevne prepojené. Na získanie kvalitných výsledkov ohýbania je potrebné, aby si osy neustále vymieňali údaje. Jediným skutočným spôsobom, ako to dosiahnuť, je mať robotickú aplikáciu ako integrálnu súčasť stroja – máte teda iba jeden riadiaci systém a iba jednu riadenú aplikáciu.

Už ste spomenuli, že roboty robia stroje flexibilnejšími. Môžete vysvetliť, ako to robia?

Ak sa pozriete na typický výrobný stroj, je navrhnutý tak, aby vytvoril konkrétny produkt alebo dokonca konkrétny model konkrétneho produktu. Niekedy sú k dispozícii zložité mechanické systémy, ktoré umožňujú napríklad presúvať výrobky z jednej úrovne stroja na druhú. Ak sa niečo na produkte zmení – jeho veľkosť, tvar alebo hmotnosť –, všetky tieto systémy treba upraviť, vymeniť alebo dokonca úplne prepracovať. No robot nič z toho nereflektuje. Jednoducho rýchlo prepočíta svoju cestu a je pripravený vyraziť.

Zdá sa teda, že roboty zvýšia produktivitu každého stroja?

To by som zase netvrdil paušálne. Myslím si však, že investícia do robotiky sa oplatí v oveľa viac prípadoch, ako ľudia očakávajú. To zahŕňa napr. prípady, keď je ohrozená bezpečnosť operátora.

V akom zmysle?

Zamyslite sa nad niečím s mnohými rýchlo sa pohybujúcimi časťami, ako je napríklad plniaca linka. Všetky poškodené alebo spadnuté fľaše treba veľmi rýchlo vybrať z linky. Ak to má urobiť ľudský operátor, musíte linku spomaliť na bezpečnú rýchlosť, aby sa mohla otvoriť bezpečnostná brána. Ak je tam však robot, stroj môže pokračovať bez prerušenia na plné obrátky.

Treba počítať s väčším priestorom na linke alebo stroji, ak sa rozhodne firma pridať robot?

V skutočnosti je to naopak. Integrované roboty v skutočnosti znižujú zastavanú plochu stroja vykonávaním manipulácií, ktoré by inak vyžadovali zložité, a teda aj veľké mechanické systémy. Roboty možno navyše inštalovať horizontálne alebo hore nohami, aby sa ušetrilo miesto. A pre výrobcov strojov, ktorí kombinujú robotiku s inteligentným systémom vodiacich kolajníc, existuje ešte väčší potenciál na optimalizáciu.

Napríklad?

Pohyblivé nosiče na transportnom systéme možno ovládať nezávisle a synchronizovať s pohybom robota s mikrosekundovou presnosťou. Kroky spracovania možno vykonať za pohybu nosičov a prispôbiť ich rôznym výrobkom bez akýchkoľvek zmien hardvéru. Získate tak vyšší výkon zo stroja, ktorý zaberá menej priestoru.

Čo to znamená pre výrobcov strojov?

Môžu svojim zákazníkom ponúknuť úplne nový druh stroja, ktorý sa automaticky prispôbuje novým výrobkom – dokonca aj tým, ktoré neexistovali pri jeho prvom postavení. Takéto stroje môžu splniť jedno z najaktuálnejších očakávaní spotrebiteľov: individualizovanú výrobu za takú cenu ako pri hromadnej výrobe.

Zdroj: ABB Review, 02/2021. [online]. Dostupné na: https://new.abb.com/news/detail/78055/one-stop-shop-solution-for-machine-automation-and-robotics?_ga=2.92145629.676021425.1630661805-1336946367.1630661805.

-tog-



Robot nahradil manuálne čistenie okien

Medzinárodná spoločnosť VELUX so sídlom v Dánsku má 27 výrobných závodov po celom svete a jeden z nich sa nachádza aj v Malých Bieliciach pri Partizánskom. Prvý stavebný kameň výrobného závodu bol položený v marci 2008 a jeho oficiálny názov je Partizánske Building Components-SK, s. r. o. V súčasnosti zamestnáva viac ako 430 ľudí z blízkeho okolia. Jeho výroba sa sústreďuje na bezúdržbové strešné okná na šikmé a ploché strechy, strešné výlezy a svetlovody.

Výrobný závod je strategickým závodom pre európske trhy. Je založený na moderných organizačných a technologických procesoch. S cieľom zlepšovať ergonómiu pracovísk, zvyšovať efektívnosť procesov a podporovať jednu zo strategických iniciatív spoločnosti VELUX, automatizáciu, boli vo výrobnom závode zavedené rôzne robotické riešenia. Jednou z takýchto aplikácií je aj modernizácia procesu čistenia vybraných komponentov, ktoré sa vykonáva ešte pred následným procesom lakovania.

Čistenie vykonával operátor

Pôvodný proces čistenia komponentov vykonával operátor ručným vysávaním prachu a nečistôt z povrchu rámov, ktoré sa pohybovali zavesené na dopravníku. Využíval na to štandardnú saciu hubicu s kefou, ktorá bola pripojená k malému priemyselnému vysávaču. Existujú dve hlavné kategórie komponentov – krídlo a rám. V súčasnosti sa v závode vyrábajú komponenty s rôznou veľkosťou.

Priestor na zlepšenie

Na základe zadania, ktoré vypracoval priamo výrobný závod, bolo cieľom nahradiť manuálnu prácu výrobného operátora s robotickým zariadením. Operátor na operátorskom paneli vyberá program z databázy zodpovedajúci veľkosti komponentu. Program robota sa automaticky aktivuje a následne upraví všetky nastavenia čistenia pre danú veľkosť a typ komponentu. Komponenty musia byť počas čistenia zaistené proti nežiaducemu pohybu, pretože čistiaca kefa môže voči komponentu vytvárať nežiaduce sily. Pred začatím čistiaceho procesu sa aktivuje bezpečnostný zámok na dverách do pracovnej oblasti stroja. Počas čistiaceho procesu musia byť prach alebo piliny odsaté nezávislým odsávacím systémom. Druhá časť čistiaceho systému pozostáva z odprašenia pomocou kotúčov s kefkou. Smer otáčania musí byť vždy do vnútornej zóny komponentu, to znamená, že zvislé kefy zmenia smer otáčania na základe polohy komponentu vnútri stroja. Tieto dva čistiace systémy môžu fungovať nezávisle od seba. Po ukončení celého procesu čistenia postupujú komponenty do procesu ďalej. Energetickú účinnosť pracoviska bolo potrebné spracovať v zmysle normy ISO 50 001. Denná údržba a čistenie celého pracoviska nemali zabráť viac ako 15 minút.

Kombinácia flexibility a skúseností

Ponuku na riešenie projektu predložilo niekoľko spoločností. Víťazná bola od spoločnosti Blumenbecker Slovakia, s. r. o., ktorá sa zaoberá dodávkou automatizovaných a robotických pracovísk na kľúč, realizovaných na mieru podľa potrieb zákazníkov. „Pre výrobný závod Partizánske Building Components-SK, s. r. o., sme už v minulosti riešili niekoľko menších servisných výkonov týkajúcich sa robotických technológií. Videli sme popri tom potenciál na nasadenie technológií v niektorých ďalších procesoch. Preto sme sa logicky uchádzali o tento nový projekt. Flexibilita nášho riešenia, ponúknutá cena a doterajšie výsledky boli, podľa môjho názoru, tými faktormi, ktoré rozhodli o našom víťazstve v tendri,“ vysvetľuje na úvod nášho stretnutia Peter Grňo, konateľ spoločnosti Blumenbecker Slovakia, s. r. o.

V súlade so zadaním bolo účelom navrhovaného pracoviska nahradenie monotónnej práce vykonávanej jedným pracovníkom, ktorý tak mohol byť presunutý na iné úlohy v rámci výrobného závodu. Zároveň malo toto robotické pracovisko priniesť zvýšenie kvality a stability čistenia a zníženie celkových nákladov. Pracovisko bolo umiestnené priamo do existujúcej výrobnéj linky. Z hľadiska výkonu bolo potrebné navrhnuť pracovisko tak, aby bolo schopné zvládnuť očistiť približne 850 kusov komponentov za jednu pracovnú zmenu. Celé pracovisko bolo potrebné umiestniť na plochu s rozmermi 2 800 x 3 500 mm, ktorá bola na to v rámci existujúcej linky určená.

Srdcom sa stal priemyselný robot

Hlavným prvkom pracoviska je priemyselný šesťosový robot Fanuc M710iC/20M s riadiacim systémom R30iB Plus a nadradeným riadiacim systémom PLC Siemens SIMATIC S7. Nosnosť robota je 20 kg, jeho maximálny dosah 2 582 mm a presnosť opakovania polohy podľa ISO 9283 je $\pm 0,04$ mm. Robot má podľa normy IEC 60529 ochranu až IP65. Konfigurácia robota je doplnená o opcii Fanuc LineTracking na synchronizáciu pohybu robota s dopravníkom na výrobnéj linke. Na existujúci dopravník na výrobnéj linke bol inštalovaný enkodér, ktorý poskytuje robotu informáciu o aktuálnej pozícii komponentov na výrobnéj linke. To umožňuje vykonávať



Nové robotické pracovisko nahradilo monotónnu prácu operátora.



Robot odstraňuje pomocou čistiacej kefy z komponentov prach a piliny.

proces čistenia kontinuálne bez zastavenia dopravníka. Robot je naprogramovaný tak, aby bol schopný dokončiť proces čistenia aj počas neočakávaného zastavenia dopravníka. Robot vykoná celý čistiaci cyklus na komponente (ak je už komponent na pracovisku robota) a vráti sa do východiskovej polohy. Tým sa odstráni problém odkazovania robota na nedokončený cyklus a pod. Po opätovnom spustení dopravníka a načítaní začiatočnej polohy komponentu pokračuje robot vo svojej činnosti. Robot má v porovnaní s súčasným stavom ešte minimálne 10 % rezervu z hľadiska svojej rýchlosti, ktorú bude možné využiť v prípade budúcich úprav výrobného taktu.

Na šiestej osi robota je umiestnený koncový nástroj schopný vykonať kefovanie komponentov a súčasne odsávanie nečistôt, tzn. že je vybavený kefou poháňanou elektromotorom s možnosťou otáčania v oboch smeroch a odsávacou trubicou napojenou na priemyselnú odsávaciu jednotku. Táto jednotka je riadená nadradeným riadiacim systémom PLC celého pracoviska a prepojená s koncovým nástrojom robota odsávacím potrubím. Systém odsávania sa automaticky vypne, ak je proces čistenia dokončený a dopravník zastavený. V prípade opotrebenia je údržba schopná vymeniť kefu do desiatich minút.

Na zabezpečenie správnej polohy a fixácie komponentov pri procese čistenia slúži systém na polohovanie, ktorý pracuje na mechanickom princípe. Jeho hlavným členom je servopohon umožňujúci zmenu výšky systému v závislosti od typu komponentu. Rám sa pri presune čistiacim pracoviskom posúva popri vodiacich lištách osadených valčekmi.

Na komunikáciu operátora s pracoviskom slúži výkonný, 12“ operátorský panel Siemens Simatic TP1200, ktorý obsahuje 26 samostatných programov s ohľadom na existujúcu veľkosť okien. Zobrazuje alarmy bezpečnostných funkcií, ovládačov a motorov, krokové alarmy hlavného programu a všetkých sekvencií programov.

Celé pracovisko je po všetkých stranách zabezpečené proti nepovolanému vstupu. Z dôvodu bezpečnosti je robotické pracovisko oploštené ochranným oploštením a vybavené bezpečnostnými dverami, pričom vstup do chráneného priestoru je zabezpečený bezpečnostnými zámkami.

V zadnej časti pracoviska sú vo vertikálnom smere umiestnené dve čistiace kefy na čistenie rámov a dočisťovanie krídiel. Aj na tomto

mieste je nainštalovaný odsávací systém. Vlákna čistiacich kef sú antistatické ESD, schopné pohybu v oboch smeroch. Vertikálne čistiace valce sú vybavené polohovacím systémom umožňujúcim zmenu osovej vzdialenosti jednotlivých valcov medzi sebou a nastavovanie sklonu valcov. Prísun a nastavenie sklonu je zabezpečené elektrickými valcami s lineárnymi vedeniami. Na základe typu komponentu sa valce automaticky prestavia do požadovanej polohy. V prípade poruchy na čistiacich valcoch bude možné zmeniť ich polohu, aby okná bezproblémovo prechádzali pomedzi valce.

Simulácia procesu aj s využitím virtuálnej reality

Pôvodný návrh pracoviska bol vytvorený v programovom prostredí Process Simulate od spoločnosti Siemens. V ňom sa simulovala schopnosť robota obslužiť všetky typy komponentov počas ich kontinuálneho pohybu bez zastavenia dopravníka, ako aj možné kolízne stavy. Simulácia výrobného procesu bola ešte pred samotnou realizáciou pracoviska vypracovaná pre jeden konkrétny typ rámu a prezentovaná zákazníkovi. „Vzhľadom na nedostatočné priestorové podmienky v reálnej prevádzke sa Blumenbecker Slovakia, s. r. o., rozhodla v poslednej fáze prípravy projektu využiť služby SOVA Digital, a. s., na vizualizáciu 3D modelu robotického pracoviska do prostredia virtuálnej reality. Cieľom tohto kroku bola analýza ergonómie z hľadiska údržby a priestorových možností pracoviska,“ konštatuje Michal Zimány zodpovedný za vývoj robotických aplikácií v spoločnosti Blumenbecker Slovakia, s. r. o.

Overovanie pomocou virtuálnej reality sa stáva novým trendom v oblasti návrhu a úpravy pracovísk. Táto metóda uľahčuje prácu a poskytuje detailný pohľad na pracovisko z pohľadu prvej osoby. Virtuálna realita tiež poskytuje priestor na komunikáciu tímov rôzneho zamerania (napr. logistika, výroba, inžiniering, montáž). Najnovšia verzia Process Simulate umožňuje sledovať simuláciu v prostredí virtuálnej reality. Pomocou okuliarov a ovládacích prvkov pre virtuálnu realitu možno linku upravovať, spúšťať a mať tak iný pohľad na vytváranie simulácie ako doteraz. Práca s virtuálnou realitou je jednoduchá a rýchla. Process Simulate umožňuje pomocou jedného tlačidla automatické vytvorenie modelu digitálnej linky vo virtuálnej realite, takže používateľ môže ihneď pracovať.

„Hlavným prínosom virtuálnej reality je možnosť vstúpiť do digitálneho priestoru robotického bunky, linky či akéhokoľvek výrobného



Cieľom využitia virtuálnej reality bola analýza ergonómie z hľadiska údržby a priestorových možností pracoviska.

systému. Človek tak vníma digitálny priestor ako veľmi reálny a môže nájsť chyby, nedostatky a prípadne vytvárať nové či upravovať existujúce koncepty vo virtuálnom prostredí," dopĺňa Dušan Šútor, aplikačný inžinier SOVA Digital, a. s.

Ďalší krok k automatizácii

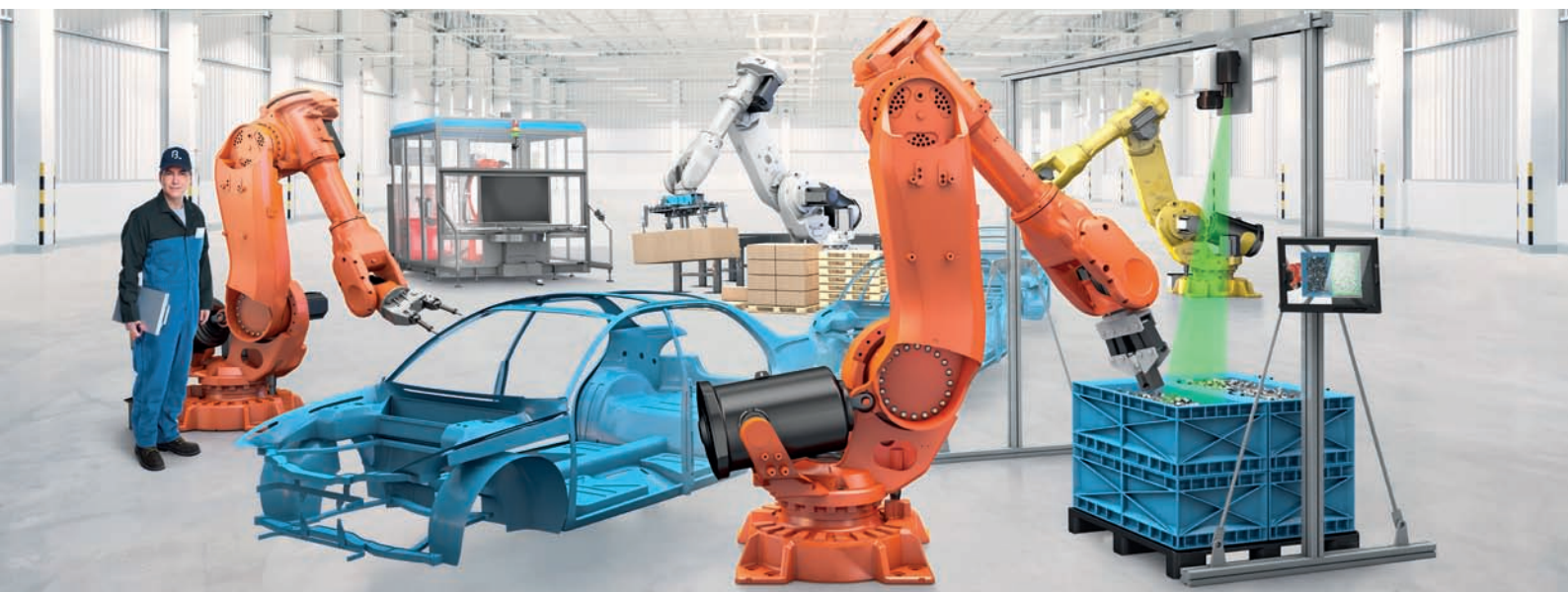
Aj pri pretrvávajúcich obmedzeniach spôsobených pandémiou COVID-19 sa spoločnosti Blumenbecker Slovakia, s. r. o., podarilo celý projekt zrealizovať a uviesť do prevádzky načas. „Touto zmenou sme docielili ďalší pokrok v automatizácii v našom výrobnom závode. Naším hlavným cieľom bolo nahradiť manuálnu prácu operátora s robotom. Zároveň sme zlepšili ergonómiu pracoviska a získali vyššiu efektívnosť celého procesu. Nakoľko išlo o prototyp, požadovanú kvalitu sa podarilo dosiahnuť po viacnásobných korekciách v nastavení stroja. Spolupráca so spoločnosťou Blumenbecker prebiehala na veľmi vysokej úrovni a proces sa nám podarilo zrealizovať za pomerne krátky čas,“ konštatoval Vlastimil Kapusta, líder projektu v spoločnosti Partizánske Building Components-SK, s. r. o.



Pozrite si možnosti využitia virtuálnej reality pri simulácii procesu čistenia komponentov.

Za poskytnuté informácie ďakujeme spoločnosti Partizánske Building Components-SK, s. r. o., a Blumenbecker Slovakia, s. r. o.

Anton Géer



20 ROKOV BLUMENBECKER SLOVAKIA

Robotické riešenia na mieru

- | Zváranie
- | Manipulácia
- | Paletizácia
- | Bin picking
- | Strojové videnie
- | Komplexný servis

Blumenbecker Slovakia s.r.o., Staviteľská 1, 83104 Bratislava 3
bsl@blumenbecker.com, www.bsl.blumenbecker.com

B.
BLUMENBECKER

Výber batériových modulov s robotom zvýšil výkon o 300 %

Keďže dopyt po elektrických a hybridných vozidlách na celom svete rastie, americká spoločnosť zaoberajúca sa repasáciou batérií využila kombináciu robotickej automatizácie a inteligentného softvéru na zvládnutie presného výberu batériových komponentov. Výnimočná prispôbitelnosť vývojového softvérového prostredia RobotStudio spoločnosti ABB pri modelovaní automatizovaných riešení zložitých výrobných problémov sa naplno prejavila v projekte amerického výrobcu repasovaných súprav batérií pre automobily Dorman Products Inc. Výsledkom bolo pracovisko s jedným robotickým zberačom ABB, ktorý vyberá komponenty z 5 000 rôznych úložných slotov.



Podľa spoločnosti Dorman Products skrátli nasadený robotický systém čas výroby batérie o 66 %, čo znamená 300 % nárast denného výkonu hotových batériových jednotiek v závode. Prítom počet reklamácií klesol o 27 %. Výrobný závod spoločnosti Dorman v meste Sanford, NC, ktorý sa zameriava na opätovnú montáž batériových súprav pre vozidlá s hybridným pohonom Toyota Prius, čelil vážnym problémom pri identifikácii 28 rôznych modulov, ktoré vytvoria optimálnu náhradnú batériu len v správnej kombinácii. Predtým museli operátori manuálne identifikovať 100 repasovaných modulov systémom „pokus-omyl“, kým našli najvhodnejšie riešenie pre konkrétny akumulátor.

„Zákazníci nemali s výrobkom dobré skúsenosti, vybavovanie objednávok trvalo príliš dlho a mali sme aj dosť veľa reklamácií,“ povedal Michael Menta, viceprezident pre inžiniering v spoločnosti Dorman. „Museli sme urobiť krok späť, vyhodnotiť celý proces od začiatku do konca a zistiť, kde dochádza k poruchám.“

Čiastočná automatizácia procesu so zameraním na systém klasifikácie prichádzajúcich modulov neriešila úzke miesto v rámci procesu párovania ani z hľadiska rýchlosti vybavenia objednávky, ani kvality výsledných batériových zostáv. M. Menta a jeho tím sa obrátili na spoločnosť Production Systems Automation (PSA) so sídlom v Pensylvánii, aby zistili možnosti, ktoré by mohla priniesť automatizácia tohto procesu. „Nemali sme vopred predstavu o tom, akú formu bude mať automatizovaný systém párovania modulov, alebo či by to bolo vôbec možné,“ objasnil M. Menta.

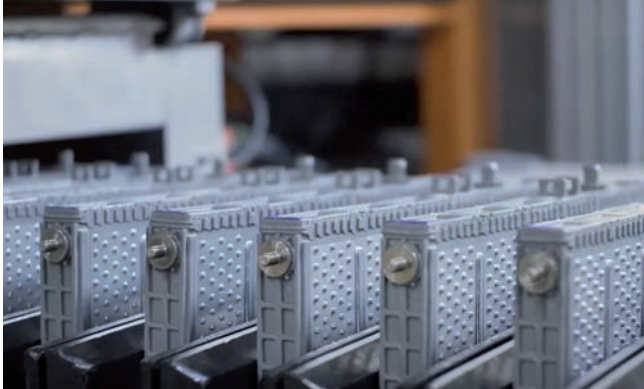
Technik projektu za spoločnosť PSA Chris Lesnefsky použil na riešenie tohto problému simulačný softvér RobotStudio spoločnosti ABB, a to bez možnosti inšpirovať sa v porovnateľných aplikáciách u iných zákazníkov, kde sa objavil podobný problém. „Simulácie, ktoré možno vytvoriť v programe RobotStudio, sú neuveriteľne realistické, prakticky identické s tým, ako sa koncept a jeho rôzne komponenty budú správať priamo v prevádzke,“ vysvetlil. „Bol som schopný experimentovať s rôznymi konceptmi doplnenými presnými údajmi o dosahu, rýchlosti, vzdialenosti, umiestnení dopravníka

a podobne, čo nám umožnilo optimalizovať rozloženie a dráhy robota, aby sme dosiahli najlepší čas cyklov. RobotStudio je neuveriteľný nástroj na návrh systému, otestovanie koncepcie a nakoniec programovanie robotov.“

Riešenie, ku ktorému sa Ch. Lesnefsky dopracoval, ponúklo najlepší kompromis medzi dostupným priestorom v prevádzke a potrebnou kapacitou. Zahŕňalo usporiadanie 10 stĺpcov policových puzdier až na 5 000 modulov v „dekagóne“ okolo centrálného šesťosového priemyselného robota ABB IRB 4600. Robot s nosnosťou 40 kg s dosahom 2,55 m dokáže identifikovať a vyberať moduly z akéhokoľvek úložného priestoru v rozsahu 360 stupňov. Lineárny posúvač na ramene robota zaisťuje, že sa môže dostať do každej polohy v zásobníkoch. Nástroje na konci ramena sú vybavené uchopovačom Schunk a snímačmi, ktoré zaisťujú jemnú, bezkolíznu manipuláciu. Akýkoľvek modul, ktorý by bol vystavený nárazu, musí byť zlikvidovaný.

Na jednej strane bunky je otvor na dvojúrovňový dopravník ovládaný servopohonom. Jeden pás prináša moduly, ktoré sa majú vložiť do polohy v „knižnici“ modulov, zatiaľ čo druhý odstraňuje moduly, ktoré boli vybraté ako pravdepodobné zhody v rámci konkrétnej batériovej zostavy. Robot dokáže uložiť alebo vybrať jeden modul





každých osem sekúnd. Systém obvykle beží celkom 104 hodín každý týždeň, rozdelených na intervaly, keď sa moduly ukladajú a keď sa vyberajú cieľové moduly.

Časť aplikácie, ktorá má na starosti inteligentné vyberanie, je rovnako dôležitá ako proces fyzického vkladania a vykladania modulov. Skladá sa z riadiaceho systému robota ABB IRC 5, ktorý je prepojený prostredníctvom PLC so softvérovým programom LabVIEW. Keď moduly vstupujú do úložného priestoru, kamera SICK Inspector naskenuje QR kód, aby spárovala dátum vloženia so stavom položky a miestom uloženia. Program LabVIEW ukladá tieto údaje a obsahuje funkciu, ktorá identifikuje pravdepodobne dobré zhody medzi každým 28-modulovým akumulátorom. Pri vybratí zo zásobníka sa opäť naskenujú aj QR kódy.

„Keď robot začne proces párovania, softvérový program LabVIEW dá robotu na základe špecifikácií konkrétnej objednávky pokyn, ktoré moduly a v akom poradí má vytiahnuť,“ vysvetľuje M. Menta. „Existuje niekoľko špecifických parametrov, na základe ktorých sa moduly spárujú.“

Dva moduly sa spoja a vytvoria pár. Batériovou zostavu potom tvorí štrnásť takýchto párov. Každý modul musí presne sedieť so svojím párom a všetky páry musia byť navzájom dokonale zladené.

Softvér od spoločnosti LabView ponúka ďalšiu cennú výhodu z pohľadu správy zásob. Monitoruje tie moduly, s ktorými sa už niekoľko mesiacov v zásobníku nehýbalo alebo sa opakovane neúspešne pokúšali spárovať s inými modulmi a vyberie ich z úložného priestoru.

Okrem stanovenia – pomocou programu RobotStudio – optimálnej konfigurácie systému na automatizáciu procesu PSA tiež pomohla pri identifikácii potrebných systémových komponentov a zaistení úplnej a bezproblémovej komunikácie v celom tomto systéme. „Riadiaci systém robota ABB IRC 5 prepojený s PLC a softvérovým programom LabVIEW je ústredným mozgom celej tejto aplikácie. Kruhová robotická skladovacia veža dramaticky zlepšila náš biznis s repasovanými hybridnými batériami,“ dodal na záver M. Menta. „Prešli sme od mimoriadne náročného manuálneho postupu, nekonečného ťahania modulov zo zásobníkov k automatizovanému procesu, ktorý je pre našich zamestnancov oveľa jednoduchší.“ Z riešenia mala nakoniec prínos celá ekonomika spoločnosti Dorman Products Inc. Vzhľadom na to, že dopyt po elektrických a hybridných vozidlách sa bude naďalej zvyšovať, pravdepodobne to nebude posledný automatizovaný systém párovania modulov batérií tohto druhu, v ktorom nájdu riešenia ABB svoje stabilné miesto.



Pozrite si video z nasadenia robotického riešenia v Dorman Products Inc.

Zdroj: Robot-powered intelligent selection for automotive batteries boosts daily output by 300 percent, ABB Inc. [online]. Publikované júl 2021. Dostupné na: <https://new.abb.com/news/detail/79200/cstmr-robot-powered-intelligent-selection-for-automotive-batteries-boosts-daily-output-by-300-percent>.



Železo a betón

Tomáš Baťa pred takmer sto rokmi povedal, že budovy bez ľudí sú iba železo a betón. Sú krajiny, ktoré produkujú železo a betón, a krajiny, kde sa orientujú na znalosti a inovácie. Rozdiel medzi nimi je v pridanej hodnote a v kvalite života obyvateľov. Slovensko je krajina železa a betónu. V posledných rokoch sa vybudovali veľké areály univerzít, ale ich úroveň štúdia a výskumu každý rok klesá. Stredoškólači odchádzajú študovať radšej do zahraničia. Spomínam si na obdobie po revolúcii, keď duchovní pastieri stavali chrámy, úrady, exercičné domy a seminárne budovy, ale pozabudli na to, čo sa v nich bude organizovať. A tak dnes máme pekné budovy a areály, ktoré sú prázdne – chýba v nich tvorivý duch a skutočný život. Pokračuje to ďalej. Do regiónu prídu desiatky miliónov na inovácie. Kam sa investujú? Do budov, v ktorých nikdy žiadna inovácia nevznikne. Vieme spracovať železo a betón, nevieme inovovať a rozbiehať biznis. Vytvoríme tak chudobnú krajinu s honosnými budovami.

Často sedávam s chlapcami z našej inovačnej siete Inovato. Pripravujeme nové projekty, ktoré môžu vytvoriť miliardové biznisy a tisíce dobre platených pracovných miest v oblasti mikročipov, digitálnych technológií a inteligentných systémov. Nepotrebujeme budovy, ale slušných a vzdelaných ľudí. Žiaľ, okolo tristo tisíc ich vyštudovalo v zahraničí a nevracajú sa. Železobetónové projekty ich nelákajú. V lete prišli na náš podnikateľský kemp mladých v Inovate – z Pekingu, Mníchova, Oxfordu, Viedne a ďalších univerzít. Pracovali sme s nimi na projekte inteligentnej a zelenej krajiny pre ľudí.

Stavanie budov je len pomýlená predstava úradníkov a papalášov. Potrebujeme inovátorov a podnikateľov. Pracujeme na sieti expertov pre Plán obnovy. Prihláste sa. Dosť bolo skepsy, nadávania a zlej nálady. Hľadáme ľudí, ktorí sú ochotní niečo urobiť pre budúcnosť tejto krajiny. Môj otec kedysi dávno staval priehradu. Vraj si pri práci aj spievali a verili v lepšiu budúcnosť. Priehrada stojí, ale budúcnosť až taká ružová nebola. Skôr červená.

Dnes máme ďalšiu historickú šancu. Stavať budovy a tunely vieme. A naučili sme sa pritom aj kradnúť materiál a peniaze a vykazovať prácu, ktorá nebola. Potrebujeme sa posunúť dopredu – vymýšľať nové druhy čipov, digitálne platformy a riešenia pre inteligentnú a zelenú krajinu. Alebo to tu môžeme všetko zabetónovať.

Ján Košturiak
IPA Slovakia, s.r.o.



KLEINIG engineering dodala montážnu bunku s dvoma robotmi Motoman

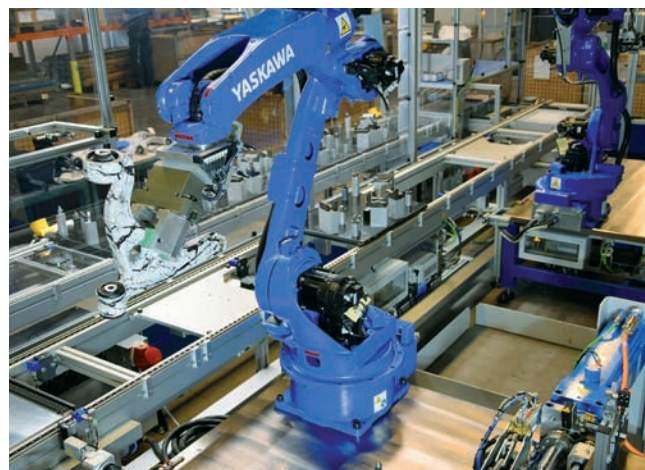
Keď sa menšie firmy prvýkrát rozhodnú automatizovať jednotlivé kroky montáže, zvyčajne si vyberú štandardné úlohy. Vysoko špecializovaný automobilový dodávateľ a výrobca zo saského závodu KLEINIG engineering teraz úspešne prešiel inou cestou – a vstúpil do sveta robotiky so zložitou úlohou manipulácie. Dva roboty Motoman montujú gumovo-kovové ložiská pre rôzne súčasti podvozku.

Či už sa ocitneme v automobilovom a dodávateľskom priemysle, v strojárstve, vo výrobe elektroniky a hardvéru, v presnej mechanike alebo hodinárskom priemysle, všade sa využívajú montážne a automatizačné technológie, výrobky od saskej firmy KLEINIG Engineering GmbH & Co. KG. Jedným z dôvodov tohto úspechu na trhu je to, že spoločnosť, ktorá od roku 1998 sídli v Großpösne neďaleko Lipska, pokrýva celé spektrum strojárskych činností a spája vývoj, konštrukciu, návrh elektrických obvodov, programovanie, výrobu a servis pod jednou strechou.

Komplexná úloha

Odborníci z KLEINIG engineering boli teda dobre pripravení, keď dostali požiadavku od zákazníka automobilového priemyslu. Existujúci proces montáže mal byť automatizovaný, aby sa na jednej strane zvýšilo množstvo a výkon a na druhej strane znížil požadovaný počet pracovníkov. Konkrétne išlo o montáž gumovo-kovových ložísk pre čapy nápravy a ramená (lichobežníkové komponenty) zavesenia kolesa. Je to veľmi náročná automatizačná úloha, pretože tieto súčasti podvozku sú kované diely a niekedy majú veľkú výrobnú toleranciu. Vzhľadom na spôsob, akým sú navrhnuté, musí sa tolerancia zabezpečiť počas výrobného procesu a na to je potrebná vysoko flexibilná manipulácia. Poloha uchopenia je navyše na neopracovaných plochách, čo kladie na uchopovač ďalšie nároky.

Odborníci zo spoločnosti KLEINIG v tomto prípade uprednostňovali riešenie založené na robotoch. „Zákazník však mal spočiatku



výhrady voči robotike,“ konštatuje obchodný manažér Tobias Franz. Táto skepsa nebola daná iba zložitou procesom montáže, ale aj skutočnosťou, že spoločnosť predtým nepoužívala roboty, a preto nemohla čerpať z vlastných odborných znalostí a skúseností v tejto oblasti. To, že sa zákazník nakoniec rozhodol pre túto možnosť, a teda pre vstup do robotiky vôbec, bolo dané presvedčivou koncepciou systému založenou na PLC, ktorú navrhli odborníci spoločnosti KLEINIG engineering. Medzičasom sa navrhnuté riešenie osvedčilo pre flexibilnú montáž v rámci výroby šarží veľkosti 1, a to bez vynaloženia veľkého úsilia.

Montážna bunka ako kompletné riešenie

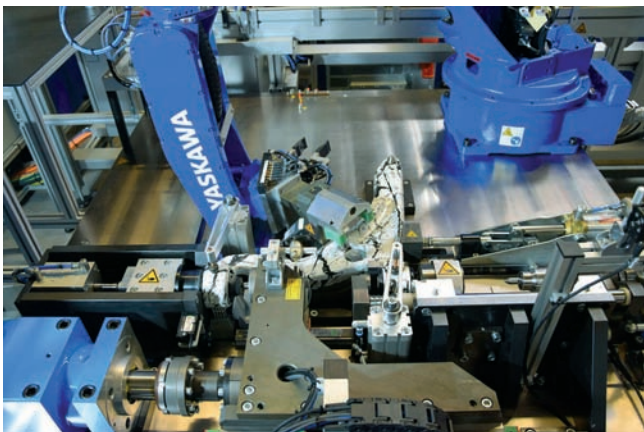
Kompletné riešenie kombinuje dve montážne stanice, jednu pre gumovo-kovové ložisko a druhú pre puzdro. Do každej stanice je integrovaný priemyselný robot. Oba kroky spracovania možno vykonávať súbežne. Obe stanice sú prepojené dopravníkovým systémom, na ktorom sú prepravované univerzálne nosiče obrobkov vhodné pre všetky varianty komponentov. V závislosti od komponentu sa čas cyklu pohybuje okolo jednej minúty. Na prevádzku celej bunky stačí jeden zamestnanec.

Jednotlivé diely, ktoré sa majú zmontovať, sú privádzané do montážnej bunky na pracovnú stanicu, kde sú ručne umiestnené na nosič obrobku. Roboty potom automaticky prevezmú kompletnú manipuláciu s komponentmi a všetky kroky obrábania. Konkrétne to zahŕňa:



- vloženie lichobežníkového komponentu do montážneho zariadenia v montážnej stanici na gumovo-kovové ložiská,
- kompenzáciu tolerancie komponentov,
- aktívne vyrovnanie spojovacej osi v komponente,
- manipuláciu s dvomi gumovo-kovovými ložiskami s cieľom namazania a umiestnenia do spojovacieho nástroja,
- montáž gumovo-kovových ložísk do lichobežníkového ramena inštaláčného rozmeru pomocou dvoch servomotorizovaných spojovacích jednotiek (Kistler),
- záverečnú optickú kontrolu so snímačmi Keyence.

Zostavené lichobežníkové ramená sú potom umiestnené na nosiči obrobku na ďalšiu prepravu. V nasledujúcej montážnej stanici puzdro prevezme robot: umiestni ho na lisovací nástroj, umiestni lichobežníkové alebo otočné ložisko do montážneho prípravku, zostaví puzdro pripojením osky bez otvorenia uchopovača, manipuluje s komponentom s cieľom etiketovania pomocou lepiacich etikiet, ukladá dobré diely na nosič obrobkov, zlé do prepraviek NIO a presúva nosič obrobkov s hotovým zostaveným komponentom mimo montážneho systému.



Pri oboch robotoch umožňujú dvojité chápadlá manipuláciu s rôznymi komponentmi, a to bez výmeny uchopovačov, vďaka čomu sa dosiahne rýchlejší čas cyklu. Prestavba z jedného typu komponentu na iný je tiež veľmi časovo úsporná použitím rýchlo výmenného systému Schunk SWK na automatickú výmenu uchopovača.

Rozhodnutie použiť manipulačný robot Motoman GP25

Pri výbere vhodných robotov bolo rozhodnutie technikov v spoločnosti KLEINIG engineering v prospech modelu Motoman jasné od samého začiatku. „So spoločnosťou YASKAWA sa poznáme už roky a sme s týmto rozhodnutím veľmi spokojní,“ zdôrazňuje David Kleinig, vedúci riadiacich technológií, pričom ako dôvody uvádza napríklad pohodlné uvádzanie do prevádzky a rýchlu telefonickú podporu.

Vďaka technickým vlastnostiam týkajúcim sa dosahu a výkonu boli dva roboty Motoman GP25 s nosnosťou 25 kg optimálne riešenie pre aktuálnu úlohu. GP znamená General Purpose – všeobecné využitie, teda na širokú škálu aplikácií. Šesťosové roboty sú preto ideálne na manipuláciu s dielmi a montážne úlohy. Rovnako ako všetky modely radu Motoman GP, aj GP25 je navrhnutý s vysokou triedou krytia IP67, takže je obzvlášť chránený pred vniknutím kvapalín a prachu. Možno ho teda použiť aj v drsných pracovných podmienkach, pretože sa veľmi ľahko čistí. Robot môže bez obmedzenia pracovať v akejkoľvek inštaláčnej polohe. Káble robota možno vložiť bočne alebo cez vnútro podstavca. Keďže prívod médií je integrovaný v osiach, možno konštrukciu chápadiel optimalizovať a zaistiť maximálnu spoľahlivosť pri následnej prevádzke.

Kompaktný vysokovýkonný riadiaci systém YRC1000 navyše uľahčuje ovládanie a programovanie robota. Na to možno použiť klasické ručné programovacie zariadenie alebo inovatívny inteligentných ovládač.

Koncepcia riadenia

Výnimočnosťou navrhnutého riešenia je, že obidva roboty sú prostredníctvom funkčných modulov PLC priamo integrované do konceptu vyššej úrovne riadenia. To sa skladá z dvoch riadiacich systémov: jedného PLC na ovládanie celého systému a druhého PLC na integráciu zložitých pohybov robota. Systém je ovládaný centrálnou pomocou mobilného panela (HMI). Vlastné pripojenie robotických ovládačov k PLC sa vykonáva prostredníctvom softvérového rozhrania MotoLogix. To umožňuje rýchle a jednoduché programovanie a ovládanie robotov Motoman od YASKAWA prostredníctvom PLC v spoločnom prostredí definovanom podľa IEC 61131. Rad podporovaných platforiem zahŕňa všetky bežné štandardy. Vývojári a konštruktéri v spoločnosti KLEINIG engineering používajú ovládače od spoločností Siemens a PROFINET.



Vďaka integrácii do PLC sú zachované všetky skutočné výhody riadiacej jednotky robota. Týmto spôsobom riadiaci systém robota vypočítava kinematiku pohybu a zaručuje vysokú kvalitu pohybu. To znamená, že znalosti YASKAWA v zabezpečení presných pohybov manipulatorov sú zaručené. Roboty a súvisiaci riadiaci systém od YASKAWA môžu ukázať svoje prednosti vo všetkých typoch manipulácie, ako je obsluha strojov, vychystávanie, balenie, ukladanie, paletizácia alebo dokonca meranie, testovanie a triedenie.

Jednoduchá integrácia riadenia robota do PLC sa oplatí nielen pri prevádzke zložitých výrobných závodov. S MotoLogix potrebujete na ovládanie robotov len vedomosti PLC, čím sa eliminuje potreba personálu vyškoleného na prácu s robotom alebo prostriedkov na rekvalifikáciu personálu.

To potvrdzuje aj D. Kleinig, ktorý sa podieľal na realizácii konceptu riadenia: „MotoLogix rozhodne uľahčuje koncovému používateľovi, teda našim zákazníkom, vstúpiť do sveta robotiky. Inými slovami, výrazne znižuje zábrany na strane zákazníka, ktorý sa pri ovládaní a programovaní robota pomocou softvéru môže aj naďalej pohybovať vo svete PLC, ktorý už pozná.“

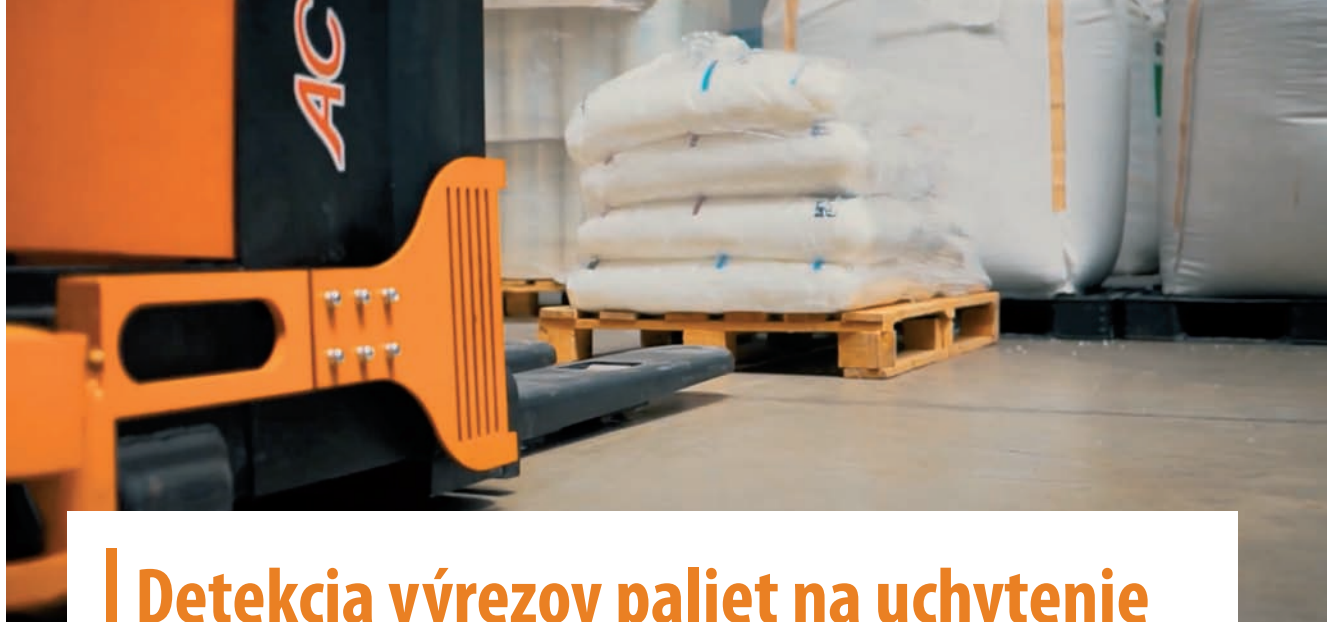


Pozrite si video z montáže ložísk pomocou robotov Motoman.

YASKAWA

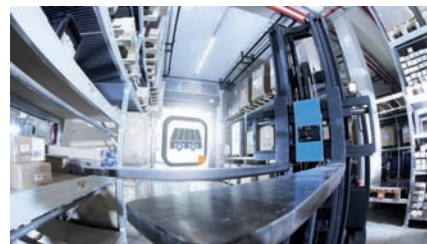
YASKAWA Czech s. r. o.

Business Park Prague Chrástany
Za Tratí 206, 252 19 Chrástany, Praha
Tel.: +420 220 555 215
www.yaskawa.eu.com
www.motoman.cz



Detekcia výrezov paliet na uchytenie pomocou kamery na 3D snímky

Automaticky riadené vozíky od výrobcu Transolt sa pohybujú skladovými halami jeho zákazníkov akoby mávnutím čarovného prútika, a to vďaka 3D plug and play riešeniu na priemyselné spracovanie obrazu. V závode sa, samozrejme, nedeje nič nadprirodzené, napriek tomu majú automaticky riadené vozíky (angl. Automated Guided Vehicles, AGV) nádych technologickej mágie. Kúzla, ku ktorému prispievajú riešenia od spoločnosti SICK.



Automaticky riadené vozíky musia mať schopnosť „vidieť“, aby mohli spoľahlivo vykonávať svoju prácu. Najmä keď sa premiestňujú veľká bremená, je nutné zohľadniť aj bezpečnostné aspekty. Avšak v prípade autonómnych vysokozdvížných vozíkov ide okrem prepravy ešte o niečo viac: tu musia „oči“ laserového skenera detegovať, kde sa nachádzajú výrezy paliet na uchytenie aj vo výške, a presne ovládať úlohy naskladnenia a vyskladnenia. To je úloha vhodná pre kameru na 3D snímky Visionary-T AP a podpornú aplikáciu vyvinutú pre túto aplikáciu spoločnosťou SICK.

Na to firma Transolt dlho čakala: riešenie, ktoré umožňuje AGV vozíkom nielen jazdiť, ale aj flexibilne uchopiť a zložiť náklad. Generálny riaditeľ spoločnosti Transolt Mahmut Özkan opisuje požiadavky takto: „V súčasnosti môžu autonómne vysokozdvížné vozíky plniť svoje úlohy v skladoch len za predpokladu, že sa prepravované palety vždy nachádzajú v rovnakom uhle a maximálne s 20 mm presnosťou vo vopred určených pozíciách. Reálne podmienky v dynamických skladoch však vyzerajú inak. Palety sa tu neustále nedopatrením posúvajú zo svojich pôvodných miest, skládajú sa na sebe alebo sú poškodené, čo bráni plynulému transportu pomocou automatizovaných vysokozdvížných vozíkov.“

Transolt teraz konečne môže vďaka SensorApp Pallet Pocket Detection, ktorá funguje vo Visionary-T AP, ponúknuť svojim zákazníkom v odbore skladovania a logistiky tiež autonómne vysokozdvížné vozíky s funkciou kontroly paliet. Výhodou je, že podporná aplikácia funguje bez ďalšieho hardvéru priamo v kamere na 3D snímky. To šetrí nielen náklady, ale aj ďalšie náročné programovanie a integráciu.

SensorApp Pallet Pocket Detection – zaostrý pohľad

Táto podporná aplikácia zlepšuje schopnosť vidieť medzery. Autonómny vysokozdvížný vozík musí presne detegovať výrezy paliet na uchytenie, ich posunutie a poškodenie. Možnosť presného snímania skladového priestoru a rôznych typov paliet umožňuje dokonalé naskladnenie a vyskladnenie nákladu – aj vo veľkej výške regálu. SensorApp Pallet Pocket Detection na to poskytuje potrebné dáta. Aplikácia funguje priamo v kamere na 3D snímky Visionary-T AP. Namerané hodnoty potrebné na uchytenie palety sa v snímači predbežne spracujú, vyhodnotia a následne sa odovzdávajú riadiacemu systému automatizovaného vysokozdvížného vozíka. 3D kamera a vozík sa tak vďaka SensorApp stanú neoddeliteľnými

spoločníkmi. To oceňuje tiež M. Özkan: „Visionary-T AP a podporná aplikácia snímajú paletu a určia presnú polohu, ktorá autonómnemu vysokozdvížnému vozíku umožní zasunúť vidlicu do otvorov palety vždy zo správneho uhla a zdvihnúť paletu so správnou hĺbkou zasunutia.“

Riaditeľa nadchli aj ďalšie funkcie: „Presné rozmerové údaje z Visionary-T poskytujú základ pre náš novo vyvinutý algoritmus manévrovania. Pomocou tohto algoritmu môže autonómny vysokozdvížný vozík vyberať palety, ktoré sa nenachádzajú v ich vopred definovanej polohe, a to prepočítaním uhla uchytenia a správnym vyrovnaním vidlice vďaka opätovnému manévrovaniu.“

Publikované so súhlasom spoločnosti SICK.

Zdroj: Precise detection of pallet pockets using a 3D snapshot camera. SICK. [online]. Publikované 25. 1. 2021. Citované 8. 6. 2021. Dostupné na: <https://www.sick.com/de/en/precise-detection-of-pallet-pockets-using-a-3d-snapshot-camera/w/blog-pallet-pocket-detection-transolt/>.

-pev-

CNC plazmové delenie so slovenským pôvodom

Firma DMC Slovakia, s. r. o., začala pôsobiť na trhu v roku 2009 ako dodávateľ jednorúčových strojov a technológií. Po niekoľkých rokoch od svojho pôsobenia sa rozhodla vydať cestou vývoja vlastného výrobku. Ich hlavným cieľom bolo vytvoriť rodinnú firmu s možnosťou rozvíjania vlastných vízií a nápadov. Základným pilierom firmy sa stal kolektív, ktorý tvoria ľudia motivovaní svojou prácou. Podnikateľské prostredie a vízie ich pri prototypoch priviedli k jednému z lídrov v automatizačnej oblasti. Spolupráca s B&R na poli priemyselných radiacích systémov a pohonov sa pretavila do dlhodobého partnerstva.

V posledných rokoch sa firme podarilo vyvinúť viacero technológií (Absorb™, B-Compensation™ a iMath™), ktoré úspešne implementovali do svojich výrobkov. Základom automatizačného riešenia sú riadiace systémy B&R X20 a priemyselné PC APC2200 s výkonnými procesormi od Intel. V kombinácii so servomeničmi ACOPOS P3 schopnými pripojiť jeden až tri motory na jeden menič v polohej slučke 50 μs a s možnosťou napájania motorov a prenosu dát a bezpečnostných informácií z enkodérov iba pomocou jedného kábla umožňuje riešenie B&R naplno využiť tento potenciál pri konštrukcii stroja.

Vzhľadom na strojné smernice v EÚ sa bezpečnostné funkcie v automatizačných prvkoch stávajú čoraz dôležitejšie. ACOPOS P3 sa radí so 14 bezpečnostnými funkciami (ako STO, SS1, SS2, SLS, SMS, SBC, SDI, SLI, SLP, SMP, SLA, RSP, SBT, SLT) medzi najpokročejšie servomeniče súčasnosti. Tieto bezpečnostné funkcie spĺňajú požiadavky až po SIL3/PLe/Cat4.

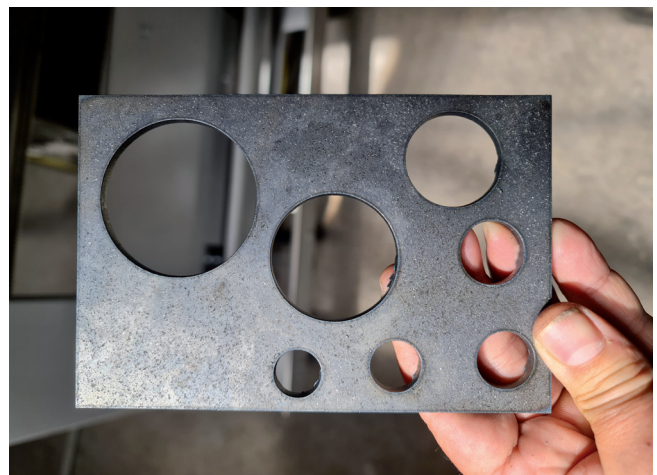
Nosnými modelovými radmi spoločnosti DMC sa stali CNC stroje ENSIS a INVICTA. V kombinácii s vhodným plazmovým zdrojom



Ensis HD



INVICTA X



Parametre pálenia 50A Vzduch/Vzduch

od spoločnosti HYPER THERM dokážu ponúknuť zákazníčkovi veľa benefitov. Rozdiel pri týchto modeloch je hlavne v mechanickom vyhotovení.

Modelový rad ENSIS možno dodať v podstate v neobmedzenej dĺžke pohybu (os X) a v šírke do 8 m (os Y). Opakovaná presnosť polohovania je 0,05 mm po celej dĺžke pohybu v oboch osiach. Výhodou je možnosť nasadenia viacerých priečných portálov, t. j. osí Y a Z, ktoré pália jeden program súčasne. Tým sa dosahuje vysoká efektívnosť a aj možnosť striedania technológií pálenia.

Modelový rad INVICTA možno dodať v dĺžke pohybu do 14 m (os X) a v šírke do 3 m (os Y). Opakovaná presnosť polohovania je 0,01 mm po celej dĺžke pohybu v oboch osiach. Hlavný rozdiel medzi radom ENSIS a INVICTA je v dynamike pohybu. Už pri rade ENSIS sa vďaka pohonom a riadeniu od B&R bez problémov dosahujú parametre potrebné na nasadenie plazmovej technológie pre TrueHole. Pri rade INVICTA sú tieto parametre niekoľkonásobne vyššie po stránke požadovaného zrýchlenia aj dynamiky pohybu. Preto sa oba typy strojov používajú vo firmách, ktoré majú záujem o vysokokvalitné a presné delenie rôznych materiálov v širokom spektre pálenej hrúbky.

PERFECTION IN AUTOMATION
A MEMBER OF THE ABB GROUP



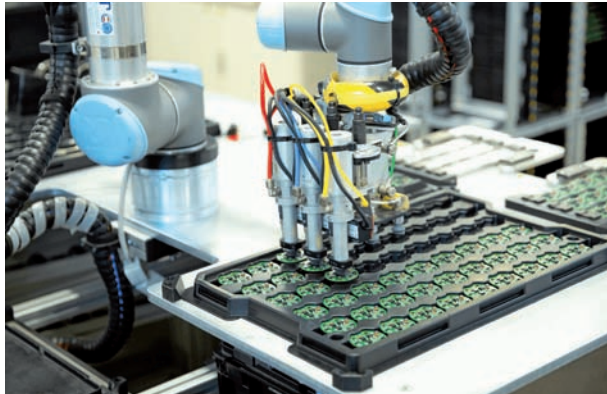
B+R automatizace spol. s. r. o.

Trenčianska 17
915 01 Nové Mesto nad Váhom

Office Košice:
Rozvojová 2, 040 11 Košice
office.sk@br-automation.com
www.br-automation.com

Kolaboratívne robotické aplikácie v elektronickom priemysle

V elektronickom priemysle dnes dochádza k situácii, keď rastie dopyt po výrobkoch, ale zároveň sa ceny komponentov znižujú. Celé odvetvie sa stretáva s úbytkom kvalifikovanej pracovnej sily, svetová pandémia navyše núti firmy presadzovať na pracoviskách fyzický odstup. Firmy v priemysle elektroniky a polovodičov teraz čelia výzve prispôbiť sa týmto rýchlym zmenám čo možno najlepšie a zároveň nestratiť svoju produktivitu a kvalitu výrobkov. Kolaboratívne roboty, ktoré majú potrebnú flexibilitu a prispôbivosť v súčasných podmienkach, pomáhajú veľa takých prekážok úspešne prekonať.



Niet divu, že elektronický priemysel kolaboratívne roboty nadšene prijal. V správe Interact Analysis 2021 sa predpovedá celosvetový rast predaja kobotov o 15 – 20 % medziročne do roku 2028. A práve automobilový a elektronický priemysel označili analytici za najvýznamnejšieho koncového používateľa kolaboratívnych robotov.

Vzhľadom na to, že sa výrobcovia elektroniky prispôbujú zmenám, zavádzajú dômyselnejšie procesy, aby mohli jednoducho prepínať medzi veľkoobjemovou a malosériovou výrobou. Flexibilná automatizácia tak pomáha spoločnostiam držať krok s dobou. Kolaboratívne roboty sú flexibilné a možno ich ľahko nasadzovať, premiestňovať, programovať a rekonfigurovať na vykonávanie nových úloh. Rozsah ich použitia je pri výrobe elektroniky široký. Môžu vykonávať rôzne činnosti: od rezania a spájkovania až po manipuláciu s doskami plošných spojov, testovanie dotykových obrazoviek, vkladanie dielov, inšpekciu, balenie výrobkov a ďalšie.

Ich presnosť a vysoká miera opakovateľnosti operácií zároveň znižuje počet chybných výrobkov, spotrebu materiálu i množstvo výrobného odpadu. UR3e a UR5e od Universal Robots majú opakovateľnosť pohybu $\pm 0,03$ mm (30 mikrónov), čo umožňuje ich nasadenie na širokú škálu presných výrobných procesov. Kobot UR16e, ktorý zvládne užitočné zaťaženie až 16 kg, má opakovateľnosť pohybu $\pm 0,05$ mm (50 mikrónov), takže sa skvele hodí na operácie balenia na konci linky a paletizáciu.

Spolu s ekosystémom UR+, kde je na výber mnoho certifikovaných aplikačných skupín a periférií, ponúka Universal Robots navyše komplexné systémy navrhnuté priamo pre špecifické aplikácie, ktoré sú pre výrobcov elektroniky kľúčové.

Kolaboratívny robot má malé rozmery, čo znamená, že ho možno rýchlo uviesť do prevádzky s minimálnymi prestojmi a bez nutnosti prestavovať výrobnú linku. Navyše ho možno namontovať na stenu, strop alebo mobilné robotické plošiny, čo ďalej rozširuje možnosti nasadenia. To všetko robí z kolaboratívneho robota ideálne riešenie najmä pre malé a stredné firmy.

Zaobstaraním kobotov do výroby sa firmy zároveň starajú aj o svojich zamestnancov. Môžu ich zbaviť nudnej, monotónnej, fyzicky

náročnej a vyčerpávajúcej práce a nasmerovať tak ľudský potenciál zamestnancov ku kreatívnejším činnostiam vo firme. Skúsenosti zákazníkov Universal Robots ukazujú, že výsledkom nasadenia kobotov je zvýšenie produktivity výroby, zlepšenie kvality výrobkov, zníženie chybovosti pri opakovaných úkonoch a zlepšenie pracovných podmienok.

Zamestnanci už nemusia robiť monotónnu prácu

Keď spoločnosť KOYO ELECTRONICS INDUSTRIES CO., LTD., znamenala prudký nárast dopytu po dotykových paneloch do automobilov, výrobca reagoval presunom pracovníkov z úseku manuálnej výstupnej kontroly do iných činností vo výrobe. Toto rozhodnutie nakoniec viedlo k nedostatku kvalifikovanej pracovnej sily pri opakovaných procesoch testovania dotykových panelov na konci linky.

Na riešenie tejto situácie zvolila spoločnosť KOYO automatizáciu pomocou kobotov. Výrobca potreboval riešenie, ktoré bude kontrolovať dotykové panely, pričom muselo byť bezpečne nasadené vedľa človeka a to všetko v kompaktnej podobe, aby nedošlo k výrazným zmenám na existujúcich linkách. Všetky tieto požiadavky spĺňa model UR3 od Universal Robots.



Testovanie dotykových panelov dotykovým perom

Kobot UR3 kontroluje pomocou dotykového pera dotykový panel a ak nenájde žiadne chyby, zobrazí sa správa „OK“ a na signálnej veži sa rozsvieti zelená kontrolka. Keď sa zistí nezrovnalosť, zobrazí sa správa „NG“ a signalizačná veža začne blikať červeným svetlom sprevádzaným zvukovým signálom. Týmto spôsobom je zodpovedný pracovník okamžite upozornený na nezrovnalosť a môže tak na ňu reagovať.

Výsledkom je, že po nasadení UR3 sa produktivita v spoločnosti KOYO zvýšila o 31 % a počet ľudí potrebných na vykonávanie kontrol dotykových panelov sa znížil na polovicu. Spoločnosť mohla uvoľnené ľudské zdroje presmerovať do iných výrobných závodov. Návratnosť celého riešenia bola navyše len 12 mesiacov.

Rýchlosť a presnosť sú kľúčom k úspechu

Nárast dopytu po výrobkoch primäl k automatizácii výroby aj ďalšieho zákazníka Universal Robots, spoločnosť Melecs EWS. Spoločnosť hľadala spôsoby, ako automatizovať procesy balenia na konci linky na výrobu dosiek plošných spojov (PCB). Balenie, ktoré vyžadovalo prácu v troch zmenách, bolo predtým monotónnou úlohou, ktorá musela byť dokončená v časovom rámci 5 – 6 sekúnd na modul.



Vákuový uchopovač zvládne premiestniť tri dosky plošných spojov naraz.

Po nasadení kobotu UR5 na balenie hotových výrobkov sa produktivita na tomto pracovisku zvýšila o 25 %. Pracovník teraz umiestňuje dosky s plošnými spojmi do pracovného priestoru robota UR5. Kobot potom naskenuje tri dosky pomocou laserových skenerov. Chápadlá kobotu vyberú všetky tri dosky súčasne a umiestnia ich do zásobníka. Keď je zásobník plný, kobot ho pomocou vákuového uchopovača zabalí do škatule. Keď je škatuľa naplnená, kobot zavrie veko. V súčasnosti kolaboratívny robot UR5, ktorý pracuje bez prerušenia v troch zmenách, zabalí bezchybne približne dva milióny súčiastok ročne, a to pri prísnych časových cykloch. Zákazník odhadol návratnosť investície do automatizácie na jeden a pol roka.

Kolaboratívny robot sa teda jednoznačne stal dôležitým nástrojom, ktorý výrobcom elektroniky umožňuje úspešne sa vyrovnáť s vážnymi obchodnými problémami, ako sú neočakávaný nárast dopytu, nedostatok kvalifikovanej pracovnej sily, výroba s malým objemom, nedostatok miesta vo výrobných závodoch atď. Rýchlosť návratnosti investícií zároveň umožňuje firmám nielen riešiť aktuálne problémy, ale tiež sa ďalej rozvíjať a automatizovať všetky nové procesy. A práve flexibilita výroby, ktorú automatizácia pomocou kobotov do firiem prináša, bude pre firmy v budúcnosti veľmi dôležitá.

 **UNIVERSAL ROBOTS**

Universal Robots A/S, Czech Branch

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

atp|journal | Robotika



ABB rozširuje portfólio o autonómne mobilné roboty

Spoločnosť ABB kúpila spoločnosť ASTI Mobile Robotics Group (ASTI), popredného svetového výrobcu autonómnych mobilných robotov (AMR) so širokým portfóliom pre nasadenie v rôznych aplikáciách. Tým sa významne rozšíri ponuka robotiky a automatizácie spoločnosti ABB. AMR budú nástrojom na zvýšenie flexibility v rôznych procesoch – od výroby, logistiky, intralogistiky, skladov až po maloobchod a zdravotnícke prostredie. Vďaka tomu bude možné naplniť spoločnú víziu ABB a ASTI – pomôcť zákazníkom nahradiť súčasné lineárne výrobné linky úplne flexibilnými sieťami, v ktorých inteligentné AMR autonómne prepravujú materiály, súčiastky a hotové výrobky medzi inteligentne prepojenými pracoviskami.

Portfólio AMR spoločnosti ASTI zahŕňa autonómne ťažné vozidlá, prepravné jednotky a sťahovačky boxov, ako aj komplexnú softvérovú ponuku od navigácie a riadenia vozidla, správy vozového parku a zákaziek až po systémy sledovateľnosti v cloude. Tieto budú integrované s portfóliom robotov, automatizáciou strojov, modulárnymi riešeniami a softvérovými balíkmi ABB vrátane RobotStudio®, simulačného a programovacieho nástroja ABB Robotics, čím sa vytvorí jedinečné a komplexné portfólio automatizácie pre zákazníkov ABB.

www.abb.com

Nový panel Weintek s WiFi modulom

Nový typ HMI cMT3102X je odpoveďou na rastúce požiadavky v oblasti smart technológií a bezdrôtových aplikácií. Modulárny dizajn s rozširujúcim WiFi modulom ponúka flexibilné riešenie konektivity, oddelenie IT a OT sietí, ako aj všetky



funkcie panelov radu advanced cMT. Sú to hlavne univerzálne komunikačné rozhranie OPC UA server a klient, podpora protokolu MQTT alebo SQL Query, aby panel mohol pracovať priamo so vzdialenými databázami MySQL, Microsoft SQL a SQLite.

Zaujímavou funkciou je webový prehliadač s názvom PLC Web Browser. Pomocou neho možno na obrazovke panela zobraziť stránky z internetu alebo zo zariadení pripojených v sieti (napr. PLC alebo web kamera).

- displej 10,1" TFT,
- štvorjadrový procesor A17, 1,6 GHz,
- 4 GB Flash, 1 GB RAM,
- dva nezávislé ethernetové porty,
- mnoho pokročilých funkcií, ako sú ovládače pre SIEMENS MPI a CAN Bus, JS Object, WebView, OPC UA, MQTT, SQL Database, PLC webový prehliadač, CODESYS, EasyAccess 2.0,
- WiFi modul M02 IEEE 802.11 b/g/n,
- externá 2,94 dBi anténa s magnetickým upevnením je súčasťou balenia.

www.controlsystem.sk



Spinbotics – inteligentným pohybom k rekonfigurovateľným robotickým systémom

Spinbotics je výskumná a vývojová spoločnosť so zameraním na návrh a výrobu novej generácie inteligentných modulárnych rotačných pohonov a inovatívnych robotických prvkov a štruktúr na využitie v akomkoľvek automatizovanom robotickom systéme.



Takmer vo všetkých oblastiach priemyslu sa začínajú presadzovať trendy ako Priemysel 4.0, IoT alebo Cloud. Nástup týchto trendov vyžaduje nový a inovatívny prístup k vývoju automatizačnej technológie. Nové trendy formujú nové ciele pre automatizáciu a robotizáciu a tým definujú požiadavky na novú generáciu robotickéj a automatizačnej techniky:

- modulárnosť,
- univerzálnosť použitia,
- bezpečnosť,
- inteligencia,
- rekonfigurácia,
- mobilita,
- pružná variantnosť,
- parametrická optimalizácia.

Vytvorenie skutočne efektívneho systému ide okrem zavádzania nových technológií ruka v ruke aj so zefektívňovaním aktuálne využívaných technologickej základne, ako sú napríklad akčné členy automaticky pracujúcich systémov. V tejto oblasti sa začína uplatňovať aj spoločnosť Spinbotics, ktorá na rozdiel od zefektívňovania existujúcich technologickej konceptov vyvinula úplne nový koncept pracovných nástrojov SpinBOT® KIT na stavbu robotickéj techniky.

Srdcom tohto systému je nová generácia rotačného aktuátora na realizáciu inteligentného pohybu DriveBOT®. Súčasný elektrický rotačný aktuátor určený pre robotickú a automatizačnú techniku vychádzajú z koncepcie sériového usporiadania vnútorných funkčných častí. Príkladom je elektromotor a prevodovka, ktoré sú usporiadané za sebou. Takéto usporiadanie má priamy vplyv na veľkosť obrysových rozmerov a vyššiu hmotnosť aktuátora. Spoločnosť Spinbotics použila pri vývoji inteligentného modulárneho pohonu DriveBOT® koncepciu integrácie elektrického motora do prevodového bloku. DriveBOT® dosahuje oproti súčasným štandardným pohonom s rovnakým výkonom redukciu rozmerov a hmotností. Prepočet týchto diferencií cez úsporu nákladov na výrobu materiálu potrebného na pohon a cez úsporu na nižšej energetickej spotrebe pohonu jednoznačne preukazuje pozitívny ekonomický, environmentálny a klimatický dosah. Nepriamo pozitívne úspory sa prejavajú aj tým, že strojový mechanizmus, do ktorého bude aplikovaný pohon DriveBOT®, bude rozmerovo a hmotnostne subtilnejší.

SpinBOT® KIT je systém na stavbu viacerých typov priemyselnej i nepriemyselnej robotickéj techniky. Vo svojom portfóliu

v súčasnosti spoločnosť Spinbotics ponúka stavebnicu na stavbu robotických a manipulačných ramien a polohovadiel a pokračuje v ďalšom vývoji. Stavebnica umožňuje zostavovať funkčné a kinematické štruktúry robotov priamo podľa požiadaviek ich nasadenia. To sa prejaví oproti súčasnému spôsobu nasadzovania katalógových robotov tým, že zostavené robotické zariadenie bude ľahšie a nebude mať nepotrebné a nevyužitú jednotky.

Jednou z hlavných výhod stavebnicového systému SpinBOT® KIT je rekonfigurovateľnosť.

Po strate potreby výrobného či nevýrobného systému, do ktorého sú robotické zariadenia zabudované, je pre tradičné typy robotických zariadení reálne hlavne ich zošrotovanie alebo predaj ako použitého zariadenia s obmedzenou využiteľnosťou. Časti SpinBOT® KIT možno v takomto prípade preskladať na iný typ robotického zariadenia a znova využiť v inom výrobnom či nevýrobnom systéme. To predlžuje životný cyklus každého komponentu vyrábaného spoločnosťou Spinbotics a znižuje environmentálnu záťaž.

Vďaka týmto vlastnostiam SpinBOT® KIT umožňuje efektívne sa prispôbiť aplikácii aj v pružných výrobných systémoch. Zároveň prináša priame a nepriamo dodávateľské, inštaláčnne, prevádzkové a servisné úspory.

Rozvíjajúca sa spolupráca s ďalšími výrobcami v oblasti servisnej robotiky naznačuje, že zo strany spoločnosti môžeme v blízkom období očakávať ešte mnoho novinek.

spinbotics

Spinbotics s. r. o.

Havanská 2563/5

040 13 Košice

info@spinbotics.com

www.spinbotics.com

<https://www.linkedin.com/company/spinbotics/>

Nový robot KR DELTA pre aplikácie, kde hygiena zohráva zásadnú úlohu



KUKA je globálna korporácia so zameraním na automatizáciu so sídlom v nemeckom Augsburgu. Z pozície lídra v dodávaní inteligentných automatizačných riešení ponúka KUKA svojim zákazníkom všetko z jediného zdroja – od robotov a buniek po úplne automatizované systémy a ich sieťové prepojenie v automobilovom priemysle, elektronike, spotrebnom tovare, maloobchode i zdravotníctve.



KUKA aktuálne posilňuje svoje portfólio o kompaktný robot s paralelným ramenom a prináša tak do výroby vysoko výkonného pomocníka za dobrú cenu.

Hygienický a s minimálnymi požiadavkami na údržbu – to je nový KR DELTA od KUKA. Delta robot s paralelným kinematickým systémom je celý vyrobený z nehrdzavejúcej ocele a je obzvlášť prínosom pri náročných pick and place aplikáciách v potravinárskom a baliareskom priemysle, dokonca aj pri priamom kontakte s potravinami, ale aj v elektronickom a vo farmaceutickom priemysle.



Nový robot KR DELTA – prvý tohto druhu v portfóliu KUKA – ponúka vynikajúci výkon za skvelú cenu. Od apríla 2021 je tento typ robota s malým užitočným zaťažením najnovším členom rodiny produktov KUKA. Vďaka svojmu paralelnému kinematickému systému a malým rozmerom je robot KR DELTA obzvlášť vhodný na úkony uchop-a-umiestni (pick-and-place). Vzhľadom na to, že je celý vyrobený z nehrdzavejúcej ocele, je ideálny do prevádzok v odvetviach s vysokými nárokmi na hygienu, napríklad na priamy kontakt s potravinami alebo liekmi. Robot je certifikovaný na použitie v obzvlášť čistých priestoroch v súlade s normou ISO 14664 triedy 3.

Môže pracovať v prostredí s teplotou od 0 do 45 °C. Pri konkurenčných riešeniach je štandardom teplota do 40 °C. No tých päť stupňov navyše robí veľký rozdiel pri práci s potravinami. Robot KR DELTA je navyše navrhnutý tak, aby vyhovoval minimálnym požiadavkám na údržbu: prevodovka je uložená v puzdre a guľové kĺby sú vyrobené zo samomazacieho materiálu.

Presné uchopovanie a umiestňovanie

Paralelné rameno robota môže byť nainštalované na strope a pracovať s vysokým stupňom presnosti a časom cyklu 0,5 sekundy (podľa referenčného štandardu Small Adept Cycle) a zaťažením 1 kg. Pri dosiahnutí 1 200 mm a kapacity zaťaženia 6 kg ponúka robot KR DELTA prvotriedne výsledky v aplikáciách triedenia a balenia.

Celé telo robota KR DELTA je vyrobené z nehrdzavejúcej ocele, takže je odolné voči teplote a korózii. So stupňom ochrany IP 67 pre celý

robot a IP 69K pre štvrtú os sa veľmi ľahko čistí a dezinfikuje – dokonca aj pri použití vysokotlakového čističa s tlakom až 100 kPa. Súčasne vyhovuje najprísnejším požiadavkám potravinárskeho priemyslu. Robot KR DELTA má od svojho uvedenia na trh certifikáciu TÜV o napĺňaní noriem Úradu pre kontrolu potravín a liečiv USA a Úradu pre kontrolu potravín a liečiv a Nemeckého kódexu pre potraviny a krmivá. Je odolný aj proti zásaditým a kyslým čistiacim prostriedkom.

Perfektné spojenie s KUKA.PickControl and KUKA.VisionTech

Malý robot je ovládaný najnovšou technológiou riadenia od firmy KUKA KR C5 micro. Aby mohol svoje úlohy vykonávať z pohľadu využívania zdrojov ešte efektívnejšie, možno činnosť robota prepínať medzi rôznymi výrobnými scenármi, napríklad pri sezónnych variantoch balenia. Je preto obzvlášť vhodný pre spotrebiteľský priemysel, najmä pri rýchlo sa pohybujúcom spotrebnom tovare. Na to využíva softvérový balík KUKA.PickControl so sledovaním dopravníka a integrovaným spracovaním obrazu. V kombinácii s kamerou a softvérom KUKA.VisionTech, ktorý rozoznáva objekty aj v neštruktúrovanom prostredí, možno robotu KR DELTA zveriť aplikácie vyžadujúce veľkú flexibilitu – od triedenia až po nakladanie rôznych predmetov.

V nasledujúcich desiatich rokoch si roboty nájdu cestu do ešte väčšieho počtu priemyselných odvetví. Podmienky ich nasadenia sú čoraz dostupnejšie a automatizácia sa stáva jednoduchšou a intuitívnejšou, takže je k dispozícii oveľa väčšiemu množstvu ľudí. To platí aj pre cieľové odvetvia robota KR DELTA.



Pozrite si predstavenie vlastností a možností nového robota KUKA KR DELTA.

KUKA

KUKA CEE GmbH – organizačná zložka

Bojnická 3, 831 04 Bratislava
Tel.: +421 948 413 214
www.kuka.com

KUKA CEE GmbH, odštiepný závod

Pražská 239, 250 66 Zdiby
Tel.: +420 226 212 270
www.kuka.com

Kawasaki Robotics – svetový líder v oblasti robotiky z Japonska

Rozvíjajte svoje podnikanie s Kawasaki Robotics – japonskou spoločnosťou s viac ako 50-ročnými skúsenosťami s robotizáciou. Zváranie, paletizácia, obsluha strojov, manipulácia, montáž, tesnenie, dávkovanie – všetky tieto aplikácie majú veľký potenciál v robotizácii výrobných procesov v súlade s požiadavkami Priemyslu 4.0.

Japonsko je vysoko rozvinutá krajina, medzinárodné synonymum spoľahlivosti a kvality. V tejto krajine bola založená a stále pôsobí spoločnosť Kawasaki Heavy Industries. Jej začiatky sa datujú od roku 1878, keď Shozo Kawasaki založil v Tokiu lodiarstvu spoločnosť. Na základe hlbokých znalostí a skúseností v oblasti rozvoja podnikania sa stala Kawasaki Heavy Industries neskôr priekopníkom v oblasti priemyselnej robotiky.

V roku 1969 si spoločnosť licencovala a predstavila Kawasaki-Unimate 2000, prvého priemyselného robota, ktorý bol kedy vyrobený v Japonsku. Kawasaki-Unimate 2000 mohol prevziať prácu desiatich skúsených zvaračov a pracovať počas denných aj nočných zmien, čím sa ušetrila práca 20 ľudí.

Hneď ako výrobcovia automobilov objavili tieto výhody, prevzali iniciatívu a začali vo svojich závodoch implementovať Kawasaki-Unimate o krok pred ostatnými odvetviami. Od samého začiatku spolupracuje spoločnosť Kawasaki Robotics s renomovanými výrobcami automobilov, akými sú Toyota, Suzuki a Ford, čo má za následok určovanie trendov kvality, presnosti a výkonu.



| Sledujte viac v krátkom videu.

Priemyselné roboty pre široké spektrum odvetví

Kawasaki Robotics dodáva roboty pre najrozmanitejšie aplikácie. Každá séria robotov má jedinečné vlastnosti, ktoré ich stavajú nad ostatné. Napríklad roboty série BX a BT boli vyvinuté pre aplikácie bodového zvárania. Robot má rameno s dutou konštrukciou pre vnútorné vedenie kabeláže, priestorovo úsporný dizajn so širokým pracovným dosahom, ako aj špeciálne funkcie pre ťažký priemysel a pokročilú technológiu ovládania pohybu.

Tieto funkcie znižujú technickú a časovú náročnosť výroby a podporujú nasadenie v aplikáciách s „vysokou hustotou“. Vďaka vysokorýchlostným pohybom sú roboty Kawasaki Robotics série B ideálne pre bodové zváranie.

Aby spoločnosť Kawasaki Robotics uspokojila rastúci dopyt najmä v elektronike, strojárstve a potravinárstve, uviedla na trh nový šesťosový univerzálny robot RS013N s nosnosťou 13 kg. Kľúčovými



Využitie robotov Kawasaki v striekacej linke pre automobily

výhodami RS013N sú najvyššia rýchlosť a najširší rozsah pohybu vo svojej triede, vysoký stupeň ochrany IP67 a kompaktný dizajn.

Čo je Kawasaki Robotics CEE HUB?

Kawasaki Robotics posilňuje svoje pôsobenie v strednej a východnej Európe, a preto bolo v júli 2020 založené centrum Kawasaki Robotics Central and Eastern Europe HUB. Centrum zodpovedá za rozvoj predaja, marketingu a spolupráce v rámci partnerského programu v 12 krajinách strednej a východnej Európy.



Proces paletizácie

Kawasaki Robotics CEE HUB má svoje sídlo v stredisku ASTOR Robotics Center v poľskom Krakove. Je to distribučné centrum robotov, sklad zariadení Kawasaki Robotics, ako aj školiace stredisko robotiky. Tím expertov na inžinierstvo robotiky ponúka technickú podporu a školenia.

Kawasaki Robotics

Central and Eastern Europe

**Kawasaki Robotics
Central and Eastern Europe HUB**

Artur Talaga
Sales Channel Manager
a.talaga@kawasakirobotics.pl
Tel.: +48 663 890 123
www.kawasakirobotics.sk



S D A
SENSORS - DRIVES - AUTOMATION

**S.D.A. s.r.o.
autorizovaný distribútor
Kawasaki Robotics na Slovensku**

Ing. Jaroslav Filo
Konateľ spoločnosti
Tel.: +421 905 863 074
jaroslav.filo@s-d-a.sk
www.S-D-A.sk



Ako správne vyberať nástroje pre robot?

Robot zvyčajne nedokáže vykonávať konkrétnu úlohu, kým nie je k dispozícii nejaký nástroj s možnosťou upevnenia na konci jeho ramena (End-Of-Arm Tool – EOAT), niekedy nazývaný aj akčný člen. Poviete si, veď si nejaký vhodný pre svoju aplikáciu kúpim. Môže sa to zdať jednoduché, ale v skutočnosti je to komplexné rozhodnutie s niekoľkými prepojenými faktormi, ktoré treba zväziť.



1. Užitočné zaťaženie

Užitočné zaťaženie robotického ramena zahŕňa hmotnosť predmetu, s ktorým má robot manipulovať, a hmotnosť samotného nástroja. Zdá sa to jasné, ale nie je to také jednoduché, ako len poznať maximálnu hmotnosť, ktorou môžete rameno robota zaťažiť. Vyššia hmotnosť tiež znamená, že na manipuláciu s predmetom je potrebná väčšia sila, čo znamená viac vibrácií a sily absorbovanej strojom. To má zase za následok väčšie opotrebovanie v priebehu času. Riešením môžu byť koncové nástroje pre roboty vyrobené z leteckého hliníka, ktoré sú spravidla ľahké a dostatočne pevné na to, aby sa dali navrhnuť ako duté. Ďalšou možnosťou sú nástroje vyrobené aditívnou metódou. Vytvorením nástroja v tenkých vrstvách možno vytvárať tvary, ktoré je ťažké, drahé alebo nemožné dosiahnuť pomocou bežného opracovania kovov.

2. Typy pohonov

Existujú štyri typy pohonov, často vhodné na rôzne typy úloh a pohybov:

- Pneumatické – spravidla sú schopné rýchleho pohybu a sú cenovo dostupné. Pneumatické nástroje sa vo väčšine prípadov pohybujú medzi jednou alebo dvoma polohami, ako napríklad otvorené/zatvorené.
- Elektrické – sú drahšie ako ostatné a poskytujú oveľa väčšiu flexibilitu pri pohybe alebo polohovaní dielov, pri dokončovacích aplikáciách a zváraní. Elektrické pohony a nástroje tradične vyžadovali znalosti programovania, ale nový softvér a senzorová technológia tieto úlohy uľahčujú. Medzi ďalšie výhody patrí softvér, ktorý poskytuje väčšiu kontrolu nad pohybom a možnosť prechádzať rôznymi zdvihmi a polohami, vďaka čomu ich možno nasadiť v prostredí s veľkou variabilitou výrobkov a tým aj spôsobov uchopenia.
- Vákuum – vákuová technológia spravidla používa dve vzduchové vedenia, jedno na prisatie a jedno na odtlačenie/odfukovanie. Táto technológia funguje dobre na plochých povrchoch, ktoré umožňujú dobré prisatie (na rozdiel od poréznych alebo vysoko perforovaných); ak je nasávanie nesprávne nastavené, prísavky môžu zanechať stopu alebo poškodiť niektoré materiály. Prach alebo drobné

častice môžu upchať vzduchové vedenia, čo vyžaduje dodatočnú údržbu.

- Hydraulické – sú poháňané kvapalinami, často olejom, čo znamená, že môžu vytvárať veľkú silu a pohybovať ťažkými predmetmi. Údržba olejových a prírodných potrubí môže vyžadovať čas a náklady. Náhodnosť únikov a netesností môže kontaminovať diely a predstavovať zdravotné a bezpečnostné riziko pre pracovníkov.

3. Typy nástrojov

Typ nástroja, ktorý sa bude nachádzať na konci robotického ramena, je daný samotnou aplikáciou.

- Odstraňovanie materiálu. Používajú sa na úlohy, ako je brúsenie, leštenie, odihľovanie, rezanie, orezávanie alebo leštenie, ktoré sa spravidla vykonávajú pomocou špeciálneho nástroja na danú prácu.
- Zváranie a spájkovanie. Môžu to byť nástroje na TIG, MIG alebo laserové zváranie, ako aj spájkovačky. Rovnako, ako pri procesoch automatického odstraňovania a dokončovania materiálu, má aj robotické zváranie tú výhodu, že je rýchlejšie a konzistentnejšie, ako keď ho vykonáva človek.
- Chápádlá. Na uchopenie existuje mnoho typov flexibilných nástrojov. Bežné konfigurácie zahŕňajú čeluste, kliešte, klepetá a dokonca aj „prsty“, ktoré vyzerajú ako zo skutočnej ľudskej ruky. Tvar súčiastky a miesto jej vyzdvihnutia sú určujúce pri voľbe najlepšieho štýlu uchopenia. Do úvahy treba však zobrať aj typ povrchového materiálu a jeho tvrdosť, trenie či hmotnosť manipulovaného objektu.

4. Príslušenstvo a funkcie

Na zvýšenie účinnosti a bezpečnosti môžu byť robotické ramená vybavené rôznym príslušenstvom:

- Videokamery – 2D aj 3D kamery umiestnené v rôznych uhloch na ramene odosielať kritické údaje do počítačového softvéru na identifikáciu prítomnosti, orientácie a funkcie produktu. Tieto systémy strojového videnia možno použiť aj na rozpoznávanie potenciálnych kolízií, ktoré umožnia robotu včas reagovať.
- Automatické meniče nástrojov (ATC) – umožňujú rýchlejšiu výmenu nástrojov za kratší čas, často s nástrojmi, ktoré sa

namiesto časovo náročnej inštalácie zasuňú alebo zaistia na určené miesto.

- Snímače krútiaceho momentu – prsty uchopovača vylepšené týmito snímačmi dokážu „cítiť“ sily vo všetkých osiach. Signály zachytené snímačmi môžu určiť, či bol predmet vyzdvihnutý, aký veľký tlak je vyvíjaný a či sa predmet kĺže alebo pohybuje.

5. Dostupné zdroje

Najmodernejšie nástroje pre ramená robotov sú len také užitočné, nakoľko ste schopní ich využiť. Náklady na zakúpenie a inštaláciu tvoria síce základ, ale existujú aj ďalšie výdavky. Patria sem znalosti programovania na prvotnú konfiguráciu, riešenie problémov a budúce úpravy, požiadavky na školenie, zásoby, napr. stlačený vzduch a čistiace prostriedky, údržba a náhradné diely.

Pozrite sa na to z nadhľadu

Pri výbere správneho nástroja pre robot je dobré uvedené faktory ováňovať, pretože každý zohráva pri rozhodovaní svoju úlohu a žiaden z nich neexistuje izolovane. Trh s robotikou smeruje k hybridnému nástroju, kde má koncový akčný člen niekoľko nástrojov na vykonávanie širšej škály úloh. Zatiaľ čo hlavným cieľom automatizácie je efektívnosť, ešte dôležitejšia je bezpečnosť pracovníkov a zariadení. To zahŕňa bezpečnosť samotného koncového nástroja, ako aj samotného robota. Nie všetky procesy sú totiž vhodné pre kolaboratívne roboty a nie všetky nástroje na konci ramena môžu fungovať kolaboratívne.

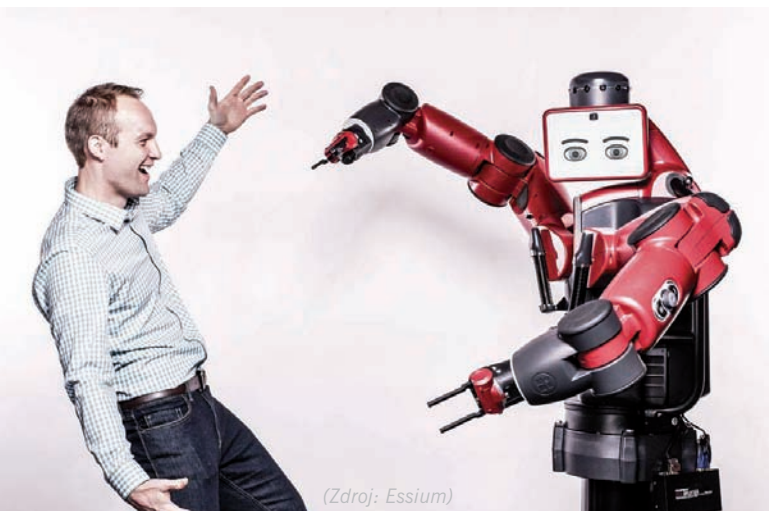
Zdroje

[1] Miller, M.: Wrestling with End-of-Arm Tooling Decisions? Here are Five Critical Considerations. [online]. Publikované október 2019. Dostupné na: <https://www.forcedesign.biz/blog/wrestling-with-end-of-arm-tooling-decisions-here-are-five-critical-considerations>.

[2] Brumson, B.: Basic EOAT & Tooling Trends for Consumer Goods and Beyond. [online]. Publikované jún 2021. Dostupné na: <https://www.automate.org/industry-insights/basic-eoat-and-tooling-trends-for-consumers-goods-and-beyond>.

Anton Géer

Koboty sú skvelé, ale...



Donedávna sa priemyselné roboty považovali za zariadenia používané na vykonávanie opakujúcich sa úloh. Medzi typické aplikácie patrili zvarovanie, montáž, manipulácia s materiálom a balenie. Napriek tomu, že tieto stroje sú veľmi veľké a majú dostatok sily na to, aby spôsobili zranenie, prípady skutočného zranenia ľudí robotmi sú pomerne zriedkavé. Môžeme sa teda pýtať, prečo ten náhly rozruch okolo bezpečnosti, keď sa vo svete používajú milióny priemyselných robotov. Odpoveďou sú kolaboratívne roboty, ktoré revolučne menia spôsob, akým ľudia pracujú. Koboty majú oproti priemyselným robotom oveľa väčšiu autonómiu a slobodu pohybu. Ich používanie v priemysle sa neustále zvyšuje, s čím súvisí aj vyššia pravdepodobnosť zranení, ba aj úmrtí pri strete s nimi.

To, že robot môže mať podiel na úmrtí človeka, nie je nič nové. Smrť muža, ktorého zachytil robot a pritlačil o kovovú platňu v továrni Volkswagen v nemeckom Baunatale v roku 2015, pritiahla pozornosť. Podľa vyhlásenia spoločnosti Volkswagen sa však robot nepokazil. Pracoval vnútri bezpečnostnej klietky, do ktorej technik omylom vstúpil. Tento prípad je podobný jednému z prvých zaznamenaných prípadov smrti spôsobenej priemyselným robotom v roku 1979, keď montážny robotník v závode Ford Motor Company v americkom Michigane utrpel zranenia nezlučiteľné so životom, keď do jeho hlavy narazilo rameno robota. Na výrobné linke neboli inštalované ochranné klietky a takisto nebola prítomná žiadna technológia, ktorá by zmenila smer robota v prítomnosti človeka. Súd dospel k záveru, že bol udretý do hlavy kvôli neadekvátnym bezpečnostným opatreniam. Jeho rodine bola vyplatená náhrada škody vo výške 10 miliónov dolárov.

Podobných prípadov by sme vedeli napočítať minimálne na prstoch jednej ruky. Aj keď sa bezpečnostné štandardy stále zvyšujú a pravdepodobnosť nehody, ku ktorej dôjde pri akejkoľvek interakcii človeka s robotom, klesá, takéto udalosti budú častejšie len kvôli stále rastúcemu počtu robotov v priemysle a v spoločnosti.

Nielen v priemysle vznikajú nehody

Kolaboratívne roboty nie sú novinkou ani v bežnom živote. Možno ich stretnúť na letiskách, v nákupných centrách či nemocniciach. Ako sa používanie autonómnych strojov v spoločnosti zvyšuje, zvyšuje sa aj pravdepodobnosť úmrtia v ich spojitosti.

Elaine Herzbergová zabila autonómne auto Uber, ktoré ju zrazilo rýchlosťou približne 65 km/h, keď prechádzala cez cestu v arizonskom Tempe. Polícia potvrdila, že v čase zrážky bol v aute operátor, a uviedla, že sa nezdá, že by auto spomaľovalo. Ďalší príklad je z medicínskeho prostredia. Aj keď asistovaná chirurgia umožňuje chirurgom vykonávať operácie na diaľku s minimálnym zásahom, americká štúdia z roku 2016 zistila, že až 144 ľudí zomrelo v rokoch 2008 až 2013 práve po asistovanej chirurgii. Medzi príčiny smrti patrili súčiastky alebo zabudnutý materiál v tele pacienta, to, že sa stroj nekontrolovateľne zapínal a vypínal, prípadne že chirurg stratil spojenie s robotom v nesprávnom momente.

Roboty nezabíjajú

Po smrti muža v továrni Volkswagen mnohé médiá uverejnili správu o tom, ako „robot zabil človeka“. Môže robot zabiť človeka, keď nedokáže vyjadrovať emócie? Nemôže. Tvrdiť opak je zavádzajúce

a mimoriadne nezodpovedné. Oveľa lepšie by bolo vyjadriť to ako prípad „pracovníka, ktorý nedodrжал bezpečnostné opatrenia pri práci v blízkosti robota“. Avšak to by nebolo dostatočne pútavé pre čitateľa.

Neopodstatnený strach z robotov

Spôsob podania takejto informácie môže viesť k dvom názorom: roboty sú dobré pre priemysel a spoločnosť alebo sú nevhodné pre priemysel a spoločnosť. Možno prevyšujú nevýhody nad výhodami, a to práve kvôli nehodám s robotmi. Treba si však uvedomiť, že roboty nie sú zodpovedné za to, čo robia. Za to, čo robia, sú zodpovední ľudia.

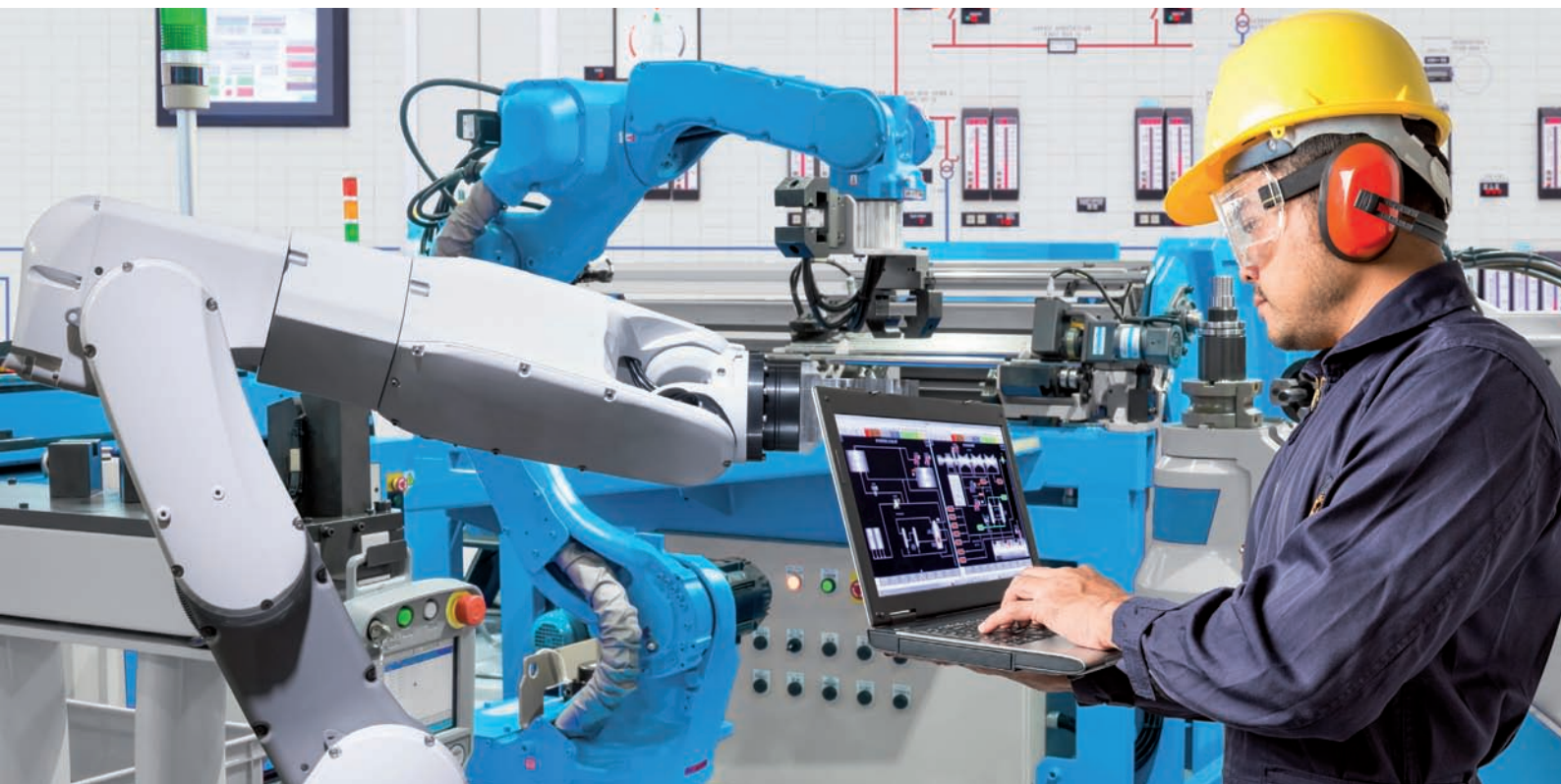
Ak by došlo k „problému s robotom“, či už ide o chybné materiály, nesprávne fungujúcu dosku počítača, zlé programovanie, zlý návrh inštalčných alebo operačných protokolov, tento problém – alebo to, že sa s ním nepočítalo –, by bol stále spôsobený ľudským zlyhaním. Z toho plynie jediné: neviňte robota za chybu, ktorú spôsobil človek.

Bezpečnosť na prvom mieste

Predošlé sa týkalo najmä priemyselných robotov, ktoré nie sú stavané na prácu v blízkosti človeka. No ako je to s bezpečnosťou kolaboratívnych robotov? Schopnosť kobotov deliť sa o úlohy s ľuďmi a flexibilne sa prispôbiť novým požiadavkám môže znamenať vysokú návratnosť investícií do najrozmanitejších priemyselných aplikácií. Rôzne priemyselné podniky používajú tieto roboty, aby využili výhody integrovaných bezpečnostných funkcií, ktoré im umožňujú pracovať s ľuďmi alebo blízko nich a zvýšiť produktivitu pri rôznych opakujúcich sa úlohách.

Napriek mnohým bezpečnostným vlastnostiam, ktoré zahŕňajú napríklad odľahčenú konštrukciu a technológiu detekcie kolízií, treba pri celkovej aplikácii stále zohľadňovať vhodné bezpečnostné opatrenia vrátane koncového efektora a ďalšieho zariadenia umiestneného v blízkosti spoločného pracovného priestoru. Bezpečná implementácia založená na komplexnom hodnotení rizík je rozhodujúca pre zaistenie úspechu kolaboratívnej robotickej aplikácie.

Ak chcete zabezpečiť čo najbezpečnejšie pracovné prostredie, treba sa držať bezpečnostných noriem. Bezpečnostná norma ISO 10218 a technická špecifikácia RIA TS 15066 podrobne opisujú požiadavky a poskytujú informácie o bezpečných spolupracujúcich robotoch, definujú bezpečnostné požiadavky, maximálne limity sily a rýchlosti pre kolaboratívne roboty. V oblasti posudzovania bezpečnosti robotov a pracovísk s robotmi sú najdôležitejšie práve medzinárodné



normy ISO 10218-1 a ISO 10218-2. Technická špecifikácia nie je štandard, a preto ide naozaj len o súbor informácií a odporúčaní pre konštruktérov robotov a robotizované pracoviská. Revízia pôvodnej normy by mala byť vydaná v roku 2021.

Vyčlenenie kolaboratívneho priestoru a posúdenie rizika

Oblasť, v ktorej kolaboratívny robot pracuje, vrátane akéhokolvek náradia alebo dodatočného vybavenia je známa ako spoločný pracovný priestor. Podľa ISO 10218 je to priestor v chránenej oblasti, kde robot a človek môžu vykonávať úlohy súčasne počas výrobných operácií. Podobne ho TS 15066 definuje ako oblasť v operačnom priestore, kde robotický systém môže počas výroby vykonávať úlohy súbežne s človekom. Avšak vyčleniť takýto priestor nestačí. Je nesmierne dôležité, aby bol takýto pracovný priestor na spoluprácu človeka a stroja jasne označený aj pre ostatných pracovníkov, ktorí sa v jeho blízkosti pohybujú alebo pracujú.

Požiadavka na posúdenie rizika je jednou z najväčších zmien v novom štandarde. Integrátor musí teraz posúdiť riziko každého robotického systému použitého na prácu s človekom a zhrnúť spôsoby, ako toto riziko zmierniť. Môže ísť o postupy a školenia zahŕňajúce požadované zabezpečenie stroja a základné riadenie bezpečnosti. Posúdenie rizika zahŕňa potenciálnu závažnosť poranenia, vystavenie operátora nebezpečenstvu a náročnosť pri vyhýbaní sa nebezpečenstvu pri dosiahnutí špecifickej úrovne rizika od zanedbateľnej po veľmi vysokú.

Umelá inteligencia v boji s bezpečnosťou

Priemyselné podniky kladú nároky na kolaboratívne roboty, aby boli čoraz rýchlejšie a výkonnejšie. Zároveň však musia mať na pamäti, že tieto roboty musia byť bezpečné pre zamestnancov, ktorí pracujú v ich blízkosti. Niektorí si môžu myslieť, že jednoduchým pridaním oplotenia môže byť kobot bezpečnejší, ale existuje alternatíva, ktorá často funguje lepšie.

Prečo je umelá inteligencia bezpečnejšia ako fyzická bariéra? Ľudia sú vynaliezaví a v bežnom živote niektorí z nich obchádzajú pravidlá.

To sa týka aj pracovného prostredia, kde hľadajú možnosti, ako si niečo uľahčiť, prípadne obísť. A preto sa stáva, že nachádzajú spôsoby, akým prekonať fyzické bariéry. Z dôvodu bezpečnosti bývajú roboty oplotené a navrhnuté tak, aby bola práca robota prerušená pred vstupom osoby do pracovnej bunky. No je možné, že pracovník sa pokúsi obísť bezpečnostný mechanizmus len preto, aby prácu robota neprerušil. Prečo by to robil? Z jednoduchého dôvodu. Nechce prerušiť výrobu, na ktorú sú naviazané ďalšie procesy. Prípadne jeho plat je závislý od jeho šikovnosti a efektivity práce. Implementácia umelej inteligencie môže výrazne zvýšiť bezpečnosť. Umožní kobotom lepšie vidieť, spracovávať informácie, rýchlejšie sa rozhodovať a nemožno ju obísť tak ľahko ako fyzickú bariéru.

Zdroje

- [1] New Safety Standards for Collaborative Robots. Engineering.com. [online]. Publikované 30. 8. 2019. Citované 6. 8. 2021. Dostupné na: <https://www.engineering.com/story/new-safety-standards-for-collaborative-robots>.
- [2] A Guide to Collaborative Robot Safety. Tech Briefs. [online]. Publikované 1. 5. 2019. Citované 6. 8. 2021. Dostupné na: <https://www.techbriefs.com/component/content/article/tb/pub/features/articles/34385>.
- [3] Death by robot: the new mechanised danger in our changing world. TheGuardian. [online]. Publikované 25. 3. 2018. Citované 6. 8. 2021. Dostupné na: <https://www.theguardian.com/technology/2018/mar/25/death-by-robot-mechanised-danger-in-our-changing-world>.
- [4] Combining Vision Technology and Cobots for Safer Work Environments. Association for Advancing Automation. [online]. Publikované 20. 8. 2019. Citované 6. 8. 2021. Dostupné na: <https://www.automate.org/blogs/combining-vision-technology-and-cobots-for-safer-work-environments>.

Petra Valiauga

Výrobný proces pod kontrolou

Pod pojmom bezkontaktná kontrola kvality sa v súčasnosti rozumie kamerová kontrola. V tejto oblasti sa čoraz viac presadzuje umelá inteligencia, možno aj preto, že pripomína ľudské myslenie a stále je bežné, že kontrolu kvality vykonávajú ľudia. Svoje miesto si však v tejto oblasti drží a ešte dlho bude držať aj klasické spracovanie obrazu – machine vision. Tento prístup je stále vo väčšine prípadov jednoduchší a priamočiarejší. Pri vývoji spoľahlivého algoritmu však hrajú dôležitú úlohu skúsenosti s technikami počítačového videnia a spracovania obrazu. Pri kontrole rozmerov sú potrebné iné metódy spracovania ako napríklad pri vyhodnocovaní kvality interiérového osvetlenia. So správnym nástrojom je však vývoj takejto kontroly jednoduchý a ponúka viac priestoru na ladenie detailov, ktoré rozhodujú o odolnosti riešenia a dobrom pocity zákazníka z testovacieho zariadenia, ktoré sa dnes stáva štandardným článkom každého výrobného procesu.



Takéto riešenia na trhu existujú a ak navyše disponujú zabudovanými nástrojmi na riešenie častých úloh, ich nasadenie do výrobného cyklu je jednoduché a rýchle. SnapshotAnalyzer k takým riešeniam patrí. Vznikol po dlhoročných skúsenostiach s rôznymi projektmi v oblasti kontroly kvality a laboratórneho spracovania obrazu. Prostredie je vyvinuté od základov v našej spoločnosti, vďaka čomu vieme reagovať aj na neštandardné alebo menej časté požiadavky. Pre tieto prípady možno do systému doprogramovať zásuvné moduly.

Zásuvný modul je softvérová časť riešenia špecifická pre konkrétny prípad a požiadavky zákazníka. Je definovaný tým:

- čo treba vyhodnocovať,
- ako bude vyhodnocovanie realizované,
- v akej forme sa budú prezentovať výsledky,
- s akými zariadeniami alebo senzormi sa bude samotná kontrola realizovať,
- aké kroky sa majú vykonať na základe výsledkov inšpekcie.

Proces kontroly v skratke

- Na vstupe je jeden alebo viac obrazov. Ten sa získa z priemyselných kamier alebo riadkových senzorov, prípadne skenovaním pripomínajúcim foteenie panorámy.
- Na rad prichádza aplikovanie korekcie chýb snímacej optiky, osvetlenia a montáže. Pre odolnosť riešenia je dôležité aj odstránenie vplyvu okolitého prostredia, napr. svetla, otrasov, teploty či prachu.
- Vďaka širokému spektru podporovaných protokolov možno komunikovať s ľubovoľným I/O zariadením, takže je jednoduché začleniť ho do zvyšku výrobného procesu. Ide hlavne o komunikáciu s rôznymi PLC systémami.
- Výsledky analýzy sú automaticky archivované s možnosťou ich ďalšieho prehľadávania a spracúvania rovnako ako obrázky, na ktorých je k dispozícii možnosť vykonať analýzu opakovane. K dispozícii je aplikácia na prehliadanie detailných výsledkov každého testu, ale aj dlhodobé štatistiky.

Podobné systémy, ktoré sú napríklad súčasťou triedičiek, plnia svoju úlohu rozoznávania NOK dielov veľmi dobre a v podstate sa od nich nič viac neočakáva. Ak sú však k dispozícii aj výsledky analýzy za dlhšie časové obdobie, v rukách je oveľa silnejší nástroj a tým je prevencia pred výrobou NOK dielov. Sledovanie dlhodobých trendov konkrétnych parametrov totiž dokáže odhaliť chyby v nastavení výrobného procesu a následne ich upraviť. Tento prístup (v ideálnom prípade) vedie k situácii, že výstupná kontrola je len formalitou, čo umožňuje ďalej optimalizovať náklady na výrobu, napríklad zrýchlením taktu výroby alebo menej častou výmenou obrábacích nástrojov. Reportovacia vrstva tak poskytuje spätnú väzbu na predchádzajúce výrobné procesy.

Štandardné vlastnosti a nástroje:

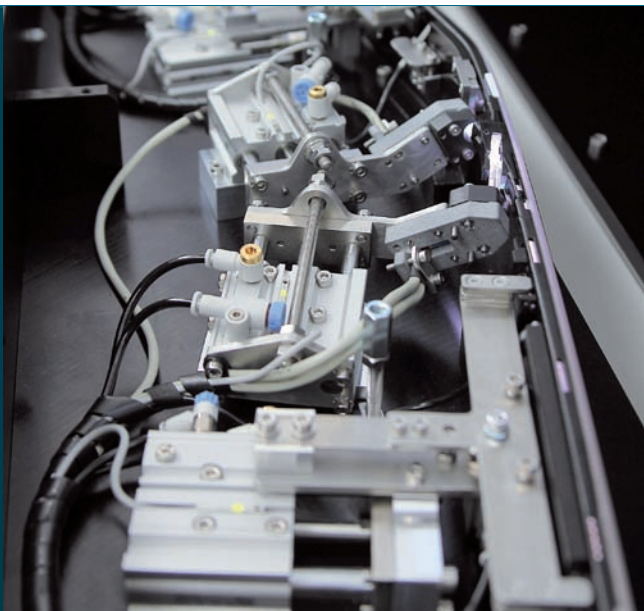
- evidencia a prihlasovanie používateľov,
- rozpoznávanie pozície kontrolovaného dielu,
- rozmerová kontrola podľa tolerancií z výkresu,
- kontrola konštrukčných prvkov,
- farebná analýza,
- detekcia defektov a škrabancov,
- inšpekčné nástroje definované v zásuvných moduloch,
- komunikácia s hardvérom (PLC, tlačiarne, čítačky 1D a 2D kódov...),
- HMI obrazovka,
- schopnosť pripojiť sa do existujúcich riešení,
- prehliadač nameraných výsledkov – reportovacia vrstva.

Realizované aplikácie

Kontrola nábytkových dosiek. K typickým plne automatickým aplikáciám s využitím zásuvného modulu do SnapshotAnalyzer patrí systém na kontrolu nábytkových dosiek. Riešenie umožňuje stopercentnú obojstrannú online kontrolu vo výrobe priamo na dopravníku. Systém kontroluje šírku a dĺžku dosky, pozície a rozmery vŕtaných otvorov, veľkosť drážok a odsadenia konštrukčných prvkov od hrán. Priemyselný počítač komunikuje s dvoma priemyselnými kamerami, jedným enkodérom a jedným PLC.

Kontrola interiérového osvetlenia. Sofistikovanejším príkladom je kontrola dielov interiérového osvetlenia pre automobilový priemysel. Testovacie stanice sú určené pre operátorov, ktorí diely vkladajú do tvarovo prispôbeného lôžka a spúšťajú sériu optických, elektrických a mechanických testov. PLC riadi pneumatické a elektrické komponenty, kamera v RAW kvalite vyhodnocuje homogenitu,





farbu, rozptyl a predpísané krytie osvetlenia simulovanej plochy. Diely sú po teste označené štítkom, ktorý nesie detaily o kontrole.

Kontrola laserových výpalkov. Meracími nástrojmi sú vyhodnocované rozmery podľa zadaného výkresu z obrazu podsvietenej siluety výpalkov.

Osadenie plošných spojov. Pomocou nástrojov prítomnosti a špeciálnych nástrojov na detekciu elektronických súčiastok systém hľadá nesprávne osadené dosky a umožňuje tak ich opravu.

Kontrola kvality opracovania. Použitím špeciálnej optiky a osvetlenia systém zastavuje výrobnú linku na základe kvality kovového povrchu dielu po sústružení.

Detekcia a klasifikácia trhlín na gumených vzorkách. Na základe tvarovo atypicky navrhnutého dome light svetla je viackamerový systém schopný detegovať aj trhliny na úrovni rozlíšenia kamery.



Nasnímaním QR kódu sa dozviete viac o produktových riešeniach spoločnosti Vision Systems.

VISION SYSTEMS

Vision Systems, s.r.o.

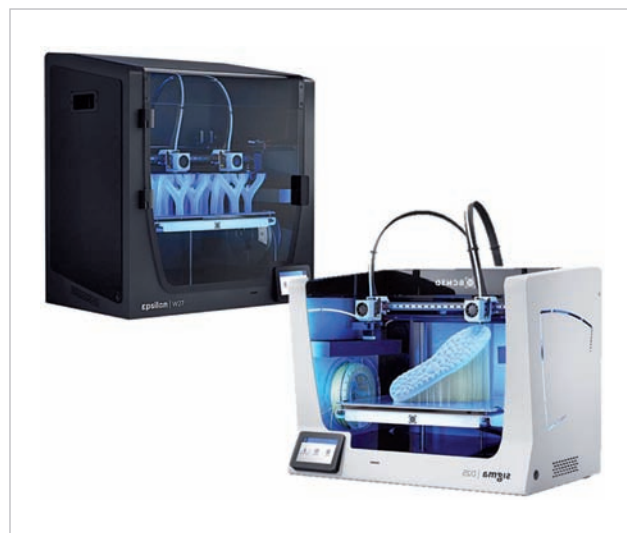
Odborárska 21
831 02 Bratislava
www.visionystems.sk

atp|journal | Snímanie a spracovanie obrazu

Farnell ponúka 3D tlačiarne od spoločnosti BCN3D Technologies

Spoločnosť Farnell, člen skupiny Avnet a globálny distribútor elektronických súčiastok, produktov a riešení, pridala do svojho portfólia produktov pre 3D tlač spoločnosť BCN3D Technologies (BCN3D). Séria jedinečných 3D tlačiarň BCN3D je navrhnutá tak, aby poskytovala maximálnu produktivitu s funkciami bezproblémovej tlače vrátane možností veľkoobjemovej produkcie, plnej konektivity a viacjazyčných funkcií.

Jedinečná architektúra duálnej tlače BCN3D s nezávislým dvojhľavým vyhotovením umožňuje tlač na výrobné úrovni a dodávkou pevných funkčných dielov vhodných na použitie v spotrebnom, vzdelávacom a priemyselnom sektore. Rad BCN3D tlačí kvalitne a presne pomocou štandardných materiálov vrátane PLA, PET-G, TPU 98A a PVA. Všetky tlačiarne disponujú celým radom tlačových funkcií vrátane režimu tlače jedného objektu, dvoch objektov súčasne, zrkadlového režimu, režimu viacerých materiálov a režimu tlače pomocou rozpustných materiálov.



Najpredávanejší sortiment 3D tlačiarň BCN3D, ktorý je teraz k dispozícii od spoločnosti Farnell, zahŕňa:

- Tlačiarne Epsilon W50 a W27 sú výkonné profesionálne riešenia 3D tlače navrhnuté tak, aby dodávali veľkorozmerné súčiastky z priemyselných materiálov vďaka funkciám, akými sú pasívna vyhrievaná komora, úplné uzavretie a prostredie s regulovanou vlhkosťou. Epsilon W50 a W27 ponúkajú vylepšenú kvalitu tlače, ktorá je pri tlači v ABS kritická, pretože je náchylná na deformáciu. Päťpalcový plnofarebný kapacitný dotykový displej zaisťuje jednoduché použitie a ovládanie. Tlač je k dispozícii prostredníctvom pripojenia Wi-Fi alebo ethernet (online) a karty SD (offline).
- Tlačiareň Sigma D25 je menší a lacnejší model na výrobu z tavených vlákien (FFF). Sigma D25, nová generácia najznámejšej 3D tlačiarne BCN3D, využíva systém nezávislého duálneho extrudéra (IDEX) a rýchlo dodáva funkčné prototypy vo vysokej kvalite a presnosti.

Tlačiarne BCN3D majú štandardnú dvojiročnú záruku a sú open source, čo umožňuje zákazníkom používať materiály tretích strán vrátane obľúbeného radu 2,85 mm Multicomp Pro, ktorý je k dispozícii tiež od spoločnosti Farnell.

Spoločnosť Farnell ponúka celý rad špičkových testovacích zariadení a nástrojov dostupných na okamžité odoslanie, bez minimálnej hodnoty objednávky a zľavového programu pre vzdelávacie inštitúcie. Zákazníci majú bezplatný prístup k online zdrojom, údajovým listom, prípadovým štúdiám, videám a webinárom s vynikajúcou zákaznickou a technickou podporou, ktorá je k dispozícii nepretržite v miestnom jazyku.

www.farnell.com

Trendy, ktoré ovplyvnia trh so strojovým videním



Postupom času možno pomaly, ale isto konštatovať, že Priemysel 4.0 už nie je len teóriou, ale začína naberať reálne kontúry. Ba čo viac, už sú badateľné aj prvé prínosy. Po desaťročiach zvýšenej automatizácie procesov spolu s prebiehajúcou integráciou s IT systémami začali spoločnosti z rôznych oblastí priemyslu, ktoré si chceli získať alebo udržať konkurenčnú výhodu, spolupracovať s tímami konzultantov a investovali milióny eur do plánovania procesu transformácie, avšak často sa to skončilo práve v tejto fáze. V posledných rokoch však zistili, že zisky prinášajú najmä zmeny na úrovni jednotlivých procesov a tak začínajú investovať do tých technológií a oblastí, ktoré možno ľahko nasadiť a používať. Produkty navrhnuté na skutočné fyzické a digitálne prepojenie sú ľahko dostupnou cestou k priamemu zlepšeniu prevádzkovej účinnosti.

Kombinácia kontroly pomocou systémov snímania a spracovania obrazu, nazývaných aj strojové videnie, spolu s technológiami na identifikáciu sa stali bezprostrednou príležitosťou pre priemyselnú automatizáciu v duchu konceptov Priemyslu 4.0. Vylepšenia strojového videnia zahŕňajú pokročilú analýzu obrazu, robotiku, strojové učenie a 3D videnie, pričom tieto technológie prinášajú potenciál pre množstvo vylepšení – či už priamo v prevádzke priemyselného podniku, alebo v podporných procesoch. To znamená nielen úsporou peňazí, ale aj reálne riešenie problémov v mnohých komplexných výrobných aplikáciách. Vďaka konkurenčnému prostrediu navrhujú výrobcovia tieto svoje produkty v duchu koncepcie Priemyslu 4.0 tak, že ich nasadenie a správa neboli nikdy jednoduchšie.

V súčasnosti sú inteligentné kamery a obrazové snímače, ktoré sa dnes vyvíjajú, kľúčom k vyriešeniu tisícov aplikácií. Vďaka využitiu najnovších technológií pre priemyselné kamery a snímače obrazu sú schopné čítať čoraz menšie kódy, detegovať snímaný objekt vo väčších zorných poliach a na väčšiu vzdialenosť – a to pri dostupnej cene pre všetky priemyselné odvetvia.

3D kontrola

Rastúci dopyt po vyššej kvalite kontroly v rôznych priemyselných odvetviach je vodou na mlyn pre 3D systémy snímania obrazu. Napriek tomu, že v mnohých aplikáciách stačia iba dvojrozmerné kamery a snímače, v rade ďalších aplikácií pri ich použití narazíme na ich hranice. Schopnosť 3D systému pozorovať, kontrolovať a skúmať objekty s hĺbkou ostrosti si získava značnú popularitu v potravinárskych, automobilových, farmaceutických a polovodičových aplikáciách. Pokrok v algoritmoch 3D zobrazovania čoraz viac zlepšuje presnosť a rýchlosť pri rekonštrukcii snímaných objektov, ktoré sú cenné v takých aplikáciách, ako je zber heterogénnych, náhodne poukladaných predmetov. Tento trend nabera na význame obzvlášť v poslednom období, keď sa v dôsledku nutnosti dodržiavania odstupov kvôli opatreniam na zamedzenie šírenia ochorenia COVID-19 systémy snímania a spracovania obrazu čoraz viac uplatňujú na spoločných pracoviskách ľudí s kolaboratívnymi robotmi.

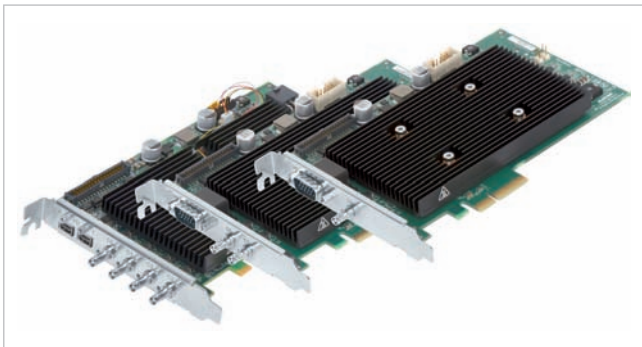
SWIR kamery

Vďaka klesajúcim cenám vyvíjajú systémoví integrátori stále novšie systémy kontroly založené na krátkovlnných infračervených (SWIR) riadkových kamerách. Kamery SWIR nie sú novinkou, ale vďaka pokroku v senzorovej technológii sú v poslednom čase praktickejšie v aplikáciách vrátane kontroly kremíka, profilových laserových skenerov, hyperspektrálneho snímania obrazu, snímania chemikálií a plastov a snímania a spracovania obrazu v lekárskejších aplikáciách. Spektrum SWIR – vlnová dĺžka v rozpätí 900 a 2 500 nm – deteguje vlastnosti či anomálie, ktoré nie sú vo viditeľnom svetle bezprostredne zrejme. Táto technológia je obzvlášť účinná pri kontrole potravín, ktorá zahŕňa detekciu vlhkosti, napríklad pri oddeľovaní mrazeného ovocia od plastových kúskov, ktoré sa môžu primiešať, alebo pri identifikácii obsahu tuku v mäse.



CoaXPress v2.0

Aktuálna verzia CoaXPress, CXP v2.0, zdvojnásobila šírku pásma predchádzajúcej generácie na 10 Gbps (CXP-10) a 12,5 Gbps (CXP-12) na jeden vodič a má sa stať de facto štandardom v rámci rozhrania na vysokorýchlostný prenos strojového videnia. V najbližšom období budú systémoví integrátori využívať CoaXPress v2.0,



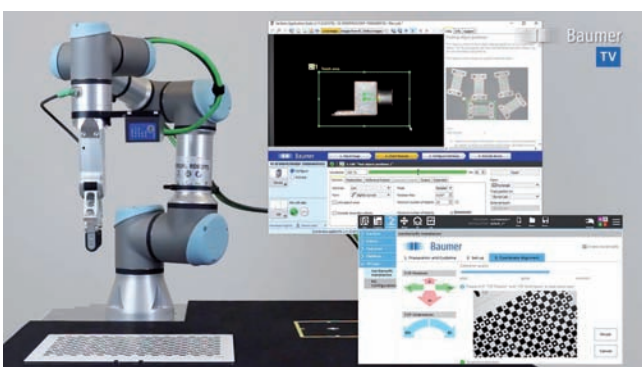
najmä CXP-12, na vysokorychlostnú kontrolu polovodičov, spotrebnej elektroniky, automobilových súčiastok a v iných aplikáciách. CXP v2.0 sa rýchlo presúva aj do letectva a inteligentného monitorovania dopravy, pretože tieto odvetvia sa už dlho spoliehajú na koaxiálny kábel. Novšie, cenovo dostupnejšie zásuvné komunikačné karty na digitalizáciu obrazu (frame grabber) CoaXPress s jedno- alebo dvojvodičovým vyhotovením prinášajú CXP-12 aj do menších aplikácií, ktoré predtým používali rozhranie CameraLink, USB 2.0 a GigE Vision.

Zabudované systémy

Ďalším míľnikom zabudovaného videnia bude využitie hĺbkového učenia, a to vďaka výkonnejším technológiám FPGA, ktoré otvárajú príležitosti na zrýchlenie výpočtovo náročných aplikácií strojového videnia a algoritmov neuronových sietí v zabudovaných zariadeniach. Integrovaný systém videnia je spojením kamery inštalovanej na doske plošných spojov a dosky na spracovanie, ktorá funguje ako miniaturizovaný počítač. Tento prístup „všetko v jednom“ je čoraz populárnejšou alternatívou k riešeniam na spracovanie obrazu na báze PC, najmä v aplikáciách s obmedzenými priestorovými možnosťami, kde sú dôležité malé rozmery, nízka spotreba energie a nízke náklady. Vďaka prepojeniu novej generácie zabudovaných systémov strojového videnia s algoritmi hĺbkového učenia do systémov a produktov získajú výrobné podniky prístup k pokladnici cenných údajov, ktoré im umožnia nadobudnúť nové poznatky, predstaviť si nové aplikácie a zlepšiť existujúce výrobné procesy.

Roboty navádzané strojovým videním

Vypuknutie ochorenia COVID-19 ešte viac znásobilo rast počtu robotov navádzaných strojovým videním (vision guided robots – VGR), ktoré v mnohých pracovných prostrediach umožňujú eliminovať kontakt s ľuďmi. VGR účinne rieši aj ďalšie výzvy, ako je starnutie populácie a rastúce náklady na pracovnú silu. Roboty vybavené strojovým videním začínajú nachádzať uplatnenie v rôznych oblastiach, ako je kontrola vzhľadu či rozmerov, počítanie, vychystávanie a polohovanie. Hlavnou hybnou silou, ktorá tento trend poháňa, je prechod z 2D na 3D strojové videnie, ktoré generuje oveľa bohatšie údaje vo všetkých troch smeroch, vďaka čomu je tento prístup ideálny pri komplexných úlohách zvládajúcich rôzne tvary a orientácie predmetov. Ďalšou novou technológiou je vizuálna simultánna lokalizácia a mapovanie (VSLAM). Ide o metódu autonómnej navigácie v neznámom prostredí mapovaním okolitej oblasti so súčasným



získovaním polohy vozidla. Táto metóda sa spolieha na to, že kamery zachytávajú obrovské množstvo údajov, ktoré na ich prenos do nadradeného počítača vyžadujú vysokorychlostné rozhrania, ako sú zásuvné karty pre digitalizáciu obrazu na báze CoaXPress a PCIe.

Vzostup tekutých šošoviek

Tekuté šošovky ponúkajú v priemyselných aplikáciách široké spektrum výhod oproti tradičným šošovkám. Rovnako ako konvenčné optické šošovky, aj kvapalné šošovky sú jednoduché optické prvky, ale sú zložené z optického kvapalného materiálu, ktorý môže meniť svoj tvar. Pokrok, ktorý sa v poslednom období udial v technológiách tekutých šošoviek, posunul ich možnosti za hranice inteligentných senzorov a inteligentných kamier. Tekuté šošovky sa teraz používajú v rôznych aplikáciách vrátane digitálnej fotografie, snímania a spracovania obrazu v priemyselných aplikáciách, čítania čiarových kódov, získavania biometrických údajov a ďalších.



Koncepcie Priemyslu 4.0 sú postavené na rozširovaní a zdokonaľovaní automatizácie. Inteligentné kamery a obrazové snímače kombinujú schopnosť zbierať údaje v reálnom čase a prijímať adekvátne rozhodnutia. Tým nielenže ušetria čas a peniaze, ale stanú sa aj mimoriadne dôležitými nástrojmi na zvyšovanie spoľahlivosti výroby a bezprecedentnej kontroly kvality vo výrobe. Kombináciou technológií strojového videnia a čítania čiarových kódov v jednom jednoduchom zariadení môžu koncoví používatelia zjednodušiť nároky spojené s ich inštaláciou, ušetriť náklady a hlavne mať jasný prehľad o svojom výrobnom procese.

Technológie snímania a spracovania obrazu sa stanú súčasťou investícií do inteligentných riešení, ktoré podnikom pomôžu udržať sa alebo presadiť sa na rastúcich globálnych trhoch. Moderné riešenia strojového videnia budú čoraz častejšie nachádzať svoje uplatnenie v konkrétnych procesoch, napr. pri kontrole integrovaných obvodov, orientácie súčiastok, spájkovacích miest, zarovania štítkov, vŕtaných otvorov, detekcii kazov či kontrole farby a chýb. Tým sa otvárajú úplne nové možnosti na automatizáciu procesov kontroly a reálne uplatnenie konceptov Priemyslu 4.0.

Zdroje

- [1] Key Machine Vision Trends for 2021 and Beyond, BitFlow, Inc. [online]. Publikované 17. 12. 2020. Dostupné na: <https://www.newequipment.com/industry-trends/article/21150639/bitflow-key-machine-vision-trends-for-2021-and-beyond>.
- [2] Kumar, V.: Top 10 machine vision trends that will rule in 2021. [online]. Publikované 18. 1. 2021. Dostupné na: <https://www.analyticsinsight.net/top-10-machine-vision-trends-that-will-rule-in-2021/>.
- [3] Nelson, A.: Machine Vision Trends for Today's Industrial Age. [online]. Publikované 26. 11. 2020. Dostupné na: <https://www.qualitymag.com/articles/96284-machine-vision-trends-for-todays-industrial-age>.

Anton Géror

Inteligencia na úrovni výroby

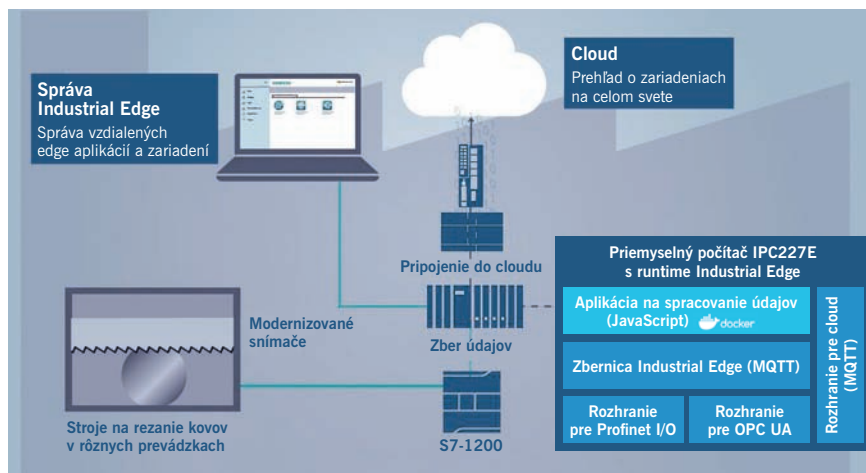
Čoraz viac spoločností chápe dôležitosť a potrebu spracovávať a analyzovať výrobné údaje v ešte väčšom meradle. Najmodernejšie výrobné zariadenia sú predsa dátové továrne a tieto údaje sú v digitálnych podnikoch kľúčom k analýze a optimalizácii.

Aby bola integrácia a analýza údajov od výroby až po cloud jednoduchá, ponúka spoločnosť Siemens integrované priemyselné riešenia internetu vecí zahŕňajúce MindSphere a Industrial Edge. Industrial Edge dopĺňa cloud tím, že umožňuje lokálne, decentralizované spracovanie údajov a predbežné spracovanie priamo v počítači. To zaisťuje minimalizáciu oneskorenia od vytvorenia požiadavky po príslušnú akciu, znížené náklady na ukladanie údajov a bezpečné spracovanie citlivých údajov. Prostredníctvom centrálného Market Edge Marketplace môžu vývojári aplikácií, systémoví integrátori, strojní inžinieri a používatelia sprístupniť svoje aplikácie a deliť sa o ne s ďalšími kolegami.

Industrial Edge posúva štandardy známe z IT – vrátane centrálnej správy softvéru a zariadení a analýz a spracovania údajov vytvorených vo vyšších programovacích jazykoch – bližšie k zdroju údajov. Výsledkom je, že správcovia IT dokážu ľahko inštalovať softvér do svojich výrobných systémov pomocou vysoko automatizovaného procesu, pričom všetko majú úplne pod kontrolou.

Kľúčovou vlastnosťou tohto riešenia je decentralizované spracovanie a analýza údajov pomocou zariadení edge na výrobní úrovni alebo priamo integrovaných do portfólia automatizácie. Dá sa to dosiahnuť napríklad pomocou edge systému Simatic HMI Unified Comfort Panel s aplikáciami rozširujúcimi funkcie panelu.

Edge Management System slúži ako centrálna infraštruktúra na správu stoviek



zariadení edge všetkých druhov – v celom závode a dokonca aj na celom svete. Systém možno nainštalovať buď do vlastnej IT infraštruktúry spoločnosti, pre používateľov, ktorí kladú veľký dôraz na bezpečnosť a správu údajov, alebo do súkromných alebo verejných cloudových infraštruktúr. Edge aplikačný softvér alebo aktualizácie, napríklad aktualizácie firmvéru, ktoré sú dôležité z hľadiska zabezpečenia, možno zavádzať centrálné a na diaľku prostredníctvom bezdrôtových aktualizácií na pripojených edge zariadeniach. Rozsiahly systém správy používateľov pomáha správcovi pri plánovaní zavedení a presnom pridelovaní povolení s cieľom zaručiť vysokú úroveň dostupnosti systému a softvéru.

Používatelia môžu jednoducho prenášať existujúci softvér a aplikácie do Industrial

Edge a vďaka integrovanému zabezpečeniu a prepojeniu v automatizácii a cloude im to prinesie niekoľko výhod. Všetky zariadenia edge sú kompatibilné s otvorenou kontajnerovou technológiou Docker, ktorú možno jednoducho a škálovateľne použiť na integráciu funkcií spracovania a analýzy údajov na základe typických funkcií IT a jazykov na vysokej úrovni, ako sú C, C++, Java Python a Node.js, do automatizačného systému. Po naprogramovaní môžu bežať na akomkoľvek hardvéri. Štandardne sú integrované protokoly na výmenu údajov s automatizáciou, výrobnými IT a cloudovými systémami, ako OPC UA klient/server, Modbus TCP, TCP/IP, Simatic S7, Sinumerik, Simotion, EtherNet/IP a MQTT.

Zákazníci už Industrial Edge využívajú

Od septembra 2020 majú spoločnosti na celom svete prístup k otvorenej platforme Industrial Edge ako riešeniu typu plug-and-play. Predchádzala tomu fáza úzkej spolupráce s niekoľkými pilotnými zákazníkmi, jedným z nich bola globálna oceľarska a technologická spoločnosť. Pretože má mnoho výrobných zariadení rozmiestnených po celom svete, narastala potreba väčšej transparentnosti v oblasti efektivity výroby a dostupnosti systému. Príslušné riešenie muselo prekonať množstvo výziev: široký sortiment, globálna flotila strojov, niektoré z nich pomerne staré, či chýbajúci personál pre údržbu alebo IT priamo v prevádzke. Pre takéto prípady je jednoznačne riešením Industrial Edge.

Prvá etapa tohto druhu projektu zahŕňala dodatočnú montáž potrebných snímačov na staršie stroje. Simatic S7-1200 digitalizuje analógové a digitálne vstupné signály a získané údaje sú štandardizované a prenášané



cez OPC UA do zariadenia edge na ďalšiu analýzu. Aplikácia zaznamenáva, filtruje, spracúva a vizualizuje údaje na úrovni počítača. Centrálna vizualizácia dát prebieha v cloudovej infraštruktúre, ktorá zaisťuje štandardizáciu a kontrolu v rámci celej spoločnosti.

Industrial Edge Management System umožňuje zákazníkom globálne spravovať zariadenia a aplikácie prostredníctvom vzdialeného prístupu, ako aj pridávať do strojných zariadení nové funkcie, aby vyhovovali potrebám jednotlivých prevádzok. Industrial Edge vytvára transparentnosť pre počítače distribuované po celom svete, pretože platforma umožňuje monitorovať dostupnosť strojov a zobrazuje možnosti ďalšej optimalizácie procesov a využitia kapacity.



Viac o riešeníach
Simatic Industrial Edge
na [www.siemens.com/
industrial-edge](http://www.siemens.com/industrial-edge)

Ideálne na správu dát a zariadení

Aplikácia Simatic Automation Tool Industrial Edge vytvára spojenie so všetkými riadiacimi systémami Simatic a umožňuje inštaláciu firmvéru, PLC programov a aktualizácií zariadení. Integrované príkazy štart/stop znamenajú, že nie je potrebné, aby boli operátori osobne prítomní.

Aplikácia Data Service Industrial Edge uľahčuje konfiguráciu dátových štruktúr

pomocou jednoduchého sprievodcu. Dátomy a časové sekvencie možno ukladať na dlhé obdobia, znova možno použiť aj dátové štruktúry z iných edge aplikácií. Aplikácia tiež umožňuje výmenu údajov medzi aplikáciami edge, pričom vyrovnáva pamäť zaručuje bezpečnosť údajov.



Viac o aplikáciách
priemyselného
internetu vecí na
[www.siemens.com/
iioapps](http://www.siemens.com/iioapps)

Digitalizácia pri stavbe obrábacích strojov

Sinumerik Edge umožňuje operátorom obrábacích strojov zbierať a spracovávať cenné údaje zo svojich strojov a procesov. Tento kompaktný hardvér funguje nielen s riadiacimi systémami Sinumerik, možno ho kombinovať aj s inými zdrojmi údajov a so systémami MES alebo ERP prostredníctvom rozhraní PLC alebo OPC UA či UMATI. Sinumerik Edge na to využíva aplikácie Sinumerik Edge. Aplikácia Analyze MyWorkpiece/Monitor na monitorovanie kvality automaticky zaznamenáva premenené dôležité pre kvalitu počas spracovania, čo umožňuje kontrolu každého obrobku. Nepretržité monitorovanie procesu odhaľuje chybné obrobky spoľahlivejšie, skôr a za nižšie náklady. Aplikácia Analyze MyMachine/Condition umožňuje realizovať údržbu na základe splnenia definovaných podmienok.

Údaje stroja (ako napríklad pohyb osí či tuhosť) sa zvyčajne používajú na identifikáciu stavu každého stroja. Aktuálne získané údaje sa neskôr porovnávajú s referenčným modelom.

Siemens Software Marketplace ponúka rýchly spôsob, ako sa dozvedieť o vašej edge aplikácii a získať ju prostredníctvom jedného kliknutia. Marketplace sa tiež vyvíja na komplexnú platformu pre digitálne aplikácie, takže všetky komponenty v riešení možno objednať z jedného centrálného miesta.



Viac o Siemens
Digital Exchange na
www.dex.siemens.com



Viac informácií
o Sinumerik Edge na
[www.siemens.com/
sinumerik-edge](http://www.siemens.com/sinumerik-edge)

SIEMENS
Ingenuity for life

Siemens, s.r.o.

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

Viac možností znamená väčšiu flexibilitu

V novej verzii Simatic WinCC Unified (V17) podporuje spoločnosť Siemens flexibilný vzdialený prístup k vizualizáciám pomocou panelov HMI Unified Comfort. Viacerí autorizovaní používatelia majú prístup k vizualizácii priamo prostredníctvom moderných webových prehliadačov kompatibilných s HTML5 bez toho, aby museli inštalovať ďalšie aplikácie alebo programy, a môžu stroj ovládať lokálne, nezávisle od displeja. Stroje možno ovládať aj prostredníctvom firemného intranetu, čím sa v rozsiahlych závodoch pracovné postupy zefektívňujú. V mnohých oblastiach výroby stoja zamestnanci pred výzvou, že musia mať pod dohľadom viac strojov a procesov súčasne. Možnosť spolupráce v rámci Simatic WinCC Unified im teraz umožňuje implementovať koncepty na vizualizáciu medzi strojmi alebo na monitorovanie výrobných liniek oveľa efektívnejšie. Inžiniering spája existujúci obraz inej WinCC stanice bez ohľadu na to, či ide o HMI Unified Comfort panel alebo systém na báze PC. V závislosti od prevádzkového konceptu a implementácie navigácie ponúka Simatic WinCC Unified V17 viac možností, ktoré zvyšujú flexibilitu a umožňujú tak používateľom zobrazovať vizualizáciu inej stanice



a integrovať detailné obrázky do vlastných vizualizácií prostredníctvom technológie image windowing. Do lokálnej prevádzky teda možno integrovať dôležité informácie z predradených alebo nadväzujúcich strojov, alebo možno vizualizácie jednotlivých strojov začleniť do kompletného prehľadu linky. To znižuje konfiguračnú náročnosť používaním existujúcich obrazov pre iné stroje. Funkcia Collaboration tiež výrazne zvyšuje hodnotu počas prevádzky. Obsluha strojov sa nemusí opakovaně prihlasovať, pretože ich používateľské práva sú prednastavené v ich štandardných zaradeniach. To uľahčuje prácu s rôznymi riadiacimi jednotkami operátora, eliminuje zbytočné pochádzky, znižuje chyby obsluhy a tým

pomáha zvyšovať produktivitu na celej linke alebo v prevádzke.

V určitých situáciách sa bežné riadiace a monitorovacie funkcie, ktoré používajú operátorské panely alebo dokonca systémy PC, nezobrazia: napríklad tam, kde je obzvlášť obmedzený priestor alebo kde sú ťažko dostupné stanice (ako sú čerpacie stanice vody vo vzdialených lokalitách), ktoré vyžadujú iba dočasné monitorovanie a ktorých zobrazenie nie je časovo kritické.

Ďalšou vlastnosťou WinCC Unified je, že uľahčuje sledovanie akcií používateľov s cieľom zabezpečiť kvalitu a dokumentovanie pri zmene procesných hodnôt. WinCC Unified Audit umiestni údaje relevantné pre priebeh auditu do chráneného záznamu a v prípade potreby ich poskytne v rámci reportu.



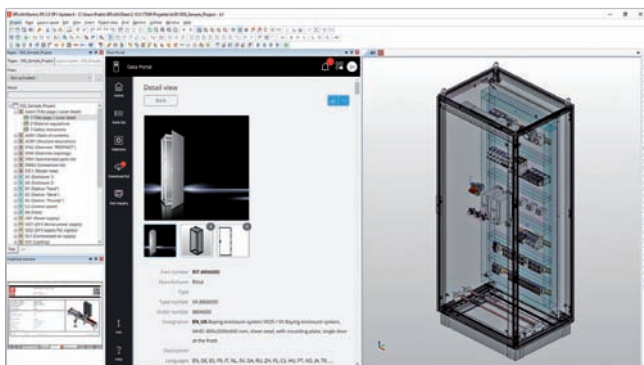
Viac informácií o WinCC
Unified nájdete na
[www.siemens.com/
wincc-unified.com](http://www.siemens.com/wincc-unified.com)

www.siemens.sk

Vyhľadávanie údajov nebolo nikdy jednoduchšie

Výber správnych údajov obsahujúcich informácie o produkte býva v projekčnej praxi časovo náročným procesom. Nový EPLAN Data Portal s inovovaným používateľským rozhraním a vylepšenými vyhľadávacími algoritmami však vyhľadávanie zjednodušuje a zrýchľuje viac ako kedykoľvek predtým. Vďaka rozšíreným parametrom na vyhľadávanie rýchlo nájdete presne tie komponenty, ktoré potrebujete. Možno tiež intuitívne vytvárať individuálne riešenia založené na rôznych konfigurátoroch – jedným z príkladov je konfigurátor produktov Lenze.

Na trh bude už čoskoro uvedená nová verzia platformy EPLAN a to bude súčasne okamih, od ktorého bude databáza EPLAN Data Portal k dispozícii na použitie exkluzívne v prostredí cloudu EPLAN ePulse. Aktualizované používateľské rozhranie platformy EPLAN ponúka mnoho vylepšení na vyhľadávanie a výber údajov zariadenia. Vylepšené vyhľadávacie algoritmy a parametre uľahčia rýchle nájdenie zodpovedajúcich komponentov na stiahnutie. Zvýšený výpočtový výkon systému zaisťuje vyššiu rýchlosť pri výbere komponentov.

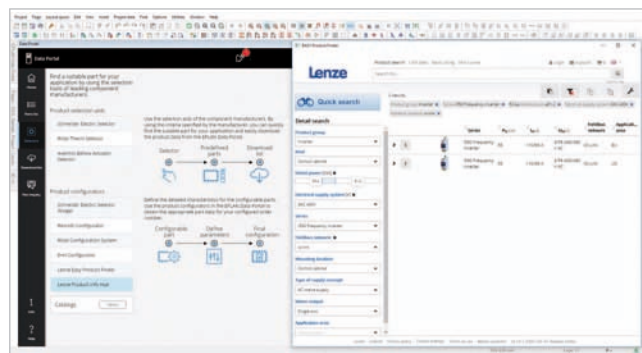


Viac ako tretina všetkých údajov v databáze EPLAN Data Portal, napríklad údaje od spoločnosti Rittal, už vyhovuje novému štandardu vysokej kvality údajov – EPLAN Data Standard.

Konfigurátory zefektívňujú výber produktov

„Priama integrácia nášho konfigurátora produktov do novej platformy EPLAN umožňuje zákazníkom veľmi rýchlo nájsť produkt, ktorý potrebujú. Nie je potrebné hľadať zariadenia v rozsiahlych zoznamoch a zákazníci ľahko nájdu tie zariadenia, ktoré zodpovedajú ich požiadavkám. Okrem toho táto spolupráca prináša výhody aj pre firmu Lenze ako výrobcu mnohých produktov a produktových variantov. Správa údajov pre konfigurátor v aplikácii EPLAN Electric P8 je pre nás oveľa jednoduchšia, ako spravovať údaje pre všetky odlišné varianty produktového radu zvlášť,“ vysvetľuje Bernd Spiegel, riaditeľ tímu Procesy a dáta spoločnosti Lenze.

A ako to funguje v praxi? Používateľ potrebuje nájsť vhodný frekvenčný menič. Na jeho nájdenie z radu meničov i550 pomocou nástroja Lenze Easy Product Finder mu stačí len pár krokov. Ako kritériá výberu sú zahrnuté určujúce vlastnosti ako menovitý výkon, typ napájacej siete a priemyselnej komunikačnej zbernice. Len čo sa používateľ na základe týchto parametrov rozhodne pre konkrétne zariadenie, možno príslušné údaje EPLAN vygenerovať v detailnom zobrazení a potom importovať do nástroja na správu zariadení, ktorý je súčasťou systému CAE.



Používateľom databázy stačí len pár krokov na nájdenie vhodného meniča Lenze radu i550 pomocou konfigurátora Lenze Easy Product Finder.

V EPLAN Data Portal sú k dispozícii takmer tri milióny údajových skupín

Podobne pracujú konfigurátory ďalších výrobcov, ako sú Endress+Hauser, Bosch Rexroth či Rittal. To konštruktérom zjednodušuje prístup k sortimentu jednotlivých výrobcov. Výber zariadení a získanie vysoko kvalitných údajov je veľmi jednoduché a intuitívne. Údaje sú vždy aktuálne a môžete ich preniesť priamo do projektu. Podobne ako pri konfigurácii nového automobilu budete vedení naprieč rôznymi skupinami produktov od najrôznejších výrobcov. Integrácia konfigurátorov nielenže rozširuje množstvo údajov dostupných v databáze (viac ako milión údajových skupín) približne o dva milióny konfigurovateľných variantov, ale zároveň uľahčuje spracovanie vysoko kvalitných údajov zariadenia.

K dispozícii sú aj nástroje zaisťujúce rýchly výber produktov od spoločností Aventics, IPF a Schneider Electric. Vďaka cieľnému zúženiu výberu pomocou parametrov vyhľadávania niet pochýb o tom, či sú údaje správne. EPLAN čoskoro rozšíri sortiment o ponuky ďalších dvoch známych globálnych výrobcov – máte sa skrátka stále načo tešiť.

EPLAN Data Standard zapustil korene

Viac ako tretina údajov v databáze už zodpovedá novému štandardu pre vysokú kvalitu údajov – EPLAN Data Standard; spoločnosť EPLAN si stanovila ďalší ambiciózný cieľ: do konca roka 2022 by polovica všetkých údajov o zariadeniach mala byť v súlade s týmto štandardom. To vyžaduje od výrobcov zariadení, z ktorých mnohí už spoznávajú výhody 100 % digitálnych údajov, ďalšie úsilie. Medzi veľké firmy, ktoré sú v tejto oblasti priekopníkmi, patrí

Chint (Čína), ifm, Pilz, Rittal a SMC (Európa), Numatics (USA) a Omron (Japonsko).

„Sme radi, že môžeme našim zákazníkom ponúknuť vysoko kvalitné technické údaje. V roku 2020 sme sa rozhodli, že budeme naše produktové makrá vytvárať v súlade so štandardom EPLAN Data Standard. Štandardizácia dát, aká je v súčasnosti už možná, uľahčuje používanie makier a prináša výhody projekčným oddeleniam našich spolupracujúcich firiem a externe aj našim zákazníkom po celom svete. Kým makrá museli byť predtým do projektov vkladané ako súbory hodnôt, dnes to možno dosiahnuť pomocou šablóny funkcií. Medzi výhody štandardizácie makier patrí vylepšené prepojenie údajov, napríklad medzi 2D a 3D, menej chýb, pretože káblové spojenia v elektrotechnických projektoch sú presne definované, a celkovo úspora času. Nový EPLAN Data Standard, najmä jeho funkčná šablóna, je značkou kvality našich makier a spĺňa naše očakávania na vysoko kvalitné údaje. V spoločnosti EPLAN máme spoľahlivého partnera pre budúcnosť, niekoho, s kým môžeme spolupracovať, aby sme mohli tento prístup ďalej rozvíjať,“ uviedol Arndt Christ, viceprezident pre medzinárodnú podporu zákazníkov spoločnosti Pilz.



Naším cieľom je, aby boli údaje zo zariadení k dispozícii 100 % digitálne a poskytovali tak ideálny základ pre vysoko efektívnu inžiniersku prácu.

*Timm Hauschke,
riaditeľ EPLAN
pre Cloud Business Master Data*

„Snaha výrobcov o vysokú kvalitu údajov sa zhoduje s požiadavkami našich používateľov. Koniec koncov iba kompletne a integrované údaje typu end-to-end tvoria základ digitálneho dvojčata, ktoré poskytuje informácie pre procesy a stroje vo všetkých etapách technického života – od vývoja a konštrukcie až po výrobu. EPLAN Data Standard bol po svojom uvedení implementovaný celosvetovo. Naším cieľom je, aby boli údaje zo zariadení k dispozícii 100 % digitálne a poskytovali tak ideálny základ pre vysoko efektívnu inžiniersku prácu,“ konštatuje Timm Hauschke, riaditeľ firmy EPLAN pre Cloud Business Master Data.



Viac informácií o novej verzii EPLAN Data Portal a cloudových riešeníach



Novinky o EPLAN Platforma 2022



EPLAN Software & Services

www.eplan-sk.sk

atp | journal | Priemyselný softvér



Farnell spúšťa sériu podcastov The Innovation Experts

Spoločnosť Farnell, člen skupiny Avnet a globálny distribútor elektronických komponentov, produktov a riešení, predstavila koncom júla tohto roku novú globálnu sériu podcastov The Innovation Experts. Prvá séria, ktorá sa zameriava na najnovšie inovácie vo svete elektroniky, skúma, ako sú testovacie a meracie zariadenia nenahraditeľné pri realizácii technologických inovácií.

Séria podcastov ponúka rozhovory s odborníkmi popredných svetových dodávateľov testovacích a meracích zariadení vrátane spoločností Tektronix, Keysight, Rohde & Schwarz, Pico Technology, Hioki a Fluke. Poslucháči sa dozvedia, ako tieto spoločnosti pomáhajú zákazníkom riadiť inovácie v celom rade aplikácií v reálnom svete. Podcasty poskytujú cenné informácie pre nákupcov, samotných vývojárov, ako aj pre amatérskych nadšencov testovania, ktorí chcú mať prehľad o najnovších trendoch, výzvach, výrobkoch, nástrojoch a aplikáciách.

„Zmeny v technológiách a rýchla modernizácia kladú na výrobcov testovacích a meracích zariadení vyššie nároky a reagovali na to využitím nových technologických výtvarov v oblasti priemyselnej automatizácie a riadiacej techniky v kombinácii s integráciou prepojených zariadení prostredníctvom IoT a IIoT, aby priniesli na trh špičkové a inovatívne produkty,“ povedal James McGregor, globálny vedúci testovania a nástrojov spoločnosti Farnell. „Technici teraz merajú, testujú, analyzujú, zaznamenávajú a zobrazujú údaje takmer o všetkých aplikáciách vo svete okolo nás, od automatizácie tovární, zdravotníckych aplikácií a dopravy až po kontrolu chýb vysokovýkonných a energeticky úsporných spotrebných výrobkov. Testovacie zariadenia – a odborníci na testovanie – nikdy neboli dôležitejší pri podpore technologických inovácií.“

S novými epizódami vydávanými každé dva týždne sa podcast The Innovation Experts bude zaoberať témami, ako testovacie a meracie zariadenia umožňujú inovácie od malých startupov až po veľké blue-chip organizácie, ako špičkové testovacie nástroje podporujú inovatívny návrh batérií pre elektrické vozidlá a ďalšími.

Premiérová epizóda série sa zameriava na to, ako osciloskopy a testovacie RF produkty na báze PC spoločnosti Pico Technology umožnili hybridnú prácu a nové spôsoby diaľkového vzdelávania počas pandémie COVID-19.

Mike Purday, manažér pre rozvoj obchodu zo spoločnosti Pico Technology, sa v podcaste pripojil ku globálnemu vedúcemu technického marketingu a elektrotechniky Cliffovi Ortmejerovi z Farnell, aby prediskutovali možnosti používania lacných prístrojov na báze PC až po vysokovýkonné produkty pre rôzne aplikácie, od odstránenia tetovania až po sledovanie teploty vajčiek tučniakov.

www.farnell.com

Tvorba algoritmov pre systémy využívajúce lidar

Autonómne systémy využívajú pri svojej činnosti viacero snímačov. Jedným z populárnych snímačov na vnímanie okolia je lidar. Získané mračná bodov sa dajú nielen predspracovať, ale aj využiť na získanie zaujímavých informácií o okolí autonómneho systému. Spoločnosť MathWorks vyvinula pre systémy využívajúce lidar samostatnú nadstavbu – Lidar Toolbox.

Vývoj autonómnych systémov požaduje, aby tieto systémy dokázali čo najpresnejšie vnímať svoje okolie. V závislosti od aplikácie obsahujú kombináciu viacerých snímačov pre zlepšenie spoľahlivosti. Medzi populárne patrí kamera na detekciu objektov v obraze a lidar na detekciu vzdialenosti medzi autonómnym systémom a okolitými objektami. Hoci sa vývoj zameriava hlavne na kamerové dáta, vďaka popularite konvolučných neurónových sietí nezaostáva ani vývoj v oblasti mračen bodov (Point Cloud) z lidarů. Spoločnosť MathWorks poskytuje na prácu s lidarom viacero nástrojov od čítania a zápisu mračna bodov a predspracovania dát až po algoritmy na segmentáciu, detekciu, navigáciu alebo mapovanie prostredia.

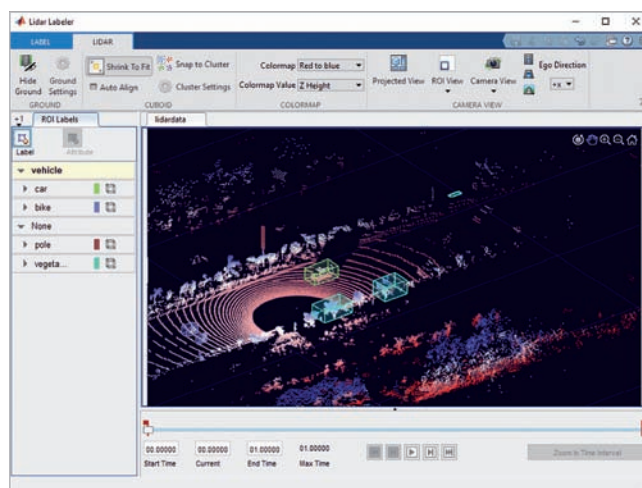
Keďže existuje niekoľko výrobcov lidarů, môžu byť zosnímané dáta uložené vo viacerých formátoch. Lidar Toolbox podporuje viaceré populárne formáty, ako sú PLY, Velodyne PCAP, PCD, LAS, LAZ a IDC súbory. S využitím ROS Toolboxu možno mračná bodov získať aj z rosbag súborov. Pokiaľ využívate snímače od spoločnosti Velodyne, môžete dáta čítať za behu pomocou podporného balíčka Lidar Toolbox Support Package for Velodyne LiDAR Sensors (<https://www.mathworks.com/help/supportpkg/velodynelidar/index.html>). Získané dáta sa dajú vizualizovať samostatne alebo ako rozdiel dvoch mračen bodov. Upravené dáta sa exportujú do formátov PLY a PCD.

Získané mračno bodov môže obsahovať vplyvom snímača a okolia skreslené body. Skôr ako sa začnú vytvárať pokročilé algoritmy, je vhodné mračno bodov predspracovať. Predspracované dáta pomáhajú zrýchliť vývoj algoritmov a poskytujú lepšie výsledky. Lidar Toolbox obsahuje funkcie na prevzorkovanie, filtrovanie, usporiadanie, transformáciu a výber z mračna bodov.

Ako sme už spomínali, autonómne systémy využívajú viaceré snímače. Na presnejšie pochopenie okolitého sveta je dobré poznať geometrické transformácie medzi snímačmi, čo pomáha pri fúzii dát zo snímačov. Lidar Toolbox poskytuje pracovný postup kalibrácie lidarů a kamery, ktorý využíva šachovnicový vzor. Kalibráciu uľahčuje aplikácia Lidar Camera Calibrator, kde je geometrická transformácia medzi snímačmi odhadovaná interaktívnym spôsobom. Po získaní závislostí medzi snímačmi možno transformovať mračno bodov do obrázka, prípadne naopak presunúť farbu alebo ohraničenie (detegovaných objektov) z obrázka na mračno bodov.

Dôležitou súčasťou autonómnych systémov je segmentácia a detekcia objektov v okolí systému. Ani túto oblasť neobišla umelá inteligencia a existuje niekoľko metód, ako segmentáciu a detekciu vytvoriť. Pri sémantickej segmentácii asociujeme bod v mračne bodov opisom ako auto, nákladné auto, zem alebo stromy. Lidar Toolbox podporuje pri segmentácii konvolučné neurónové siete ako PointSeg, SqueezeSegV2 alebo PointNet++. Cieľom detekcie je nájsť a ohraničiť zaujímavé objekty v mračne bodov. Lidar Toolbox umožňuje vytvárať detektory pomocou sietí PointPillars. Na trénovanie modelov deep learning pre mračná bodov treba pripraviť trénovacie dáta. Lidar Toolbox poskytuje aplikáciu Lidar Labeler, ktorá umožňuje interaktívne označovať dáta manuálne alebo pomocou algoritmu.

Okrem segmentácie a detekcie objektov je pri aplikáciách autonómnych systémov dôležité vedieť, kde sa systém nachádza, prípadne



či sa blíži k nejakej prekážke. Na odhad polohy a natočenia s mapovaním sa väčšinou využíva algoritmus SLAM (simultaneous localization and mapping). Lidar Toolbox využíva registráciu mračen bodov pomocou algoritmu FPFH (fast point feature histogram) na ich spájanie, čo sa dá následne využiť pri tvorbe 3D máp. Informácie z máp vieme využiť pri plánovaní pohybu alebo 3D SLAM algoritme v robotických alebo leteckých aplikáciách. Toolbox tiež podporuje 2D spracovanie dát, ako je odhad polohy, prípadne tvorby mriežok obsadenosti.

Lidar Toolbox obsahuje dokumentáciu a referenčné príklady, ktoré vám pomôžu začať s tvorbou algoritmov pre systémy využívajúce lidar. Okrem Lidar Toolbox poskytuje MATLAB ďalšie nadstavby podporujúce vývoj autonómnych systémov, ako sú napríklad Automated Driving System Toolbox, Robotics System Toolbox, Navigation Toolbox a mnoho ďalších.

Všetky uvedené nástroje si môžete otestovať v rámci nezáväznej licencie TRIAL.



Stačí vyplniť žiadosť na stránke <https://www.humusoft.sk/matlab/trial/>



HUMUSOFT, s.r.o.

Cabanova 13/D
841 02 Bratislava Slovensko
Tel.: +421 905 478 990
info@humusoft.sk
www.humusoft.sk



Lopatkové spínače prietoku kvapalín PSR/PSE

Spoločnosť KOBOLD Messring GmbH ponúka nielen veľmi zložité prístroje na meranie neelektrických veličín, ako je prietok, tlak, teplota a výška hladiny, ale na prvý pohľad i jednoduché zariadenia. Medzi tie jednoduchšie možno zaradiť spínače prietoku kvapalín typu PSR/PSE.

Používajú sa všade tam, kde sa vyžaduje jednoduchá, lacná a napriek tomu spoľahlivá kontrola prietoku, napr. v chladiacich a mazacích okruhoch, pri ochrane čerpadiel proti behu naprázdno, ako poisťka proti nedostatku vody alebo pri kontrole prasknutie potrubia.

V závislosti od rýchlosti prúdenia, resp. prietoku, dochádza k vychýleniu lopatky, ktorá presunie cez vahadlo permanentný magnet do oblasti pôsobenia jazýčkového kontaktu. Ten sa nachádza oddelene od pretekajúceho média. Silou listovej pružiny, ktorá slúži súčasne ako úchyt na vahadlo, je lopatka v prípade absencie prúdenia znovu uvedená do pokojovej polohy. Terčíkový prietokový spínač PSR sa dodáva do menovitého priemeru DN40 kompletne s tvarovkou (kusom v tvare T). Pri väčších menovitých priemeroch (DN50 až DN200) sú dodávané typy PSE bez tvarovky. Tie sú určené na priamu montáž do hrdla v potrubí.

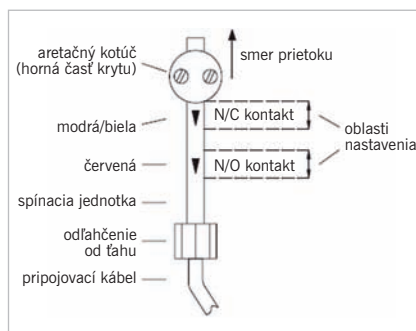
Jazýčkový kontakt v tyčinke je umiestnený na hornej strane spínača. K telu spínača je prichytený pomocou aretačného kotúča. Po znížení prítlaku aretačného kotúča možno jednoduchým posúvaním tyčinky ľubovoľne meniť bod zopnutia v definovanom rozsahu a tiež typ kontaktu (N/O alebo N/C).

Kontakt N/O

Veľkosť spínacej hodnoty možno nastaviť v oblasti červenej šípky (obr. 1). Posunutím spínacej jednotky v smere prúdenia dosiahneme minimálnu spínaciu hodnotu. Posunutím spínacej jednotky proti smeru prúdenia dosiahneme maximálnu spínaciu hodnotu. Rovnaké pravidlo platí aj pre kontakt N/C. Po nastavení treba aretačný kotúč znovu utiahnuť.

Spínače prietoku PSR/PSE sú dodávané z mosadze alebo z nehrdzavejúcej ocele.

Rozsah spínacích hodnôt sa začína na 2,3 l/min. a končí sa na 600 l/min. pri vzrastajúcom prietoku (rozsahy platia pre vodu). Štandardne sú dodávané s 1,5 m dlhým káblom, ale možno dodať aj dlhší kábel.



Obr. 1

Použitie vo výbušnom prostredí

Mechanické časti lopatkového spínača nemajú vlastný potenciálny zdroj vznietenia. Spínací jazýčkový kontakt je vhodný na použitie v zóne Ex IIC a I ako iskrovo bezpečná súčasť. Tiež má certifikáciu na použitie v baniach (kategória M1).

Výbušné prostredie

- N/O/N/C kontakt a prepínací kontakt
- max. 2 A, max. 60 V AC/DC, max. 40 W, 20 V A

Oblasti použitia:

- chladiace a mazacie okruhy,
- ochrana proti chodu naprázdno,
- ochrana proti nízkej hladine,
- kontrola prasknutia potrubia.

KOBOLD Messring GmbH

www.kobold.com

| Model | Mosadzné puzdro | Puzdro z nehrdzavejúcej ocele |
|----------------------|-----------------|-------------------------------|
| PSE PSR-1/4" - 1" | 100 bar | 250 bar |
| PSR-1 1/4", 1 1/2" | 25 bar | 40 bar |
| Tesnenie | NBR | FPM |
| Teplota média | -20 až +70 °C | -10 až +110 °C |

Okolitá teplota: -20 až +50 °C

Krytie: IP 65

Tab. 1 Technické parametre

měření • kontrola • analýza

Průtokoměry



Teploměry



Tlakoměry



pH, vodivost, vlhkost, zákal



Hladinoměry



KOBOLD Messring GmbH
Reprezentativní kancelář
Hudcova 78, 612 00 Brno

www.kobold.com

Tel.: +420 541 632 216

Mob. +420 775 680 213

e-mail: info.cz@kobold.com

Snímanie tvaru, farby a polohy senzormi OMRON

Snímanie tvaru, farby, polohy či prítomnosti objektov patrí v automatizácii k rutinným činnostiam, ktoré nás však vždy vedú niečím prekvapíť a často poriadne potrápiť. OMRON má vo svojom širokom portfóliu komponentov na automatizáciu viaceré základné, ako aj sofistikovanejšie senzory, ktoré nám pri riešení týchto úloh pomáhajú.

Kamerové senzory

Medzi sofistikovanejšie senzory patrí rad MicroHawk. V rámci neho sú dostupné čítačky kódov, kamerové senzory alebo inteligentné kamery. Na výber sú tri možné rozlíšenia, 0,3 MPx, 1,2 MPx a 5 MPx, pričom prvé dve sú monochromatické s globálnou uzávierkou, 5 MPx verzie sú farebné s rolovacou uzávierkou. Existujú verzie s pevnou ohniskovou vzdialenosťou a s objektívom s automatickým ostrením. Ten je tekutý, čo robí ostrenie veľmi rýchlym a značne predlžuje životnosť oproti štandardným mechanickým objektívom. Vďaka malým rozmerom sa tieto komponenty veľmi jednoducho umiestnia do stroja a samotné nastavenie sa dá zvládnuť jednoducho a intuitívne, nakoľko softvérové prostredie je moderné, jednoduché a používateľsky prívetivé. Dostupné je množstvo príslušenstva ako rôznorodé typy kabeláže, filtre, držiaky a osvetľovacie moduly. Dáta možno získať cez klasické I/O signály, RS-232 alebo Ethernet TCP/IP, Ethernet/IP či Profinet.



Senzory značky a farby

Na samotné snímanie farby je určený senzor E3S-DC alebo pre priestory s obmedzeným prístupom vláknový zosilňovač E3NX-CA s bielym svetlom. Senzor E3S-DC môže snímať spredu alebo z boku a má konektor otočný o 90°, čo uľahčuje jeho integráciu. Tento senzor má displej, pamäťové banky a niekoľko tlačidiel, pomocou ktorých sa spustí učenie, nastaví senzitivita alebo prepne pamäťová banka. Senzor je tiež vybavený zbernicou IO-Link, ktorá umožňuje konfiguráciu a nastavenie na diaľku. Pre stiesnené priestory je vhodnou voľbou vláknový zosilňovač E3NX-CA v kombinácii s jedným z mnohých vlákien, ktorý je rovnako ako E3S-DC určený na snímanie farieb, pričom je založený na bielom svetle a operuje s periódou 50 μ s. Rovnako tu nájdeme pamäťové banky a okrem I/O výstupov sú dostupné aj doplnkové komunikačné moduly, napr. EtherCAT. Nastavenie a doladenie prebieha prostredníctvom niekoľkých tlačidiel na zosilňovači, pričom je dostupná aj funkcia inteligentného učenia. Zosilňovač treba doplniť vhodným optickým vláknom pre danú aplikáciu, pričom dostupných je množstvo vyhotovení s rôznym dosahom a tvarom, prípadne so zvýšenou chemickou odolnosťou alebo flexibilitou pri ohybe vlákna.



Senzory prítomnosti a polohy

V oblasti snímačov prítomnosti a polohy je dostupných veľa radov, či už ide o laserové meranie vzdialenosti (rad ZX), konfokálne senzory posunutia (rad ZW) alebo menej sofistikované fotoelektrické senzory. Stredobodom pozornosti je však aktuálne náš najnovší prírastok v tejto oblasti, a to fotoelektrický laserový senzor E3AS-HL, ktorý zisťuje prítomnosť objektu primárne odmeriavaním vzdialenosti, pričom rozlíšenia sú dostupné už od 0,1 mm. Aj keď vyhotovením nejde o čisto merací senzor, táto funkcia je pridružená a využiteľná; vyčítavanie hodnôt prebieha po zbernici IO-Link. Senzor sa vyznačuje vysokým krytím a zvýšenou odolnosťou proti olejom a čistiacim prostriedkom s certifikáciou ECOLAB.



Výhodou je OLED displej so širokým pozorovacím uhlom, na ktorom sa zobrazuje stav indikácie aj menu nastavenia snímača, kde nájdete aj funkcie ako oneskorenie vypnutia, čo ušetrí programátorovi prácu v PLC, alebo prídanie ďalšieho komponentu, ako je časové relé. Sklo senzora je ošetrené špeciálnou vrstvou (antifouling coating) znižujúcou mieru znečistenia senzora rôznymi prachovými usadeninami či tekutinami, ktorým sa na skle jednoducho nedarí udržať. Čistiaci efekt sa dá ďalej posilniť doplnkovým príslušenstvom, ofukovacou dýzou, ktorá sa jednoducho prichytí o senzor skrutkami na montážne otvory s rozstupom 25,4 mm. Tento montážny rozstup umožňuje použitie ofukovacej dýzy aj s inými senzorami tejto kategórie, nakoľko ide o štandard.

Predstavené senzory tvoria iba malú časť portfólia senzorov od japonskej spoločnosti OMRON, ktoré sa neustále dopĺňa, vynovuje a vylepšuje. Trendom je zakomponovanie zbernice IO-Link do všetkých nových radov senzorov, nakoľko to umožňuje nielen zber údajov, monitorovanie stavu a prediktívnu údržbu, ale aj nastavenie či doladenie senzora na diaľku, čo je pre údržbu, hlavne na zle dostupných miestach veľmi prínosné.



| Viac informácií o produktoch OMRON

ELSYS
INDUSTRIAL AUTOMATION

Ing. Samuel Bielko

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



MATRIX VISION – KAMEROVÉ SYSTÉMY

B *innovating automation*

BALLUFF ponúka komplexný osobný zákaznícky servis a podporu vo všetkých fázach projektu s rýchlou dobou odozvy.

www.balluff.sk

Kamerová kontrola manometra

Spoločnosť MATRIX VISION GmbH, ktorá sa pripojila ku skupine Balluff v roku 2017, je inovátorom v oblasti priemyselného spracovania obrazu od svojho založenia v roku 1986. Naše priemyselné kamery sú uznávané vďaka vysokej kvalite obrazu, odolnosti a využívaniu FPGA a obrazovej pamäte (inteligentné funkcie). Náš rad kompaktných kamier dopĺňa široký výber senzorov a rozhraní.

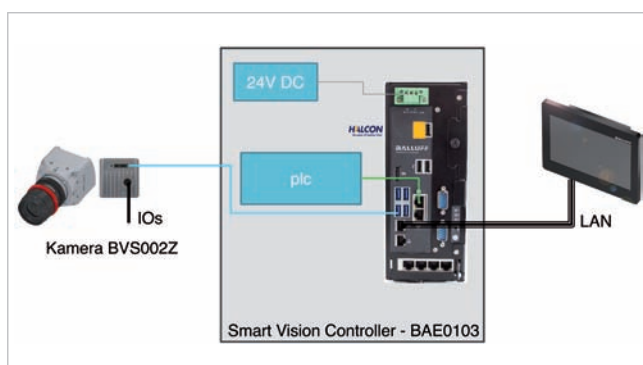
Vďaka konštrukcii modulárnych kamier sú naše štandardné produkty ideálnym základom pre projekty OEM. Inteligentné funkcie zabudované do našich produktov vykonávajú úlohy v kamere a zlepšujú kvalitu implementácie. Znížené používanie káblov a ovládačov a nižšie zaťaženie hostiteľského počítača znamená, že váš celkový systém je jednoduchší, čo vám ušetrí čas i peniaze.

Ako ukážku fungovania kamerovej kontroly prinášame reálny príklad u zákazníka. Úlohou bolo odčítať hodnotu tlaku na analógovom

manometri. Odčítanie tlaku manometra sa vykonalo pomocou zariadenia Smart Vision Controller BAE0103 spolu s priemyselnou kamerou BVS002Z.

Algoritmus je založený na dvoch štandardných nástrojoch:

1. Nájdite predmet – slúži na určenie polohy tlakomera vzhľadom na odlišné umiestnenie na výrobnéj linke.
2. Kontrolné guľôčky – slúžia na zistenie uhlovej polohy ukazovateľa tlakomera, ktorá sa potom prevedie na hodnotu tlaku.



BALLUFF

Balluff Slovakia s.r.o.

Blagoevova 9
851 04 Bratislava
Tel.: +421 2 672 000 – 65
info@balluff.sk
www.balluff.com

Koniec sériového zapojenia pri aplikáciách s napájaním 110 V DC

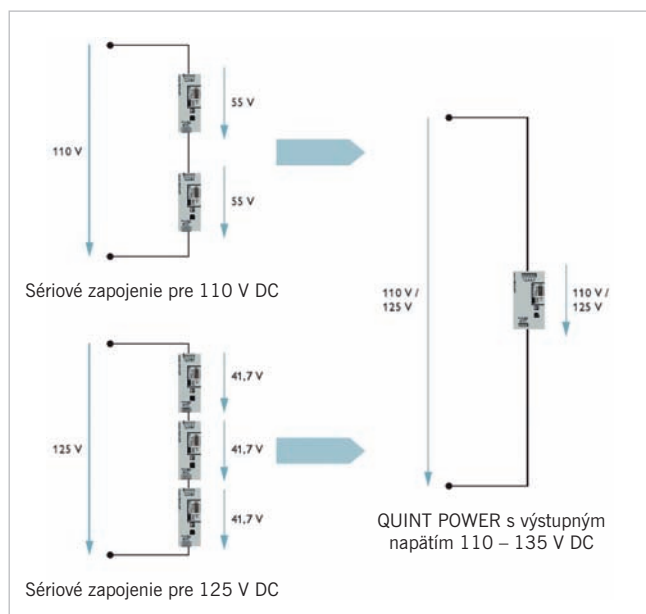


Pri aplikáciách s napájacím napätím 110 V DC bývalo nevyhnutné sériové zapojenie niekoľkých zdrojov. Nový napájací zdroj Quint Power od spoločnosti Phoenix Contact poskytuje výstupné napätie 110 až 135 V DC, čo značí koniec éry sériového prepojenia niekoľkých zariadení, ktoré bolo predtým v praxi bežným javom.

Aplikácie, ktoré musia byť napájané vysokým napätím, ako je to bežné vo výrobných technológiách so spojitými procesmi a energetike, vyžadujú bezpečné a spoľahlivé napájanie. Na zaistenie napätia 110 V DC sa v sérii používalo niekoľko zdrojov napájania. Toto sériové zapojenie vyžaduje veľa práce pri montáži, zaberá veľa miesta v rozvádzači a často nemá potrebné bezpečnostné schválenia.

Sériové zapojenie pre 110 V DC je minulosťou

Obrovské množstvo strojov, regulátorov, senzorov a ďalších elektrických komponentov je napájaných jednosmerným napätím. Existujú rôzne úrovne napätia: 5, 12, 24, 48, 60 až 110 V a dokonca 125 V DC. Bežné riešenia od rôznych výrobcov ponúkajú vhodné napájacie zdroje pre veľmi nízke napätie (SELV a/alebo PELV) v rozsahu 5 V až 60 V DC. Pre aplikácie s napájacím napätím 110 V DC alebo dokonca 125 V DC nikdy neexistoval vhodný zdroj napájania na DIN lištu – až doteraz. Prevádzkovatelia daných systémov museli zapojiť niekoľko zariadení do série, napríklad 2 x 55 V DC alebo dokonca 3 x 41,7 V DC, aby dosiahli požadované výstupné napätie 110/125 V DC (obr. 1).



Obr. 1 Spoľahlivé napájanie 110/125 V DC s novým zdrojom Quint Power a jeho porovnanie so sériovým zapojením

V súlade s normami z pohľadu bezpečnosti

Na dosiahnutie 110 V DC možno zapojiť niekoľko napájacích zdrojov do série s mimoriadne nízkym napätím, ale takto vytvorený napájací zdroj neposkytuje bezpečnosť v súlade s normami. Napríklad dva zdroje napájania 48 V DC možno nastaviť na 55 V DC a ich zapojením do série možno realizovať napájanie s napätím 110 V DC. Treba však poznamenať, že pri tomto spôsobe zapojenia zodpovednosť za 110 V DC nesie prevádzkovateľ systému a že na toto výstupné napätie sa nevzťahuje žiadna norma výrobku pre príslušné napájanie. V závislosti od požiadaviek musí prevádzkovateľ zariadenia dať dodatočne skontrolovať a certifikovať toto sériové zapojenie viacerých napájacích zdrojov.



Obr. 2 Nový napájací zdroj Quint Power má množstvo bezpečnostných schválení.

Nové riešenie napájania Quint Power už ponúka bezpečnostné schválenia pre celý rozsah výstupného napätia a je schválené v súlade s EN, IEC a tiež UL 61010-1 a 61010-2-201. Okrem toho tento výrobok spĺňa aj požiadavky v prostredí s potenciálne výbušnou atmosférou, pretože je certifikovaný podľa UL HazLoc Class 1, Division 2. Vďaka schváleniu podľa DNV GL možno napájací zdroj použiť aj v námorných aplikáciách (obr. 2).

Nové možnosti so 110 V DC

Nový napájací zdroj bol navrhnutý pre mnoho rôznych aplikácií a funkčných oblastí. Napájanie, prepínanie, oddeľovanie spotrebičov

5. konferencia

Elektrotechnická
konferencia
ELKON
2021



Andrea Vadkerti
EGOkoučka, neurobehaviorálna
koučka, certifikovaná konzultantka



Igor Čajko
nebotra consulting s.r.o.



Pavel Křepelka
Scale Up Impact



Ivana Molnárová
portál Profesia.sk

Čo znamená zmena 2.0
Premeňme nevýhody
na nové príležitosti

29. september 2021
Palace Art Hotel Pezinok ****
Šimák Zámok Pezinok

Viac informácií o programe a registrácii:
www.zepsr.sk/elkon/elkon-2021/

Tešíme sa na vás!

ZEPSR
Zväz elektrotechnického priemyslu
Slovenskej republiky

alebo znovuoobnovenie napätia. V tomto rozsahu napätia sa na prepínanie používajú veľké a tiež nákladné prepínacie relé, ktoré sú v dôsledku vysokého napätia vystavené vysokému opotrebovaniu. Nový zdroj Quint možno použiť aj na prepínanie 110 V DC prostredníctvom integrovaného diaľkového kontaktu. Externé 110 V spínacie relé už preto nie je potrebné. Digitálny diaľkový kontakt možno ovládať pomocou jednoduchého obvodu 24 V alebo priamo z PLC, ktoré zapína alebo vypína napájacie napätie 110 V DC. Toto riešenie ponúka značný potenciál úspor pri použití externého spínacieho relé a má aj dlhšiu životnosť.

Vďaka schválenému rozsahu vstupov AC a DC možno nový zdroj napájania použiť aj ako prevodník DC/DC a obnoviť existujúce napájacie napätie 110 alebo 125 V DC. Okrem obnovenia možno toto

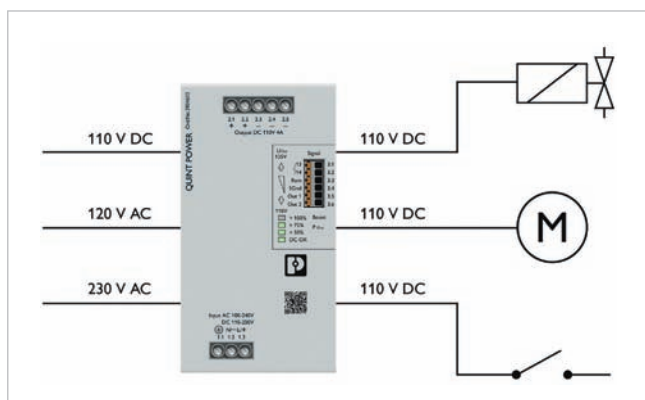
riešenie použiť aj ako elektrické oddelenie na spoľahlivé odpájanie citlivých záťaží (obr. 3).

Funkcie pre najvyššiu dostupnosť

Aby sa predišlo nechceným a niekedy nákladným prestojom vo výrobe, je spoľahlivá dodávka energie do výrobných systémov najvyššou prioritou. Chyby treba rýchlo odhaliť a okamžite prijať preventívne opatrenia. Nový napájací zdroj z produktového radu Quint Power má preventívneho monitorovanie funkcií, ktoré indikuje kritické prevádzkové stavy skôr, ako dôjde k chybe.

Technológia SFB tiež zaisťuje nepretržitú prevádzku. Poskytuje krátkodobú rezervu prúdu so šesťnásobkom nominálneho prúdu na 15 ms, ktorú možno použiť na selektívne odpojenie chybných prúdových ciest. Takýmto spôsobom sa poruchy izolujú a dôležité časti systému zostávajú v prevádzke bez akéhokoľvek prerušenia.

Bezproblémové je dokonca aj spúšťanie väčších záťaží – vďaka výkonovej rezerve nového napájacieho zdroja. Má totiž statickú podporu s trvalým výkonom 125 %, ako aj dynamickú podporu až 200 % počas piatich sekúnd. Vysokokvalitné komponenty a efektívne konštrukčné vyhotovenie chladenia navyše zaisťujú vysokú životnosť nového napájacieho zdroja Quint Power.



Obr. 3 Motory, spínače alebo solenoidové ventily
– s Quint Power možno bezpečne napájať záťaž až do 135 V DC.

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

**PHOENIX
CONTACT**
INSPIRING INNOVATIONS

Možnosti individualizácie priemyselných počítačov Beckhoff

Beckhoff ako jeden z najväčších výrobcov priemyselných počítačov (IPC – Industrial PC) na svete ponúka veľmi široké portfólio s najrôznejšími produktovými radmi priemyselných počítačov. Celé riadenie spoločnosti Beckhoff je založené na PC platforme, teda na kombinácii hardvéru IPC a softvéru TwinCAT. Táto kombinácia udáva smer vývoja priemyselných počítačov spoločnosti Beckhoff, ktoré sú primárne vyvinuté a určené pre prevádzku hard real-time softvérového riadenia TwinCAT. To má svoje špecifiká: okrem toho, že hovoríme o priemyselných počítačoch, teda počítačoch určených pre prevádzku v priemyselnom prostredí, kde treba zabezpečiť zvýšenú odolnosť, dlhodobú životnosť a pod., treba tiež zabezpečiť činnosť IPC v reálnom čase. Správna činnosť zariadenia v reálnom čase musí byť zaistená správnym výberom zo strany hardvéru s prípadnou úpravou komponentov a softvéru.

Vývoj IPC prebieha kompletne v Nemecku a má široký záber. Softvérové oddelenie pokrýva vývoj od BIOS-u cez úpravu operačných systémov až po vlastné programy a aplikácie. Hardvérové oddelenie sa zaoberá činnosťami od vývoja základných dosiek až po konštrukciu IPC.

Vďaka rozsiahlemu vývoju v oblasti IPC možno okrem štandardných produktov vyvíjať a vyrábať aj úplne odlišné produkty či len modifikovať štandardný produkt podľa konkrétnych požiadaviek zákazníka. Takýmto úpravám hovoríme zákaznicke vyhotovenie a práve jemu sa budeme viac venovať v nasledujúcej časti.

Dôležité je uvedomiť si, že aj produkty v rámci štandardnej ponuky možno v širokej miere konfigurovať a upravovať pomocou tzv. options (doplňujúce či nahrádzajúce položky počítača) tak, aby splnili požiadavky väčšiny aplikácií a boli tak optimálnym riešením. Aby bolo zrejmé, čo všetko možno získať navyše vďaka zákazníkemu vyhotoveniu oproti štandardnému riešeniu, je dobré najprv sa zoznámiť so štandardnou ponukou so všetkými možnosťami a ich charakteristikou.

Portfólio priemyselných počítačov spoločnosti Beckhoff je tvorené štyrmi základnými produktovými vetvami: Embedded PC, PC, Panel PC a Control Panel.

Embedded PC (EPC)

Embedded PC sú charakterizované svojím vyhotovením. Tieto počítače sú určené na

montáž na DIN lištu a majú integrované rozhranie pre V/V moduly. Jednotlivé produktové rady ponúkajú široký výkonový rozsah, preto sa od seba dosť odlišujú a nemožno ich jednoducho sumarizovať. Hardvérová konfigurácia týchto PC je vo väčšine prípadov pevne daná svojím označením, ktoré udáva výkon hardvéru a softvérovú špecifikáciu. EPC nemožno konfigurovať ako PC, ich modifikácia je daná najmä možnosťou umiestnenia najrôznejších dodatočných komunikačných rozhraní na EPC. Zmena výkonovej časti hardvéru je možná iba pri vyšších a výkonnejších produktových radoch, tie potom umožňujú vyššiu variabilitu. Najvyššie výkonové rady ponúknu oveľa väčšie možnosti rozšírenia. Vďaka vytiahnutým linkám PCIe, USB a SATA sú tieto EPC modulárne a dajú sa rozšíriť o moduly Beckhoff. Tie umožňujú rozšírenie o ďalšie komunikačné rozhranie, audio rozhranie a rozhranie na využitie viacerých pamäťových médií.

PC

PC, teda skriňové počítače, sú určené na montáž do rozvádzača, pričom sú vždy brané ako počítačové zostavy. Pod ich štandardným označením sa ukrýva len fyzické vyhotovenie skrine počítača (kompaktné, rackové, serverové...) a generácie daného počítača, teda generácia použitých hardvérových komponentov. Nie je tu teda celkom jasná korelácia medzi označením PC a jeho nakonfigurovanou hardvérovou zostavou ako v prípade Embedded PC. Preto sa môžu pod týmto označením ukrývať úplne

odlišné hardvérové zostavy. PC vždy vychádza zo základnej konfigurácie, ktorá sa mení na základe zvolených options pri objednaní. PC sú vďaka tomu výkonovo veľmi variabilné a umožňujú zákazníkom vytvoriť najrôznejšie výkonové kombinácie na základe jeho potrieb. Pri výkonnejších radoch, najmä pri ATX a serverových radoch, možno využiť aj najrôznejšie PCI a PCIe sloty na pripojenie rozširujúcich kariet.

Control Panel

Control Panel sú zobrazovacie „HMI“ zariadenia, ktoré nemajú žiadny výpočtový výkon. Okrem obrazu často prenášajú informácie zvolené na dotykovom displeji či údaje. Panely sa delia podľa niekoľkých základných charakteristík:

1. podľa použitej dotykovej technológie: singletouch (odporové) alebo multitouch (kapacitné),
2. podľa montáže a umiestnenia: panely na nohu alebo do rozvádzača,
3. podľa vyhotovenia rámu panelu: hliníkové alebo antikorové.

Štandardné panely možno prispôbiť a rozšíriť o USB porty, montážne adaptéry alebo zvoliť vyhotovenie panelu na šírku alebo na výšku.

Panel PC

Panelové PC sú kombináciou už uvedených typov IPC. Ide o využitie technológie Control Panel v kombinácii s technológiami použitými v Embedded PC a PC.



zmenu rozmerov rámu, vyfrézovanie loga priamo do rámu panelu, fóliovanie prednej strany panelu dizajnom zákazníka a tiež možnosť použiť oveľa pokročilejšie ovládacie prvky, napr. potenciometer, joystick, enkodéry, RFID zámky a veľa druhov tlačidiel a prepínačov.

V najvyššej úrovni modifikácie panelov ide o vytvorenie úplne nového produktu, ktorý je vyrobený priamo na mieru podľa konkrétnych požiadaviek zákazníka. Neexistujú tu prakticky žiadne obmedzenia. Pokiaľ je fyzicky možné panel vyrobiť, Beckhoff ho vyrobí.

Všetky zákaznicke IPC sú podmienené odobratím určitého počtu kusov podľa úrovne vykonaných zmien, okrem najnižšej úrovne individualizácie panelov, ktorú možno objednať už od jedného kusa. Zákaznicke vyhotovenie sa vytvára na základe dohôd a zmlúv, preto tieto vyhotovenia nie sú voľne šíriteľné. Z tohto dôvodu sa ich objednávacie

Zákaznicke vyhotovenie Embedded PC a PC

Zákaznicke vyhotovenia Beckhoff EPC a PC primárne vychádzajú zo štandardných vyhotovení. Môžu tu však byť vykonané najrôznejšie úpravy podľa potrieb a zadania zákazníka týkajúce sa napr. softvéru i hardvéru. Úprava softvéru môže byť vykonaná na mnohých úrovniach. Na najnižšej úrovni môžeme spomenúť úpravy firmvéru, kde ide najčastejšie o zmeny BIOS-u, napr. v podobe zmeny bootloadera. Do vyššej úrovne zaraďujeme úpravy operačných systémov, nastavenie systému, doinštalovanie programov atď. Do najvyššej úrovne môžeme zaradiť vývoj samotných programov.

V prípade úprav hardvéru hovoríme o zmene výkonových komponentov počítača, základné fyzické vyhotovenie skrine zostáva rovnaké. Môže tu byť upravená alebo úplne novo vyvinutá základná doska využívajúca neštandardné chipsety, môžu byť použité neštandardné komponenty, napr. procesory nespĺňajúce chod v reálnom čase. To využívajú najmä zákazníci, ktorí odoberajú iba Beckhoff IPC bez softvéru a riadenie TwinCAT.

Zmeny skrine PC a EPC sú skôr len kozmetického charakteru, napr. zákaznicke logá, zmena farby či vlastné výrobné štítky.

Samostatnou kapitolou sú IPC od spoločnosti Embedded Solution (dcérska spoločnosť spoločnosti Beckhoff). Tá sa zaoberá výrobou IPC kompletne na mieru. Rozširuje teda ponuku IPC mimo možností ponuky Beckhoff.

Zákaznicke vyhotovenie Panel PC a Control Panel

Okrem úprav hardvéru a softvéru, ktoré platia pre Panel PC, rovnako ako pre Embedded PC a PC spomínané v predchádzajúcom odseku, sú panely špeciálnou



kategóriou. Panely ako ovládacie prvky sú najviac na očiach a sú zásadné z pohľadu používania stroja. To znamená, že aj ich individualizácia je oveľa žiadanejšia, a preto tiež častejšia. Úpravy zákaznických panelov môžeme rozdeliť do niekoľkých úrovní podľa rozsahu zmien.

Na základnej úrovni individualizácie sa vychádza zo štandardného vyhotovenia rámu panelov Beckhoff. Do tejto úrovne patrí napríklad odstránenie loga Beckhoff, pridanie vlastného loga, fyzických tlačidiel, prepínačov a kľúčikov alebo možnosť základnej potlačky tlačidiel.

Pokročilejšia úroveň ponúka navyše konfiguráciu USB portov na prednej strane panela, základný enkodér využívajúci Grayov kód, RFID čítačku alebo rozšírené možnosti tlačidiel a prepínačov so špeciálnou potlačkou podľa vektorovej grafiky zákazníka a väčšie možnosti na montáž a uchytenie panelov.

Vyššia úroveň individualizácie zahŕňa úpravu tvaru hliníkového či antikorového rámu,

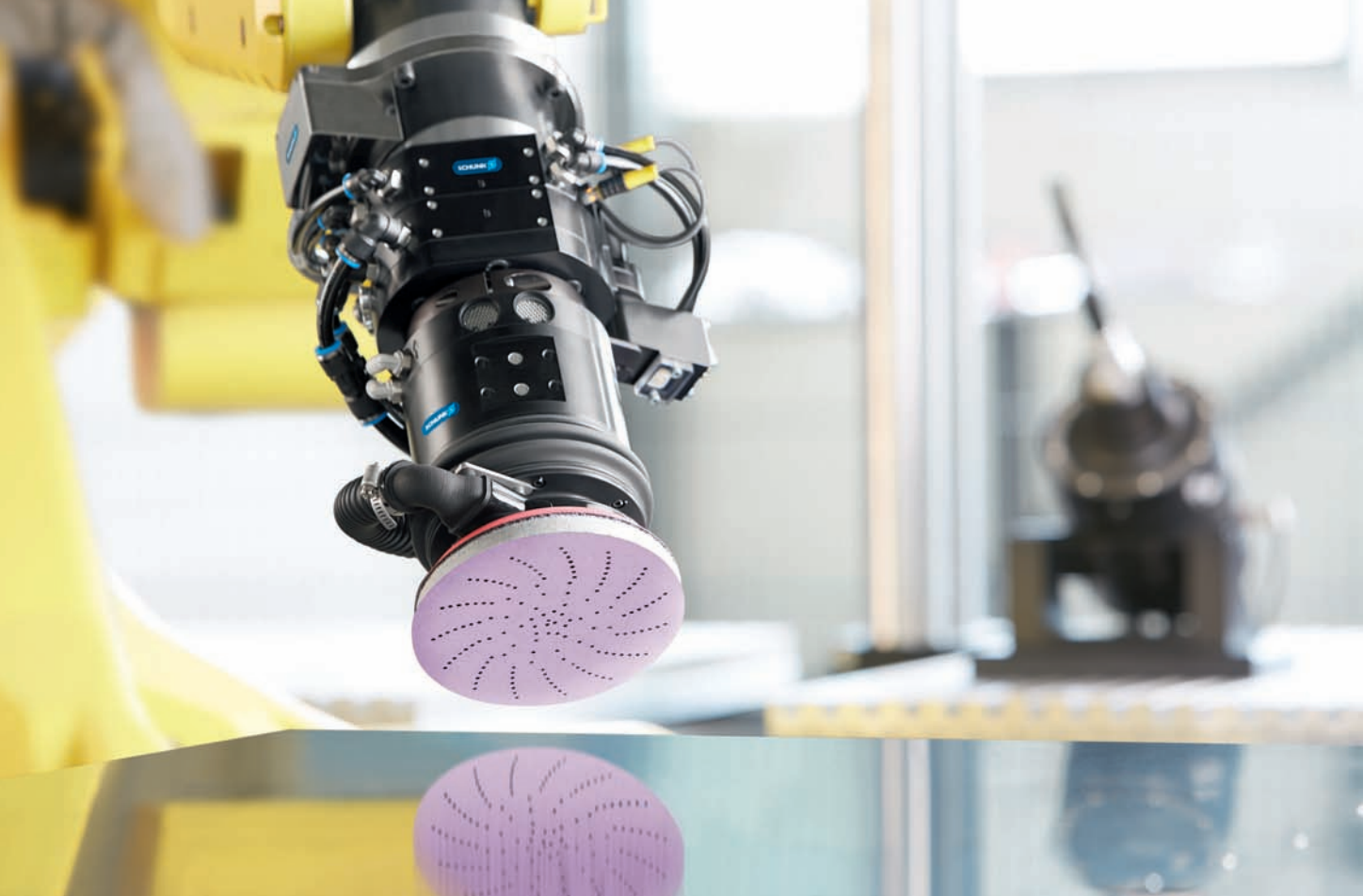
čísla a špecifikácie verejne nepublikujú a neinzerujú. Niektoré zákaznicke IPC sa ani nelíšia od štandardnej ponuky Beckhoff, majú iba vytvorenú konkrétnu zostavu, ktorá má vlastné objednávacie číslo, a takáto zostava je potom braná ako štandard danej firmy pre firmu samotnú a jej dodávateľa.

V tomto článku neboli zďaleka zachytené všetky možnosti konfigurácie štandardných riešení ani zákaznických vyhotovení. Cieľom článku bolo načrtnúť rozsah ponuky a možnosti Beckhoff IPC.

BECKHOFF

Beckhoff Automation, s.r.o.

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



Spolupráca medzi spoločnosťami SCHUNK a 3M otvára nové možnosti automatizovaného brúsenia

Brúsenie pomocou robota je náročná úloha, ktorá vyžaduje mnohé vedomosti o technikách, postupoch a materiáloch. Aby sa zaistilo, že používatelia nájdu optimálne riešenie pre svoju úlohu, spoločnosť SCHUNK ako líder v oblasti kompetencií pre uchopovacie systémy a upínaciu techniku a spoločnosť 3M ako popredný výrobca priemyselných brusív sa spojili s cieľom podporovať spoločnosti pri optimálnej automatizácii procesov brúsenia, leštenia a kefovania.

Brúsenie, odhľovanie, leštenie – pokiaľ ide o náročné práce, ako je odstraňovanie materiálu alebo dokončovanie obrobkov, mnoho spoločností sa spolieha na ručné obrábanie. To je však pri sériovej výrobe nákladné a nie vždy prináša požadovanú presnosť a reprodukovateľnosť. Na druhej strane procesy podporované robotom neprerušite zabezpečujú konštantnú kvalitu bez obsluhy. Špecialista na automatizáciu, spoločnosť SCHUNK, podporuje zákazníkov validáciou aplikácií prostredníctvom testov v aplikačnom centre SCHUNK CoLab a dodáva príslušné komponenty. Vďaka portfóliu produktov spoločnosti SCHUNK na robotizované obrábanie budú môcť zákazníci v budúcnosti takmer úplne nahradiť ručné procesy brúsenia, leštenia a odhroťovania automatizovanou výrobou.

Aby sa používateľom otvorili ďalšie možnosti, spoločnosť SCHUNK spolupracuje so spoločnosťou 3M, popredným výrobcom priemyselných brusív. Spoločnosť 3M neustále pracuje na optimalizácii procesov brúsenia a leštenia a ešte viac ich zefektívňuje pomocou inovátnych produktov. V kombinácii s odbornými znalosťami spoločnosti SCHUNK v oblasti automatizácie to otvára úplne nové možnosti na vývoj optimálnych procesov brúsenia, leštenia a kefovania. S týmto zámerom obe spoločnosti združujú svoje know-how a sprístupňujú ho používateľom prostredníctvom kooperatívneho prístupu k predaju s prispôbenými riešeniami. Zákazníci tak budú

pri plánovaní automatizovaných aplikácií brúsenia profitovať zo skúseností týchto dvoch odborníkov. Zatiaľ čo spoločnosť SCHUNK dodáva tie správne komponenty pre roboty a podporuje technickú implementáciu automatizácie, spoločnosť 3M identifikuje vhodný brúsny materiál a optimálne parametre procesu. S tým cieľom možno v aplikačnom centre CoLab spoločnosti SCHUNK realizovať rýchle a jednoduché štúdie uskutočniteľnosti pre rôzne komponenty a v robotickom laboratóriu spoločnosti 3M vykonať ďalšiu optimalizáciu brúsneho procesu, aby sa dosiahli najvhodnejšie koordinované povrchové výsledky. To znamená, že zákazníci dostanú to najlepšie z oboch svetov a dosiahnu optimálne prispôbené riešenie automatizácie pre svoju aplikáciu.



SCHUNK Intec s.r.o.

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

Bezpečnostný systém s komunikáciou po zbernici MGB2 Profinet Modular

Spoločnosť Euchner je na trhu už takmer 70 rokov, pričom ju vedie 3. generácia rodiny Euchner. Vždy bolo jej hlavným cieľom prinášať inovatívne riešenia v rôznych oblastiach priemyslu. Posledné desaťročia sa čoraz viac zameriava na oblasť bezpečnosti strojov a zariadení. V tejto oblasti sa značne prejavujú nové technológie a narastajú požiadavky na vysokú inteligenčnú úroveň použitých riešení. Vývojové oddelenie firmy Euchner drží krok s novými trendmi pri návrhu a výrobe komponentov a riešení.

MGB2 Profinet Modular

Pred dvomi rokmi uviedla spoločnosť Euchner na trh nový bezpečnostný systém MGB2 Profinet Modular, ktorý nadväzuje na svojho úspešného predchodcu MGB Profinet. Najväčšou výhodou MGB2 je hlavne modularita. Oproti pôvodnému MGB Profinet sú panely s tlačidlami (submoduly MSM) a aj iné časti oddeliteľné. Táto vlastnosť prináša výhody nielen pri zmene orientácie z ľavej strany na pravú a opačne, ale tiež z hľadiska servisných činností. Pri mechanickom poškodení tlačidiel netreba celú vyhodnocovaciu jednotku MGB demontovať a poslať na servis, stačí vymeniť konkrétny submodul MSM, a to aj za chodu, tzv. hot plug. Ďalšou veľkou výhodou je, že komunikačná jednotka MBM pri MGB2, nie je zabudovaná v jednom puzdre spolu s vyhodnocovacou jednotkou ako pri MGB Profinet, ale je samostatná. Do jednej komunikačnej jednotky MBM možno pripojiť až šesť vyhodnocovacích jednotiek MGB2, čím sa získava ekonomická výhoda. Pri plnej obsadenosti portov pre submoduly MSM na uzamykacej jednotke možno doplniť „prázdnu“ jednotku MCM, ktorá podľa typu umožňuje doplnenie ďalších dvoch alebo štyroch submodulov MSM podľa požadovaného výberu. Aj keď ide pri rade MGB2 o úplne nové produkty, dizajn je podobný pôvodnému dizajnu MGB, aby po doplnení MGB2 do existujúcich inštalácií s pôvodným MGB nebudilo MGB2 dojem úplne odlišného riešenia. Pri detailnejšom preskúmaní systému MGB2 bude viditeľné, že ide o technologicky vylepšené riešenie spĺňajúce náročné kritériá súčasnej doby. Všeobecnými výhodami systémov, ktoré komunikujú po zberniciach, v tomto prípade Profinet/Profisafe, sú: jednoduchšia inštalácia, omnoho lepšia diagnostika, ľahšie zmeny v prípade doplnenia ďalších komponentov, získavanie informácií aj v rámci Industry 4.0.

Nové submoduly MSM a komunikačné moduly MCM

Systémy MGB2 boli otestované v rôznych aplikáciách a sú s obľubou nasadzované aj v ďalších projektoch. Aj to je jeden z dôvodov, prečo vývoj systému MGB2 a jeho príslušenstva pokračuje a sú dopĺňané nové komponenty a funkcie, ktoré rozširujú možnosti tohto systému.



Od uvedenia MGB2 na trh pribudlo viacero nových submodulov MSM s rôznymi konfiguráciami tlačidiel a prepínačov vrátane kľúčových prepínačov na aktiváciu funkcií iba poverenou osobou. Obrovskou výhodou je, že aj už integrované systémy môžu byť



vylepšené a doplnené novými submodulmi MSM. Jednými z dôležitých sú dva nové submoduly MSM, ktoré umožňujú pripojenie ďalších bezpečnostných spínačov od spoločnosti Euchner. Ich zapojenie spĺňa štandardy AIDA, pričom ide o dvojkanálové zapojenie, ktoré umožňuje bezpečnú detekciu stavu bezpečnostného spínača. Tieto informácie sú potom prenášané do hlavného komunikačného modulu MBM, odkiaľ už pokračujú zbernicou Profinet/Profisafe do nadradeného riadiaceho systému (PLC). Každý z týchto dvoch modulov je vybavený trojicou M12 päťpinových konektorov a LED diódou. Konektory sú hot plug schopné okamžitej funkcie s minimálnym úsilím pri pripojení. Jeden typ je schopný spracovať signály z elektromechanických bezpečnostných spínačov a druhý z elektronických bezpečnostných spínačov s výstupmi OSSD, pričom podporované sú spínače s rozhraním typu AP aj BP.

Novinkou posledných dvoch rokov je aj dvojportový rozširujúci modul MCM pre submoduly MSM. Vďaka tomu, že má len dva porty, možno zmenšiť rozmery celkovej inštalácie. Inováciami prešli aj komunikačné moduly MBM, takže okrem základného pripojenia podľa štandardu AIDA (RJ45 a päťpinový rádový konektor) si dnes možno vybrať aj verzie s konektormi M12 a M7/8 alebo s konektormi M12.

MGB2 systém stále napreduje a vývoj stále pokračuje, takže v budúcnosti sú očakávané ďalšie inovácie.

EUCHNER
More than safety.

EUCHNER electric s.r.o.

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

IO-Link ako informačný kanál na monitorovanie stavu

Inteligentné monitorovanie stavu strojov a systémov je jednou z najčastejšie diskutovaných tém vo vzťahu k Priemyslu 4.0. Ako sa zvyšujú obchodné a technické nároky kladené na priemyselné podniky, metódy zberu a interpretácie údajov sa stávajú nevyhnutnosťou pre efektívnu prediktívnu údržbu. Technológia IO-Link je v tomto prípade silným riešením, pretože sa dá použiť na správu bezproblémovej komunikácie až na úroveň snímača/akčného člena. Možnosť prístupu ku všetkým informáciám o zariadení a procesným a diagnostickým údajom umožňuje efektívne monitorovanie stavu bez potreby ďalších rozhraní a káblov.



Úroveň údržby

Monitorovanie stavu má dva kľúčové ciele: vysokú dostupnosť systému a optimálne intervaly údržby. Nepretržitý zber údajov slúži ako základ pre pokročilú úroveň údržby. Vo všeobecnosti existujú tri rôzne stratégie:

- **Reaktívna:** oprava alebo výmena sa vykoná iba vtedy, ak dôjde k poruche. Táto najjednoduchšia úroveň je čisto záležitosťou opravy zariadení a komponentov. Neexistujú žiadne priebežné náklady na údržbu, ale výsledné prestoje stroja môžu mať vážne dôsledky, ako napríklad strata zisku alebo ohrozenie zdravia.
- **Preventívna:** Technický personál udržiava a vymieňa súčasti stroja vo vopred vypočítaných časoch na základe znalostí o očakávanej životnosti zariadenia, získaných z predchádzajúcich skúseností. Nákladová efektívnosť nie je hlavnou úvahou tejto stratégie, pretože údržba sa niekedy vykonáva zbytočne skoro, keď stroje môžu byť stále v prevádzke a môžu generovať príjem. Táto stratégia tiež nezohľadňuje neočakávané udalosti.
- **Na základe stavu:** Táto stratégia údržby je založená na vyhodnotení údajov monitorovania stavu z príslušných zariadení. Diagnostika v reálnom čase napríklad umožňuje technikom identifikovať, či konkrétnemu snímaču nehrozí porucha. Správy iných zariadení môžu naznačovať riziko zlyhania celej sekcie systému. Táto stratégia zvyšuje pravdepodobnosť rýchlej a systematickej nápravy chýb. Dôležitosť inteligentnej predpovede sa ešte viac zvyrazní, ak sa zákazník

zameria na nákladovo efektívny koncept svojej údržby. Funkcia prediktívnej údržby poskytuje predpovede špecifické pre zariadenie, ktoré je možné podľa potreby integrovať do postupov údržby.

IO-Link ako informačný kanál

Najjednoduchšia forma monitorovania stavu pochádza z obdobia, keď firmy začali používať stroje v priemysle. Namiesto snímačov však v tomto období hodnotili stav strojov samotní pracovníci prevádzky. Novší technologický fenomén nazývaný prediktívna údržba začal nabrať na obrátkach až v 21. storočí a je v súčasnosti horúcou témou v súvislosti s novými možnosťami analýzy využívajúcej rozsiahle údaje. Aj keď sa o oboch konceptoch určite diskutovalo pred týmto desaťročím, situácia sa za posledné desaťročia výrazne zmenila.

„Hovoriace zariadenie“ a nepretržitý tok informácií sú základnými požiadavkami na inteligentné a nákladovo efektívne využitie údajov z prostredia stroja. Presne tieto požiadavky môže splniť IO-Link ako

kanál na diagnostické koncepty, ktoré patria do Priemyslu 4.0.

Čo je IO-Link?

IO-Link je globálne štandardizovaná vstupno-výstupná technológia (IEC 61131-9), ktorá umožňuje komplexnú komunikáciu medzi snímačmi/akčnými členmi a regulátormi, systémami ERP, systémami MES alebo cloudovými systémami. IO-Link poskytuje sériové, obojsmerné pripojenie bod-bod na prenos signálov a napájanie medzi akýmkoľvek sieťami, systémami priemyselnej zbernice alebo komunikačnými systémami základnej dosky.

Systém IO-Link obvykle obsahuje nasledujúce komponenty:

- Master IO-Link,
- zariadenie IO-Link (napr. snímače, čítačky RFID, ventily alebo V/V moduly),
- netienené troj- alebo päťvodičové štandardné káble s konektormi M8 alebo M12,
- nástroje alebo priame pripojenie na konfiguráciu a parametrizáciu IO-Link.



Automatizačná štruktúra s IO-Link

IO-Link master vytvára spojenie medzi zariadeniami IO-Link a automatizačným systémom. IO-Link master, ktorý je súčasťou periférneho systému, je nainštalovaný buď v rozvádzači, alebo priamo v prevádzke ako vzdialené V/V s krytím IP65/67. Master IO-Link komunikuje prostredníctvom rôznych štandardizovaných zberníc alebo zbernice špecifickej pre daný produkt. Master IO-Link môže mať niekoľko portov (kanálov) IO-Link, pričom ku každému možno pripojiť zariadenie IO-Link (komunikácia bod – bod). IO-Link je preto komunikačnou metódou z bodu do bodu a nie klasickou priemyselnou zbernicou.

Pridaná hodnota rozhrania

Jednou z kľúčových výhod technológie IO-Link je nepretržitý prístup ku všetkým procesným a diagnostickým údajom a informáciám o zariadení. Tieto údaje umožňujú spoločnostiam vybudovať inteligentný systém údržby, ktorý minimalizuje riziko a umožňuje vzdialenú, cieľnú diagnostiku prostredníctvom prispôbených cloudových riešení. Existujú rôzne spôsoby monitorovania prevádzkových stavov počas spustenia procesov. Na úrovni poľa sú generované tri typy správ:

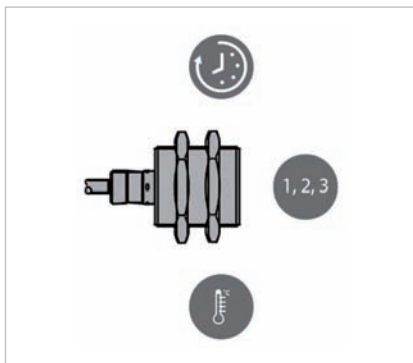
Správy zariadenia

Komponenty IO-Link sú schopné neustále prenášať informácie o svojom stave. Je možné kontrolovať samotnú teplotu zariadenia, ako aj nepriamu teplotu okolia. Rýchly nárast týchto hodnôt môže znamenať poruchu a musí byť starostlivo monitorovaný. Diagnostika môže dokonca monitorovať, či je prítomné komunikačné spojenie. Ak je komunikácia na úrovni komponentov IO-Link prerušená, informácie o poruche sa okamžite odošlú do nadradeného riadiaceho systému, aby mohol na to patrične reagovať. V tomto scenári sa používajú existujúce prenosové mechanizmy.

Správy aplikácií

Správy súvisiace s aplikáciou idú ešte o krok ďalej, než len zisťovať stav zariadení. Informácie prenášané zariadeniami IO-Link možno použiť lokálne alebo ich zhromaždiť v každom stroji, predbežne spracovať a sprístupniť pre každý stroj. Do snímača je možné uložiť údaje o hraničnej teplote alebo tlaku a podľa potreby získať zo snímača údaje o aktuálnej hodnote. Počas údržby systému možno tieto hodnoty získať zo snímačov a využiť ich podľa potreby. Ak sa stane, že na viacerých snímačoch v systéme je rovnaká chyba, môže to byť rozšírený jav a z pohľadu údržby dôležitý fakt. Ak sa chyba vyskytne na takomto veľkom počte snímačov, operátor môže zväziť vypnutie systému.

Ďalšou užitočnou funkciou je schopnosť merať kvalitu procesu. Okrem generovania jednoduchej procesnej hodnoty môžu meracie prvky s IO-Link, ako sú optické alebo



Indukčný snímač poskytuje informácie o čase prevádzky, procesoch zopnutia a teplote.

ultrazvukové snímače, často uvádzať aj silu signálu. Intenzita signálu môže v prípade optických meracích systémov znamenať znečistený povrch alebo detegovať a hlásiť meniace sa mechanické podmienky. Keď dôjde k postupnej alebo rýchlej odchýlke v kvalite signálu, aplikáciu treba upraviť počas nasledujúceho cyklu údržby; napríklad môže byť potrebné vyčistiť šošovku alebo znova nakalibrovat' senzor prijímajúci odrazené svetlo. Všetky tieto informácie možno tiež kedykoľvek odovzdať nadradeným systémom MES alebo ERP.

Niektoré špeciálne zariadenia IO-Link majú aj počítadlo prevádzkových hodín alebo funkčných cyklov. Napríklad pri indukčných snímačoch kompatibilných s IO-Link je možné vopred naplánovať údržbu alebo ich vymeniť po určitom počte spínacích cyklov alebo po predpokladanej životnosti. V zariadeniach IO-Link sú k dispozícii rôzne štandardizované značky, ktoré umožňujú používateľom a strojom čítať údaje. Okrem značky špecifickej pre konkrétnu aplikáciu je teraz k dispozícii aj značka umiestnenia a funkcie. Tieto 32-bajtové informácie vo forme obvyčajného textu obsahujú podmienky aplikácie, miesto inštalácie a funkciu stroja alebo systému, čím uľahčujú identifikáciu zariadení. Značky sú určené na čítanie a zapisovanie (ak je to podporované), vždy ich nájdete na rovnakom mieste medzi všetkými bežnými komponentmi IO-Link. Takto možno zjednodušiť testovanie strojom zahŕňajúce akékoľvek komponenty IO-Link.

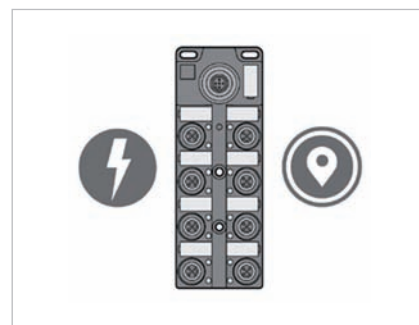
Značky ponúkajú nasledujúce možnosti:

- Značka konkrétnej aplikácie: informácie špecifické pre aplikáciu užitočné v prípadoch, ako je napríklad výmena nástroja na lisoch alebo robotoch. V závislosti od nástroja môžu používatelia prispôbiť značku tak, aby ovládač počas spustenia procesu identifikoval nástroj pomocou identifikačného čísla.
- Značka špecifická pre polohu: informácie špecifické pre polohu sú užitočné v prípadoch, keď napr. treba vymeniť zariadenie. Presné umiestnenie zariadení v systéme alebo stroji preto možno identifikovať v systémoch vyššej úrovne.
- Funkčný štítok: tento štítok umožňuje identifikovať funkciu komponentu v systéme alebo stroji, napríklad: „Monitorovanie hladiny naplnenia.“

Správy o udalostiach

Správy súvisiace s udalosťami poskytujú ďalšie kritérium na vyhodnotenie IO-Link komponentov alebo stavu stroja. V takom prípade sa správa odošle riadiacemu systému iba v prípade poruchy. Keď sa tieto IO-Link udalosti prenášajú, používatelia zistia presnú polohu udalosti (napr. port X na master IO-Link), typ správy (upozornenie, výstraha alebo chyba) a aká konkrétna udalosť bola nahlásená. Všetky informácie potrebné na analýzu poruchy sú dostupné ihneď.

Diagnostiku špecifickú pre zariadenie môžu výrobcovia vybrať v závislosti od funkcie komponentu. Najdôležitejšie generické udalosti sú uvedené v tabuľke uvedenej v špecificácii IO-Link. Všetky ostatné diagnostické správy musia byť mapované do definovaných oblastí tejto dátovej štruktúry.



Získajte informáciu o skrate vo V/V zlučovači s presnou lokalizáciou na konkrétne miesto.

Riešenia IO-Link z jedného zdroja

Spoločnosť Turck bola vždy v popredí vývoja technológie IO-Link a dnes ponúka jedno z najkomplexnejších dostupných portfólií IO-Link. Heslo spoločnosti Turck je „od mastra k snímaču, všetko z jedného zdroja“. Sortiment zahŕňa množstvo snímačov a technológií pripojenia, systémy priemyselných zberníc a ethernetové V/V systémy s IO-Link mastrami v krytí IP20 a IP67. V roku 2018 spoločnosť Turck spustila aj vlastnú cloudovú službu, ktorá umožňuje aplikácie typu snímač – cloud. Používatelia teraz môžu vzdialene pristupovať k rôznym relevantným údajom o zariadení a jasne to zobrazovať na prispôbenom hlavnom paneli. V kombinácii s rádiovou technológiou, ktorú má k dispozícii jej partner, spoločnosť Banner Engineering, tak Turck pokrýva celý funkčný reťazec monitorovania stavu.

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

EtherCAT (3)

Výber správnej komunikačnej technológie je dôležitý a určuje to, či sa výkon riadenia dostane k prevádzkovým zariadeniam a akčným členom a aké zariadenia pritom možno použiť. V seriály článkov si predstavíme technológiu priemyselného ethernetu EtherCAT.



V predchádzajúcej časti seriálu (*ATP Journal 7/2021*) sme sa venovali opisu stavového automatu a jednotlivým protokolom, ktoré vie EtherCAT do seba zahrnúť, tu opíšeme ich význam a možnosti použitia. Opísali sme aj synchronizačné skupiny (Sync Units), predovšetkým prácu s nimi, ich význam aj zmysel použitia. Hlavnou témou dnešného dielu je synchronizácia údajov na EtherCAT pomocou mechanizmu distribuovaných hodín. Tento veľmi komplexný mechanizmus je založený na niekoľkých všeobecných princípoch, ktorým sa budeme v článku venovať. Čitateľ tak bude mať možnosť spoznať aj vnútorný mechanizmus distribuovaných hodín.

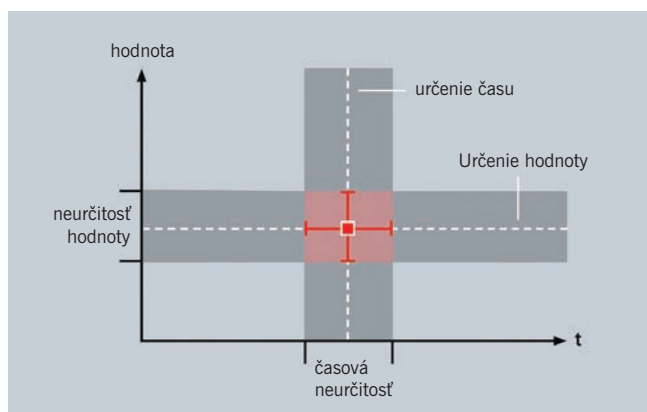
Vo výpočte všetkých dôležitých pojmov, ktorým sa tento seriál venuje, chýba ešte opis redundancie na zbernici a funkcia Hot Connect Group, ktorej označenie nemá slovenský ekvivalent, preto sa budeme používať anglické označenie; ide o možnosť pripájať či odpájať definované časti topológie za plnej prevádzky. V závere opíšeme význam a zaradenie pojmov, ako sú EtherCAT P, EtherCAT G a EtherCAT 10 G.

Synchronizácia údajov na EtherCAT

Synchronizácia údajov na priemyselnej zbernici je pre zákazníka vždy veľmi dôležitá vlastnosť, ak v aplikácii vykonáva meranie, riadenie servopohonov atď. Meraný signál by mal byť čo najpresnejší vo svojom meracom rozsahu, ale pre určité vyhodnotenie je dôležitá aj časová hodnota (kedy bol daný signál na konkrétnej hodnote). O niektorých zberniciach sa hovorí, že sú deterministické. To však nemá nič spoločné so synchronizáciou prenášaných údajov. Z determinizmu priemyselnej zbernice vyplýva iba časová odozva na zbernici. Kedy bola aká hodnota odčítaná a ktorým zariadením, sa vďaka determinizmu nedozvieme.

Ak je pre aplikáciu dôležitá aj hodnota časovej značky a nielen hodnota meraného signálu, treba na zbernici zaviesť synchronizáciu údajov. Na EtherCAT sú nasledujúce tri možnosti riešenia:

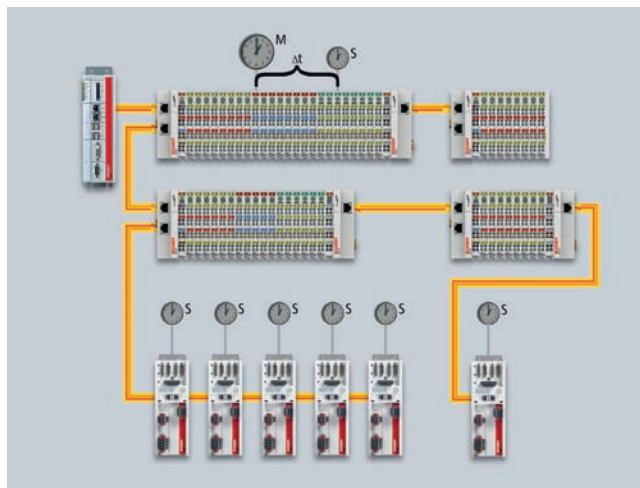
- FreeRun mode,
- SM-Synchronous mode (Sync Manager – Synchronous mode),
- DC-Synchronous mode (Distributed Clock – Synchronous mode).



Obr. 9 Presnosť meraného signálu v danom rozsahu a čase

FreeRun: EtherCAT zariadenie číta a zapisuje na svoje fyzické vstupy alebo výstupy vo vlastnom cykle. Neprebíha teda žiadna synchronizácia s rámcom EtherCAT ani medzi ďalšími zariadeniami prepojenými v danej topológii EtherCAT.

SM-Synchronous mode: ide o synchronizáciu funkčne založenú na Sync Manager, ktorý je súčasťou EtherCAT Slave Controller (poznámka k minulým dielom: ESC – chip, ktorý spracováva rámec EtherCAT metódou On the Fly). Sync Manager slúži na odovzdanie údajov do/z rámca EtherCAT (opísané v predchádzajúcej časti). Rovnako ako sa prichádzajúcim rámcom môže obnovovať dohľadací časovač, možno nastaviť aj okamih, kedy má daný EtherCAT Slave Controller vykomunikovať údaje s Host Processor (poznámka k minulým dielom: to je tá aplikačná vrstva, keď ďalší mikroprocesor obstaráva fyzické vstupy a výstupy). Presnosť synchronizácie je daná pravidelnosťou (mierou rozkolísania), keď rámec EtherCAT prichádza do zariadenia EtherCAT. Pokiaľ tu bude minimálny rozptyl, môže aj tento spôsob poslúžiť ako efektívny nástroj synchronizácie. Z praxe však vieme, že to nie je odolné riešenie; povedzme, že je to prvý stupeň synchronizácie dát.



Obr. 10 Distribuované hodiny

DC-Synchronous mode: na EtherCAT sa o synchronizáciu stará mechanizmus distribuovaných hodín (Distributed Clocks, DC). Je to komplexný mechanizmus, ktorý zaisťuje presnú synchronizáciu údajov s deklarovanou presnosťou nižšou ako 1 mikrosekunda. Praktickými meraniami sa v rámci jednej topológie EtherCAT opakovane potvrdila presnosť do 100 ns, ale nejde o oficiálne deklarovaný údaj.

Distribuované hodiny (Distributed Clock)

Distribuované hodiny sú založené na princípe jedného hlavného zdroja času. Zdrojom času nie je riadiaci IPC (priemyselný počítač), ale jedno zo slave zariadení (spravidla prvé v poradí), ktoré mechanizmus distribuovaných hodín podporuje. Hovorí sa mu zdroj

referenčných hodín (Reference Clock). EtherCAT slave vkladá do rámca EtherCAT do pripraveného datagramu EtherCAT (EtherCAT Command typu AWMR) svoj vlastný čas a všetky ostatné EtherCAT zariadenia, ktoré sú pomocou distribuovaných hodín synchronizované, si tento čas prečítajú. Hodnotu referenčného času potom porovnajú s vlastným časom a započítajú ešte niekoľko ofsetov, ktoré zahŕňajú dopravné oneskorenie a pod. (Poznámka k predchádzajúcim dielom: ofsety sú nastavované počas EtherCAT State Machine, predovšetkým v Init mode, kde topológii prejdú tisíce rámcov, pomocou ktorých prebehne meranie a precízne nastavenie týchto ofsetov, a ďalej sú priebežne kontrolované a opätovne merané.) Všetko je založené na použití podobne presných kryštálov, takže korekčné zásahy sú vždy len rádovo v desiatkach nanosekúnd. Výsledkom synchronizácie pomocou distribuovaných hodín sú presne definované a pre všetky zariadenia EtherCAT v reálnom čase jednotné prerušenia, tzv. SYNC 0/1. Pozor, Sync 0 má dvojaký význam, teda inú časovú hodnotu pre vstupy a inú časovú hodnotu pre výstupy. To preto, aby sa hodnoty vstupov v ESC aktualizovali chvíľu pred tým, než EtherCAT rámec dorazí k prvému EtherCAT zariadeniu. Hodnoty výstupov treba zapísať na fyzické výstupy, až keď EtherCAT rámec bezpečne opustí posledné EtherCAT zariadenie. Hodnoty ofsetov pre vstupné a výstupné Sync 0 musia platiť pre celú topológiu jednotne.

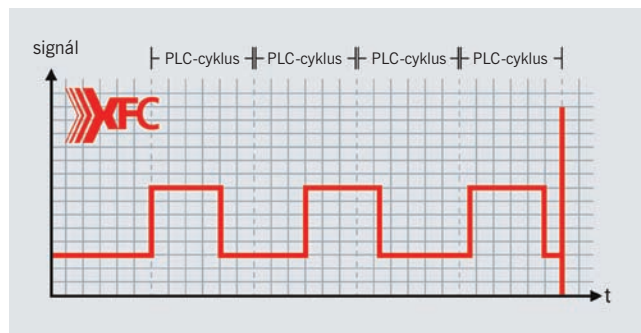
Mechanizmus distribuovaných hodín prináša používateľom jedinečný nástroj, vďaka ktorému môžu v PLC aplikácii prekladať jednotlivé merané hodnoty. Výhodou je istota, s akou časovou presnosťou porovnávaných hodnôt pracujú. To sa dá využiť pri rôznych aplikáciách: napríklad keď sa kontroluje výrobný proces pomocou priebehu meraných hodnôt alebo prebieha kontrola finálneho výrobku, alebo keď sa kontroluje hodnota sily, výšky atď. vzhľadom na pozíciu meracieho mechanizmu a tým sa dá jednoducho skontrolovať priebeh veličín daný technickými parametrami výrobku. Príkladov z praxe je veľa.

Time Stamp a Oversampling

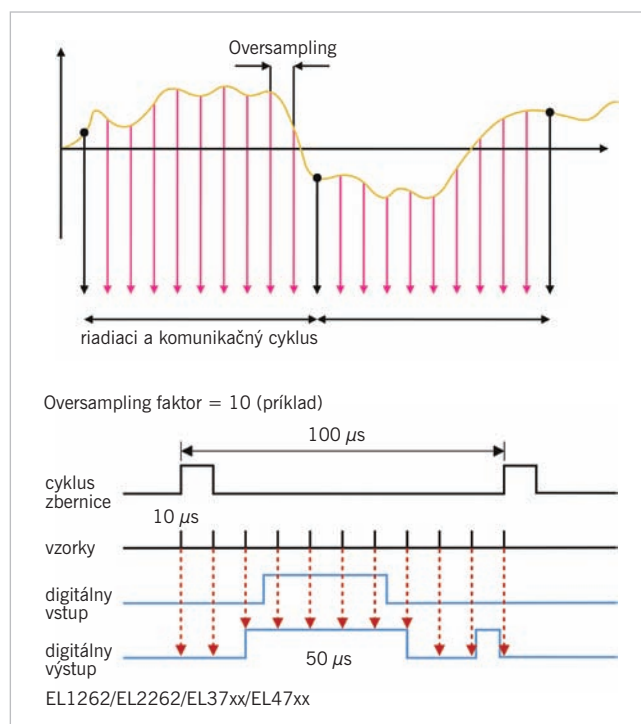
Distribuované hodiny sú nadradený mechanizmus. Pre servomeniče a polohovacie úlohy funguje synchronizácia „na pozadí“. V prípade práce s digitálnymi a analógovými či enkodérovými signálmi (vstupnými i výstupnými) rozlišujeme dva základné pojmy: Time Stamp a Oversampling.

Time Stamp: má význam predovšetkým pri digitálnych signáloch. Vďaka funkcii Host Processor (mikroprocesor pre aplikačnú vrstvu) môže daný EtherCAT slave kontrolovať zmeny signálov a zaznamenávať vzostupné aj zostupné zmeny, tzv. hrany signálov. K týmto zmenám pridá presnú časovú značku (tzv. Time Stamp), ktorá má rozlíšenie na desiatky nanosekúnd. Používateľ si tak v nasledujúcom PLC cykle prečíta dve informácie: informáciu o zmene signálu, napríklad prechod z logická 0 do logická 1, a k tomu aj presný časový údaj, kedy k tejto zmene došlo. Využitie je rôzne, napr. rýchlo sa pohybujúci materiál možno takto detegovať vo vyššom rozlíšení, než poskytne PLC cyklus, a podľa rýchlosti a času, kedy k detekcii došlo, možno dopočítať presnú pozíciu na zastavenie, napr. na presný strih. Rovnakým spôsobom možno ovládať aj výstupy. Podľa polohy a rýchlosti pohybu mechanizmu možno aktivovať výstup podľa zadaného času. Ovládanie fyzických výstupov je potom v režii daného EtherCAT slave, hodnota sa berie z ukončeného PLC cyklu. S každým PLC cyklom ju možno aktualizovať, čím sa stáva nezávislá od fixného PLC cyklu.

Oversampling: prakticky znamená čiastkové vzorkovanie. Digitálne aj analógové signály možno rozdeliť v pravidelných intervaloch vždy podľa zadaného počtu vzoriek. Počet vzoriek si volí používateľ. Obmedzením je fyzický limit vzorkovania daný samotným slave zariadením. To sa vždy líši podľa typu signálu, zariadenia EtherCAT aj podľa výrobcu. Výsledkom je pole hodnôt daného dátového typu, s ktorým sa pracuje v každom PLC cykle. Na jednotlivé vzorky nemožno reagovať okamžite, vždy sa spracovávajú spoločne v nasledujúcom PLC cykle. Vďaka tomu možno vyhodnotiť násobné množstvo hodnôt a lepšie vyhodnotiť priebeh signálu. Oversampling možno opäť využiť na strane vstupov aj výstupov.



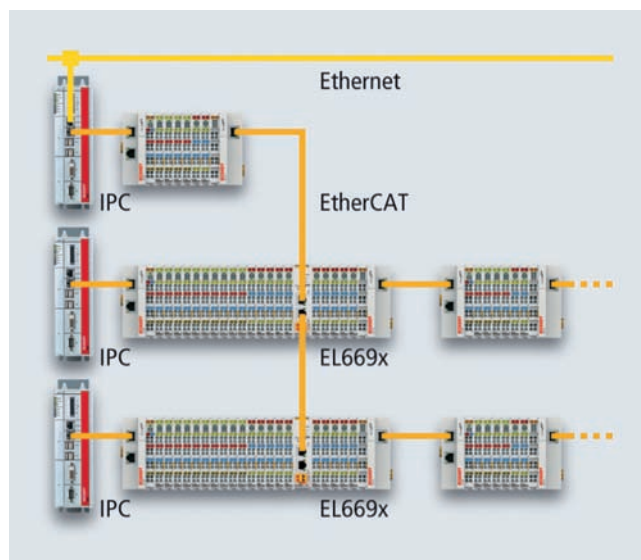
Obr. 11 Príklad výstupov Time Stamp spínaných nezávisle od pevne daného PLC cyklu



Obr. 12 Grafické zobrazenie funkcie Oversampling

Externá synchronizácia distribuovaných hodín

Z uvedeného vyplýva, že synchronizácia pomocou mechanizmu distribuovaných hodín prebieha vždy na úrovni EtherCAT master, hoci zdrojom referenčných hodín je EtherCAT slave. Je však mnoho situácií, keď je na jednom IPC použitých viac EtherCAT master alebo treba synchronizovať viac EtherCAT master na rôznych IPC.



Obr. 13 EtherCAT Bridge

To všetko je možné, nakoľko distribuované hodiny možno navzájom synchronizovať. Princíp referenčných hodín pre každý EtherCAT master zostane zachovaný. Odovzdávať sa bude časový offset medzi tým EtherCAT master, ktorý je určený ako hlavný zdroj referenčného času, a ostatnými EtherCAT master a ich lokálnymi referenčnými časmi. Technických prostriedkov, ako prepojiť jednotlivé synchronizačné mechanizmy, je viac. Vo firme Beckhoff možno vykonať synchronizáciu pomocou riadiaceho systému TwinCAT Run Time interne, ďalšou možnosťou je použitie EtherCAT Bridge na prepojenie EtherCAT masters, na veľmi presnú synchronizáciu možno použiť optimalizovaný RealTime Multiplier, napr. CU2508 od firmy Beckhoff.

Ak by bolo potrebné synchronizovať aj priestorovo oddelené topológie EtherCAT, je k dispozícii zdroj času PTP (Precision Time Protocol), ktorý možno napojiť na zdroj referenčných hodín na EtherCAT a synchronizovať ním dianie v jednej alebo vo viacerých topológiách EtherCAT.

Redundancia

Redundancia na zbernici prakticky znamená použitie kruhovej topológie. Ideálne nemá kruhová topológia žiadne odbočky, čiže konáre, ktoré by netvorili prirodzený kruh. Aby bola redundancia funkčná, na strane EtherCAT master treba nastaviť dva oddelené sieťové adaptéry alebo možno použiť RealTime Multiplier CU2508. Oba „konce“ (sieťové adaptéry) sa následne správajú ako dva EtherCAT masters s tým, že sú navzájom zrkadlovo obrátené. Oba vysielajú svoj vlastný rámec EtherCAT, ktorý sa však nevracia cez celú topológiu späť, ako by to bolo v prípade všetkých ostatných typov topológie, ale putuje na príjem k protifašnému sieťovému adaptéru s rozhraním EtherCAT. Oba rámce EtherCAT teda prinesú rovnaké hodnoty procesných dát, v Real Time oblasti V/V sa údaje skontrolujú a overí sa ich správnosť. V okamihu prerušenia kruhovej topológie nastane súhra fungovania zariadení EtherCAT slave a EtherCAT master. Zariadenie EtherCAT vie vďaka použitému EtherCAT Slave Controller (ESC) identifikovať problém na konkrétnom komunikačnom porte a tento nefunkčný či poškodený kanál uzavrieť. Pomocou acyklickej komunikácie túto informáciu odovzdá EtherCAT masterovi, ale zároveň sa z pohľadu putovania rámca EtherCAT topológiu EtherCAT zachová ako posledné zariadenie EtherCAT v bežnej topológii, teda obráti prichádzajúci rámec EtherCAT späť k EtherCAT masterovi. Výsledkom je, že sa na oba použité adaptéry EtherCAT vráti nimi odoslaný rámec, a tak možno opäť poskladať procesné údaje pre oblasť Real Time V/V a zachovať funkčnosť systému.

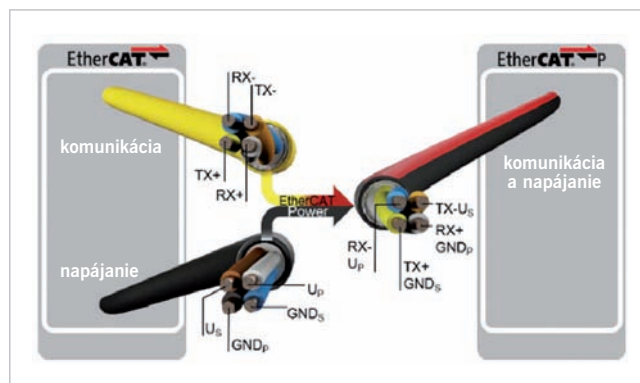
Hot Connect Group

Variabilnú topológiu možno vytvoriť dvojakým spôsobom. Ak sa správne nastaví synchronizačné skupiny na EtherCAT, budú V/V procesné údaje rozdelené do datagramov EtherCAT tak, aby funkčnému systému neprekážalo, že došlo k odpojeniu časti topológie. Odpojenie možno detegovať pomocou mechanizmu Working Counter, ktorý určuje, či sú procesné údaje každého datagramu EtherCAT overené. Z predchádzajúceho dielu vieme, že každý datagram EtherCAT je zakončený pomocou Working Counter. Druhá a komplikovanejšia možnosť nastane, ak sa určitá časť topológie EtherCAT bude pripájať zakaždým na iné miesto v danej topológii. Potom už je funkcia Hot Connect Group nutným riešením, pretože synchronizačné skupiny vychádzajú z pevne danej topológie. Hot Connect sú teda skupiny zariadení, ktoré možno za chodu odpájať aj pripájať. Pripojenie je možné na rôzne miesta, ale tiež možno vybrať jedno konkrétne miesto a kontrolovať, že daná skupina bola pripojená práve tu. Skupiny Hot Connect môžu byť použité aj v prípade, keď sa pripájajú variabilné časti systému, napr. viac výmenných súprav. Základom skupiny Hot Connect je jej adresa. To je prvýkrát v celom seriáli o EtherCAT, keď hovoríme o používateľskom adresovaní. Z logiky veci vyplýva, že variabilné časti sa musia navzájom odlišovať jedinečnou číselnou identifikáciou. Adresu možno zadať dvojakým spôsobom. Buď sa zvolí EtherCAT slave, ktorý má fyzické zadávanie adresy, alebo sa využije pamäť EEPROM a do príslušného registra pamäte sa uloží hodnota adresy. Akékoľvek

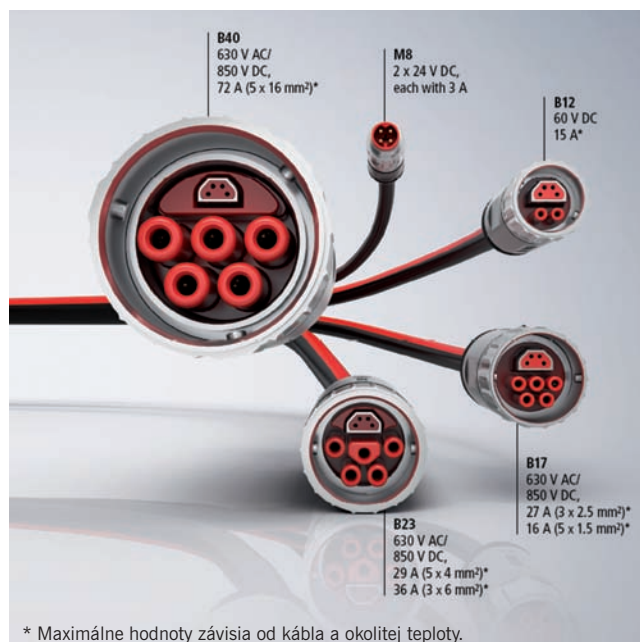
pripojenie Hot Connect Group pre EtherCAT master znamená, že všetky EtherCAT slave musia prejsť všetkými stavmi EtherCAT State Machine (Init, Pre-OP, Safe-OP, Operational). Ak treba zredukovať čas potrebný na pripojenie skupiny k topológii EtherCAT, existujú optimalizované EtherCAT slave, ktoré podporujú tzv. Fast Hot Connect Group, keď je garantovaná plná funkčnosť pripojenej skupiny do jednej sekundy. To je v prípade väčšej skupiny a pri použití zložitejších zariadení EtherCAT, ako sú servomeniče či zložitejšie analógové meranie, podstatná vlastnosť.

EtherCAT P

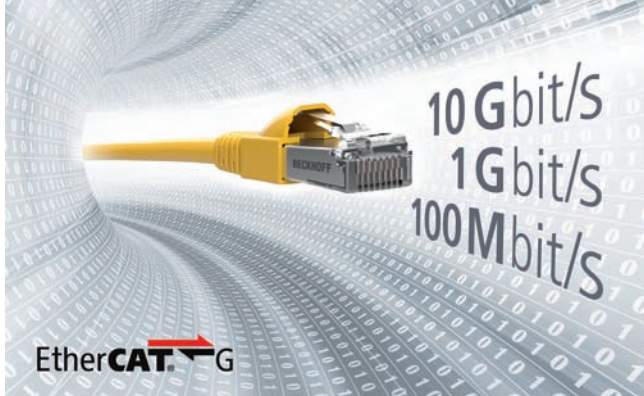
Písmeno P znamená Power. Nejde však o výkonnejší variant. Je to kombinácia komunikácie EtherCAT a napájania. EtherCAT P je názorná ukážka, ako firma Beckhoff vstupuje do vývoja technológií EtherCAT. EtherCAT P vyvinula firma Beckhoff, aby túto technológiu následne prevzala pod svoju záštitu EtherCAT Group (ETG) a urobila z nej uznávaný štandard. Vývojári tu uplatnili know-how, ako modulovať jednotlivé úrovne signálov na seba, a tak vznikla technológia, ktorá spája všetky známe vlastnosti EtherCAT s prívodom napájania pre distribuované boxy v jednom kábli pri zachovaní minimálneho počtu žíl. Celkovo na štyroch vodičoch je 2 x 24 V DC a Tx aj Rx dvojica komunikácie EtherCAT, pričom to všetko je navzájom spojené. Vďaka premyslenému spôsobu kódovania konektorov nemôže nikdy dôjsť k prepojeniu kábla, ktorý je čisto komunikačný, s káblom, ktorý vedie aj napájanie 24 V DC. EtherCAT P vychádza z modulovania rôznych signálov na rovnakom vodiči. Výhodou EtherCAT P je, že zachováva všetky vlastnosti EtherCAT, teda kompletnú diagnostiku a pod. Zákazník ušetrí za kabeláž pre napájaciu časť. Boxy EtherCAT vo vyhotovení EtherCAT P a v štandardnom



Obr. 14 EtherCAT P – jednokábová technológia prenáša komunikáciu EtherCAT a 2 x 24 V DC.



Obr. 15 EtherCAT P – typy konektorov, resp. káblov



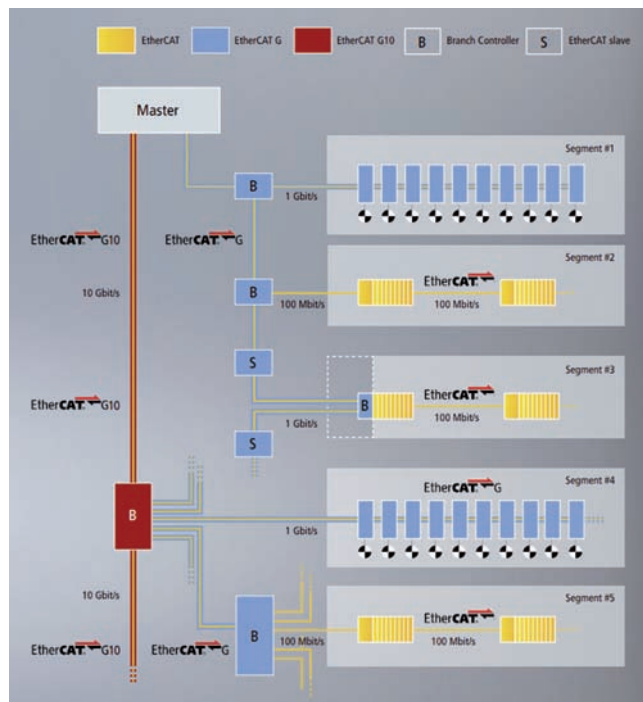
Obr. 16 EtherCAT G a EtherCAT 10 G sú nové prenosové rýchlosti EtherCAT zbernice

vyhotovení s dvojistou kabelážou sú spravidla cenovo identické. Okrem finančného zvýhodnenia sú situácie, keď je jeden kábel výhodou sám o sebe. Napríklad energetické žľaby môžu byť užšie, s menším počtom káblov majú menší odpor, montáž jedného kábla je vždy rýchlejšia ako montáž dvoch a v prípade kabeláže vedenej vnútri robotického ramena je benefit na strane EtherCAT P úplne jednoznačný.

EtherCAT P má viac variantov. Na prenos vyššieho silového napájania sú k dispozícii špeciálne káble, ktoré vedú oddelene komunikačnú a napájaciu časť. Stále je zachované riešenie jedného kábla. V takom prípade sa už nevyužíva modulácia napätia na komunikačné vodiče. Konektory sú v rôznych vyhotoveniach od M8 cez B12, B17, B23 až po B40 a úrovne napätia sa od 24 V DC presúvajú cez 48 V DC až po maximálnych 630 V AC alebo 850 V DC pri maximálnom prúde 72 A.

EtherCAT G a EtherCAT 10 G

Pozorní čitatelia si určite všimli nové označenie. Treba uviesť, že tým nevzniká žiadna nová verzia EtherCAT, je to stále ten istý EtherCAT, stále sa rámec EtherCAT spracováva metódou On the Fly, teda platí všetko, čo v našom seriáli opisujeme, len s tým rozdielom, že prenosová rýchlosť už nie je 100 Mbit/s, ale môže byť 1 Gbit/s alebo 10 Gbit/s. Prínosom vyššej prenosovej rýchlosti je skrátenie komunikačného meškania. Faktom je, že rámec EtherCAT s maximálnou dĺžkou 1 518 Byte sa pomocou 100 Mbit/s vysiela 122 mikrosekúnd, ale pri rýchlosti 1 Gbit/s je čas 10x kratší, teda iba 12,2 mikrosekundy. Základom EtherCAT G a EtherCAT 10 G budú tzv. jednotky Branch, ktoré zaisťujú následné vetvenia topológie a v rámci vetvenia umožnia aj kombináciu rôznych prenosových rýchlostí. Všetky varianty sú navzájom úplne kompatibilné, líšia sa iba prenosovou rýchlosťou.



Obr. 17 EtherCAT G a EtherCAT 10 G – ukážka topológie

Zdroje

- [1] <https://www.ethercat.org/default.htm>
- [2] https://www.ethercat.org/download/documents/EtherCAT_Device_Protocol_Poster.pdf
- [3] <https://www.beckhoff.com/>
- [4] <https://www.youtube.com/user/EtherCATGroup/featured>

Text článku bol preložený z pôvodného českého originálu.

Pokračovanie v ATP Journal 11/2021.

David Smělík

Beckhoff Automation s.r.o.



21. - 22. OKTÓBER 2021

KONFERENCIA NABITÁ ENERGIU

WWW.ENERGOFORUM.SK

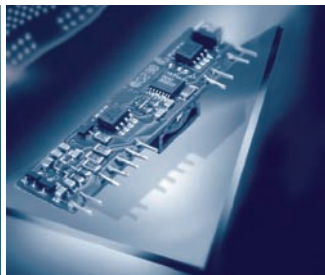


Tri nohy prinášajú stabilitu

Stojíme pevne na troch nohách. Hoci sú tie nohy rôzne silné, všetky si Amtek váži a venuje im rovnakú pozornosť. Automatizačné prvky, elektronické súčiastky a mechanické konštrukcie. Nie je to žiadna bežná kombinácia, ktorú by mal ktokoľvek. Pre Amtek je to však životný príbeh, z ktorého chceme pri príležitosti 30. výročia založenia firmy ponúknuť pár príkladov a komentárov.



Automatizačné prvky



Elektronické súčiastky



Mechanické konštrukcie

AMTEK, spol. s r. o., je čisto česká distribútorická firma s veľkou technickou pridanou hodnotou v oblasti elektronických súčiastok, priemyselnej automatizácie, tvorby konštrukcií z hliníkových profilov a systémovej integrácie v špecifických riešeniach pre priemysel. Symbolika trojnožky nie je len v troch oblastiach činnosti firmy Amtek, do trojice je toho viac:

Traja spolumajitelia a každý má tretinu

JUDr. Dagmar Piškulová, Ing. František Piškula a Ing. Martin Petrák stáli pri zrode firmy a počas celých 30 rokov vo firme pracujú, hoci zakladateľ F. Piškula sa tento rok dožíva už 77 rokov. Na začiatku boli vedomosti a skúsenosti z oblasti výskumu, chuť začať po nežnej revolúcii podnikateľ a množstvo nápadov, ako na to ísť a kde investovať.

Tri skupiny partnerov v obchode typu B2B

Ako je asi bežné pri distribútoroch a obchodných zastúpeniach, aj my si veľmi vážime dôveru a dlhodobé väzby medzi našimi dodávateľmi, vernými zamestnancami, spolupracovníkmi a zákazníkmi. Zákazníkmi spoločnosti Amtek sú vďaka uvedeným činnostiam firmy najrôznejších typov, veľkosti aj oblasti podnikania. Dodávateľia sú spoločnosti od obrovských koncernov, ako je Analog Devices, až po malé pružné obchodné zastúpenia ako Tapeswitch. Medzi týmito veľkými i menšími hráčmi na trhu sa pohybujú naši zamestnanci a externí spolupracovníci. S dodávateľmi komunikujú produktoví manažéri, so zákazníkmi technicky a obchodne rokujú obchodní zástupcovia, po línii dodávok sa o ne starajú obchodné referentky a s aplikáciami, technickou podporou a servisom pomáhajú zákazníkovi aplikáční a servisní technici.

Tri krajiny pôsobnosti: Česko, Slovensko a Poľsko

Vďaka dlhodobému partnerstvu s našimi dodávateľmi máme pri väčšine z nich obchodné práva pre Českú republiku a Slovensko. Poľská vetva firmy Amtek je, s mierne užším sortimentom, dodávateľom na poľskom trhu. Tak pokrývame skutočne podstatný kus slovanského územia a sme na to patrične hrdí.

Tri kancelárie firmy AMTEK, spol. s r. o.

Sídlo a hlavná prevádzka spoločnosti sa nachádza v Brne. Pobočky v Prahe a v Žiline zahŕňajú kancelárie pre niekoľko miestnych obchodných zástupcov, ktorí sú tak bližšie k našim zákazníkom. Od roku 1997 je hlavná kancelária so zázemím zhruba 30 pracovníkov v Brne, v budove Bibus na Viedenskej ulici. Zaujímavosťou je, že

spolu s obchodným zastúpením spoločnosti Bibus bol Amtek jedným z prvých nájomníkov v budove, v ktorej dnes sídli väčšinou firmy podnikajúce v elektronike a v high-tech a spoločne tak vytvárajú prostredie s možnosťou inšpirácie.

Tri pridané hodnoty distribútorskej firmy – sklad, technická podpora, vlastná výroba

V tomto bode ide opäť o činnosti typické pre distribútorické firmy. Sme však presvedčení, že za roky činnosti firmy sa vykryštalizovali také aktivity, ktoré si naši zákazníci a dodávateľia cenia, a naopak utlmili sme to, čo sa ukázalo nadbytočným alebo inak nahraditeľným. Máme priestorovo úsporné, avšak finančne veľmi objemné sklady. V čase logistických problémov, napr. teraz pri pandémie ochorenia COVID-19, v čase nedostatku polovodičov, čo je tiež práve v týchto



Kancelárie firmy AMTEK, spol. s r. o.

rokokoch, je to vlastne poznaná nutnosť. Naši technici, servisní pracovníci a aplikačné zázemie sú vybavení prostriedkami, znalosťami a väzbami na dodávateľov, aby zvládali tie najnáročnejšie úlohy. Nie náhodou nás niektorí dodávateľia odporúčajú na riešenie aplikácií a konzultácie aj pre iné predajné kanály.

Vlastná výroba a systémová integrácia je najmladšou oblasťou činnosti firmy. Snažíme sa nekonkurovať našim odberateľom tovaru, a to predovšetkým v oblasti priemyselnej automatizácie, ale pôsobiť ako dodávateľ mechanických konštrukcií s presahom do skutočne špecifických riešení či jednoúčelových strojov.

Tri desaťročia fungovania firmy

Základy podnikania boli položené v deväťdesiatich rokoch, keď tiež vznikali väzby na podstatnú časť dodávateľov. Niektorí z nich sa nevyhnutným vývojom a rozvojom v prvej dekáde nového milénia osamostatnili, a preto bola táto fáza charakterizovaná predovšetkým dopĺňovaním portfólia pre už získaných zákazníkov. Veľkou výzvou bolo rozširovanie aktivít nášho najväčšieho dodávateľa Analog Devices. Fúzie s firmami Hittite (2015) a následne s Linear Technology (2018) nás postavili pred nutnosť zásadne rozšíriť svoje znalosti a poskytnúť servis väčšiemu množstvu zákazníkov. Výrazným rysom druhej dekády tohto storočia je tiež posilňovanie strojárstva a systémovej integrácie.

Tri posolstvá do budúcnosti: stabilita, odbornosť, modernizácia

Stabilitu a spoľahlivosť pre zákazníkov si určite chceme zachovať – sme, v dobrom zmysle slova, konzervatívna firma, takže je to v našej DNA. Posilňujeme technickú odbornosť a obchodné postupy – to, čo vyžadovala prax doterajších rokov, teda obchod a podpora na báze osobných kontaktov, je pre nás stále základom. Neprehliadame

| roky | 1991 | 1992 | 1993 | 1994 | 1995 | 1996 | 1997 | 1998 | 1999 | 2000 | 2001 | 2002 | 2003 | 2004 | 2005 | 2006 | 2007 | 2008 | 2009 | 2010 | 2011 | 2012 | 2013 | 2014 | 2015 | 2016 | 2017 | 2018 | 2019 | 2020 | 2021 |
|-----------|--|------|------|------|------|------|------|------|------|--------|--|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| dodávateľ | ruční náradí Makita, Bosch | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | Analog Devices (v pôvodnom rozsahu) | | | | | | | | | | ANALOG DEVICES + Hittite + Linear Technology | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | Fuji Electric - frekvenční měniče | | | | | | | | | | Fuji Electric | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | Traco Power | | | | | | | | | | TRACO POWER | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | Lambda, později TDK-Lambda | | | | | | | | | | TDK-Lambda | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | EAO | | | | | | | | | | eao | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | Tapeswitch | | | | | | | | | | Tapeswitch | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | AMK | | | | | | | | | | AMK | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | Fuji Electric - procesní instrumentace | | | | | | | | | | Fuji Electric | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | Unitronics | | | | | | | | | | UNITRONICS | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | di-soric | | | | | | | | | | di-soric | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | Lika electronic | | | | | | | | | | lika | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | Datalogic | | | | | | | | | | DATALOGIC | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | Lumineq (pod různými koncerny) | | | | | | | | | | LUMINEQ | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | Euchner (exkluzivně) Euchner vedle Euchner CZ | | | | | | | | | | EUCHNER | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Maytec | | | | | | | | | | Maytec | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| kanceláře | kancelář Brno (původní) / aktuální kancelář Brno | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | kancelář Praha | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | zastoupení v Žilíně | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

však ani trend posunu obchodu na online platformu a vzájomne sa v tomto ohľade podporujeme s našimi dodávateľskými spoločnosťami a ich marketingom.

Sme si vedomí vývoja nielen v technike a obchode, ale i v charaktere vedenia firmy smerom k atraktívnosti pre generáciu zakladateľov aj pre súčasných absolventov štúdiá, predovšetkým vysokoškolského. Súčasťou tohto posunu nie je len modernizácia vybavenia v oblasti IT, ale tiež vo zvyklostiach komunikácie vo firme a v spôsobe motivácie k práci tak, aby bol Amtek našim spoločným podnikom.

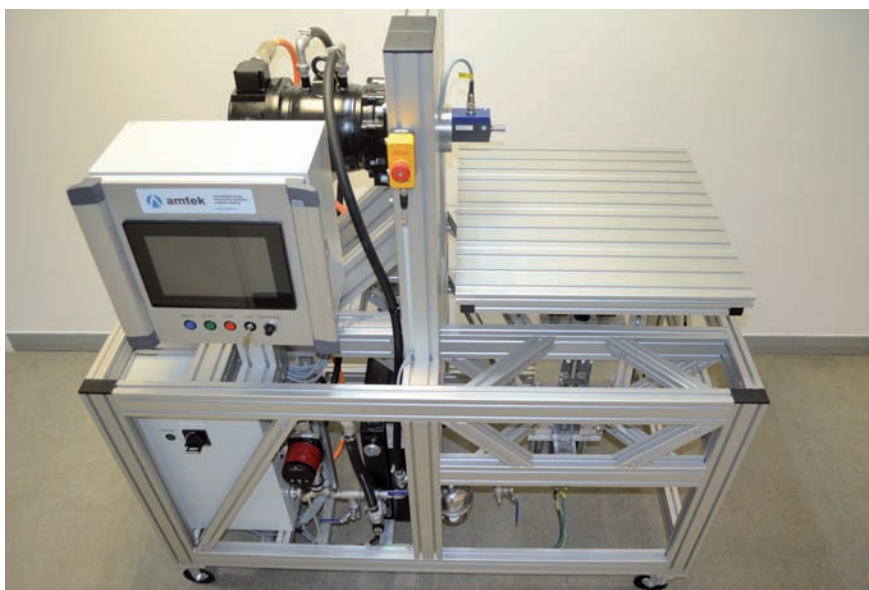
No úspechy boli, sú a veríme, že aj budú viac ako tri, a to v rôznych oblastiach činnosti...

Zaujímavé aplikácie, ktoré Amtek na jeho ceste stretli:

- jedna z najnáročnejších disciplín v regulácii pohonov sú frekvenčné meniče na osobných výťahoch – vďaka prístrojom

série FRENIC-Lift od Fuji Electric je tu Amtek popredným dodávateľom;

- počas boomu textilného priemyslu bol Amtek výrobcom pletacích strojov dosahujúcich najhladší úplet v medzinárodnom porovnaní – z tohto obdobia si nesieme mnoho skúseností v oblasti strojárskej výroby;
- najzaujímavejšia inštalácia s príloženými ultrazvukovými prietokomerami mala koncového zákazníka v Paname – potrubie s priemerom 2,6 m;
- súdne miestnosti sú kvalitne ozvučené vďaka špičkovým digitálnym signálovým procesorom Analog Devices;
- mikrovlnné spoje s modemami na gigahertzových frekvenciách sú špičkovým príspevkom v oblasti rádiokomunikácie, založeným opäť na integrovaných obvodoch Analog Devices;
- vysokofrekvenčné obvody Hittite z toho istého koncernu sú použité v radaroch na vojenské ciele vrátane tých pasívnych – „neviditeľných“;
- na prelome rokov sme dokončili jedinečný mobilný dynamometer pre točivé stroje do 20 kW s otáčkami do 6 000 min⁻¹ v neobvyklom kompaktnom vyhotovení vďaka vodnému chladeniu servomotorov;
- nakoniec predsa len niečo priamo pre človeka, nielen pre priemysel – v električkách a v autobusoch sa každý stretne s tlačidlami na otváranie dverí od nášho švajčiarskeho dodávateľa EAO.



Mobilný dynamometer



Ing. Petr Boček
výkonný riaditeľ spoločnosti

AMTEK, spol. s r. o.
Vídeňská 125, 619 00 Brno
Tel.: +420 547 125 555
amtek@amtek.cz
www.amtek.cz

Drony v priemysle sú stále viac raritou ako realitou – aj kvôli legislatíve

To, čo sme ešte donedávna vídali len v sci-fi filmoch, sa postupom času stáva realitou. Vraj je to tak, že čo si človek dokáže predstaviť, to dokáže aj reálny vytvoriť. Podobne ako mnoho iných, aj technológia bezpilotných lietadiel sa prvýkrát nasadila na vojenské účely. Využitie mimo tejto oblasti však nedalo na seba dlho čakať. Cenová dostupnosť týchto systémov tak výrazne klesla, že si ich možno kúpiť ako akýkoľvek iný predmet spotreby. Počet predaných dronov navyše primäl krajiny vytvoriť ohľadom ich prevádzky samostatnú legislatívu.



Využitie bezpilotných vzdušných systémov (UAS – Unmanned aircraft systems), známych ako drony, sa v priemyselných aplikáciách doteraz najčastejšie spájalo s vizuálnymi a termografickými kontrolami či inventúrnymi aplikáciami. Avšak potenciálni zákazníci stále nedokázali naplno oceniť prínosy tejto perspektívnej technológie a aj preto je ich nasadenie v priemysle zatiaľ viac raritou ako realitou.

Ak sa aj diskutuje o drone, tak skôr v tom zmysle, že si firma chce zakúpiť vlastný dron na realizáciu vizuálnej kontroly, aby nemusela čakať na dodávateľa týchto služieb, príp. aby nemusela zabezpečovať takúto službu cez výberové konanie či obstarávanie. Ak ide o dosť špecifické požiadavky, ako je napr. kontrola horákov na rafinérskych alebo chemických kolónach či kontrola vysokého komína, vtedy je dobré zväziť objednanie takejto služby u profesionálov, ktorí poskytnú nielen samotný dron, ale k tomu aj potrebné technológie snímania, letové know-how a pod.

Zbaviť sa zaužívaných postupov, stavať na moderné technológie

Výhodou využitia dronov je možnosť snímať scénu z určitej výšky, nie zo zeme. Pri vykonávaní rozsiahlejších opráv obzvlášť pri zložitejších či rozmerovo väčších technológiách či stavbách je zvykom, že najprv sa postaví lešenie, spraví sa vizuálna kontrola a následne sa realizuje oprava. Vďaka dronom môžeme podrobnejšiu kontrolu spraviť už v plánovacej fáze a tým spraviť presnejšiu prípravu opravy, ako aj skrátiť samotnú opravu. Takýto prístup môže priniesť nielen finančné úspory, ale aj zvýšiť bezpečnosť na pracovisku, napr. skrátením času, počas ktorého bude obmedzený pohyb kvôli lešeniu.

„Takúto aplikáciu sme robili napr. pre podnik Duslo, a. s., Šaľa, ktorý má povinnosť pravidelne kontrolovať stav svojho komína patriaceho k najvyšším na Slovensku. Naša práca bola súčasťou plánovania opravy. V spolupráci s horolezcami, ktorí na komíne vizuálne označili nedostatky, sme následne s dronom celý komín zosnímali a vytvorili plošnú mapu komína. Výsledkom bola mapa a výkaz výmer, ktorý spoločnosť použila v rámci výberového konania na opravu komína,“ hovorí Michal Ševera, výkonný riaditeľ spoločnosti UAVONIC, s. r. o., ktorá poskytuje odborné služby založené na technológii bezpilotných lietajúcich zariadení. „Pracovníci z priemyselných podnikov, ktorí majú opravy a údržbu vo svojej

kompetencii, často ešte uprednostnia historicky zaužívaný postup pred modernými riešeniami s priamym dosahom na ekonomiku podniku. Nejde ani tak o to, že by dronom neverili, ale nevidia možnosti spracovania výstupov, kde možno vhodne zvoleným snímaním poskytnúť nielen obrazovú informáciu vo forme fotiek, ale najmä vytvoriť 3D model a tým plastickejší obraz,“ konštatuje M. Ševera.

Výhody nasadenia dronov sa ukazujú aj u prevádzkovateľov elektrických či plynových rozvodných sietí, kde treba vykonávať inšpekciu na rozsiahlom území. Tradične sa na to využívali pochôdzkové metódy alebo vrtulník. „Dnes už vieme aj na dron dostať potrebné snímače, ktoré dokážu spoľahlivo detegovať anomálie na elektrických vedeniach či plynových potrubiach. No zase sme obmedzovaní zatiaľ platnou legislatívou, ktorá hovorí o tom, že pilot musí mať vizuálny kontakt so svojím dronom, čo znižuje jeho potenciál a efektívnosť v takýchto aplikáciách. V súčasnosti používame drony, ktoré vedú byť vo vzduchu 30 – 90 minút a prekonať vzdialenosť až niekoľko desiatok kilometrov, nehovoriac o tom, akú uhlíkovú stopu zanechá použitie dronu v porovnaní s vrtulníkom,“ vysvetľuje M. Ševera.

Vlastný dron vs špecialisti

Väčšina zákazníkov, ktorí sa stavajú k správe svojho majetku rozumne a hľadajú najvyššiu mieru efektívnosti aj z pohľadu kontroly či údržby svojich zariadení, vie oceniť služby odborníkov. Sú samozrejme prípady, keď podnik vzhľadom na väčší rozsah týchto činností zväziť nákup vlastného dronu. Pri rozhodovaní, či mať vlastný dron alebo využiť služby špecialistov, nie je jediným kritériom len priamy finančný náklad, ale aj kritériá, ako je flexibilita, požiadavky na školenie personálu, potreba využitia špecifických snímačov. Zároveň by sme sa pri úvahách o využití dronov nemali obmedziť len na samotný dron a jeho snímače, ale aj na následné využitie zozbieraných dát od rôznych počítačových metód spracovania obrazu až po využitie metód strojového učenia a umelej inteligencie.

Jednou z najznámejších aplikácií dronov je kontrola fotovoltických elektrární. Na Slovensku o tento typ kontroly zatiaľ nie je veľký záujem, pričom prevádzkovatelia nevnímajú prínos v informáciách o stave elektrárne. Čo je škoda, lebo táto pomerne rýchla kontrola fotovoltickej elektrárne priniesie informácie o stave solárnych panelov od znečistenia až po výrobné chyby panelov. „V Anglicku je



Kontrola vegetácie na dlhých úsekoch popri elektrických vedeniach je perspektívnou úlohou pre dron.

napríklad takáto kontrola nevyhnutnosťou nato, aby sa mohla elektráreň uchádzať o finančnú podporu z verejných zdrojov," objasňuje M. Ševera.

Praktické aplikácie

Problematike kontroly plynovodov a s tým spojenej pochôdzkovej služby sa M. Ševera venoval už vo svojom predchádzajúcom zamestnaní. Vykonávanie pochôdzkovej kontroly bolo postavené na vizuálnom hodnotení stavu konkrétnym pracovníkom. Zlepšenie sa podarilo dosiahnuť pomocou kombinácie drona a modernej metódy merania – laserovej absorpčnej spektroskopii. Jadrom meracieho systému je laserová dióda, ktorá generuje lúč s vlnovou dĺžkou 1 653 nm. Ak je v prostredí prítomný metán, ten práve túto vlnovú dĺžku absorbuje a senzor v meracom zariadení to identifikuje. Pre prevádzkovateľa potrubného systému má nasadenie dronov najväčší význam v lokalitách so sťaženým prístupom, ako sú záhradkárske oblasti, vinohrady, areály s desiatkami firiem, kde je problematický prístup klasickou pochôdzkou. „Pravidelná kontrola plynovodov je dôležitá pre bezpečnú prevádzku plynárenskej siete, takže drony postupne nachádzajú uplatnenie aj v tejto oblasti,“ spresňuje M. Ševera. V súčasnosti sa táto služba ujala tak, že UAVONIC ju zabezpečuje pre také významné subjekty, ako je SPP – distribúcia,



„Pravidelná kontrola plynovodov je dôležitá pre bezpečnú prevádzku plynárenskej siete, takže drony postupne nachádzajú uplatnenie aj v tejto oblasti,“ vysvetľuje M. Ševera. Na obrázku je zaznamenaná trasa preletu a pod ňou údaje o koncentrácii metánu.

a. s., či česká spoločnosť GasNet, s. r. o., ktorá je prevádzkovateľom najväčšej plynárenskej distribučnej sústavy v ČR.

Na kontrolu uvedených potrubných systémov využíva spoločnosť relatívne malý dron s hmotnosťou len 1,3 kg, s ktorým prelietava nad potrubím vo výške cca 15 – 25 m. Dron zaznamenáva údaje o pozícii a k tomu údaje o nameranej koncentrácii metánu či o intenzite odrazu. Tieto údaje zaznamenáva desaťkrát za sekundu. Výhodou tejto kontroly je, že netreba spracovávať obrazové informácie. Kamera na drone pomáha pilotovi v orientácii v priestore, nakoľko v spomínanej výške sa bežne môžu nachádzať stromy, elektrické stožiare či vedenia, strecha domu a pod.

V mnohých priemyselných odvetviach sa nachádza prostredie s potenciálne výbušnou atmosférou. Často sa stretávame aj s možnosťou využitia v tomto prostredí. V súčasnosti však nie sú na trhu dostupné drony s certifikáciou ATEX. Ak treba vykonávať inšpekciu v takomto prostredí, miesto vzletu a pristátia, ako aj samotný pohyb drona sa odohrávajú mimo prostredia s potenciálne výbušnou atmosférou, resp. sa v spolupráci s bezpečnostným technikom a vedúcim prevádzky daného podniku prijímajú dodatočné opatrenia.

Pracovníci z priemyselných podnikov, ktorí majú opravy a údržbu vo svojej kompetencii, často ešte uprednostnia historicky zaužívaný postup pred modernými riešeniami s priamym dosahom na ekonomiku podniku. Nejde ani tak o to, že by dronom neverili, ale nevidia možnosti spracovania výstupov, kde možno vhodne zvoleným snímaním poskytnúť nielen obrazovú informáciu vo forme fotiek, ale najmä vytvoriť 3D model a tým plastickejší obraz.

*Michal Ševera,
výkonný riaditeľ spoločnosti UAVONIC, s. r. o.*

Lidar

Lidar (Light Detection And Ranging) nie je síce najnovšia technológia, ale dosiaľ jej masívnemu využitiu bránila cenová dostupnosť. Veľmi presný geodetický lidar je investícia viac ako stotisíc eur. Hlavne vďaka vývoju v automobilovom priemysle a vzhľadom na potrebu senzorov na autonómne riadenie sa na trh dostali cenovo dostupnejšie lidary pre drony. Máme tak k dispozícii nástroj, ktorý je vynikajúcou alternatívou k fotogrametrii, ktorá je dnes najrozšírenejším nástrojom na tvorbu 3D modelov. Lidar však poskytuje výhody v presnejšom zobrazení ostrých hrán, priehradových konštrukcií, ale aj vodičov a lán. Tiež umožňuje presnejšie zachytiť tvar vegetácie. Vďaka tomu sa otvárajú nové možnosti v oblasti 3D modelovania od stavebných objektov cez meranie objemu až po identifikáciu vegetácie okolo elektrických vedení alebo železničných trás. Výstupom z lidara je mračno bodov, ktoré možno ďalej spracovávať a modelovať a tak vytvárať realistické 3D modely. Vynikajúcou pomôckou je napríklad aj na plánovanie rekonštrukcií, keď je mračno bodov veľmi efektívna forma zachytenia súčasného stavu a zjednodušuje prácu projektantom. Hlavná časť vývoja sa v súčasnosti venuje najmä analýzám nad mračnom bodov, ako je identifikácia objektov a automatická klasifikácia. Vďaka tomu možno v reálnom čase rozpoznať objekty a tak zlepšiť autonómne riadenie nielen automobilov.

Legislatíva

Brdzou rozvoja širšieho využitia dronov je aktuálne platná legislatíva SR. Začiatkom roku 2021 vstúpila do platnosti nová legislatíva na úrovni EÚ v podobe nariadení č. 2019/945 a 2019/947, ktoré

unifikujú pravidlá používania dronov s maximálnou hmotnosťou 25 kg zahŕňajúcich väčšinu dnes používaných modelov. Okrem registrácie operátora dronu a zavedenia jednotnej kvalifikácie pilotov dronov vytvára nová legislatíva aj rámec pre tri úrovne (kategórie) prevádzky dronov. Je to otvorená, špecifická a certifikovaná kategória. Otvorená je najmä pre bežných používateľov, ktorým stačí prevádzkovať dron v rámci stanovených scenárov. Špecifická je určená pre pokročilejšie operácie s dronmi, ako je napr. prevádzka v noci alebo mimo priamej viditeľnosti. Posledná certifikovaná kategória je určená najmä pre prepravu ľudí alebo nebezpečných nákladov. Tým, že Slovenská republika na rozdiel od ostatných krajín EÚ nevytvorila nástroje na registráciu dronov a školenie pilotov, stavia slovenských prevádzkovateľov do pozície, keď na jednej strane nevedia svoje služby poskytovať mimo SR, ale zároveň umožňuje prevádzkovateľom z iných krajín EÚ poskytovať svoje služby aj na území SR.

Podľa vyjadrenia Dopravného úradu Slovenskej republiky treba zväžiť predovšetkým to, aký typ UAS má byť použitý a v akom prostredí – v zásade platí, že čím ťažšie UAS a čím hustejšia zástavba, tým vyššie je riziko, ktoré predstavuje let s UAS a ktoré treba zmierniť použitím technických alebo prevádzkových opatrení. Pre ľahké UAS (do 0,9 kg), akými sú napríklad DJI Mavic, nie je väčšinou potrebné prijímať dodatočné zmierňujúce opatrenia, v prípade ťažších UAS treba zabezpečiť ochranu osôb nachádzajúcich sa na zemi či už prostredníctvom technických opatrení, akými je napríklad bezpečnostný padák, alebo prevádzkových opatrení, najmä vytýčením plochy na zemskom povrchu, nad ktorým sa bude let vykonávať a do ktorého nebudú mať prístup nezúčastnené osoby.



Lídrom v autonómnom lietaní dronov sa možno stane poľnohospodárstvo.

a vyšším stupňom ochrany prírody. Zistiť, či váš let bude v takejto oblasti, je už problém. Práve aplikácia UTM má pomôcť sprístupniť aj takéto obmedzenia prevádzkovateľom dronov a umožniť rezervovať si letový priestor na vykonávanie letov. Celý systém má zabezpečiť výrazne dynamickejší prístup k manažovaniu priestoru.

Z hľadiska bezpečnosti letovej prevádzky sú drony podobným problémom ako autonómne autá v cestnej premávke. Rozvoj dronov je podmienený tým, či budú vedieť koexistovať so súčasnými účastníkmi letového priestoru, medzi ktorých patria nielen veľké dopravné lietadlá, ale aj menšie lietadlá, vrtuľníky, paraglajdisti či teplovzdušné balóny, ktoré riadia piloti na základe vizuálnych vnemov. Pre nich je malý dron takmer neviditeľný. Preto je dôležité dosiahnuť, aby drony boli nielen registrované, ale aby vedeli informovať o svojej polohe a zamýšľanej trajektórii. „V prípade kolízie dronu a lietadla dochádza k priamemu ohrozeniu posádky lietadla a to by si mal každý pilot dronu uvedomiť,“ vysvetľuje M. Ševera.

Trendy

Smerodajným trendom vo využívaní dronov je podľa M. Ševeru autonómnosť lietaní. „Už dnes realizujeme viac ako 90 % letov ako automatické lety na základe naplánovanej misie.“ Tento trend bude smerovať k tomu, že dron bude dostávať úlohy a konkrétnu trajektóriu si zvolí sám. „Z môjho pohľadu bude lídrom v autonómnosti lietaní poľnohospodárstvo. Nie sme ďaleko od aplikácií, keď bude mať farmár svoj dron, ktorý bude štartovať a pristávať na základni, kde sa zabezpečí jeho dobíjanie a prenos údajov. Dron bude mať preddefinované oblasti na mapovanie a určené parametre a potom automaticky vykoná letovú misiu. Takto bude môcť poľnohospodár, agrónóm dostávať aktuálne údaje o stave polí, takže bude lepšie plánovať zásahy a efektívnejšie hospodáriť.“

Druhým trendom je presúvanie pokročilej analytiky priamo do dronu. Čiže misia dronu sa bude optimalizovať na základe nazbieraných dát a zároveň sa tým skráti celý proces zberu a analýzy dát. Tento trend bude najmä v energetike pri kontrole elektrických vedení alebo fotovoltaických elektrární.

A výzva do budúcnosti? Tie dopravné prostriedky, kde si dnes ľudia najviac užívajú možnosť vlastného ovládania či riadenia, sa už čoskoro môžu stať slabým miestom v bezpečnosti dopravy budúcnosti. Nebudú totiž schopné dať informácie o svojej polohe, nebudú schopné identifikovať iné objekty vo svojej blízkosti a budú najmenej predvídateľné. Drony tieto obmedzenia prekonávajú. A nielen tie. Sú schopné rýchlej prepravy napr. zdravotníckeho materiálu, aj keď sú na pozemných komunikáciách kolónou či dopravné obmedzenia. Drony sa už teraz radia k tým prelomovým technológiám, ktoré by v blízkej budúcnosti mali zásadne zmeniť spôsob, ako sa budú niektoré procesy realizovať.

Anton Géer

Dnes už vieme aj na dron dostať potrebné snímače, ktoré dokážu spoľahlivo detegovať anomálie na elektrických vedeniach či plynových potrubiach. No zase sme obmedzovaní zatiaľ platnou legislatívou, ktorá hovorí o tom, že pilot musí mať vizuálny kontakt so svojím dronom, čo znižuje jeho potenciál a efektívnosť v takýchto aplikáciách. V súčasnosti používame drony, ktoré vedia byť vo vzduchu 30 – 90 minút a prekonať vzdialenosť až niekoľko desiatok kilometrov, nehovoriac o tom, akú uhlíkovú stopu zanechá použitie dronu v porovnaní s vrtuľníkom.

*Michal Ševera,
výkonný riaditeľ spoločnosti UAVONIC, s. r. o.*

V prípade niektorých aplikácií, ktoré sa vykonávajú mimo zastavaných území obce, nie sú potrebné ani takéto opatrenia – ide napríklad o kontrolu elektrických vedení či použitie UAS v poľnohospodárstve. Na ochranu leteckej prevádzky však treba vždy dodržať maximálnu výšku letu 120 m v neriadenom vzdušnom priestore a 30 m v riadenom vzdušnom priestore.

Z hľadiska rozvoja využitia dronov je dôležité manažovanie ich prevádzky, čoho riešením má byť UTM (Unmanned Traffic Management). Hoci máme na Slovensku šikovné spoločnosti, ktoré sa venujú tejto problematike na Európskej úrovni, v rámci Slovenska máme problém s jednotným zdrojom informácií, kde by pilot dronu získal všetky informácie potrebné na jeho bezpečnú prevádzku. Máme tu napr. iniciatívu v podobe aplikácie mamdron.sk, ktorá je však dielom nadšencov. Naši politici a úradníci radi prijímajú zákony, ktoré majú vyriešiť situáciu, akurát zabudnú na ich implementáciu. Krásnym príkladom je zákaz lietaní s dronmi v oblastiach s tretím

Podmienky kontinuálneho progressu elektrotechniky – 20. storočie (2)

V úvodnej časti seriálu sme uviedli náčrt formovania elektrotechnického inžinierstva ako profesionálnej inžinierskej disciplíny. Poukázali sme na pozadie rozvoja elektrotechniky, v ktorom sa vytvárala potreba elektrotechnických profesií.

Pohľady na rozvoj elektrotechniky v prvej polovici 20. storočia – výber dôležitých a zaujímavých udalostí

Magneticky mäkké materiály sú všadeprítomné v aktuálnej elektrotechnike, resp. elektronike založenej na ekonomickom využití energie elektromagnetického poľa. Kremíková (FeSi) oceľ bola vyvinutá na začiatku dvadsiateho storočia v Británii a čoskoro sa stala preferovaným materiálom jadier pre veľké transformátory, motory, a generátory. Výskum FeSi zliatin začal R. A. Hadfield a poukázal na rad ich zaujímavých vlastností (publikoval ich v r. 1882). Neskôr sa objavili správy iných autorov, napríklad W. F. Barretta, W. Browna (1900), K. Hondu, S. Shimizua, S. Kusakabeho (1902). Zistilo sa, že prídavok 2 – 2,5 % Si vylepšuje magnetickú mäkkosť zliatiny: koercivita H_c takejto zliatiny poklesla takmer na polovičnú hodnotu, než akú malo štandardné železo, ktoré sa predtým používalo v jadrách transformátorov. To podnietilo E. Gumlicha a Fyzikálo-technický inštitút v Nemecku na priemyselné uplatnenie týchto zliatin, takže od r. 1903 ich nemecké firmy vyrábali v značnom množstve.

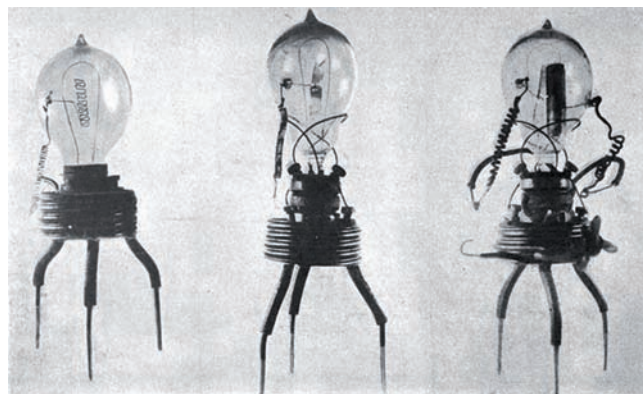
Zlepšenia elektromagnetických vlastností FeSi zliatiny boli: 1. zväčšenie hodnoty permeability; 2. zmenšenie hysterézných strát znížením H_c ; 3. zmenšenie strát vírivými prúdmi v dôsledku zvýšenia elektrického odporu; 4. zlepšenie vlastností ohľadom starnutia. Ocele obsahujúce kremík sa používajú ako magneticky mäkké materiály v elektrických spotrebičoch a zariadeniach, Si sa teda pridáva kvôli zníženiu strát elektrickej energie, keď sú magnetované v striedavom elektromagnetickom poli. Elektrotechnická oceľ vyrobená bez špeciálneho spracovania na riadenie orientácie kryštálov (neorientovaná oceľ) má obvyčajne obsah kremíka od 2 do 3,5 % a podobné magnetické vlastnosti vo všetkých smeroch, t. j. je izotropná.

V súvislosti so šírením elektromagnetických vln bolo viacero vizionárov, ktorí videli, že tieto vlny by sa mohli používať na identifikáciu lodí. Jednoduché využitie ako vežový stožiar navrhol Richard Threlfall na mítingu v Sydney v r. 1890. Hertzov transmitter v majáku mohol pôsobiť ako svetelná pochodeň, ktorá by mohla byť identifikovaná aj cez hustú hmlu vtedy, keď sa Geisslerova trubica použije ako detektor. Podobnú ideu podporujúcu lodnú komunikáciu v hmlistých dňoch navrhol aj Alexander Pelham Trotter v článku uverejnenom v *The Electrician* (1891). Avšak úplné možnosti využitia „Hertzových“ vln predpovedal William Crookes v článku publikovanom vo *Fortnightly Review* v r. 1892. Alexander Stepanovič Popov zostrojil prístroj na registráciu atmosférických výbojov (1895) a v r. 1899 Ruská admirálna flotila použila tento prístroj na záchranu stroskotanej lode. G. Marconi inštaloval bezdrôtový telegraf na loď *St. Paul*, takže prvé rádiové núdzové volanie sa uskutočnilo z lode do Anglicka. Nemecký vynálezca Christian Hulsmeyer v r. 1904 pokračoval v myšlienke uvedených vynálezcov na zisťovanie polohy lodí cez hmlu a tmu pomocou elektromagnetických vln a detekciou ich ozvien. Dňa 30. apríla prihlásil nemecký patent na „Prostriedky na ohlasovanie vzdialených kovových telies pozorovateľovi použitím elektrických vln“ (Means for reporting distantmetallic bodies to an observer by use of electric waves). Hoci demonštroval účinnosť jeho „telemobiloskopu“ na vzdialenosť 3 km, žiaden námorný

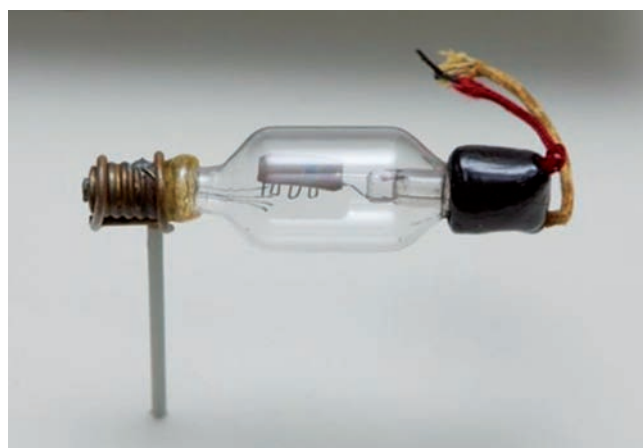
alebo lodiarsky producent neprejavil o zariadenie záujem. Približne v r. 1930 najmenej osem krajín vyvíjalo radarové systémy, avšak na varovanie pred útokom, nie na navigáciu lodí. Názov radar, akronym pre rádiové vyhľadávanie a meranie, nebol navrhnutý až do r. 1940.

Britský inžinier John Ambrose Fleming vynášiel v r. 1904 diódu, vákuovú dvojelektroódovú elektrónku, ktorá usmerňovala bezdrôtový signál podobne, ako by mohol byť detegovaný galvanometrom alebo telefónnym prijímačom. Dióda obsahovala žeravenú elektroódu (katódu), ktorá emitovala elektróny, a studenú elektroódu (anódu), ktorá zachytávala elektróny v evakuovanej sklenenej banke. Sшатendranath Bose ukázal, že polovodiče sú tiež dobrými detektormi prúdu pri vysokom napätí. O dva roky neskôr v USA Lee de Forest urobil kľúčové zdokonalenie: vložil studenú mriežku ako elektroódu medzi katódu a anódu do pôvodnej diódy. Táto elektroóda môže riadiť tok elektrónov zo žeravenej elektroódy a de Forest poukázal, že mriežka spôsobuje aj slabé zosilnenie elektrického prúdu, ale až do r. 1912 sa trióda používala len na detekciu rádiových vln.

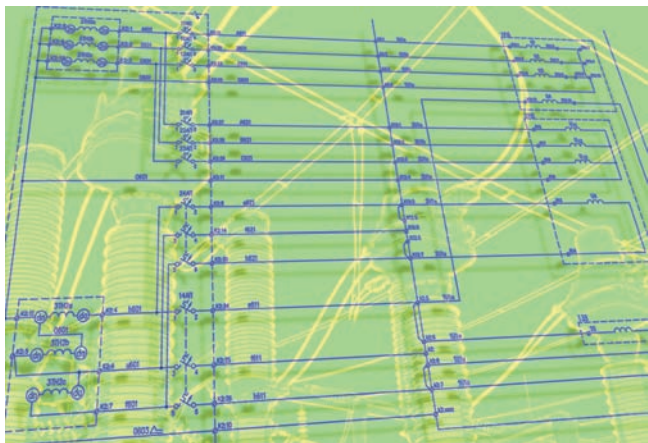
Elektrotechnický inžinier Charles Kettering skonštruoval v r. 1910 štartér a demonštroval ho na automobile Cadillac; vo februári 1911 tiež ako prvý elektrifikoval kontrolnú pokladňu. Benzínový motor sa



Obr. 3 Flemingove prvé diódy



Obr. 4 Prvá trióda, de Forest Audion, zhotovená v r. 1906



dovedty ručne štartoval kľukou. Kvôli jednoduchšiemu štartovaniu si získali autá štartované pomocou batérie obľubu najmä medzi mestskými ženami. Ketteringov motor umožnil teda jednoduchšie štartovanie benzínového motora a s bežiacim motorom pracoval aj ako generátor na nabíjanie batérie a napájanie svetlometov. V novembri si firma Cadillac objednala 12 000 systémov pre svoj model 1912 a predávala ho ako „dámsku pomoc“. Elektrické dopravné prostriedky si držali iný výnimočný trh, zásobovacie nákladné automobily na používanie pre veľkomesto do r. 1920.

V r. 1912 inžinieri pochopili, že trojelektródová elektrónka (trióda) by mohla mať ďalšie využitie než len na detekciu rádiových vln. Fritz Loewenstein, L. de Forest v USA, rovnako Robert von Lieben a Otto von Bronk v Nemecku zistili, že trióda by mohla zosilniť slabé signály a pracovať tiež ako oscilátor. Tieto funkcie sa čoskoro začali využívať. V niektorých krajinách boli triódy navrhnuté do telefónnych zosilňovačov; retranslátor Western Electric bol daný do prevádzky medzi New Yorkom a Philadelphiou v októbri 1913. Počas prvej svetovej vojny triódové oscilátory generovali signály pre rádiové vysielacie a používali sa v rádiových prijímačoch na heterodynový príjem.

Ernst Rutherford vytvoril planetárny model atómu (1911) krátko potom, ako objavil jadro atómu. Pojem jadro zaviedol v r. 1912, predpovedal a preukázal existenciu protónu ako elementárnej častice (1912 – 13). E. Rutherford a William Harkins vyslovili hypotézu existencie neutrónu. V r. 1921, počas práce s Nielsom Bohrom, E. Rutherford teoretizoval o existencii neutrónov, ktoré by mohli spôsobovať kompenzovanie odpudivého efektu od kladných nábojov protónov, a to pomocou pôsobenia príťažlivej jadrovej sily, ktorou sa mohli udržať jadrá v celku bez ohľadu na odpudivé sily medzi protónmi. Rutherfordovu teóriu neutrónov dokázal v r. 1932 jeho spoločník James Chadwick, ktorý zistil ich existenciu. Na základe kvantovania mechanických sústav s viacerými premennými Niels Bohr upravil model atómu, keď postuloval, že elektróny sa pohybujú po špecifických kvantovaných orbitách, a zaviedol kvantové orbitálne čísla (1922). Louis de Broglie predpokladal v r. 1924 vlnový charakter elektrónov a tiež predpokladal, že všetky látky majú vlnové vlastnosti.

Vynájdený bol jeden z najdôležitejších obvodov 20. storočia, a to spätné väzobný obvod, v ktorom niektorý z výstupov elektrónky je vrátený na jej vstup. Edwin Howard Armstrong, študent z Columbia University v N. Y. City, zistil, že môže získať oveľa vyššie zosilnenie z triódy pomocou prenosu časti prúdu z anódy – k signálu prichádzajúcemu na mriežku. Zistil tiež, že vzrastanie tejto spätnej väzby nad určitú hranicu prepojilo elektrónku na oscilátor, t. j. generátor kontinuálnych vln. V tom istom čase aj ďalší výskumníci vrátane Alexandra Meissnera v Nemecku a Henryho Rounda v Anglicku vytvorili rovnaké obvody. E. H. Armstrong sám (hoci jeho patent na spätnoväzobný obvod bol neskôr zrušený na základe problematického tvrdenia L. de Foresta) pokračoval s cieľom prispieť svojimi výsledkami k rádiovede vrátane superheterodynového obvodu a techniky frekvenčnej modulácie.

V r. 1914 predstavil Irving Langmuir elektrónku s dvomi mriežkami. Jeho prvé vedecké príspevky boli spojené s výskumom žiarovkovej

banky a viedli k vytvoreniu vákuovej elektrónky. On a jeho kolega Lewi Tonks zistili, že životnosť volfrámového vlákna sa viacnásobne predĺži naplnením banky inertným plynom, napríklad argónom. Tiež zistil, že stočenie vlákna do tesnej cievky zvyší jeho efektívnosť.

Armstrongov vynález superheterodynového rádioprijímača v r. 1918 bol pokrokový. Vstupný vysokofrekvenčný signál v ňom je konvertovaný na fixný medzifrekvenčný signál pomocou jeho zmiešavania s osciláciami generovanými pomocou elektrónky v prijímači. Následne medzifrekvenčný signál, ktorý vždy padne do toho istého frekvenčného pásma, je zosilňovaný skôr, ako je podrobený obvyklej detekcii a zosilňovaniu, ktoré produkuje audiosignál. Zapojenie poskytovalo zvýšenú citlivosť a rovnako ladenie pomocou otočenia jediného gombíka. Heterodyn sa stal a donedávna bol štandardným typom rádioprijímača. RCA predala prvý prijímač v r. 1924. V skutočnosti heterodynový princíp aplikoval v rádiu a potom nazval bezdrôtový Reginald Fessenden už v r. 1901. Jav bol dobre známy pri klavírových ladičoch: ak sú dva tóny frekvencie f_A a f_B kombinované, poslucháč počuje signál s frekvenciou $f_A - f_B$. R. Fessenden predpokladal, že to bude využité v rádioprijímači. Vstupné rádiofrekvenčné vlny mohli byť mixované s lokálne generovanou vlnou trochu rozdielnej frekvencie, kombinovaná vlna potom budí membránu slúchadla pri audiofrekvenciách. Keďže nemal účinný lacný lokálny oscilátor, R. Fessenden nebol ešte vtedy schopný urobiť praktický heterodynový prijímač. Pravidelné bezdrôtové rozhlasové zábavné vysielanie začalo v r. 1922 z Marconi Research Centre vo Writtle blízko Chelmsfordu v Anglicku. Stanica bola známa ako 2MT a bola nasledovaná s 2LO, vysielanie bolo z ulice Strand v Londýne.

V r. 1924 Edward V. Appleton objavil ionosféru predpovedanú O. Heavysideom už v r. 1902. V r. 1926 boli v ionosfére objavené pásy (tzv. Appletonove). V tom istom roku F. Pfeumer realizoval záznam zvuku na magnetickú pásku, hoci idea magnetického záznamu zvuku sa objavila už v r. 1898 (Waldemar Poulsen).

V r. 1927 vyžadovala diaľková telefónna služba často niekoľko stupňov zosilnenia, ktoré však spôsobovali skreslenia. Harold S. Black z Bell Telephone Laboratory redukoval skreslenia pomocou negatívnej spätnej väzby z výstupu zosilňovača na jeho vstup. Negatívna spätná väzba vylepšila ďalšie zosilňovacie charakteristiky.

21. novembra 1931 AT&T (American Telephone and Telegraph) uviedla svoj diaľkopis Exchange Service (TWX), ktorý mal centrálné spínanie, a tak telefónni účastníci mohli komunikovať pomocou diaľkopisu. Jeho zavedenie v polovici 20. rokov nevyžadovalo zručnosť v ovládaní Morseho kódu, preto ktokoľvek mohol poslať a prijať správy. Do r. 1937 TWX zapojilo 11 000 staníc.

Bell Telephone Laboratory požiadalo v r. 1932 Karla Janskeho, aby skúmal zdroje rušenia spôsobene šumom pri transatlantickom rádiovom prenose. V decembrovom Proceedings of the IRE 1932 K. Jansky uviedol, že rozlíšil tri typy rušenia: šum z lokálnych búrok, trvalé a slabšie poruchy zo vzdialených búrok a slabé pískanie (syčanie) neznámeho pôvodu. V článku v Proceedings vydanom v októbri 1933 prezentoval dôkaz, že tento posledný typ atmosférického výboja prišiel zvonku solárneho systému. Bellove laboratória zamietli návrh, aby bola postavená 30-metrová misovitá (dish-shaped) anténa na ďalšie skúmanie tohto zdroja rušenia. Až po 2. svetovej vojne sa stala rádioastronómia uznávanou oblasťou výskumu. V r. 1932 A. F. Joffe vytvoril fotočlánok.

V rokoch 1933 – 45 sa J. L. Snoek, výskumník Philips Research Laboratory, významne podieľal na vývoji oxidov železa (feritov) pre komerčné aplikácie. Pritom Siegfried Hilpert vyrobil prvé umelé ferity už v r. 1909. Louis Néel sa venoval (1948) rozlúšteniu a pochopeniu feritov, dal im aj názov ferity a opísal teóriu antiferomagnetizmu. Prvá substancia, ktorá sa jasne vymedzila ako antiferomagnetikum, bol MnO v r. 1938; no až C. G. Shull a J. S. Smart pomocou neutrónovej difrakcie priamo potvrdili (1949), že spinové magnetické momenty v Mn iónoch sú rozdelené do dvoch skupín: jedna s antiparalelnými spinmi voči druhej.

Hlavné výsledky detailne opísal Bacon. Ferity sú keramické materiály, ľahko formovateľné, ľahko spracovateľné a opracovateľné. Tieto magnetické dielektriká boli rozhodujúce pre rozvoj telekomunikácií,



Obr. 5 Rôzne feritové jadrá používané na vytvorenie malých transformátorov a induktorov

uspokojenie potrieb elektroniky a pre priemyselné odvetvia číslicových počítačov. Yogoro Kato a Takeshi Takei v Tokio Institute of Technology syntetizovali prvé feritové zlúčeniny v r. 1930. To viedlo k založeniu TDK Corporation v r. 1935 na výrobu tohto materiálu. Od objavenia sa prvých komerčných feritových výrobkov asi v r. 1945 sa vývoj orientoval na menšie súčiastky s väčšou spoľahlivosťou, vysokou kvalitou a stabilitou. Jedinečné vlastnosti nemikrovlňových feritov sú vysoká magnetická permeabilita a vysoká elektrická rezistivita. Výsledné nižšie straty vírivými prúdmi dovoľujú ich použitie do vyšších frekvencií, než je to možné s kovovými materiálmi. Používajú sa pri frekvencii od audio až po asi 500 MHz. Mikrovlňové ferity môžu byť definované ako elektricky vysoko nevodivé magnetické materiály (magnetické izolanty) používané pri frekvencii v rozmedzí od 100 MHz až do 500 GHz. V tomto frekvenčnom pásme boli vyvíjané dve kategórie feritových zariadení: neregipročné zariadenia (izolátory, Y-cirkulátory a n-portové cirkulátory), pre ktoré sú ferity takmer nenahraditeľné a ktoré majú najväčší počet aplikácií; recipročné zariadenia, t. j. elektricky riadené fázové posúvače.

Podakovanie

Táto práca vznikla vďaka podpore Vedeckej grantovej agentúry MŠVVaŠ SR a SAV (projekty č. 1/0320/19, 1/0135/20 a 1/0135/20.) a Agentúry na podporu výskumu a vývoja (kontrakty č. APVV-15-0257 a APVV-16-0059).

Literatúra

- [1] NEBEKER, Frederik: Electric century. In: IEEE SPECTRUM, 2000, pp. 68 – 74.
- [2] MAYER, Daniel: Seminární práce, která položila základy elektrotechniky (Příběh Gustava Roberta Kirchhoffa). Pohledy do minulosti elektrotechniky. In: Slaboproudý obzor, 2016, roč. 72, č. 4, s. 20 – 22.
- [3] MAYER, Daniel. Jakým studentem byl Nikola Tesla? Pohledy do minulosti elektrotechniky. In: Slaboproudý obzor, 2017, roč. 73, s. 18 – 21.
- [4] MAYER, Daniel: Heinrich Hertz a elektromagnetické vlny. In: Dějiny věd a techniky, 1989, roč. 22, č. 4, s. 209 – 222.
- [5] WHITTAKER, Edmund: A History of the Theories of Aether and Electricity. London and New York Thomas Nelson and Sons Ltd. 1962.
- [6] MAYER, Daniel: Pohledy do minulosti elektrotechniky. České Budějovice: nakladatelství Kopp 2004. 427 s. ISBN 80-7232-219-2.
- [7] SARKAR, K. T. at all: History of Wireless. Published by John Wiley & Sons, Inc., Hoboken. New Jersey 2006.
- [8] BARRETT, R.: Popov versus Marconi: the century of radio. In: GEC Review, 1997, vol. 12, no. 2, pp. 107 – 116.
- [9] SIMONS, R. W.: Guglielmo Marconi and early systems of wireless communication. In: GEC Review, 1996, vol. 11, no. 1, pp. 37 – 55.

Pokračovanie v ďalšom čísle.

Jozef Sláma

FEI STU Bratislava
Ústav Elektrotechniky
jozef.slama@stuba.sk

STU vyvíja drony na prevoz biologických vzoriek

Slovenská technická univerzita patrí medzi lídrov inovácií na Slovensku. Potvrdila to aj získaním projektu Výskum a vývoj využiteľnosti autonómnych lietajúcich prostriedkov v boji proti pandémie spôsobenej COVID-19 UAVLIFE. V konzorciu projektu sú okrem STU aj Žilinská univerzita, súkromná spoločnosť a nezisková organizácia.

STU sa v rámci projektu primárne venuje vývoju samotného bezpilotného lietajúceho prostriedku, Žilinská univerzita má na starosti riadenie celej letky. Súkromná spoločnosť má na starosti vývoj motora a meničov pre dron, skúmanie vplyvu letových podmienok na biologické vzorky a vývoj informačných systémov pre celý systém zabezpečuje nezisková organizácia.



„Projekt je zameraný na vývoj autonómnej, teda bezpilotnej, letky dronov, ktorá bude schopná na základe centrálného informačného systému prevážať biologické vzorky (vrátane testov) aj v mestskom prostredí,“ priblížil profesor František Duchoň z FEI STU, ktorý je zodpovedným riešiteľom projektu.

Súčasťou výskumu a vývoja je aj vlastná UAV (Unmanned Aerial Vehicle) platforma (t.j. povedané slovenský dron), navigačné metódy tohto drona, riadenie letky – skupiny takýchto dronov a ich koordinácia, informačné systémy riadiace celú prevádzku a výskum vplyvov letu na prevážané biologické vzorky. Vo výskume sa budú vytvárať rôzne moduly, vrátane rôznych inováčných prepravných modulov napríklad aj s chladením vzoriek. „Účelom je zrýchliť prenos týchto vzoriek z odberových miest COVID-19 do laboratórií. Systém bude možné využiť aj na iné účely, napríklad na monitoring katastrofických udalostí, rýchly prenos potrebného materiálu do ohrozených oblastí bez ohrozenia životov záchranárov a podobne,“ dodáva profesor Duchoň.

Na projekte sa bude zúčastňovať 25 pracovníkov z celej STU. Podieľať sa budú tri fakulty – Fakulta elektrotechniky a informatiky, Strojnícka a Materiálovotechnická. STU tak poskytla do projektu mnohých špecialistov z rôznych oblastí. „Tento projekt nám umožní dostať sa vývojom a vývojom infraštruktúrou na úroveň špičkových európskych výskumných pracovísk. Keďže náš vývojový tím už dlhodobo pôsobí v tejto oblasti, vieme, čo potrebujeme, aby sme naše výsledky podporili aj pre také oblasti ako je boj s pandemiou COVID-19,“ hovorí líder vývoja Ing. Jozef Rodina, PhD. Navyše pripomína, že FEI STU v budúcom akademickom roku zavádza predmet Lietajúce robotické systémy pre študentov odboru Robotika a kybernetika.

Na účely vývoja na projekte sa podarilo získať pre spoluprácu špičkové zahraničné tímy okolo prof. Siciliana a prof. Žaluda. „Naše výsledky v tejto oblasti pritiahli do spolupráce aj takúto svetovú vedu a sme radi, že v rámci projektu túto spoluprácu ešte viac utužíme,“ uzatvára profesor František Duchoň z FEI STU.

www.stuba.sk
www.nacero.sk

Prechod zo školskej lavice k zmysluplnej pracovnej pozícii.

Ako na to?

Ľudský pokrok nevyhnutne prináša zmeny, ktoré sa vo veľkej miere odzrkadlia na trhu práce. Globalizácia, automatizácia, digitalizácia a desiatky ďalších trendov menia požiadavky zamestnávateľov na svojich budúcich zamestnancov, nevyvímajúc absolventov stredných a vysokých škôl. Budúcnosť trhu práce síce nie je v rukách študentov, ale môžu sa na ňu pripraviť.

Technológie transformujú svet okolo nás od nepamäti. Od prvých primitívnych nástrojov cez priemyselnú revolúciu, počas ktorej ľudia najskôr bojovali proti výrobným linkám, až po dnešok – keď bojujú za svoje miesta na nich. Niektorí ľudia sa boja utopistickej budúcnosti, v ktorej stovky miliónov ľudí nemajú prácu. Štúdie hovoria, že v horizonte pár rokov môže zmiznúť viac než polovica pracovných pozícií, ako ich poznáme dnes. To však nemusí nutne znamenať, že stroje nám vezmú všetku prácu a ľudia nebudú mať čo robiť. V každom prípade to otvára viaceré znepokojujúce otázky.

a slabých stránkach umožňuje študentovi vnímať sa objektívne a inšpiruje ho k práci na ich zlepšovaní.

Získať prehľad a začať sa zaujímať

Investovať jeden víkend do vyhľadávania informácií o aktuálnych trendoch na trhu práce a vyhlídkach do budúcnosti dokáže u nejedného človeka vyvolať potrebu začať konať. Je ťažké robiť správne kroky, pokiaľ nemáme informácie o danej problematike. Ak študent nemá prehľad o aktuálnych požiadavkách zamestnávateľov a trendoch na trhu práce, je oveľa pravdepodobnejšie, že podnikne zlé alebo žiadne kroky v súvislosti so svojím úspešným začlenením sa do pracovného života.

V mene budovania tohto povedomia a prípravy študentov na budúci trh práce sa spojila Slovenská asociácia pre rozvoj inovácií vo vzdelávaní s Deutsche Telekom IT Solutions Slovakia a spoločne prinášajú najnovšie poznatky o meniacom sa trhu práce priamo do tried stredných škôl po celom Slovensku. Práve pomaturitné IT štúdium Dual Education v Deutsche Telekom IT Solutions Slovakia poskytuje študentom jednu z najväčších výhod – interných lektorov, ktorí sa so študentmi delia o svoje vedomosti a skúsenosti. Vďaka testovacím prostrediam a vysokej odbornosti interných lektorov umožňujú študentom simulovať prácu v reálnom pracovnom prostredí. Absolventi pomaturitného IT štúdia Dual Education sú tak efektívne pripravení pracovať ihneď po ukončení štúdia.

Cieľom spoločného projektu, online konferencie READYCON, je poskytnúť študentom prehľad o aktuálnych trendoch a možných scenároch budúcnosti, aby vedeli podniknúť kroky, ktoré im pomôžu nájsť uplatnenie v rýchlo sa meniacom pracovnom prostredí. Vďaka hybridnému formátu konferencie budú mať tisíce stredoškôlkov príležitosť zúčastniť sa v októbri na tomto podujatí. Hybridný formát konferencie umožňuje spojiť študentov s odborníkmi a úspešnými Slováckmi pôsobiacimi aj mimo Slovenska – od Kalifornie cez New York, Berlín, Prahu až po Šanghaj.



Okrem trhu ako celku sa budú študenti v druhej časti konferencie zameriavať v rámci šiestich, paralelne prebiehajúcich panelov na trendy a budúcnosť práce v oblasti strojárstva, stavebníctva, elektrotechniky, informačných technológií, zdravotníctva a obchodu. Konferencia má študentom poskytnúť nielen prehľad v danej problematike, ale aj konkrétne rady, aby sa mohli začať úspešne venovať nasledujúcemu bodu.

Zvyšovanie svojej hodnoty na trhu práce

Len čo študent drží vo svojich rukách prehľad svojich silných a slabých stránok a má prehľad o aktuálnych trendoch na trhu práce, zostáva mu posledná, najdôležitejšia časť. Musí začať reálne pracovať na svojich zručnostiach a vedomostiach v súlade s jeho novými zisteniami a začať tak zvyšovať svoju hodnotu na trhu práce, aby si po dokončení svojho štúdia vedel nájsť zmysluplnú prácu.



Viac informácií o najväčšej konferencii o budúcnosti trhu práce pre maturantov

Máte záujem rozvíjať vzdelávanie na Slovensku? Staňte sa aj vy partnerom konferencie READYCON! Kontaktujte nás na:

Dominik Hamaj

Partnerstvá a podpora
hamaj@saide.sk



Jednou z najohrozenejších skupín je práve tá, ktorá zatiaľ na trhu práce takmer ani nevystupuje. Sú nimi naši študenti. Ešte stále je u nás otáznosť, či absolventi budú dostatočne pripravení na vykonávanie pracovných pozícií, ktoré v podstate ešte neexistujú. Aké sú však prvé kroky, ktoré môžu študenti začať robiť už dnes, aby bol ich prechod zo školskej lavice k zmysluplnej pracovnej pozícii čo najplynulejší?

Zistiť svoje silné a slabé stránky

Sebareflexia je pri príprave na budúci trh práce extrémne kľúčová schopnosť. Študent si v rámci prvého kroku môže spísať svoje silné a slabé stránky, vyhľadať, aké ďalšie schopnosti a zručnosti existujú, a vytvoriť si jednoduchý zoznam svojich vlastností a zručností. Prehľad vo svojich silných

VISION 2021 – viac osobných rozhovorov, inovácií aj trendov

V dňoch 5. až 7. októbra 2021 by sa malo uskutočniť ďalšie pokračovanie popredného svetového veľtrhu pre oblasť strojového snímania a spracovania obrazu. Tento rok prebehne v rámci VISION aj tematická akcia Kto je kto v oblasti strojového videnia, ktorá poskytne jedinečný prehľad o celom spektre produktov a služieb strojového videnia spolu s pohľadmi na súčasné a budúce technológie.



Viac ako 250 spoločností, ktoré sa zatiaľ rozhodli zúčastniť na veľtrhu, sa zhodli, že je nevyhnutné uskutočniť VISION v roku 2021. „Po vynútenej prestávke môžeme my, vystavovatelia a organizátor, Messe Stuttgart spoločne vyslať pozitívny signál medzinárodnému trhu a ekonomike a ukázať, že priemysel strojového videnia sa pozerá do budúcnosti s optimizmom,“ povedal Alexander van der Lof, generálny riaditeľ TKH Group. „Osobné stretnutia na veľtrhoch sú a zostanú nesmierne dôležité pre interakciu a vytváranie kontaktov. Preto je VISION 2021 nenahraditeľnou platformou!“ súhlasil Martin Grzymek, obchodný riaditeľ pre Európu v spoločnosti Teledyne.

Veľký počet spoločností využil čas na implementáciu nových technologických trendov a vývoj nových produktov. Návštevníci preto získajú najnovšie informácie z prvej ruky. Väčší dôraz ako kedykoľvek predtým bude kladený na osobné diskusie o nových produktoch a technologických trendoch.

Noví hráči, nové konštelácie

Veľtrh bude okrem najnovších technologických trendov odrážať aj dynamiku trhu: návštevníci sa jednak stretnú s novými hráčmi, napr. vystavovateľmi z automatizačného priemyslu, jednak uvidia nové spojenia spoločností, ktoré vznikli v dôsledku vývoja trhu. „Mnoho komponentov a systémov strojového videnia sa v posledných rokoch

stalo inovatívnejšími a nákladovo efektívnejšími. V dôsledku toho sa počet oblastí aplikácií pre strojové videnie výrazne zvýšil, pričom tento vývoj neprebíha len v priemyselnom segmente, ale aj v mnohých nepriemyselných oblastiach. Návštevníci VISION 2021 môžu získať veľmi dobrý prehľad o súčasných i budúcich produktoch, technológiách a trendoch,“ dodal M. Grzymek.

Závan čerstvého vzduchu od začínajúcich spoločností

Okrem spoločného stánku financovaného nemeckým federálnym ministerstvom hospodárstva a technológie (BMWi) pre mladé inovatívne spoločnosti z Nemecka si návštevníci budú môcť v rámci novovytvorenej sekcie VISION Start-up World pozrieť nové prístupy a inovatívne impulzy – od najnovších kamerových technológií a softvéru v oblasti umelej inteligencie alebo hĺbkového učenia až po zaujímavé systémy strojového videnia.

Veľtrh VISION pokrýva celé spektrum technológie strojového videnia. Okrem prvotriednych vystavovateľov z celého sveta zaujme aj pestrou ponukou sprievodného programu. Osvedčené formáty, ako napríklad najväčšie diskusné fórum o strojovom videní na svete Dni priemyselného strojového videnia, sa budú konať aj v roku 2021.

www.vision-messe.de

Productronica 2021 bude naživo

Vedúci svetový veľtrh pre vývoj a výrobu elektroniky sa uskutoční podľa plánu od 16. do 19. novembra v Mníchove.



Positívne signály z priemyslu

Súčasný trend v oblasti vývoja a výroby elektroniky dáva nádej, že jesenný veľtrh bude úspešný. „V prvej polovici tohto roku sa pričádzajúce objednávky v priemysle z veľkej časti vyvíjali veľmi dobre. Vystavovatelia vzhľadom na spomaľovanie pandémie očakávajú pokračovanie pozitívneho obchodného trendu pre tento aj budúci rok. V tomto ohľade má productronica 2021 veľkú šancu byť úžasným stretnutím pre celý globálny priemysel výroby elektroniky,“ konštatuje



Rainer Kurtz, generálny riaditeľ skupiny Kurtz Ers a predseda poradného výboru productronica.

IoT a 5G – perfektná kombinácia

IoT (internet vecí) existuje v podnikaní už nejaký čas. Vďaka novému štandardu mobilnej komunikácie 5G dokáže teraz naplno využiť svoj potenciál. Počas veľtrhu môžu jeho návštevníci naživo zistiť, aké príležitosti to ponúka odvetviu výroby elektroniky.

Vývoj v oblasti IoT nespomalila ani pandémia koronavírusu. Táto technologická oblasť zostáva jedným z najrýchlejšie rastúcich odvetví. Spoločnosť pre prieskum trhu Statista preto očakáva, že do roku 2025 bude online takmer 31 miliárd zariadení internetu vecí. Iné odhady predpovedajú viac ako dvojnásobok tohto množstva.

Štúdia IoT od spoločností Computerwoche a CIO má podobné výsledky: 44 % opýtaných

priemyselných podnikov uviedlo, že počas pandémie zvýšilo rozpočet na internet vecí. Prostriedky smerovali predovšetkým do kontroly kvality a logistiky, po ktorých nasledovali sieťovo prepojené výrobné systémy a inteligentné produkty.

Vďaka novému štandardu mobilnej komunikácie 5G teraz dochádza k významnému rozšíreniu radu aplikácií, a to nielen v priemyselnom prostredí, ale aj v oblasti energetiky, zdravotníctva, vedy a spotrebiteľov. Vďaka veľkej šírke pásma, vysokému prenosovému výkonu a nízkemu oneskoreniu predstavuje 5G v mnohých oblastiach technický základ pre ďalšiu fázu vývoja internetu vecí.

Takmer tri mesiace pred začiatkom veľtrhu už potvrdilo svoju účasť viac ako 500 spoločností.

www.productronica.com

Elektrotechnické STN

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

STN EN 50131-13/AC: 2021-08 (33 4591) Poplachové systémy. Elektrické zabezpečovacie a tiesňové systémy. Časť 13: Bezpečnostné pyrotechnické ochranné zariadenia.*)

STN EN 55011/A2: 2021-08 (33 4211) Priemyselné, vedecké a zdravotnícke zariadenia. Charakteristiky vysokofrekvenčného rušenia. Medze a metódy merania.*)

STN EN 61000-4-30/A1: 2021-08 (33 3432) Elektromagnetická kompatibilita (EMC). Časť 4-30: Metódy skúšania a merania. Metódy merania kvality napájania.*)

STN EN IEC 61000-3-2/A1: 2021-08 (33 3432) Elektromagnetická kompatibilita (EMC). Časť 3-2: Medze. Medze vyžarovania harmonických zložiek prúdu (zariadenia so vstupným fázovým prúdom ≤ 16 A).*)

STN EN IEC 61968-13: 2021-08 (33 4620) Integrácia aplikácií v energetických spoločnostiach. Systémy rozhrania na riadenie dodávky elektrickej energie. Časť 13: Modelové profily distribučných sústav.*)

STN EN IEC 61970-457: 2021-08 (33 4621) Rozhranie aplikačného programu pre systémy riadenie elektrickej energie (EMS-API). Časť 457: Profil dynamiky.*)

STN EN IEC 62325-451-7: 2021-08 (33 4860) Rámcová schéma komunikácie na trhu s energiou. Časť 451-7: Postupy vyvažovania, kontextové a montážne modely pre európsky trh.*)

STN P CLC IEC/TS 60079-43: 2021-08 (33 2320) Výbušné atmosféry. Časť 43: Vybavenie do nepriaznivých prevádzkových podmienok.*)

STN P CLC/TS 50131-5-1: 2021-08 (33 4591) Poplachové systémy. Elektrické zabezpečovacie a tiesňové systémy. Prepojenia. Časť 5-1: Požiadavky na vodičové prepojenie I&HAS zariadení umiestnených v chránených priestoroch.*)

STN EN 50290-2-24: 2021-08 (34 7032) Komunikačné káble. Časť 2-24: Spoločné pravidlá na vývoj a konštrukciu. Polyetylénové plášťové zmesi.*)

STN EN 50290-2-27: 2021-08 (34 7032) Komunikačné káble. Časť 2-27: Spoločné pravidlá na vývoj a konštrukciu. Bezhalogénové plášťové zmesi na báze polyolefínov so zlepšenou požiarnou charakteristikou (HFFR).*)

STN EN 50336: 2021-08 (34 8158) Priechodky na transformátory a tlmivky s káblovými skriňami na napätie neprevyšujúce 36 kV.*)

STN EN 50702: 2021-08 (34 1581) Dráhové aplikácie. Koľajové vozidlá. Koľajnicové zberače. Charakteristiky a skúšky.*)

STN EN IEC 60068-2-20: 2021-08 (34 5791) Skúšanie vplyvu prostredia. Časť 2-20: Skúšky. Skúška Ta a Tb: Skúšobné metódy spájkovateľnosti a odolnosti súčiastok s vývodmi proti spájkovacie-
mu teplu.*)

STN EN IEC 60068-2-38: 2021-08 (34 5791) Skúšanie vplyvu prostredia. Časť 2-38: Skúšky. Skúška Z/AD: Zložená cyklická skúška teplota/vlhkosť.*)

STN EN IEC 60216-3: 2021-08 (34 6502) Elektroizolačné materiály. Dlhodobá teplotná odolnosť. Časť 3: Inštrukcie na výpočet charakteristických hodnôt dlhodobej teplotnej odolnosti.*)

STN EN IEC 61188-6-1: 2021-08 (34 6512) Dosky s plošnými spojmi a zostavy dosiek s plošnými spojmi. Konštrukcia a používanie. Časť 6-1: Návrh plošných spojov. Všeobecné požiadavky na návrh plošných spojov na doskách.*)

STN EN IEC 61189-5-301: 2021-08 (34 6513) Skúšobné metódy na elektrotechnické materiály, dosky s plošnými spojmi a iné spájacie štruktúry a zostavy. Časť 5-301: Všeobecné skúšobné metódy na materiály a zostavy. Spájkovacia pasta s použitím jemných častíc spájky.*)

STN EN IEC 61851-21-2: 2021-08 (34 1590) Systémy nabíjania elektrických vozidiel vodivým prepojením. Časť 21-2: Požiadavky na elektrické vozidlá s vodivým prepojením na striedavé/jednosmerné napájanie. Požiadavky EMC pre systémy nabíjania elektrických vozidiel mimo vozidla.*)

STN EN 50310/A1: 2021-08 (36 9072) Siete pospájania pre telekomunikácie v budovách a iných stavbách.

STN EN 50554: 2021-08 (36 7952) Základná norma na posudzovanie vysielacej stanice na mieste prevádzky vzhľadom na všeobecnú expozíciu verejnosti vysokofrekvenčným elektromagnetickým poliam.*)

STN EN 50600-2-1: 2021-08 (36 7254) Informačná technika. Zariadenia a infraštruktúry výpočtových stredísk. Časť 2-1: Konštrukcia budovy.*)

STN EN 50600-2-5: 2021-08 (36 7254) Informačná technika. Zariadenia a infraštruktúry výpočtových stredísk. Časť 2-5: Bezpečnostné systémy.*)

STN EN 50636-2-107/A3: 2021-08 (36 1055) Bezpečnosť spotrebičov pre domácnosť a na podobné účely. Časť 2-107: Osobitné požiadavky na robotické kosačky trávy napájané z batérií.*)

STN EN 60335-2-105/A2: 2021-08 (36 1055) Elektrické spotrebiče pre domácnosť a na podobné účely. Bezpečnosť. Časť 2-105: Osobitné požiadavky na multifunkčné sprchové kúty.

STN EN 60335-2-27/A1: 2021-08 (36 1055) Elektrické spotrebiče pre domácnosť a na podobné účely. Bezpečnosť. Časť 2-27: Osobitné požiadavky na spotrebiče určené na ožarovanie pokožky ultrafialovým a infračerveným žiarením.

STN EN 60335-2-27/A2: 2021-08 (36 1055) Elektrické spotrebiče pre domácnosť a na podobné účely. Bezpečnosť. Časť 2-27: Osobitné požiadavky na spotrebiče určené na ožarovanie pokožky ultrafialovým a infračerveným žiarením.

STN EN 60838-1/A2: 2021-08 (36 0385) Rozličné objímky na svetelné zdroje. Časť 1: Všeobecné požiadavky a skúšky.*)

STN EN IEC 60598-1: 2021-08 (36 0600) Svetidlá. Časť 1: Všeobecné požiadavky a skúšky.*)

STN EN IEC 61010-2-030: 2021-08 (36 2000) Bezpečnostné požiadavky na elektrické zariadenia na meranie, riadenie a laboratórne použitie. Časť 2-030: Osobitné požiadavky na zariadenia so skúšobnými alebo meracími obvody.*)

STN EN IEC 61010-2-030/A11: 2021-08 (36 2000) Bezpečnostné požiadavky na elektrické zariadenia na meranie, riadenie a laboratórne použitie. Časť 2-030: Osobitné požiadavky na zariadenia so skúšobnými alebo meracími obvody.*)

STN EN IEC 61010-2-034: 2021-08 (36 2000) Bezpečnostné požiadavky na elektrické zariadenia na meranie, riadenie a laboratórne použitie. Časť 2-034: Osobitné požiadavky na zariadenia na meranie izolačného odporu a na skúšanie elektrickej pevnosti.*)

STN EN IEC 61010-2-034/A11: 2021-08 (36 2000) Bezpečnostné požiadavky na elektrické zariadenia na meranie, riadenie a laboratórne použitie. Časť 2-034: Osobitné požiadavky na zariadenia na meranie izolačného odporu a na skúšanie elektrickej pevnosti.*)

STN EN IEC 61010-2-091: 2021-08 (36 2000) Bezpečnostné požiadavky na elektrické zariadenia na meranie, riadenie a laboratórne použitie. Časť 2-091: Osobitné požiadavky na skriňové röntgenové systémy.*)

STN EN IEC 61010-2-091/A11: 2021-08 (36 2000) Bezpečnostné požiadavky na elektrické zariadenia na meranie, riadenie a laboratórne použitie. Časť 2-091: Osobitné požiadavky na skriňové röntgenové systémy.*)

STN EN IEC 61010-2-130: 2021-08 (36 2000) Bezpečnostné požiadavky na elektrické zariadenia na meranie, riadenie a laboratórne použitie. Časť 2-130: Osobitné požiadavky na vybavenie vzdelávacích zariadení určených na používanie deťmi.*)

STN EN IEC 61215-1: 2021-08 (36 4630) Terestriálne fotovoltaické (PV) moduly. Posúdenie návrhu a typové schválenie. Časť 1: Skúšobné požiadavky.*)

STN EN IEC 61215-1-1: 2021-08 (36 4630) Terestriálne fotovoltaické (PV) moduly. Posúdenie návrhu a typové schválenie. Časť 1-1: Osobitné požiadavky na skúšanie fotovoltaických (PV) modulov z kryštalického kremíka.*)

STN EN IEC 61215-1-2: 2021-08 (36 4630) Terestriálne fotovoltaické (PV) moduly. Posúdenie návrhu a typové schválenie. Časť 1-2: Osobitné požiadavky na skúšanie fotovoltaických (PV) modulov na báze tenkých vrstiev kadmium-teluridu (CdTe).*)

STN EN IEC 61215-1-3: 2021-08 (36 4630) Terestriálne fotovoltaické (PV) moduly. Posúdenie návrhu a typové schválenie. Časť 1-3: Osobitné požiadavky na skúšanie fotovoltaických (PV) modulov na báze tenkých vrstiev amorfného kremíka.*)

STN EN IEC 61215-1-4: 2021-08 (36 4630) Terestriálne fotovoltaické (PV) moduly. Posúdenie návrhu a typové schválenie. Časť 1-4: Osobitné požiadavky na skúšanie fotovoltaických (PV) modulov na báze tenkých vrstiev Cu(In, Ga)(S, Se)2.*)

STN EN IEC 61215-2: 2021-08 (36 4630) Terestriálne fotovoltaické (PV) moduly. Posúdenie návrhu a typové schválenie. Časť 2: Skúšobné postupy.*)

STN EN IEC 62281/A1: 2021-08 (36 4360) Bezpečnosť primárnych a akumulátorových lítiových článkov a batérií počas prepravy.*)

STN EN IEC 62680-1-2: 2021-08 (36 8365) Rozhrania univerzálnej sériovej zbernice pre dáta a napájanie. Časť 1-2: Spoločné súčasti. Špecifikácia napájania elektrickou energiou cez USB.*)

STN EN IEC 62787: 2021-08 (36 4607) Koncentrátorové fotovoltaické (CPV) solárne články a CoC zostavy. Kvalifikácia spoľahlivosti.*)

STN EN IEC 62841-2-3: 2021-08 (36 1560) Elektrické ručné náradie, prenosné náradie a strojové zariadenia pre trávnik a záhradu. Bezpečnosť. Časť 2-3: Osobitné požiadavky na ručné brúsky, kotúčové leštičky a kotúčové šmirglovačky.*)

STN EN IEC 62841-2-3/A11: 2021-08 (36 1560) Elektrické ručné náradie, prenosné náradie a strojové zariadenia pre trávnik a záhradu. Bezpečnosť. Časť 2-3: Osobitné požiadavky na ručné brúsky, kotúčové leštičky a kotúčové šmirglovačky.*)

STN EN IEC 62841-3-7: 2021-08 (36 1560) Elektrické ručné náradie, prenosné náradie a strojové zariadenia pre trávnik a záhradu. Bezpečnosť. Časť 3-7: Osobitné požiadavky na prenosné stenové píly.*)

STN EN IEC 62841-3-7/A11: 2021-08 (36 1560) Elektrické ručné náradie, prenosné náradie a strojové zariadenia pre trávnik a záhradu. Bezpečnosť. Časť 3-7: Osobitné požiadavky na prenosné stenové píly.*)

STN EN IEC 62841-3-9: 2021-08 (36 1560) Elektrické ručné náradie, prenosné náradie a strojové zariadenia pre trávnik a záhradu. Bezpečnosť. Časť 3-9: Osobitné požiadavky na prenosné pokosové píly.*)

STN EN IEC 62841-3-9/A11: 2021-08 (36 1560) Elektrické ručné náradie, prenosné náradie a strojové zariadenia pre trávnik a záhradu. Bezpečnosť. Časť 3-9: Osobitné požiadavky na prenosné pokosové píly.*)

STN EN IEC 63136/AC: 2021-08 (36 1060) Elektrické umývačky riadu na komerčné použitie. Metódy merania funkčných vlastností.*)

STN EN IEC 63154: 2021-08 (36 6760) Námorné navigačné a rádiokomunikačné zariadenia a systémy. Kybernetická bezpečnosť. Všeobecné požiadavky, metódy skúšania a požadované výsledky skúšok.*)

STN ISO/IEC 20000-1: 2021-08 (36 9788) Informačné technológie. Manažérstvo služieb. Časť 1: Požiadavky na systém manažérstva služieb.*)

STN ISO/IEC 20000-2: 2021-08 (36 9788) Informačné technológie. Manažérstvo služieb. Časť 2: Návod k aplikácii systémov manažérstva služieb.*)

STN ISO/IEC 7810: 2021-08 (36 9725) Identifikačné karty. Fyzikálne vlastnosti.*)

STN ISO/IEC 7816-1: 2021-08 (36 9734) Identifikačné karty. Karty s integrovanými obvody. Časť 1: Karty s kontaktmi. Fyzikálne vlastnosti.*)

STN P CEN/TS 17623: 2021-08 (36 0078) Vlastnosti BIM pre osvetlenie. Svetidlá a snímacie zariadenia.*)

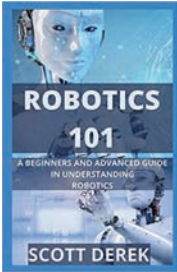
*Mesiac vydania STN je uvedený za jej označením v tvare „: 2021-08“.
) Normy boli vydané v anglickom jazyku.

Ing. Ludovít Harnoš
člen SEZ-KES

www.sez-kes.sk

Odborná literatúra, publikácie

Nové knižné tituly v oblasti automatizácie.



Robotics 101: A Beginners And Advanced Guide In Understanding Robotics

Autor: Derek, S., rok vydania: 2021, nezávislé vydanie, ISBN 979-8736938803, publikáciu možno zakúpiť na www.amazon.com

Preskúmajte fascinujúci svet robotiky! Máte radi roboty? Fascinuje vás moderný pokrok v technológiách? Chcete vedieť, ako fungujú roboty? Ak je to tak, s touto knihou budete spokojní: všetko, čo potrebujete vedieť o robotike od úplného začiatku až po pokročilé odborné

informácie! Namiesto toho, aby ste sa vrhli priamo na programovanie, vám táto kniha najskôr poskytne všetky potrebné koncepty, ktoré sa musíte naučiť, aby bol proces učenia oveľa jednoduchší. Takto sa zaručene nestратíte v zmatku, keď sa dostanete k náročnejším lekciam uvedeným v posledných kapitolách. Pre lepšie pochopenie učiva sú doplnené konkrétne príklady.

TensorFlow 2.0 Computer Vision Cookbook: Implement machine learning solutions to overcome various computer vision challenges

Autor: Martinez, J., rok vydania: 2021, vydavateľstvo: Springer, ISBN 978-1838829131, publikáciu možno zakúpiť www.springer.com



Počítačové videnie je vedný odbor, ktorý umožňuje strojom identifikovať a spracovávať digitálne obrázky a videá. Táto kniha sa zameriava na nezávislé postupy, ktoré vám pomôžu vykonávať rôzne úlohy počítačového videnia pomocou TensorFlow. Kniha sa začína tým, že vás prevedie základmi hĺbkového učenia v oblasti počítačového videnia a pokryje kľúčové funkcie programu TensorFlow 2.x, ako sú napríklad rozhrania Keras a tf.data.Dataset API. Dozviete sa o vstupoch a výstupoch bežných úloh počítačového videnia, ako je klasifikácia obrazu, prenosové učenie, vylepšovanie a štýl obrazu

a detekcia objektov. Kniha tiež pokrýva autoenkodéry v oblastiach, ako sú inverzné indexy vyhľadávania obrázkov a odstraňovanie šumu na obrázkoch. Následne objavíte tipy a triky na riešenie akýchkoľvek problémov, s ktorými sa stretávate pri vytváraní rôznych aplikácií počítačového videnia. Nakoniec sa ponoríte do pokročilejších tém, ako sú generatívne siete (GAN), spracovanie videa a AutoML, záverečná časť je zameraná na techniky, ktoré vám pomôžu zvýšiť výkonnosť vašich sietí.



The Rise of the Cobot: Grow Your Business Exponentially with Collaborative Artificial Intelligence

Autori: Rauscher, J. – Rauscher, M., rok vydania: 2020 vydavateľ: IT-Startup, ISBN 978-2956795148, publikáciu možno zakúpiť na www.amazon.com

Títo dvaja autori strávili viac ako desať rokov nasadzovaním projektov umelej inteligencie (UI) v USA a zahraničí. S touto knihou prinášajú pragmatický a pozitívny pohľad na UI a jej

obchodné aplikácie pre servisné činnosti. Na podporných príkladoch demonštrujú, ako sa akýkoľvek malý a stredný podnik alebo oddelenie veľkého podniku môžu stať lídrom na trhu prostredníctvom novej generácie služieb založených na kolaboratívnej UI.

Industrial robots and cobots: Everything you need to know about your future co-worker

Autor: Gurgul, M., rok vydania: 2019, vydavateľ: Michal Gurgul, ISBN 978-8395251313, publikáciu možno zakúpiť na www.amazon.com

V modernom svete sa na stroje delegujú opakujúce sa a únavné úlohy. Dopyt po priemyselných robotoch rastie nielen kvôli potrebe zlepšiť efektívnosť výroby a kvalitu konečných výrobkov, ale aj kvôli rastúcim nákladom na zamestnanosť a nedostatku kvalifikovaných odborníkov. Pokroková automatizácia v tomto odvetví zvyšuje dopyt po odborníkoch, ktorí dokážu ovládať roboty. Ak by ste sa chceli pridať k tejto vyhľadávanej a dobre platenej profesionálnej skupine, je načas naučiť sa ovládať a programovať roboty pomocou

moderných metód. Táto kniha prináša všetky informácie, ktoré budete potrebovať na vstup do tohto odvetvia bez toho, aby ste museli vynakladať peniaze na školenia alebo hľadať niekoho, kto by vám bol ochotný predstaviť svet robotiky.

Dozviete sa o všetkých aspektoch programovania a implementácie robotov v praxi.



-bch-

Hlavní partneri



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

PERFECTION IN AUTOMATION
A MEMBER OF THE ABB GROUP



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

SIEMENS

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

V celoročnej súťaži môžete vyhrať tieto ceny



Čistička vzduchu
Philips Dual Scan AC3059/50



Parný čistič
KÄRCHER SC 4 EasyFix Iron



Automatický kávovar
Siemens TI313219RW

ČITATEĽSKÁ SÚŤAŽ ATPJOURNAL 9/2021

Partneri kola súťaže:



SCHUNK Intec s.r.o.



Premier Farnell UK Ltd.

BALLUFF

Balluff Slovakia s.r.o.

V tomto kole súťažíte o tieto vecné ceny:



lopta, šálka, skrutkovač



sada náradia



slúchadlá
a dotykové rukavice

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. V ktorej oblasti sa otvárajú nové možnosti vďaka spolupráci spoločností SCHUNK a 3M?
2. Spoločnosť Farnell spustila svoj nový globálny podcast „Experti na inovácie“. Ktorý dodávateľ produktov a riešení v oblasti testovania a merania je uvedený v prvej epizóde?
3. Pomocou akých zariadení spoločnosti MATRIX VISION GmbH (patriacej do spoločnosti Balluff) bola realizovaná aplikácia odčítania tlaku na analógovom manometri?
4. Čo získavame, resp. je výstupom z laserového 2D/3D skeneru?

Súťazte prostredníctvom www.atpjournalsk/sutaz/otazky

Odpovede posielajte najneskôr do 15. 10. 2021

Pravidlá súťaže sú uverejnené v ATP Journal 1/2021 na str. 55 a na www.atpjournalsk/sutaz

Správne odpovede

- 1. Aké odolné a vysoko spoľahlivé WLAN komponenty Phoenix Contact použila spoločnosť Zebotec pri výstavbe svojej plávajúcej fotovoltaickej elektrárne?**
FL WLAN 5110.
- 2. Ktoré tri kľúčové vlastnosti sú charakteristické pre rad napájacích zdrojov NGA100?**
3,5-palcový displej na prednom paneli, pripojiteľnosť a možnosť montáže do stojana (racku).
- 3. Aký čas zálohovania možno bežne dosiahnuť pri UPS do 3 kVA pri použití silnejšieho nabíjača bez interných batérií?**
Rádovo v hodinách.
- 4. Ako sa nazýva koncept, ktorý spoločnosť Kaspersky považuje za najefektívnejší model na vybudovanie postupov kybernetickej bezpečnosti pre priemyselné podniky?**
Adaptive Security Architecture (ASA).

Výhercovia

Štefan Ťažiar, Prievidza

Ján Rajniak, Humenné

Boris Jančarik, Pezinok

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. • 12 – 13, 19
AMTEK, s.r.o. • 3, 50 – 51
B+R automatizace, spol. s r.o. – organizačná zložka • o1, 17
Balluff, s.r.o. • 37
Beckhoff Automation s.r.o. • o3, 40 – 41, vkladaná reklama
Blumenbecker Slovakia s.r.o. • 8 – 11
ControlSystem, s.r.o. • 19
ELSYS, s.r.o. • 36
EPLAN ENGINEERING CZ, s.r.o. – organizačná zložka • 32 – 33
EUCHNER electric, s.r.o. • 43
HUMUSOFT, s.r.o. • 34
KOBOLD Messring GmbH • 35
KUKA CEE GmbH, odštepňový závod • 21
MARPEX s.r.o. • 44 – 45
PHOENIX CONTACT, s.r.o. • 38 – 39
PREMIER FARNELL UK Ltd. • 27, 33
S.D.A., s.r.o. • 22
SIEMENS, s.r.o. • 30 – 31
SCHUNK Intec s.r.o. • o4, 42
Spinbotics, s. r. o. • 20
Universal Robots A/S • o2, 18 – 19
Vision Systems, s.r.o. • 27
YASKAWA Czech, s.r.o. • 14 – 15

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
prof. Ing. Krokavec Dušan, CSc., FEI TU Košice
doc. Ing. Kvasnica Michal, PhD., FCHPT STU, Bratislava
prof. Ing. Malindžák Dušan, CSc., BERG TU, Košice
prof. Ing. Mészáros Alajos, CSc., FCHPT STU, Bratislava
prof. Ing. Murgaš Ján, PhD., FEI STU, Bratislava
prof. Ing. Pavlovičová Jarmila, PhD., FEI STU, Bratislava
prof. Ing. Rástočný Karol, PhD., FEIT ŽU, Žilina
doc. Ing. Schreiber Peter, CSc., MTF STU, Trnava
prof. Ing. Smieško Viktor, PhD., FEI STU, Bratislava
prof. Ing. Taufer Ivan, DrSc., FEI Univerzita Pardubice
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

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

Ing. Horváth Tomáš,
riaditeľ HMM, 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. Petergáč Štefan,
predseda predstavenstva Datalan, a.s.

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

Redakcia

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

Ing. Anton Géner, šéfredaktor
gener@hmm.sk

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

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

Zuzana Pettingerová, DTP grafik
dtp@hmm.sk

Mgr. Bronislava Chocholová, PhD.
jazyková redaktorka

Vydavateľstvo

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

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

Spoluzakladateľ

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

Zaregistrované MK SR pod číslom EV 3242/09 & Vychádza
mesačne & Cena pre registrovaných čitateľov 0 € & Cena
jedného výtlačku vo voľnom predaji: 3,30 € + DPH &
Objednávky na ATP Journal vybavuje redakcia na svojej adre-
se & Tlač & knižárske spracovanie KASICO a.s. & Redakcia
nezodpovedá za správnosť inzerátov a inzerčných článkov
& Nevyžiadané materiály nevraciam & Dátum vydania:
september 2021

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

Univerzální vysokorychlostní Ethernet

Řídicí systémy na bázi PC a EtherCAT od firmy Beckhoff



www.beckhoff.cz/EtherCAT-System

Řídicí systém na bázi PC

- připojení sběrnice přímo k Ethernet portu
- software nahrazuje hardware: PLC a Motion řízení na IPC

EtherCAT I/O

- realtime Ethernet ke každému I/O modulu
- velký výběr komponentů pro všechny druhy signálů (IP 20, IP 67)

EtherCAT pohony

- vysoce dynamické servopohony
- integrované rychlé řídicí systémy

EtherCAT
ETHERCAT®

New Automation Technology

BECKHOFF

Uchopovač SCHUNK EGI pre malé komponenty ideálny pre laboratórne aplikácie

Inteligentný. Flexibilný. Citlivý.



Electronics Industry



Medical and Pharmaceutical
Applications



Laboratory Applications



Smart Factory



Production Automation



Uchopovač SCHUNK EGI pre malé komponenty je ideálny pre použitie v laboratórnom prostredí:

- **Citlivé uchopovanie** laboratórneho vybavenia
- Flexibilný, **dlhý celkový zdvih 115 mm** pre použitie so širokou škálou obrobkov
- **Jednoduchá obsluha** pomocou webového prehliadača



schunk.com/egi