

atp | journal

3/2019

PRIEMYSELNÁ AUTOMATIZÁCIA A INFORMATIKA

ADITÍVNA VÝROBA PRINÁŠA KONŠTRUKČNÚ SLOBODU



© Renishaw

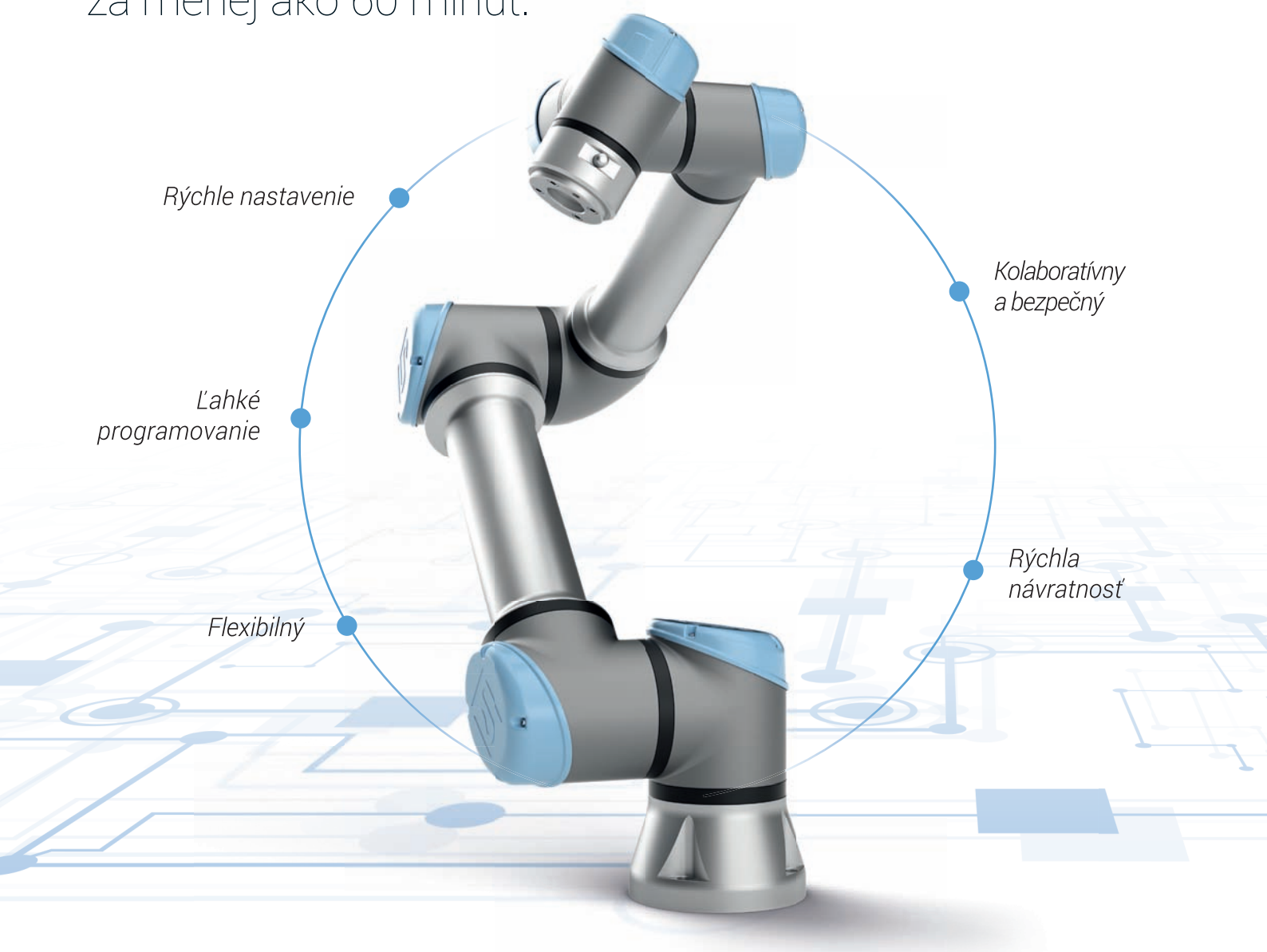
ACOPOSTRAK

Neprekonateľná efektívnosť vo výrobe

PERFECTION IN AUTOMATION
A MEMBER OF THE ABB GROUP

RÝCHLA CESTA K ÚSPECHU.

Coboty radu e-Series rozbalíte, upevníte a nastavíte za menej ako 60 minút.



Rad e-Series skracuje čas nastavenia robota z dňov na minúty. S pokročilými technológiami a funkciami, ktoré umožňujú rýchle nastavenie, bezproblémovú

integráciu a ľahké programovanie, mení e-Series spôsob, akým budú podniky automatizovať svoje prevádzky. Zefektívnete svoje podnikanie s e-Series.

Viac informácií o e-Series nájdete
na universal-robots.com/cs/e-series/

 **UNIVERSAL ROBOTS**

prejavte vašu silu v podnikaní a spoločenskej zodpovednosti a pošlite radosť



Vďaka vašim **2%** z dane
môžu deti v nemocniciach
stretnúť svojho klauna

www.cervenynos.sk

 **ČERVENÝ NOS**
CLOWNDOCTORS



4



8



30



42



60

INTERVIEW

4 Vyrobite takmer čokoľvek, bez foriem a nástrojov

APLIKÁCIE

8 KOVAL stavil na kreatívnu prácu s najnovšími technológiami

12 Dáta vydolujú peniaze aj zo (stlačeného) vzduchu

14 Roboty zvýšili kvalitu reproduktorov

TECHNIKA POHONOV

16 SINAMICS G120X

18 Mobilné aplikácie Danfoss Drives

19 Ťažba zlata z existujúceho podniku

20 ABB Ability™ Smart Sensor

SNÍMAČE

22 Ultrazvukový senzor etikiet s IO-Link UGUTI 6/70 firmy di-soric

23 Profilové skenery v robotických aplikáciách

24 Viac ako jednoduchá ochrana na bezpečnostných dverách MGB2

ELEKTRICKÉ INŠTALÁCIE

26 Chladenie na báze Blue e+ teraz aj v zabudovanej a strešnej verzii

28 Na začiatku bolo svetlo

31 Rýchle a spoľahlivé spoje vodičov bleskozvodu v betóne

PRIEMYSELNÝ SOFTVÉR

33 Nová verzia: EPLAN Smart Wiring 2.8

SCADA/HMI

34 Kompaktné laserové označovacie zariadenie

BEZPEČNOSTNÉ SYSTÉMY

36 Mnohostranne použiteľné bezpečnostné relé

PRIEMYSELNÁ KOMUNIKÁCIA

36 Aktívny aj v potravinárskej zóne

37 PROFINET prepínač PROmesh P20

50 Aká bezpečnosť je už dostatočná?

52 OPC UA TSN – nové riešenie priemyselnej komunikácie (2)

ROBOTIKA

38 Najnovšie technológie a riešenia aj pre Priemysel 4.0

PRIEMYSELNÉ PC

39 Panelový počítač INOX pre potravinárstvo a farmáciu

STROJOVÉ ZARIADENIA A TECHNOLOGIE

40 Hannover Messe 2019: Umelá inteligencia
dláždí cestu autonómnemu uchopovaniu

PRIEMYSSEL 4.0

42 Zosúladienie architektúry a vzájomná spolupráca (3)

44 3D tlač je tu už 30 rokov a fascinuje čoraz viac

46 Aditívna výroba z kovu v medicínskych aplikáciách

UMELÁ INTELIGENCIA

54 Smart/Intelligent edge – umelá inteligencia
v dátovej analytike na hrane siete

PARTNERSKÉ ORGANIZÁCIE ATP JOURNAL



Nesporné výhody, ale aj obmedzenia staronovej technológie

Základným faktorom, ktorý umožňuje individualizáciu a prispôbenie výrobku, je pružnosť výrobnéj technológie z hľadiska rôznorodosti výrobkov. Jednou z technológií, ktorá sa rozvíja už viac ako 30 rokov, ale prienik do praktických a hlavne priemyselných aplikácií zaznamenáva až v posledných rokoch, je aditívna výroba, známa aj ako 3D tlač. Práve ona má potenciál splniť uvedené požiadavky.

Prechod od výroby prototypov k výrobe reálnych produktov vyžaduje rôzne obchodné modely. Digitalizácia výroby zase vyžaduje otvorené siete, v ktorých môžu všetci zainteresovaní aktéri pridať hodnotu a mať zisk. Urýchlenie procesu prijatia celého ekosystému aditívnej výroby znamená spoluprácu viacerých subjektov a aktivít, ako napríklad návrh, tlačiarne, softvér a materiály. Izolácia spomaľuje proces a neumožňuje využiť výhody novej technológie naplno. Aditívna výroba ako technologický proces je v podstate trvalo udržateľný, najmä pre racionálnejšie využívanie materiálov so zníženým počtom nepodarkov a menším odpadom. Ďalšími prínosmi pre životné prostredie je zníženie ekologickej stopy dopravy tým, že umožňuje digitálnu a distribuovanú výrobu priamo na mieste spotreby – nielen pre malé, vysoko prispôsobené výrobné procesy, ale aj pre viacsériovú výrobu ako v prípade nemenovanej automobilky pôsobiacej aj na Slovensku. Keďže aditívna výroba sa presúva do priemyselnej výroby, tá prejde s veľkou pravdepodobnosťou rovnakým procesom, akého sme boli svedkami aj v iných odvetviach, napríklad televízia na vyžiadanie, LED osvetlenie a mobilné aplikácie.

Na Slovensku sa aditívna výroba zatiaľ udomácnila viac-menej na akademickej pôde, kde majú dosiahnuté výsledky v oblasti medicínskych implantátov svetové parametre. Na prienik do priemyselnej praxe si ešte nejaký ten rok počkáme, ale o tom, že vody sa začali hýbať, svedčia aj príspevky v tomto vydaní ATP Journalu. Zatiaľ sa treba zmieriť s tým, že aditívna výroba bude sláviť úspech prevažne tam, kde to bude mať ekonomický zmysel a kde iný možný spôsob výroby dosiahne svoje hranice.



Anton Gérier
šéfredaktor

VYROBÍTE TAKMER ČOKOLĽVEK, BEZ FORIEM A NÁSTROJOV

Medzi technológie, ktoré si získavajú čoraz viac pozornosti, nepochybne patrí aditívna výroba, ktorej známejší marketingový názov je 3D tlač. Zatiaľ ju skôr nájdeme na stoloch domácich nadšencov, ale prvé úspechy už má za sebou aj v komerčnom, priemyselnom prostredí. O možnostiach a prínosoch tejto technológie, ako aj o tom, kedy je výhodné siahnuť po tomto spôsobe výroby, sme sa porozprávali s Mgr. Martinom Balogom, konateľom spoločnosti DATALAN Quality Instruments s. r. o.

Princípy a technologická stránka aditívnej výroby sú známe už viac ako tri desaťročia, keď sa začínalo s tzv. systémami rýchleho navrhovania (rapid-prototyping). Ako to, že sa tento typ výroby zatiaľ nepresadil vo väčšom meradle?

Nemyslím si, že by sa ešte nepresadil. Sú odvetvia, ako napríklad medicína, kde sú v oblasti ortopédie či zubného lekárstva produkty vyrobené aditívnym spôsobom celkom bežné. Využitie v iných, hlavne priemyselných odvetviach je v súčasnosti ešte stále limitované pomerne vysokými nákladmi, nižšou produktivitou a kvalitou finálnych výrobkov. To sú tri faktory, ktoré obmedzujú rozsiahlejšie využitie aditívnej výroby v praxi. A práve na zlepšenie týchto troch oblastí sa momentálne sústreďuje celý vývoj na strane výrobcov zariadení na aditívnu výrobu. Ešte na spresnenie by som sa krátko pristavil pri odbornej terminológii. 3D tlač a aditívna výroba sú v podstate synonymá – rozdiel je len v tom, že 3D tlač sa používa viac v nekomerčnom, hobby prostredí a aditívna výroba sa udomácnila v komerčnom sektore a výrobnom priemysle.

Pre mnohých je aditívna výroba stále „exotická“ technológia. Aké s ňou máme skúsenosti na Slovensku?

Priemyselné odvetvia na Slovensku majú, v porovnaní so zahraničím, len minimum skúseností s nasadzovaním a využívaním aditívnej výroby. Prvé skúsenosti v tejto oblasti mali niektoré, najmä univerzitné pracoviská. Z nich vyniká najmä Technická univerzita v Košiciach, kde v súčasnosti dosahujú v oblasti medicínskych implantátov či rastu tkanív vytvorených aditívnou tlačou svetové výsledky. Oveľa viac prenikla 3D tlač do domáceho využitia, kde sa už vytvorila pomerne slušná komunita. Toto je práve skupina ľudí, ktorá primárne prenáša svoje skúsenosti aj ďalej, do firiem, do priemyselnej praxe. Na Slovensku však zatiaľ chýba veľká komerčná firma, ktorá by z vlastných zdrojov a na vlastných, profesionálnych priemyselných zariadeniach poskytovala zákazkovú výrobu s využitím aditívnych technológií. Mnohé firmy síce ponúkajú tieto služby, ale sami často nevlastnia zariadenia na aditívnu výrobu a len túto službu outsourcujú u iných zahraničných dodávateľov. Firmy si často stanovujú limit na nákup 3D tlačiarňí do 20 000 eur, na ktorých sa dá realizovať jednoduchý vývoj nefunkčných dielov alebo aj keď funkčných, tak s nízkymi nárokmi, pri malom objeme výroby, s malými rozmermi a pod.

Čo považujete za najväčšie prínosy a naopak aké sú obmedzenia aditívnej výroby?

Najväčším prínosom je nesporne konštrukčná sloboda. Na aditívnu výrobu si dokážete naozaj navrhnuť také produkty, ktoré sú iným spôsobom nevyrobitelné alebo len veľmi drahé. Pri dieloch vyrábaných aditívnou výrobou nie je zložitost' to, od čoho sa primárne odvíja finálna cena. Druhou veľkou výhodou je výroba bez foriem a nástrojov. Vďaka tomu je cena jedného výrobku alebo sto výrobkov takmer rovnaká. Treťou výhodou je možnosť výroby z náročných materiálov. Dnes už nie je problém využiť v rámci aditívnej výroby titán,

kobalt-chróm, rôzne špeciálne ocele, čo sú ťažko obrábatelné kovy. Vďaka aditívnej technológii z nich možno vyrobiť finálny tvar takmer s minimálnym doobrábaním. Pri výrobe väčších sérií je ďalším nezanedbateľným faktorom deglobalizácia, čiže výroba na mieste spotreby. Ako som už spomenul, aditívna výroba nevyžaduje použitie žiadnych nástrojov, foriem, čo umožňuje zlúčiť množstvo rôznych výrobkov na jedno miesto výroby a redizajnovať ich tak, aby boli vyrobitelné na jednom a tom istom zariadení. Z pohľadu nevýhod treba spomenúť pomerne nízku produktivitu, pretože zatiaľ väčšine, aj tých profesionálnych zariadení, trvá pomerne dlho vyrobiť jeden výrobok. Ďalšími obmedzeniami sú životnosť alebo kvalita finálnych výrobkov. Niektoré materiály nemôžu byť dlhodobo vystavené UV žiareniu. Ďalšou nevýhodou môže byť v niektorých prípadoch presnosť výroby, ktorá sa zatiaľ nedá porovnávať s tradičným CNC obrábaním alebo výrobou na vstrekolisoch. Otázkou je, či je táto vysoká presnosť a kvalita pri každom type výroby nevyhnutná. Všetko však závisí od účelu a spôsobu použitia.

Ktoré priemyselné odvetvia by mohli mať z aditívnej výroby najväčší prínos?

Všetky spomenuté výhody doteraz najlepšie využila medicína, t. j. výroba na mieru v nízkych sériách bez predraženia nákladov. Vo výrobnom priemysle si treba uvedomiť, že aditívna výroba nebude riešením na všetko. Každá nová technológia prechádza fázou boomu a nadšenia, za ktorou nasleduje vytriezvenie a nachádzanie jej reálneho využitia. Čím skôr si uvedomíme obmedzenia aj možnosti aditívnej výroby, tým skôr sa táto technológia dostane do reálneho používania a začne byť rentabilná. A vyhneme sa rôznym slepým uličkám, ktoré na aditívnu výrobu a jej široké uplatnenie číhajú. No prínosy aditívnej výroby z pohľadu rýchleho prototypovania, malosériovej výroby či slobody v dizajnovaní môže využiť ktorákoľvek odvetvie. Ťažiť z nej budú ďalej tí, ktorí budú vyrábať výrobky s vysokou mierou zákazníckeho prispôsobenia. Aby sa firmy dokázali odlišiť od svojej konkurencie, budú musieť inovovať a prichádzať s novými návrhmi svojich produktov častejšie. A práve tu bude kľúčová výroba bez foriem a nástrojov, ktorá využije všetky možnosti digitalizácie. Z roka na rok sa technológia aditívnej výroby zlepšuje a posúva sa hranica, keď sa krivky aditívnej a tradičnej výroby pretnú a keď ten istý výrobok bude možné vyrobiť za rovnaké náklady a v prijateľnej kvalite aditívnou výrobou, pričom pridanou hodnotou budú všetky jej spomenuté prednosti. V každom prípade sa treba pýtať, či je pre daný výrobok a danú výrobnú sériu výhodnejšia klasická alebo aditívna výroba, či aditívna výroba umožní nadizajnovať tento produkt lepšie alebo či sa zlepší „len“ estetická hodnota. Do rovnice o rozhodovaní sa pre konkrétnu technológiu výroby treba dať viac parametrov ako len jednoduché porovnanie 1 : 1.

Môžete uviesť nejaké príklady úspešného presadenia produktov ako výsledku aditívnej výroby?

Jedným z takých príkladov z priemyselného prostredia sú lisovacie formy pre vstrekolisly s integrovanými chladiacimi kanálkami. Tie

prechádzajú celou formou takou zložitou štruktúrou a tak blízko po pri povrchu, že inou ako aditívnou technológiou výroby by to nebolo možné zrealizovať. Vďaka týmto kanálikom sa darí veľmi presne regulovať teplotu formy a chladnutia plastu, ktorá je najdôležitejším parametrom kvality finálnych produktov vo vstrekolisoch.

Aké materiály dokáže na svojom vstupe využiť aditívna výroba? Inými slovami z čoho všetkého možno vyrobiť finálne produkty?

Skoro zo všetkého. Najčastejšie sa využívajú plasty a kovy, na ktorých aditívna tlač vyrástla, v poslednom čase aj keramika. Z kovov sú to najmä ťažko obrábateľné kovy, napr. titán, kobalt-chróm, nástrojové ocele a rôzne špeciálne zliatiny, ktoré sú pomerne drahé alebo ťažko obrábateľné klasickými spôsobmi. Kovy do procesu aditívnej výroby vstupujú vo forme čistých práškov alebo je prášok obsiahnutý v spojive, podobne ako pri technológiách MIM (Metal Injection Moulding). Pri plastoch ide o tri formy – prášok, struna alebo živica. Delenie je aj podľa toho, či ide o termoplasty alebo termosety. Termoplasty sú teplom opakovane roztaviteľné plasty, ako PLA, ABS, nylon a pod. Druhou skupinou sú tzv. termosety, ktoré sa externým pôsobením nezvratným spôsobom vytvrdia do finálnej podoby. Príkladom sú v 3D tlači populárne fotopolyméry. Pri práškových technológiách, ako je SLS alebo Jet Fusion, ide najmä o polyamidy PA12, PA11, TPU, polypropylén a pod. Pri konkrétnych typoch výrobkov sa používajú aj rôzne špeciálne vstupné suroviny.

Majú produkty ako výsledok aditívnej výroby rovnaké vlastnosti ako tie vyrobené „štandardnou“ výrobou?

Treba si najprv vybrať, v ktorej oblasti chceme porovnávať. Z hľadiska napr. farebnosti alebo iných, často z hľadiska procesu výroby sekundárnych parametrov bude hrať prím klasická výroba, kde je k dispozícii podstatne viac možností. Ak sa pozrieme na funkčnosť dielov, hlavne z hľadiska mechanických vlastností, tak treba povedať, že už z princípu výroby bude povrch produktov vyrobených aditívnou technológiou drsnejší, členitý. Vyplýva to z podstaty technológie – nanášania vrstvy po vrstve. Bez následnej úpravy sa aditívnou technológiou výroby nedá dosiahnuť rovnaká hladkosť alebo presnosť ako pri klasickej výrobe. No sú prípady, keď to pri výslednom produkte neprekáža. Ak sa výrobok napr. vyrába z fotopolymérov, tak ich tlač sa uskutočňuje niekedy aj s rozlíšením menej ako 10 μm , čo je pre ľudské oko nepostrehnuteľná „drsnosť“. Z nich sa napr. vyrábajú formy na odlievanie šperkov. Pri práškových spekaných technológiách alebo pri nanášaní jednotlivých vrstiev na seba vzniká určitá miera porozity materiálu. Niekedy je to dokonca žiaduce, napr. pri penovom hliníku, keď porozita zabezpečuje cieľené odľahčenie produktu. Naopak z hľadiska tesnosti je porozita nežiaduca. Pri technológii Jet Fusion, s ktorou pracujeme aj my, je jednou z jej vlastností plošné pôsobenie tepla a tým lepšie eliminovanie vnútornej porozity a lepšie prepojenie jednotlivých vrstiev. Výzvou pri niektorých technológiách aditívnej výroby je aj to, že nedochádza k rovnako silnému prepojeniu medzi vrstvami, t. j. v osi z, ako je to v rámci vrstvy – osi x a y. Veľmi dobré výsledky v oblasti plastov prináša práve technológia Jet Fusion, kde sú tieto rozdiely v prepojení rádo vo v jednotkách percent, a teda výsledkom je takmer izotropný produkt. Pri kovoch sa vyskytuje problém vnútorného napätia. Parametre v osi z nie sú až tak dramaticky horšie, ale pôsobenie tepla pri výrobe vytvára vnútorné napätie, ktoré treba následne uvoľňovať žiňaním, príp. iným spracovaním. Na druhej strane treba spomenúť výhody. Pri aditívnej výrobe možno navrhnuť podstatne ľahší diel, pretože si ho napr. môžete dovoliť vytlačiť z pevnejšieho materiálu. Bežne by ste to vyrábali z hliníka, ale pri aditívnej technológii to môžete vyrobiť z titánu, keď je výsledný výrobok výrazne ľahší a pevnejší. Pritom z hľadiska nákladov môže ísť o tie isté čísla.

Dokáže 3D tlač vyrábať aj úplne funkčné produkty?

Samozrejme. Jedným z takých príkladov je funkčný raketový motor vyrobený technológiou 3D tlače (ako príklad uveďme firmy Aerojet Rocketdyne alebo Rocket Lab). V leteckom priemysle sa lopatky prúdových turbín tiež vyrábajú z titánu. Ich výroba pomocou aditívnej tlače je nákladovo výhodnejšia ako klasickou technológiou obrábania. Aj pri plastoch sa smeruje k tomu, aby boli 3D tlačené



produkty funkčné, pričom je snaha eliminovať tie už skôr spomenuté slabšie stránky.

Aditívna výroba a sériová výroba – ide to dokopy?

Ide, aj keď si treba povedať, o akých sériách hovoríme. Lebo série rádo vo stovkách tisíc až milión kusov asi nikdy nebudú predmetom aditívnej výroby. Dnes sme na hranici okolo desiatok, max. niekoľko stoviek tisíc kusov, ktoré v určitých prípadoch zvládne aditívna výroba. Miera sériovosti sa však mení, vystupuje do popredia prispôbitelnosť požiadavkám zákazníka a potom sa sériovosť zmenšuje. Vtedy sa oplatí porozmýšľať o využití aditívnej technológie. Ešte stále väčšiemu podielu klasickej výroby nahráva aj skutočnosť, že produkty sú navrhované tak, aby ich raz bolo možné vyrobiť na vstrekolisoch, prípadne ich obrobiť na CNC strojoch a pod. Chyba je, ak sa zákazník začne pýtať: „My vyrábame takýto výrobok klasickou technológiou. Za aké náklady nám ho viete vytlačiť aditívnou technológiou?“ Tu sa dá naozaj len málokedy odpovedať tak, že áno, toto sa vám naozaj viac oplatí vyrábať 3D tlačou ako klasicky. Výrobok bol totiž už na začiatku prispôbený tak, aby sa dal lacno a efektívne vyrobiť klasickou technológiou. Ak však prídete s novým výrobkom a už pri samotnom návrhu zvažujete možnosti aditívnej výroby a všetkého, čo tento prístup prináša, tak napriek možno vyšším nákladom dosiahnete takú pridanú hodnotu, ktorú zákazníci ocenia a priplatia si za ňu. Sériovosť je však jedna z hlavných tém, na ktorú sa výrobcovia zariadení na aditívnu výrobu sústreďujú.

Okrem hardvéru treba myslieť aj na softvérové nástroje. Na čo sa v rámci aditívnej výroby využívajú a čo všetko umožňujú?

Ak si odmyslíme softvérové CAD nástroje na samotný návrh produktov, tak sa pozrime na to, čo je potrebné pre samotnú aditívnu výrobu. Základom je softvér na ovládanie tlačiarne z kategórie CAM – počítačom podporovaná výroba. Ten transformuje údaje z CAD do podoby zrozumiteľnej pre 3D tlač a zároveň priamo zabezpečuje aj ovládanie tlačiarne. Ďalej je potrebný softvér, ktorý pripraví tzv. plán tlačového objemu. Každá tlačiareň má svoj objem pracovného priestoru, podobne ako CNC stroj. Poslaním tohto softvéru je umiestniť finálny produkt do pracovného priestoru tak, aby to bolo efektívne, prípadne doplniť do modelu nevyhnutné podpory a podobne. Na dôležitosti začína naberať aj softvér na riešenie topologickej optimalizácie modelov. Ten umožňuje zjednodušovať a odľahčovať výrobok, pričom sa zachovávajú požadované mechanické vlastnosti. Dostupné sú aj softvéry na simuláciu tepelného zaťaženia, vnútorného napätia a pod. s cieľom predísť deformáciám, príp. aby sme vedeli daný výrobok optimálne vytlačiť.

Kedy prichádza v rámci nejakej firmy na rad úvaha o využívaní aditívnej výroby a ktoré otázky treba v tejto súvislosti hneď na začiatku zodpovedať?

Priestor na využívanie aditívnej tlače je vždy a všade, len treba tie príležitosti začať hľadať. Tak ako iné technológie, aj aditívna výroba by mala firme priniesť nejakú pridanú hodnotu. Na začiatku sa možno netreba hneď zamerať na to, že chceme priamo vyrábať produkt, ktorý sa doteraz vyrába klasickou technológiou, ale skúsiť vyrobiť skôr nejaké súvisiace prvky – držiaky, prípravky, upínače a pod., príp. diely, ktoré momentálne potrebujeme a dodávateľ ich nevie dodať skôr, ako povedzme o šesť týždňov, čo je neprijateľné, lebo napr. prídeme o zákazku. Treba zmeniť zmýšľanie, prístup k výrobku, zohľadniť zákaznícku prispôbitelnosť či rýchlejšie dodanie produktov na trh. Nezanedbateľná je aj redukcia skladových zásob, tzv. digitálny sklad. Skladujte dáta, nie výrobky. Vyrábajte len to, čo potrebujete a u seba. Zredukujte dodávateľský reťazec. A ak toto viete na svoj produkt aplikovať a vytvoriť tak vyššiu pridanú hodnotu pre zákazníka, získate konkrétnu konkurenčnú výhodu, ktorú nikto iný nemusí mať.

S čím treba počítať z hľadiska návratnosti investície či celkových nákladov na vlastníctvo pri aditívnej výrobe? Kedy sa oplatí takúto technológiu vlastniť a kedy je lepšie výkony outsourcovať?

Z vlastnej skúsenosti odporúčam začať outsourcovaním. V našej firme sme išli tiež touto cestou. V momente, keď sme technológiu a možnosti aditívnej tlače dostatočne pochopili, rozhodli sme

sa vlastniť výrobné zariadenie a vyrábať na ňom vlastné výrobky. Táto oblasť je takmer pre každého nová, preto je na začiatku dobré dať si poradiť od odborníkov so skúsenosťami. Navyše môžu prísť s nápadmi, ktoré by ste získavali iba náročným procesom vlastnej skúsenosti a trvalo by to oveľa dlhšie. Dá sa, samozrejme, začať aj s tými lacnejšími zariadeniami na tlač menších vecí, bez očakávania vysokej kvality a funkčnosti. Dôležité je pochopiť súvislosti medzi primárnym procesom 3D tlače a následným postprocessingom. Či budete pre laserové technológie tlače potrebovať generátory inertnej atmosféry, zariadenia na recykláciu použitého materiálu, pieskovanie alebo otryskávanie, či budete musieť zabezpečiť priestor, kde sa bude pracovať s materiálom, pretože napr. plastový prášok môže vytvoriť potenciálne výbušné prostredie a pod. Cena profesionálnych zariadení na tlač väčších sérií sa pohybuje v stotisícoch eur. No nie je to len o tlačiarni a o kilách materiálu.

Má aditívna výroba nejaký vplyv aj na životné prostredie?

Pri aditívnej výrobe vzniká menej odpadu. Veľké množstvo materiálov možno znovu použiť. Pri plastovej práškovej technológii sú predpísané pomery, koľko môžete použiť recyklovaného a koľko nového materiálu na vstupe. Pri Jet Fusion je ten pomer napr. 20 % nového materiálu a až 80 % recyklovaného. Z pohľadu BOZP treba brať do úvahy skutočnosť, že sa pracuje s miniatúrnymi časticami plastového alebo kovového prášku, ktorý vyžaduje použitie pracovných ochranných pomôcok na oči a dýchacie cesty. To, že možno vyrábať na mieste spotreby, prispieva aj k minimalizácii logistických procesov a tým aj k minimalizácii tvorby skleníkových plynov, ktoré produkujú dopravné prostriedky.

Aditívna výroba sa považuje za jednu z prelomových technológií najbližšieho obdobia. Aký vývoj očakávate v tejto súvislosti vo svete a na Slovensku?

Aditívna výroba sa nachádza v takej širokej škále oblastí, že smerov vývoja je hneď niekoľko. No z pohľadu výrobného priemyslu sa bude veľký dôraz dávať na zvyšovanie produktivity, kvality a znižovanie ceny s cieľom čoraz viac konkurovať konvenčnému CNC obrábaniu, vstrekovaniu a pod. Ďalšou vývojovou líniou bude zväčšovanie rozmerov výrobkov, ktoré bude možné tlačiť. Výskum sa bude zaoberať aj možnosťami použitia materiálov, ktoré sa na výrobu doteraz používali obmedzene alebo pri veľkých nákladoch. Čo sa týka Slovenska, tak tu bude kľúčové zvyšovať povedomie a informovať o aditívnej výrobe, jej možnostiach, prínosoch, aby čoraz viac záujemcov dokázalo identifikovať príležitosti pre svoje procesy. Na Slovensku sme stále v tomto prístupe konzervatívni. Jedným zo zaujímavých krokov je iniciatíva zo strany akademickej obce smerujúca k vzniku klastra aditívnej výroby na Slovensku, ktorého jednou z priorít by mala byť práve osveta. Navyše na Slovensku máme dosť veľa nadšencov v danej oblasti, z ktorých len málokto má profesionálne zariadenia na komerčné využitie a celé toto prostredie je zatiaľ stále veľmi atomizované. Neexistuje u nás zatiaľ ani jedna silná firma v oblasti aditívnej výroby, schopná poskytnúť z vlastných zdrojov výrobu a služby súvisiace s aditívnou výrobou. Našou snahou je, aby sme ako firma v tejto oblasti vytvorili komplexnú ponuku v oblasti aditívnej výroby na jednom mieste. Aj preto sme sa stali predajcom a servisným partnerom 3D tlačiarň spoločnosti HP, ktorá pracuje s technológiou Jet Fusion využívajúcou plasty. V krátkom čase rozšírime sortiment aj na tlačiarne pre kovy. Ponúkame profesionálne zariadenia a služby na priemyselné použitie s vysokou kvalitou, veľkou produktivitou a nízkou cenou finálnych produktov, čo priamo konkuruje klasickej CNC výrobe. Rozbiehame aj zákazkovú výrobu, či už s našimi vlastnými kapacitami, alebo v spolupráci s inými slovenskými firmami. Už čoskoro spustíme náš vlastný online webový portál, prostredníctvom ktorého si záujemcovia budú môcť nahrávať údaje o svojom výrobku a na základe predpokladaného počtu, ktorý chcú vyrobiť, okamžite získajú cenovú kalkuláciu. Zároveň tak bude vznikáť knižnica dielov daného zákazníka, ku ktorej bude mať kedykoľvek prístup a možnosť kedykoľvek vytlačiť potrebný počet kusov.

Ďakujeme za rozhovor.

Anton Géner



MEDZINÁRODNÝ STROJÁRSKY VEĽTRH

INTERNATIONAL ENGINEERING FAIR

26. medzinárodný veľtrh strojov, nástrojov, zariadení a technológií
26th international engineering fair of machinery, tools, equipment
and technologies

21. - 24. 5. 2019
NITRA

CEFA
Central European Fair Alliance



www.agrokomplex.sk

Medzinárodný strojársky veľtrh prebieha súbežne s veľtrhom **ELO SYS**

KOVAL STAVIL NA KREATÍVNU PRÁCU S NAJNOVŠÍMI TECHNOLOGIAMI

Rozdiel medzi konzervatívnymi firmami a tými pokrokovými je často v ich konkurencieschopnosti. Vývoj v oblasti automatizačných, riadiacich a informačných systémov je taký rýchly, že len dynamická, ambiciózna firma dokáže držať krok so všetkým novým, čo sa na trhu objavuje. Ak to navyše dokáže využiť vo svojich produktoch a vytvárať trhovo a zákaznícky príťažlivé riešenia, nemala by mať núdzu o prácu. V KOVAL systems, a. s., o tom vedia svoje a my sme sa chceli presvedčiť, ako takýto proaktívny prístup k moderným riešeniam vyzerá v praxi.



Spoločnosť KOVAL systems, a. s., je slovenský výrobca a dodávateľ komplexných riešení v oblasti mechanickej ochrany pracovísk, osôb, peňažnej hotovosti a cenností, výrobkov na prácu s hotovosťou, širokého sortimentu výrobkov na skladovanie a archiváciu vrátane automatizácie, ako aj sofistikovaných výrobkov, akými sú automatické parkovacie systémy, automatické poštové boxy a triediace linky.

Na začiatku boli jednočipáky

V prvých systémoch, ktoré spoločnosť KOVAL systems, a. s., začala vyrábať vo vlastnej réžii, napríklad časové trezory, boli na riadenie použité jednoúčelové mikroprocesorové riešenia. Vzhľadom na požiadavky a nároky zákazníkov a neustále sa zvyšujúcu zložitosť a komplexnosť zariadení bolo časom potrebné poobzerať sa aj po výkonnejších, komfortnejších riešeniach s lepšími možnosťami prepojitelnosti jednotlivých systémov.

S postupným rozširovaním výrobného sortimentu začala spoločnosť vyrábať a dodávať aj skladové systémy. Išlo o rozmerovo väčšie a funkčne zložitejšie systémy, ktoré si vyžadovali aj výkonnejšiu elektroniku. „Preto sme začali používať systémy už v minulosti osvedčeného výrobcu a dodávateľa automatizačných riešení, spoločnosti B&R. Požadovali sme totiž maximálne spoľahlivé, cenovo dostupné systémy s možnosťou vzdialenej správy a údržby, pretože od nich závisí aj profit našich zákazníkov, keďže nami dodávané systémy sú v prevádzke 24 hodín denne 7 dní v týždni,“ vysvetľuje na úvod nášho stretnutia Ing. Róbert Drevenák, riaditeľ stratégie v spoločnosti KOVAL systems, a. s.

Prvý kontakt s produktmi B&R mala spoločnosť v rámci realizácie balíkovej triediacej linky v Českej republike, kde KOVAL systems dodával mechanické časti zariadenia. „Na základe pozitívnych skúseností z tejto realizácie a vďaka veľmi dobrému pomeru ceny, výkonu a kvality, sme produkty B&R začali uplatňovať aj v ďalších našich riešeniach,“ dodáva R. Drevenák.

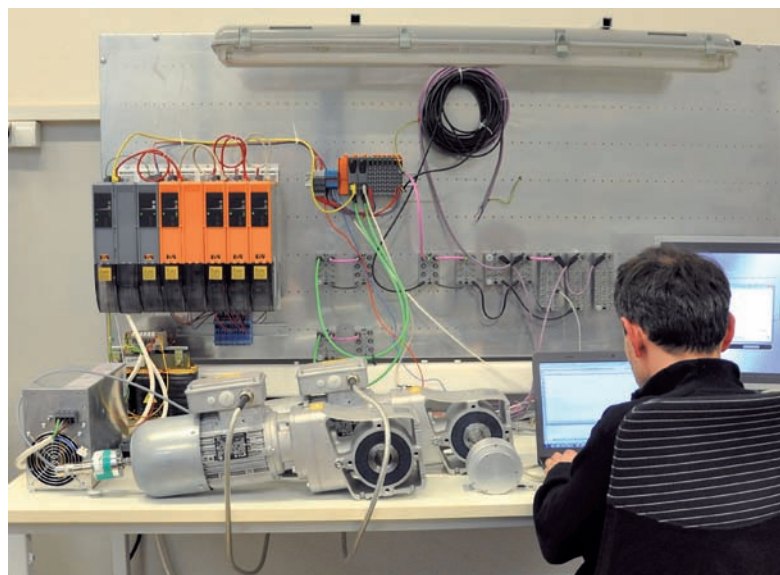
Prechod do vyššej ligy

Dnes už spoločnosť KOVAL systems využíva široké portfólio produktov a riešení B&R v plnom rozsahu – od svojich najmenších systémov až po tie najväčšie, ako sú napr. automatické skladové zariadenia, paternoster – mechanizovaný úložný systém, systémy pre skladové hospodárstvo či parkovacie systémy pre automobily. „V týchto systémoch je riadenie pohybu často realizované s využitím frekvenčných meničov a servopohonov,“ konštatuje Ing. Róbert Zahoranský, PhD., z oddelenia vývoja softvéru a elektroniky. Mnohé zariadenia sú osadené aj HMI panelmi. „Pri zariadeniach, kde panel nie je nainštalovaný, využívame na komunikáciu so zariadením webové rozhrania, ktoré technológie B&R bez problémov podporujú,“ hovorí R. Zahoranský. Firma sa skôr zameriava na zákazkovú výrobu kusových a malosériových zariadení, kde je potrebná veľká flexibilita, škálovateľnosť a široký výber jednotlivých komponentov.

R. Zahoranský patril k prvým programátorom PLC systémov v KOVAL systems. Keďže vedenie spoločnosti usúdilo, že produkty a riešenia spomenutého dodávateľa sú perspektívne a zaručujú dlhodobú kontinuitu použiteľnosti, podpory a inovatívnosti, bolo potrebné prijať a zaškoliť aj ďalších pracovníkov. „My sme presne vedeli, čo chceme, preto bola aj komunikácia so slovenským zastúpením B&R v Novom Meste nad Váhom od začiatku jasná, konštruktívna a oceňujeme prístup, s akým sa k tomu pracovníci pobočky postavili,“ vyzdvihuje pozitíva spolupráce R. Drevenák. O tom, že ide naozaj o obojstranne prospešnú spoluprácu, svedčí aj fakt, že v rámci svojich zariadení a projektov často dávajú pracovníci KOVAL systems spätnú väzbu o spôsobe využitia získaných poznatkov a skúseností pracovníkom slovenského zastúpenia B&R.

Projektová príprava

Spoločnosť KOVAL systems má okrem pracovníkov riadenia projektov aj svoj vlastný vývoj mechanických komponentov a elektroniky. Väčšina výstupov v rámci návrhov mechanických konštrukcií je výsledkom práce v aplikácii SolidWorks. Časť vývoja elektroniky je



Oddelenie vývoja softvéru a elektroniky pri testovaní možností moderných automatizačných a riadiacich systémov

ešte rozdelená na vývoj hardvéru a softvéru. V úvode projektu sa zadefinujú konštrukčné a mechanické požiadavky nového zariadenia, za ktorým nasleduje špecifikácia riešenia z hľadiska elektrických komponentov. Pri návrhu rozvádzačov využívajú na oddelení vývoja a elektroniky softvérový nástroj spoločnosti EPLAN Electric P8, ktorý sa v KOVAL systems osvedčil. Okrem automatizovanej kontroly všetkých navrhnutých prepojení elektrických komponentov, podpory komponentov spoločnosti B&R či možnosti práce všetkých účastníkov vývoja na posledných verziách súborov je tento systém nápomocný aj pri výrobe samotných rozvádzačov, tvorbe a finalizácii dokumentácie.

Balíková triediaca linka

Z hľadiska zastavanej plochy a množstva použitých automatizačných komponentov je balíková triediaca linka najväčším produktom v portfóliu spoločnosti KOVAL systems, a. s. Na Slovensku sú v prevádzke tri takéto linky, štvrtá sa buduje pre Slovenskú poštu, a. s., vo Zvolene. Triediaca linka pozostáva z niekoľkých uzlov – vstupné pracoviská, tunelový skener a výstupné pracoviská. Počet vstupných a výstupných pracovísk je variabilný. Závisí to od požiadavky na kapacitu triedenia, hodinového výkonu triediacej linky a ďalších parametrov technickej špecifikácie linky.

V prvom kroku vytvorí projektové oddelenie návrh linky v 3D a následne výrobnú dokumentáciu v 2D s využitím AutoCAD-u. Pri návrhu sa zohľadňujú poznatky z obhliadky priestorov inštalácie a požadované technické parametre. Vstupné časti sú tvorené



Balíková triediaca linka na bratislavskej pošte

samostatnými mechanickými, elektrickými a ovládacími komponentmi. Jeden vstupný modul pozostáva z ôsmich frekvenčných meničov a jedného riadiaceho PLC systému. Súčasťou vstupného modulu je aj váha na váženie balíkových zásielok a systém na meranie maximálneho rozmeru balíkov, ktorý nepovolí vstup nadrozmerného balíka na hlavný dopravník. Systém niekoľkých dopravníkov presunie balík zo vstupnej časti na hlavnú dopravníkovú trasu. V tomto prípade je dôležitá synchronizácia rýchlosti dopravníkových pásov na vstupe s hlavným dopravníkom, ktorú zabezpečujú práve inštalované frekvenčné meniče B&R s výkonovým rozsahom 1,1 kW.

Pohony dopravníkov zabezpečujú asynchrónne elektroprevodovky od spoločnosti NORD, ktoré sú nadimenzované podľa požadovanej rýchlosti jednotlivých dopravných pásov na vstupe, pričom posledný pás na vstupe je synchronizovaný s hlavným dopravníkovým pásom. Aby balík prešiel celým týmto systémom dopravníkov bezpečne, treba presne riadiť rýchlosť jednotlivých dopravníkov, čo zabezpečujú PLC na každom vstupnom pracovisku.

Ďalším uzlom linky je tunelový skener balíkov, ktorý sa skladá z piatich samostatných kamier SICK rozmiestnených na všetkých stranách dopravníka, okrem spodnej strany. Skener pri rýchlosti cca 1,5 – 1,7 m/s zosníma čiarový kód umiestnený na každom balíku a posielá tento údaj na databázový server PCDB. Ten na základe porovnania zosnímaných údajov s cieľovými destináciami uloženými v databáze určí, do ktorého výstupu balík patrí. Úspešnosť zosnímania čiarového kódu je veľmi vysoká, až 98 %.

Balík je umiestnený na prepravný vozík hlavného dopravníka, ktorý ho nesie až na miesto, kde je balík presunutý do výstupnej časti linky. Pod dráhou hlavného dopravníka sú umiestnené tzv. výklopné kulisy, ktoré môžu balík vyklopiť na základe pokynu z hlavného PLC buď do ľavej, alebo pravej strany, podľa cieľovej destinácie doručenia. Vozík ako taký je čisto mechanická záležitosť, avšak vyklápanie

kulís zabezpečujú pneumatické valce od spoločnosti SMC, ktorých môže byť na takejto linke aj niekoľko sto kusov.

Rôznorodá komunikácia

Medzi nadradeným informačným systémom Slovenskej pošty, a. s., a systémom triediacej linky sa komunikácia realizuje prostredníctvom webových služieb, PLC systémy medzi sebou komunikujú prostredníctvom ethernetovej komunikácie a FTP. Prepojenie PLC systémov s frekvenčnými meničmi zabezpečuje zbernica Ethernet POWERLINK. Veľkým prínosom bola aj inštalácia distribuovaných modulov X67 od spoločnosti B&R, ktoré vo finále prispeli k výraznému zjednodušeniu kabeláže a sprehľadneniu celého riešenia. Tieto moduly sú vzájomne prepojené komunikačnou zbernicou X2X. Na počítači v operátorskej miestnosti je nainštalovaný systém SCADA so serverom OPC UA. Na programovanie PLC riadiacich systémov využili pracovníci KOVAL systems Automation Studio, ďalší z osvedčených produktov B&R.

Doplnkové zariadenia triediacej linky

Okrem štandardného vybavenia triediacej linky možno na žiadosť zákazníka dodať aj ďalšie doplnkové riešenia a zariadenia, ktoré zvyšujú komfort obsluhy. Ide napr. o tlačiareň, ktorá umožňuje tlač sprievodiek. „K dispozícii sú rôzne softvérové moduly, ktoré priamo nesúvisia s procesom triedenia zásielok, ale prispievajú k efektívnemu priebehu pracovných činností,“ vysvetľuje R. Drevenák.

Sledovanie OEE a energetickej efektívnosti

Hlavné PLC je vybavené systémom na zber štatistických údajov, medzi ktoré patria počty spracovaných balíkových zásielok, počty hodín prevádzky linky, spotreba elektrickej energie a stlačeného vzduchu, počet motohodín jednotlivých pracovísk, ale napr. aj hodnoty prúdu a frekvencia motorov, z ktorých sa dá určiť blížiaci sa problém, alebo spätne zistiť príčina odstavenia nejakej časti triediacej linky.

Vysoká spoľahlivosť automatizačných systémov

Za päť rokov prevádzky na HSS Bratislava, kde sa zariadenie s touto koncepciou používa najdlhšie, nezaznamenali pracovníci KOVAL systems jediné zlyhanie z hľadiska nefunkčnosti niektorého z komponentov automatizácie a riadenia B&R. „Ak sa aj vyskytne nejaká chyba, s najväčšou pravdepodobnosťou ju spôsobil ľudský faktor,“ uvádza R. Drevenák.

Údržba a vzdialená správa

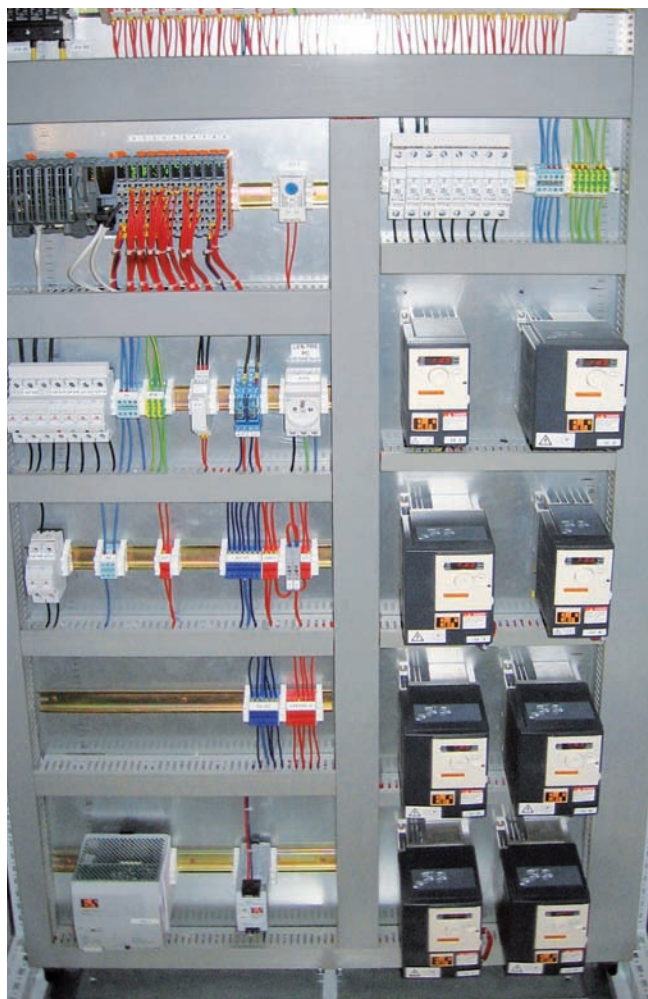
Bežné úkony údržby, týkajúce sa napr. výmeny snímačov, sú schopní zvládnuť pracovníci na strane zákazníka. „Zároveň k všetkým našim linkám máme možnosť vzdialeného prístupu. Prostredníctvom údajov zaznamenaných v historizačnom module si vieme pozrieť, čo predchádzalo vzniku poruchy a identifikovať tak možnú príčinu. To nám umožňuje uplatňovanie a využívanie princípov stratégie Industry 4.0,“ hovorí R. Zahoranský. K dispozícii je aj možnosť priameho prístupu k zdrojovým programom PLC riadiacich systémov a v prípade potreby aj ich vzdialenej úpravy.

Výzvy spojené s vývojom triediacej linky

Jednou z technicky náročných častí bolo vytvorenie a sfunkčnenie databázového servera linky, ktorý na seba preberá celú záťaž z hľadiska spracovania a komunikácie údajov prijímaných a posielaných do PLC riadiacich systémov. Pôvodné riešenie založené na UDP paketoch sa v súčasnosti nahrádza technológiou OPC UA.

Nové trendy a neustála inovácia

To, čo stačilo pred desiatimi rokmi, je už dnes málo. „Požiadavky zákazníkov pribúdajú a tomu sa musia prispôbiť aj naše riešenia. Pravidelne sa zúčastňujeme na školeniach spoločnosti B&R, kde sa zoznamujeme s ich najnovšími produktmi a inováciami. Najnovšie



Synchronizáciu rýchlosti pohybu vstupného dopravníka s hlavným dopravníkom zabezpečujú frekvenčné meniče B&R.



Tunelový skener zosníma pri rýchlosti cca 1,5 – 1,7 m/s čiarový kód umiestnený na každom balíku a posiela tento údaj na databázový server.

nás zaujali také technológie, ako je OPC UA, OrangeBox či ich vlastné kamerové systémy. V našich riešeniach sa snažíme implementovať len najnovšie veci. Príkladom môžu byť frekvenčné meniče, ktoré sa pôvodne využívali na komunikáciu cez zbernicu X2X, avšak už sú k dispozícii meniče na komunikáciu cez Ethernet POWERLINK a tie už máme implementované aj v našich nových riešeniach,“ vysvetľuje prístup spoločnosti KOVAL systems R. Zahoranský.

„Nepatríme ku konzervatívnym výrobcam zariadení, práve naopak, často máme tendenciu inštalovať tie najnovšie veci, o ktorých majú sami zástupcovia B&R niekedy ešte len minimum informácií, resp. málo skúseností z ich využitia v reálnych aplikáciách,“ dodáva Ing. Michal Malek, PhD., z oddelenia vývoja softvéru a elektroniky.

Okrem samotných školení sa pracovníci KOVAL systems pravidelne zúčastňujú aj na odborných výstavách v zahraničí, kde tiež čerpajú inšpiráciu pre svoju prácu. „Veríme, že nám nové technológie pomôžu do istej miery zjednodušiť a zoptimalizovať naše riešenia. Nemusíme ich nasadiť hneď po tom, ako sa objavia na trhu, ale registrujeme ich možnosti a ak sa naskytne príležitosť využiť ich potenciál pri nejakom projekte, budeme ich mať minimálne interne odskúšané,“ konštatuje R. Drevenák. „Navyše nám to dáva priestor byť s našimi výrobkami konkurencieschopnejšími. Ak nejaké technológie uvádzajú na trh také renomované firmy, ako je B&R, tak je to záruka, že tieto technológie na trhu aj nejaký čas vydržia. Navyše každý deň sa pri vývoji naučíme niečo nové, je to kreatívna práca a aj nálada v kolektíve na oddelení vývoja je vďaka tomu veľmi pozitívna,“ dopĺňa kolegu R. Zahoranský.

Firma KOVAL systems od svojho začiatku prešla dlhý kus cesty a tak, ako sa menilo prostredie, v ktorom pôsobila, menil sa aj jej prístup k využívaniu nových technológií vo svojich riešeniach. Po miernom poklese dopytu po bankových zariadeniach sa výrazne zvýšil dopyt po automatizovaných riešeniach pre skladové hospodárstvo, automatizovaných pracoviskách na triedenie, dopravníkových linkách a pod. „Perspektívne sa chcem aj v našej firme zamerať na tieto oblasti a naďalej využívať výhody a prínosy jednak moderných automatizačných, riadiacich a informačných technológií

B&R, jednak nadštandardnej podpory jej slovenského zastúpenia, ktorú hodnotíme naozaj veľmi pozitívne. Všetky naše výrobky v segmente automatizačnej techniky budú využívať riešenia tejto firmy,“ poodhaľuje vízie ďalšieho rozvoja firmy R. Drevenák. Správnosť tohto kroku sa im potvrdila aj tým, že konkurencia tiež začala využívať technológie tejto firmy, ale s oneskorením, čo pre KOVAL systems znamená konkurenčnú výhodu.

Princípy Priemyslu 4.0 – od teórie k praktickému využitiu

Zber údajov, ich analýza, vyhodnocovanie a následná transformácia do podoby informácie ako podpory pri rozhodovaní je to, čo už KOVAL systems vo svojich riešeniach využíva. „Našťastie aj systémy B&R túto funkcionálnu podporujú a v prípade potreby ju aj využijeme. Sme radi, že tieto údaje vieme získať a následne využiť pri analýze a riešení vzniknutých prevádzkových incidentov. Niekedy zdánlivo nesúvisiace informácie prinesú poznatky, ktoré sa ukážu ako kľúčové pri riešení problému,“ konštatuje R. Zahoranský.

„Na začiatku sme považovali Priemysel 4.0 za marketingovú bublinu. Dnes sa už snažíme v našej firme vnímať túto problematiku globálne. Príkladom je projekt sledovania celkovej efektívnosti našich zariadení (OEE), sledovanie prestojov a ich príčin a pod. Podobné projekty budeme postupne zavádzať aj v rámci našich interných, či už výrobných, alebo logistických procesov. Číže Priemysel 4.0 preklápa z pozície teórií do praktických riešení,“ uzatvára naše stretnutie Ing. Branislav Jenčo, ekonomický riaditeľ spoločnosti KOVAL systems, a. s.

Ďakujeme spoločnosti KOVAL Systems, a. s., za možnosť realizácie reportáže a za poskytnuté technické informácie.

Pozrite si aj videoreportáž zo spoločnosti KOVAL systems, a.s. na www.atpjournall.sk/archiv/video

Anton Gérec



DÁTA VYDOLUJÚ PENIAZE AJ ZO (STLAČENÉHO) VZDUCHU

Dodávateľ kompresorov Air Consulting vytvoril vďaka nástrojom Priemyslu 4.0 nové efektívne biznis modely.

Pred ôsmimi rokmi prišla firma Air Consulting s myšlienkou vylepšiť služby zákazníkom – chcela nielen zvýšiť spoľahlivosť dodávky stlačeného vzduchu, ale zároveň optimalizovať spotrebu energie a klientom ponúknuť výraznejšie úspory. „Elektrická energia tvorí až deväťdesiat percent nákladov na prevádzku kompresora. Optimalizácia spotreby by u veľkých zákazníkov mohla ušetriť ročne desiatky tisíc eur,“ vysvetľuje Roman Potrok, konateľ Air Consulting.

Špičková technológia

Optimalizácia však vyžaduje údaje – ich zber v reálnom čase, ukladanie a vyhodnocovanie. „Skúšali sme rôzne riešenia s GSM modulmi, ale až technológia Priemyslu 4.0, predovšetkým internet vecí, dokázali splniť naše očakávania. Dnes môžeme byť on-line spojení s každou kompresorovou stanicou a sledovať jej výkon, spotrebu i technické parametre,“ hovorí R. Potrok.

Air Consulting postavil svoje riešenia na technológiách Siemensu. Nebola to náhoda – firma úzko spolupracuje so spoločnosťou Kaeser a inštaluje takmer výlučne jej zariadenia. Nemecký výrobca kompresorov sa intenzívne venuje inováciám a bol medzi prvými členmi iniciatívy Industrie 4.0, ktorú nemecká kancelárka Angela Merkelová spustila v roku 2013. V nasadzovaní digitálnych technológií úzko spolupracuje so Siemensom, používa jeho frekvenčné meniče, senzory, riadiace systémy a elektromotory (najnovšie aj reliktantné), ktoré sú na špičke efektívnosti. Táto technika je už sama

o sebe pripravená na internet vecí, treba len zvoliť vhodné periférne zariadenia, odskúšať ich, nastaviť a vyladiť.

Kompresory v sieti

Prevádzkové dáta z kompresorov získava Air Consulting cez internet pomocou priemyselného routera LTE značky Siemens. Technické detaily prenosu dát a ich rozsah si firma dohodla s mobilným operátorom Slovak Telekom. Dnes môže cez vzdialený prístup v priamom prenose sledovať efektívnosť každej kompresorovej stanice, za koľko eur vyrobí kubický meter stlačeného vzduchu, vyhodnocovať parametre a optimalizovať jej výkon.

Keďže zákazník zvyčajne využíva viacero zariadení, majú možnosť vytvoriť z kompresorov celú sieť. „Umožňuje nám to operatívne riadiť prevádzku a sledovať reakcie systému na zmeny vo výrobe u zákazníka – napríklad v nočnej zmene a počas víkendov. Vieme ho vyskladať a riadiť tak, aby sme zabezpečili dodávku presne podľa stanovených technických a výkonových parametrov stlačeného vzduchu,“ vysvetľuje R. Potrok.

Dáta vyhodnocuje a následne upravuje program v nastavbovej riadiacej jednotke Sigma Air Manager 4.0 firmy Kaeser. Inteligentný systém dokáže nielen riadiť, ale aj predvídať prevádzku kompresorovej stanice. Podobne ako automatická prevodovka v aute, ktorá sleduje, ako vodič tlačí na plyn a podľa toho sa učí prispôbovať



„On-line spojenie s každou kompresorovou stanicou umožňuje sledovať jej výkon, spotrebu i technické parametre.“
Roman Potrok, konateľ Air Consulting

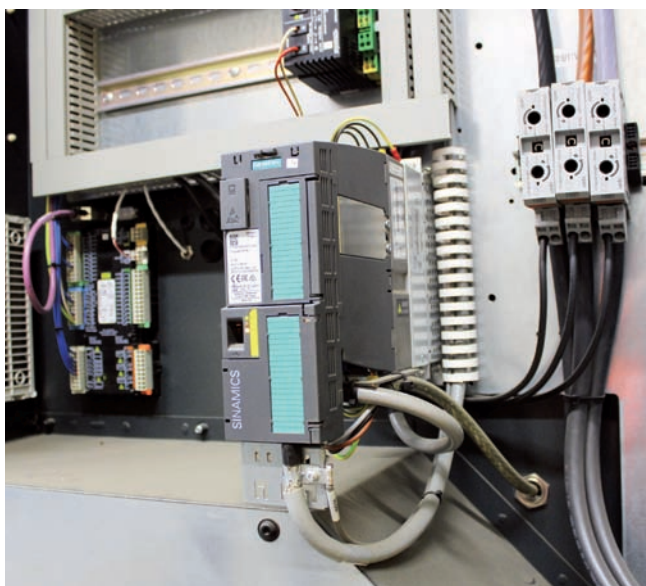
otáčky motora a preraďuje prevody. Umožňuje tiež na základe dát simulovať zmeny parametrov, ktoré zákazník plánuje v budúcnosti, a optimalizovať ich konfiguráciu aj riadenie.

Internet vecí umožňuje dáta získavať, vyhodnocovať, optimalizovať a archívovať. Ďalším krokom bude ich presun do cloudu, ktorý ponúka a prevádzkuje Siemens. „Nejde totiž len o externé úložisko, cloud dáta spracúva a vyhodnocuje. Určite to bude aj pre zákazníka výhodnejšie riešenie, ako spravovať vlastné servery a softvéry. No nepredbiehajte, myslím, že rok až dva potrvá, kým trh na takúto alternatívu dozreje,“ uvádza ďalej R. Potrok.

Manažment energií

Aktívny energetický manažment dokáže ušetriť okolo 15 % elektriny, v niektorých prípadoch aj dvojnásobok. Vytvára tak dobré predpoklady aj pre projekty v rámci EPC, keď sa investícia spláca z dosiahnutých a dodávateľom zaručených úspor, takže zákazníka nič nestojí. Nejde pritom len o finančné úspory – optimalizácia pozitívne vplýva na zníženie produkcie CO₂ a zlepšuje životné prostredie.

Air Consulting svoje know-how opiera o analýzy dát, ktoré získava z okolo 250 kompresorových staníc, pričom u väčšiny zákazníkov pracujú v nepretržitom režime. Medzi nich patrí napríklad trnavský



Výkonové meniče Sinamics značky Siemens napojené na internet vecí riadia efektívnu prevádzku kompresorov.

a levický ZF Sachs, zvolenská Bučina, žilinský Adient Seating, Brose Prievdza, Schaeffler Kysucké Nové Mesto, prešovský Honeywell, všetky slovenské závody IKEA Industry či popradský Whirlpool. Všetky tieto stanice postupne prechádzajú na aktívny energetický manažment.

V čom vidí R. Potrok základ úspechu? „Prvý predpoklad je moderná a spoľahlivá technológia. Z dlhodobého hľadiska jej cena ani nie je rozhodujúca – tvorí najviac 7 % z celkových nákladov na výrobu stlačeného vzduchu. Najdôležitejšou položkou je energia. Aby sme dokázali maximalizovať jej úspory, potrebujeme aktívny prístup zákazníka a jeho spoluprácu, výsledné riešenie by malo byť naším spoločným dielom. Optimálny systém totiž nevyldáme za mesiac, potrebujete testovaciu prevádzku, dáta, priebehové krivky... Postupuje sa krok za krokom a pritom sa neustále optimalizuje,“ vysvetľuje R. Potrok.

Prvým takýmto zákazníkom bolo žilinské Tento, dnes Metsa Tissue Slovakia. „Pôsobíme tu od roku 2005. Firma nám dala dôveru, dovolili nám experimentovať a výsledkom bola medziročná úspora 80-tisíc eur. Vážime si takéto dlhodobé partnerstvá a sme pripravení investovať aj vlastné prostriedky, internet vecí stavíme na vlastné náklady,“ upozorňuje R. Potrok.

Nové služby

Digitálne technológie menia biznisové modely. Prioritou je bezporuchový chod zariadení a internet vecí umožňuje zaviesť prediktívny servis. Dáta informujú o technickom stave zariadení a chytré softvéry predvídajú prípadné poruchy. V prostredí Priemyslu 4.0 je každá stanica spojená nielen so servisným strediskom, ale aj s každým servisným pracovníkom. Predchádzanie poruchám redukuje náklady na servis o 10 až 20 % a zároveň predlžuje životnosť zariadení minimálne o štvrtinu. „Zákazníkovi tak môžeme predĺžiť záruku aj na šesť rokov, prípadne mu ponúknuť iný model, napríklad paušál na servis, o ktorý sa viac nemusí starať,“ dodáva R. Potrok. Firma v súčasnosti zriaďuje servisný dispečing v stredisku v Šali, ktorý spĺňa normu ISO 50001. Tá obsahuje najprísnejšie požiadavky na energetické a environmentálne manažérstvo.

Novinkou je aj „outsourcing vzduchu“ – podobne ako v prípade plynu alebo iných energií si firma za paušál dohodne kontrakt na dodávky za garantovanú cenu za meter kubický. Zákazník sa stáva partnerom a nemusí kompresorové stanice budovať a vlastniť, ani sa venovať ich údržbe. Air Consulting je lídrom v outsourcingu na Slovensku a záujem rastie aj v okolitých krajinách. V súčasnosti túto službu využíva viac ako dvadsať zákazníkov. „Samotnú technológiu vlastní naša firma. Ide o špičkové zariadenia, mimoriadne efektívne a spoľahlivé. Nemôžeme si dovoliť nič podceňiť, pretože o rok, o dva by sme za to tvrdo zaplatili na sankciách za nedodržanie parametrov,“ hovorí R. Potrok. Služba nie je výhodná len pre zákazníka, ale aj pre dodávateľa. Tvorí zatiaľ okolo 13 % príjmov Air Consultingu a firma by ho chcela zvýšiť o ďalšie percentá. „Znamená pre nás finančnú stabilitu, pravidelný príjem, s ktorým môžeme rátať a investovať do ďalšieho rozvoja,“ hovorí R. Potrok.

Air Consulting vidí budúcnosť v službách a v nasadení digitálnych technológií, od internetu vecí cez smart data a cloudy až po prvky umelej inteligencie. „V budúcnosti nebude problém kúpiť si kompresor, stačí kliknúť na webe a ‚dron‘ vám ho privezie priamo do areálu fabriky. No vyladiť jeho prevádzku, aby bol efektívne napojený na inteligentný energetický systém, to bude aj naďalej vyžadovať špeciálne vedomosti,“ uzatvára R. Potrok.

Aktívny energetický manažment dokáže ušetriť okolo 15 % elektriny, v niektorých prípadoch aj dvojnásobok.

ROBOTY ZVÝŠILI KVALITU REPRODUKTOROV

Aby dokázala spoločnosť Beyerdynamic zvýšiť produktivitu a zároveň zlepšila kvalitu svojich zvukových zariadení, spolieha sa pri nanášaní povlaku na reproduktorové membrány na spolupracujúce roboty. Kvôli zautomatizovaniu bol proces najprv rozdelený na dve časti, manipuláciu a postrek.



V rámci časti manipulácie robot UR5 s kamerou od spoločnosti Robotiq umiestnenou na zápästí a dvojprstovým uchopovačom Robotiq umiestni zváraný reproduktor slúchadiel na otočný stôl. Robot UR3 s integrovanou striekacou pištoľou vykoná postrek a pokryje membránu rozprašovaním disperzného média. Použitie spolupracujúcich robotov umožnilo zvýšiť produktivitu v tejto časti výrobného procesu o 50 % a súčasne výrazne zlepšiť kvalitu.

Výzva

Beyerdynamic má dlhoročnú tradíciu, pričom ťažiskovo vyrába v Nemecku. Spoločnosť bola konfrontovaná s výzvou zvýšiť produktivitu o 50 % bez toho, aby zanedbala štandardy kvality svojej značky a zachovala si rovnakú kapacitu v súvislosti s výrobnými zdrojmi. To však nie je ľahké v prípade mimoriadne citlivých pracovných krokov, ktoré sa tradične vykonávajú ručne bez ohrozenia stability procesu. Napríklad membrány reproduktorov musia byť zdokonalené v jednom bode výrobnéj sekvencie tak, že sa potiahnu disperzným médiom. Až do fázy automatizácie boli za tento proces zodpovední traja zamestnanci, ktorí naniesli médium na membránu ručne štetcom. „Samozrejme je nemožné, aby ľudia rovnomerne natierali počas dlhého časového obdobia. V istom momente je jeden štetec hrubší a iný tenší. Preto naše membrány vykazovali silné výkyvy v súvislosti s ich kvalitou,“ hovorí Jörg Lang, výrobný inžinier v Beyerdynamic.

Riešenie

Po tom, ako sa roboty UR dlhodobo osvedčili v Beyerdynamic v aplikáciách kontroly kvality, rozhodla sa spoločnosť použiť odskúšané a otestované spolupracujúce roboty v oblasti výroby. Aktuálne dva spolupracujúce roboty UR3 a UR5 od Universal Robots podporujú zamestnancov v nanášaní membrán reproduktorov. Zamestnanec umiestni zváraný reproduktor slúchadiel na preddefinovanú oblasť v rámci zorného poľa kamery integrovanej do ramena robota. Pomocou kamery a dvojprstového uchopovača Robotiq rameno robota UR5 zdvihne reproduktor a umiestni ho na rotačný stôl. UR3 s integrovanou striekacou pištoľou potom vykoná postrek a pokryje membránu



aplikáciou disperzného média. UR5 potom používa uchopovaciu jednotku Robotiq na umiestnenie takto upraveného reproduktora na zásobník, ktorý, len čo je úplne naložený obrobkami, je pomocou ďalšieho robota premiestnený na určené miesto.

Použitie robotov v tejto časti výrobného procesu zvýšilo produktivitu o 50 % a súčasne zlepšilo kvalitu výrobkov. Okrem bezkonkurenčného pomeru cena/výkon bol Peter Härtel, vedúci strategických činností a kvality v Beyerdynamic, obzvlášť ohrozený jednoduchosťou použitia a kompatibilitou robotických ramien: „Vďaka intuitívnemu ovládaciemu rozhraniu sa naši zamestnanci dokážu rýchlo naučiť ovládať robot. Kamera a uchopovač od Robotiq boli tiež rýchlo nainštalované a bez problémov použiteľné vďaka prehľadnému softvéru a programovaciemu prostrediu. Bez hladkého prepojenia typu „pripoj a pracuj“ medzi robotickými ramenami UR a doplnkov od Robotiq by sme náš pilotný projekt nemohli vôbec zrealizovať.“

V rámci prebiehajúceho štvorročného plánu Beyerdynamic plánuje postupne implementovať ďalšie spolupracujúce roboty do iných výrobných procesov, aby ďalej podporovali svojich zamestnancov.



UNIVERSAL ROBOTS

Universal Robots A/S

Siemensova 2717/4
155 00 Praha 13 – Stodůlky, ČR
www.universal-robots.sk

organizujú II. ročník konferencie

pod záštitou



Robotika vo výrobní praxi malých a stredných podnikov

Termín: **11. apríl 2019**

Miesto: **Village Resort Hanuliak, Belá, okres Žilina**

Zameranie: Robotika ako kľúčový nástroj zvyšovania efektívnosti výroby a konkurencieschopnosti MSP – moderné robotické pracoviská

Cieľová skupina: zástupcovia malých a stredných podnikov z ČR a SR – naprieč všetkými priemyselnými odvetvami. Predpokladaný počet účastníkov max. 120.

Hlavnou náplňou programu konferencie, okrem úvodnej odbornej prednášky o aktuálnych trendoch v oblasti robotiky a automatizácie v priemysle, budú prezentácie hlavných partnerov o prínosoch, skúsenostiach, odporúčaní už zo zrealizovaných projektov – komplexných robotických pracovísk. Súčasťou programu budú i dve hodinové panelové diskusie na aktuálne témy.

Účastnícky poplatok: 80 eur bez DPH

Spolupráca:



Viac informácií a registrácia na:

www.automatizacia.sk/konferencie/robotika

Hlavní partneri



UNIVERSAL ROBOTS



YASKAWA

Partneri



PERFECTION IN AUTOMATION
A MEMBER OF THE ABB GROUP



Kontaktujte nás:

leaderpress@leaderpress.sk
Ing. Vlasta Rafajová: 0904 209 549

mediamarketing@hnh.sk
Dagmar Votavová: 0905 586 903



Frekvenčný menič pre všetky aplikácie,
kde treba dať vodu alebo vzduch do pohybu.

SINAMICS G120X je nový frekvenčný menič z osvedčenej rodiny SINAMICS – optimalizovaný pre aplikácie v infraštruktúre a priemyselnej aplikácie vo vodnom hospodárstve a v spracovaní odpadových vôd, ako aj pre čerpadlá a ventilátory na automatizáciu budov. To robí zo SINAMICS G120X prvú voľbu pre používateľov, ktorí chcú vybaviť svoju inštaláciu s cieľom zlepšiť kvalitu života ľudí. Tento menič, ako súčasť kompletnej a jednotnej rodiny produktov, spĺňa prakticky všetky požiadavky.

Menič reguluje, drží pod kontrolou. Zabezpečuje, že voda a vzduch sú vždy spracované a transportované riadeným spôsobom. V prospech všetkých.

SINAMICS G120X je optimalizovaný pre čerpadlá a ventilátory v infraštruktúrnych projektoch.

So SINAMICS G120X vybavujú používatelia svoju inštaláciu v prospech všetkých.

Nový frekvenčný menič prichádza ako kompletný produktový rad – štandardizovaný a jednoliaty z hľadiska typu a rozsahu napájacích sietí. K dispozícii je vo výkonnostnom rozsahu od 0,75 kW do 630 kW. Produkty sú v súlade s globálnymi EMC predpismi a možno použiť motorové káble v dĺžke až do 150 m pri zachovaní limitných hodnôt EMC. Integrovaná bezpečnostná funkcia Safe Torque Off (STO) je certifikovaná podľa SIL3.

parameter	hodnota
napätie/výkon	3 AC 380 V – 480 V, –20 %/+10 %, 0,75 – 560 kW 3 AC 500 V – 690 V, –20 %/+10 %, 3,0 – 630 kW
frekvencia	47/63 Hz $\pm$ 5 %
riadiaci režim	U/f (lineárny, kvadratický, FCC, ECO), bezsnímačové vektorové riadenie (SLVC)
komunikácia	PROFINET, PROFIBUS*, EtherNet/IP, Modbus RTU/US*, BACnet MS/TP*, Wi-Fi cez Smart Access Module

*v príprave (2019)

Tab. 1

Robustná konštrukcia s voliteľnou ochranou proti kvapkajúcej vode umožňuje použitie SINAMICS G120X v nepriaznivých podmienkach. Menič môže pracovať v podmienkach okolia podľa kategórie 3C3.

Pomocou SINAMICS CONNECT 300 je SINAMICS G120X pripravený na digitalizáciu.

Špecifické funkcie pre vodné hospodárstvo a odpadové vody

SINAMICS G120X je vybavený funkciami na odstraňovanie usadenín a nečistôt z obežných kolies čerpadiel. Režim postupného naplňovania potrubia umožňuje jemné napúšťanie na začiatku riadiaceho procesu pred spustením do spätnoväzobnej regulácie potrubného systému. Inovatívna funkcia detekcie kavitácie chráni čerpadlo a redukuje náklady na údržbu. Režim núteného udržiavania v chode redukuje rýchlosť pohonu pred pravdepodobným vypnutím pohonu. Kaskádové riadenie poskytuje možnosť riadenia viacerých čerpadiel z jedného frekvenčného meniča. Množstvo prídavných funkcií integrovaných v meniči robí zo SINAMICS G120X univerzálne aplikovateľný menič pre projekty v infraštruktúre.



Špecifické funkcie pre aplikácie HVAC

Funkcia letného reštartu času odstávky po výpadkoch napájacej siete.

SINAMICS G120X je vybavený tiež automatickým reštartom po výpadku napájania. Špeciálny servisný režim udržiava ventilátor v chode pre odvetrávacie systémy a bezpečnostné ventilačné systémy tak dlho, ako je potrebné v extrémnych podmienkach. Kaskádové riadenie poskytuje možnosť riadenia viacerých čerpadiel z jedného frekvenčného meniča.

Vyblokovanie kritických otáčok je ďalšia špecifická HVAC vlastnosť, redukuje vibrácie a chráni pred predčasným opotrebovaním.

SINAMICS G120X je vybavený hodinami reálneho času pre autonómne, časovo riadené režimy, zároveň zabezpečuje časové značky na správu porúch a alarmov.

Výhody

Atraktívny z každého pohľadu a vytvorený pre budúcnosť.

SINAMICS G120X ponúka dokonalé vlastnosti vyžadované pri aplikáciách v infraštruktúre. Používateľ dostáva všetko, čo potrebuje na ovládanie výkonu prírody – výhody pre každého.

Presvedčivo jednoduchý

Dodávaný prednastavený a pripravený na spustenie so všetkými podstatnými vlastnosťami.

Pri vývoji tejto novej série frekvenčných meničov sa kládol maximálny dôraz na jednoduchosť vo všetkých aspektoch. Používateľ môže veľmi rýchlo integrovať SINAMICS G120X do svojej pohonnej aplikácie.

- Jednoduché objednanie
- Jednoduchá integrácia do existujúcich aplikácií
- Jednoduché oživenie (cez grafický panel IOP-2 alebo webový server – Smart Access Module)
- Jednoduchá adaptácia nastavenia
- Jednoduché pripojenie na úložisko (cloud) pomocou SINAMICS CONNECT 300
- Jednoduchá údržba: SINAMICS G120X indikuje potrebu servisu (použitím aplikácie Analyze MyDrives MindSphere)
- Flexibilný: SINAMICS G120X môže pracovať s akýmkoľvek motorom – najefektívnejšie so synchronnými reluktančnými motormi Siemens

Spoľahlivý a odolný

Vaša aplikácia je vždy k dispozícii.

Pri vývoji sa adaptovalo množstvo narastajúcich zákazníckych požiadaviek na zvýšenie odolnosti a spoľahlivosti SINAMICS G120X. To znamená, že menič pracuje vždy s vysokým stupňom stability,



a to aj počas kolísania napájacieho napätia. Na redukcii vyšších harmonických majú meniče do výkonu 250 kW integrovanú tlmivku v jednosmernom medzibvode.

SINAMICS G120X je odolný a môže pracovať takmer v každom prostredí: jeho pracovná teplota je od -20°C do 60°C (v závislosti od verzie). Menič má krytie IP20 s opciou IP21. Lakované moduly sú štandard, odolnosť proti znečisťujúcim látkam kategórie 3C3 je k dispozícii ako možnosť.

Efektívny

Vaša aplikácia pohonu je nákladovo efektívna.

Obidva aspekty – účinnosť a cenová efektívnosť – sú kľúčové kritériá pri práci meniča. Obidva hrajú významnú úlohu v súčasných pohonných aplikáciách. Vlastnosti, s ktorými maximalizujeme účinnosť SINAMICS G120X, boli náležite optimalizované. Frekvenčné meniče majú účinnosť prekračujúcu 98 %. Flexibilita meniča pri voľbe vhodného motora je tiež významná výhoda. Menič umožňuje maximálny energeticky úsporný režim v spojení s motormi s najvyššou účinnosťou. Pri málo dynamickej záťaži zabezpečuje režim ECO najlepšiu možnú výkonnosť s najnižšími stratami. To tiež optimalizuje výstupný výkon s cieľom redukcie spotreby energie celého pohonu. Funkcia „Bypass“ umožňuje prepnutie napájania motora z meniča na sieť takisto s cieľom redukcie spotreby energie.

Pripravený na digitalizáciu

Použitie dát z meniča SINAMICS G120X na zvýšenie transparentnosti a produktivity.

Digitálna transformácia je v plnom prúde. Ponúka množstvo predtým nepredstaviteľných možností, pokiaľ ide o optimalizáciu procesu. So SINAMICS G120X možno túto šancu využiť. SINAMICS G120X môže byť jednoducho napojený na cloud prostredníctvom SINAMICS CONNECT 300. Výhodou pre používateľa je zvýšená výkonnosť stroja, zvýšená dostupnosť, vyšší stupeň nákladovej efektívnosti a výnosnosti a vyššia konkurencieschopnosť.

Jednoduchá konfigurácia a objednanie

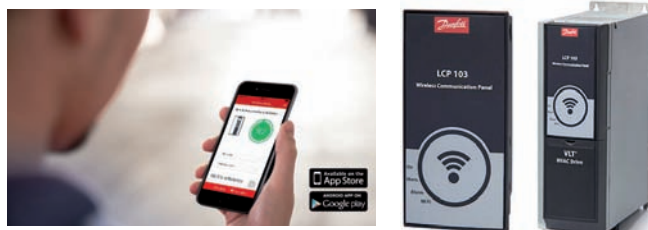
Jedným objednávacím číslom je nakonfigurovaný kompletný menič. Pomocou Siemens Drive Technology Configurator (www.siemens.com/dt-configurator) možno niekoľkými krokmi nadefinovať príslušný menič.

SIEMENS
Ingenuity for life

Siemens s.r.o.

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

MOBILNÉ APLIKÁCIE DANFOSS DRIVES



Nášmu každodennému životu dominuje „mobilita“. Je ťažké predstaviť si svet bez smartfónov, tabletov, internetu či cloudového úložiska. Dnešný svet prahne po informáciách, ktoré musia byť k dispozícii kedykoľvek a kdekoľvek.

MyDrive® Portfolio – všetky dáta „pod palcom“

Jedna z prvých aplikácií je MyDrive® Portfolio, ktorá je už dlhšie v ponuke. Aplikácia MyDrive® Portfolio poskytuje prehľad o celej ponuke pohonov Danfoss Drives. Je pokladom znalostí. Vďaka aplikácii MyDrive® Portfolio môžete ľahko nájsť a stiahnuť potrebnú dokumentáciu, ktorá je vždy v najaktuálnejšej verzii. Všetko, čo musíte urobiť, je zobraziť si informácie a stiahnuť súbory PDF do mobilného zariadenia. Všetko, čo nájdete, možno tiež nahráť a zdieľať. Aplikácia umožňuje skrátiť a zjednodušiť proces uvádzania do prevádzky, návrh a výber. Vďaka tomu je aplikácia čoraz populárnejšia.



MyDrive® ecoSmart™ – optimalizácia a plnenie požiadaviek noriem

Ďalšou dostupnou aplikáciou je MyDrive® ecoSmart™, ktorá pokrýva celú rodinu pohonov spoločnosti Danfoss. Pomocou tejto aplikácie nájdete triedu účinnosti IE pre každú jednotku Danfoss a tiež triedu účinnosti systému IES pre zostavy pohonov Danfoss s akýmkoľvek indukčným motorom. Táto aplikácia vám dáva slobodu voľby a schopnosť vyhodnocovať a voliť optimálne zariadenie. Vo svojej funkčnosti má tiež možnosť vytvárať certifikát obsahujúci technické detaily o vybraných prvkoch a konfiguráciách.

Okrem tried energetickej efektívnosti sa systém MyDrive® ecoSmart™ tiež približuje výkonu čiastočného zaťaženia striedavého pohonu v štandardných servisných bodoch a umožňuje vypočítať efektívnosť a účinnosť meniča v každom prevádzkovom bode. Danfoss MyDrive® ecoSmart™ poskytuje rýchly a jednoduchý spôsob vyhľadávania dát o stratách aj pri neúplnom zaťažení pre jednotky Danfoss. Zadaním bodov čiastočného zaťaženia špecifických pre danú aplikáciu

môžete použiť Danfoss MyDrive® ecoSmart™ na výpočet triedy IE a strát v týchto bodoch.

Danfoss MyDrive® ecoSmart™ vytvára ako pdf súbor report, ktorý hlási straty pre čiastkové zaťaženie, IE alebo IES výkonnostnú triedu spoločne s grafmi znázorňujúcimi výsledky. Správa môže byť zaslaná e-mailom a dáta s čiastočným zaťažovacím bodom môžu byť exportované na použitie v používateľskom systéme.

MyDrive® Connect – rýchla a jednoduchá diagnostika a spustenie

Mobilná aplikácia MyDrive® Connect je tiež k dispozícii na uvedenie do prevádzky a servis pohonov VLT® HVAC Drive, VLT® AQUA Drive a VLT® AutomationDrive pomocou individuálneho pripojenia založeného na Wi-Fi (IEEE802.11). Podobné riešenie bude tiež k dispozícii pre značku VACON®. MyDrive® Connect funguje skrátka dobre. Bezdrôtový panel nahrádza klasický panel LCP a aplikácie nielen zachováva, ale aj rozširuje funkcie štandardného panela LCP. Celý nemusí byť pripojený cez kábel alebo adaptér RS-485.

Všetky aplikácie možno stiahnuť z obchodu App Store a Google Play.



Stiahnite si aplikáciu

Viac informácií:

<http://drives.danfoss.sk/newsstories/drives/february-mobile-apps/?ref=17179948647#/>



Danfoss Drives

Továrenská 3036/49
953 01 Zlaté Moravce
Tel.: +421 232 441 880
zakaznickyserwis@danfoss.com
drives.danfoss.sk

Dáta sú menou budúcnosti. Na odkrytie bohatstva informácií skrytých v existujúcich, aktuálne prevádzkovaných podnikoch a strojoch vyvinula spoločnosť B&R Orange Box. Medzi prvými, ktorí využili toto jednoduché a pohodlné riešenie, bol útvár Vehicle Dynamics v rámci Continental divízie Chassis & Safety, ktorý dodatočne vybavil existujúci závod najmodernejším zberom a analýzou dát. Implementácia bola dokončená v priebehu niekoľkých minút a manažment mal okamžitý prehľad o kľúčových ukazovateľoch výkonnosti v reálnom čase, ako je celková efektívnosť zariadení (OEE).

„Naším primárnym cieľom bolo zbierať a analyzovať údaje s produktovo súvisiacimi objednávkami a materiálovými dátami bez ohľadu na úroveň automatizácie vo výrobní linke,“ hovorí Manuel Krebs, vedúci oddelenia centrálnych riadiacich a výrobných informačných systémov v rámci útvaru Vehicle Dynamics. „Vzhľadom na rastúcu škálu možností integrácie dát do moderných riadiacich systémov možno výrazne rozšíriť toto zameranie a reagovať oveľa rýchlejšie a cielenejšie na prestoje a ďalšie problémy s dostupnosťou.“

Dodávateľ pre automobilový priemysel tu ťaží z optimálneho nastavenia. „V skupine Vehicle Dynamics plánujeme a navrhujeme všetky výrobné zariadenia pre všetky naše výrobné prevádzky,“ konštatuje M. Krebs. „Zodpovednosť za riadiacu technológiu, systémy MES a IT infraštruktúru vo výrobe je centralizovaná na jednom mieste. To nám poskytuje optimálne podmienky pre štandardizovaný a veľmi štruktúrovaný prístup k vyhodnoteniu veľkého rozsahu výrobných dát.“

Integrácia existujúcich zariadení do IT infraštruktúry výroby

Staršie zariadenia zvyčajne nespĺňajú technické požiadavky na zber a vyhodnocovanie dostatočného množstva dát bez zásahu do softvéru. Pre spoločnosti, ktoré dúfajú, že ešte budú môcť roky používať existujúce zariadenia, je neprijateľné pokračovať bez toho, aby sa tento problém vyriešil. Orange Box je jednoduchý spôsob, ako možno odstrániť poslednú prekážku v integrácii existujúcich zariadení – neinvazívne a s minimálnymi investíciami. Ako príklad poslúži závod Continental Teves v centrále spoločnosti v Hannoveri, ktorá už roky vyrába pneumatické odpruženie automobilov.

Softvér zariadenia zostáva nedotknutý

Požiadavky na implementáciu boli jasné a dosť prísne: po prvé, existujúca technológia zariadení musela zostať nedotknutá. Po druhé, výroba musela pokračovať bez prerušenia aj počas inštalácie a uvedenia Orange Boxu do prevádzky. Po tretie, režijné náklady na školenie pracovníkov Continentalu, ktorí by tento systém využívali, sa mali udržiavať na absolútnom minime. Vzhľadom na to, že Orange Box bol navrhnutý práve pre takúto situáciu, ľahko splnil všetky tri podmienky.

Z technického hľadiska je koncept Orange Box pozoruhodne priamočiary. Riadiaca jednotka B&R prečíta prevádzkové dáta buď pripojením na V/V kanály, alebo priamo z riadiacej jednotky stroja pomocou komunikačných protokolov INA, ISO na TCP alebo EtherNet/IP, následne ich konvertuje na správy OPC UA a spracúva ich. Keďže prevádzka Continentalu už využívala relatívne moderný riadiaci systém liniek, ktorý bol podporovaný Orange Boxom, projektoví manažéri si vybrali najjednoduchšiu možnosť integrácie pomocou existujúceho rozhrania zbernice.

Výsledky, napríklad hodnota OEE, sa môžu zobrazovať priamo na stroji a/alebo preniesť na vyššie systémy. Orange Box má OPC UA server, ktorý umožňuje prístup k údajom akýchkoľvek výrobných systémov (MES) alebo systémov plánovania podnikových zdrojov (ERP).

ŤAŽBA ZLATA Z EXISTUJÚCEHO PODNIKU



Pri použití ako koncové (edge) zariadenie je Orange Box tiež schopný posilať dáta do cloudu.

Prvé dáta k dispozícii za pár minút

Len čo bol Orange Box nainštalovaný v rozvážači, systém začal fungovať v prevádzkovom produkčnom systéme. Prvá várka údajov bola k dispozícii len o niekoľko minút neskôr. „Jediná príprava z našej strany bolo vybrať si konkrétne dátové body, ktoré nás zaujímali,“ hovorí M. Krebs. „Celú agregáciu a analýzu spracúva softvér B&R.“

Používateľské rozhranie Orange Boxu umožňuje veľmi jednoduchú konfiguráciu, analýzu a vizualizáciu zozbieraných údajov, zobrazenie OEE a iných KPI bez napísania jediného riadku kódu. „Konfigurácia namiesto programovania – to je to, čím sa Orange Box odlišuje,“ vysvetľuje M. Krebs. Toto rozhranie bolo vytvorené pomocou mapp View od B&R, pričom závisí výlučne od webových štandardov a umožňuje optimálne zobrazenie na všetkých výstupných zariadeniach podporujúcich webový prehliadač. Domovská stránka poskytuje rad symbolov ponúkajúcich rýchly prístup k hlavným systémovým funkciám. Pod nimi sa na hlavnom paneli zobrazujú kľúčové ukazovatele výkonnosti.

Rýchly spôsob, ako zlepšiť efektívnosť

Pri implementácii Orange Boxu boli vedúci pracovníci spoločnosti Continental primárne zameraní na faktory, ktoré najviac ovplyvnili dostupnosť existujúcej prevádzky – predovšetkým na neplánované odstávky. „Orange Box poskytuje tieto a ďalšie ukazovatele OEE rýchlo a jednoducho,“ dodáva M. Krebs. „Vedúci výroby môžu rýchlo získať prehľad o efektívnosti podnikových technických prostriedkov, kľásť správne otázky v správnom čase a urobiť účinné opatrenia na zvýšenie efektívnosti. To je presne to, čo sme hľadali.“



Hala V
stánok 5.02

PERFECTION IN AUTOMATION
A MEMBER OF THE ABB GROUP



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

Trenčianska 17
915 01 Nové Mesto nad Váhom
Tel.: +421 32 771 95 75
office.sk@br-automation.com
www.br-automation.com



ABB Ability™ Smart Sensor

ABB Ability™ Smart Sensor je nové riešenie ABB na monitorovanie stavu motorov. Sprístupňuje prediktívnu údržbu pre takmer všetky nízkonapäťové motory. Riešenie monitoruje a analyzuje prevádzkové údaje motora a umožňuje tak prevádzkovateľom poznať aktuálny stav a optimalizovať jeho údržbu.

Zákazníci, ktorých zaujíma, v akom stave sú ich zariadenia, či motory pracujú spoľahlivo alebo sa už blíži čas ich nevyhnutnej opravy, alebo aký bude jej rozsah, používajú v praxi niekoľko metód. Od vizuálnych a sluchových obhliadok, pochôdzkových meraní v daných časových intervaloch až po kontinuálne snímanie dát prostredníctvom priamo inštalovaných snímačov v elektromotoroch.

Až doteraz bolo pri väčšine nízkonapäťových motorov využívanie trvalo inštalovaných zariadení na monitorovanie finančne veľmi nákladné. Aj to je dôvod, prečo sa tieto zariadenia používajú spravidla pri kritických motoroch, ktorých odstavenie by spôsobilo neželané výpadky výroby. Nové riešenie od ABB však ponúka jednoduché zariadenie, ktoré pri návratnosti nižšej ako jeden rok, umožňuje monitorovať stav prakticky všetkých nízkonapäťových motorov.

Smart senzor predstavuje jednoduchú metódu snímania a prenosu meraných veličín nízkonapäťových elektromotorov. Vybrané typy nízkonapäťových motorov ABB sa dajú týmito inteligentnými senzorami vybaviť už vo výrobe. K dispozícii sú aj súpravy, pomocou ktorých možno snímače pripevňovať na už inštalované motory. Sensory sú kompatibilné s väčšinou nízkonapäťových motorov, nových i starých, od ABB aj iných výrobcov.

Monitorovanie kľúčových parametrov

Senzor monitoruje signály z motora v pravidelných intervaloch a meria kľúčové parametre. Údaje sa prenášajú pomocou zabudovanej, energetickejšieho technológie Bluetooth® do smartfónu alebo do webovej brány ABB (gateway) a potom na zabezpečený cloudový server. Na dátovú komunikáciu sa využívajú šifrovacie protokoly v priemyselnom štandarde. Všetky údaje uložené na cloude sú teda zašifrované.

Zber údajov je veľmi presný a vykonáva sa v pravidelných intervaloch, ktoré sú oveľa častejšie ako v prípade konvenčných metód (pri pravidelných prehliadkach vo výrobných závodoch). Server vykoná pomocou pokročilých algoritmov využívajúcich rozsiahle know-how spoločnosti ABB analýzu údajov a spracuje ich do informácií, ktoré následne odošle späť do smartfónu používateľa alebo na určený webový portál. Údaje sa sledujú v čase a umožňujú tak analýzu trendov.

Intuitívne rozhranie

Len čo si používatelia stiahnu aplikáciu ABB Ability™ Smart Sensor, môžu si prostredníctvom smartfónu kedykoľvek skontrolovať stav svojich motorov. Súčasťou intuitívneho rozhrania je jednoduchý displej využívajúci princíp dopravných svetiel. Pomocou nich zariadenie poskytuje rýchly prehľad o stave monitorovaných motorov. Používatelia tiež dostanú jasné odporúčania, ako optimalizovať údržbu a znížiť náklady.

ČERVENÁ – kritický stav, vysoká pravdepodobnosť poruchy v krátkom čase; treba konať čo najskôr.

ŽLTÁ – možno pokračovať v prevádzke, ale motor treba starostlivo sledovať a pri najbližšej príležitosti vykonať servis.

ZELENÁ – motor je v poriadku – možno pokračovať v jeho prevádzke.

Používateľ tiež môže detailnejšie preskúmať, aké sú dôvody žltého alebo červeného signálu, napr. že údaje o stave ložísk presahujú prednastavené limity. V aplikácii má používateľ možnosť vidieť



aktuálne snímané hodnoty. Monitorovanými parametrami sú povrchová teplota, stav ložísk a celková teplota. Vibrácie sa snímajú a vyhodnocujú vo všetkých smeroch – radiál, tangenciál a axiál. Sledovať trendy sa dá cez webovú stránku smartsensor.abb.com. Tu sa dajú nastaviť limity teploty aj vibrácií. Senzor zaznamenáva tiež počet štartov a prevádzkové hodiny elektromotora.

Funkčnosť a kompatibilita

Sensory sú dostupné v rámci retrofitových súprav pre už inštalované motory (neskôr sa budú osadzovať vo výrobe na motory NEMA vyrobené spoločnosťou BALDOR, jednotkou ABB v USA). V ďalšej fáze budú senzory súčasťou vybraných motorov IEC s označením M3BP.

Sensory sú kompatibilné so štandardnými liatinovými rebrovo chladenými indukčnými motormi vo veľkosti rámov 140 – 449 (NEMA) a 160 – 450 (IEC) so systémom pripojenia DOL (Direct-on-Line) a pracujú v nepretržitej prevádzke (S1). Aktuálne prebieha aj proces certifikácie do prostredia EX.

Senzor je vybavený batériami so životnosťou až päť rokov. Dodáva sa v krytí IP66, čo umožňuje aj vonkajšie inštalácie. Pracovná teplota senzora je od –40 do +85 °C. V prípade potreby možno meniť interval snímania dát od 1 do 60 min.

Kompatibilita sa bude rozširovať aj na ďalšie typy motorov, cyklické zaťaženie v prevádzke DOL a na motory s frekvenčnými meničmi. Rozsah monitorovaných parametrov sa postupne rozšíri (nájdete v plnom znení článku na webe). Na automatizovanú dátovú komunikáciu medzi senzorom a internetom sa pridáva brána (gateway), čím sa eliminuje nutnosť periodického použitia smartfónu na zber údajov.

Toto unikátne riešenie prináša vďaka sledovaniu aktuálneho stavu možnosť plánovať údržbu v predstihu, čo znižuje prestoje, spotrebu energie a predlžuje životnosť motora. Vzhľadom na to, že riešenie je schopné produkovať veľké množstvo údajov o stave veľkého množstva motorov, otvára tým cestu aj k optimalizácii prevádzky a spotreby energie na úrovni celého závodu.

Informácie o monitorovaných parametroch, montáži a aktivácii nájdete v plnej verzii článku na: www.atpjournals.sk/28493



Martin Žabka

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

THE FACTORY AUTOMATION COMPANY

FANUC

Jeden dodávateľ, nekonečné možnosti.



 **Medzinárodný
Strojársky Veľtrh**

21.5. -24.5. 2019 Nitra
Hala M3, Stánok č. 18

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

WWW.FANUC.SK

ULTRAZVUKOVÝ SENZOR ETIKIET S IO-Link UGUTI 6/70 FIRMY di-soric

Už viac ako 35 rokov nemecká firma di-soric vyvíja a vyrába senzory pre priemyselnú automatizáciu, predovšetkým pre oblasť montáže, technológie balenia a manipulácie, automobilový, elektronický a farmaceutický priemysel. Ďalším základným kameňom sortimentu di-soric sú systémy spracovania a identifikácie obrazu, kvalitné LED osvetlenie a výrobky zaisťujúce bezpečnosť pri práci.

Denne sa stretávame s výrobkami označenými rôznymi druhmi etikiet. A počet etikiet používaných na trhu sa neustále zvyšuje. Ich rôznorodosť je obrovská, čo sa týka veľkosti, tvaru, hrúbky a materiálu, od transparentných (nepriznaných), metalizovaných, papierových až po viacvrstvové etikety, brožúry s integrovaným návodom na obsluhu, takzvané bookletové etikety – booklety. Na spoľahlivú detekciu takého rozsiahleho sortimentu nemožno použiť senzory s jediným princípom snímania. Preto di-soric ponúka široký sortiment senzorov etikiet fungujúcich na troch technológiách snímania – optické, kapacitné a ultrazvukové.

Optické senzory etikiet detegujú, s veľkou rýchlosťou a presnosťou, tenké aj hrubé papierové a metalizované etikety. Vďaka širokým štrbinám optických vidlíc sú vhodné pre viacvrstvové skladané etikety – brožúry. Optické senzory etikiet sa vyznačujú vysokou rýchlosťou, presnosťou dávkovania a reprodukovateľnosťou. Nie sú vhodné na detekciu transparentných etikiet.

Kapacitné senzory etikiet sú výborným riešením na detekciu tenkých transparentných, fóliových a papierových etikiet. Uplatňujú sa v aplikáciách, kde je potrebná vysoká rýchlosť pásu. Nie sú vhodné na detekciu metalizovaných a viacvrstvových etikiet.

Ultrazvukové senzory etikiet možno použiť univerzálne pri širokom sortimente etikiet z rôznych druhov materiálu. Spoľahlivo detegujú nielen tenké a hrubé papierové štítky, ale aj viacvrstvové, transparentné, fóliové a metalizované etikety.

Ultrazvukové senzory etikiet s IO-Link di-soric UGUTI

Ultrazvukové senzory etikiet dokážu detegovať nielen veľmi tenké a priehľadné fóliové etikety, ale tiež spoľahlivo spracujú metalizované etikety a poskytujú dostatočný priestor na hrubšie, skladané brožúry. Pomocou rozhrania IO-Link možno konfigurovať a monitorovať všetky parametre senzora, centrálné uchovávať konfiguráciu, čo zvyšuje produktivitu práce v súlade s koncepciou systému Industry 4.0. Ak je to výhodnejšie, napríklad pri zmene etikety na výrobnom páse, možno použiť funkciu TEACH-IN na rýchle nastavenie senzora

a manuálne nastaviť požadované hodnoty pomocou tlačidiel „+“ a „-“.

IO-Link vytvára komunikačný kanál medzi riadiacim systémom a procesnou úrovňou, ktorá je vysoko výkonná a ľahko ovládateľná. Štandardné káble s konektormi M12 umožňujú jednoduchú inštaláciu a skracujú čas uvedenia do prevádzky.

Ultrazvukový senzor etikiet UGUTI 6/70 (obr. 1) má odolný a kompaktný dizajn s axiálnym alebo radiálnym konektorom v kovovom kryte a s plným zapuzdrením s krytím IP67. Vďaka ultrazvukovej technológii detekcie a vidličke so šírkou medzery 6 mm a hĺbkou 70 mm je použiteľný takmer pri všetkých druhoch etikiet: transparentných, tenkých fóliách, metalizovaných a papierových etiketách, brožúrach až do hrúbky 6 mm a pri veľmi krátkych štítkoch s dĺžkou iba 2 mm.

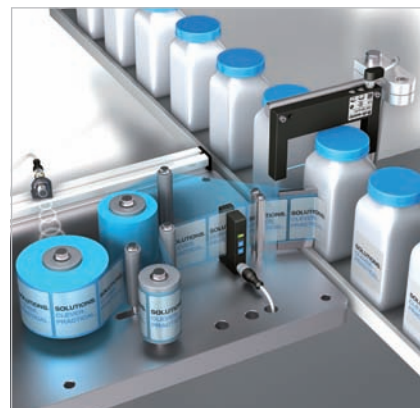


Obr. 1 Ultrazvukový senzor etikiet UGUTI 6/70

Rýchly spínací čas (reakčný čas len 0,25 ms) umožňuje detekciu etikiet pri rýchlosti posuvu materiálu až do 250 m/min, v prevádzke aj pri učení, s vysokou reprodukovateľnosťou (odchýlka len $\pm 0,2$ mm).

Vysokú spoľahlivosť procesu zabezpečujú dva nezávislé výstupy, ktoré umožňujú paralelnú prevádzku rýchleho spínaného výstupu súčasne s prebiehajúcou komunikáciou IO-Link na druhom výstupe. Na senzore sú umiestnené tri indikačné LED, ktoré slúžia pri učení pomocou funkcie TEACH-IN a v prevádzke na zobrazenie stavu senzora (zelená), výstupného signálu (žltá) a nedostatočnej stability senzora (červená).

Ultrazvukový senzor etikiet (obr. 2) deteguje s vysokou presnosťou medzery medzi etiketami a umožňuje presné umiestnenie transparentných etikiet na požadovanú



Obr. 2 Detekcia presnej pozície transparentnej fóliovej etikety s UGUTI 6/70

pozíciu na nádobách. Na synchronizáciu nádob posúvaných dopravníkom je použitý optický vidlicový senzor OGU 100 G3-T3, na kontrolu priemeru rolky s etiketami ultrazvukový senzor US 12 M 200 G3-B4 vo valcovom puzdre M12.

Produkty firmy di-soric prináša na český a slovenský trh firma AMTEK, spol. s r. o.

Pri písaní článku boli použité materiály firmy di-soric.



Podrobnejšie informácie nájdete v brožúre, ktorú možno stiahnuť v PDF verzii



Hala V
stánok 6.12



AMTEK, spol. s r. o.

Vídeňská 125, 619 00 Brno
amtek@amtek.cz
www.amtek.cz

kancelária na Slovensku:
AMTEK, spol. s r. o.
M. Rázusa 13 A, Žilina
Ing. Dušan Hlávka
Tel.: +421 911 205 556
dusan.hlavka@amtek.sk

PROFILOVÉ SKENERY V ROBOTICKÝCH APLIKÁCIÁCH

Trh robotických technológií zažíva v posledných rokoch prudký rozvoj. Moderné priemyselné odvetvia na celom svete sa čoraz viac spoliehajú na inteligentné roboty vyznačujúce sa vysokou presnosťou a spoľahlivosťou. Ich používateľom prinášajú vyššiu kvalitu výroby, minimalizujú prestoje, znižujú náklady a spotrebu materiálu. Jedným z kľúčových komponentov robotov sú inovatívne snímače, ktoré fungujú ako rozhranie medzi robotom a prostredím.

Teplotné snímače zisťujú horúce miesta, riadia kvalitu zvarov, kontrolujú nanášanie lepidiel. Kamerové systémy monitorujú prostredie, zisťujú polohu a dohliadajú nad kvalitou. Snímače pracujúce na princípe laserovej triangulácie, bodové merače vzdialenosti alebo profilové skenery určujú s presnosťou až na mikrometre polohu a tvar. To všetko pomáha robotom v integrácii v pracovnom prostredí. Spoľahlivosť je obzvlášť dôležitá v prípade kolaboratívnych robotov, ktorých prevádzka zahŕňa interakciu medzi človekom a strojom. Uvádžame niekoľko príkladov použitia laserových profilových skenerov Micro-Epsilon v robotických aplikáciách pre riadenie polohy a kontrolu kvality.

Riadenie polohy montáže kokpitu

Kokpit auta sa skladá zo stoviek komponentov a váži až 100 kg. Jeho montáž do vozidla vyžaduje vysokú presnosť. Na vykonanie tejto operácie je na ramene robota upevnený kovový rám s dvoma chápadlami, ktoré kokpit uchopia a horizontálne ho posunú smerom k vozidlu pohybujúcemu sa po montážnej linke. Tesne pred autom robot kokpit nakloní, aby bola jedna strana o niečo nižšia ako druhá. V tejto polohe robot kokpit umiestni do vozidla cez otvor, ktorý neskôr vyplní dvere vodiča. Následne je znova horizontálne pootočený. Na riadenie polohy ramena sa používajú štyri laserové snímače optoNCDT nainštalované v nosnom ráme, ktoré v reálnom čase merajú vzdialenosť referenčných bodov v interiéri vozidla. Keď všetky senzory detegujú príslušné značky, robot sa zastaví a kokpit zasunie do finálnej pozície. Tá je ešte spresnená pomocou dvoch profilových skenerov, ktoré sú na každej strane rámu. Celý proces montáže kokpitu trvá menej ako jednu minútu. Snímače fungujú nezávisle od povrchovej úpravy materiálu (koža, plast, drevo...) a farby karosérie. Tak isto sú odolné proti zmene svetelných podmienok.

Montáž automobilových skiel

Profilové laserové skenery sa úspešne používajú pri montáži skiel automobilov. Zvyčajne prvou operáciou je nanášanie lepidla tvarovou dýzou. Nános má prierez trojuholníka a sledovaným parametrom je jeho výška a šírka po celom obvode. Profilový skener



Riadenie polohy montáže kokpitu pomocou profilových skenerov

býva priamo na mechanizme, ktorý riadi polohu a natáčanie dýzy. V reálnom čase posiela do PLC priamo hodnoty výšky, šírky, prípadne plochy prierezu húsenice. Skener môže naraz merať osem rôznych veličín, vykonávať nad nimi ďalšie matematické operácie a aplikovať rôzne filtre. Skenery Micro-Epsilon sú pripravené na spoluprácu s automatmi rôznych značiek, možno si vybrať komunikačný protokol Modbus, EtherCAT, Profinet, Ethernet/IP a ďalšie.

Pri samotnej montáži sú skenery umiestnené priamo na robote, ktorý pomocou prísaviek umiestňuje zadné alebo predné sklo na správne miesto na karosérii. Pri prisatí skla skenery presne určia polohu jeho obrysu a pri priblížení ku karosérii zistia polohu montážneho otvoru. Následné priblíženie a prítlak sú riadené na základe spätnej väzby údajov zo skenerov.



Juraj Devečka

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



Hala V
stánok 5.07

VYSOKOPRESNÉ LASEROVÉ SKENERY

pre meranie profilu a medzier

- Kompaktný vzhľad snímača
- Rýchle a presné merania
- Laser pre rôzne povrchy
- Konfiguračný softvér
- Ľahké a rýchle nastavenie meracích úloh
- Možnosť priameho zapojenia do PLC

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

VIAC AKO JEDNODUCHÁ OCHRANA NA BEZPEČNOSTNÝCH DVERÁCH MGB2

Firma Euchner ako jeden z popredných výrobcov inovatívnych komponentov na riešenie bezpečnosti na strojoch a zariadeniach už roky vytvára nové trendy a pravidelne prináša novinky do sveta bezpečnosti v priemysle. Modulárny systém MGB2 so zbernicovým modulom MBM a rozširovacím modulom MCM, ako aj nový kompaktný systém EKS USB FHC sú ďalšími zaujímavými novinkami z dielne Euchner.

MGB2 a MBM

Prvou novinkou je bezpečnostný systém MGB2 Modular. Rovnako ako jeho predchodcovia prináša riešenie bezpečnosti na dverách pre vstup do nebezpečného priestoru. MGB2 Modular spája nielen funkciu kontroly zatvorenia dverí a ich bezpečne monitorovaného zamknutia, ale obsahuje aj integrované ovládacie prvky a vďaka zbernicovému modulu MBM komunikuje prostredníctvom bezpečnostnej zbernice Profinet/Profisafe. Prepracovaný dizajn, nové a rozšírené funkcie a tiež modulárne vyhotovenie, to je nové MGB2 (Multifunction Gate Box) Modular. Ide o viac než jednoduché bezpečnostné zariadenie. Vďaka modulárnemu dizajnu sa MGB2 Modular môže jednoducho prispôbiť špecifickým požiadavkám vybranej aplikácie a zabezpečiť tak správne riešenie v danej aplikácii. Pomocou dvoch podmodulov možno integrovať až šesť rôznych ovládacích prvkov do jedného uzamykacieho modulu MGB2 Modular. V tesnejších podmienkach môže byť kompaktný zbernicový modul MBM s integrovaným rozhraním Profinet/Profisafe inštalovaný oddelene na vhodnejšom mieste. Použitie jedného MBM umožňuje pripojenie viacerých MGB2 modulov, čím sa tvorí veľmi flexibilné riešenie.

MCM

Rozširovací modul MCM dokáže výrazne rozšíriť funkčnosť MGB2 Modular. Ak sa vyžadujú ďalšie ovládacie prvky a uzamykací modul



EKS USB FHC

MGB2 je plne obsadený, dokáže rozširovací modul MCM poskytnúť priestor na ďalšie štyri podmoduly. To všetko dosiahneme len jednoduchým vložením týchto podmodulov do rozširovacieho modulu MCM. Rozširovací modul MCM možno pripojiť priamo do zbernicového modulu MBM alebo do uzamykacieho modulu MGB2.

EKS USB FHC

V novom elektronickom kľúčovom systéme EKS s USB pripojením na kontrolu a riadenie prístupu je elektronika integrovaná priamo v modulárnej čítacej hlave. USB rozhranie umožňuje priame pripojenie do zariadení pracujúcich na báze počítačovej technológie (zariadenia s operačným systémom Windows). Adaptér EKS USB je dostatočne kompaktný na to, aby ho bolo možné integrovať do najmodernejších ovládacích panelov s minimom miesta na inštaláciu. Montážny otvor má 22 mm ako pri väčšine štandardných ovládacích tlačidiel. Jeho uzavretie okrúhle vyhotovenie predchádza zachytávaniu nečistôt a umožňuje jednoduché čistenie; zároveň je otvor vyrobený zo schválených plastov FDA, aby mohol byť použitý v hygienicky náročnom prostredí, napríklad v potravinárskom priemysle.



Hala V
stánok 6.01

EUCHNER

EUCHNER electric s.r.o.

Pobočka firmy EUCHNER pro CZ/SK
Trnkova 3069/117h
628 00 Brno
Tel.: +420 533 443 150
info@euchner.cz
www.euchner.cz



Na obrázku sú vyobrazené moduly MCM + MGB2 + MBM.



H3D.sk

Netlačte iba prototypy. Tlačte veľa a často. My to pre vás dokážeme.



HP Jet Fusion 4200

- Vysoká produktivita 3D tlače
- Nízke náklady na výrobky
- Výborné mechanické vlastnosti



Novinka
Už čoskoro!



HP Jet Fusion 580/540

- Plnofarebná alebo biela 3D tlač
- Výhodná cena zariadenia
- Integrovaný celý proces v jednom



Prípravky a držiaky

Obaly a puzdra

Funkčné diely



Robotické efekty



Vizualizácie

Predaj a servis zariadení

- Poradenstvo pri výbere zariadenia
- Testovacie vzorky a skúšobné série
- Inštalácia a zaškolenie personálu
- Slovenský tím servisných technikov
- NBD servis a náhradné diely

Zákazková 3D tlač

- Spracovanie ľubovoľných CAD modelov
- Cenová ponuka do 24h
- Expresné dodanie v rámci SR
- Objemové zľavy, rámcové zmluvy
- CAD služby, optimalizácia modelov

Zarezerwujte si prezentáciu alebo výrobu vzoriek na **0917 538 940**

DATALAN Quality Instruments s.r.o.

Púchovská 8
831 06 Bratislava

info@h3d.sk ☎ www.h3d.sk

DATALAN
QUALITY INSTRUMENTS

CHLADENIE NA BÁZE Blue e+ TERAZ AJ V ZABUDOVANEJ A STREŠNEJ VERZII

V podstate už od prvopočiatku používania klimatizačných jednotiek na chladenie elektrorozvádzačov boli veľmi často obľúbené strešné chladiace jednotky. A to aj napriek tomu, že mali veľké množstvo nevýhod. Výhody umiestnenia na strechu sa často idealizovali a pre mnohých konštruktérov boli podstatné a zásadné. Aké sú teda tie výhody?

No hlavne klimatizačná jednotka umiestnená na streche rozvádzača nezavádza a nezaberá pôdorysný priestor, ani vnútri, ani zvonka rozvádzača. To je naozaj obrovská výhoda hlavne tam, kde sa vnútro rozvádzača využíva vo veľkej miere; vonku je to napríklad rad rozvádzačov s chodbičkou pred nimi, kde už aj 10 cm navyše robí vážny problém. Takáto situácia je prekvapivo častá hlavne vo väčších výrobných podnikoch. Preto sa strešné jednotky nasadzovali aj napriek tomu, že tie staršie mali na druhej strane množstvo nevýhod. Vnútorňý obeh bolo pri niektorých typoch veľmi ťažké zosúladiť s prístrojmi v skrini tak, aby nedochádzalo k obávaným horúcim hniezdam, prípadne vplyvom obmedzeného prúdenia zaťaženia výparníka. Vonku zase mala každá jednotka ináč vyriešený vstup a výstup vzduchu, tým napríklad nebolo možné mať pomerne blízko od zadnej steny rozvádzača výfuk teplého vzduchu od kondenzátora.



Alebo v prípade jednotiek, ktoré vonku nasávali okolitý vzduch zľava a vyfukovali ho na pravej strane, nebolo možné umiestniť takéto jednotky vedľa seba v rade skríň, lebo tá pravá by nasávala teplý vzduch zo susednej jednotky. Novšie strešné jednotky mali už tento vonkajší obeh podstatne lepšie vyriešený – tak, že spredu nasávali okolitý vzduch a tromi stranami vyfukovali. Aj keď bola niektorá z bočnej alebo zadnej strany zastavaná, jednotka mohla nerušene ďalej pracovať a takisto mohli byť jednotky zaradené bez problémov vedľa seba.

S nástupom novej generácie chladiacich jednotiek Rittal na báze Blue e+, ktoré predstavujú naozaj veľký skok v technologickej vyspelosti, ovládania a efektívnosti prevádzky, ustúpili strešné jednotky do úzadia. Aj keď sú strešné jednotky obľúbené, bola škoda nasadzovať menej úsporné a menej komfortné jednotky na strechu, keď boli a sú bežne dostupné nástenné chladiace jednotky na báze Blue e+. Teraz sa však táto situácia úplne mení, lebo už

sú dostupné hneď dva typy strešných chladiacich jednotiek: bežná a zabudovaná strešná jednotka. Zabudovaná verzia sa dodáva priamo so skriňou ako jeden celok. Tým odpadá vyrezávanie otvorov a celá montáž jednotky na strechu skrine. Celok vyzerá veľmi moderne a elegantne. V podstate sú však oba typy, čo sa týka funkcionality a parametrov, totožné.

Chladiaci výkon je 1 300 W pri L35 L35, to znamená pri teplote vnútri a vonku skrine 35 °C. Samozrejme pri vyššej teplote vonku je skutočný výkon nižší, pri nižšej teplote zase vyšší. Ide však vždy o hybridnú jednotku, teda takú, ktorá pri teplote vnútri značne vyššej ako vonku chladí len výmenníkovo alebo hybridne. Podobne ako pri nástenných jednotkách je tu vstavaná súčasne aj technológia s heat pipe, teda tepelnými trubicami, ktoré umožňujú jednotke fungovať ako výmenník tepla vzduch – vzduch s ohromne vysokým stupňom tepelnej vodivosti. Ak je teda nie veľmi veľký stratový výkon v skrini a súčasne je teplota vnútri skrine značne vyššia ako okolitá, kompresor nejde vôbec, fungujú len ventilátory vnútorného a vonkajšieho obehu. Aj tie sú veľmi efektívne a úsporné, lebo ich výkon je podľa potreby plynule regulovaný. Kompresor sa zapína, až keď je stratový výkon veľmi veľký alebo keď je teplota vonku podobná alebo dokonca vyššia ako teplota vnútri rozvádzača. Aj pri týchto podmienkach pracuje jednotka veľmi efektívne a ticho s úplne plynulými všetkými nábehmi, čo podstatne predlžuje aj životnosť komponentov. Regulácia teploty na žiadanú hodnotu prebieha bez jej kolísania podľa veľkosti hysterézy. Vzhľadom na zabudovaný PID regulátor sa teplota ustáli presne na nastavenej hodnote. Žiadne skokové zapínanie a vypínanie kompresora a ventilátorov sa jednoducho nekoná, takže žiadne rázy a prúdové špičky nezaťažujú sieť. Celkovo sa priemerne takto ušetrí podobne ako pri nástenných jednotkách až 75 % energie.

Podobne ako pri nástenných jednotkách je obrovskou výhodou flexibilita vlastností napájacieho napätia. Tým sú tieto jednotky nasaditeľné jednoducho po celom svete s akýmkoľvek napätím a frekvenciou. To je veľmi dôležité pre výrobcov svetovo dostupných zariadení.

Obsluha takisto prebieha podobne ako pri nástenných jednotkách na súčasnom najmodernejšom stupni vývoja pomocou dotykovej obrazovky a jasných textových správ až v 21 voliteľných jazykoch.



Ovládanie je aj preto vysoko intuitívne, netreba na to študovať žiadne príručky, prípadne hľadať číselné kódy a podobne. Zariadenie komunikuje a dá sa diagnostikovať aj pomocou USB portu, aj technológiou NFC z mobilného telefónu. V prípade potreby trvalého sledovania stavu možno použiť rozhranie IoT na priame pripojenie do siete.

U Rittalu sú samozrejmosťou certifikáty platné prakticky po celom svete: UL + C-UL-FTTA, TUV, EAC.

Veľmi často diskutovaný systém vedenia vzduchu je teraz vyriešený mimoriadne prakticky a dá sa povedať, že aj univerzálne, teda bez potreby následnej úpravy. Vonkajší okruh má vstup aj výstup vzduchu na prednej strane chladiacej jednotky. To je úplne ideálne riešenie, lebo pred skriňou je prakticky vždy miesto. Netreba teda vôbec brať ohľad na vedľajšie steny alebo predmety na boku alebo vzadu. Vnútorný obeh je riešený zase univerzálne s ohľadom na umiestnenie komponentov na montážnej doske uložennej v zadnej časti skrine. Preto sa teplý vzduch nasáva vzadu v značnej časti šírky a vychladený vzduch je vyfukovaný v prednej časti tak, aby sa vytvoril uzavretý okruh. Vychladený vzduch, ktorý sa vyfukuje vpred smerom dolu až ku dnu rozvádzača, následne stúpa hore a ochladzuje jednotlivé komponenty na doske, čím sa ohrieva, až je nasatý späť do klimatizačnej jednotky.

Pri zabudovanej verzii sa dá ovládacie panel vmontovať do dverí skrine kvôli ľahšiemu prístupu. Veľmi dobrý prístup v prípade opravy sa dosiahne aj vytiahnutím celej jednotky smerom dopredu cez otvorené dvere.



Igor Bartošek

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



NA ZAČIATKU BOLO SVETLO

Komentár k stanovisku Ministerstva práce, sociálnych vecí a rodiny Slovenskej republiky (MPSVaR SR) vo vzťahu k uplatňovaniu francúzskej národnej normy NF C 17-102 o aktívnych bleskozvodoch na Slovensku.

Cieľom tohto článku nie je polemizovať o tom, kto má či nemá pravdu v otázke bezpečnosti používania aktívnych bleskozvodov, pretože to už odborníci jasne preukázali v previerke národnej STN 34 1398: 2014 a potvrdili jej zrušením bez náhrady na základe odborne preukázaných dôvodov jej bezpečnostných rizík. Chceme skôr poukázať na mieru spoločenskej deformácie vnímania obsahu stanovísk orgánov štátnej správy k projektovaniu aktívnych bleskozvodov po zrušení uvedenej národnej normy.

Úvod

1. marca 2017 bola po 1,5 roka trvajúcej previerke zrušená kontroverzná STN 34 1398: 2014 Ochrana pred bleskom. Aktívne bleskozvody. Normu zrušil na základe výsledku previerky jej obsahu slovenský národný normalizačný orgán. Od jej zrušenia sa toho udialo mnoho vrátane rôznych snáh o deformovanie a skresľovanie bezpečnostných rizík aktívnych bleskozvodov s cieľom naďalej ich na Slovensku projektovať podľa rovnako nebezpečnej francúzskej národnej normy NF C 17-102, čo vyvoláva medzi odbornou elektrotechnickou verejnosťou vážne obavy o stratu zdravého technického uvažovania na Slovensku.

Na začiatku bolo svetlo

Spomínané svetlo mala viesť do problematiky odpovedí Národného inšpektorátu práce (NIP) na žiadosť zástupcu verejnosti o záväzné stanovisko k používaniu zachytávačov E.S.E. zo dňa 12. 6. 2017. Obsah odpovede NIP však zarazil nielen väčšinu členov pracovnej skupiny, ktorí odborne preukázali bezpečnostné riziká aktívnych bleskozvodov, na základe čoho bola národná norma zrušená, ale prekvapený zostal aj samotný riadiaci a kontrolný orgán NIP, ktorým je MPSVaR SR. V odpovedi NIP sa totiž okrem iných počudovania hodných záverov uvádza aj to, že na území Slovenska možno po zrušení národnej STN 34 1398: 2014 používať na navrhovanie aktívnych bleskozvodov rovnako nebezpečnú francúzsku národnú normu NF C 17-102: 2011. Treba asi len veriť, že takéto bezpečnostné faux pas orgánu, ktorý má predovšetkým dohliadať na bezpečnosť, vyplýva len z nedostatočnej znalosti problematiky aktívnych bleskozvodov (čo je zarážajúce z hľadiska postavenia orgánu), lebo inak by to mohlo byť považované za navádzanie na porušovanie princípov bezpečnosti vo vzťahu k oprávnenému záujmu. NIP predsa musel vedieť, že STN 34 1398: 2014 bola v podstate prevzatá z francúzskej národnej NF C 17-102: 2011 so všetkými bezpečnostnými rizikami, ktoré boli odborne preukázané v previerke na základe stanoviska členov pracovnej skupiny PS 709 zriadenej ÚNMS SR. Aj slovenský národný normalizačný orgán potvrdzuje na svojom webovom sídle http://www.unms.sk/?dolezite_upozornenia, že pre

výsledok previerky STN 34 1398: 2014 bude rozhodujúce stanovisko pracovnej skupiny.

V reakcii na takéto nepochopiteľné stanovisko nižšie postaveného orgánu NIP vydal následne riadiaci a kontrolný orgán NIP, t. j. MPSVaR SR, vlastné stanovisko, s ktorým sa NIP stotožnil a uverejnil ho na svojom webovom sídle <https://www.ip.gov.sk/ochrana-objektov-pred-ucinkami-atmosferickej-elektriny/> ako nové stanovisko NIP. Toto stanovisko jednoznačne uvádza, ako sa má postupovať v prípade existujúcich aktívnych bleskozvodov, a to, že po 1. 3. 2017, teda po zrušení STN 34 1398: 2014, sa ochrana budov pred účinkami atmosférickej elektriny musí preukazovať splnením požiadaviek uvedených v súbore STN EN 62305-1 až 4. V stanovisku už nie je ani zmienka o tom, že sa ochrana budov pred účinkami atmosférickej elektriny môže po 1. 3. 2017 preukazovať splnením požiadaviek francúzskej národnej NF C 17-102: 2011.

Niektorí „odborníci“ sú však aj naďalej presvedčení, že je to možné, a šíria po internete hoaxové správy (anglické slovo hoax označuje podvod, žart – v tomto prípade skôr podvod), ktoré presvedčajú ostatných, že projektovanie aktívnych bleskozvodov podľa francúzskej národnej NF C 17-102: 2011 je naďalej bezproblémové a dokonca akceptované zo strany oprávnených právnických osôb (OPO). Zavádzajú verejnosť (ale asi len neodbornú) tvrdeniami, že dokonca podľa vyjadrenia Úradu pre normalizáciu, metrológiu a skúšobníctvo SR (ÚNMS SR) sa na Slovensku ako v členskom štáte EÚ môže na projektovanie aktívnych bleskozvodov používať národná francúzska norma NF C 17-102: 2011. Na internete dokonca zverejnili na voľné stiahnutie „úradný preklad“ francúzskej normy NF C 17-102: 2011 do slovenského jazyka, ale akosi pozabudli na platné autorské práva francúzskeho národného normalizačného orgánu a na to, že jediný relevantný úradný preklad akejkoľvek národnej technickej normy môže vydať len slovenský národný normalizačný orgán, t. j. ÚNMS SR na základe súhlasu príslušného národného normalizačného orgánu inej krajiny. Samozrejme, že za neoprávnené rozširovanie technických noriem, na ktoré sa vzťahujú príslušné autorské práva, existujú príslušné zákonné sankcie. Vo svojich internetových tvrdeniach títo „odborníci“ pletú piate cez deviate bez akejkoľvek znalosti kontextu právneho rámca, v ktorom sa potácajú, resp. úplne strácajú. Píšu o zákaze používania aktívnych bleskozvodov napriek skutočnosti, že tie, ktoré boli inštalované, resp. naprojektované ešte pred 1. 3. 2017, sa môžu používať naďalej. Zámerne sa vo svojich tvrdeniach vyhýbajú skutočnosti uvedenej v stanovisku NIP (upravenom podľa stanoviska MPSVaR SR), že ochrana budov pred účinkami atmosférickej elektriny sa po 1. 3. 2017 musí preukazovať splnením požiadaviek uvedených v súbore STN EN 62305-1 až 4. Dôvodom ich presvedčenia a zavádzania je ich

nedostatočná znalosť čítania s porozumením, ale aj tých, ktorí veria takýmto účelovým hoaxom, čo je vážny problém mnohých ľudí aj v bežnom živote.

Pravda je totiž taká, že pri čítaní stanoviska NIP s porozumením je skutočne možné v súlade s § 38 ods. 1 zákona č. 124/2006 Z. z. o bezpečnosti a ochrane zdravia pri práci a o zmene a doplnení niektorých zákonov v znení neskorších predpisov splniť povinnosť prevádzkovateľa vo vzťahu k bezpečnosti ochrany pred bleskom aj iným preukázateľne primeraným spôsobom, než postupovať podľa slovenskej technickej normy. V tom prípade však použitý iný spôsob nesmie preukázateľne zvyšovať úroveň rizík technického zariadenia nad úroveň rizík definovaných v slovenskej technickej norme.

Pôvodná národná STN 34 1398: 2014 bola v previerke odborníkmi oficiálnej pracovnej skupiny PS 709 zriadenej ÚNMS SR vyhodnotená ako neopraviteľná, neschopná revízie z dôvodu oficiálne a odborné preukázaných bezpečnostných rizík jej používania, okrem iného aj vzhľadom na spochybnenú veľkosť ochranného priestoru a vedecky nepodložený a neoveriteľný princíp činnosti aktívnych zachytávačov (pozri napr. https://www.atpjournals.sk/buxus/docs/casopisy_cele/ATP%20Journal%206%202016.pdf#page=39). Na základe oficiálnych záverov a stanoviska členov pracovnej skupiny PS 709 slovenský národný normalizačný orgán následne normu STN 34 1398: 2014 zrušil bez náhrady.

Záver

Z uvedených dôvodov nemožno uplatňovať národnú francúzsku normu NF C 17-102: 2011 ako iný preukázateľne primeraný spôsob splnenia povinnosti podľa ustanovenia § 38 ods. 1 zákona č. 124/2006 Z. z., pretože predstavuje rovnaké bezpečnostné riziká ako zrušená STN 34 1398: 2014 a tým preukázateľne zvyšuje úroveň rizík technického zariadenia (ochrany pred bleskom) nad úroveň rizík definovaných v slovenskej technickej norme, t. j. v súbore STN EN 62305.

Vzhľadom na verejne známe, prístupné a odborné preukázané bezpečnostné riziká aktívnych bleskozvodov je projektovanie ochrany pred bleskom podľa národnej francúzskej normy NF C 17-102: 2011 a akceptovanie takejto projektovej technickej dokumentácie akoukoľvek OPO po termíne 1. 3. 2017 porušovaním príslušných ustanovení zákona č. 124/2006 Z. z. o bezpečnosti a ochrane zdravia pri práci a o zmene a doplnení niektorých zákonov v znení neskorších predpisov. Rovnako závažná môže byť v tomto prípade aj trestnoprávna rovina takéhoto konania, ktoré je vedomé a môže viesť až k ohrozeniu zdravia a života skupiny osôb, čo už je však iná odborná téma.

Kto má záujem o informácie o priebehu previerky STN 34 1398: 2014, jej výsledkoch a konečnom stanovisku členov pracovnej skupiny PS 709, sú k dispozícii verejne na stránke https://www.apo.sk/engine/assets/uploads/2017/04/Proces-previerky-STN-34_1398_2014.pdf.

Ing. František Gilian je členom Rady pre technickú normalizáciu (RTN) pri Úrade pre normalizáciu, metrológiu a skúšobníctvo Slovenskej republiky (ÚMNS SR) ako zástupca Zväzu elektrotechnického priemyslu Slovenskej republiky (ZEP SR) a predsedom výboru RTN pre technickú normalizáciu v elektrotechnickej oblasti. Ako predstaviteľ Asociácie pasívnej požiarnej ochrany SR bol jedným z iniciátorov previerky STN 34 1398: 2014 Ochrana pred bleskom. Aktívne bleskozvody a členom pracovnej skupiny PS 709 zriadenej ÚNMS SR v roku 2015 na vykonanie previerky uvedenej normy.

AMPER
2019

Hala P
stánok 4.08

Ing. František Gilian



Nová generácia: OBO isCon®

Izolovaný systém ochrany pred bleskom

OBO
BETTERMANN

Plochá strecha/
2 poschodia



$s_e \leq 45 \text{ cm}$ 150 kA Ø 20 mm



Priemyselné
stavby



$s_e \leq 75 \text{ cm}$ 150 kA Ø 20 mm



Chemický
priemysel



$s_e \leq 75 \text{ cm}$ 150 kA Ø 23 mm



Výškové
budovy



$s_e \leq 90 \text{ cm}$ 200 kA Ø 23 mm



www.obo.sk

Building Connections

VEĽTRH AMPER V ZAJATÍ SMART TECHNOLOGIÍ



V marci tohto roka sa už dvadsiaty siedmykrát uskutoční najväčší odborný veľtrh v oblasti elektrotechniky, energetiky, automatizácie, komunikácie, osvetlenia a zabezpečenia v ČR a na Slovensku – AMPER. Na veľtrhu sa zúčastní vyše 600 vystavovateľov, pričom viac ako 30 % z nich je zo zahraničia. V priebehu štyroch dní sa očakáva až 45 000 návštevníkov.



Odborníci a technicky zameraná verejnosť sa môžu tešiť na rad unikátnych novínok vo svetovej premiére. Význam veľtrhu podčiarkuje presah do viacerých odborov. Medzi vystavovateľmi sú zastúpené popredné svetové koncerny, tradične aj české a slovenské firmy. Veľtrhu dominujú vystavovatelia z hlavných odborov elektroenergetiky, automatizačnej a riadiacej techniky, inteligentných elektroinštalácií, elektronických súčiastok a modulov. Ďalej sa budú prezentovať významné firmy z oblasti zabezpečenia, osvetlenia a informačných technológií. V prvý deň veľtrhu prebehne súťaž o najprínosnejších exponátov – ZLATÝ AMPER. Do súťaže je momentálne prihlásených 23 exponátov.



Súčasťou veľtrhu je rozsiahly sprievodný program tvorený odbornými konferenciami a seminármi na aktuálne odborné témy:

- FÓRUM ENERGETIKY, ucelený súbor prednášok z oblasti riadenia energetiky a jej najnovších trendov.
- FÓRUM AUTOMATIZÁCIA, živý program prednášok s podtitulom Perspektívy a úskalia digitalizácie.
- FÓRUM OPTONIKA zahrňujúce desiatky odborných prednášok z oblasti optickej a fotonickej techniky.

V rámci sprievodného programu AMPER SMART CITY, ktorého súčasťou je prezentácia novínok vystavovateľov z oblasti Smart City, prebehne tiež konferencia Smart City v praxi IV.

Chýbať nemôže AMPER MOTION, najväčšia prehliadka elektromobility v ČR, na ktorej sa budú prezentovať najnovšie modely elektrických a hybridných dopravných prostriedkov a najmodernejšie infraštruktúry pre elektromobily, ktoré si možno prezrieť a osobne vyskúšať.

Veľtrh AMPER organizovaný spoločnosťou Terinvest sa bude konať v dňoch 19. až 22. 3. 2019 na výstavisku v Brne.

TERINVEST, spol. s r. o.

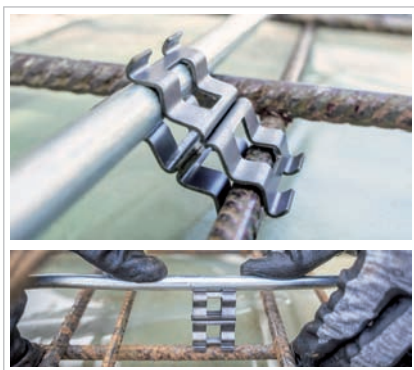
Bruselská 266/14
120 00 Praha 2
Tel.: +420 221 992 130
www.terinvest.com

RÝCHLE A SPOĽAHLIVÉ SPOJE VODIČOV BLESKOZVODU V BETÓNE

Potrebu realizovania opatrení zabezpečujúcich ochranu elektrických zariadení a ľudí v objektoch pred účinkami blesku už dnes spochybňuje asi málokto. Druhou stranou mince je aj to, že pod návrhom týchto opatrení sa zväčša myslí len bleskozvod.

Bleskozvod sa vníma ako niekoľko vodičov alebo zachytávačov na objekte, ktorý chceme chrániť. V skutočnosti to je komplexný systém, ktorý treba budovať súčasne s vykonávaním stavebných prác.

Mám tým na mysli napr. uloženie uzemňovača v základoch alebo základových doskách objektov a v prípade budovania neoddialeného bleskozvodu aj uloženie vodičov v stenách a podlahách objektu. Takéto riešenie je z hľadiska montáže a elektrickej účinnosti najefektívnejšie a najekonomickejšie.



Montáž vodiča FeZn bezskrutkovou svorkou na armováciu konštrukciu jednoduchým nadvaknutím

Na zriadenie neoddialeného bleskozvodu sú najideálnejšie objekty zo železobetónovej konštrukcie. Táto konštrukcia môže na objekte plniť súčasne niekoľko funkcií. Bolo by technickým hriechom nevyužiť elektrické vlastnosti takejto kovovej konštrukcie uloženej v betónových stenách a podlahách. Takáto kovová konštrukcia môže pri dôkladnom vodivom spájaní plniť aj funkciu Faradayovej kletky, teda tienenia elektromagnetického poľa vyvolaného atmosférickým výbojom. Jeho nepriaznivé a často fatálne účinky pre elektrické zariadenia netreba uvádzať.

Ďalším využitím tejto konštrukcie je zvedenie bleskového prúdu do uzemňovacej sústavy objektu. Aby táto konštrukcia mohla byť na tento účel využitá, musia byť vybrané roxorové prúty kontinuálne vodivo spojené tak, aby boli schopné zvieŕť bleskový prúd. Vyhodenie takýchto spojení je však práce a náročné na precíznosť v označovaní jednotlivých prútov roxorovej konštrukcie, ktoré chceme využiť na zvedenie bleskového prúdu. To je na stavbách často náročné zabezpečiť. Z toho dôvodu je dôležité, aby

sa pri montáži takejto konštrukcie pridali aj vodiče FeZn, ktoré budú k tejto konštrukcii vodivo pripojené spojom schopným zvieŕť bleskový prúd. Vytvorenie takéhoto spoja musí byť rýchle a spoľahlivé.

V praxi sa často využívajú svorky so skrutkovým spojom. Tie však vyžadujú použitie nástrojov a čas montáže takejto svorky tiež nie je najkratší. Takáto svorka je, samozrejme, ekonomicky a časovo výhodnejšia ako vyhotovenie zodpovedajúceho zvaru. Firma DEHN+SÖHNE však vyvinula a otestovala ešte jednoduchší, časovo efektívnejší a finančne ekonomickejší spôsob vyhotovovania takýchto spojov a tým je bezskrutková svorka DEHNclip®. Nová svorka DEHNclip® na armovanie umožňuje rýchle spojenie vodiča s konštrukciou armovania, a to bez použitia náradia. Bezskrutková svorka DEHNclip® je skúšaná bleskovým prúdom 50 kA (10/350 μ s) podľa STN EN 62561-1. Vyhovuje požiadavkám noriem na základové uzemňovače podľa DIN 18014 (STN 33 23000-5-54) a bleskozvody podľa STN EN 62305-3. Vďaka vyššej montážnej bezpečnosti a spoľahlivosti patria skrutkové spoje v betóne a povinné ťahovacie momenty minulosti.

Hlavné výhody tejto bezskrutkovej svorky možno zhrnúť do týchto bodov:

- kompaktné a ľahké spoje šetrné k životnému prostrediu,
- rýchla a spoľahlivá montáž bez použitia náradia,
- ekonomicky a časovo výhodnejšia oproti svorkám so skrutkou,
- nízka hmotnosť a menšie nároky na priestor pri preprave a skladovaní.

Blížšie informácie a katalógové listy k tomuto produktu nájdete na stránke www.dehn.cz alebo v zastúpení firmy pre Slovensko.

AMPER
2019

Hala P
stánok 4.24



Jiří Kroupa

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



DEHN chráni.

Vaša bezpečnosť v:

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



Veterná energia



Fotovoltaika



Komunikácie



Priemyselné procesy



Doprava



Zabezpečovacie systémy

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

Kancelária pre Slovensko:

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



certifikovaný integrátor a distribútor
elektromechaniky PARKER, SSD, S.B.C

- zákaznícke portálové roboty
- elektromechanické aktuátory
- servomotory
- servoriadenia
- frekvenčné meniče



- návrh
- realizácia
- predaj
- servis
- školenie



EMAC s.r.o. www.automation.sk
Kasárenská 2404, 911 05 Trenčín
tel.: +421 32 3810 232, e-mail: info@emac.sk



CUBETECH

Zákazkový vývoj elektroniky

- návrh hardware
- návrh firmware a software
- mechanický inžiniering
- testovanie a certifikácia
- prototypovanie
- výroba

Priemyselná a procesná automatizácia

- analýza a návrh riešenia
- 3D návrh a výroba mechanických konštrukcií
- elektro návrh a výroba rozvádzačov
- implementácia potrebného SW vybavenia
- integrácia riešení na podnikové IT/ERP systémy

✉ Ždiarska 3
949 01 Nitra
☎ +421 904 663 215
✉ cubetech@cubetech.sk
🌐 www.cubetech.sk



BECKHOFF NA VEĽTRHU AMPER

Spoločnosť Beckhoff predstaví na veľtrhu Amper výber toho najlepšieho zo svojho portfólia riadiacich systémov a pohonov vrátane mnohých novinek v hale V, stánku 3.08. Beckhoff vyvíja a dodáva otvorené automatizačné systémy založené na technológii PC. Ide o priemyselné počítače, V/V terminály a komponenty priemyselných kariet, elektrické pohony a automatizačný softvér. Produkty, ktoré môžu byť použité ako samostatné komponenty alebo integrované do väčšieho celku, sú určené pre najrôznejšie priemyselné odvetvia.



V stánku spoločnosti Beckhoff bude prvýkrát predstavená napr. technológia na spracovanie obrazu TwinCAT Vision.

Tento rok spoločnosť Beckhoff predstaví na veľtrhu napríklad priemyselný počítač C6032, ktorý je novým modelom v rade vysoko výkonných priemyselných počítačov. Ide o rozšírený variant existujúceho typu C6030, ktorý umožňuje pridať ďalšie rozhranie vo forme modulov PCIe.

Ďalej sa môžu návštevníci tešiť na softvér TwinCAT Vision, ktorý pridáva do automatizácie platformy TwinCAT 3 funkcie spracovania obrazu v reálnom čase. Príkladom môže byť rozpoznávanie tvarov, meranie, detekcia chýb alebo čítanie čiarových a QR kódov. Konfigurácia a programovanie prebieha vo vývojovom prostredí TwinCAT a všetky funkcie na spracovanie obrazu sú plne integrované priamo do riadiaceho systému.

www.beckhoff.cz

AMPER
2019

Hala V
stánok 3.08

EPLAN NA VEĽTRHU AMPER

Na veľtrhu AMPER 2019 predstavíme nový systém eView EPLAN Cogineer, ktorý umožňuje spoluprácu a spoločné využívanie dát prostredníctvom cloudových riešení. Vďaka novému technologickému prístupu zabezpečíme dôkladnejšiu automatizáciu inžinierskych procesov a sprístupnenie projektových metaúdajov naprieč inžinierskym procesom s ohľadom na vysokú bezpečnosť dát.



Ďalšou nosnou témou budú inžinierske procesy „pod lupou“ zamerané hlavne na štandardizáciu, možnosť konfigurácie a vysokú efektívnosť pri návrhu a realizácii zákazky. Podrobne sa pozrieme na prepojenie EPLAN a TIA portal, predstavíme novinky platformy EPLAN verzie 2.8 vrátane praktických ukážok z oblasti projektovania PLC, svoriek a tvorby makrií.

www.eplan-sk.sk

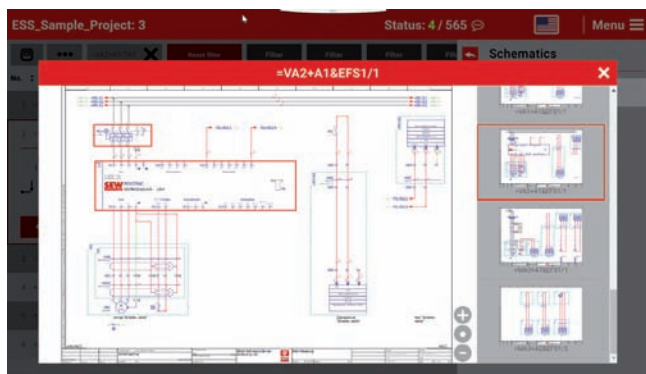
AMPER
2019

Hala P
stánok 4.02

NOVÁ VERZIA: EPLAN SMART WIRING 2.8

Na začiatku tohto roku predstavila spoločnosť EPLAN najnovšiu verziu 2.8 softvéru EPLAN Smart Wiring. Nová verzia softvéru na zapojenie komponentov riadiacej techniky v rozvádzačoch a konštrukcii zariadení sa zameriava hlavne na tri kľúčové témy: možnosť rozdelenia na čiastkové projekty, nový testovací režim na podporu výroby a väčšiu prehľadnosť pri používaní softvéru. Softvér EPLAN Smart Wiring verzie 2.8 umožňuje realizovať kompletný proces od projektovania rozvádzačov cez systém riadeného zapojenia komponentov až po efektívnu výrobu celého zariadenia.

Nová verzia softvéru EPLAN Smart Wiring ešte viac optimalizuje proces zapojenia komponentov v rozvádzačoch. Prvou zásadnou inováciou je možnosť rozčlenenia na jednotlivé projekty. Pri návrhu väčších rozvodných zariadení pracuje často na jednom projekte viac ľudí. Teraz možno projekt rozdeliť na jednotlivé časti tak, že sa vyfiltrujú čiastkové projekty – možno napríklad vykonať vizualizáciu iba jednej skrine z piatich v rade alebo jednej konkrétnej montážnej dosky. Pomocou tohto nového nastavenia procesu projektovania môžu byť subdodávatelia ideálnym spôsobom začlenení do digitálneho pracovného toku. Tímy môžu vďaka tomuto spôsobu optimálne spolupracovať a každý člen tímu získa prístup presne k tým údajom, ktoré potrebuje.



Referenčná schéma zapojenia – každá spojka je schopná nájsť príslušný odkaz v schéme zapojenia, čím sa dosiahne väčšia istota pri projektovaní.

Vizualizácie káblových trás

Ak majú dva vodiče spoločný bod pripojenia, pracuje elektrotechnik obvykle s dvojtypmi dutinkami. Tieto pripojovacie body musia byť tiež jednoznačne identifikované v systéme. Vďaka novému označeniu káblových trás je to teraz veľmi jednoduché. Ak chce elektrotechnik zobraziť schému zapojenia, môže sa pomocou funkcie preskakovania medzi stranami dostať priamo do príslušnej časti elektro dokumentácie. Vo verzii 2.8 boli do softvéru EPLAN Smart Wiring na tento účel tiež integrované aj príslušné informácie zo schémy zapojenia. Špecialisti sú vďaka tomu ušetrení mnohých otázok, čím sa zabezpečuje kvalita na princípe dvojitej kontroly.

Všetko pod kontrolou: lepšie grafické spracovanie

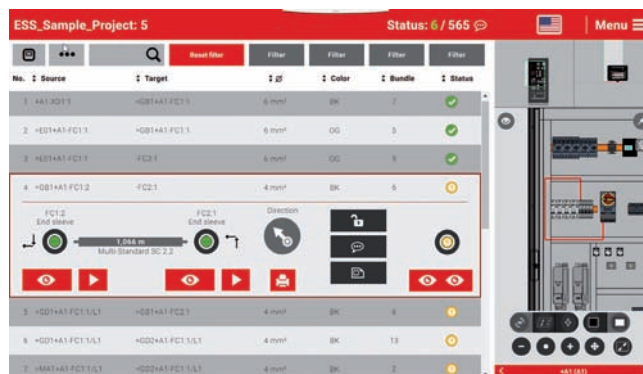
Ďalšou podstatnou inováciou je optimalizované grafické spracovanie, ktoré vo verzii 2.8 poskytuje prostredníctvom rozšíreného používateľského rozhrania úplne nové možnosti práce s údajmi. Pokiaľ chce projektant napríklad pracovať s bočným alebo zadným pohľadom na skrinku rozvádzača, možno to teraz vykonať jednoduchým stlačením tlačidla. Takzvané deväťdesiatstupňové rýchle otáčanie v softvéri EPLAN Smart Wiring robí tento spôsob práce rýchlejšim, pohodlnejším a presnejším. Proces sa ďalej zrýchľuje tým, že možno tiež nastaviť ľubovoľne zvolený uhol pohľadu ako východiskový.

K prehľadnému zobrazeniu prispieva aj ďalšia inovácia. Komponenty, ktoré boli inštalované do rozvodnej skrine, ale opticky prekývajú zobrazeniu správneho prepojenia, môžu byť nastavené ako priehľadné. Používateľ softvéru má k dispozícii neobmedzený náhľad na všetky spoje – všetko samozrejme v režime 3D.

Zaujímavé je tiež zobrazenie zapojenia, ktoré sa zameriava na prevádzkové prostriedky. Používatelia môžu teraz v grafickom vyobrazení vybrať jednotlivé prevádzkové zariadenia ako stykače alebo poistky a príslušný zoznam spojov bude zahŕňať iba tomu zodpovedajúce spojenia. Vďaka tomu softvér poskytuje najlepší prehľad nasledujúceho zapojovania. Je takmer samozrejmé, že sú podporované všetky bežné tlačiarne štítkov prostredníctvom technológií ovládačov Windows.

Testovací režim zabráni neočakávaným situáciám

V neposlednom rade poskytuje nový testovací režim viac istoty pri konečnej skúške rozvodných skríň. Každá spojka skutočného skrinového rozvádzača, ktorý prešiel testom, je označená podľa princípu semaforu.



Nový testovací režim poskytuje podporu pri konečnom testovaní rozvádzačov.

Na konci testovania systém vygeneruje skúšobný protokol poskytujúci presné informácie o tom, ktoré spoje sú správne zapojené a ktoré treba opraviť. To sú ďalšie kroky k zaisteniu väčšej spoľahlivosti pri príprave projektovej dokumentácie.



EPLAN Software & Services

www.eplan-sk.sk



Hala P
stánok 4.02

KOMPAKTNÉ LASEROVÉ OZNAČOVACIE ZARIADENIE

Počet aplikácií priemyselného laserového značenia sa neustále zvyšuje – a jeho výhody sú čoraz zreteľnejšie.

Oblasť použitia materiálov označených laserom je veľa a sú rôznorodé – od náročného námorného a spracovateľského priemyslu až po automatizáciu a výrobu strojov.

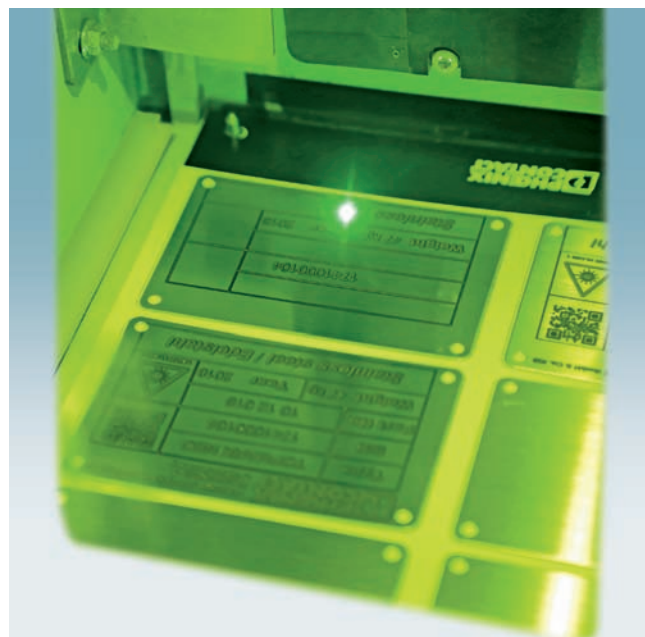
TOPMARK NEO je výsledkom systematického vývoja jeho predchodcu TOPMARK LASER. Nová, vysoko výkonná laserová tlačiareň je vybavená 20-wattovým impulzným laserom a spracúva viac ako 400 štítkov za minútu – to znamená jeden štítek každých 0,15 sekundy. Systém laserového označovania s automatickým podávaním materiálu je kompaktný. Napriek malej ploche, ktorú tlačiareň zaberá, je jej označovacie pole s rozmermi 180 x 180 mm najväčšie v tejto triede. Označiť možno nielen veľké štítky, ale v jednej operácii možno označiť aj niekoľko menších štítkov. To šetrí prevádzkovateľom drahocenný čas, pretože nemusia meniť materiál tak často.

Nehrdzavajúca oceľ, hliník a značenie prispôbené želaniu zákazníka

Oblasť použitia materiálov označených laserom je veľa a sú rôznorodé – od náročného námorného a spracovateľského priemyslu až po automatizáciu a výrobu strojov. Laserové označovanie je ideálne na značenie kovových štítkov s vysokou odolnosťou. Tento druh označovania sa používa v námornom priemysle pre vysokú odolnosť proti korózii a tiež v procesnom priemysle pre vysokú odolnosť proti agresívnym chemikáliám. Zatiaľ čo označovanie týchto druhov kovových štítkov bolo v minulosti často potrebné zabezpečiť externe, používatelia teraz môžu vytvárať požadované označenia sami pomocou TOPMARK NEO s 20 W yterbioým laserom. Zariadenie TOPMARK NEO sa môže používať aj univerzálne na označovanie bežných svorkovnic, vodičov a zariadení pomocou plastových štítkov (obr. 1).

Štandardnou metódou označovania kovov je klasické gravírovanie: dostupné režimy Vysoká kvalita, Štandard a Návrh sa líšia vzhľadom na vzťah medzi trvanlivosťou označenia a úrovňou kontrastu.

To používateľovi umožňuje pružne reagovať na požiadavky, ako je vysoká čitateľnosť alebo vysoký výkon označovania. Zaujímavý je aj režim Žihanie, ktorý vytvára tzv. žihacie označenie do nehrdzavejúcej ocele. V dôsledku pôsobenia energie laserového lúča povrch



Obr. 1 Odolné ako materiál samotný: materiál, v tomto prípade vysoko kvalitná nehrdzavajúca oceľ, je označený laserovou technológiou gravírovania, t. j. odstránením materiálu.

materiálu oxiduje s okolitým atmosférickým kyslíkom, čo spôsobuje vysokú kontrastnú zmenu farby. Povrch materiálu zostáva úplne plochý. Keďže je hladký povrch menej náchylný na znečistenie, táto metóda je vhodná pre prísne hygienické požiadavky potravinárskeho priemyslu a oblasti medicínskej techniky.

Zariadenie je tiež flexibilné, pretože materiály môžu byť označené a vyrezané podľa individuálnych požiadaviek iba v jednom kroku. To umožňuje vytvorenie označenia ľubovoľnej veľkosti a tvaru z polyakrylátu alebo plastu s hrúbkou 0,8 mm podľa individuálnych požiadaviek. To znamená, že často sa meniace veľkosti, napríklad pri výrobe špeciálnych strojov, možno spracúvať jednotlivo iba pomocou jedného označovacieho materiálu (obr. 2).



Obr. 2 Označovanie materiálu prakticky v akejkoľvek aplikácii: TOPMARK NEO zahŕňa širokú škálu výrobkov vrátane nehrdzavejúcej ocele, hliníka, ABS, polyakrylátu a polykarbonátu.

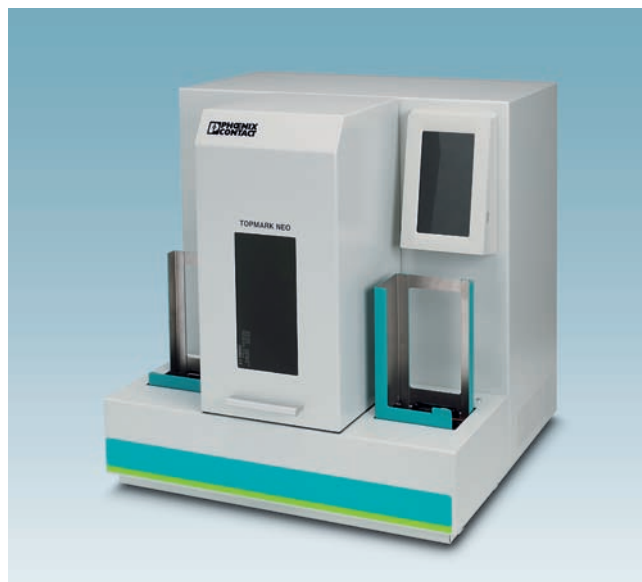
Prenos údajov z programov CAE

Označenie sa vytvára buď pomocou voľne prístupného označovacieho softvéru PROJECT complete, alebo farebného dotykového displeja integrovaného do zariadenia. TOPMARK NEO, ktorý sa dodáva s inštalovaným označovacím programom, predstavuje novú triedu kompaktných laserových označovačov. Prevádzka je intuitívna – displej sa nepoužíva iba na vytváranie projektu označovania, ale zobrazuje aj stavové správy. Navyše možno zobraziť používateľskú príručku aj vysvetľujúce videoprezentácie. Ďalšou výhodou je možnosť ovládať TOPMARK NEO pomocou počítača prostredníctvom softvéru PROJECT complete. To sa vykonáva buď priamym pripojením zariadenia k počítaču, alebo jeho integráciou do siete.

Jednou z výhod PROJECT complete je možnosť prenášať údaje priamo z programov CAE, čo umožňuje rýchle a efektívne implementovanie aj veľkých projektov označovania. Tento softvér dokáže ovládať každé označovacie zariadenie dodávané spoločnosťou Phoenix Contact.

Automatické nastavenie parametrov lasera

Väčšina systémov na trhu vyžaduje, aby boli všetky parametre materiálu identifikované a uchované, zatiaľ čo TOPMARK NEO obsahuje komplexnú databázu parametrov. Prednastavené parametre umožňujú spoľahlivé označenie pre každý typ materiálu a eliminujú potrebu špeciálnych znalostí lasera. Spoločnosť Phoenix Contact v súčasnosti pracuje asi so 600 materiálmi, pričom tento zoznam



Obr. 3 Kompaktný laserový označovací systém: TOPMARK NEO je prvý v novej triede flexibilných vysokovýkonných označovacích zariadení.

sa priebežne aktualizuje. Označovacie zariadenie automaticky identifikuje vložené materiály prostredníctvom čiarového kódu, ktorý je umiestnený na štítku alebo prostredníctvom integrovaného vzoru otvorov na plastových materiáloch. Automatické rozpoznávanie materiálov tiež zabráňuje označeniu nesprávneho materiálu a tým jeho znehodnoteniu. To predstavuje úsporu času aj financií, najmä pri označovaní veľkých kovových štítkov.

TOPMARK NEO nevyžaduje prítomnosť bezpečnostného technika. Podľa EN 60825-1 je zariadenie klasifikované ako laserový systém triedy 1, rovnako ako DVD mechanika v počítači alebo notebooku (obr. 3).

V prípade TOPMARK NEO môžu byť grafiky priamo integrované do projektu označovania a tiež do jednotlivých štítkov vo formáte bmp, png a jpeg. To umožňuje napríklad integrovať firemné logá, výstražné symboly alebo iné vizuálne prvky do typových štítkov bez potreby časovo náročnej vektorizácie. Vektorová grafika môže byť tiež importovaná do projektu označovania priamo vo formáte dxf, dwg a hpgl.

Zhrnutie

Požiadavky na trvanlivosť označenia v priemyselnom prostredí sa neustále zvyšujú. Ide o oblasť, v ktorej sa konvenčné techniky označovania často dostávajú na svoju hranicu. Laserová technológia vytvára označenia, ktoré sú rovnako odolné ako samotný materiál. Laserové označovacie zariadenie TOPMARK NEO od spoločnosti Phoenix Contact uspokojuje požiadavky na trvalé označovanie a šetrenie zdrojov. Kompaktné flexibilné zariadenie možno ovládať intuitívne a vďaka integrácii do softvéru na projektovanie a značenie PROJECT complete je tiež veľmi efektívne. K dispozícii je viac ako 600 materiálov, na ktoré možno vyrobiť značenie, čo pokrýva potreby takmer akejkoľvek aplikácie.



Hala P
stánok 4.13

Karol Gremán

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





MNOHOSTRANNE POUŽITEĽNÉ BEZPEČNOSTNÉ RELÉ

Optimálna ochrana pre človeka a stroj je dôležitá. Bezpečnostná technika je preto v oblasti priemyselnej automatizácie a strojných zariadení vysoko v kurze. Bezpečnostné relé MIRO SAFE+ od spoločnosti Murrelektronik sú správnym riešením na dosiahnutie vysokých bezpečnostno-technických štandardov až do výkonu na úrovni e (PLe) podľa EN 13849-1.

Bezpečnostné relé MIRO SAFE+ sú obzvlášť výkonné. MIRO SAFE+ Switch H L 24 nadchne napríklad svojou všestrannou kvalitou. Tento modul je vhodný pre aplikácie núdzového vypínania, ochranných dverí, svetelných mriežok a magnetických spínačov; má tri zatváracie kontakty a jeden otvárací kontakt. Použiť sa môže s monitorovaním štartovacieho tlačidla alebo bez neho.

MIRO SAFE+ Switch H 48-230 je všestranným pomocníkom so vstupom s veľkým rozpätím. Toto bezpečnostné relé na použitie s 48 – 230 V AC, napríklad aj pre americký trh, je vhodný na núdzové vypnutie a monitorovanie ochranných dverí s monitorovaním alebo bez monitorovania štartovacieho tlačidla.

Úlohy časového manažmentu preberá MIRO SAFE+ T 1 24. Tento modul je

optimálne vhodný v prípade, keď sú v jednej aplikácii potrebné jeden kontakt bez oneskorenia aj jeden oneskorený kontakt. Oneskorenie do 30 sekúnd sa dá nastaviť individuálne. Okrem toho je toto relé so šírkou len 22,5 milimetrov obzvlášť kompaktné. MIRO SAFE+ T 2 24 má dva kontakty s časovým oneskorením a konštrukčnú šírku 45 milimetrov.

MIRO SAFE+ Switch ECOA 24 je dimenzovaný minimalisticky. Vhodný je na použitie v aplikáciách ochranných dverí, núdzového vypnutia a svetelných mriežok a je vybavený skrutkovými svorkami. Tento modul je dobrou alternatívou pre aplikácie, v ktorých sa nevyžaduje monitorované štartovacie tlačidlo.

Významnými výhodami bezpečnostných relé z radu MIRO SAFE+ sú:

- jednoznačné priradenie identifikačných štítkov,
- LED indikátory stavu na prednej strane relé,
- flexibilné možnosti použitia vďaka vypnutiu pri zistení priečneho skratu,
- šikovné pripojenie so zásuvnými pružinovými svorkami v technológii rýchleho pripájania,
- kódovacie prvky, ktoré zaručujú nezameniteľnosť svoriek.



Murrelektronik Slovakia s.r.o.

www.murrelektronik.sk

AKTÍVNY AJ V POTRAVINÁRSKEJ ZÓNE

Cube67 je modulárne zostavený zbernicový systém od spoločnosti Murrelektronik pre perfektné decentralizované inštalčné koncepty. Jeho flexibilita umožňuje realizovať optimálne riešenie pre každú aplikáciu – priebežne od stupňa krytia IP20 po IP69K.

S modulmi Hygienic Design pre Cube67 je systém Cube schopný rozvinúť svoje silné stránky aj v strojoch a zariadeniach pre potravinársky priemysel.

V potravinárskom sektore sa kladú mimoriadne vysoké požiadavky na odolnosť a možnosť čistenia použitých komponentov. Moduly Cube67 Hygienic Design Module tieto požiadavky konzekventne plnia. Pozostávajú z uzavretého telesa z ušľachtilej ocele a závitových puzdier z materiálu

V4A (1.4404) a sú vyhotovené tak, aby sa dali bez problémov čistiť. Disponujú vysokým stupňom ochrany IP69K. Inštalčný koncept Cube67 tak môže byť aktívne využívaný aj v potravinárskej zóne.

To ponúka celkom konkrétny potenciál úspor:

- Použitie modulov Cube67 Hygienic Design umožňuje ušetriť veľmi drahé svorkovnicové skrinky z ušľachtilej ocele používané v potravinárskom sektore.

- Paralelné vedenie jednotlivých káblov cez mriežky z ušľachtilej ocele je v sektore Food & Beverage extrémne náročné a vyžaduje používanie veľmi drahých špeciálnych káblových viazačov. Pri systéme Cube slúži na vstup priamo do procesu jeden jediný systémový kábel. Šetrí to miesto a znižuje náročnosť inštalácie.
- Ventilové terminály a inteligentné senzory sa dajú nákladovo efektívne pripojiť cez modul IO-Link-Master.



**Hala V
stánok 4.04**



Murrelektronik Slovakia s.r.o.

Prievozská 4/B, 821 08 Bratislava
Tel.: +421 2 3211 1127
info@murrelektronik.sk
www.murrelektronik.sk

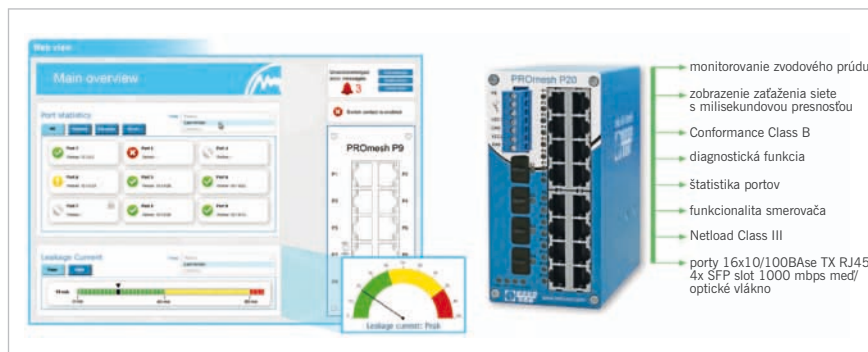
PROFINET PREPÍNAČ PROmesh P20

Spolehlivé rozhranie medzi svetom IT a OT.

Žijeme v dobe, v ktorej už nie sú ethernetové priemyselné zbernice vo výrobe OT (operational technology) izolované od okolitého sveta, ako to bolo v období sériových liniek. V priebehu priemyselnej revolúcie 4.0 sa automatizačné siete zlučujú a neustále pribúda počet spojení s nadradenými IT sieťami.

Základným faktorom pri zabezpečovaní spoľahlivej komunikácie medzi rôznymi úrovňami podniku je nasadenie prepínačov, ktoré efektívne organizujú výmenu dát. Prepínač (switch) PROmesh P20 spoločnosti Indu-Sol GmbH je určený na inštaláciu do sietí PROFINET (Conformance Class B), ale bol tiež špeciálne vyvíjaný ako spojovací člen medzi úrovňou IT a sieťami OT. Pomocou zabudovaných routovacích funkcií zabezpečuje prepínač oddelenie OT siete od nadradenej IT siete, a tak výrazne prispieva k bezpečnosti sieťovej komunikácie. Možno, samozrejme, povoliť potrebné komunikačné spojenia medzi oddelenými sieťami.

Nakoľko cez prepínač komunikujú viaceré siete, dajú sa očakávať požiadavky na spracovanie veľkého objemu dát. Prepínač PROmesh P20 nielenže odoláva tejto záťaži vďaka certifikácii pre najvyššiu triedu Netload Class III, ale disponuje navyše zabudovanou diagnostikou, ktorá sleduje záťaž portov v milisekundovom rozlíšení. Dokáže tak identifikovať aj krátkodobé záťažové špičky, ktoré by boli v bežnom



sekundovom alebo minútovom zobrazení „spriemerované“.

Okrem záťaže sú diagnostikované aj ďalšie parametre, napr. zahodené (discards) alebo chybné telegramy (errors). Výsledky diagnostiky sú prístupné cez prehľadné webové rozhranie alebo protokol SNMP. Prepínač môže pri prekročení nastavených limitov poslať alarmovú informáciu cez e-mail, SNMP trap alebo môže zopnúť kontakt zabudovaný v prepínači.

Špeciálnou diagnostickou funkciou prepínača PROmesh P20 je meranie hodnoty a frekvencie prúdu tečúceho v tienení komunikačných káblov. Servisný pracovník tak môže aj bez veľkých znalostí z oblasti EMC zhodnotiť, či prípadné problémy nesúvisia s elektromagnetickým rušením komunikačných liniek.

Vďaka jedinečnej kombinácii rôznych funkcií spĺňa switch PROmesh P20 požiadavky kladené na infraštruktúrne komponenty v IT svete, ako aj v oblasti výrobnjej automatizácie. Prispieva tak k zlepšeniu stability a bezpečnosti oboch oblastí priemyselnej komunikácie.



Hala V
stánok 1.17

**CONTROL
SYSTEM**

ControlSystem, s.r.o.

Štúrova 4
977 01 Brezno
Tel.: +421 48 611 59 00
info@controlsystem.sk
www.controlsystem.sk

S každým novým dňom sa načítavajú úspory energií
a riadiacie systémy SaiaPCD® vždy vedia, kedy slnko vychádza!



NAJNOVŠIE TECHNOLÓGIE A RIEŠENIA AJ PRE PRIEMYSEL 4.0



Spoločnosť ELSYS, s. r. o., ktorá vznikla v roku 1993 ako výhradné zastúpenie značky OMRON na Slovensku, oslávila už 25 rokov. V roku 2017 svoje pôsobenie rozšírila založením integračnej spoločnosti ELSYS PRO, s. r. o., vďaka čomu dokáže v plnej miere reagovať na požiadavky zákazníkov v oblasti priemyselnej automatizácie a Industry 4.0.

Spoločnosť ELSYS, s. r. o., sa od svojho vzniku venuje výhradne zastúpeniu a technickej podpore produktov, komponentov a elektronických súčiastok spoločnosti OMRON. Zabezpečuje dovoz a dodávky tovaru, servis, dokumentáciu, certifikáciu, technickú podporu, reklamu, školenia a systémovú integráciu. Od roku 2017 spolu so sesterskou spoločnosťou ELSYS PRO, s. r. o., svoje portfólio služieb rozšírila o vývoj a výrobu jednorúčových zariadení, robotických pracovísk a automatizovaných liniek pre celé spektrum výrobných spoločností. Dnes spolu poskytujú komplexné služby od poradenstva, návrhu vhodného riešenia, konštrukcie, výroby a následného servisu pre zákazníkov a partnerov počas celého životného cyklu zariadenia. Cieľom je vytvoriť dlhodobý vzťah založený na spoľahlivosti a dôvere.

Už štvrtstoročie sa snažíme prinášať na slovenský trh najnovšie technológie v oblasti priemyselnej automatizácie. Najnovším prírastkom do portfólia sú kolaboratívne roboty radu TM. Cieľom je realizácia inovatívneho výrobného prostredia, v ktorom môžu ľudia a stroje pracovať vo vzájomnej harmónii. Vďaka rôznym funkciám strojového videnia a jednoduchému prostrediu na intuitívne programovanie kolaboratívnych robotov radu TM budeme naďalej ponúkať prostriedky umožňujúce bezpečnú, flexibilnú a kolaboratívnu výrobu s účasťou ľudí a strojov. Rad kolaboratívnych robotov TM predstavuje jedinečné riešenie umožňujúce jednoduchú inštaláciu robotov na automatizáciu aplikácií, ako je montáž, Pick&Place a kontrola. K dispozícii je 12 robotov radu TM, ktoré ponúkajú kombináciu nasledujúcich vlastností:

1. dĺžka ramena: 700 mm, 900 mm, 1 100 mm, 1 300 mm,
2. nosnosť: 4 kg, 6 kg, 12 kg, 14 kg,
3. napájanie: striedavé, jednosmerné.

Tri kľúčové vlastnosti kolaboratívnych robotov radu TM:

1. intuitívne programovacie rozhranie skracujúce čas na programovanie,
2. integrovaný kamerový systém na ramene skracujúci čas potrebný na nastavenie,
3. zhoda so všetkými bezpečnostnými štandardmi spolupráce medzi človekom a strojom skracujúca čas potrebný na inštaláciu.

Súčasťou uvedenia radu TM na trh bude „mobilne kompatibilný“ model, ktorý možno hladko integrovať do špičkových autonómnych mobilných robotov radu LD. To používateľom umožní automatizovať komplexnejšie úlohy, ako je Pick&Place do zásobníkov alebo kontajnerov, a spájať procesy s autonómnymi mobilnými robotmi. Mobilné roboty LD zvyšujú výrobnú kapacitu, skracujú čas nábehu strojov, eliminujú chyby, zlepšujú sledovateľnosť materiálu a umožňujú zamestnancom sústrediť sa na úlohy, ktoré vyžadujú komplexné ľudské

zručnosti. Ide o plne autonómne vozidlo (AIV) s funkciou rozpoznávania prekážok, ktorá zaisťuje jeho samostatnosť a bezpečnú prevádzku. V porovnaní s tradičnými automaticky navádzanými vozidlami (AGV) sa tieto mobilné roboty vedú samy navigovať výhradne na základe prirodzených vlastností daného prostredia. Rovnako sú vybavené zabudovanou inteligenciou, vďaka ktorej sa dokážu vyhnúť prekážkam a optimalizovať výber dráhy. LD mobilné roboty môžu pracovať v skupinách, napr. až do 100 robotov, ktoré sú centrálné riadené tzv. manažérom skupiny (MES alebo WMS).

Podrobnejšie informácie o autonómnych mobilných robotoch radu LD a kolaboratívnych robotoch radu TM prinesieme v májovom a septembrovom čísle ATP Journalu.



Viac informácií
o našich riešeniach



Ing. Jozef Jančovič
Ing. Branislav Krajčírik
Ing. Marek Charvát

ELSYS, s.r.o.,
Komenského 89
921 01 Piešťany
www.elsys.sk

ELSYS PRO, s.r.o.
Komenského 89
921 01 Piešťany
www.elsyspro.sk

PANELOVÝ POČÍTAČ INOX PRE POTRAVINÁRSTVO A FARMÁCIU

Pri výbere priemyselnej výpočtovej techniky, obzvlášť v oblasti potravinárskej výroby a farmácie, je spoľahlivosť nesmierne dôležitá. Nejde len o výkon a odolnosť, ale prevažne o kvalitu a životnosť potrebného zariadenia v neštandardnom okolitom prostredí.

Panelový počítač
INOX-15C-ULT3



Hoci sú moderné plasty čoraz pevnejšie a odolnejšie, nemôžu splniť prísne hygienické požiadavky farmaceutického a potravinárskeho priemyslu. Aj tie najmenšie škrabance na povrchu sa môžu stať živnou pôdou pre baktérie a nočnou morou pri udržiavaní hygieny v čistých výrobných priestoroch. Vhodne zvoleným materiálom na počítače určené pre pivovary, na výrobu jedlých tukov alebo používané na bitúnkoch, kde je dôležité umývať všetky povrchy chemikáliami a dezinfekčnými prostriedkami, je nehrdzavejúca oceľ.

Tento článok predstavuje panelový počítač INOX-15C-ULT3, ktorého kryt je z nehrdzavejúcej ocele AISI 304. Je to bezventilátorový panelový počítač od firmy IEI Integration, ktorá je tradičným výrobcom odolných priemyselných produktov, má dlhoročné skúsenosti s vývojom odolných počítačov a rozumie potrebám ich používateľov.

Priemyselný počítač INOX-15C-ULT3 je kompletne uzavretý v šasi z leštenej ocele. Prechody medzi displejom a telom počítača sú bez štrbín a medzier. Vďaka kompletne uzavretej konštrukcii s krytím IP69K je zariadenie optimálne chránené proti prachu a vode vrátane čistenia tlakovou vodou a sanitárnymi prostriedkami. Prostredníctvom odolného dotykového panelu možno tento vodotesný počítač ovládať aj v rukaviciach. Displej so svietivosťou 450 cd/m² zaručuje čitateľnosť aj za zlých svetelných podmienok.

Počítače radu INOX majú štandardne displej s uhlopriečkou dĺžky 15", voliteľne s odporovou alebo projektovo kapacitnou dotykovou vrstvou. Projekčne kapacitný displej dobre odoláva nešetnej manipulácii, pretože je vybavený vrstvou tvrdeného skla so stupňom tvrdosti 6H.

Výpočtový výkon počítača INOX-15C-ULT3 je daný integrovanými procesormi Intel® Celeron™ alebo Core™ i5, a to šiestej generácie Skylake radu ULT so 14 nm technológiou, ktoré zaručia efektívne

a rýchle spracovanie náročných grafických a multimediálnych operácií. Počítač je ďalej vybavený slotmi na pamäť DDR4 SDRAM až do kapacity 32 GB a priestorom na ukladanie dát na disky SSD alebo mSATA. Pripojenie do siete je prostredníctvom dvoch rozhraní Gigabit LAN. Ďalšou možnosťou rozšírenia sú karta mini PCIe a pozícia na disk formátu M.2. Všetky vstupné a výstupné porty sú vybavené konektormi M12, ktoré sú vodoodolné.

Priemyselný panelový počítač INOX-15C-ULT3 má telo odolné proti korózii a vibráciám, ktoré môžu vzniknúť pri čistení otryskávaním tlakovou vodou. Ďalšou prednosťou počítačov INOX je schopnosť pracovať pri teplote od -20 do +50 °C. Ide o počítač, ktorý je ideálny ako výpočtová a informačná podpora na výrobných linkách v potravinárskom priemysle, pri spracovaní dát v prašnom prostredí mlynov, pri výrobe nápojov alebo vo vlhkom prostredí v papierenskom priemysle.

Firma ELVAC je výhradným distribútorom výrobcu IEI Integration na českom a slovenskom trhu a ponúka široký sortiment panelových počítačov s veľkou odolnosťou, určených do náročných priemyselných podmienok, a to s rozšírenou zárukou až päť rokov.



ELVAC SK s. r. o.

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

ELVAC
www.elvac.sk

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

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

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

Mobilné aplikácie



Jednodoskové PC

Vstavané PC



Panelové PC
pre automatizáciu



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

HANNOVER MESSE 2019: UMELÁ INTELIGENCIA DLÁŽDI CESTU AUTONÓMNEMU UCHOPOVANIU

Robotická ruka opatrne uchopí náhodne pospájaný útvar pozostávajúci z farebných kociek stavebnice na hranie a následne ho odloží nabok. Identifikovať, uchopiť, odložiť. Znovu a znovu. To, čo na prvý pohľad vyzerá ako klasické hranie sa malého dieťaťa, má maximálne profesionálne pozadie: Roboty a manipulačné systémy majú byť v budúcnosti schopné autonómne rozpoznávať predmety, kontrolovať ich a napokon s nimi aj manipulovať. Spoločnosť SCHUNK, ktorá je špecialistom v oblasti uchopovacích systémov a upínacej techniky, na podujatí Hannover Messe ukáže, aké možnosti a príležitosti ponúkajú inteligentné uchopovacie systémy pre inteligentné scenáre Priemyslu 4.0 a ako digitalizácia a umelá inteligencia obohacujú manipulačné procesy.



Na Hannover Messe spoločnosť SCHUNK ukáže, ako možno integrovať čiastkové aspekty svojho nositeľa technológií SCHUNK Co-act JL (na obrázku) v štandardnom uchopovači. Tento uchopovač bude so svojou uchopovacou silou 450 N nastavovať štandardy v oblasti kolaboratívnej manipulácie.

„V priebehu nasledujúcich rokov dôjde k opätovnému objaveniu priemyselnej manipulácie,“ s presvedčením tvrdí prof. Dr. Markus Glück, výkonný riaditeľ oddelenia výskumu a vývoja (CINO) v spoločnosti SCHUNK GmbH & Co. KG v nemeckom meste Lauffen am Neckar. V minulosti bol každý jeden krok náročným spôsobom naprogramovaný. Manipulačné riešenia zajtra však budú fungovať oveľa samostatnejšie. „Trh už dnes vyžaduje uchopovacie systémy, ktoré možno rýchlo a intuitívne viesť do prevádzky a ktoré sa dokážu autonómne prispôbiť meniacim sa situáciám pri uchopovaní. Okrem toho narastie aj význam spolupráce človeka a robota a rovnako tak komunikácie medzi komponentmi podieľajúcimi sa na výrobnom procese. Inteligencia, prepojenie a spolupráca budú hnacími faktormi automatizácie výroby,“ zdôrazňuje M. Glück.

Výkonné a flexibilne použiteľné mechatronické uchopovače

Spoločnosť SCHUNK však osvedčené technológie nehádza len tak cez palubu. Práve naopak – pri príležitosti konania podujatia



Prof. Dr.-Ing. Markus Glück, výkonný riaditeľ oddelenia výskumu a vývoja (CINO) SCHUNK GmbH & Co. KG, Lauffen/Neckar

Hannover Messe bude napríklad ešte viac rozšírený sortiment pneumatickej vľajkovej lode PGN-plus-P. Špecialista na uchopovače súčasne zintenzívňuje svoje aktivity v mechatronickom segmente. Výzva, ktorou je splynutie elektrických riadiacich systémov s uchopovacími nástrojmi, nezadržateľne vedie k mechatronickému prepojeniu komponentov. Hlavným cieľom je napokon čo najlepším spôsobom skombinovať silové požiadavky sveta pneumatických systémov s možnosťami prepojenia a riadenia inteligentnej a kolaboratívnej továrne. Spoločnosť SCHUNK tak na podujatí Hannover Messe prvýkrát odprezentuje uchopovač s certifikáciou od DGUV pre kolaboratívne aplikácie, ktorý disponuje uchopovacou silou 450 N. Táto hodnota vysoko prekračuje to, čo bolo doteraz bežné a možné. Spoločnosť SCHUNK tým otvára trh kolaboratívnych aplikácií aj pre manipulačnú hmotnosť, ktorá presahuje oblasť montáže malých dielov. Najmä dodávateľský priemysel napojený na výrobu automobilov a samotný automobilový priemysel si túto inováciu určite pozrie zblízka. Okrem toho bude predstavený aj flexibilne použiteľný mechatronický uchopovač s veľkým zdvihom pre široké spektrum priemyselných aplikácií. Tento uchopovač sa ovláda prostredníctvom PROFINET, pričom svoje prsty polohuje mimoriadne rýchlo.



Inteligentné uchopovače SCHUNK v reálnom čase merajú, identifikujú a monitorujú uchopené komponenty a prebiehajúci výrobný proces.

Prepojenie, strojové učenie a autonómnosť

Spoločnosť SCHUNK chce na podujatí Hannover Messe so svojimi technologickými štúdiami znovu poskytnúť pohľad na manipuláciu zajtrajška. Pomocou strojového učenia majú byť manipulačné riešenia v budúcnosti schopné na základe existujúcich dát a algoritmov rozpoznávať zákonitosti a následne odvádzať príslušné reakcie. Spoločnosť SCHUNK tak pri inteligentnom uchopovaní používa dáta z viacerých snímačov na základe ich korelácie s cieľom prijímania nových informácií a inteligentného rozhodovania. Podľa odhadov špecialistov na uchopovacie systémy možno v strednodobom až dlhodobom horizonte očakávať trend smerom k autonómnemu uchopovaniu. V kombinácii s 2D a 3D kamerami budú uchopovače schopné vyhnúť sa kolíziám a budú vedieť, ako majú uchopiť obrobky. Okrem toho budú vedieť v spolupráci s nadradeným manipulačným systémom vyvíjať optimálnu stratégiu uchopovania. Cieľom je napokon to, aby boli uchopovacie systémy schopné autonómne manipulovať s dielmi a samostatne ďalej vylepšovať základné algoritmy.



SCHUNK Intec s.r.o.
Levická 7
949 01 Nitra
Tel.: +421 37 3260 610
info@sk.schunk.com
schunk.com

|atp|journal | Strojové zariadenia a technológie



Equipped by
SCHUNK



SCHUNK®

Superior Clamping and Gripping

Prvý inteligentný bezpečný HRC uchopovač na trhu

Kolaboratívny na všetky aplikácie.
Na každý cobot.

schunk.com/equipped-by



J. Lehmann

Jens Lehmann, nemecká brankárska legenda,
ambasador značky SCHUNK od roku 2012
pre bezpečné, presné uchopenie a držanie.
schunk.com/lehmann



ZOSÚLADENIE ARCHITEKTÚRY A VZÁJOMNÁ SPOLUPRÁCA (3)

Internet priniesol vek všadeprítomnej prepojitelnosti a bezproblémovú výmenu informácií, meniac spôsob, akým žijeme, pracujeme, vyrábame a spotrebúvame. Teraz ale prináša revolúciu aj v priemysle prostredníctvom priemyselného internetu vecí (IIoT). Vysokorychlostné siete, otvorené architektúry a inteligentné infraštruktúry, ktoré navzájom komunikujú, vytvárajú technologické inovácie rýchlosťou nevídanou od prvej priemyselnej revolúcie.

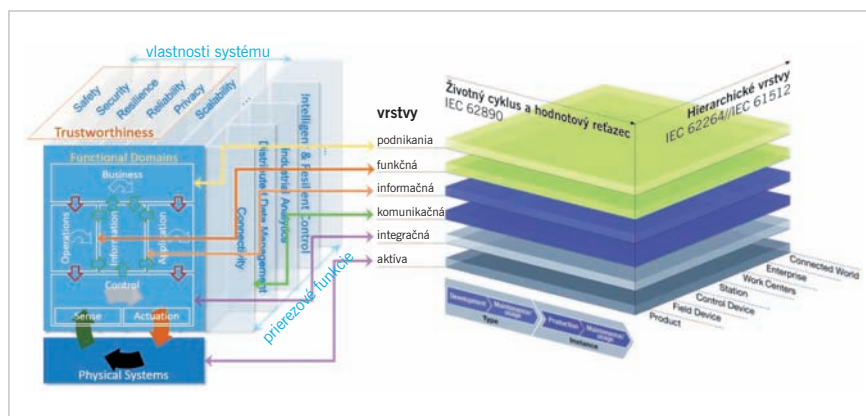
Funkčné domény, prierezové funkcie a systémové vlastnosti IIRA

IIRA, zdôrazňujúci dôležité funkčné stavebné bloky, ktoré sú spoločné pre IIoT systémy naprieč priemyselnými odvetvami, predstavuje funkčný pohľad na dekompozíciu typického IIoT systému do piatich funkčných oblastí:

1. Riadiaca doména: Funkcie, ktoré vykonávajú priemyselné technické prostriedky alebo systémy uskutočňujúce riadenie s uzavretou slučkou, a ktoré môžu zahŕňať snímanie, riadenie a ovládanie.
2. Doména prevádzky: Funkcie na správu a údržbu podnikových technických a riadiacich systémov, aby sa zabezpečila ich nepretržitá prevádzka. Tieto funkcie môžu zahŕňať monitorovanie stavu na diaľku, konfiguráciu a aktualizáciu, diagnostiku a preventívnu údržbu.
3. Informačná doména: Funkcie na zber, transformáciu a analýzu dát s cieľom dosiahnuť vysokú úroveň inteligencie celého systému.
4. Aplikačná doména: Funkcie na aplikáciu logiky, pravidiel a modelov pre špecifické prípady, založených na informáciách získaných z informačnej domény, aby sa dosiahli inteligentné a optimálne činnosti v celom systéme.
5. Doména podnikania: Funkcie na prepojenie informácií medzi podnikovými systémami a aplikáciami s cieľom dosiahnutia obchodných cieľov, ako je plánovanie práce, riadenie vzťahov so zákazníkmi (CRM), plánovanie podnikových zdrojov (ERP) a systém implementácie výroby (MES).

Funkčné domény IIRA sú hlavné systémové funkcie potrebné na podporu všeobecného využívania IIoT a na realizáciu všeobecných schopností systému IIoT na obchodné účely. IIRA pri podpore týchto hlavných systémových funkcií tiež identifikuje množinu prierezových funkcií, ktoré zahŕňajú možnosť vzájomnej spolupráce, riadenie a prepojenie distribuovaných údajov a priemyselné analýzy.

IIRA tiež identifikuje množinu systémových vlastností: správanie alebo vlastnosti



Obr. 5 Mapovanie funkcií IIRA a RAMI 4.0

vyplývajúce z interakcií medzi rôznymi časťami komplexného systému. Hlavné charakteristiky systému zdôraznené v IIRA zahŕňajú ochranu, bezpečnosť, spoľahlivosť, odolnosť, ochranu súkromia a škálovateľnosť. Ochrana, bezpečnosť, spoľahlivosť, odolnosť a ochrana súkromia sa spolu nazývajú aj dôveryhodnosť v rámci priemyselnej internetovej bezpečnosti (<http://www.iiconsortium.org/IISF.htm>) a IIRA. V rámci IIRA sa funkčné oblasti a prierezové funkcie vo veľkej miere zaoberajú fungovaním systému, zatiaľ čo charakteristiky systému zdôrazňujú, ako dobre systém funguje.

Vrstvy architektúry RAMI 4.0

Štruktúra vrstiev pozdĺž vertikály v rámci RAMI 4.0 predstavuje rôzne vlastnosti entity alebo systému Priemyslu 4.0. Pozostáva z nasledujúcich vrstiev architektúry:

- Podniková vrstva zahŕňa funkcie na vytváranie obchodných procesov a prepojenie medzi rôznymi obchodnými procesmi na podporu obchodných modelov v súlade s legislatívnymi a regulačnými nariadeniami.
- Funkčná vrstva opisuje (logické) funkcie podnikových technických prostriedkov (technickú funkčnosť) vzhľadom na ich úlohu v systéme Priemyslu 4.0.
- Informačná vrstva opisuje služby a údaje, ktorú ponúka, používa, generuje alebo modifikuje technická funkcionalita podnikových technických prostriedkov.

- Komunikačná vrstva poskytuje štandardnú komunikáciu pre službu a udalosť/údaje do informačnej vrstvy a služby a riadiace príkazy pre integračnú vrstvu.
- Integračná vrstva predstavuje fyzické podnikové technické prostriedky a ich digitálne schopnosti, poskytuje počítačom riadenú kontrolu technického procesu a generuje udalosti z podnikových technických prostriedkov.
- Vrstva podnikových technických prostriedkov predstavuje fyzický svet, ako sú fyzické komponenty, softvér, dokumenty a zamestnanci.

Vzťah medzi funkčnými doménami/ prierezovými funkciami IIRA a vrstvami architektúry RAMI 4.0

Medzi funkčnými doménami a prierezovými funkciami v IIRA a vo vrstvách architektúry v RAMI 4.0 existujú zjavné súvislosti uvedené v tab. 2.

Pre úplnosť treba dodať, že časť podnikových domén tak, ako sú definované v IIRA, konkrétne systémy ako ERP, CRM a MES, sú namapované na funkčnú vrstvu v modeli RAMI 4.0. Na druhej strane obchodné procesy nie sú v IIRA výslovne zvýraznené.

Spoločným cieľom IIRA a RAMI 4.0 je vytvorenie inteligentných priemyselných a výrobných prevádzok prostredníctvom digitalizácie a optimalizácie ich procesov. IIRA v rámci svojej architektúry kladie do

Funkčné oblasti a prierezové funkcie IIRA	Vrstvy architektúry RAMI 4.0
Fyzikálne systémy (nie je formálne definované)	Fyzický aspekt vrstvy podnikových technických prostriedkov Fyzické komponenty, dokumenty, softvér a zamestnanci
Domény riadenia Funkcie, ktoré vykonávajú priemyselné technické prostriedky alebo systémy uskutočňujúce riadenie s uzavretou slučkou, a ktoré môžu zahŕňať snímanie, riadenie a ovládanie.	Integračná vrstva Digitálna reprezentácia fyzických technických podnikových prostriedkov a ich digitálnych možností; poskytuje počítačom podporované riadenie technického procesu; generuje udalosti z podnikových technických prostriedkov. Funkčná vrstva Ak sú funkcie kompatibilné s Priemyslom 4.0, odkazujú na funkčnú vrstvu.
Pripojiteľnosť a distribuovaná správa údajov a integrácia prierezových funkcií (viac v nasledujúcej časti seriálu)	Komunikačná vrstva Poskytuje štandardnú komunikáciu pre služby a udalosti/dáta do informačnej vrstvy a riadiace príkazy pre integračnú vrstvu.
Informačná doména Funkcie na zber, transformáciu a analýzu dát s cieľom dosiahnutia vysokej úrovne inteligencie celého systému.	Informačná vrstva Opisuje (logické) služby a udalosti/údaje podnikových technických prostriedkov (technickú funkčnosť) so zreteľom na ich úlohu v systéme Priemyslu 4.0 (ako „sémantický samoopis“).
Prevádzkové a aplikačné domény Funkcie na správu a údržbu podnikových technických prostriedkov a riadiacich systémov s cieľom zabezpečiť ich nepretržitú prevádzku. Funkcie na použitie logiky, pravidiel a modelov založených na informáciách získaných z informačnej domény s cieľom dosiahnuť optimalizáciu prevádzky v celom systéme.	Funkčná vrstva Riadiace prostredie pre aplikácie a technickú funkčnosť umožňujúce realizovať úlohy na podporu podnikových procesov.
Doména podnikania Funkcie na integráciu informácií medzi podnikovými systémami a aplikáciami s cieľom dosiahnutia obchodných cieľov, ako je plánovanie práce, riadenie vzťahov so zákazníkmi (CRM), plánovanie podnikových zdrojov (ERP), systém riadenia výroby (MES) atď.	Vrstva podnikania Zahŕňa funkcie na vytvorenie obchodných prípadov a prepojenie rôznych obchodných procesov pri súčasnej podpore týchto obchodných modelov v rámci legislatívnych a regulačných nariadení.

Tab. 2 Súvislosti medzi funkčnými doménami a prierezovými funkciami v IIRA a vo vrstvách architektúry v RAMI 4.0

popredia priemyselnú analytiku, zdôrazňujú kybernetickú uzavretú slučku pri zhromažďovaní a analyzovaní údajov o strojoch a pri aplikovaní analytických poznatkov s cieľom rozhodovania v prevádzkových a výrobných procesoch, prípadne na strojoch. Na druhej strane RAMI 4.0 vytvára solídny základ služieb orientovaných na vzájomnú spoluprácu najmä v nižších vrstvách kyberneticko-fyzických systémov (koncept komponentu Priemyslu 4.0 v RAMI 4.0). V komponente Priemyslu 4.0 sa zavádza spoločný informačný model týkajúci sa identifikácie, dátových modelov, sémantických schém a servisných rozhraní.

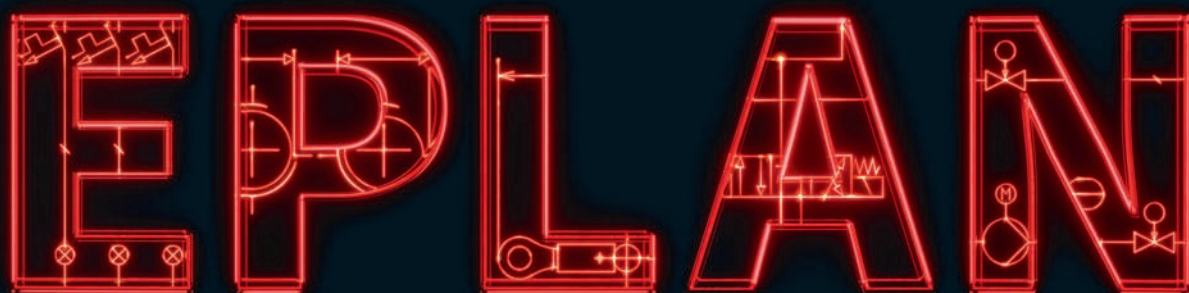
Komponentový model Priemyslu 4.0 umožňuje jednoduchú a spoľahlivú integráciu produktov, dielov a strojov medzi sebou navzájom a s digitálnymi procesmi. Tiež uľahčuje jednoduché a spoľahlivé zhromažďovanie údajov o strojoch na analýzu. Je jasné, že tieto dva hlavné, vzájomne sa dopĺňajúce aspekty IIRA a RAMI 4.0 by boli silnou kombináciou na dosiahnutie ich spoločného cieľa vytvoriť inteligentné procesy.

V ďalšom pokračovaní sa budeme zaoberať modelmi a štandardmi na pripojenie a komunikáciu.

Pokračovanie v ďalšom čísle.

Zdroj: Lin, S-W. – Murphy, B. – Clauer, E. – Loewen, U. – Neubert, R. – Bachmann, G. – Pai, M. – Hankel, M. v spolupráci s Munz, H. – Barnstedt, E.: Architecture Alignment and Interoperability, An Industrial Internet Consortium and Plattform Industrie 4.0 Joint Whitepaper IIC:WHT:IN3:V1.0:PB:2017120. [online]. Citované 3. 1. 2019. Dostupné na: https://www.iiconsortium.org/pdf/JTG2_Whitepaper_final_20171205.pdf.

-tog-



Efektívne projektovanie je, keď sa PLAN premení na EPLAN.

Ako môže vaša firma úspešne zvládnuť prechod na digitalizáciu výroby: www.eplan-sk.sk

Navštívte nás na veľtrhu AMPÉR 2019 v Brne v dňoch 19.–22. 3. | hala P, stánok 4.02

3D TLAČ JE TU UŽ 30 ROKOV A FASCINUJE ČORAZ VIAC

Čo je takmer 30 rokov staré, ale vyzerá úplne ako nové? Verte tomu alebo nie, je to 3D tlač. Áno, aditívna výrobná technológia sa objavila za čias amerického prezidenta Ronalda Reagana. V nasledujúcej časti prinášame stručnú históriu 3D tlače.

Predchodcovia

3D tlač sa oficiálne neobjavila až do konca dvadsiateho storočia, ale niektoré myšlienky, ktoré za ňou stoja, boli známe už oveľa skôr. V roku 1859 predstavil francúzsky umelecký fotograf François Willème prvú technológiu „3D skenovania“ na svete pomocou 24 kamier, ktoré využil na simultánne fotografovanie objektov z rôznych uhlov.



Klasická fotografia (vľavo) a fotografia, ktorú zhotovil François Willème pomocou 24 kamier.

O niekoľko rokov neskôr v roku 1892 získal vynálezca Joseph E. Blather patent na spôsob vytvárania 3D topografických máp pomocou metódy vrstvenia, podobnej koncepcii ako dnešné 3D tlačiarne. Obidvaja naznačili smer, ktorý dozrel až v nasledujúcom období.

1981 – 1999:

Detký vek aditívnej výroby

V roku 1981 publikoval Hideo Kodama z Nagoya Municipal Industrial Research Institute svoj príspevok o funkčnom systéme rýchleho prototypovania s použitím fotopolymérov. Pevný, vytlačený model bol vytvorený vo vrstvách, z ktorých každá zodpovedala priečnemu rezu v modeli. Znie vám to povedome? Bohužiaľ, metóda tohto japonského vedca nebola nikdy ďalej rozvíjaná. Vzhľadom na problémy s financovaním nedokázal tento proces dokončiť pred stanoveným ročným termínom na získanie ďalších prostriedkov.

Myšlienka „rýchleho prototypovania“ sa však naďalej rozvíjala. Ďalší odborníci, ktorí sa tejto téme venovali, boli Jean-Claude André, Olivier de Witte a Alain le Méhauté. V 80. rokoch minulého storočia pracoval A. le Méhauté v spoločnosti Alcatel, ktorá



Hideo Kodama, priekopník v oblasti technológie 3D tlače

skúmala diely fraktálnej geometrie. Často sa hádal so svojimi kolegami, pretože si mysleli, že jeho myslenie je scestné. Napriek tomu bol odhodlaný svoje predpoklady dokázať, a tak začal premýšľať o tom, ako by sa dali takéto zložité časti vyrábať.

Le Méhauté sa o svoj problém podelil s de Wittom, ktorý pracoval pre dcérsku spoločnosť Alcatelu. De Witte pracoval s lasermi a vedel o kvapalných monoméroch, ktoré by mohli byť vytvrdené na pevnú látku laserom. To otvorilo cestu k vytvoreniu zariadenia na rýchle prototypovanie.

Obidvaja predstavili túto novú myšlienku J. C. Andréovi, ktorý pracoval vo Francúzskom národnom centre pre vedecký výskum (CNRS). Hoci sa o túto myšlienku zaujímal, CNRS nakoniec tento projekt neschválila. Okrem nedostatku informácií tvrdili, že takáto technológia jednoducho nemá dostatok oblastí použitia. Trio podalo žiadosť o patent v roku 1984, ale bez dostatočných finančných zdrojov boli nútení projektu sa vzdať.

Rok 1984 bol šťastným rokom pre 3D tlač. Charles „Chuck“ Hull, ktorý pracoval pre výrobcov stoličiek a nábytku, bol frustrovaný z toho, ako dlho trvá vyrobenie malých častí podľa príania zákazníkov. Preto navrhol, aby sa firemné UV svetlá začali používať na iné účely: vytvrdzovanie fotosenzitívnej živice vrstvou po vrstve, prípadne vytvorením časti. Opäť je vám to povedomé? Ch. Hull, na rozdiel od svojich predchodcov, našťastie dostal vlastné malé laboratórium, v ktorom začal pracovať na tomto procese. Iba tri týždne po tom, čo tím vo Francúzsku požiadal o patent, požiadal o ten svoj aj

Ch. Hull. Technológiu výroby pritom nazval stereolitografiou.

Patent bol vydaný v roku 1986 a v tom istom roku založil svoju spoločnosť vo Valencii v Kalifornii: 3D Systems. V roku 1988 vyrobil svoj prvý komerčný produkt SLA-1. V súčasnosti je spoločnosť 3D Systems jednou z najväčších 3D tlačových spoločností a samozrejme jedným z lídrov trhu pre inovácie 3D tlače.

Kľúčom k stereolitografii je istý druh akrylátového materiálu známeho ako fotopolymér. Vystavte kvapalnú fotopolymér pôsobeniu UV laserového lúča a časť vystavená svetlu sa okamžite zmení na pevný plastový kus tvarovaný do tvaru 3D modelu. Netreba dodávať, že táto nová technológia bola veľkou novinkou pre vynálezcov, ktorí by teraz teoreticky dokázali prototypovať a testovať svoje návrhy bez toho, aby museli vložiť obrovské predbežné investície do výroby.

1987: Carl Deckard z Univerzity v Texase prezentoval priekopnícku alternatívnu metódu 3D tlače, ktorá premieňa sypký prášok na pevnú látku namiesto spracovania tekutých živíc, ako to navrhol Ch. Hull. Deckardov prístup k 3D tlači zahŕňa použitie lasera na spájanie prášku spolu ako pevný materiál. Jeho prvý stroj sa nazýva Betsy. Avšak potrvá to až do roku 2006, kým budú prvé tlačiarne SLS komerčne životaschopné, čím sa otvoria nové príležitosti vo výrobe.

Zrod technológie fúzaných depozícií (FDM)

S. Scott Crump spolu so svojou manželkou a vynálezkyňou Lisovou Crumpovou vynášiel a patentoval novú metódu aditívnej výroby nazvanú Fused Deposition Modeling.



Zariadenie SLA-1 využívajúce princíp stereolitografie

Táto technika spočíva v roztavení polymérového vlákna a jeho nanášania na substrát, vrstvu po vrstve, čím sa vytvorí 3D objekt. Myšlienka tejto novej technológie napadla S. Crumpa rok predtým, v roku 1988, keď sa pokúsil vytvoriť hračku pre svoju dcéru pomocou lepiacej pištole s využitím zmesi polyetylénu a svietnikového vosku. Po tom, ako sa to snažil robiť ručne, vymyslel spôsob, ako celý proces automatizovať a vyrobiť produkt vytvorením série tenkých, na seba umiestňovaných vrstiev. S. Crump bol neskôr spoluzakladateľom spoločnosti Stratasy, ktorá je v súčasnosti jednou z najvýznamnejších spoločností venujúcich sa aditívnej výrobe.

V roku 1992 mal v Arsenio Hall Show vystúpenie prezident Bill Clinton, kde hral na svojom obľúbenom saxofóne – a spoločnosť 3D Systems vytvorila prvý stroj s technológiou stereolitografie (SLA – Stereolithographic Apparatus), ktorý umožnil výrobu dielov vrstvu po vrstve len za zlomok času, ktorý by bol normálne potrebný pri inom spôsobe výroby. V tom istom roku uviedla spoločnosť DTM prvé SLS (Selective Laser Sintering) zariadenie na svete využívajúce laser na vytvrdzovanie prášku namiesto kvapaliny.

Tieto technológie stáli na počiatku a neboli dokonalé; pri vytvrdzovaní dochádzalo k určitej deformácii v materiáli, navyše zariadenia boli pre domácich vynálezcov z hľadiska ceny nedostupné. No ich potenciál bol nepopierateľný. O desaťročia neskôr história 3D tlače ukázala, že tento potenciál sa stále rozvíja.

1999 – 2010: Obdobie dospievania 3D tlače

Prechod do 2. tisícročia bol vzrušujúci – nielen preto, že rok 1999 bol pre megaúspešný seriál Beverly Hills 90210 posledný, v ktorom sa natočili pôvodné časti, ale aj preto, že človeku bol implantovaný prvý orgán vyrobený 3D tlačou. Vedci z Wake Forest Institute for Regenerative Medicine vytlačili syntetickú verziu ľudského močového mechúra a potom ho potiahli ľudskými bunkami. Novo vytvorené tkanivo bolo potom implantované pacientom s malou až žiadnou šancou, že ich imunitný systém ich odmietne, pretože bolo vyrobené z ich vlastných buniek.

Z medicínskeho hľadiska to bolo skvelé desaťročie v histórii 3D tlače. Za desať krátkych rokov vytvorili vedci z rôznych inštitúcií a startupov funkčné miniatúrne obličky, postavili protetickú nohu so zložitými časťami, ktoré boli vytlačené v tej istej štruktúre, či biotlač prvých krvných ciev vytvorených iba pomocou ľudských buniek.

Bolo to aj desaťročie, keď sa 3D tlač posunula do kategórie otvorených riešení. Adrian Bowyer spustil v roku 2005 projekt RepRap – iniciatívu založenú na otvorených riešeniach na vytvorenie 3D tlačiarne, ktorá by sa mohla v podstate stavať – alebo by aspoň mohla tlačiť väčšinu svojich vlastných častí. V roku 2008 bola predstavená

tlačiareň Darwin so schopnosťou samoreplikácie. Zrazu mali ľudia všade možnosť vytvoriť si vlastné veci, po ktorých toľko túžili. Zaujímavý bol aj projekt Kickstarter, ktorý sa začal v roku 2009 a odvtedy získal financie pri množstve projektov súvisiacich s 3D tlačou.

V polovici roku 2000 už nové prístupy vo výrobe reflektovali požiadavky na zákaznícke riešenia a podporovali aj myšlienku hromadného prispôsobenia produktov zákazníkom. Prvé SLS zariadenie sa stalo komerčne životaschopným v roku 2006, čo otvorilo dvere priemyselnej výrobe na požiadanie. Startup Object (teraz zlúčený so spoločnosťou Stratasy) zameraný na 3D tlač vytvoril stroj, ktorý by mohol tlačiť z viacerých materiálov, čo umožňovalo výrobu jedného výrobku v rôznych verziách s rôznymi materiálovými vlastnosťami.

Vyvrcholením intenzívnych kreatívnych inovácií v tomto desaťročí bolo spustenie služieb tzv. spolupráce spoločnej tvorby, ako je Shapeways, trh s 3D tlačou, kde môžu návrhári získať spätnú väzbu od spotrebiteľov a iných návrhárov a následne vyrábať svoje výrobky. Čerešničku na tortu pridala spoločnosť MakerBot, ktorá priniesla DIY zostavy ako otvorené riešenia pre výrobcov, ktorí si vytvorili vlastné 3D tlačiarne a produkty. Zo dňa na deň sa tak stratili prekážky prieniku tejto technológie medzi dizajnérov a vývojárov.

2011 – súčasnosť: 3D tlač a doba najväčšieho rozkvetu

Keď sa pozrieme späť na niekoľko posledných rokov a porovnáme to so súčasnosťou, nebudeme ďaleko od pravdy, ak povieme, že už žijeme v budúcnosti. No, teda skoro. Zatiaľ čo cena 3D tlačiarne rýchlo klesla a presnosť 3D tlače sa zlepšila, inovátori prinášajú zlepšenia, o ktorý by Ch. Hull mohol len snívať. Návrhári už nie sú obmedzení len na tlač s plastom. Dnes si už dokážete vytlačiť zásnubný prsteň svojich snov zo zlata alebo striebra. Spoločnosť KOR Ecologic predstavila Urbee, auto s karosériou vyrobenou pomocou 3D tlače postavené tak, že malo na diaľnici dojazd 85 km/liter. Okrem šperkov a lietadiel sa teraz 3D tlač používa na výrobu cenovo dostupného bývania pre rozvojový svet; vizionári začali používať technológiu na tlačenie všetkého od inteligentných robotických ramien, kostných náhrad a dokonca aj rôznych častí s hrúbkou niekoľkých atómov (čoho výsledkom je ešte menšia elektronika a batérie).

Každý, kto si myslí, že 3D tlač je len o vytváraní malých predmetov, sa musí zobudiť, pretože inžinieri na univerzite v Southamptone v Anglicku vyrobili a úspešne otestovali prvé funkčné bezpilotné lietadlo vyrobené 3D tlačou. Celkové náklady boli nižšie ako 7 000 USD.

2013: Vedeli ste, že technológia 3D tlače sa stala hitom potom, ako ju vo svojom príhovore spomenul prezident Spojených

štátov? Vo svojom prejave o stave únie v roku 2013 Barack Obama chválil 3D tlač, že má „potenciál revolučným spôsobom ovplyvniť všetko, čo robíme“.

Štandardizované bionáplne

2015: Švédka spoločnosť Cellink uvádza na trh prvú štandardizovanú komerčnú tlačiareň na bionáplň. Je vyrobená z materiálu získaného z morských rias nazývaného nanocelulózový alginát, pričom bionáplň možno použiť na tlač tkanivovej chrupavky. Prvý produkt spoločnosti Cellink stál 99 USD za jednu náplň. V tom istom roku predáva spoločnosť aj tlačiareň v cene 4 999 USD. Najnovším prírastkom tejto spoločnosti je tlačiareň BIO X, ktorej cena sa pohybuje na úrovni 40 000 USD. Vďaka týmto produktom sa 3D biotlač stáva cenovo dostupnejšou technológiou pre širokú škálu výskumníkov po celom svete.

Tri náhodne vybrané, skvelé, neočakávané fakty o 3D tlači:

- NASA je hlavným podporovateľom 3D tlače – od jedla až po prvú 3D tlačiareň vyrobenú v beztlakovom stave vo vesmíre.
- Na trhu je 3D tlačiareň (Photonic Professional GT), ktorá dokáže vytvoriť objekty, ktoré nie sú hrubšie ako ľudský vlas.
- Louis DeRosa použil 3Doodler – 3D pero na vytvorenie funkčného šesťmotorového drona.

Literatúra

[1] Goldberg, D.: History of 3D Printing: It's Older Than You Are (That Is, If You're Under 30). [online]. Publikované 13. 4. 2018. Dostupné na: <https://www.autodesk.com/redshift/history-of-3d-printing/>.

[2] Gregurić, L.: History of 3D Printing – When Was 3D Printing Invented? [online]. Publikované 10. 12. 2018. Dostupné na: <https://all3dp.com/2/history-of-3d-printing-when-was-3d-printing-invented/>.

[3] Dormehl, L.: 15 major milestones along the brief history of 3D printing, Digital Trends. [online]. Publikované 11. 4. 2018. Dostupné na: <https://www.digitaltrends.com/cool-tech/history-of-3d-printing-milestones/>.



Chuck Hull
vysvetľuje princípy
stereolitografie.



Pozrite si záznam
testov inžinierov
zo Southamptonu
s lietadlom SULSA
– prvým lietadlom
na svete vyrobeným
3D tlačou.

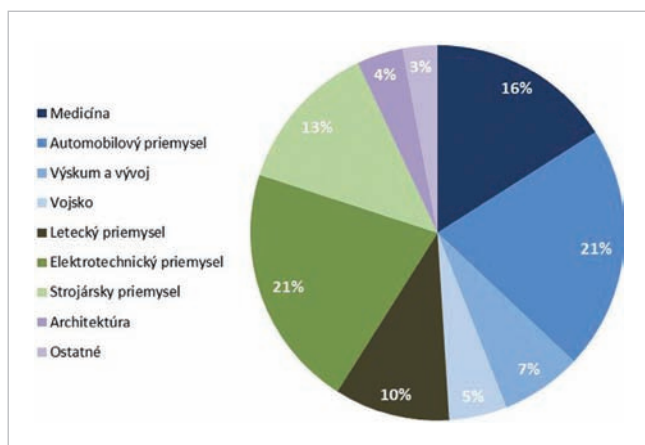
-tog-

ADITÍVNA VÝROBA Z KOVU V MEDICÍNSKÝCH APLIKÁCIÁCH

V posledných rokoch dochádza k veľkému rozvoju technológií a materiálov pre aditívnu výrobu (AM – Additive Manufacturing). Využitie aditívnych technológií v medicínskych aplikáciách sa čoraz viac rozširuje a je súčasťou revolúcie v oblasti zdravotníctva. Prináša mnoho výhod, a to hlavne personalizáciu zdravotníckych produktov, aplikáciu biomimetických princípov, zníženie nákladov, zvýšenie produktivity, integrovanie vhodnej geometrie a materiálovú optimalizáciu [1], [3] – [6].

V oblasti medicíny možno pozorovať výrazné využitie AM – pri výrobe kĺbových náhrad alebo presných a zložitých individuálnych implantátov pre rôzne oblasti medicíny, ako je neurochirurgia, maxilofaciálna chirurgia, traumatológia, hrudná chirurgia, stomatológia, plastická a estetická chirurgia a pod. [2]. Článok opisuje možnosti kovovej aditívnej výroby, jej výhody oproti štandardným výrobným technológiám využívaných v medicíne, prehľad výrobcov zariadení a typov, ktoré sa využívajú v medicínskych aplikáciách, a opis vybraných medicínskych a dentálnych aplikácií.

Termín aditívna výroba zahŕňa technológie, pomocou ktorých sa vytvára objekt z trojdimenzionálnych (3D) dát, a to zhotovovaním postupných vrstiev objektu z požadovaného materiálu [7]. Bežne sa AM označuje ako 3D tlač, ktorá využíva procesy počítačovej automatizovanej výroby (computer-automated manufacturing – CAM) na výrobu fyzických 3D objektov vrstvu po vrstve z modelov pomocou počítačovo podporovaného dizajnu (computer-aided design – CAD). Použité materiály môžu byť plasty, keramika, kovy, kvapaliny alebo živé bunky, čo robí tento proces mimoriadne všestranným. AM je relatívne presná a nákladovo efektívna, čo umožňuje spoľahlivú výrobu objektov tvarovo prispôbených používateľovi a aplikácii. Na obr. 1 je podiel AM v jednotlivých odvetviach priemyslu, pričom medicínske aplikácie tvoria približne 16 % [8].



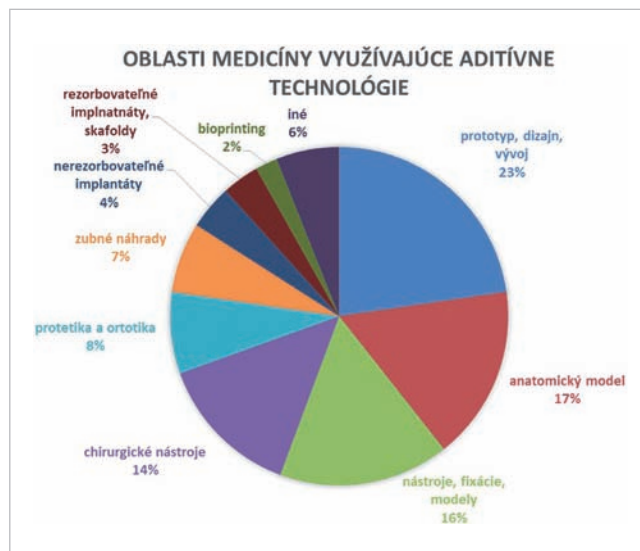
Obr. 1 Oblasť využívania produktov vyrobených technológiou AM a materiály

Z celkovej produkcie pomocou AM sa najčastejšie používajú polymérne materiály, ktoré zahŕňajú až 59 % celkovej produkcie. Následne je druhým najčastejšie používaným materiálom kov – 32 % všetkých aplikácií [9]. Spočiatku sa aditívne technológie využívali na výrobu prototypov, neskôr na kusovú výrobu, dnes už môžeme hovoriť o malosériovej výrobe v rôznych priemyselných odvetviach.

Prehľad 3D tlače v medicínskych aplikáciách

Aditívne technológie sa používajú v medicíne od roku 2000, keď sa prvýkrát použili na výrobu zubných implantátov a v protetike [11]. Dobrým príkladom medicínskych aplikácií sú individuálne implantáty, ktoré sú pri použití tradičných metód obrábania na výrobu časovo náročné a nákladné. Špecializované alebo prispôbené chirurgické nástroje pomáhajú skrátiť čas operácie. Zlepšenie ergonomie alebo jednoduchšieho používania nástroja pomáha chirurgovi a tiež znižuje riziko, že implantát nie je správne fixovaný. V medicínskych aplikáciách sa využívajú metódy aditívnej výroby, ako je napríklad metóda priameho spekania kovového prášku (DMLS), selektívneho laserového sinterovania/tavenia (SLS/SLM), priama tlač z kovového prášku (DMP), metóda tavenia elektrónovým lúčom (EBM), resp. ďalšie technológie bližšie opísané v tab. 1. Tieto technológie využívajú výkonný laser, resp. elektrónový lúč, pomocou ktorého sa lokálne sinteruje, príp. taví kovový prášok a tým sa vytvára požadovaná geometria. V porovnaní s technológiou odlievania sa môžu pomocou kovovej aditívnej výroby vyrábať napr. stomatologické náhrady, póravité implantáty na mieru, chirurgické navádzacie systémy a množstvo iných zdravotníckych pomôcok (obr. 2).

Budúcnosťou v AM náhrad tkanív a orgánov je 3D tlač buniek na tzv. nosiče alebo konštrukcie s cieľom tvorby skáfoldov. Preto by 3D tlač ľudských buniek a bunkových štruktúr mohla pomôcť pri testovaní liečiv a stať sa tak neoddeliteľnou súčasťou farmaceutického priemyslu, kde je neoceniteľný etický prínos v podobe eliminácie testov na zvieratách. Predpokladá sa, že bioaditívna výroba bude

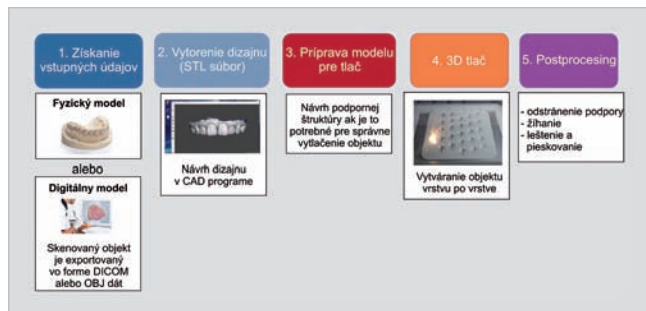


Obr. 2 Medicínske aplikácie aditívnej výroby [9]

súčasťou tzv. výrobných nemocníc, kde sa budú dizajnovať a vyrábať náhrady tkanív a orgánov.

Aditívna výroba z kovu v implantológii a v oblasti stomatologickej

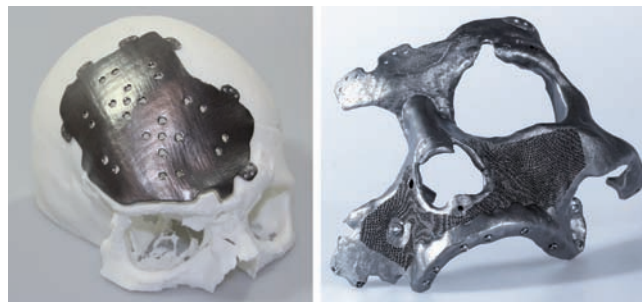
Implantáty a stomatologické náhrady môžu byť vyrobené v takmer akejkoľvek predstaviteľnej geometrii pomocou prenosu röntgenových, MRI alebo CT skenov do digitálnych tlačových 3D súborov vo formáte .stl. Celý postup aditívnej výroby z kovu v medicíne je znázornený na obr. 3 v stomatologickej aplikácii. AM sa dnes už bežne používa na výrobu stomatologických, spinálnych a bedrových sériových implantátov, ako aj implantátov na mieru pre rôzne časti ľudského tela.



Obr. 3 Postup aditívnej výroby v stomatologickej aplikácii (výroba korúnok a mostíkov)

V medicínskej AM je rozšírené okrem polymérov využitie kovových zliatin, a to hlavne na báze titánu (napr. cp Ti, Ti-6Al-4V – Grade 5, Ti-6Al-4V ELI –Grade 23) kvôli ich pevnosti, tuhosti, nízkej hmotnosti, odolnosti proti korózii a hlavne biokompatibilite. Titán umožňuje výrobu pórovitej architektúry s definovanou geometriou na fixáciu, pričom sa znižuje odolnosť proti napätiu vznikajúcemu pri kontakte implantátu s tkanivom (tzv. stress-shielding effect). Okrem titánu sa využívajú aj nehrdzavejúca oceľ a zliatiny kobaltu.

Aj v stomatologickej oblasti sa pozornosť najviac sústreďuje na zliatiny kobaltu a titánu. Zliatina kobaltchrómu (CoCr) je najviac používaným materiálom v stomatologickej oblasti hlavne kvôli jej jednoduchému spracovaniu a relatívne dobrej biokompatibilite. Zliatina



Obr. 4 Kraniálny a maxilofaciálny implantát na mieru vyrobený vo firme Biomedical Engineering (Košice, Slovensko)

CoCr sa používa v stomatológii na výrobu snímateľných čiastočných zubných náhrad a kovových konštrukcií (korunky a mostíky).

Technológia výroby zubných náhrad a konštrukcií za posledných 30 rokov rýchlo napreduje, a to hlavne vďaka vývoju simulácie, digitalizácie a implementácie aditívnych technológií. Využívanie systémov CAD/CAM v dentálnej oblasti viedlo k eliminácii mnohých manuálnych činností, zvýšeniu presnosti zubných náhrad a konštrukcií, ako aj zníženiu času výroby. Aditívne technológie boli vyvinuté ako alternatíva subtraktívnej technológie výroby korúnok a mostíkov (frézovanie).

Aditívna technológia ponúka množstvo výhod oproti subtraktívnej alebo tradičnej metóde výroby zubných náhrad. Prvou výhodou je možnosť výroby geometricky zložitejších prvkov, ako aj kontrolovateľnosť a rýchlosť procesu výroby. Ďalšími výhodami je možnosť



Obr. 5 Náhrady vytvorené pomocou technológie SLM

Kategória aditívnej technológie (podľa ISO)	Názov technológie	Skratka	Spoločnosti/firmy	Stroje/zariadenia
Powder bed fusion (PBF): selektívne spájanie kovového prášku pomocou tepelnej energie	Laserové spekanie (laser sintering)	LS	Additive Industries Renishaw Inc.	Metal FAB 1 RenAM Series, AM Series
	Selektívne laserové spekanie (selective laser sintering)	SLS	3D Systems Shining 3D	ProX SLS 6100, sPro 60 HD-HS EP-P380, EP-C5050, EP-C3650
	Priame laserové spekanie kovu (direct metal laser sintering)	DMLS	EOS	EOSINT M 280, EOS M100, EOSINT M270,
	Selektívne laserové tavenie (selective laser melting)	SLM	SLM Solutions Shining 3D Sisma Concept Laser Inc.	SLM Series EP-M250 MYSINT100 Mlab cusing Series, M Series,
	Priama tlač kovu (direct metal printing)	DMP	3D Systems	Prox DMP Series
	Tavenie elektrónovým lúčom (electron beam melting)	EBM	GE Additive (with Arcam EBM)	Arcam Spectra H, Arcam Q Series, A2X
	Mikro laserové nanášanie (mikro laser sintering)	MLS	3D MicroPrint	DMP50 GP, DMP 60 Series
	Selektívne tepelné spekanie (selective heat sintering)	SHS	Blueprinter	Blueprinter M3
	Skenovanie laserom epitaxy (scanning laser epitaxy)	SLE	DDM Systems	SLE System
	Tavenie Multi-JET (multi-jet fusion)	MJF	HP	Jet Fusion Series
	Fúzia kovu laserom (laser metal fusion)	LMF	Triumph Inc.	TruPrint 1000

Tab. 1 Vybraní výrobcovia zariadení pre aditívnu výrobu v implantológii a stomatologickej oblasti [9]

výroby z rôznych materiálov a optimalizácia mechanických vlastností. V súčasnosti je k dispozícii relatívne široký výber aditívnych technológií s využitím v implantológii a stomatologickej oblasti (tab. 1).

Zavedenie novej výrobnéj technológie vyžaduje experimentálne testovanie – verifikáciu na nastavenie kvality procesov a produktov v stomatológii a implantológii. Dôležité je nastavenie výroby v zmysle nových štandardov, ktoré postupne vyžadujú rôzne inštitúcie, ako je napr. americká FDA [15].

Záver

Vývoj aditívnej výroby z kovu v medicínskych aplikáciách vedie k redukcii finančných prostriedkov z hľadiska nákladov výrobných spoločností alebo aj nákladov na starostlivosť o pacienta. Aditívne technológie umožňujú pri aplikácii environmentálnych princípov vytvárať optimalizované produkty s využitím biomimetiky (inšpirácia prírodou, napr. pórovité štruktúry, biomechanická a hmotnostná optimalizácia). Stále je však aj v tejto oblasti priestor na výskum a vývoj, najmä pri vytváraní nových materiálov (napr. magnéziové zliatiny, pamäťové či inteligentné materiály), zrýchľovaní procesov, zabezpečovaní opakovateľnosti výroby, resp. zjednodušovaní práce s týmito výrobnými technológiami.

Podakovanie

Publikácia vznikla vďaka projektom Agentúry na podporu výskumu a vývoja – APVV-17-0278, APVV-14-0294, APVV-15-0356 a projektu VEGA, 1/0179/19 Výskum, vývoj a testovanie bioreaktora pre kultiváciu tkanív a orgánov po bioaditívnej výrobe, projekt Medicínsky univerzitný vedecký park v Košiciach MEDIPARK fáza I – ITMS 26220220185, MediPark, Košice – Fáza II. – ITMS 2014+: 313011D103.

Literatúra

- [1] Schubert, C. – Langeveld, van M. C. – Donoso, L. A.: Innovations in 3D printing: a 3D overview from optics to organs. In: British Journal of Ophthalmology, 2014, 98(2), pp. 159 – 161.
- [2] Klein, G. T. – Lu, Y. – Wang, M. Y.: 3D printing and neurosurgery – ready for prime time? In: World Neurosurgery, 2013, 80(3 – 4), pp. 233 – 235.
- [3] Banks, J.: Adding value in additive manufacturing: Researchers in the United Kingdom and Europe look to 3D printing for customization. In: IEEE Pulse, 2013, 4(6), pp. 22 – 26. [PubMed]
- [4] Mertz, L.: Dream it, design it, print it in 3-D: What can 3-D printing do for you? In: IEEE Pulse, 2013, 4(6), pp. 15 – 21. [PubMed]
- [5] Ursan, I. – Chiu, L. – Pierce, A. Three-dimensional drug printing: a structured review. In: Journal of the American Pharmaceutical Association, 2013, 53(2), pp. 136 – 144. [PubMed]
- [6] Gross, B. C. – Erkal, J. L. – Lockwood, S. Y. et al.: Evaluation of 3D printing and its potential impact on biotechnology and the chemical sciences. In: Analytical Chemistry, 2014, 86(7), pp. 3240 – 3253.
- [7] ASTM F2792-12a, Standard Terminology for Additive Manufacturing Technologies (Withdrawn 2015), ASTM International, West Conshohocken, PA, 2012. Dostupné na: www.astm.org.
- [8] Additive Manufacturing for Medical Technology: an overview of the additive manufacturing market and its role on the advances in medical, bioprinting and drug discovery. MedTec. 2015. Dostupné na: www.medtec.com.
- [9] Medical Additive Manufacturing/ 3D Printing: Annual Report 2018. Medical Manufacturing Innovations. 2018. Dostupné na: <https://www.sme.org/medical-additive>.
- [10] Lewandowski, J. – Seifi, M.: Metal additive manufacturing: a review of mechanical properties. In: Annual review of materials research, 2016, 46, pp. 151 – 186.

[11] Cui, X. – Boland, T. – D'Lima, D. D. – Lotz, M. K.: Thermal inkjet printing in tissue engineering and regenerative medicine. In: Recent Patents on Drug Delivery and Formulation, 2012, 6(2), pp. 149 – 155.

[12] Paul, G. M. – Rezaieenia, A. – Wen, P. – Condoor, S. – Parkar, N. – King, W. – Korakianitis, T.: Medical Applications for 3D Printing: Recent Developments. In: Missouri medicine, 2018, 115(1), pp. 75 – 81.

[13] Tuomi, J.: Medical Applications of Additive Manufacturing – Application-Oriented Classification for Case Design and Documentation. Aalto University publication series DOCTORAL DISSERTATIONS, 172/2018. ISSN 1799-4942.

[14] Klein, G. T. – Lu, Y. – Wang, M. Y.: 3D printing and neurosurgery – ready for prime time? In: World Neurosurgery, 2013, 80(3 – 4), pp. 233 – 235.

[15] Lövgren, N. – Roxner, R. – Klemendz, S. – Larsson, Ch.: Effect of production method on surface roughness, marginal and internal fit, and retention of cobalt-chromium single crowns. In: The Journal of Prosthetic Dentistry, 2017, Vol. 118, Iss. 1, pp. 95 – 101. ISSN 0022-3913.

doc. Ing. Radovan Hudák, PhD.

Ing. Viktória Rajtúková, PhD.

Ing. Alena Findrik Balogová, PhD.

Dr. h. c. prof. Ing. Jozef Živčák, PhD., MPH

Technická univerzita Košice

Strojnícka fakulta

Katedra biomedicínskeho inžinierstva a merania

radovan.hudak@tuke.sk

viktoria.rajtukova@tuke.sk

KONFERENCIA ELEKTROKONTAKT 2019

Dňa 9. apríla 2019 sa v Hoteli Holiday Inn Žilina uskutoční už dvanásť ročník konferencie ELEKTROKONTAKT.

ELEKTROKONTAKT je regionálne stretnutie elektrotechnikov stredoslovenského regiónu, ktoré pravidelne od roku 2008 organizuje spoločnosť ELEKTRO MANAGEMENT, s.r.o.

v rôznych mestách stredoslovenského regiónu. Konferencia je určená všetkým revíznym technikom, projektantom, pracovníkom elektroúdržby a pracovníkom zodpovedným za výrobu, prevádzku a údržbu elektrických prvkov a zariadení, záujemcom o zvýšenie odbornej spôsobilosti v elektrotechnike a získanie prehľadu o súčasnej legislatíve. Konferencie sa pravidelne zúčastňuje aj niekoľko desiatok významných výrobcov a dodávateľov meracej techniky, elektroinštaláčného materiálu, elektronáradia a softvéru pre projektantov.

V rámci tohtoročného stretnutia sa budú môcť účastníci bližšie zoznámiť aj s novou normou na ochranu pred úrazom z roku 2018 vo väzbe na normy na inštalácie nízkeho napätia. V rámci prednášok renomovaných odborníkov zaznejú témy ako: Rozvádzače – postrehy z ich výroby a ich umiestňovania, Vnútorná ochrana proti prepätiu od návrhu cez montáž a následných kontrol a meranie SPD až po odborné prehliadky a odborné skúšky elektrických inštalácií, Odborná prehliadka a odborná skúška (revízia) elektrických zariadení podľa STN 33 2000-6:2018 pod.

Podrobný program ako aj registračný formulár nájdete na:

<https://www.elektromanagement.sk/event/xii-rocnik-konferencie-elektrokontakt-za/>

mediálny partner

[atp] journal

9. 4. 2019



Slovenská kooperačná burza Nitra 2019

22. máj 2019, Nitra, výstavisko Agrokomplex

Nájdite si dodávateľa alebo odberateľa a rozšírte svoj biznis!



B2B
stretnutia
so slovenskými
a zahraničnými
partnermi

Slovenská agentúra pre rozvoj investícií a obchodu (SARIO) vás pozýva na Slovenskú kooperačnú burzu, ktorá už 13 rokov patrí k najprestížnejším medzinárodným B2B podujatiam pre slovenských a zahraničných podnikateľov na Slovensku.

PROGRAM PODUJATIA

- B2B rokovania podľa vopred dohodnutých harmonogramov
- odborná panelová diskusia Ľudia pre smart industry / Kvalifikácia a vzdelávanie pre high-tech priemysel

SPRIEVODNÝ PROGRAM

- možnosti financovania projektov z európskych prostriedkov
- inovatívne služby agentúry SARIO
- služby SARIO — Partner v regiónoch
- služby na podporu zahraničného obchodu a internacionalizácie MSP
- projekty a prototypy slovenských inovatívnych firiem
- neformálny networking pri káve a občerstvení po celý deň

SARIO ponúka aj konzultácie a poradenstvo k službám na podporu exportnej pripravenosti, k účasti a prezentácii na domácich a zahraničných veľtrhoch. Partneri podujatia predstavujú nástroje k financovaniu inovačných a proexportných aktivít.

KONTAKT

E-mail: matchamaking@sario.sk

VIAC INFORMÁCIÍ

Pre viac informácií o podujatí Slovenská kooperačná burza Nitra 2019 navštívte naše stránky www.sario.sk

AKÁ BEZPEČNOSŤ JE UŽ DOSTATOČNÁ?

Bezpečnosť je v jednom dôležitom ohľade ako kvalita – nemôžete ju pridať na konci projektu a nemôžete ju „otestovať“; musí byť súčasťou celej štruktúry návrhu a musí byť bezproblémová. Návrhári zabudovaných systémov čelia čoraz väčšej výzve, pretože vytvárajú produkty, ktoré musia fungovať v čoraz prepojenejšom a potenciálne nepriateľskom prostredí.

Vzhľadom na rastúcu prepojenosť zariadení a systémov je tradičné pravidlo o tom, že bezpečnosť je vtedy „primeraná“, ak si zo strany narušiteľa vyžaduje takmer nedosiahnuteľné úsilie na prelomenie systému, problematické. Útočníkovi stačí len málo na získanie prístupu k základnej funkcii zabudovaného systému, ktorého cieľom môže byť riadenie niečoho relatívne nepodstatného. Takéto systémy však môžu byť pre tých so zlým úmyslom veľmi zaujímavé, pretože sú zraniteľnými bránami, ktoré môžu poskytnúť prístup k širšej infraštruktúre.

V nasledujúcich piatich rokoch považujem bezpečnosť za hlavnú výzvu pre odvetvie.

Laurent Vera,
STMicroelectronics

Problém bezpečnosti sa stal viacrozmer- ným. Vynára sa otázka bezpečnosti internetového protokolu (IP); ako chrániť samotný návrh zabudovaného systému pred krádežou a kopírovaním; ako zabrániť kopírovaniu programov a klonovaniu konceptu. Potom treba chrániť zamyšľanú funkčnosť systémov; návrh by mal byť zabezpečený proti tomu, aby bol narušený a nestal sa ovládateľný zvonku. Samozrejme údaje, na prácu s ktorými je systém primárne určený, by mali byť chránené proti kopírovaniu, podobne ako aj podrobnosti (ak sú relevantné) všetkých používateľov systému. Ako bolo uvedené vyššie, útočník by nemal byť schopný použiť zabudovaný systém ako vstupný bod na získanie prístupu k širšej IT infraštruktúre.

Teraz, keď je pripojenie všadeprítomné, sú nevyhnutné údaje a zabezpečenie siete.

Jack Ogawa,
Cypress Semiconductor

K tomu všetkému sa nedávno pridala nová hrozba – možnosť ukradnutia výpočtových cyklov zo systémov (zabudovaných alebo iných). Ide o fenomén nazývaný cryptojacking, pri ktorom sa k normálnemu fungovaniu cieľového systému pridáva skript a na pozadí bežia algoritmy „dolovania“

kryptomien, ktoré ticho hlásia svoje výsledky prostredníctvom ľubovoľného otvoreného portu, ku ktorému môžu pristupovať ich autori. Následky môžu byť dosť zákerné; žiadne údaje nie sú odcudzené, nedošlo k ohrozeniu ochrany osobných údajov, nezačali sa žiadne škodlivé akcie: jediný výsledok je, že cykly procesora „chýbajú“. Pre zabudovaný systém, ktorý musí vykazovať odpoveď v reálnom čase alebo takmer v reálnom čase, sa to môže javiť ako nedostatok výkonu v kritickom momente. Nie je však ťažké predstaviť si zabudovaný systém založený na Linuxe, ktorý by sa neúmyselne nechal s nechráneným internetovým pripojením, ktorý by bolo možné odhaliť a zneužiť. Podobne systémy s pripojením na internet sú otvorené na prevzatie ako „roboty“ a stávajú sa motormi útokov tretích strán.

Návrhári zabudovaných systémov sú už veľmi dobre oboznámení s hlasmi, ktoré tvrdia, že „bezpečnosť je problém“. Menej jasné je však to, čo by s tým mali robiť. Softvérový základ zabudovaných systémov často obsahuje programy vytvorené z rôznych zdrojov. Existujú tu programy vytvorené špeciálne pre projekt, ale aj pre znova použité bloky z predchádzajúcich projektov. Môžu existovať segmenty odvodené od dodávateľov hardvéru systému, ako sú periférne ovládače funkcií na čipoch: môžu sa tam nachádzať aj otvorené zdrojové bloky programu importované do návrhu. Tí, ktorí tvrdia, že dôkladne overili integritu vloženého programu, tvrdia, že prinajmenšom všetky časti softvérovej aplikácie by mali byť dostupné v zdrojovej forme.

Prostredie kancelárskych aplikácií je už mnoho rokov bojovým priestorom, pričom tu sa už vyvinul ekosystém, ktorý čelí bezpečnostným hrozbám. Najlepším príkladom je systém Windows a pokračujúci program aktualizácií a záplat spoločnosti Microsoft. Základným bodom je to, že spoločnosť Microsoft prijíma zodpovednosť

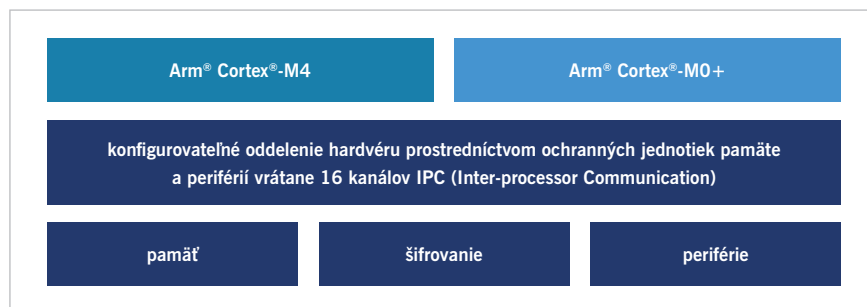
Potrebujeme aj certifikáciu. Dnes sú poskytovatelia cloudu definované minimálne požiadavky, napríklad pre autentifikáciu. Toto by sa malo strážiť prísnejšie.

Geoff Les,
NXP

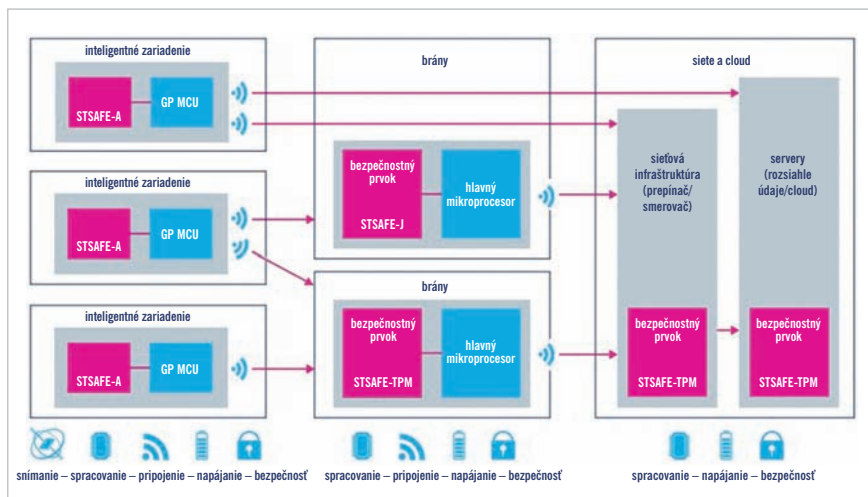
za prebiehajúcu odolnosť svojho produktu, analyzuje hrozby, ktoré vzniknú, a poskytuje príslušné záplaty. V zabudovaných systémoch neexistujú žiadne také oporné štruktúry. Keďže v prípade väčšiny zabudovaných systémov ide program do prevádzky vo forme jedného binárne spustiteľného súboru, možno len ťažko uplatniť záplaty ako vo vyššie spomenutom prípade. Jedinou možnosťou je kompletná aktualizácia, ktorá vo väčšine prípadov vyžaduje zásah používateľa/operátora, zvyčajne prostredníctvom načítania novej konfigurácie. Aj v tomto prípade musí byť mechanizmus, ako to spraviť, bezpečný a stáva sa teda predmetom samotného návrhu. To znamená, že by

V oblasti internetu vecí je bezpečnosť hlavným faktorom. V nasledujúcich piatich rokoch sa bude klásť veľký dôraz na bezpečnosť, najmä pokiaľ ide o bezpečnosť počas celej životnosti produktu.

Tom Pannell,
Silicon Labs



Oddelenie hardvéru vnútri mikroprocesorovej jednotky Cypress PSoC™ 6



ST STAFlex riešenia na kľúč

mala existovať nejaká odolná prihlasovacia bariéra umožňujúca prístup na úrovni administrátora ešte predtým, ako systém prijme overovanú aktualizáciu. Jedným z dodávateľov, ktorý sa tejto problematike venuje, je spoločnosť STMicroelectronics, ktorá uviedla, že pracuje na balíku na bezpečnú inováciu firmvéru, ktorý má byť súčasťou ich portfólia v celom rade metód kódovania a overovania.

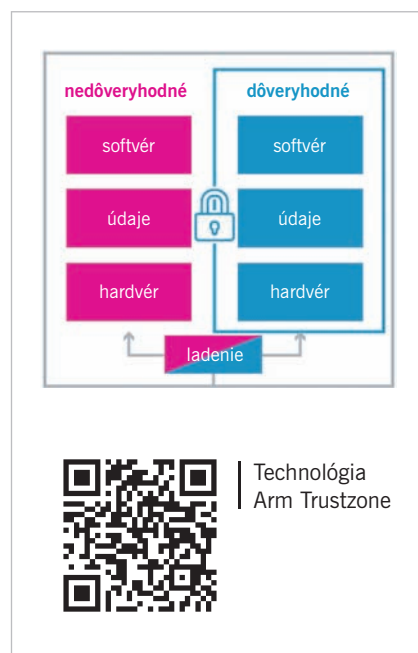
Existuje množstvo predpisov pre opatrenia, ktoré treba podniknúť na zabezpečenie produktu, ale podstatou je začať od základu a neváhať požiadať o pomoc. Ani samotnému vývojárovi sa nemusí podariť vychytať všetky spôsoby, akými môže byť projekt zraniteľný, najmä ak v menšom podniku technici už riešia rôzne prepojené úlohy súvisiace s hardvérovými a softvérovými aspektmi produktu. Vyčlenenie finančných zdrojov na externého odborného konzultanta môže priniesť užitočný vstup a (ako bolo uvedené vyššie) je pravdepodobne najlepšie vykonať takéto hodnotenie ešte vo fáze návrhu, ako riešiť retrospektívny audit.

Pokiaľ ide o softvér, malo by mať dodržiavanie prijatých noriem dlhodobý základ, aby sa zabezpečila ochrana proti známym metódam útoku. Dodávateľia špecializovaných softvérových nástrojov ponúkajú nástroje využívajúce technológie ako statická analýza, ktoré možno použiť, pretože softvér je napísaný a vyvinutý tak, aby spĺňal požiadavky noriem, ako je MISRA, JSF alebo HIC++. Program, ktorý je v súlade s týmito normami, by mal byť odolný proti cieľovým útokom, ako je napr. vynútenie pretečenia zásobníkov. Rovnakí dodávateľia však varujú, že zatiaľ čo takéto dodržiavanie pomáha zaistiť bezpečnosť, samo osebe nestačí; je to potrebné, ale nie dostačujúce.

Spoločnosť Arm rozšírila svoju technológiu TrustZone na ochranu mikroprocesorových jednotiek (MCU) Cortex-M vrátane série jadier Cortex-A. TrustZone vytvára dôveryhodné prostredie výkonu od dôveryhodného spustenia; predstavuje koncept paralelných, dôveryhodných a nedôveryhodných súvislostí v rámci jediného systému. Zabezpečené a nezabezpečené domény sú

oddelené hardvérom, pričom nezabezpečený softvér nemá priamy prístup k bezpečným zdrojom. Spoločnosť Arm konštatuje, že „TrustZone pre Cortex-M sa používa na ochranu firmvéru, periférnych zariadení a V/V, ako aj oddelenie s cieľom bezpečného nábehu, dôveryhodnej aktualizácie a implementácie dôveryhodnosti, a zároveň poskytuje očakávanú odpoveď pre zabudované riešenia v reálnom čase“.

Mikroprocesor pre zabudované aplikácie zvyčajne obsahuje funkcie na zjednodušenie implementácie bezpečnostných funkcií, ako je napr. hardvér optimalizovaný na spustenie šifrovacích algoritmov. Spoločnosť Texas Instruments v súvislosti so svojím mikrokontrolérom CC3220, WiFi SoC využívajúcim Arm procesor demonštruje zameranie na bezpečnosť medzi koncovými zariadeniami. „V oblasti internetu vecí to znamená bezpečnosť na úrovni čipu, bezdrôtového prenosu, na serveri až po cloud. Spoločnosť zdôrazňuje, že bezpečnosť v rámci samotného návrhu (vrátane bezdrôtového pripojenia) musí následne pokračovať pri overovaní identity a ochrane kľúčov,



Príklad technológie Arm TrustZone

Jedna chyba/porucha môže byť bezpečnostným problémom...

Jack Ogawa,
Cypress Semiconductor

integrite údajov, ako aj samotnom programe, ktorý je základom návrhu.

Mnohé prieniky a narušenia sú veľmi jednoduché. Povolenie alebo dosiahnutie prístupu sa uskutoční tak, že ľudia jednoducho zabudli aktivovať bezpečnostné prvky – alebo použili predvolené heslo. Triviálne veci zohrávajú pri zaisťovaní bezpečnosti dôležitú úlohu. Ak je váš produkt chránený administrátorským heslom alebo je na ňom spustiteľný režim údržby, prinajmenšom sa uistíte, že každá dodávaná jednotka je prednastavená s jedinečným a odolným heslom. Zatiaľ čo váš návrh riešenia môže „len“ ovládať osvetlenie alebo monitorovať parametre HVAC, pri záškodníckej činnosti sa môže stať miestom prístupu aj do firemného IT systému klienta. Zodpovedný technik môže túto skutočnosť prehliadnuť a ak sa k tomu pridá skutočnosť, že inštaláciu ponechal s heslom „pa55word“, je to prvý krok k bezpečnostným problémom.

Máme bohatý súbor bezpečnostných IP, ktoré sa selektívne zavádzajú do našich mikroprocesorových jednotiek, a to na základe požiadaviek aplikácií.

Andy Harding,
Renesas Electronics

Problematika bezpečnosti je v mnohých ohľadoch pre technikov nočnou morou. Neexistuje jediný, jednoduchý spôsob posúdenia bezpečnosti a jediná identifikácia „nepriestrelných“ nápravných opatrení. Mechanizmy aktualizácie sú fragmentárne, no vývojári vytvárajú systémy, ktoré sa nasaďujú teraz, no ktoré budú v prevádzke desať a viac rokov. Koľko pozornosti ohľadom bezpečnosti možno považovať za „nevýhnutnú“, „primeranú“ alebo „dostatočnú“ v čoraz prepojenejšom svete?

Pomoc je však dostupná a výrobcovia mikroprocesorov si uvedomujú, že musia poskytovať nielen kryptografické a iné hardvérové prvky bezpečných riešení, ale že musia tiež pomôcť svojim zákazníkom pri kompletizácii celého riešenia.

Cliff Ortmeyer

globálny vedúci vývoja riešení
Farnell
Farnell element14
<https://sk.farnell.com/>
<https://uk.farnell.com/>
<https://www.element14.com>

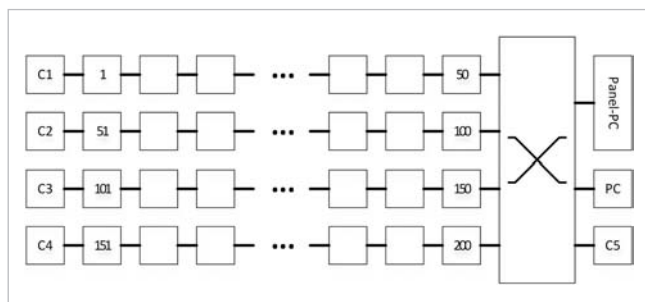
OPC UA TSN – NOVÉ RIEŠENIE PRIEMYSELNEJ KOMUNIKÁCIE (2)

V prvej časti seriálu sme popísali vývoj koncepcie automatizačnej pyramídy, porovnávali sme cykly časov rôznych priemyselných zberníc a typy prenosu v priemyselných sieťach.

Nastavenie

Výpočty teoretických odhadov výkonosti a definovanie požiadaviek na dopravnú triedu sú jedna vec – implementácia v reálnom svete s hardvérovými a/alebo softvérovými obmedzeniami je niečo úplne iné. 100 Mbit priemyselné ethernetové technológie dosiahli veľmi vysokú úroveň zrelosti, čo znamená, že takmer všetky súčasné zariadenia sú schopné poskytovať plnú sieťovú výkonnosť. Pre Gbit technológie to zatiaľ neplatí. Ako bolo spomenuté vyššie, Gbit zvyšuje výkon približne o faktor 10 v prepínateľných sieťach. Agregácia rámcov, optimalizované záhlavia a veľmi nízke oneskorenie prerušenia môžu priniesť ďalšie zlepšenie približne o faktor 2. Aby bolo možné využiť tento výkon v skutočnom produkte, treba optimalizovať mnohé jeho súčasti.

Mnohé prototypové zariadenia už implementovali a testovali aj autori tohto príspevku, napríklad v testovacom prípravku IIC. Pre potreby tohto príspevku boli použité dva z týchto prototypov: jeden založený na jednoportovom priemyselnom počítači s operačným systémom Linux a jeden ako zabudovaný v podobe hlavnej stanice modulárneho V/V bloku s dvomi externými sieťovými portmi, tiež bežiaci na Linuxe.



Obr. 3 Testovanie/referenčné nastavenie. Skladá sa zo štyroch riadkov s 50 V/V uzlami, piatimi kamerami (C1 – C5), jedným prepínačom (v skutočnosti viacerými prepínačmi, ktoré „tvoria“ jeden veľký prepínač) a dvoma počítačmi.

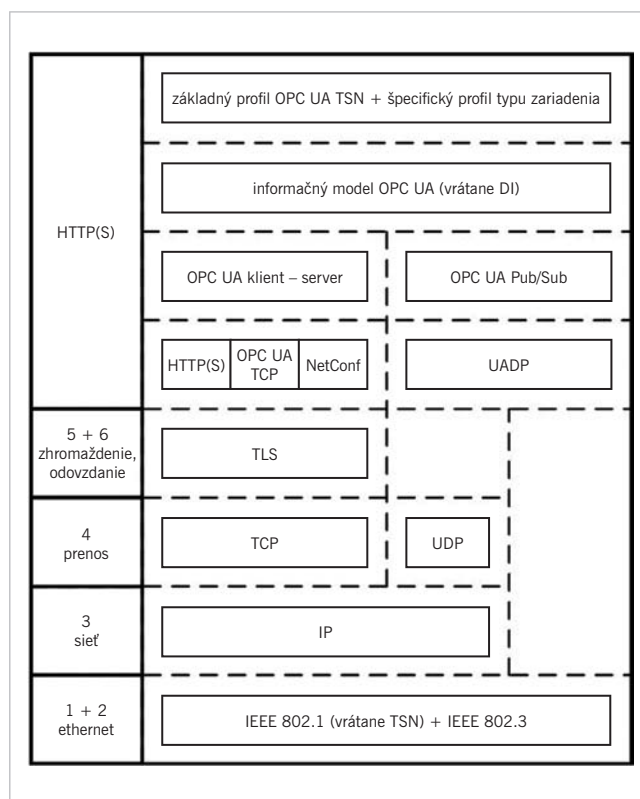
Obr. 3 znázorňuje hlavnú topológiu testovacieho zariadenia pomocou týchto zariadení, zatiaľ čo obr. 4 znázorňuje fotografiu testovacieho zariadenia. Skladá sa z 200 zabudovaných uzlov (B&R) s digitálnymi V/V modulmi a jedným priemyselným počítačom. Okrem toho obsahuje päť kamier Full HD (Mobotix) a štandardný priemyselný operátorský panel. Použili sa aj priemyselné TSN prepínače (TTTEch). V štyroch linkách po 50 zariadeniach je rozmiestnených celkovo 200 zariadení. Dosiahnuteľný výkon bude uvedený v ďalšom pokračovaní seriálu.



Obr. 4 Nastavenie testovania prezentované na veľtrhu SPS IPC Drives 2017 v Norimbergu

Normy a technológie

Na obr. 5 sú znázornené protokoly a služby, ktoré používa OPC UA TSN, a ich prepojenie s vrstvami referenčného modelu ISO/OSI. V nasledujúcej časti budú uvedené požiadavky a vlastnosti jednotlivých vrstiev.



Obr. 5 Zobrazenie OPC UA TSN v referenčnom modeli OSI

Fyzická vrstva

Nasledujúce fyzické médiá sú najrozšírenejšie v priemyselných sieťach, a preto ich ponúka väčšina dodávateľov:

Na báze medi:

- Fast Ethernet (100BASE-T/T1),
- gigabitový ethernet (1000BASE-T/T1).

Na báze optických vlákien:

- Fast Ethernet (100BASE-SX),
- gigabitový ethernet (1000BASE-SX).

Na automatizáciu procesov bola založená pracovná skupina na vývoj 10-Mbit ethernetu využívajúceho skrútenú dvojlinku (10SPE). Toto prenosové médium by mohlo uľahčiť nasadenie ethernetu aj na menšie a lacnejšie snímače a ovládacie zariadenia, ako aj do nebezpečnej zóny 1.

Linková údajová vrstva

Označenie TSN [4, 5] sa vzťahuje na skupinu noriem, ktoré sa aktuálne kreujú v rámci pracovnej skupiny IEEE 802.115 zameranej na časovo citlivé siete (<http://www.ieee802.org/1/pages/tsn.html>). Treba poznamenať, že norma 802.1 sa zaoberá štandardizáciou ethernetových prepínačov (nazýva ich mosty) a 802.3 štandardizuje ethernetové koncové body.

V nasledujúcej časti sú uvedené normy týkajúce sa priemyselnej komunikácie:

IEEE 802.1AS-Rev

Profil na časovú synchronizáciu opísaný v IEEE 1588-2008 bol vyvinutý a prijatý na riešenie väčších ethernetových systémov, pričom výsledkom bola norma IEEE 802.1AS [6]. Bohužiaľ, tieto dve normy nie sú kompatibilné. Preto bola v rámci pracovnej skupiny TSN vytvorená revízia IEEE 802.1AS (.1AS-Rev [7]), ktorá sa zaoberá mechanizmami redundancie hlavných systémov a domén viacerých hodín [napr. súčasná distribúcia pracovného času (základ izochrónneho prenosu) a hlavné hodiny (napríklad správy o zázname údajov)]. V súvislosti s .1AS-Rev aktuálne prebieha hlasovanie na úrovni sponzorov; dôrazne odporúčame výrobcom strojov, prevádzkovým a procesným manažérom automatizácie implementovať .1AS (namiesto IEEE 1588) pre schopnosť vzájomnej spolupráce a lepšej previazanosti na očakávané finálne riešenie. 802.1AS je predvolené riešenie podporované združením AVnu a pracovnou skupinou IEEE TSN.

IEEE 802.1Qbv

Používa sa na izochrónny prenos s garanciou reálneho času. Špecifikuje prenosové okná (z hľadiska časových hodnôt „otvorené a zatvorené brány“), aby sa zaručilo ohraničené oneskorenie a nízke kolísanie rýchlosti reakcie (jitter) [8]. Qbv tiež dáva výstupom pravidelne uprednostňovaný prístup na linku, takže sa môže použiť aj na poskytovanie záruk na šírku pásma.

IEEE 802.1Qav

Možno použiť na periodický prenos, na zaručenie rezervácie šírky pásma a obmedzeného oneskorenia pre určité prenosové triedy [9]. Primárnou aplikačnou oblasťou je audio/video vysielanie. Vzhľadom na použitý protokol na rezerváciu vysielania by bolo lákavé použiť tento profil aj na cyklickú výmenu procesných údajov bez predchádzajúcej konfigurácie, ale dynamicky dopĺňané vysielanie ovplyvňuje záruky tých, ktoré sú už nakonfigurované (bez ich upozornenia), čo znemožňuje predpovedať správanie v dlhších časových úsekoch v konvergovaných sieťach, kde sa aktualizuje systém (a prevádzkové zaťaženie).

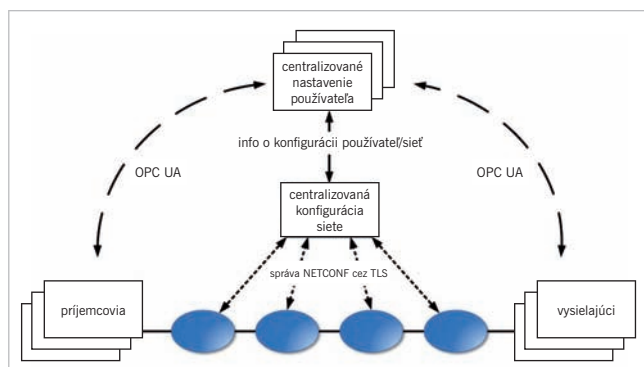
IEEE 802.1Qcc

Táto norma špecifikuje protokoly, postupy a spravované objekty používané na konfiguráciu TSN, hlavne v už spustenom systéme.

Existujú tri modely konfigurácie:

1. plne centralizovaný model – vhodný pre všetky TSN mechanizmy a potrebný pri použití Qbv (pozri obr. 6),
2. plne distribuovaný model – vhodný vtedy, ak nie sú potrebné žiadne plánované zmeny (alebo ak nie sú použité žiadne mechanizmy Qbv),
3. model Centralizovaná sieť/Distribuovaný používateľ.

Keďže sa v priemyselných sieťach často používa izochrónna prevádzka (obr. 7), použitie mechanizmu Qbv je nevyhnutné, a preto používame úplne centralizovaný konfiguračný model. Tento model špecifikuje funkcie CUC (Centralized User Configuration) a CNC (Centralized Network Configuration) [10]. CUC špecifikuje požiadavky používateľov týkajúce sa času cyklov a prenášaných procesných dát a odovzdáva ich CNC. Následne CNC vypočítava konfiguráciu TSN vrátane plánov komunikácie potrebných



Obr. 6 Plne centralizovaný model Qcc (s OPC UA aplikáciou), prevzaté z [4]

na splnenie požiadaviek použitím štandardizovaných modelov YANG (<https://tools.ietf.org/html/rfc6020>). CNC distribuuje konfiguráciu na prepínače (mosty) pomocou protokolu správy založeného na modeli YANG (ako napríklad NETCONF – cez bezpečnostný protokol transportnej vrstvy TLS20). CNC posla konfiguráciu koncového bodu do CUC. Na komunikáciu medzi CUC a CNC (ak sú oba umiestnené na jednom zariadení, napríklad inžiniersky nástroj alebo PLC, komunikácia CUC – CNC nemusí nutne zahŕňať protokol) sa použije protokol RESTCONF (<https://tools.ietf.org/html/rfc8040>) postavený na technológii http. CUC potom distribuuje konfiguráciu koncového bodu na zodpovedajúce koncové body.

IEEE 802.1CB

Používa sa na zabezpečenie bezproblémovej redundancie sietí s kruhovou topológiou a samoorganizujúcich sa sietí [11]. .1CB umožňuje plánovanie redundancie na základe dátového toku, čo umožňuje oveľa lepšiu efektívnosť šírky pásma ako staršie riešenia redundancie.

V ďalšej časti sa budeme zaoberať opisom ďalších noriem, aplikačnou vrstvou a dodatočne vyžadovanými funkciami.

Literatúra

- [4] Gardiner, E.: Theory of Operation for TSN-enabled Systems. In: AVnuAlliance, Tech. Rep., 2017, č. 2.
- [5] Hummen, R. – Kehrer, S. – Kleineberg, O.: White paper: TSN – Time Sensitive Networking. In: Belden, Tech. Rep., 2017, č. 2.
- [6] IEEE Std 802.1AS-2011: Standard for local and metropolitan area networks – timing and synchronization for time-sensitive applications in bridged local area networks. In: IEEE, New York, USA, Standard, 2011, č. 3.
- [7] IEEE Std 802.1AS-Rev-2018: Standard for local and metropolitan area networks – timing and synchronization for time-sensitive applications. In: IEEE, New York, USA, Standard.
- [8] IEEE Std 802.1Qbv-2016: Standard for local and metropolitan area networks-media access control (mac) bridges and virtual bridged local area networks amendment: Enhancements for scheduled traffic. In: IEEE, New York, USA, Standard, 2016, č. 3.
- [9] IEEE Std 802.1Qav-2010: Standard for local and metropolitan area networks – virtual bridged local area networks – amendment: Forwarding and queuing enhancements for time-sensitive streams. In: IEEE, New York, USA, Standard, 2010, č. 1.

Pokračovanie v ďalšom čísle.

Dietmar Bruckner

B&R Industrial Automation
dietmar.bruckner@br-automation.com

Rick Blair

Schneider Electric
rick.blair@schneider-electric.com

Marius-Petru Stanica

ABB Automation Products
marius-petru.stanica@de.abb.com

Astrit Ademaj

TTTech Computertechnik
astrit.ademaj@tttech.com

Wesley Skeffington

General Electric Company
wesley.skeffington@ge.com

Dirk Kutscher

Huawei Technologies
dirk.kutscher@huawei.com

Sebastian Schriegel

Fraunhofer IOSB-INA
sebastian.schriegel@iosb-ina.fraunhofer.de

R. Wilmes

Phoenix Contact Electronics
rwilmes@phoenixcontact.com

Karl Wachswender

Intel Corporation
karl.wachswender@intel.com

Ludwig Leurs

Bosch Rexroth
ludwig.leurs@boschrexroth.de

M. Seewald

Cisco Systems
maseewal@cisco.com

Rene Hummen

Hirschmann Automation and Control
rene.hummen@belden.com

Eric-C. Liu

Moxa
ericcc.liu@moxa.com

Siddharth Ravikumar

Kalycito Infotech
siddharth.r@kalycito.com

SMART/INTELLIGENT EDGE – UMEĽÁ INTELIGENCIA V DÁTOVEJ ANALYTIKE NA HRANE SIETE

V predchádzajúcich častiach série Smart/Intelligent edge [1], [2] sme analyzovali potenciál využitia prostriedkov umelej inteligencie (UI) v sieťach s výpočtami na hrane s dôrazom na dynamické sieťové architektúry, inteligentný priestor a robotiku. V tejto časti sa budeme zaoberať algoritmami UI vhodnými pre dátovú analytiku na hrane siete.

Prečo použiť umelú inteligenciu na hrane siete?

Väčšina mobilných aplikácií, IoT zariadení a iných aplikácií, ktoré implementujú algoritmy UI, závisí od výpočtovej sily cloudu alebo dátových centier nachádzajúcich sa vo vzdialenosti tisícky kilometrov. Sú aplikácie, kde čas nehrá rolu pri samotných procesoch, a tak je inteligencia aplikácií nahradená inteligenciou, výpočtovou silou a obrovským dátovým priestorom cloudu. V prípade aplikácií implementujúcich časovo kritické operácie a procesy môže mať použitie cloudových technológií vážne negatívne dôsledky, napríklad v prípade nepostačujúceho internetového pripojenia alebo jeho výpadku.

Ak chceme takéto úlohy riešiť efektívne a rýchlo a ak pritom chceme znížiť množstvo dát prenášaných medzi cloudom a zariadeniami, je vhodné zväziť implementáciu UI na hrane siete [3]. Využitie UI na hrane siete zabezpečí lokálne spracovanie dát, čo prináša niekoľko výhod [4]:

- citlivé dáta ostávajú v podnikovej sieti,
- nie je nutné implementovať rôzne komunikačné protokoly pre rôzne zariadenia,
- redukcia množstva odosielaných a prijímaných dát,
- zníženie nákladov na cloudové služby,
- skrátenie reakčného času..

Vývojári aplikácií nemusia zvažovať, či väčšina informácií odosielaných na cloud neobsahuje informácie o osobnej identifikácii a či ich uloženie neporušuje zákony na ochranu osobných údajov. V takom prípade nebudú musieť prijať náležité opatrenia na zabezpečenie informácií, ktoré ukladajú, spracúvajú a zabraňujú tak ich krádeži, nelegálnemu prístupu k nim, zdieľaniu či zneužitiu (GDPR). Rôzni výrobcovia hardvéru využívajú rôzne komunikačné protokoly. Zjednotenie protokolov na hrane siete zjednoduší transakčné služby na strane cloudu. Časť rozhodovacích alebo riadiacich algoritmov sa presunie z cloudu na hranu siete, čo zrýchli reakciu systémov.

Metódy umelej inteligencie využívané na spracovanie veľkých dát

Na hrane siete možno implementovať algoritmy, ktoré nie sú výpočtovo náročné. Príkladom môžu byť metódy symbolickej umelej inteligencie, ktoré už boli okrajovo spomenuté v [5]. V tejto kapitole si opíšeme už spomenuté, ale aj ďalšie algoritmy UI vhodné na analýzu dát [6].

Bayesova teoréma je v teórii pravdepodobnosti a štatistike označená ako pravdepodobnosť udalosti založenej na predchádzajúcich poznatkoch o podmienkach, ktoré môžu súvisieť s udalosťou. Je to spôsob predpovedania budúcnosti na základe predchádzajúcich udalostí. Ako príklad predpokladajme, že spoločnosť chce vedieť, pri ktorých zákazníkoch hrozí, že ich stratia. Pomocou Bayesovej teóremy sa historické údaje o nespokojných zákazníkoch zbierajú a využívajú na to, aby sa predpovedalo, pri ktorých zákazníkoch je pravdepodobnosť, že v budúcnosti odídu. Túto informáciu môže spoločnosť následne využiť na udržanie týchto zákazníkov. Čím viac historických dát ponúkne Bayesovmu algoritmu, tým presnejšia bude jeho prediktívna sila.

Detekcia anomálií je tiež známa ako detekcia výnimiek. Pozostáva z identifikácie položiek, udalostí alebo zistení, ktoré nie sú v súlade s očakávanými hodnotami alebo so vzorom v súbore dát. Detekcia anomálií dokáže vyhľadať udalosti, napríklad bankové podvody (aplikácie už spomenutej umelej inteligencie). Tiež môže byť využitá v mnohých ďalších oblastiach, z ktorých spomenieme napríklad detekciu chýb, monitorovanie stavu systému a senzorové siete.

Expertné systémy sa môžu využívať v prípadoch, keď je pre človeka analýza veľkého množstva dát vyčerpávajúca. Pravidlové expertné systémy môžu byť použité na extrakciu, uchovávanie a manipuláciu so znalosťou od ľudí s cieľom interpretácie dát užitočnými spôsobmi. V praxi sú pravidlá odvodené od ľudských skúseností a sú reprezentované súborom pravidiel IF-THEN, ktoré sa odvolávajú na inferenčný mechanizmus riadiaci proces využívania týchto pravidiel. Pravidlové expertné systémy môžu byť využité na vytváranie softvéru, ktorý poskytuje odpovede na otázky v danej doméne namiesto odborníka. Ako príklad môžeme uviesť spoločnosť, ktorá má experta analyzujúceho dáta so špecifickým cieľom. Táto práca je však monotónna a zdĺhavá. Pravidlový expertný systém môže jeho znalosti zachytiť a zautomatizovať alebo aspoň semiautomatizovať, keď v konečnom dôsledku expert ešte dohliada na výsledky odvodené expertným systémom.

Extrapolácia je proces odhadu hodnoty premennej nad rámec pôvodného rozsahu pozorovania založený na jej vzťahu s ostatnými premennými. Ako príklad predpokladajme, že niektoré dáta vykazujú trend a my chceme vedieť, ako sa bude tento trend vyvíjať v priebehu času. Avšak nie všetky trendy sú lineárne. Pri lineárnych trendoch je to jednoduché, no pri nelineárnych trendoch musíme

využiť extrapoláčnne funkcie. Tieto algoritmy sú založené na polynomiálnych, kónických alebo krivkových rovniciach.

Neurónové siete inšpirované biologickými neurónovými sieťami sa najčastejšie používajú ako univerzálny aproximátor funkcií, čím majú veľmi široké uplatnenie. Pred nasadením treba neurónovú sieť natrénovať a otestovať. Trénovanie môže byť výpočtovo veľmi náročná úloha, preto je na tento úkon vhodné využiť cloudové služby. Po úspešnom otestovaní a nasadení už netreba neurónovú sieť trénovať, a preto môže byť algoritmus aplikovaný na zariadenia s nižším výpočtovým výkonom, napríklad aj na hrane siete. Praktické využitie neurónových sietí je veľmi široké. Od úloh, ako je napríklad predikovanie opotrebenia ložísk v prevodovke alebo predikovanie správania zákazníkov pri nakupovaní, až po identifikáciu osôb na obrazoch alebo rozpoznávanie anomálií pri vyhodnocovaní kvality produktov.

Rozpoznávanie vzorov sa využíva na detekciu vzorov a zákonitostí v údajoch a je formou strojového učenia. Systémy rozpoznávania vzorov majú na vstupe tréningové dáta, trénovanie takéhoto systému sa nazýva kontrolované učenie (učenie s učiteľom). Tiež môžu byť použité na objavovanie predtým neznámych vzorov pomocou nekontrolovaného učenia (učenie bez učiteľa). Na rozdiel od detekcie anomálií, ktorá zobrazuje potenciálne anomálie založené na jednom type údajov, rozpoznávanie vzorov môže objaviť predtým neznáme vzorce v niekoľkých druhoch dát a vziať do úvahy vzorce alebo vzťahy medzi dátami. Spoločnosť akéhokoľvek odvetvia môže mať záujem o to, aby zistila, kedy sa začína opakovať istý vzor. Napríklad keď si zákazník k určitej položke kupuje súčasne inú položku. Druhým príkladom môže byť využitie v profilaktike zistením závislosti opotrebovania rôznych súčastí strojov, ktoré zo sebou priamo nesúvisia.

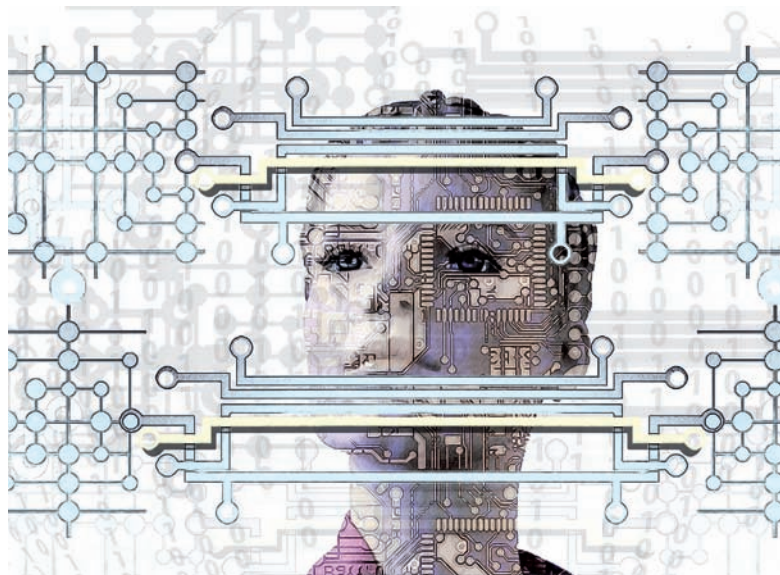
Rozhodovacie stromy sú nástrojom na klasifikáciu alebo predikciu. Základom klasifikačného algoritmu je rozhodovací strom, v ktorom sa posúva objekt (položka) s určitým počtom atribútov, pričom v priestore stromu sa pohybuje od krajných vetiev až po vrchol stromu podľa uvedených atribútov. Vo vrchole stromu sa klasifikuje do určitej klasifikačnej skupiny. V praxi môže podnik tieto stromy využiť napríklad pri nákupoch, keď si musí vybrať medzi viacerými produktmi s rôznou úrovňou kvality a cenou, alebo pri rozhodovaní, či produkty vôbec kúpiť, ak by hrozilo prepĺnenie skladov.

Zhlukovanie je algoritmus, ktorý spája dátové body (udalosti, ľudí alebo veci) do špecifických skupín vzhľadom na podobnosť bodov v určitých parametroch. Tieto skupiny (zhluky) môžu byť následne použité na vytvorenie poznatkov. Vzhľadom na súbor dátových bodov môžeme použiť zhlučovacie algoritmy na klasifikáciu každého dátového bodu do konkrétnej skupiny. Teoreticky by dátové body, ktoré sú v rovnakej skupine, mali mať podobné vlastnosti, zatiaľ čo dátové body v rôznych skupinách by mali mať odlišné kľúčové vlastnosti. Zhlučovanie je metóda nekontrolovaného učenia a je bežnou technikou pri štatistickej analýze dát používanej v mnohých oblastiach. V praxi by bol takýto algoritmus vhodný napríklad na zariadenie nákupných vzorov jednotlivých zákazníkov. Následne by bolo odporúčanie produktov pre zákazníka založené na skúsenostiach zákazníkov, ktorí si zakúpili podobné produkty alebo ktorí patria do rovnakej skupiny (napr. podľa veku, pohlavia, bydliska alebo finančného zabezpečenia).

Budúcnosť UI na hrane siete

Smart/Intelligent edge umožní zjednodušiť proces triedenia a identifikácie komplexných údajov, kľúčových pohľadov a akčných plánov. Táto technológia môže firmám pomôcť získať konkurenčnú výhodu prostredníctvom lepšieho rozhodovania, lepšej návratnosti investícií, efektívnosti prevádzky a úspory nákladov.

Existujú však aj nevýhody nasadenia UI na hrane siete. Náklady na nasadenie a správu môžu byť spoiatku vyššie, ale vzhľadom na zefektívnenie procesov možno očakávať ich zníženie, čím bude z dlhodobého hľadiska prvotná investícia rentabilná. Trénovanie niektorých algoritmov UI je však pomerne výpočtovo náročné, preto treba tieto operácie distribuovať medzi edge a cloud a tiež medzi



edge zariadenia navzájom. Výpočtovo náročné trénovanie by mohlo prebiehať na výkonných cloudových serveroch a natrénované modely by boli distribuované na edge zariadenia. Tejto tematike sa budeme venovať v nasledujúcej časti seriálu.

Stále sa zvyšujúci výpočtový výkon zariadení dovoľuje využívať čoraz zložitejšie algoritmy na samotných zariadeniach a tiež na hrane siete, čím otvárame cestu náročným algoritmom UI.

Podakovanie

Publikácia bola podporená projektom VEGA 1/0663/17 Inteligentné kyber-fyzikálne systémy v heterogénnom prostredí s podporou IoT a cloudových služieb.

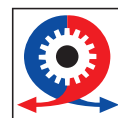
Referencie

- [1] Vaščák, J. – Čupková, D. – Zolotová, I.: Smart/Intelligent edge – umelá inteligencia v dynamických sieťových architektúrach. In: ATP Journal, 2019, roč. 26, č. 1, s. 38 – 39. ISSN 1335-2237.
- [2] Vaščák, J. – Čupková, D. – Zolotová, I.: Smart/Intelligent edge – umelá inteligencia v inteligentnom priestore a všadeprítomnej robotike. In: ATP Journal, 2019, roč. 26, č. 2, s. 42 – 43. ISSN 1335-2237.
- [3] Li, H. – Ota, K. – Dong, M.: Learning IoT in edge: deep learning for the internet of things with edge computing. In: IEEE Network, 2018, 32(1), pp. 96 – 101.
- [4] Papcun, P. – Kajáti, E. – Čupková, D. – Mocnej, J. – Miškuf M. – Zolotová I. (2019). Edge-enabled IoT gateway criteria selection and evaluation. In: Concurrency and Computation Practice and Experience. [online]. Dostupné na: <https://doi.org/10.1002/cpe.5219>.
- [5] Kajáti, E. – Miškuf, M. – Mocnej, J. – Zolotová, I.: Smart/Intelligent edge – informačný model a analýza dát. In. ATP Journal, 2018, roč. 25, č. 8, s. 36 – 37. ISSN 1335-2237.
- [6] Gamboa, J. C. B.: Deep learning for time-series analysis. In: Cornell University arXiv: 1701.01887, 2017.

Ing. Dominika Čupková
Ing. Erik Kajáti
doc. Dr. Ján Vaščák
Ing. Peter Papcun, PhD.

Technická univerzita v Košiciach FEI
Katedra kybernetiky a umelej inteligencie
Centrum inteligentných kybernetických systémov
<http://ics.fei.tuke.sk>

DIGITÁLNÍ TOVÁRNA, CIRKULÁRNÍ EKONOMIKA, START-UPY. NOVÁ TÉMATA NA 61. MEZINÁRODNÍM STROJÍRENSKÉM VELETRHU



Od 7. do 11. října se uskuteční na brněnském výstavišti další ročník Mezinárodního strojírenského veletrhu. V lichých letech k němu neodmyslitelně patří Mezinárodní veletrh dopravy a logistiky Transport & Logistika a spolu s ním Mezinárodní veletrh technologií pro ochranu životního prostředí ENVITECH. Pořadatelé očekávají účast přibližně 1 600 vystavujících firem a nejméně 80 tisíc odborných návštěvníků.

MSV zrcadlem české ekonomiky

Největší a nejvýznamnější tuzemský veletrh vstupuje do sedmé dekády své existence ve výborné formě. České ekonomice se daří, průmysl šlape na plné obrátky a o účast na MSV je v posledních letech enormní zájem. K uspokojení všech požadavků na výstavní plochu by brněnské výstaviště potřebovalo další pavilon. Ze zahraničí přijíždí vystavovat už polovina firem a MSV přitahuje také stále více odborných návštěvníků jak z okolních, tak ze vzdálenějších zemí.

Nová témata v nomenklatuře veletrhu

Několik posledních let byl hlavním tématem MSV Průmysl 4.0, tedy automatizace, robotizace, digitalizace. V posledních ročnících se toto téma přesunulo z konferenčních sálů také do expozic, kde konkrétní vystavovatelé ukazují konkrétní řešení šetřící pracovní sílu a zvyšující produktivitu práce a přidanou hodnotu. Pro příští ročník jsme se rozhodli hlavní téma rozšířit. Vzhledem k tomu, že digitalizace průmyslové výroby je jedním z hlavních směrů inovačního procesu a nezbytnou podmínkou úspěchu, bude hlavní téma veletrhu Průmysl 4.0 a digitální továrna. Pro vystavovatele jsme připravili možnost aktivně se podílet na digitalizaci průmyslové výroby na českém trhu i v zahraničí, příležitost oslovit široké spektrum průmyslových podniků a šanci profitovat z výrazné mediální podpory tématu. „Rádi bychom podpořili také začínající inovační firmy a start-upy,“ uvedl ředitel akce Michalis Busios. „Dalším zvýrazněným tématem tak bude oblast Investiční příležitosti – Start up projekty, nové nápady, inovace jako příležitost.“

Také v nomenklatuře veletrhu ENVITECH se objevuje nový obor, který bude zároveň hlavním a zvýrazněným tématem akce. Jde o Cirkulární ekonomiku, tedy trend, který je základním principem udržitelného průmyslu a otevírá firmám nové příležitosti. Evropská komise odhaduje, že do roku 2030 vzniknou v EU díky oběhovému hospodářství dva miliony nových pracovních míst. Přijetí principů cirkulární ekonomiky má do roku 2030 vygenerovat v Evropě roční úspory v hodnotě 1,8 bilionu eur a výnosy ve výši 600 miliard eur. Firmy, které tímto způsobem začnou uvažovat ještě dříve, než to nařídí legislativa, získají před ostatními náskok.

Struktura samotného MSV zůstává zachována a veletrh se opět člení do oborů zastupujících všechny klíčové oblasti strojírenského a elektrotechnického průmyslu. Chystají se také specializované výstavní akce zviditelňující 3D tisk, robotizaci nebo spolupráci průmyslu a vysokých škol (Transfer technologií a inovací). Součástí

veletrhu opět bude soutěž Zlatá medaile MSV o nejlepší inovativní exponáty a rozsáhlý odborný doprovodný program.

Ohlédnutí za MSV 2018

Na posledním ročníku Mezinárodního strojírenského veletrhu se představilo 1651 vystavujících firem ze 32 zemí, přičemž podíl zahraničních účastníků dosáhl 49 %. Expozice vystavovatelů si prohlédlo 80 937 návštěvníků z 57 zemí, ze zahraničí přijelo 7 747 registrovaných návštěvníků, tj. 9,6 % z celkového počtu. Na veletrhu se akreditovalo 280 novinářů ze sedmi zemí.

Tradiční průzkum spokojenosti realizovala mezi návštěvníky i vystavovateli MSV 2018 agentura Ipsos. Spokojenost návštěvníků i vystavovatelů zůstává nadále vysoká. Pozitivní až nejvyšší spokojenost mezi vystavovateli meziročně stoupla z 84 % na 96 %. Podíl rozhodně spokojených návštěvníků meziročně stoupl z 89 % na 94 %. Jde o nejlepší výsledek za posledních 5 let. Nespokojení návštěvníci nebyli téměř žádní. Přínos veletrhu pro zúčastněné firmy zůstává pozitivní a velmi dobře se vyvíjí. Oproti loňskému ročníku stoupl přínos pro zahraniční vystavovatele. Podíl navázaných kontaktů se oproti minulým rokům nezměnil. Letos vystavovatelé navázali více kontaktů se zahraničními návštěvníky. Stejně jako v předchozích letech je největší podíl vystavovaných produktů ze zahraničí.

Přihlášky do konce března

61. mezinárodní strojírenský veletrh se uskuteční od 7. do 11. října 2019 a uzávěrka přihlášek pro vystavovatele spojená s termínovou slevou je plánovaná k datu 31. března. V minulých letech byly nejatraktivnější plochy vyprodány již dlouhé měsíce předem, proto by zájemci neměli s přihláškou dlouho otálet. Nejjednodušší je přihlásit se elektronicky na www.bvv.cz/e-prihlaska.msv.

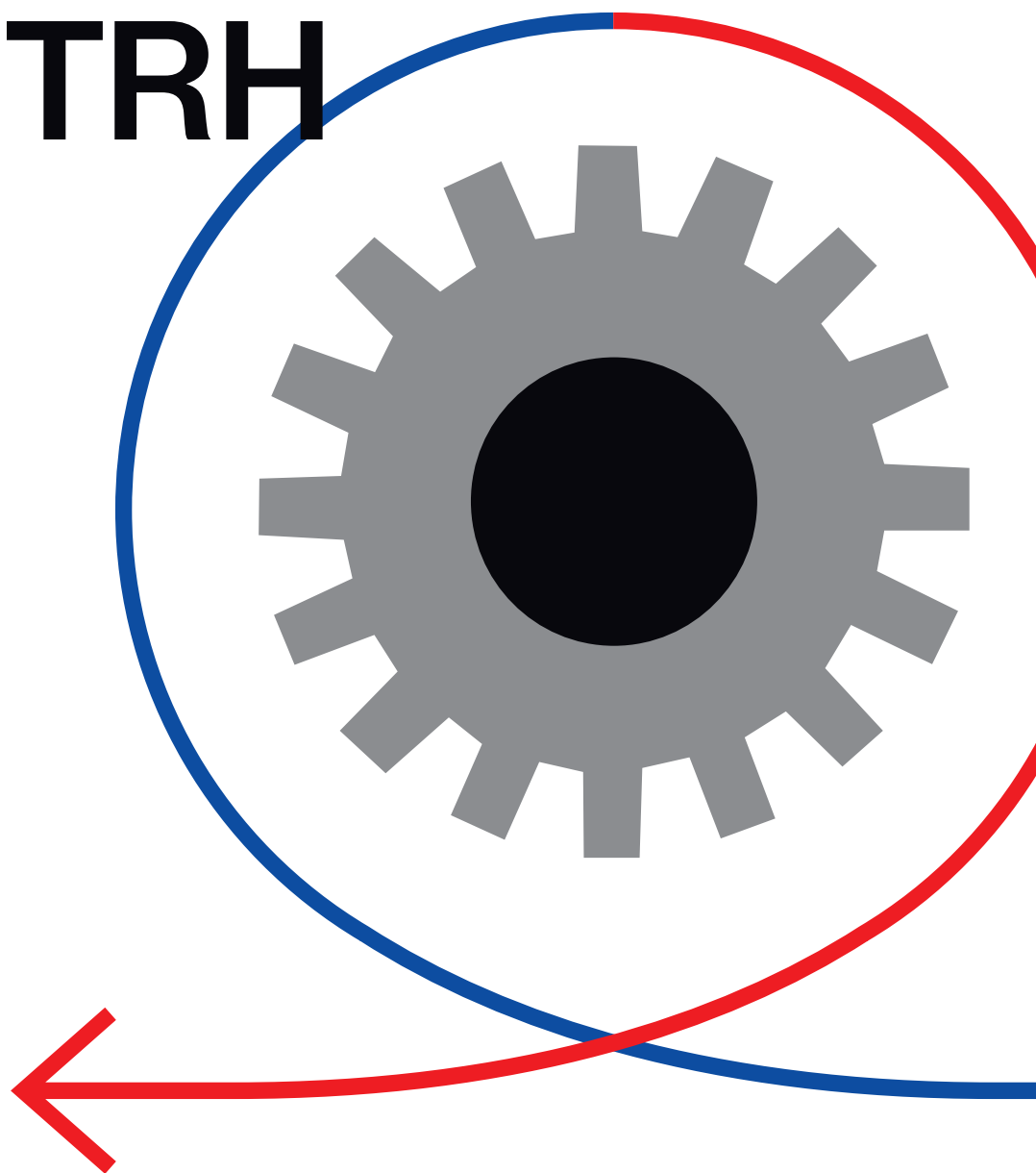


Jiří Erlebach

Veletrhy Brno, a.s.
www.bvv.cz/msv

61. —————→ MEZINÁRODNÍ STROJÍRENSKÝ VELETRH

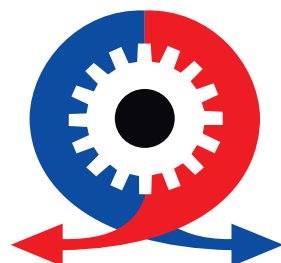
NEJVÝHODNĚJŠÍ CENOVÉ
PODMÍNKY DO 31. 3. 2019
PRIHLÁŠKA K ÚČASTI
www.bvv.cz/e-prihlaska.msv



7.–11.10.2019
BRNO



BVV
Veletrhy
Brno



S ELEKTROTECHNIKMI PLESALA COCO CHANEL AJ CHARLIE CHAPLIN

mediálny partner
[atp]journal

Začiatok plesovej sezóny v Bratislave už tradične patril aj Plesu Zväzu elektrotechnického priemyslu Slovenskej republiky. Piaty ročník tohto slávnostného networkingového podujatia – večer elektrotechnikov, energetikov a informatikov – privítal viac ako 250 účastníkov.



„Číslo 5 považujeme za také malé jubileum. Keď sme organizovali 1. ročník, bolo nás v sále 150. Dnes nás je tu takmer raz toľko. Som rád, že sa tu po roku opäť stretávame a že vidím známe, ale aj nové tváre,“ povedal na úvod generálny sekretár Zväzu elektrotechnického priemyslu (ZEP SR) Andrej Lasz. Zväz združuje takmer 100 spoločností s elektrotechnickým alebo príbuzným zameraním. Tento rok oslávi už 28. výročie založenia, no jeho predstavitelia rozmyšľajú moderne. „V roku 2018 sme urobili veľký krok vpred v mnohých oblastiach. Vytvorili sme unikátny kooperačný portál spolupracuj. me, ktorý spája ponuku s dopytom pomocou umelej inteligencie. Nepretržite pracujeme na tom, aby sa stal každodenným nástrojom priemyselných firiem na hľadanie riešenia problémov či nových príležitostí naprieč celým Slovenskom,“ uviedol počas príhovoru generálny sekretár.



Hviezdami večera boli živé sochy – Big Names. Skupina mladých talentovaných ľudí je známa po celom svete. Jej členovia znázorňujú nezabudnuteľné ikony z rôznych oblastí. Hostia sa tak mohli ofotiť s osobnosťami ako Louis Vuitton, Coco Chanel, Milan Rastislav Štefánik, Hamlet či Matka Tereza. Big Names sa predstavili aj v dvoch speváckych číslach.



Moderátorkou 5. ročníka bola herečka Lucia Siposová. „Boli ste veľmi charizmatické a kultivované publikum,“ poďakovala sa na záver plesajúcim elektrotechnikom, ktorí opäť dokázali, že sa vedú spolu výborne zabaviť. Generálnymi partnermi tohtoročného plesu boli spoločnosti Osram, a. s., Rittal, s. r. o., SAT Systémy automatizačnej techniky, spol. s r. o., a Siemens, s. r. o.



Zväz má ambiciózne plány aj v roku 2019. Služby pre svojich členov chce opäť o niečo skvalitniť. Firmy s elektrotechnickým alebo príbuzným zameraním čaká spoločný nákup firemných automobilov, séria stretnutí best practice sharing, kde sa bude diskutovať na aktuálne a dôležité témy z podnikateľského prostredia, ďalší ročník konferencie ELKON a, samozrejme, aj ples.

<https://zep.sk/ples2019/>

ITG-100 ULTRAKOMPAKTNÝ PRIEMYSELNÝ POČÍTAČ

Ultrakompaktný rozšíriteľný počítač ITG-100, určený pre aplikácie na zber dát v prostredí výrobných závodov s dôrazom na spoľahlivosť v prevádzke 24/7 od firmy IEL Integration, má všetky predpoklady na nasadenie vo výrobnnej automatizácii, v oblasti automotíve alebo pri integrácii do vozidiel, a to vďaka svojej odolnosti proti otrasom a vibráciám.



ITG-100 je minimalistický zabudovaný počítač s odolnou hliníkovou konštrukciou vybavenou pasívnym chladičom. Systém ITG-100 sa môže pochváliť škálovateľným výpočtovým výkonom dvojjadrového procesora Intel® Atom™ x5-E3930 s architektúrou Apollo Lake. Systém sa dodáva s predinštalovanou DDR3 SO-DIMM 2 GB, rozšíriteľnou až do kapacity 8 GB. Ponúka 2 x Gigabit Intel LAN, 2 x USB 3.0, VGA pripojenie na displej, RS-232, RS-422 a RS-485 a tiež štyri voliteľné digitálne vstupy a výstupy. Počítač možno voliteľne rozšíriť o prídavný komunikačný modul ponúkajúci ďalšie rozhrania vstupov a výstupov, konkrétne dva porty RS-232 a ďalšie dva vstupy USB 2.0.

Pracovný teplotný rozsah je -20 až 60 °C. Vďaka súladu so štandardom MIL-STD-810G 514.6C-1 pre vibrácie je zabudovaný počítač ITG-100 vhodný na použitie vo vozidlách.

www.elvac.sk

INDUKČNÉ SNÍMAČE TURCK V PLASTOVOM ZÁVITOVOM PUZDRE

Spoločnosť TURCK pridala do svojho radu indukčných snímačov uprox s faktorom 1 (rovnaká spínacia vzdialenosť pre všetky kovy) aj snímače v plastovom závitovom puzdre. Nové snímače kombinujú výhodu jednodielneho závitového vyhotovenia s tesnou čelnou plochou a priesvitnou koncovkou. To prináša zvýšenie tesnosti a dlhšiu životnosť. Priesvitná koncovka umožňuje viditeľnosť stavového indikátora zo všetkých smerov.



Závitové puzdro a čelná plocha sú vyrobené z polyméru tekutých kryštálov (LCP), koncovka z Ultemu. Oba materiály sú vysoko odolné plasty, ktorých využitie je osvedčené v aplikáciách s vysokým stupňom vlhkosti. K dispozícii sú zabudovateľné aj nezabudovateľné varianty vo vyhotovení M12, M18 a M30.

www.marpex.sk

International SAP Conference for Utilities

02-04 April, 2019 - Milan, Italy

5 Reasons To Attend

- **Benchmark Your Performance:** Assess strengths, uncover areas for improvement, and keep up to date with the industry.
- **Meet the Experts:** Find the zone in the exhibition to have your questions answered by SAP solution and industry experts.
- **Hear the Latest Customer Case Studies:** lessons learned and strategic advice from leading utilities companies to identify an approach that works for your company.
- **Network with the Full SAP Ecosystem:** Connect and build long-term working relationships with industry peers, SAP experts, and partners.
- **Get New Ideas:** The exhibition is the hub of this event. Engage in live demos, microforums, and learn about partner innovations.

www.tacevents.com/saputilities



NA KONFERENCII ZOOM AT TECHNOLOGY ZAT SA ZÚČASTNILI FIRMY ZO 42 KRAJÍN SVETA

Hodinový priamy prenos s novinkami v riadiacich systémoch zo štúdia z výrobných priestorov firmy ZAT z Příbramu – taký bol 15. zákaznícky deň spoločnosti ZAT, a. s., českého dodávateľa inteligentných systémov a výrobcu riadiacich systémov pre energetiku a priemysel. „Náš riadiaci systém pre náročné priemyselné procesy SandRA mal úspech v celosvetovom meradle. V súčasnosti sa dodáva do šesťdesiatich krajín sveta a export sa blíži k 80 %. Preto sme sa rozhodli sprostredkovať novinky v oblasti riadiacich systémov aj partnerom v zahraničí,“ hovorí Ivo Tichý, člen predstavenstva ZAT.

O hodinové on-line vysielanie na webe zoomattechnology.com malo záujem 650 odborníkov zo 42 krajín z Európy, Austrálie, Indie, Japonska, Číny, Turecka, Mexika či Južnej Kórey. „Už pred vysielaním sme mali informácie o tom, že nás budú sledovať zahraničné firmy z celého sveta, ktoré majú o našu technológiu záujem, napríklad v oblasti ťažobného priemyslu,“ hovorí Vladislava Česáková, členka predstavenstva ZAT. Záštitu nad jedinečnou medzinárodnou konferenciou, ktorú ZAT usporiadala ako jedna z prvých firiem v Českej republike, zabezpečili aj veľvyslanectvá a CzechTrade v 25 krajinách sveta.

Diváci boli súčasťou živého vysielania

Pre divákov v štúdiu boli k dispozícii štyria odborníci ZAT, ktorí predstavili súčasné trendy v oblasti riadiacich systémov v celosvetovom meradle a novinky z dielne vývojárov ZAT. Diváci vstúpili do vysielania aktívne formou chatu. „V rámci živého prenosu prišlo vyše tridsať otázok,“ dodáva V. Česáková.

A čo zaujalo najviac? Častou témou boli nové riešenia ZAT v IoT technológiách. „Okrem vývoja riadiaceho systému SandRA pre odolné systémy sa venujeme aj vývoju technológií z oblasti internetu vecí a Priemyslu 4.0. V minulom roku sme uviedli na trh novú platformu SimONet na bezdrôtový príjem, prenos a spracovanie veľkého množstva dát cez siete IOT, napríklad LORA, Sigfox, IQRF alebo NB. Prvú inštaláciu u klientov už máme za sebou. Systém sme nasadili napríklad na zber dát v teplárstve. Pripravujeme aj pilotný projekt v doprave,“ hovorí Václav Janoch, riaditeľ divízie Smart systémy. Aplikácia SimONet je určená pre oblasť plynárenstva, koľajových systémov, bioplynových staníc, vodární, teplární atď. V oblasti inteligentných systémov pripravuje ZAT v tomto roku vývoj inteligentných snímačov na nasadenie v priemysle, systémy na správu či analýzy údajov, ako aj webové a mobilné zobrazovacie aplikácie. Tieto novinky chce ZAT začleniť do tradičných produktov pre banský priemysel alebo dopravu, čo sú systémy pre dispečerskú a riadiacu techniku a diaľkovú diagnostiku.

Novinky pre klasickú energetiku

Hlavnou témou zákazníckeho dňa pod názvom Zoom At Technology boli systémy pre jadrovú a klasickú energetiku, na ktoré sa ZAT dlhodobo špecializuje. Firma dodáva svoje riešenia na riadenie rozsiahlych technologických celkov typu energetického bloku, ako aj na riadenie malých technológií, ako sú čistiarne odpadových vôd či regulačné stanice.

Firma v rámci zákazníckeho dňa Zoom At Technology predstavila nový kompaktný regulátor turbíny SandRA Z210 CTC vyvinutý vo vývojovom centre ZAT. Ide o riešenie pre turbíny s menším výkonom. Jeho výhodami sú najmä jednoduchá a rýchla inštalácia, nízka cena a rovnaká výpočtová výkonnosť ako pri odolných systémoch. V oblasti klasickej energetiky pokračuje v tomto roku aj



certifikácia výbušného systému synchronných generátorov s kontrolérom SandRA Z110 AVR pre bezpečnostnú kategóriu SIL3.

ZAT v jadrovej energetike

Jadrová energetika je kľúčovou oblasťou spoločnosti ZAT, kde objem zákaziek dosahuje 55 % obratu spoločnosti. Ovládacie systémy a know-how ZAT sa v súčasnosti využívajú v 10 % jadrových elektrární v rámci celého sveta a 30 % v Európskej únii. „Poznáme legislatívne požiadavky štátov prevádzkujúcich jadrové elektrárne vrátane nárokov na bezpečnostné funkcie riadiacich systémov v najvyšších bezpečnostných kategóriách a dokážeme sa im prispôbiť. Naše digitálne procesné stanice SandRA Z100 obsahujú špeciálne bezpečnostné funkcie určené pre najvyššiu bezpečnostnú kategóriu, ktoré umožňujú riadiť technológiu primárnych častí jadrovej elektrárne,“ spresňuje Karel Stočes, riaditeľ divízie Energetika.

Zoom At Technology bol umiestnený vo výrobných priestoroch spoločnosti ZAT, kde v jednej z výrobných hál prebiehali testy FAT na dodávku systému DCS a riadenie turbínového ostrova pre I. blok elektrárne Felton na Kube.

Bezpapierová výrobná dokumentácia v ZAT

Ďalšou témou, ktorá zaujala účastníkov konferencie, boli bezpapierové riešenia výroby, ktoré ZAT nasadila v minulom roku. Podľa Martina Brašnu sa vďaka tomu zefektívni proces výroby, pracovníci majú zároveň prístup k on-line dokumentácii a vždy pracujú s jej najnovšími verziami. Na lepšiu manipuláciu na pracovisku spoločnosť vyvinula bezdrôtový terminál elektronickej dokumentácie TED 22.

„Medzinárodný zákaznícky deň formou on-line konferencie a prenosu zo štúdia na pracovisku ZAT sme realizovali prvýkrát. Výsledok a záujem zo sveta prekonal naše očakávania. Sme radi, že novinky z oblasti riadiacich systémov a Priemyslu 4.0 sledovali naši partneri aj noví záujemcovia o spoluprácu zo štyridsiatich dvoch krajín sveta,“ dodal na záver I. Tichý.

www.zat.cz

Nasleduj Alberta

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



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

ALBERT EINSTEIN

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

Dostal som sa k tomu, keď som bol prvýkrát na pohovore na duálne vzdelávanie, vtedy som sa dozvedel o technickom lýceu. Bol to nový odbor na škole, ktorý sa mi celkom pozdával. Neskôr som si to všetko premyslel a rozhodol som sa preň.

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

Jednoducho ma to zaujalo, už od mala rád experimentujem, mám niekedy chuť niečo vytvárať alebo montovať. Doma som dostal nejaké stavebnice buď mechanické, napr. Merkur, Seva, alebo elektrické ako Voltík a Arduino. Preto som sa prihlásil na túto školu, lebo ma zaujíma technika a chcel som sa o tom dozvedieť viac. Najviac ma zaujal Solidworks, napadlo mi, že v tom nakreslím pár predmetov, ktoré mi prídu pod ruku. A tak som skúšal modelovať čoraz zložitejšie veci a potom som v tom pokračoval, niekedy aj z nudy.

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

Nemám žiadny vzor, snažím sa žiť podľa seba. Motivuje ma túžba v tom, čo robím, niečo dosiahnuť. Alebo aj to, aby som sa mal v budúcnosti čo najlepšie.

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

1. Podľa mňa by sa mali vymeniť obyčajné autá za elektromobily alebo za vozidlá, ktoré neznečisťujú ovzdušie a neprispievajú ku globálnemu otepľovaniu. Mali by sa aj rýchlejšie inovovať technológie na výrobu a vývoj takýchto vozidiel. Myslím si, že dočasne postačí, aby ľudia viac využívali hromadnú dopravu, aby 40 ľudí nešlo v 40 autách, ale autobusom alebo vlakom.

2. Na niektorých miestach sveta je technika rozvinutejšia ako niekde inde a niektorí ľudia majú malý alebo skoro žiadny prístup k technickým vymoženostiam. Moderné technológie by sa mali šíriť po celom svete, aby k nim mal skoro každý prístup, aj k výhodám, ktoré k tomu patria. Možno by sa mali postaviť fabriky v takýchto oblastiach, aby sa posilnila ich ekonomická stránka, čím by sa mohli rýchlejšie vyvíjať a mať tak lepší prístup k vymoženostiam modernej doby.

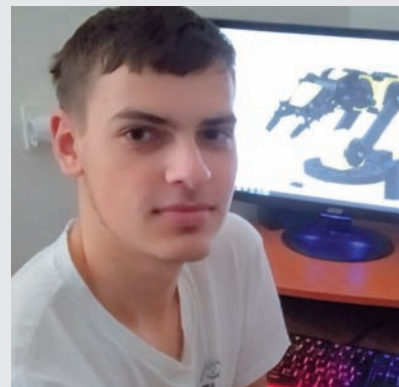
Máš nejaký cieľ/méto, kde by si sa chcel vo svojom živote dopracovať (osobne, kariérne...)? Čo by si potreboval na dosiahnutie tohto cieľa?

Mojím cieľom je vytvoriť alebo vyvinúť niečo, čo mne aj ostatným prinesie úžitok, pri čom využijem svoje skúsenosti týkajúce sa techniky a pod. Aby som tento cieľ dosiahol, musel by som sa hlavne pobiť s lenivosťou; potreboval by som tiež viac skúseností, vhodné podmienky a vytrvalosť skúšať to, kým to nevyjde.

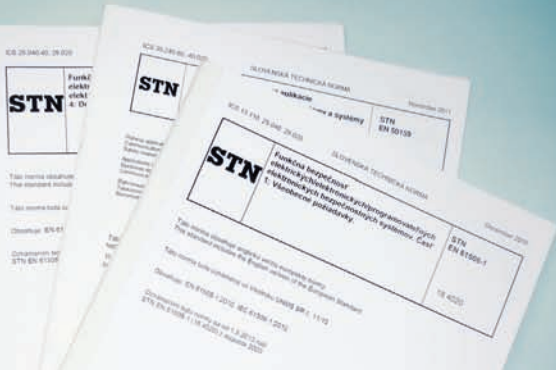
Akou krajinou by malo byť Slovensko, aby bolo pre teba príťažlivé zostať tu pracovať?

Podľa mňa by sa mohol zmeniť spôsob vzdelávania, napríklad by sme sa mohli inšpirovať zahraničím a skúsiť taký, ktorý by vyhovoval. Ďalej by Slovensko nemalo veľmi zaostávať za vyspelejšími krajinami, aby tu bolo viac možností. Aj napriek tomu mám v pláne zostať tu žiť.

Daniel Lihocký



... je v súčasnosti študentom 3. ročníka na Súkromnej strednej odbornej škole technickej Dr. Jánskeho v Žiari nad Hronom v odbore technické lýceum. V súťaži 3D modelovanie SOLIDWORKS 2018, na ktorej sa zúčastnilo 32 študentov z 12 stredných odborných škôl, získal 3. miesto.



ELEKTROTECHNICKÉ STN

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

STN EN 50059: 2019-02 (33 2038) Ručné elektrostatické striekacie zariadenia. Bezpečnostné požiadavky. Ručné striekacie zariadenia na nehorľavé náterové látky.*)

STN EN 50131-2-10: 2019-02 (33 4591) Poplachové systémy. Elektrické zabezpečovacie a tiesňové systémy. Časť 2-10: Detektory narušenia. Kontakty stavu zopnutia (magnetické).*)

STN EN 60204-1: 2019-02 (33 2200) Bezpečnosť strojových zariadení. Elektrické zariadenia strojov. Časť 1: Všeobecné požiadavky.*)

STN EN IEC 60079-0: 2019-02 (33 2320) Výbušné atmosféry. Časť 0: Zariadenia. Všeobecné požiadavky.*)

STN EN IEC 62820-3-1: 2019-02 (33 4589) Interkomové systémy v budovách. Časť 3-1: Pokyny na používanie. Všeobecne.*)

STN EN IEC 62820-3-2: 2019-02 (33 4589) Interkomové systémy v budovách. Časť 3-2: Pokyny na používanie. Interkomové systémy v budovách so zvýšenou bezpečnosťou.*)

STN EN 50463-2/AC: 2019-02 (34 1512) Dráhové aplikácie. Meranie energie na koľajových vozidlách. Časť 2: Meranie energie.*)

STN EN 60068-2-58/A1: 2019-02 (34 5791) Skúšanie vplyvu prostredia. Časť 2-58: Skúšky. Skúška Td. Skúšobné metódy spájkovateľnosti, odolnosti proti rozpustnosti pokovovania a odolnosti proti teplu pri spájkovaní povrchovo montovaných častí (SMD).*)

STN EN 60068-2-69/AC: 2019-02 (34 5791) Skúšanie vplyvu prostredia. Časť 2-69: Skúšky. Skúška Te/Tc: Skúšanie spájkovateľnosti elektronických súčiastok a dosiek s plošnými spojmi metódou zmačacích váh (meranie sily).*)

STN EN 60137/AC: 2019-02 (34 8000) Izolačné priechodky na striedavé napätie nad 1 000 V.*)

STN EN 60205/AC: 2019-02 (34 5889) Výpočet efektívnych parametrov magnetických súčiastok.*)

STN EN 60507/AC: 2019-02 (34 8031) Skúšky vysokonapäťových keramických a sklenených izolátorov na striedavé napätie pri umelom znečistení.*)

STN EN 60811-501/A1: 2019-02 (34 7010) Elektrické a optické káble. Skúšobné metódy pre nekovové materiály. Časť 501: Mechanické skúšky. Skúšky na určenie mechanických vlastností izolačných a plášťových zmesí.*)

STN EN 61643-11/A11: 2019-02 (34 1395) Nízkonapäťové prepäťové ochranné prístroje. Časť 11: Prepäťové ochranné prístroje zapojené v sieťach nízkeho napätia. Požiadavky a skúšobné metódy.*)

STN EN IEC 60332-3-10: 2019-02 (34 7101) Skúšky elektrických a optovláknových káblov v podmienkach horenia. Časť 3-10: Skúška vertikálne šírením plameňom na vertikálne uložených vodičoch alebo kábloch vo zväzkoch. Zariadenia.*)

STN EN IEC 60332-3-21: 2019-02 (34 7101) Skúšky elektrických a optovláknových káblov v podmienkach horenia. Časť 3-21:

Skúška vertikálne šírením plameňom na vertikálne uložených vodičoch alebo kábloch vo zväzkoch. Kategória A F/R.*)

STN EN IEC 60332-3-22: 2019-02 (34 7101) Skúšky elektrických a optovláknových káblov v podmienkach horenia. Časť 3-22: Skúška vertikálne šírením plameňom na vertikálne uložených vodičoch alebo kábloch vo zväzkoch. Kategória A.*)

STN EN IEC 60332-3-23: 2019-02 (34 7101) Skúšky elektrických a optovláknových káblov v podmienkach horenia. Časť 3-23: Skúška vertikálne šírením plameňom na vertikálne uložených vodičoch alebo kábloch vo zväzkoch. Kategória B.*)

STN EN IEC 60332-3-24: 2019-02 (34 7101) Skúšky elektrických a optovláknových káblov v podmienkach horenia. Časť 3-24: Skúška vertikálne šírením plameňom na vertikálne uložených vodičoch alebo kábloch vo zväzkoch. Kategória C.*)

STN EN IEC 60332-3-25: 2019-02 (34 7101) Skúšky elektrických a optovláknových káblov v podmienkach horenia. Časť 3-25: Skúška vertikálne šírením plameňom na vertikálne uložených vodičoch alebo kábloch vo zväzkoch. Kategória D.*)

STN EN IEC 60695-6-2: 2019-02 (34 5630) Skúšanie požiarneho nebezpečenstva. Časť 6-2: Zatemnenie dymom. Súhrn a relevantnosť skúšobných metód.*)

STN EN IEC 61189-2-630: 2019-02 (34 6513) Skúšobné metódy na elektrotechnické materiály, dosky s plošnými spojmi a iné spájacie štruktúry a zostavy. Časť 2-630: Skúšobné metódy na materiály na spájacie štruktúry. Absorpcia vlhkosti po kondicionovaní v tlakovej nádobe.*)

STN EN IEC 61190-1-3: 2019-02 (34 6520) Spájacie materiály pre elektronické zostavy. Časť 1-3: Požiadavky na spájkovacie zliatiny pre elektroniku a pevné spájky s tavidlom alebo bez neho na spájkovanie elektronických výrobkov.*)

STN EN IEC 61249-2-45: 2019-02 (34 6511) Materiály na plošné spoje a ostatné prepájacie štruktúry. Časť 2-45: Vystužené plátované a neplátované základné materiály. Laminátové dosky plátované medenou fóliou, vystužené netkanými resp. tkanými sklenými E-vláknami, impregnované nehalogénovanou epoxidovou živicom s tepelnou vodivosťou (1,0 W/m.K) a definovanou horľavosťou (skúška vertikálneho horenia) na bezolovnatú zostavu.*)

STN EN IEC 61249-2-46: 2019-02 (34 6511) Materiály na plošné spoje a ostatné prepájacie štruktúry. Časť 2-46: Vystužené plátované a neplátované základné materiály. Laminátové dosky plátované medenou fóliou, vystužené netkanými resp. tkanými sklenými E-vláknami, impregnované nehalogénovanou epoxidovou živicom s tepelnou vodivosťou (1,5 W/m.K) a definovanou horľavosťou (skúška vertikálneho horenia) na bezolovnatú zostavu.*)

STN EN IEC 61249-2-47: 2019-02 (34 6511) Materiály na plošné spoje a ostatné prepájacie štruktúry. Časť 2-47: Vystužené plátované a neplátované základné materiály. Laminátové dosky plátované medenou fóliou, vystužené netkanými resp. tkanými sklenými E-vláknami, impregnované nehalogénovanou epoxidovou živicom s tepelnou vodivosťou (2,0 W/m.K) a definovanou horľavosťou (skúška vertikálneho horenia) na bezolovnatú zostavu.*)

STN EN IEC 61643-331: 2019-02 (34 1395) Súčasti pre nízkonapäťové prepäťové ochranné prístroje. Časť 331: Prevádzkové charakteristiky a skúšobné metódy varistorov na báze oxidov kovov (MOV).*)

STN EN IEC 61643-352: 2019-02 (34 1395) Súčasti pre nízkonapäťové prepäťové ochranné prístroje. Časť 352: Princípy výberu a aplikácie oddeľovacích transformátorov na ochranu pred rázom (SIT) v telekomunikačných a signalizačných sieťach. *)

STN EN IEC 62024-1: 2019-02 (34 5850) Vysokofrekvenčné indukčné súčiastky. Elektrické charakteristiky a metódy merania. Časť 1: Čipové indukory v rozsahu nanohenry. *)

STN EN 60335-2-15/A11: 2019-02 (36 1055) Elektrické spotrebiče pre domácnosť a na podobné účely. Bezpečnosť. Časť 2-15: Osobitné požiadavky na spotrebiče na ohrievanie kvapalín. *)

STN EN 60335-2-59/A11: 2019-02 (36 1055) Elektrické spotrebiče pre domácnosť a na podobné účely. Bezpečnosť. Časť 2-59: Osobitné požiadavky na zariadenia na hubenie hmyzu. *)

STN EN 60335-2-85/A11: 2019-02 (36 1055) Elektrické spotrebiče pre domácnosť a na podobné účely. Bezpečnosť. Časť 2-85: Osobitné požiadavky na naparovače látok. *)

STN EN 60705/A2: 2019-02 (36 1070) Mikrovlnné rúry pre domácnosť. Metódy merania funkčných vlastností. *)

STN EN 61770/A11: 2019-02 (36 1055) Elektrické spotrebiče pripájané na vodovodnú sieť. Zabránenie spätnému nasávaní a poruchám hadicových sústav.

STN EN IEC 61265: 2019-02 (36 8825) Elektroakustika. Prístroje na meranie hluku spôsobovaného lietadlami. Prevádzkové požiadavky na systémy merania hladín akustického tlaku pri hlukovej certifikácii lietadiel. *)

STN EN IEC 61730-1: 2019-02 (36 4634) Posúdenie bezpečnosti fotovoltaického (PV) modulu. Časť 1: Konštrukčné požiadavky. *)

STN EN IEC 61730-2: 2019-02 (36 4634) Posúdenie bezpečnosti fotovoltaického (PV) modulu. Časť 2: Požiadavky na skúšanie. *)

STN EN IEC 62282-5-100: 2019-02 (36 4512) Technológia palirových článkov. Časť 5-100: Prenosné výkonové sústavy palirových článkov. Bezpečnosť. *)

STN EN IEC 62443-4-1: 2019-02 (36 9060) Informačná bezpečnosť priemyselných automatických riadiacich systémov. Časť 4-1: Požiadavky na životný cyklus vývoja bezpečného výrobku. *)

STN EN IEC 62933-1: 2019-02 (36 4400) Systémy na akumuláciu elektrickej energie (EES). Časť 1: Terminológia. *)

STN EN IEC 62933-2-1: 2019-02 (36 4400) Systémy na akumuláciu elektrickej energie (EES). Časť 2-1: Parametre a skúšobné metódy. Všeobecná špecifikácia. *)

STN ISO/IEC 27001/Z1: 2019-02 (36 9789) Informačné technológie. Bezpečnostné metódy. Systémy riadenia informačnej bezpečnosti. Požiadavky

STN ISO/IEC 27002/Z1: 2019-02 (36 9784) Informačné technológie. Bezpečnostné metódy. Pravidlá dobrej praxe riadenia informačnej bezpečnosti.

STN EN 54-7: 2019-02 (92 0404) Elektrická požiarňa signalizácia. Časť 7: Dymové hlásiče. Bodové hlásiče využívajúce rozptyl svetla, prenikajúce svetlo alebo ionizáciu. *)

Mesiac vydania STN je uvedený za jej označením v tvare „: 2019-02“.

*) Normy boli vydané v anglickom jazyku.

Ing. Ludovít Harnoš
viceprezident SEZ-KES

www.sez-kes.sk

|atp|journal | Odborové organizácie

JUBILEJNÁ 50. KONFERENCIA ELEKTROTECHNIKOV SLOVENSKA

Slovenský elektrotechnický zväz –
Komora elektrotechnikov Slovenska
a Slovenská komora stavebných inžinierov
organizujú za podpory generálneho partnera
spoločnosti OBO Bettermann, s. r. o.,
jubilejnú 50. konferenciu, ktorá sa uskutoční
v dňoch 27. – 28. marca 2019
v bratislavskom hoteli Družba.



SLOVENSKÝ
ELEKTROTECHNICKÝ
ZVÄZ

KOMORA
ELEKTROTECHNIKOV
SLOVENSKA



OBO
BETTERMANN

Konferencia, ktorej odborným garantom je Ing. Vladimír Vránsky, prezident SEZ-KES, sa koná pod záštitou Národného inšpektorátu práce SR. Podujatie je určené pre široké spektrum odborníkov, najmä z radov pracovníkov vo vývoji, výrobe, v montáži elektrických zariadení a energetike, pre projektantov a revízných technikov elektro, pracovníkov v prevádzke a údržbe elektrických zariadení, správcov elektrických zariadení (správcov majetku), ako aj učiteľov odborných predmetov elektro na SOŠ, SPŠ, VŠ.



V programe budú dominovať aktuálne témy dnešnej elektrotechniky, z ktorých vyberáme:

- Tibor PELIKÁN, lektor prvej pomoci
Poskytnutie prvej pomoci pri úraze elektrickým prúdom
- Ing. Karol KOLADA, Deltas, spol. s r. o., Bratislava
Projektovanie v elektrotechnike
- doc. Ing. Ivan BOJNA, PhD., STU FEI v Bratislave
Aktuálne informácie z oblasti technickej normalizácie a právnych predpisov v elektrotechnike
- Ing. Michal HORŇÁK, Národný inšpektorát práce
Výkon odborných úloh na elektrických zariadeniach v zmysle právnych a ostatných predpisov v oblasti BOZP
- Ing. Daniel LAKO, LOGITEX, s. r. o., Púchov
Jednoduché využitie fotovoltaiky v domácnostiach
- Ing. Milan DANIŠ, VUKI, a. s., Bratislava
Nové parametre hodnotenia káblov z hľadiska požiarneho nebezpečenstva, požiadavky a vlastnosti káblov s reakciou na oheň
- Ing. Ján MERAŤ, LIGHTNING – služby elektro, Trenčín
Vybrané tragické prípady úrazov od elektrických zariadení s rozborom ich príčin z praxe súdneho znalca

Súčasťou konferencie bude aj workshop na tému praktická realizácia prestupov a protipožiarneho upchávok OBO Bettermann, ako aj sprievodná výstava viacerých popredných výrobcov a dodávateľov z oblasti elektrotechniky a elektrických inštalácií.

Na konferenciu sa treba prihlásiť najneskôr do 20. 3. 2019. Bližšie informácie a prihlášku nájdete na nižšie uvedenej adrese.

www.sez-kes.sk

ODBORNÁ LITERATÚRA, PUBLIKÁCIE

Nové knižné tituly v oblasti automatizácie.

Focus On: 20 Most Popular Control Theories: Control System, State Variable, Motion Control, Robust Control, Digital Control, Servo (radio control), Advanced... Gain Scheduling, Underactuation, etc.

Autor: Wikipedia, rok vydania: 2018,
vydavateľstvo: Focus On, ASIN: B07CZ3KTKK,
publikáciu možno zakúpiť na Amazon Digital Services LLC,
www.amazon.org.



Knihy z vydavateľstva OK Publishing s podtitulom Focus On sú vytvorené zo zbierok článkov z Wikipédie, pričom spájajú tie najinformatívnejšie a najpopulárnejšie články o konkrétnej téme. Tieto publikácie sú výsledkom rozsiahlej redakčnej práce, ktorá spočíva v tom, že sa spoločne vyberú a zoskupia relevantné články s cieľom vytvoriť hodnotný zdroj informácií o konkrétnych témach. Táto kniha neobsahuje tabuľky, ilustrácie ani popisy.

Lean Robotics: A Guide to Making Robots Work in Your Factory, Kindle edition

Autor: Bouchard, S. – Couture, J. – Stern, K.,
rok vydania: 2017, ASIN: B075VCLT8G,
publikáciu možno zakúpiť na Amazon Digital Services LLC,
www.amazon.com



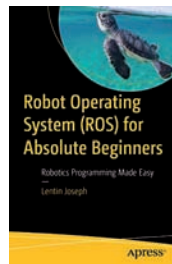
Tí, ktorí zaviedli roboty vo svojich továrňach, vedia presne, o čom to je. Dokonca aj priekopníci, ktorí robotiku nasadili už pred mnohými rokmi a vo veľkom meradle, môžu nájsť vo svojich projektoch nefunkčné komunikačné kanály – medzi ľuďmi aj medzi komponentmi robotov. Takže ak patríte do kategórie nováčikov z hľadiska nasadenia robota, kde môžete začať? Ako sa dostanete od svojej pôvodnej myšlienky k produktívnemu pracovnému robotu? A ak už máte niekoľko robotických nasadení pri dopravnom páse, ako môžete v rámci prevádzky alebo vo viacerých závodoch nasadiť ďalšie roboty?

Odpovede možno nájsť v šťihlej robotike: metodológii na zjednodušenie nasadenia robotických buniek. Šťihla robotika je systematický spôsob, ako dokončiť cyklus zavádzania robotických buniek, od návrhu až po integráciu a prevádzku. Poskytne vášmu tímu väčší potenciál na rýchlejšie a efektívnejšie nasadenie robotov ako kedykoľvek predtým. Táto kniha je výsledkom desaťročných Bouchardových skúseností v spoločnosti Robotiq. Tím Robotiq pomohol tisícom výrobcov prekonať výrobné problémy pomocou robotov: od výrobcov automobilových komponentov až po firmy na výrobu zákazkovej

elektroniky; od prvých používateľov robotov až po robotických odborníkov, ktorí hľadajú nové spôsoby automatizácie; a od spoločností z rebríčka Fortune 500 až po rodinné podniky. Či už ste výrobný manažér, alebo technik, ak ste pripravený urobiť z robotov vašich pracovníkov, táto kniha vám ukáže ako.

Robot Operating System (ROS) for Absolute Beginners: Robotics Programming Made Easy

Autor: Lentin, J., rok vydania: 2017,
vydavateľstvo: Apress, ASIN: 9 B07D9CGKQ7,
publikáciu možno zakúpiť na Amazon Digital Services LLC,
www.amazon.com



Naučte sa, ako začať s programovaním robotiky pomocou systému ROS (Robot Operation System). Pre absolútnych začiatočníkov v systéme ROS, Linux a Python je stručná príručka pomocníkom, ktorý vám ukáže, ako vytvoriť vlastné projekty v oblasti robotiky. ROS je otvorený a flexibilný rámec na tvorbu robotického softvéru. Vďaka praktickému prístupu a vzorovým projektom vám táto publikácia umožní začať s vašim prvým robotickým projektom.

Naučíte sa základné koncepty práce s ROS a začnete programovať s API ROS v C++ a Pythone. Čo sa naučíte:

- nainštalovať ROS,
- zoznámiť sa so základnými konceptmi ROS,
- pracovať s často používanými príkazmi v systéme ROS,
- vytvoriť mobilný robot pomocou systému ROS.

Artificial Intelligence for Robotics: Build intelligent robots that perform human tasks using AI techniques

Autor: Govers, J., rok vydania: 2018,
vydavateľstvo: Packt Publishing, ISBN: 9 978-1788835442,
publikáciu možno zakúpiť www.amazon.com



Predložená publikácia sa začína úvodom do operačného systému robota (ROS), Pythonu, základov robotiky, softvéru a nástrojov, ktoré sú potrebné na orientáciu v robotike. Čitateľ sa zoznámi s konceptmi robotiky, ktoré budú užitočné pri rozhodovaní, ako aj so základnými schopnosťami orientovať sa v danej problematike. V rámci jednotlivých kapitol sú uvedené informácie o rozpoznávaní objektov a genetických algoritmoch, ktoré robota naučia identifikovať a zdvihnúť nepravidelný objekt. Prostredníctvom veľkého množstva príkladov sa zoznámiť s metódami spracovania prirodzeného jazyka NLP, ako aj technikami strojového učenia, čo vám pomôže ešte viac vylepšiť váš robot. V záverečných kapitolách sa dozvieme o plánovaní trás a programovaní orientovanom na cieľ, ktoré robotovi pomôžu priorizovať úlohy. Ak máte základné vedomosti o robotike a chcete vybudovať alebo vylepšiť existujúcu inteligenciu robota, potom je uvedená publikácia určená aj pre vás. Táto kniha je tiež pre nadšencov, ktorí chcú získať znalosti o umelej inteligencii a robotike.

-bch-

Hlavní partneri



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



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

SIEMENS

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

V celoročnej súťaži môžete vyhrať tieto hlavné ceny:



Elektrická kolobežka
Eljet Carbon light black



Digitálny fotoaparát
Canon EOS 4000D



Automatický kávovar
SIEMENS TI30A209RW

ČITATEĽSKÁ SÚŤAŽ ATP JOURNAL 3/2019

Partneri kola súťaže:



Phoenix Contact, s.r.o.



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



ABB, s.r.o.

V tomto kole súťažíte o tieto vecné ceny:



Skladacia taška, kliešte,
orezávač



Tepláková bunda



Bezdrôtová myš

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. Koľko typov materiálov možno použiť v zariadení TOMARK NEO, na ktoré možno vyrobiť označenie?
2. Prehľad o akých ukazovateľoch získal podnik Vehicle Dynamics po nainštalovaní OrangeBox vo svojej prevádzke?
3. Vďaka akej aplikácii ABB si môžu používatelia kedykoľvek skontrolovať stav svojich motorov cez inteligentný telefón?
4. Na čo sa bude v rámci aditívnej výroby zvyšovať dôraz pre jej širšie využitie z pohľadu výrobného priemyslu?

Súťažte prostredníctvom www.atpjournalsk/sutaz/otazky

Odpovede posielajte najneskôr do 18. 4. 2019

Pravidlá súťaže sú uverejnené v ATP Journal 1/2019 na str. 55 a na www.atpjournalsk/sutaz

ČITATEĽSKÁ SÚŤAŽ

ATP JOURNAL 1/2019

VYHODNOTENIE

Správne odpovede

- Ako sa volá stroj od Rittal na vyrezávanie otvorov v rozvádzačových skrinách a montážnych doskách?**
Perforex.
- O ktoré nové technológie bol doplnený automatizovaný systém pre spojitý monitorovanie emisií ACF5000?**
FTIR spektrometra, technológiu ionizácie plameňa a meranie obsahu kyslíka.
- Načo slúži termodynamické odpojovacie zariadenie vo zvodičoch typu 2 DehnGUARD®?**
Na odpojenie varistora zvodiča skôr, ako dôjde k jeho zahoreniu alebo neprimeranému zahriatiu.
- Čo zabezpečuje odvádzač kondenzátu v parokondenzátom systéme?**
Zabezpečuje, aby para odovzdala svoju energiu v procese a následne aby kondenzát aj neskondenzovateľné plyny tento proces opustili.

Výhercovia

Pavel Matťa, Kráľovce

Stano Tremko, Spišské Podhradie

Jozef Lackovič, Bučany

Srdečne gratulujeme.

Bezplatný odber

www.atpjournalsk/registracia

tlačenej alebo digitálnej verzie

ZOZNAM FIRIEM PUBLIKUJÚCICH V TOMTO ČÍSLE

Firma • Strana (o – obálka)

ABB, s.r.o. • 20	EWWH, s.r.o. • 37
Agrokomplex – Výstavníctvo Nitra, š. p. • 7	FANUC Czech s.r.o. • 21
AMTEK, s.r.o. • 22	MARPEX s.r.o. • 59
B+R automatizace, spol. s r.o. – organizačná zložka • o1, 19	MICRO-EPSILON Czech Republic, spol. s r.o. • 23
Beckhoff Česká republika s.r.o. • o4, 32	Murrelektronik Slovakia s.r.o. • 36
ControlSystem, s.r.o. • 37	OBO BETTERMANN s.r.o. • 28 – 29
CUBETECH, s.r.o. • 32	PHOENIX CONTACT, s.r.o. • 34 – 35
Danfoss, s.r.o. • 18	Rittal, s.r.o. • 26 – 27
DATALAN Quality Instruments, s.r.o. • 25	SIEMENS, s.r.o. • o3, 16 – 17
DEHN+SÖHNE GmbH + Co.KG. • 31	SCHUNK Intec s.r.o. • 40 – 41
ELSYS, s.r.o. • 38	Slovenská komora stavebných inžinierov • 62 – 63
ELVAC SK, s.r.o. • 39, 59	Terinvest, s.r.o. • 30
EMAC, s.r.o. • 32	Universal Robots A/S • o2, 14
EPLAN ENGINEERING CZ, s.r.o. – organizačná zložka • 32, 33, 43	Veletrhy Brno, a.s. • 56, 57
EUCHNER electric, s.r.o. • 24	ZAT, a.s. • 60

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. Hukó Gabriel, DrSc., SJF STU, Bratislava
prof. Ing. Janíček František, PhD., FEI STU, Bratislava
prof. Ing. Krokavec Dušan, CSc., FEI TU Košice
doc. Ing. Kvasnica Michal, PhD., FCHPT STU, Bratislava
prof. Ing. Malindžák Dušan, CSc., BERG TU, Košice
prof. Ing. Mészáros Alajos, CSc., FCHPT STU, Bratislava
prof. Ing. Murgaš Ján, PhD., FEI STU, Bratislava
prof. Ing. Rástočný Karol, PhD., KRIS ŽU, Žilina
doc. Ing. Schreiber Peter, CSc., MTF STU, Trnava
prof. Ing. Smieško Viktor, PhD., FEI STU, Bratislava
prof. Ing. Taufer Ivan, DrSc., FEI Univerzita Pardubice
prof. Ing. Veselý Vojtech, DrSc., FEI STU, Bratislava
prof. Ing. Zolotová Iveta, CSc., FEI TU, Košice
prof. Ing. Žalman Milan, PhD., FEI STU, Bratislava
doc. Ing. Ždánsky Juraj, PhD., EF ŽU, Žilina

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

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

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

Kroupa Jiří,
riaditeľ kancelárie pre SK, DEHN+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@hnh.sk
www.atpjournalsk

Ing. Anton Gérier, šéfredaktor
gerer@hnh.sk

Zuzana Pettingerová, DTP grafik
dtp@hnh.sk

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

Mgr. Bronislava Chocholová
jazyková redaktorka

Vydavateľstvo

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

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

Spoluzakladateľ

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

Zaregistrované MK SR pod číslom EV 3242/09 & Vychádza mesačne & Cena pre registrovaných čitateľov 0 € & Cena jedného výtlačku vo voľnom predaji: 3,30 € + DPH & Objednávky na ATP Journal vybavuje redakcia na svojej adrese & Tlač a knihárské spracovanie Bittner print s.r.o. & Redakcia nezodpovedá za správnosť inzerátov a inzerčných článkov & Nevyžiadané materiály nevraciam & Dátum vydania: marec 2019

ISSN 1335-2237 (tlačenej verzia)
ISSN 1335-233X (on-line verzia)

SIEMENS
Ingenuity for life



SINAMICS G120X

Ovládnite všetky prvky v aplikáciách vodného
a odpadového hospodárstva.

[siemens.com/sinamics-g120x](https://www.siemens.com/sinamics-g120x)

Široká škála možností: Řešení pohonů od Beckhoff



www.beckhoff.cz/DriveTechnology

Technika pohonů spolu se softwarem TwinCAT nabízí širokou škálu řešení pro různé oblasti použití v motion aplikacích:

- Servoměniče: od ultrakompaktního servoměniče v I/O terminálu o šířce 12 mm a s výkonem 200 W až po výkonný servoměnič AX5000 s výkonem až 120 kW
- Servomotory: s nominálním momentem od 0,2 do 180 Nm (s možností planetové převodovky)
- Lineární motory: s železným a neželezným jádrem a špičkovou silou 104 až 6750 N
- Krokové motory: alternativa k servopohonům od 0,38 do 5 Nm
- Software TwinCAT: standardní vývojové prostředí a runtime pokrývá všechna řešení pro NC a CNC aplikace

New Automation Technology

BECKHOFF