

atp | journal

2/2022

PRÍEMYSELNÁ AUTOMATIZÁCIA, INFORMATIKA A ÚDRŽBA

**Ako máte zvládnutú
fyzickú a kybernetickú
bezpečnosť?**



Technológie pod kontrolou

Elektrosystémy
Meranie
Regulácia
Automatizácia



**Štúdie, projekty,
dodávky, montáž,
oživenie a servis
v oblastiach:**

- meranie a regulácia
- automatizované systémy riadenia
- elektrické systémy
- výroba rozvádzačov
- informačné a telekomunikačné systémy
- technologické vybavenie diaľnic a tunelov
- outsourcing energetiky
- prevádzkovanie miestnych distribučných sietí

**Výstavba, modernizácie a údržba
elektrických zariadení elektrární,
rozvodní, transformovní
bez obmedzenia napätia**

**Správa priemyselných
parkov a objektov**



 **PPA CONTROLL®**

PPA CONTROLL, a.s., Vajnorská 137, 830 00 Bratislava
tel.: +421 2 492 37 111, +421 2 492 37 374, ppa@ppa.sk
www.ppa.sk



Bezpečnosť má čoraz vyššiu prioritu

Máte obavy o bezpečnosť vo vašom podniku? Potenciálne nebezpečenstvá sú rozmanité a ovplyvňujú každú organizáciu – bez ohľadu na to, či ide o veľkú korporáciu, stredne veľký podnik alebo logistickú spoločnosť. Priemyselné podniky sú vždy zodpovedné za ochranu svojich ľudí, majetku a životného prostredia. Fyzická bezpečnosť vo svojej podstate pomáha dosiahnuť tento cieľ tým, že nepovolánym osobám neumožní vyvíjať aktivity zamerané na vandalizmus, krádeže a zlomyselné činy. Avšak aj zloději a kriminálne živly neustále pracujú na svojom zdokonaľovaní, a preto by mali priemyselné podniky realizovať komplexnejšiu stratégiu riešenia bezpečnostných problémov. Mnohé podniky už v rámci svojej stratégie začali zjednocovať rôzne oblasti fyzickej bezpečnosti. Tento prístup integruje riešenie bezpečnostných problémov od riadiacej miestnosti až po vonkajšie oplotenie podniku – a chráni tak všetky aktíva.

Bezpečnostné stratégie pritom využívajú rôzne nástroje, ako je videodohľad, kontrola prístupu, detekcia narušenia vonkajšej hranice pozemku a riadiace centrál. Aj keď sa mnohé z týchto nástrojov už nejaký čas používajú samostatne, možnosť zlúčiť ich do jednotného systému prináša značné synergie a výhody. Pomocou tejto stratégie môžu určité vrstvy ochrany v prvom rade incidenty odradiť, zatiaľ čo iné môžu poskytnúť detekciu, varovanie či spustenie konkrétnych aktivít. Integrované riešenie fyzickej bezpečnosti tak umožňuje manažérom a prevádzkovým operátorom zabezpečiť splnenie ich najvyšších bezpečnostných priorít. Okrem fyzickej bezpečnosti však treba riešiť aj tú kybernetickú – ochranu elektronických aktív, prístupov do podnikových sietí a k jednotlivým zariadeniam či ochranu know-how.

Aj keď sa môžu náklady na fyzickú a kybernetickú bezpečnosť javiť ako tie „máločo prinášajúce a navyše s dlhou návratnosťou“, v dnešnom rýchlo sa meniacom svete a podnikaní to už môže byť jedna z najdôležitejších priorít pri zabezpečovaní trvalo udržateľného, bezpečného fungovania firmy na trhu.



Anton Gérer
šéfredaktor

- INTERVIEW** 4 Ochrana pred výbuchom musia riešiť odborníci s podrobnými znalosťami problematiky
- APLIKÁCIE** 8 Shell je priekopníkom využívania digitálnych technológií v praxi
 12 Závod na spracovanie zemného plynu v škatuli
 13 Orca: Na Islande spustili najväčšiu „uhlíkovú“ čističku na svete
 14 Digitalizácia ako cesta k rýchlejšej výrobe a spracovaniu väčšieho objemu zákaziek
 16 Víťazná hrana
 18 Špičkové pracovisko robotického zvárania (1)
- PREVÁDZKOVÉ MERACIE PRÍSTROJE** 22 Monitorovanie výšky hladiny v nádržiach: tri výhody bezdrôtového riešenia
 23 Obtokové stavoznaky Kobold model NBK
 24 Meranie priemyselných plynov podľa Endress+Hauser
 26 Yokogawa má unikátnu technológiu merania tlaku
 27 Honeywell Versatilis® – flexibilný, iskrovo bezpečný ručný konfigurátor novej generácie



ÚDRŽBA, DIAGNOSTIKA

- 28 Balluff Condition Monitoring
 30 Vplyv neplánovaných prestojov je väčší, než si myslíte
 32 Proaktívna kultúra údržby

STROJOVÉ ZARIADENIA A TECHNOLOGIE

- 35 Najlepší operátor obrábacieho stroja v Nemecku je z Lauffenu

PRÍEMYSELNÝ SOFTVÉR

- 36 V roku 2022 prichádza aktualizácia zabezpečenia DCOM pre systémy Windows – nenechajte sa prevkapiť a pripravte sa už teraz!

KYBERNETICKÁ BEZPEČNOSŤ

- 37 Riešenie zabezpečeného vzdialeného prístupu OMRON RT1
 38 Kybernetická obrana nie je len vonkajším štítom. Začína sa vnútri firmy
 39 Kyberzločinci útočia na priemyselné organizácie novými spývčovými taktikami

BEZPEČNOSTNÉ SYSTÉMY

- 40 Metódy vzdialeného prístupu a bezpečnosť zariadení na okraji sietí
 42 Bezpečnostné systémy sú dôležitou súčasťou podniku
 44 Prvoradá je vždy bezpečnosť pracovníka

TECHNIKA POHONOV

- 45 Asynchrónne motory v priemyselnej praxi (3)

PRÍEMYSEL 4.0

- 48 Industry 5.0 – technológie: bio-inšpirované technológie a inteligentné materiály (4)

ELEKTRICKÉ INŠTALÁCIE

- 50 Vplyv teploty prostredia na fotometrické parametre LED svetelných zdrojov

PODUJATIA

- 54 Od Zelenej dohody k realite: Aký má Slovensko plán do roku 2030?

ODBOROVÉ ORGANIZÁCIE

- 56 Elektrotechnické STN

VZDELÁVANIE, LITERATÚRA

- 58 Odborná literatúra, publikácie

PARTNERSKÉ ORGANIZÁCIE ATP JOURNAL



Chápeme, aké dôležité je nájsť správne znalosti
a odbornosť pre potreby vašej priemyselnej aplikácie.

ZNALOSTI + KNOW-HOW

Máte istotu, že získate najlepšie produkty,
riešenia a služby pre vaše špecifické požiadavky.



Micropilot FWR30 – radarový snímač výšky hladiny pripojený do cloudu



- Transparentnosť – úplný a bezpečný prístup k informáciám o stave majetku a zásob odkiaľkoľvek a kedykoľvek.
- Jednoduchosť – od obstarávania až po prevádzku, zjednodušené uvádzanie do prevádzky, manipuláciu a procesy
- Flexibilita – vhodné digitálne služby definované potrebami používateľa, škálovateľné od Netilion Value, cez Netilion Inventory až po SupplyCare Hosting
- Spoľahlivosť – presné meranie pomocou špičkovej bezdrôtovej technológie 80 GHz snímača

Chcete sa dozvedieť viac?
www.endress.com/fwr30

Ochranu pred výbuchom musia riešiť odborníci s podrobnými znalosťami problematiky

Výbušné prostredie môžu vytvoriť horľavé plyny, hmla, para alebo horľavý prach. Ak je dostatok takejto látky zmiešanej

so vzduchom, potom je potrebný už len zdroj vznietenia a výbuch je na svete. Udalosti z rôznych kútov sveta, od ťažby ropy cez bane, petrochemické a chemické prevádzky až po sklady uhlia či obilnín, sú vztýčeným prstom pre všetkých, ktorý sa vo svojich firmách venujú bezpečnosti ľudí a majetku. K téme, o ktorú ste nás požiadali vy, naši čitatelia, sme si prizvali Ing. Jána Jeleňa, špecialistu na prostredia s nebezpečenstvom výbuchu zo spoločnosti TÜV SÜD Slovakia, s. r. o.



Podobne ako v mnohých iných odvetviach, aj prostredia s potenciálne výbušnou atmosférou a s nimi súvisiace technológie majú svoje terminologické neduhy. Začnime teda uvedením a vysvetlením tých najdôležitejších pojmov, ktoré s touto témou súvisia.

Dôležité pojmy môžeme rozdeliť do dvoch častí. Prvá časť je spojená s výrobkami, ktoré sú určené na používanie v prostredí s nebezpečenstvom výbuchu a umiestňovanie na trh. Môžete ich nájsť v smernici európskeho spoločenstva 2016/34/EÚ (legislatíva európskeho spoločenstva), respektíve v Nariadení vlády Slovenskej republiky 149/2016 Z. z., ktorým sa preberá táto smernica do slovenskej legislatívy. Táto legislatíva stanovuje postupy posúdenia zhody týchto výrobkov. Vyberiem len niekoľko z nich:

- Zariadenie je stroj, prístroj, pevný prostriedok alebo mobilný prostriedok, ovládací komponent a jeho prístrojové vybavenie a detekčný systém alebo ochranný systém, ktorý je určený samostatne alebo spoločne na výrobu, prenos, uskladnenie, meranie, reguláciu a na premenu energie alebo na spracovanie materiálu a ktorý je schopný spôsobiť výbuch v dôsledku vlastných potenciálnych zdrojov vznietenia.

- Ochranný systém je iný prístroj ako komponent zariadenia určený na okamžité potlačenie počiatočného štádia výbuchu alebo obmedzenie rozsahu účinkov výbuchu, samostatne sprístupnený na trhu na použitie ako autonómny systém.
- Komponent je časť nevyhnutná na bezpečnú činnosť zariadenia a ochranného systému bez autonómnej funkcie (svorky, zostavy tlačidiel, prázdne skrine pevných uzáverov...).
- Zariadenie skupiny I je zariadenie určené na použitie v podzemných častiach baní a v častiach povrchových zariadení baní, ktoré sú vystavené ohrozeniu banským plynom alebo horľavým prachom. Rozdeľujeme ich ešte na kategóriu M1 a M2.
- Zariadenie skupiny II je zariadenie určené na použitie na miestach, ktoré sú vystavené ohrozeniu výbušným prostredím mimo baní. Rozdeľujeme ich na zariadenia kategórie 1, 2 a 3.
- Kategória zariadenia je klasifikácia zariadenia v rámci každej skupiny zariadení uvedená v prílohe č. 1, ktorou sa určuje požadovaná úroveň ochrany, ktorá sa má zaistiť.

Druhá časť pojmov je spojená skôr s výberom zariadení a ich inštalovaním do priestorov s nebezpečenstvom výbuchu, môžete ich nájsť v slovenskej technickej norme STN EN 60079-14. Priestor s nebezpečenstvom výbuchu je priestor, v ktorom sa výbušná atmosféra nachádza alebo sa jej prítomnosť dá predpokladať v množstve vyžadujúcom osobitné opatrenia pri konštrukčnom zhotovení, inštalovaní a používaní zariadení. Zóny sú priestory s nebezpečenstvom výbuchu roztriedované podľa frekvencie výskytu a času trvania výbušnej atmosféry na:

- Zóna 0 je priestor, kde je výbušná atmosféra, zložená zo zmesi horľavých látok vo forme plynu alebo pary so vzduchom, prítomná trvalo alebo na dlhé časové obdobie.
- Zóna 1 je priestor, v ktorom pravdepodobne môže vzniknúť výbušná atmosféra, zložená zo zmesi horľavých látok vo forme plynu alebo pary so vzduchom, pri normálnej prevádzke príležitostne.
- Zóna 2 je priestor, v ktorom vznik výbušnej atmosféry, zloženej zo zmesi horľavých látok vo forme plynu alebo pary so vzduchom,



nie je pravdepodobný pri normálnej prevádzke, ale ak vznikne, trvá len veľmi krátky čas.

- Zóna 20 je miesto, kde je výbušná atmosféra rozvíreného horľavého prachu so vzduchom prítomná trvalo, dlhé časové obdobie alebo často.
- Zóna 21 je miesto, kde sa výbušná atmosféra rozvíreného horľavého prachu so vzduchom môže vyskytnúť pri normálnej prevádzke príležitostne.
- Zóna 22 je miesto, kde výskyt výbušnej atmosféry rozvíreného horľavého prachu so vzduchom nie je pravdepodobný pri normálnej prevádzke, ale ak sa vyskytne, trvá len veľmi krátky čas.

Historicky bolo prijatých niekoľko noriem či smerníc od rôznych odborových organizácií. Ktoré sú aktuálne platné v legislatíve SR a čomu sa venujú?

Tak ako pojmy, aj platnú legislatívu v SR by som rozdelil do dvoch častí. Ide jednak o legislatívu a štandardy, ktoré sa týkajú výrobkov určených na použitie v priestoroch s nebezpečenstvom výbuchu, pravidiel ich konštrukcie, typu ochrany a spôsobu posúdenia zhody pred ich uvedením na trh európskeho spoločenstva, jednak o legislatívu, ktorá sa zaoberá výberom takýchto zariadení do priestorov s nebezpečenstvom výbuchu, spôsobom inštalácie, požiadavkami na ich údržbu a prevádzku, prípadne požiadavkami na overenie bezpečnosti po inštalácii.

Do prvej časti patrí smernica európskeho parlamentu a Rady 2016/34/EÚ, ktorá stanovuje povinnosti výrobcu, dovozcu a distribútora výrobkov určených na použitie v prostredí s nebezpečenstvom výbuchu aj postup, ako má výrobca posúdiť zhodu. Implementáciou smernice do legislatívy SR je potom nariadenie vlády č. 149/2016 Z. z. Čo sa týka harmonizovaných noriem k smernici, sú to najmä európske normy skupiny 60079, ktoré sa zaoberajú jednotlivými typmi ochrany, pravidlami a požiadavkami na ich konštrukciu a stanovujú aj konkrétne skúšky na overenie ich parametrov a vlastností v súvislosti s ochranou pred výbuchom.

Do druhej časti predpisov patrí najmä smernica 199/92/ES a NV 393/2006 Z. z., ktorá sa zaoberá minimálnymi požiadavkami na zaistenie bezpečnosti a ochrany zdravia zamestnancov vystavených riziku výbušných prostredí. Táto smernica a NV ukladá zamestnávateľovi vykonávať prevenciu a ochranu pred výbuchom technickými a organizačnými opatreniami, napríklad o predchádzaní vzniku výbušnej atmosféry, požiadavkami na zariadenia, ktoré sa používajú v takomto prostredí vrátane povinnosti vypracovať dokumentáciu a vzdelávať zamestnancov. Z noriem by som spomenul hlavne STN EN 60079-14, ktorá sa zaoberá požiadavkami na návrh, výber, montáž a následné preverenie stavu bezpečnosti (revízie) elektrických inštalácií v priestoroch s nebezpečenstvom výbuchu. Medzi inými presne stanovuje požiadavky na kvalifikáciu personálu, ktorý navrhuje, vyberá a montuje takéto zariadenia do priestorov s nebezpečenstvom výbuchu.

Rozoberme si podrobnejšie jednotlivé skupiny a kategórie zariadení podľa spomínanej smernice 2016/34/EÚ. Ktorých odvetví, technológií či zariadení sa táto kategorizácia týka?

Smernica rozdeľuje zariadenia do dvoch skupín a každá z nich je ešte rozdelená do kategórií, ktoré majú súvislosť s úrovňou bezpečnosti zariadenia:

- Zariadenia skupiny I sú zariadenia určené do priestorov, ktoré sa nachádzajú v podzemných častiach baní, kde môže byť prítomný banský plyn alebo prach. Zariadenia v tejto skupine rozdeľujeme do dvoch kategórií, a to na kategóriu M1 a M2. Zariadenia vyhovujúce požiadavkám kategórie M1 majú veľmi vysokú úroveň ochrany. Ochrana musí zostať funkčná aj v prípade výnimočných udalostí týkajúcich sa zariadení.
- Zariadenia skupiny II sú zariadenia určené do iných priestorov s nebezpečenstvom výbuchu, ako sú podzemné časti baní. Rozdeľujeme ich do troch kategórií:
 - Zariadenia kategórie 1 majú veľmi vysokú úroveň ochrany, ktorá musí byť účinná aj v prípade výnimočných udalostí, napríklad dvoch porúch súčasne.

- Zariadenia kategórie 2 majú vysokú úroveň ochrany, ktorá musí byť účinná aj v prípade často sa vyskytujúcich porúch, s ktorými sa dá bežne počítať.
- Zariadenia kategórie 3 majú bežnú úroveň ochrany, počas bežnej prevádzky. Zariadenia tejto skupiny môžeme nájsť v rôznych odvetviach, najmä v chemickom, potravinárskom, plynárenskom, drevospracujúcom alebo papierenskom priemysle. Tieto zariadenia často nájdete v častiach technológie, kde sa spracúvajú látky, ktoré môžu vytvoriť v zmesi so vzduchom potenciálne nebezpečenstvo výbuchu.

Pre niektorých výrobcov zariadení je mimoriadne dôležité dbať na to, aby už pri návrhu a vývoji pamätali na to, že ich produkty budú umiestňované v prostredí s potenciálne výbušnou atmosférou. Aké technologické a organizačné postupy musí výrobca dodržať, aby mohol pre svoj produkt získať certifikát CE (ATEX) pre prostredie s potenciálne výbušnou atmosférou?

Musím povedať, že certifikát ATEX je zaužívaný pojem medzi laickú verejnosťou. V podstate ide o posúdenie zhody určeného výrobku pred jeho uvedením na trh alebo do prevádzky v zmysle zákona 56/2018 Z. z. Výrobca je povinný vydať vyhlásenie EÚ o zhode, kde deklaruje, že splnil všetky základné požiadavky stanovené zákonom a technické predpisy v oblasti posudzovania zhody. Technickým predpisom je v tomto prípade smernica európskeho parlamentu a Rady 2016/34/EÚ, ktorá výrobcovi ukladá, ako má postupovať. V prvom rade by mal mať výrobca dostatočne kvalifikovaný personál, riadiacich pracovníkov, technikov a konštruktérov, ktorí majú podrobné vedomosti o pravidlách konštrukcie takýchto zariadení a skúsenosti s nimi. Už pri návrhu takéhoto zariadenia musí byť jasné, že sa navrhuje zariadenie, ktoré sa bude používať v priestore s nebezpečenstvom výbuchu. Musí byť jasné, pre akú atmosféru a do akej zóny chce konštruktér dané zariadenie navrhnúť. Na základe toho sa musí rozhodnúť, aký typ ochrany zvolí. Pri návrhu potom postupuje podľa požiadaviek harmonizovaných noriem k jednotlivým typom ochrán, napríklad ak zvolí typ ochrany d – pevný uzáver, navrhuje zariadenie v zmysle požiadaviek normy EN 60079-1. Často sa na nás obracajú výrobcovia s otázkou, čo majú urobiť, aby už konkrétne zariadenie, ktoré vyrobili pre štandardné vonkajšie vplyvy, mohlo získať certifikát ATEX. Bohužiaľ im musíme odpovedať, že to bude asi problematické, až nemožné, ak nedodrži už pri návrhu požiadavky harmonizovaných noriem. Tiež je dôležité, aby mal výrobca zavedený dostatočne spoľahlivý systém kvality, kde je stanovená organizačná štruktúra, povinnosti a právomoci vzhľadom na kvalitu výroby alebo výrobku, zodpovednosť za jednotlivé činnosti a podobne. Tento systém kvality by mal zabezpečiť zhodu každého vyrobeného výrobku so schváleným typom.

Čo všetko je predmetom procesu certifikácie zariadenia, ktoré má byť inštalované v prostredí s potenciálne výbušnou atmosférou?

Postup posúdenia zhody závisí od toho, do akej skupiny a kategórie dané zariadenie patrí. Keď hovoríme, že zariadenie kategórie 1 je najbezpečnejšie zariadenie, používa sa v najnebezpečnejšom prostredí, aj proces posúdenia zhody je prísnejší. V prípade elektrických zariadení kategórie 1 a 2 treba vždy overiť aj fázu návrhu zariadenia, aj výrobnú fázu zariadenia. Fáza návrhu zariadenia sa preveruje modulom B: EÚ skúška typu. EÚ skúšku typu vykonáva notifikovaná osoba, ktorú si výrobca vyberie. Výrobca predkladá konštrukčnú dokumentáciu výrobku vypracovanú podľa požiadaviek smernice a vzorku alebo niekoľko vzoriek výrobku, na ktorých notifikovaná osoba vykoná typové skúšky predpísané príslušnou harmonizovanou normou. Ak výrobok spĺňa požiadavky, notifikovaná osoba vydá výrobcovi EÚ certifikát typu. Tým je overená fáza návrhu výrobku. Ďalej sa musí ešte overiť, či je výrobca schopný vyrábať výrobky v zhode so schváleným typom. To overuje notifikovaná osoba, ktorú si výrobca vyberie, a vykonáva to prostredníctvom modulov D – zhoda s typom založená na zabezpečení kvality výroby, F – zhoda s typom založená na overovaní výrobku, C1 – zhoda s typom založená na vnútornej kontrole výroby a skúške výrobku pod dohľadom alebo modulom E – zhoda s typom založená na zabezpečení kvality výrobku. Výber jednotlivých modulov závisí od kategórie zariadenia.

Trochu jednoduchšie to je pri zariadeniach kategórie 3, teda zariadeniach, ktoré sa môžu používať len v zóne 2 a 22. Pri posúdení zhody sa použije modul A – vnútorná kontrola výroby. Týmto postupom si môže posúdiť zhodu výrobku výrobca sám. Aj pre zariadenia kategórie 3 sú vhodné typy ochrany, pre ktoré existujú harmonizované normy, napríklad typ ochrany n. Výrobca samozrejme musí pri návrhu splniť požiadavky príslušnej harmonizovanej normy a vykonať požadované skúšky. To je v praxi pre výrobcu veľmi zložitý. Ak výrobca nie je schopný samostatne posúdiť zhodu alebo si nie je istý správnym postupom, je lepšie, ak sa obráti na iný orgán posúdenia zhody, napríklad inšpekčný orgán typu A, ktorý môže posúdiť zhodu za výrobcu.

Treba pri akejkoľvek zmene hardvéru/softvéru podrobiť takýto produkt opakovanej certifikácii?

Každú zmenu zariadenia treba oznámiť príslušnej notifikovanej osobe, ktorá vykonávala posúdenie zhody, napríklad skúšku typu. Notifikovaná osoba musí danú zmenu posúdiť a rozhodnúť, či je zmena nepodstatná a neovplyvní bezpečnosť, v tomto prípade certifikát EÚ platí aj naďalej, alebo treba vykonať dodatočné skúšky, prípadne celý proces posúdenia zhody zopakovať odznova a vydať nový EÚ certifikát typu.

Podme sa teraz pozrieť na druhú stranu barikády. Venujú priemyselné podniky na Slovensku, ktoré majú prevádzky či technológie vytvárajúce potenciálne výbušnú atmosféru, dostatočnú pozornosť téme ochrany zdravia svojich pracovníkov a majetku aj tým, že inštalujú správne technológie certifikované v súlade s uvedenými smernicami či nariadeniami? Ktoré sú podľa vás najčastejšie príčiny výbuchu v priemyselnom prostredí?

Na Slovensku platí pre overenie stavu bezpečnosti technických zariadení pred uvedením do prevádzky a počas prevádzky národná legislatíva, vyhláška MPSVR SR č. 508/2009 Z. z. Elektrická inštalácia v priestoroch s nebezpečenstvom výbuchu (s vonkajším vplyvom BE3) je v zmysle tejto vyhlášky zaradená ako vyhradené technické zariadenie skupiny A – zariadenie s vysokou mierou ohrozenia. Pri uvádzaní do prevádzky platí pre takéto vyhradené technické zariadenia špeciálny režim. Montáž takejto inštalácie sa môže vykonávať len podľa dokumentácie, ku ktorej bolo vydané odborné stanovisko oprávnenou právnickou osobou. Následne po montáži, pred uvedením do prevádzky sa takáto inštalácia musí podrobiť úradnej skúške, kde oprávnená právnická osoba overí, či je inštalácia pripravená na bezpečné používanie a či zodpovedá schválenej projektovej dokumentácii. Takže si myslím, že naša legislatíva ukladá prevádzkovateľovi, aby takejto inštalácii venoval dostatočnú pozornosť. Medzi najčastejšie príčiny výbuchu v priemyselnom prostredí patrí zanedbaná údržba zariadení v priestore s nebezpečenstvom výbuchu, nedodržané zásady montáže takýchto zariadení, poškodenie zariadenia a podobne. Ďalej by som tam zaradil nedodržanie zásad ochrany pred účinkami atmosférickej a statickej elektriny. Často sa totiž stáva, že sa v tomto ohľade venuje pozornosť len elektrickému zariadeniu a nevenuje sa pozornosť okoliu zariadenia, ako sú podlahy alebo povrchy okolitých konštrukcií, prípadne častí technológie, kde sa môže vytvárať elektrostatický náboj, ktorý môže veľmi ľahko zapríčiniť výbuch. V neposlednom rade častou príčinou výbuchu sú nevhodne vykonávané práce v priestoroch s nebezpečenstvom výbuchu, prípadne nesprávne vybavenie pracovníkov vykonávajúcich práce v týchto priestoroch a nepoužívanie špeciálnych osobných ochranných pracovných pomôcok určených pre tieto priestory.

S akými nedostatkami sa v praxi stretávate či už na strane výrobcov zariadení, alebo priemyselných podnikov v súvislosti s aplikáciou smernice ATEX?

Čo sa týka výrobcov, chyby sa vyskytujú najmä pri zariadeniach kategórie 3, kde si môže posúdiť zhodu výrobca sám. Pri zariadeniach kategórie 1 a 2 je to skôr výnimočné, pretože posúdenie zhody je na notifikovanej osobe, ktorá má na to kvalifikovaný personál a je akreditovaná niektorou z akreditačných služieb. Výrobcovia často uvádzajú na trh zostavy vytvorené z viacerých zariadení, pri ktorých už bola jednotlivou posúdená zhoda. Výrobca takejto zostavy potom len zhodnotí, či kombináciou jednotlivých prvkov nevznikne



dodatočné nebezpečenstvo. Stáva sa, že v zostave výrobca použije zariadenia, ktoré sú určené len pre prachovú alebo len pre plynovú atmosféru, ale deklaruje, že sa zariadenie môže používať v oboch atmosférach. Často sa stretávame s chybou výrobcov rozvádzačov v pevnom uzáveru, kde výrobca použije prázdnu skriňu s typom ochrany d – pevný uzáver, ktorá má vyhlásenie o zhode pre komponent, a má za to, že výzbroj rozvádzača môže byť akákoľvek. Správny postup je, že rozvádzač musí byť posúdený ako celok, aj s výzbrojou. Rovnako sa stáva, že výrobca upraví takýto uzáver mimo dovolenej úpravy, ktorá je vždy uvedená v dokumentácii takéhoto zariadenia. Ďalšie nedostatky výrobkov súvisia s dokumentáciou, ktorú je výrobca povinný priložiť ku každému výrobku. Okrem vyhlásenia o zhode je to aj návod na obsluhu, ktorý musí obsahovať všetky informácie vyžadované smernicou. Bohužiaľ stáva sa, že veľa informácií v návodoch chýba. Ďalšie chyby vznikajú aj pri inštalácii zariadení. Treba si uvedomiť, že nestačí použiť len správne zariadenie, ale treba dodržať určité zásady pri montáži takýchto zariadení. Často sa stáva, že sa zvolia nesprávne káblové vývodky, ktoré nezodpovedajú danému typu ochrany alebo priemeru kábla. Technik zapájajúci takéto zariadenie sa potom snaží upraviť priemer kábla páskou, čo je neprípustné. Ďalšie chyby vznikajú nesprávnou montážou zariadení alebo komponentu z dôvodu, že technik nemá k dispozícii návod na montáž zariadenia alebo komponentu a postupuje len podľa svojich skúseností.

Ako môže správny prístup k riešeniu bezpečnosti a ochrany zdravia a majetku (aplikácia smerníc ATEX a best practices v tejto oblasti) zabezpečiť vyššiu konkurencieschopnosť a minimalizovať obchodné riziká a náklady výrobcu zariadení alebo priemyselného podniku?

Samozrejme, každá havária na zariadení spôsobená výbuchom alebo inou príčinou vedie k prerušeniu výroby, prípadne zničeniu zariadenia, čo nakoniec stojí podnikateľa nemalé finančné prostriedky. Najzávažnejšie je však to, ak pri takejto havárii dôjde

k strate ľudských životov alebo poškodeniu zdravia, čo sa dá veľmi ťažko vyjadriť v peniazoch. Preto je dôležité, aby takéto zariadenia a inštalácie navrhovali, konštruovali a montovali kvalifikovaní ľudia, ktorí majú podrobné znalosti o tejto problematike. Naša legislatíva vyžaduje od prevádzkovateľa, aby venoval pracoviskám a technológiám v priestoroch s nebezpečenstvom výbuchu zvýšenú pozornosť, no nie vždy sa dôsledne dodržiava.

Vaša spoločnosť ponúka výrobcom zariadení aj priemyselným podnikom pomocnú ruku pri riešení uvedenej problematiky. Môžete stručne spomenúť, čo TÜV SÜD Slovakia v tejto oblasti zabezpečuje?

Naša spoločnosť je pre túto problematiku notifikovaná osoba, takže môžeme výrobcom ponúknuť naše služby v oblasti posudzovania zhody zariadení určených na použitie v prostredí s nebezpečenstvom výbuchu, a sme aj oprávnená právnická osoba, takže vieme poskytnúť služby aj v oblasti elektrickej inštalácie v priestoroch s nebezpečenstvom výbuchu, či už pri návrhu, posúdení konštrukčnej dokumentácie alebo overení stavu bezpečnosti po nainštalovaní. Ako sme už hovorili, najdôležitejší pre výrobcov a prevádzkovateľov sú dostatočne kvalifikovaní ľudia s podrobnými znalosťami problematiky. V tomto môžeme výrobcom a prevádzkovateľom pomôcť najvýraznejšie. V tejto oblasti uskutočňujeme špecializované školenia, kde riadiaci zamestnanci, technici a konštruktéri získajú podrobné vedomosti o problematike nebezpečenstva výbuchu a jej aplikácii v praxi.

Ďakujeme za rozhovor.

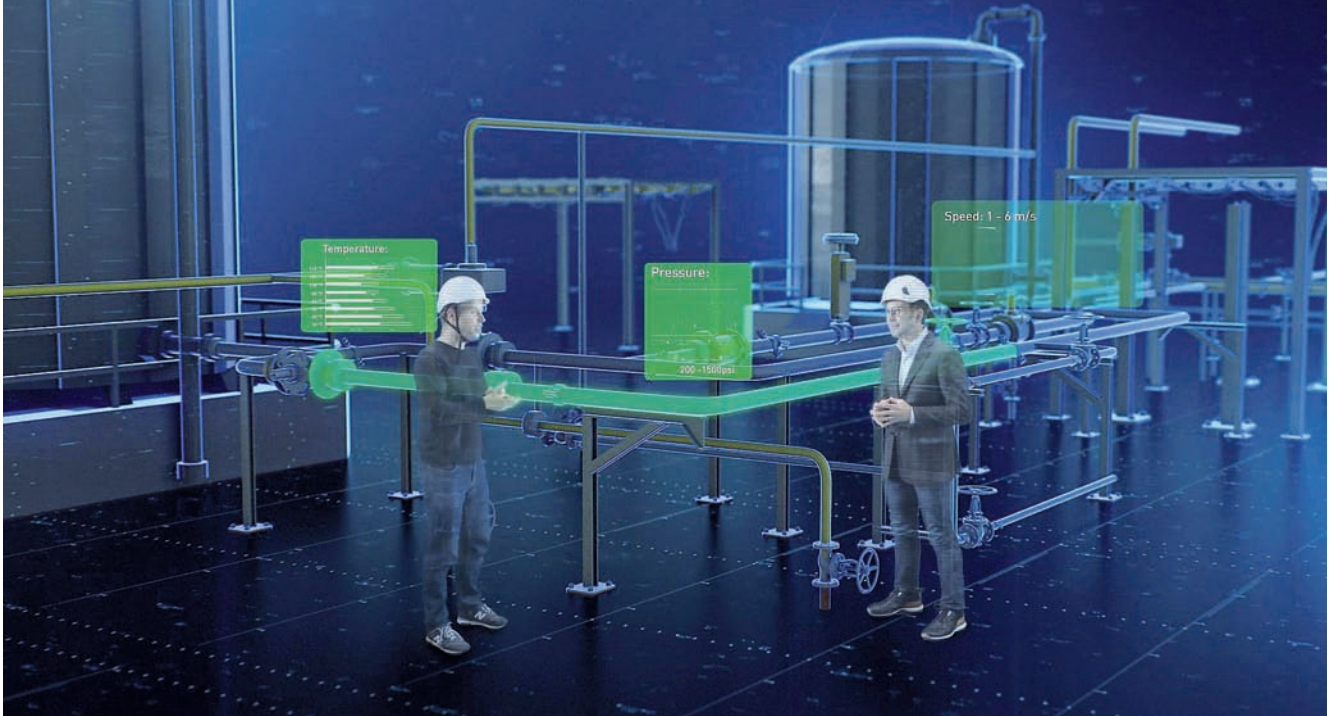
Anton Gérer



Shell je priekopníkom využívania digitálnych technológií v praxi

Digitálne technológie hrajú pre spoločnosť Shell dôležitú úlohu pri vytváraní pridanej hodnoty prostredníctvom zvýšenej produktivity a nižších kapitálových a prevádzkových nákladov. Spoločnosť aktívne využíva celý rad digitálnych technológií vrátane robotiky, 3D tlače, cloud computingu a pokročilej analýzy.





Spoločnosť Shell využíva riešenia Microsoft DevOps spolu s riešeniami Azure a GitHub.

Umelá inteligencia

Od strojového učenia, počítačového videnia, hĺbkového učenia cez virtuálnych asistentov a autonómne vozidlá až po robotiku – v týchto a ďalších technológiách využíva spoločnosť Shell prvky umelej inteligencie (UI). Mnohé z algoritmov UI a systémov strojového učenia nie sú nové, ale obmedzené množstvo dostupných údajov bráni ich širšiemu nasadzovaniu. Pokračujúca explózia v objeme a dostupnosti údajov v poslednom období viedla ku skokovej zmene v učení sa algoritmov a potvrdila nastupujúci trend: jednoduchý prístup k obrovským objemom údajov robí algoritmy UI inteligentnejšími.

Prijatím metodológie DevOps, platformy Microsoft DevOps spolu s riešeniami Azure a GitHub je spoločnosť Shell schopná rýchlo napredovať v oblasti dátovej vedy a zároveň zmeniť cyklus vývoja z mesiacov na týždne.

Mnohé z údajov boli doteraz nevyužitú. Strojové učenie a digitálne technológie teraz umožňujú odomknúť tieto poznatky a transformovať podnikanie. DevOps ako metodológia umožňuje spojiť tímy, zrýchliť spoluprácu a vytvárať obrovskú hodnotu. Shell má k dispozícii sieť zameranú na dátovú vedu s približne 2 000 ľuďmi. Pri takomto rozsahu treba štandardizovať spôsob, akým sa bude pracovať – preto je DevOps taký dôležitý. Pri štandardizácii využitia UI v rámci celej spoločnosti a spôsobu, akým vyvíja nové riešenia, spolupracuje Shell s Microsoftom na využívaní produktov ako Azure Boards, Azure Pipelines, GitHub Enterprise, čo umožňuje technikom a dátovým vedcom zdieľať vytvárané algoritmy a programy, ľahko ich nasadiť v rámci edge zariadení a umiestniť do cloudu. Vďaka tomu sa podarilo skrátiť vývojové cykly z mesiacov na týždne. Kontajnerizácia bola veľkou súčasťou tejto cesty a spoločnosť začala využívať Kubernetes, aby dokázala tieto prístupy nasadiť vo veľkom rozsahu. Shell spolupracuje so spoločnosťou Microsoft aj na vývoji rámca Kubeflow v Azure.

Blockchain

Shell využíva technológiu blockchainu na prepracovanie súčasných procesov a vytváranie nových postupov zvyšujúcich pridanú hodnotu a nových trhov.

Blockchainová stratégia spoločnosti Shell je založená na troch odlišných pilieroch. Technológiu blockchain využíva na to, aby prepracovala súčasné procesy, zabezpečila úsporu nákladov, zvýšila efektivitu a podporila štandardizáciu svojich procesov a vlastne celého energetického priemyslu. Snaží sa hľadať nové riešenia zvyšujúce pridanú hodnotu najmä na vznikajúcich alebo rýchlo sa rozvíjajúcich trhoch, a to práve prehodnotením fungovania komplexných hodnotových reťazcov založených na technológii blockchain. Technológia

blockchain navyše umožňuje vytvárať úplne nové trhy. Ako jeden z priekopníkov využívania tejto technológie sa Shell vďaka tomu snaží vytvárať dôveru a bezpečnosť medzi firmami, s ktorými spolupracuje, a presadiť zmenu stavu alebo vlastníctva digitálnych aktív zaznamenávaním všetkých transakcií na blockchaine.

Shell naďalej podporuje a iniciuje vytváranie decentralizovaných ekosystémov. Keďže dôraz sa presúva zo súkromných/konzorciálnych sietí na verejné siete, bude spoločnosť pokračovať v úsilí posúvať hranice blockchainu v energetickom priemysle.

Vytváranie transparentných dodávateľských reťazcov s digitálnymi pasmi zariadení

Shell dokončila pilotný projekt na vytvorenie decentralizovaného digitálneho pasového systému na autentifikáciu zariadení, náhradných dielov a produktov. Technológia blockchain umožňuje vytvoriť digitálny pas pre časť zariadenia tým, že poskytuje systém, ktorý umožňuje zverejňovanie údajov medzi určitými stranami v dodávateľskom reťazci. Na druhej strane to spoločnosti umožňuje zlepšiť sledovanie a riadenie prevádzkových zariadení alebo produktov kritických z hľadiska bezpečnosti počas ich životného cyklu. V tomto pilotnom projekte Shell spolupracuje s ďalšími spoločnosťami vrátane výrobcov, inšpektorov a dodávateľských spoločností na predefinovaní spôsobu, akým chce spolupracovať vo svojich dodávateľských reťazcoch. Očakáva sa, že tieto technológie znížia náklady, zvýšia produktivitu a pomôžu zabezpečiť bezpečnejšie prevádzky pre každú stranu v rámci ekosystému.

Robotika

Spoločnosť Shell využíva vo svojich podnikoch robotické systémy na širokú škálu činností a úloh spojených s údržbou. Zariadenia a technológie pre ropné a plynárenské závody sa stávajú prevádzkovo zložitejšími a zdravotné, bezpečnostné a environmentálne normy, ktoré sa uplatňujú pri ich prevádzke, sú čoraz prísnejšie. Robotika rieši výzvu spojenú s mobilitou zamestnancov, znižuje bezpečnostné riziko zamestnancov a dodávateľov a automatizuje zhromažďovanie údajov pre pokročilé analytické nástroje na zabezpečenie proaktívnej detekcie úniku a korózie.

Vďaka technickému pokroku v posledných rokoch sú robotické systémy nákladovo efektívnejšie. Internet vecí prináša internetové pripojenie ku každodenným predmetom a zariadeniam, čo v podstate umožňuje robotom stať sa mobilnými senzormi, ktoré zbierajú údaje a trénujú modely strojového učenia. V tomto trende zohrali úlohu zvýšený výpočtový výkon, lepšie batérie a vylepšené technológie snímačov.



Robot ExR-1 vykonáva okružné jazdy s cieľom detegovať unikajúci plyn.

Detekcia netesností a kontrola emisií

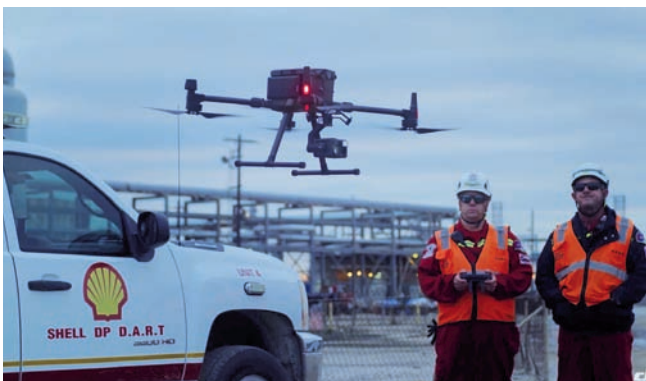
Digitálne technológie ponúkajú nové možnosti zisťovania a kvantifikácie emisií v rámci prevádzok spracovania ropy a zemného plynu. Na identifikáciu zdrojov emisií sa v spoločnosti Shell využíva rad inovatívnych technológií, ako sú plynové zobrazovacie kamery, roboty „vybavené čuchom“ a snímače namontované na satelitoch a dronoch. Roboty pomáhajú spoločnosti Shell pri nepretržitej detekcii emisií metánu s cieľom riadenia prchavých emisií.

Systém Sensabot bol navrhnutý tak, aby bol prvým mobilným robotom s certifikáciou práce v prostredí s potenciálne výbušnou atmosférou. Vo vzdialených ropných a plynárenských prevádzkach, prípadne takých, kde nie je prítomný žiaden personál, by dokázali pracovať až šesť mesiacov bez údržby. Na takýchto miestach pomáha Sensabot skrátiť prestoje zariadení tým, že poskytne okamžitý prehľad o stave bezpečnosti a umožní rýchlejšie reštarty.

Aby bol koncept Sensabot dostupný za nižšiu cenu, bola vyvinutá jeho komerčná verzia ExR-1. Vo dne aj v noci vykonáva okružné jazdy s cieľom detegovať unikajúci plyn, pričom aj malé úniky odhalí oveľa skôr ako pevný detektor plynu. To uľahčí nájdenie a zastavenie únikov v počiatočnom štádiu a zníženie emisií v súlade so záväzkom spoločnosti Shell o ochrane klímy a životného prostredia.

Kombinácia robotiky so strojovým videním zlepšuje existujúce systémy monitorovania neporušiteľnosti technológií a umožní lepšie monitorovanie unikajúcich emisií. Roboty budú každý deň zbierať statické obrázky, videá a zvukové údaje a ukladať ich do cloudu. Algoritmy strojového videnia sa učia, aby rozpoznali oblaky úniku uhľovodíkov na snímkach infračervenej kamery a upozornili operátorov na zmenu. To má potenciál prejsť od reaktívnej detekcie úniku k proaktívnemu zamedzeniu úniku.

Shell má v pláne vyvinúť a nasadiť diagnostiku využívajúcu strojové učenie na zisťovanie zmien a predpovedanie vznikajúcich problémov, ako je korózia, nadmerné vibrácie, prírodné javy (piesok, sneh, vegetácia, zvieratá atď.), poškodenie izolácie atď., ktoré by v konečnom dôsledku mohli viesť k netesnostiam. Vyvinuté modely a získané poznatky sa budú zdieľať na jednom mieste, ku ktorému budú mať prístup všetky prevádzky a závody. Prínosy takéhoto systému budú samy o sebe dôkazom zmysluplnosti využívania robotických systémov v petrochemickom a plynárenskom priemysle.



Drony majú v Shell široké uplatnenie – od kontroly zásobníkových nádrží až po snímání priebehu výstavby prevádzky.

Kontrola dronom

Drony sú v spoločnosti Shell dobre zavedené pre potreby zhromažďovania údajov z kontrol. Tradične sa drony používali ako špeciálny nástroj na realizáciu špecifických úloh, ale teraz dochádza k posunu, keď sa stávajú súčasťou rôznych činností ako preferovaný spôsob práce. Ponúkajú nákladovo efektívny a bezpečný spôsob rýchleho zhromažďovania snímkov na ťažko dostupných miestach a v oblastiach s veľkou rozlohou.

Napríklad v rafinérii Deer Park patriacej spoločnosti Shell kontrolujú drony zásobníkové nádrže a zbierajú údaje, čo predtým robili zamestnanci, ktorí zásobníky fyzicky navštevovali. Tím zodpovedný za inšpekciu robotiky sa snaží stavať na týchto typoch iniciatív, kde sa vykonáva opakovaný zber údajov v rôznych častiach prevádzky.

V závode Shell Pennsylvania Chemicals sa drony používajú na snímání priebehu výstavby, pričom sa z leteckých snímkov vytvárajú rozmerovo presné 3D modely, ktoré pokrývajú celú plochu 162 hektárov staveniska. Využívanie dronov v rámci spoločnosti Shell podporuje zvyšovanie efektívnosti, optimalizáciu obchodných procesov a dodržiavanie bezpečnostných zásad. Viaceré závody spoločnosti Shell vlastní a prevádzkujú drony, čo im zabezpečuje 24/7 prístup k týmto zariadeniam a výhodám, ktoré to ponúka.

V minulosti bolo s prevádzkou dronov spojených niekoľko jedinečných problémov. Predpisy zvyčajne vyžadujú, aby drony zostali vo vizuálnom kontakte s pilotom, čo však obmedzuje ich prevádzkový dosah. Spoločnosť Shell je priekopníkom v prevádzke bezpilotných lietadiel za hranicou prevádzky (BVLOS), ktorá prináša jedinečné výzvy z pohľadu legislatívy. Bepilotné letecké systémy predstavujú výkonné riešenie kontroly majetku a leteckého dohľadu. Strojové videnie a pokročilá analytika v najbližšom období odomknú ďalší potenciál týchto systémov.

3D tlač

Spoločnosť Shell používa 3D tlač na tlačenie náhradných dielov podľa potreby, vývoj nových zariadení a rýchle prototypovanie technických návrhov. Rozvíja svoje vlastné kapacity s cieľom vyhnúť sa závislosti od poskytovateľov 3D tlače.

3D tlač náhradných dielov podporuje spoločnosť Shell pri jej prechode na digitálny dodávateľský reťazec, ktorý rieši otázky lokálnych dodávok, zastaranosť, zásoby just-in-time a ďalšie možnosti dodávateľského reťazca. Správa náhradných dielov je veľkou logistickou výzvou. Ak je ich príliš málo, zariadenie možno bude potrebné odstaviť. Príliš veľa náhradných dielov znamená zase plytvanie z hľadiska kapitálu a skladovania. Náhradné diely sú ešte väčšou výzvou v prevádzkach umiestnených na mori, kde je obmedzená skladovacia kapacita a náklady na doručenie náhradných dielov môžu byť obrovské. Výzvou je aj dostupnosť a zastarávanie dielov. Ako získate diel do zariadenia, ktoré sa už nevyrába?

Niektoré technické prostriedky v spoločnosti Shell starnú a blížia sa ku koncu životnosti. Niektoré hlavné komponenty, ako sú čerpadlá, určujú životnosť zariadenia, pretože sú drahé a kriticky dôležité. Ak je kompresor zastaraný a prestane fungovať, treba vymeniť celý kompresor, pretože jednotlivé komponenty v ňom nemožno vyrobiť. Druhá možnosť je vytlačiť si taký komponent 3D tlačou. Tá má potenciál radikálne zjednodušiť dodávateľské reťazce a predĺžiť životnosť zastaraných zariadení v spoločnosti Shell, keďže si sama dokáže vyrábať diely, ktoré sa už nevyrábajú.

Shell má k dispozícii svoje vlastné možnosti a kapacity na skenovanie, spätnú analýzu, optimalizáciu, tlač a následne spracovanie dielov v Energy Transition Campus v holandskom Amsterdame. Pomocou 3D tlače náhradných dielov dokáže efektívne predĺžiť životnosť svojich aktív. V niektorých prípadoch môže tiež znížiť náklady a dodacie lehoty na diely. Pomocou 3D tlače sa už spoločnosť Shell podarilo vyrobiť množstvo dielov, ako sú napr. obežné kolesá, ktoré sú veľmi dôležitou súčasťou mnohých technológií. Spoločnosť vyvíja databázu digitálnych pasov na potvrdenie vhodnosti 3D tlače náhradných dielov. To umožní technicky zabezpečenú certifikovanú



Využitie virtuálnej reality pri školení zamestnancov

tlač náhradných dielov na požiadanie a splnenie cieľa znižovania zásob a odpadu v dodávateľskom reťazci. Shell je prvou spoločnosťou v Európe, ktorá získala certifikáciu CE od certifikačného orgánu LRQA pre komponent vyrobený vlastnou 3D tlačou.

Rozšírená a virtuálna realita

Aplikácie rozšírenej reality (RR) a virtuálnej reality (VR) sú v prevádzkach a školiacich programoch Shell čoraz dôležitejšie. Spoločnosť vyvíja produkty na mieru podľa potrieb svojich podnikov, trhových ponúk a možností spolupráce s predajcami. RR a VR predstavujú pre Shell nespočetné množstvo príležitostí na včasné plánovanie projektov, vývoj riešení zložitých stavebných problémov a zvýšenie bezpečnosti svojich zamestnancov.

Riešenie Remote Assist, ktoré je súčasťou technológie RR, umožňuje pracovníkom v prevádzke získať pomoc od skúsených technikov (expertov) z celého sveta. Napríklad ak prevádzkový postup vyžaduje dodatočné usmernenie, pracovník môže získať pomoc v reálnom čase prostredníctvom videohovoru, čo umožní kolegovi – vzdialenému odborníkovi vidieť v podstate ich očami a ponúkať usmernenia doslova „cez rameno“. Dokonca je možné, aby vzdialený expert na diaľku „kreslil“ na obrazovku umiestnenú na hlave pracovníka a zdieľal relevantnú dokumentáciu. Jeden odborník dokáže takýmto vzdialeným spôsobom podporovať desiatky zariadení po celom svete. To ponúka rýchlejšie riešenie problémov a znižuje cestovanie a jeho vplyv na životné prostredie.

Spoločnosť Shell používa iskrovo bezpečné zariadenia RR namontované na prilbách, hlasom ovládané zariadenie s mikrod displejom, ktoré používateľovi zobrazuje obraz, ako keby si prezeral sedempalcovú obrazovku. Informácie sa zobrazujú pod líniou zorného poľa používateľa a nezasahujú do normálneho videnia. Keď sa mikrod displej nepoužíva, možno ho odsunúť nabok.

Zlepšenie školení vďaka VR

Shell už roky využíva VR na tréning a učenie založené na simulácii. Používa školiace moduly VR na to, aby vzali svojich technikov na virtuálne geologické exkurzie. Cieľom je zmodernizovať súčasné školenia pomocou textov a kníh doplnením o školiaci materiál VR. Tieto nástroje dopĺňajú školenia na pracovisku a umožňujú pripraviť zamestnancov na extrémne udalosti, ako sú veľké úniky alebo výbuchy. V týchto prípadoch si zamestnanci môžu vyskúšať akcie, ktoré by sa mali vykonať pred udalosťou, počas nej a po nej. Táto technológia tiež umožňuje tímom spolupracovať v reálnom čase, napríklad so špecialistom, ktorá prostredníctvom virtuálnej ukážky demonštruje techniku opráv. Spoločnosť uvažuje o nasadení VR aj v rámci vylepšených vzdialených konferencií a prezentácie veľmi komplikovaných 3D konceptov.

Zdroj: Digital technologies in the energy industry. Shell. [online]. Citované 10. 1. 2021. Dostupné na: <https://www.shell.com/energy-and-innovation/digitalisation/digital-technologies.html>.



Budujme štát pre 40 miliónov

Jan Antonín Baťa vo svojej knihe *Budujme štát pro 40 000 000 lidí* definoval cieľ vybudovať štát, ktorý bude kultúrne aj hospodársky najzdravším, najsilnejším a najbohatším štátom v Európe. Bol presvedčený, že počet obyvateľov Československa by sa dal strojnásobiť a táto krajina by ich dokázala užiť. Jan Antonín Baťa so svojím tímom pripravil detailnú analýzu vybudovania takejto krajiny – riešil v nej suroviny, priemysel, poľnohospodárstvo, vzdelávanie a výskum, dopravu a infraštruktúru, obchodnú politiku, právo aj financie.

Aké vysoké ciele v porovnaní s tým, čo sa dnes rieši v našej krajine – diaľnica do Košíc, prilákanie zahraničných firiem na Slovensko, ktorým predávame ruky a hlavy našich ľudí. Namiesto skutočných inovácií a odvážnych plánov dnes mnohí vedci alebo podnikatelia sledujú priority európskych projektov a učia sa vyplňať formuláre a tlačivá. Menia sa na úradníkov, aby získali peniaze z rôznych fondov.

Baťovci pochopili, čo je tvorivé myslenie a dokázali premeniť myšlienku na akciu. Vedeli, že podnik, región a krajina sa nezmenia deklaráciami a slovami, ale odvážnymi činmi.

Premýšľam o tom, v akej krajine by mohli raz žiť naše deti a vnúčatá. V krajine, kde by nové technológie pomáhali v boji s kriminalitou, korupciou, chorobami, so znečisťovaním prírody a s prírodnými katastrofami, ťažkou a rušinnou prácou. Ľudia by potom mali viac času – na seba a svojich blízkych. Rozvoj krajiny by sa nemal merať ukazovateľmi rastu ako HDP alebo počtom vyrobených automobilov, ale kvalitou života. Je fajn ochraňovať život pred narodením, ale mali by sme ho chrániť aj po narodení – až do smrti. Aby sme prijímali ľudí takých, akí sú. Nestrkali deti do detských domovov, nevyčleňovali ľudí, ktorí sú „iní“ na okraj spoločnosti a pomáhali starým, chorým, pomalým, odstrčeným a osamelým ľuďom nájsť prijatie a dôstojný život.

Tomáš Baťa zdôrazňoval, že by sme nemali od svojho okolia žiadať viac, ako sme schopní a ochotní urobiť my sami. Baťovci budovali silných ľudí a títo ľudia budovali podniky a mestá po celom svete. K lepšej budúcnosti našej krajiny sa neprehádame ani neprerozprávame. Potrebujeme spojiť sily a spolupracovať. Budujme štát pre 40 miliónov. Zdola. Tak ako to robili Baťovci.

Ján Košťuriak
IPA Slovakia, s. r. o.

Závod na spracovanie zemného plynu v škatuli

Nový formát školenia pomocou virtuálnej reality otvára zaujímavé príležitosti pre rôzne podniky. Vďaka interaktívnej, pohlcujúcej 3D technológii sa operátori môžu zoznámiť – odkiaľkoľvek na svete – s novým závozom ešte predtým, ako sa spustí. Príkladom je jeden z najväčších svetových závozov na spracovanie zemného plynu, na ktorého výstavbe sa podieľa spoločnosť Linde. V súčasnosti táto spoločnosť patrí medzi významné svetové priemyselné podniky, pričom sa orientuje na výstavbu chemických prevádzok a priemyselné plyny.

Približne 8 000 kilometrov na východ od Moskvy v sibírskej divočine Linde stavia jeden z najväčších svetových závozov na spracovanie zemného plynu. Závod Amur má rozlohu 800 hektárov, čo zodpovedá približne 1 120 futbalovým ihriskám. Keď bude plne v prevádzke, bude zamestnávať približne 200 operátorov, ktorých úlohou bude riadiť závod a kontrolovať všetky jeho procesy. Výzva spočíva v príprave pracovníkov vopred na obrovský rozsah úloh, ktoré budú musieť zvládnuť.

3D závod

Návrhári používajú CAD nástroje na budovanie závozov na spracovanie plynu. Linde potom spolupracuje so špecialistami na virtuálnu realitu (VR) na premene týchto prvotných návrhov na preskúmateľné 3D svety. Dlho pred dokončením závodu sa operátori vybavení náhlavnými súpravami VR môžu zoznámiť s vnútorným fungovaním závodu a procesnými tokmi, a tak sa pripraviť na neobvyklé alebo nepravidelné situácie. „Môžu sa pripravovať vo virtuálnej verzii svojho budúceho pracovného prostredia,“ hovorí Nanna Thiele, programová manažérka digitalizácie.

Tradičné školenie v učebni je passé

Benjamin Krebs, systémový inžinier, zorganizoval v priebehu rokov veľké množstvo školení. Doteraz prebiehalo školenie operátorov vo fyzických učebniach. Napriek tomu rýchlo rozpoznal potenciál technológie VR. Predtým mohli operátori začať uvádzať teóriu do praxe až po postavení závodu. „Teraz vďaka VR posúvame proces školenia dopredu,“ vysvetľuje N. Thiele. To znamená, že operátori už budú zaškolení v čase, keď Linde odovzdá závod zákazníčkovi.

Operátori môžu využiť školiacu platformu VR na oboznámenie sa so závozom a nacvičenie rôznych scenárov, s ktorými sa môžu stretnúť pri práci. Navyše to môžu robiť odkiaľkoľvek na svete. „Školiteľ nemusí cestovať do tréningového strediska a operátori nemusia cestovať do závodu skôr, ako ich potrebujú,“ dodáva N. Thiele. Všetok potrebný hardvér – laptop, náhlavná súprava VR a ovládač – možno zabaliť do špeciálne upraveného pevného puzdra a poslať do ktoréhokoľvek kúta sveta. „Nazývame to náš



(Zdroj: Linde Engineering)



(Zdroj: Linde Virtual Academy)

závod v škatuli,“ hovorí N. Thiele. Odhliadnuc od logistických výhod, štúdie ukazujú, že vďaka technológii VR je proces učenia 15-krát efektívnejší ako školenie v učebni.

Sila ponorenia je to, čo dáva VR jeho výhodu – pocit skutočného skúmania závodu a interakcie s okolím sa spájajú, aby prekonal konvenčné metódy učenia. VR spája vizualizáciu, priestorovú orientáciu a interakciu s objektmi. „Je to trochu ako učiť sa jazdiť na bicykli,“ tvrdí N. Thiele. „Cvičením a opakovaním sa zručnosť upevňuje. Nie je to niečo, na čo ľahko zabudnete.“

Herný duch

B. Krebs má na starosti vývoj tréningových scenárov VR, preto sa inšpiroval svetom počítačových hier. Implementoval do školení systém odmeňovania, to znamená, že bonusové body získavajú tí, ktorí riešia problémy rýchlejšie ako ich kolegovia. „Takéto odmeňovanie naozaj fungovalo,“ hovorí B. Krebs. „Každý chce zrýchliť a zlepšiť svoj výkon. Toto riešenie je veľkou motiváciou,“ dodáva N. Thiele. Ďalším plusom je, že všetky úlohy a aktivity sú merateľné. „Dokážeme presne analyzovať, čo operátor robí na platforme VR, aké kroky vykonáva a či sa zlepšuje,“ uzatvára B. Krebs.

Virtuálne značky

Softvér VR nie je v súčasnosti schopný automaticky vykresľovať objekty ako potrubia so správnym povrchom (textúrou), tie sa pridali do VR prostredia pomocou digitálnych značiek. Virtuálne značky obsahujú špecifické podrobnosti, ako je farba, textúra a funkcia.

Zdroj: All eyes on the future. Linde. [online]. Citované 7. 1. 2022. Dostupné na: <https://www.linde-gas.com/en/whats-happening/all-eyes-on-the-future/index.html>.

-pev-

Orca: Na Islande spustili najväčšiu „uhlíkovú“ čističku na svete

Jedným z hlavných ekologických problémov dnešnej doby je obrovské množstvo emisií v ovzduší. Boj proti klimatickým zmenám by mal byť prioritou pre všetky krajiny sveta. Aj keď existujú plány, ako vypúšťať menej škodlivých plynov do ovzdušia, stále sa treba vyrovnávať s tými, ktoré sa už v atmosfére nachádzajú. Špeciálna čistička vzduchu, vytvorená primárne na odstraňovanie emisií oxidu uhličitého, sa uviedla do prevádzky na Islande v septembri 2021. Zariadenie nasáva vzduch a separuje z neho oxid uhličitý, ktorý sa následne ukladá pod zem.



Za ambicióznym projektom stojí švajčiarsky startup Climeworks a islandská firma Carbix. Spoločnostiam trvalo len štyri roky, kým posunuli svoj koncept priameho zachytávania a skladovania vzduchu z pilotného na komerčný.

Najväčšie zariadenie svojho druhu je schopné ročne zachytiť až 4 000 ton oxidu uhličitého. Toto množstvo zodpovedá emisiám, ktoré vyprodukuje približne 790 áut počas jedného roka. Z globálneho hľadiska ide len o kvapku v mori. Priame zachytávanie oxidu uhličitého je jednou z mála technológií, ktoré umožňujú extrakciu oxidu uhličitého z atmosféry. Vedci ju považujú za nevyhnutnú pre obmedzenie globálnych klimatických zmien, ktoré sa budú každoročne zhoršovať aj vplyvom horúčav, lesných požiarov, záplav a stúpajúcej hladiny morí.

Zariadenie Orca, ktoré svojím názvom odkazuje na islandský výraz pre energiu, pozostáva z ôsmich zberných kontajnerov s ročnou kapacitou záchytu 500 ton CO₂ na jeden kontajner. Ich súčasťou sú ventilátory na nasávanie vzduchu a prvotriedne filtre na zachytávanie CO₂. Kontajnery sú usporiadané okolo centrálnej výrobnéj haly, v ktorej sa nachádza všetka električka, ako aj riadiaca jednotka, čo umožňuje prevádzkovať a ovládať zariadenie na diaľku.

Izolovaný uhlík sa v ďalšej fáze spracovania mieša s vodou a čerpa hlboko pod zem, kde sa pomaly mení na kameň. Celé zariadenie je stopercentne ekologické, pretože ventilátory a filtre sú napájané obnoviteľnou energiou z neďalekej geotermálnej elektrárne.

Dôležitým aspektom bolo, aby sa Orca hladko integrovala do krásnej islandskej krajiny. Zvolili preto zemité farby a prírodné materiály, ktoré jej dodávajú prirodzený nádych.

Príliš nákladná technológia

Priame zachytávanie oxidu uhličitého zo vzduchu je začínajúca a bohužiaľ veľmi nákladná technológia. Participujúce firmy však dúfajú, že sa im podarí znížiť ceny vďaka rozširovaniu, pretože stále viac spoločností a spotrebiteľov sa snaží znížiť svoju uhlíkovú stopu. K významným partnerom sa radí Microsoft, Swiss Re, Shopify a viac ako 8 000 súkromných osôb.

Podľa Medzinárodnej agentúry pre energiu (IEA) je v súčasnosti po celom svete v prevádzke 15 zariadení tohto druhu. Dokopy dokážu zachytiť viac ako 9 000 ton CO₂ ročne. To je síce impozantné číslo, avšak v porovnaní s faktom, že len v roku 2020 boli celosvetové emisie CO₂ na úrovni 31,5 miliardy ton, je prakticky zanedbateľné.

Podstatne zaujímavejšie vyzerá projekt americkej ropnej spoločnosti Occidental. Tá v súčasnosti vyvíja najväčšie zariadenie na priame



zachytávanie oxidu uhličitého, ktoré má v ovzduší v blízkosti niektorých jej texaských ropných polí zachytiť až 1 milión ton oxidu uhličitého ročne.

Niektorí odborníci tvrdia, že takéto zariadenia sa môžu stať jedným z hlavných nástrojov v boji proti klimatickým zmenám. Iní zase poukazujú na to, že ide o drahú technológiu a môže trvať celé desaťročia, kým bude možné, aby fungovala vo veľkom rozsahu. Jedno je však isté, klimatické ciele sa nedosiahnu bez rozsiahleho odstránenia CO₂ z atmosféry. Tento systém predstavuje dôležitý míľnik v boji proti klimatickej kríze.



Virtuálnu prehliadku čističky vzduchu Orca si môžete pozrieť nasnímaním QR kódu.

Zdroj

[1] The world's largest climate-positive direct air capture plant: Orca! Climeworks. [online]. Citované 24. 1. 2022. Dostupné na: <https://climeworks.com/roadmap/orca>.

[2] Orca, World's Largest Direct Air Capture and CO₂ Storage Plant. Energy Industry Review. [online]. Publikované 16. 9. 2021. Citované 24. 1. 2022. Dostupné na: <https://energyindustryreview.com/environment/orca-worlds-largest-direct-air-capture-and-co2-storage-plant/>.

-pev-

Digitálna cesta k rýchlejšej výrobe a spracovaniu väčšieho objemu zákaziek

Na základe pilotného projektu si v spoločnosti H + D Elektromontáže overili, že digitalizácia pri výrobe rozvádzačov dáva zmysel a stáva sa nutnosťou pre ďalší rozvoj firmy. Nový výrobný proces je založený na precíznom projektovaní a vytvorení digitálneho 3D modelu. Využíva pritom synergiu silných partnerov – EPLAN a Rittal.

Špičkové technické vybavenie a profesionálne služby v oblasti zabezpečovacích systémov a výroby rozvádzačov

H + D Elektromontáže, s. r. o., ponúka služby v oblasti elektro na českom trhu už od roku 1995. Má skúsenosti s realizáciou elektroinštalácií v oblasti hutníckych, strojárskych, gumárenských a ďalších spracovateľských prevádzok. Montáže vykonáva na kľúč aj subdodávateľsky – na vlastnú montáž pritom poskytuje záruku od 12 do 36 mesiacov.

V nedávno dokončenej prevádzke v Loučkách u Oder disponuje špičkovým technickým vybavením na elektroinštalácie aj na výrobu rozvádzačov, high-tech meracou technikou a kvalitne preškolenými zamestnancami na profesionálnej úrovni. Prioritou firmy je odvádzať kvalitnú prácu a poskytovať komplexné služby za zodpovedajúce ceny.

Neutíchajúci sled inovácií v projekcii a vo výrobe

„V minulosti sme využívali rôznych dodávateľov rozvádzačových skríň. Od roku 2012 sme začali používať primárne skrine od spoločnosti Rittal, pretože nás oslovila modulárna koncepcia rozvádzačov tejto spoločnosti,“ uvádza konateľ spoločnosti H + D Elektromontáže Jaroslav Hlušmaňuk. Používanie rôznych softvérových nástrojov pri elektroprojekcii tiež firme prestalo vyhovovať a riešilo sa hneď nasledujúci rok. „Hľadal som nové softvérové riešenie na návrh schém s väzbou na 2D montážnu dosku ako podporu pri výrobe rozvádzača,“ vysvetľuje J. Hlušmaňuk. Voľba padla na riešenie EPLAN. „V roku 2016 som si uvedomil nutnosť ďalších inovácií, ktoré boli nevyhnutné na to, aby sme splnili požiadavky trhu z hľadiska kvality a rýchlosti inžinieringu ruka v ruke s kvalitou samotnej výroby rozvádzačov,“ dopĺňa.

Prvé výsledky plynúce z prepojenia silných partnerov Rittal a EPLAN zaznamenala spoločnosť H + D Elektromontáže počas roku 2018: zdokonalenie inžinierskych prác v softvéri EPLAN Pro Panel Professional a doplnkových elementov, pomocou ktorých vzniklo ich prvé 3D virtuálne dvojča. „Údaje, ktoré vznikli v tomto systéme, sme ďalej prepojili s druhým partnerom, so spoločnosťou Rittal, ktorý na to nadviazal z hľadiska modifikácie skríň v ich modifikačnom centre v Zdíboch,“ vysvetľuje J. Hlušmaňuk.

Rast spoločnosti prináša nové výzvy

Rast spoločnosti priniesol nutnosť riešiť aj priestory firmy na projekciu a výrobu. Tak došlo na stavbu vlastných nových priestorov združujúcich na jednom mieste projekciu, výrobu a sklad. Výsledkom je moderná budova s kvalitným zázemím pre všetkých zamestnancov.

„Pre ďalší rast spoločnosti bolo nutné sa rozhodnúť, či investovať do väčšieho počtu zamestnancov alebo sa pozrieť na možnosti zefektívnenia inžinierskych procesov pri výrobe rozvádzačov,“ načrtáva ďalšie kroky J. Hlušmaňuk. Ponúkalo sa využiť synergiu popredných partnerov EPLAN a Rittal a ich znalosti na globálnom trhu veľkých, stredných a malých výrobcov rozvádzačov. „Rozhodli sme sa vytvoriť pracovnú skupinu z hľadiska možnosti overenia



Jaroslav Hlušmaňuk

konceptu, ako ešte viac zefektívniť, zrýchliť a skvalitniť vlastnú výrobu rozvádzačov. To bol náš cieľ.“

Skúsení zástupcovia všetkých troch firiem – H + D Elektromontáže, Rittal a EPLAN – spoločne vytypovali vhodný pilotný projekt, ktorý mal poslúžiť na porovnanie klasického výrobného postupu a nového výrobného procesu založeného na precíznom projektovaní a vytvorení digitálneho 3D modelu, tzv. digitálneho dvojčata, s väzbou na možné výrobné stroje z ponuky Rittal Automation Systems.

Rozdelenie kompetencií je kľúčové

Po dôkladnom zoznámení sa s projektom boli zo strany firiem Rittal a EPLAN navrhnuté nasledujúce postupy:

EPLAN:

- Bude nápomocný pri tvorbe digitálneho dvojčata.
- Bude dohliadať na vytvorenie dostatočnej základne 3D modelov/makier a pomôže s ich úpravou tak, aby pre daný projekt model obsahoval všetky dôležité informácie.

Rittal:

- Ponúkne služby svojho modifikačného centra, kde dôjde k obrobeniu rozvádzačovej skrine a montážnej dosky. Na strojoch radu Perforex budú zhotovené všetky potrebné výrezy a závit.
- Dodá presne skrátene a popísané DIN lišty a káblové kanály – aj tieto správne predpripravené komponenty poloautomatom SECAREX šetria kvalifikovaným elektrikárom čas.
- Poskytne prípravu vodičov na automate Wire Terminal. Všetky vodiče budú označené potlačou, vybavené dutinkou, skrátene na presnú dĺžku a zoradené do zásobníčkovej lišty na neskoršie zapájanie rozvádzača pomocou prehľadnej aplikácie EPLAN Smart Wiring.

H + D Elektromontáže:

- Všetky dáta na výrobu jednotlivých častí v modifikačnom centre Rittal odovzdá vo forme výstupov z 3D modelu.

Pilotný projekt presvedčil nielen číslami

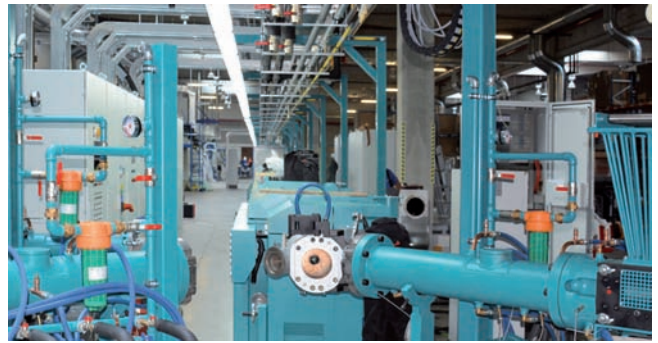
Pracovníci H + D Elektromontáže detailne zaznamenávali všetky časy potrebné na zhotovenie 3D modelu a čas následnej výroby s materiálom, ktorý získali z modifikačného centra Rittal. To všetko potom porovnali s pôvodnými časmi doterajšej ručnej výroby. Výsledok ukázal pri tomto rozvádzači úsporu 12 hodín!

„Samotným výsledkom nie je len časová úspora, ktorá je veľmi dôležitá s ohľadom na návratnosť investícií, ale celý projekt nám umožnil dokonale sa s finálnym výrobkom zoznámiť ešte pred jeho samotnou výrobou. Tým došlo k eliminácii všetkých chýb a prácnosti,“ pochvaľuje si J. Hlušmaňuk. „Porovnanie časov je naozaj jednoznačné – 20 : 8 v prospech výroby z predpripravených komponentov a s využitím služieb firiem Rittal a EPLAN. Vďaka 3D modelu sme si uvedomili možnosti a výhody štandardizácie – pôvodných 20 rôznych rozvádzačov sme zredukovali na štyri, pričom sme využili vzájomnú opakovateľnosť jednotlivých zostáv, ktoré sa zhodovali až na 90 % z hľadiska vnútornej výbavy rozvádzača,“ vypočítava ďalej J. Hlušmaňuk.

Pomocou tejto optimalizácie sa znížila potreba skladových položiek aj ich finančná hodnota. Táto redukcia súčasne zjednodušuje výrobu rozvádzačov, inštaláciu a údržbu. „Veľmi dobre si uvedomujeme, že investícia do správneho softvérového vybavenia je nutnosťou a detailná projekcia sa nám vráti v podobe efektívnej výroby, ale aj v podobe spokojného zákazníka, pretože presný 3D model pomôže pri vyjasňovaní finálneho rozvádzača,“ uzatvára J. Hlušmaňuk.

Ďalšie plány spoločnosti v rámci digitalizácie výroby

„Existuje pomerne rozšírený názor výrobcov rozvádzačov, že digitalizácia sa oplatí len pri sériovej výrobe a pre kusovú výrobu je príliš komplikovaná. Napriek tomu projekt H + D Elektromontáže minimalizoval čas potrebný na vytvorenie 3D dát využitím konzultačných služieb EPLAN,“ uvádza J. Hlušmaňuk. „Vďaka tomu bola



naplnená naša databáza prvkov, ktorá je využiteľná z 80 % aj pre ďalšie ‚nesériové‘ rozvádzače a jej využiteľnosť sa ďalej zvyšuje.“

Dobrou voľbou podľa neho bolo začať digitalizáciu na rozvádzači radu AX (s celkom 96 prepismi). V oblasti projekcie preto cíti potenciál v rozšírení dátovej základne pre softvér EPLAN a využitie 3D projekcie na ďalšie zostavy. „Pridaním relatívne malého počtu ďalších komponentov budeme schopní prejsť aj na zložitejšie zostavy rozvádzačov,“ vysvetľuje J. Hlušmaňuk.

Vo výrobe zohráva kľúčovú úlohu modifikačné centrum firmy Rittal. V budúcnosti však J. Hlušmaňuk vidí potrebu upravovať štandardné rozvádzačové skrine vo vlastnej prevádzke: „Tak, aby sme optimalizovali čas výroby, minimalizovali čas potrebný na transport materiálu a aby zároveň boli čo najviac flexibilní s ohľadom na zákaznícke zmeny a úpravy, ktoré budú vždy a všade.“ Preto už teraz uvažuje o investícii do strojového parku vrátane možnosti využitia dotácií EÚ na rozvoj firmy.

EPLAN Software & Services

www.eplan-sk.sk



Služby TÜV SÜD pre výrobcov a prevádzkovateľov technických zariadení

Posudzovanie zhody, certifikáty,
úradné skúšky, osvedčenia a preukazy



www.tuvsud.com/sk





(Zdroj: adage, Pixabay)

Vítazná hrana

Typ lyže, úroveň zručností a podmienky na svahu sú len tri z mnohých faktorov, ktoré hrajú dôležitú úlohu vo svete nastavovania lyží. Aby spoločnosť Wintersteiger zaistila, že jej nová generácia automatizovaných lyžiarskych servisných strojov zvládne akúkoľvek úlohu prípravy lyží, implementovala vysoko flexibilné automatizačné riešenie od B&R.

Keď je posledná brána na dohľad, lyžiarka spustí kolená nízko k zemi a naplno sa opiera do zákruty. Jej lyže sa otáčajú na hranách ostrých ako žiletka a zarezávajú sa do strmého a zľadovateneho svahu na Svetovom pohári. Okolo brány vyryla oblúk, narovнала sa a zamierila do cieľa. Lyže opäť naplocho kľúzu takmer bez trenia, lyžiarka sa skrčí a pretne cieľovú čiaru.

Bezpečné a zábavné

„Asi s tým budú všetci súhlasiť, že perfektne servisované lyže sú pre profesionálneho športovca mimoriadne dôležité,“ hovorí Johann Aigner, produkčný manažér pre lyžiarske servisné stroje vo Wintersteiger. „Mnohí však podceňujú, o koľko bezpečnejší a príjemnejší môže byť zážitok z lyžovania aj pre amatérov, keď sú ich lyže optimálne vyladené podľa ich schopností a podmienok na svahu.“

Automatizované lyžiarske servisné stroje Wintersteiger si získali vynikajúcu povesť po celom svete a používajú sa v obchodoch

so športovým tovarom, požičovniach, ako aj v profesionálnych pretekárskych tímoch. „Sme hrdí na to, čo sme doteraz dosiahli, ale tím sa naša práca nekončí,“ hovorí J. Aigner. „Trh vyžaduje stroje, ktoré sa ešte jednoduchšie obsluhujú a ktoré posúvajú rýchlosť a presnosť ešte ďalej. Na základe týchto požiadaviek sme vyvinuli našu najnovšiu generáciu automatizovaných servisných staníc – Jupiter.“

Kamera rozpozná lyže

Kľúčovou vlastnosťou nového stroja je schopnosť rozpoznať lyžu a automaticky načítať príslušné parametre. „To sa robí naskenovaním čiarového kódu, ktorý tam umiestnila požičovňa alebo predajňa športových potrieb,“ vysvetľuje Gerald Höckner, systémový vývojár vo Wintersteiger. Stroj potom načíta parametre, ktoré potrebuje, priamo zo softvéru požičovne lyží.

Na detekciu čiarových kódov vývojársky tím nainštaloval na stroj pohyblivý nosič, na ktorý namontoval kameru snímajúcu

lyžu. Prvé pokusy však nepriniesli uspokojivé výsledky. „Kamery, ktoré sme testovali, bolo ťažké implementovať, pretože mali svoje vlastné samostatné vývojové prostredia. Ďalším problémom bolo, že sme neboli schopní pohybovať nosičom veľmi rýchlo,“ vysvetľuje G. Höckner.

Špina nie je prekážkou

Vývojový tím sa rozhodol otestovať nový inteligentný snímač B&R. „Bolo to veľmi jednoduché,“ spomína G. Höckner na prvý živý test. Technik B&R dodal kameru a pripojil ju priamo k riadiacej sieti stroja. „V priebehu niekoľkých minút sme robili prvé testovacie snímky. Podarilo sa nám upraviť nastavenia v B&R Automation Studio, takže sme sa nemuseli zaoberať žiadnymi ďalšími nástrojmi.“



Zákazníci spoločnosti Wintersteiger si môžu nakonfigurovať vlastnú servisnú stanicu na nastavovanie lyží pozostávajúcu z dvoch až ôsmich modulov.



Implementácia snímača B&R na spracovanie obrazu bola jednoduchá a bezproblémová.

„Spočiatku sme si neboli istí, či bude čiarový kód spoľahlivo detegovaný,“ hovorí G. Höckner. „Keď lyže zídu priamo zo svahu, môžu byť mokré alebo špinavé, takže je to samozrejme trochu problém.“ Po niekoľkých softvérových úpravách a pridaní polarizačného filtra sa však systém videnia B&R ukázal ako mimoriadne spoľahlivý aj za zložitých podmienok.

Rýchlejšie získanie obrazu

Keďže sú riadenie jednotlivých pohybových osí a kamera súčasťou rovnakého systému, môžu byť synchronizované s presnosťou na mikrosekundy. To umožnilo pohybovať nosičom s kamerou oveľa rýchlejšie, ako sa očakávalo, a tým zvýšiť výkon. Či už sú parametre čítané z čiarového kódu alebo ich zadáva manuálne operátor, Jupiter ponúka takmer neobmedzené množstvo možností spracovania. Každý stroj pozostáva z dvoch až ôsmich modulov, ktoré možno podľa potreby kombinovať.

Špičková svetová technológia na servisovanie lyží

Wintersteiger ponúka moduly na brúsenie hrán, základové brúsenie, voskovanie a mnohé ďalšie. Väčšina modulov prešla dôkladným vylepšením v porovnaní s predchádzajúcim strojom. „Teraz ponúkame modul na brúsenie hrán s technológiou V-Edge – riešenie, ktoré je vo svete jedinečné,“ vysvetľuje J. Aigner. Hrany sú brúsené v rôznych uhloch pozdĺž lyže, aby sa maximalizovala prílnavosť hrán a ľahké ovládanie. „Jednoducho povedané: V-Edge poskytuje maximálny zážitok z lyžovania.“

Modulárny softvér

Prispôbitelnosť stroja bola pre vývojárov softvéru veľkou výzvou. „Nemohli sme napísať samostatný softvér pre každý potenciálny variant stroja,“ hovorí G. Höckner.



Modulárne intuitívne rozhranie Jupitera je založené na softvéri mapp View spoločnosti B&R.

Namiesto toho zvolili modulárny prístup. „So systémom B&R to funguje naozaj dobre. Keď prvýkrát spustíme novozostavený stroj, softvér automaticky zistí, ktoré moduly boli použité.“ Týmto spôsobom bude môcť koncový používateľ vybrať len programy a kroky spracovania, ktoré je stroj skutočne schopný vykonávať.

„Používateľská skúsenosť je pre nás vždy najvyššou prioritou,“ hovorí J. Aigner. „V prípade automatizovanej brúsky na lyže to môže byť trochu zložitá.“ V predajni športových potrieb môže stroj Jupiter obsluhovať nový zamestnanec bez predchádzajúcich znalostí. Na druhej strane národný lyžiarsky tím môže mať niekoho, kto takýto stroj pozná už desiatky rokov a snaží sa vyzmýkať poslednú kvapku výkonu v pretekoch svetového pohára, v ktorom rozhodujú desiatiny sekundy. Odpoveďou spoločnosti Wintersteiger bol opäť modulárny prístup. Jednoduchý režim umožňuje operátorovi

vybrať si medzi prednastavenými programami. Ďalšou možnosťou je zostavenie vlastných programov z hotových blokov. A pre úplných profesionálov možno doladiť každý jeden parameter.

Živý náhľad na obrazovke

Aplikácia HMI je založená na softvéri mapp View spoločnosti B&R. „Vynaložili sme veľa úsilia na zdokonalenie používateľského rozhrania,“ hovorí G. Höckner. Softvér dokonca generuje živý náhľad výsledkov prípravy skľuzu na základe aktuálneho nastavenia parametrov, takže obsluha vopred vidí, ako bude vyzerať štruktúrny vzor na lyži. Keď sa ukázalo, že aplikácia HMI sa pre pôvodne plánované PLC príliš rozrastá, vývojári prešli na priemyselné PC. Na samotnú aplikáciu HMI nemala zmena vôbec žiadny vplyv. Vďaka bezproblémovej škálovateľnosti systému B&R beží predtým napísaný softvér na novom hardvéri úplne nezmenený.

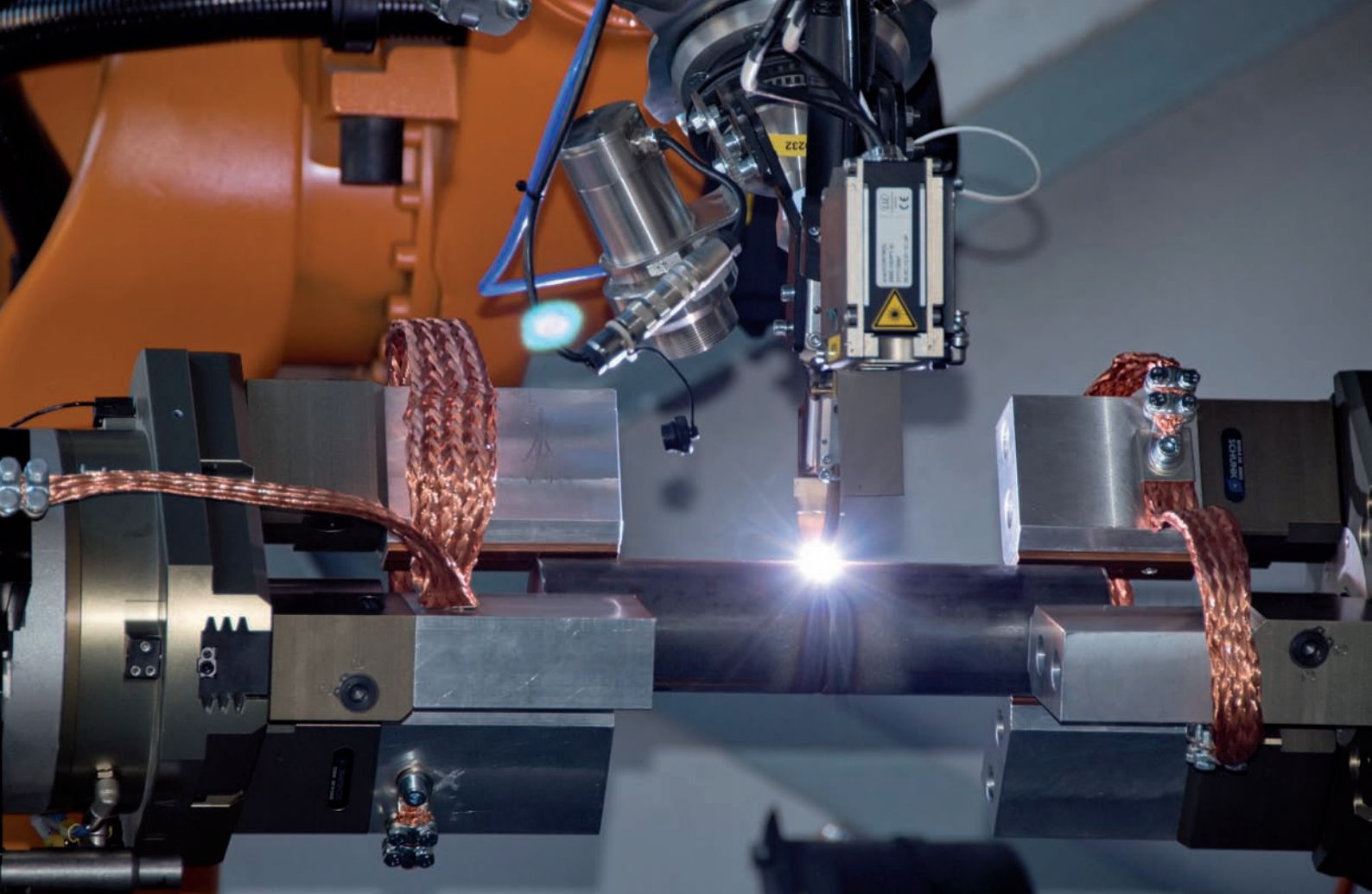


Johann Aigner (vľavo) a Gerald Höckner sú hrdí na vysokú flexibilitu, ktorú Jupiter ponúka.

Až 70 osí

K priemyselnému PC je cez sieť stroja pripojených až sedemdesiat osí riadenia pohybu, kamera strojového videnia, viaceré V/V moduly, bezpečnostný riadiaci systém a veľký ovládací panel. Spoločnosť Wintersteiger tiež pripojila IoT bránu k PC cez OPC UA, aby svojim zákazníkom ponúkol pokročilejšie popredajné služby. „Na Jupiter sme mali mimoriadne pozitívne reakcie,“ hovorí J. Aigner. „Vďaka modulárnemu automatizačnému systému B&R sa nám podarilo vyvinúť stroj, ktorý pokryje všetky potreby – od rýchleho servisu v požičovni až po špičkové nastavenie pre pretekársky sektor.“

www.br-automation.com



Špičkové pracovisko robotického zvarania (1)

Mnohí si to určite pamätáte – v časoch nazývaných socialistických vzniklo vo vtedajšom Československu množstvo výskumných a vývojových ústavov. Tie sa snažili zo všetkých síl, aby sa ako-tak plnili plány zamerané na rozvoj národného hospodárstva a zvyšovanie životnej úrovne obyvateľstva. Ich kondíciu preverila Nežná revolúcia a po nástupe trhového hospodárstva sa len tie najlepšie dokázali udržať a transformovať na podnikateľské subjekty.

Dnešný VÚEZ, a. s., začal písať svoju históriu pred štyrmi desiatkami rokov a za ten čas sa vyprofiloval na modernú inžiniersku, výskumno-vývojovú, výrobnú a montážnu organizáciu. O jednom z jej najnovších projektov IZVAR, ktorý nás zaujal svojou inovatívnosťou a integráciou viacerých moderných technológií, sme sa porozprávali so Zuzanou Kovarikovou, garantkou výskumno-vývojových projektov v spoločnosti VÚEZ, a. s., a prof. Františkom Duchoňom z Ústavu robotiky a kybernetiky na FEI STU v Bratislave, predsedom občianskeho združenia Národné centrum robotiky, ktorý bol partnerom tohto projektu.

Firma VÚEZ vznikla v právnej forme akciovej spoločnosti ako VÚEZ, a. s., v roku 1997 so sídlom v meste Levice. Súčasťou spoločnosti sú výrobné a experimentálne technologické zariadenia, laboratória, výrobná elektrická rozvážačňa a kancelárske priestory situované v priestoroch budov v Tlmačoch.

Počas svojej existencie sa spoločnosť VÚEZ, a. s., vyprofilovala na aktívnu výskumno-vývojovú, inžiniersku, výrobnú a montážnu organizáciu s vysokým podielom intelektuálnych, vývojových,

predvýrobných etáp a kontrolných činností. V súčasnosti sa VÚEZ, a. s., zameriava na špecializované a neštandardné činnosti v energetike a na vyhradených technických zariadeniach. K aktuálnym aktivitám patria činnosti v oblasti servisu hranice hermetickej zóny na prevádzkovaných blokoch v Jaslovských Bohuniciach a Mochovciach. VÚEZ, a. s., sa významne podieľala aj na dostavbe blokov 3 a 4 elektrárne Mochovce, kde okrem iného inštalovala zariadenie na spracovanie kvapalných rádioaktívnych odpadov. VÚEZ, a. s., pôsobí v oblasti zvyšovania tesnosti hermetickej zóny aj vo viacerých zahraničných jadrových elektrárnach – Česká republika, Rusko, Arménsko, Maďarsko.

Prostredníctvom MH SR je z fondov EÚ spolufinancovaný projekt vo výzve Priemysel 21. storočia s názvom Robotické pracovisko pre inteligentné zvarovanie maloobjemovej výroby, ktorý je riešený formou efektívnej spolupráce s partnerom projektu – Ústavom robotiky a kybernetiky (ÚRK) z Fakulty elektrotechniky a informatiky STU v Bratislave. Práve tento projekt predstavíme bližšie v nasledujúcom seriáli článkov.



František Duchoň

Od energetiky k robotike

VÚEZ je na trhu už niekoľko desaťročí a jeho predstavitelia si uvedomujú, že udržanie si konkurencieschopnosti sa nezaobíde bez aktívneho prístupu k inováciám. Tie by mali pomôcť zefektívniť vlastnú výrobu v rámci VÚEZ, ale na druhej strane ich možno efektívne využiť aj v projektoch pre zákazníkov, kde videli potenciál na zlepšenia. „Okrem veľkých zákazníkov z oblasti energetiky máme aj viacero menších a stredných podnikov, kde sa prevádzky začínajú čoraz viac automatizovať a častejšie sa stretávame aj s požiadavkami nasadenia robotických systémov,“ konštatuje Z. Kovariková. Náhrada chýbajúceho personálu, špecifická, malosériová výroba a zefektívnenie výrobných postupov – to sú požiadavky, ktoré sa u svojich zákazníkov snaží VÚEZ svojimi riešeniami splniť. „V minulosti sme mali zaujímavé referencie aj v oblasti automatizácie, ale nie s využitím robotiky. Aby sme to dokázali, rozhodli sme sa naučiť pracovať s robotikou najprv na našom internom projekte a následne zúročiť nadobudnuté skúsenosti aj u našich zákazníkov,“ uvádza Z. Kovariková. Po porade s vedúcimi pracovníkmi výroby sa projekt zameril na robotické zváranie. Nasledoval nákup robotov a školenie v oblasti ich obsluhy a programovania v KUKA College. Po zaškolení boli vývojári z VÚEZ pripravení spolupracovať v tíme s ÚRK.

Prečo projekt IZVAR?

„Robotizované zváranie je v podmienkach veľkoobjemovej výroby úspešne vyriešené. Avšak neexistujú univerzálne robotické pracoviská schopné zvärať výrobky s vysokou variabilitou a v malých množstvách,“ vysvetľuje na úvod Z. Kovariková. Projekt IZVAR pozostáva z dvoch častí – priemyselného výskumu a realizácie inovačných aktivít. Podľa zadania projektu bol cieľom výskumu robotického pracoviska pre inteligentné zváranie maloobjemovej výroby celkový návrh efektívneho robotického pracoviska zvárania malého počtu výrobkov s vysokou premenlivosťou a pridanou hodnotou a návrh časti robotickej diagnostiky zvarov s využitím ultrazvuku, spektrometrie, termovízie a vyhodnotenia geometrie zvarov. Aby sa dosiahla efektivita robotického zvárania maloobjemovej výroby, bol nevyhnutný návrh inteligentných adaptívnych algoritmov riadenia na základe spätnej väzby z inteligentných snímačov a využitie synchronizovaného polohovania obrobkov dvoma robotickými manipulátormi, ktoré umožnia zváranie obrobkov „vo vzduchu“. Zváracie zariadenie upevnené na ďalšom robote zabezpečuje vyššiu adaptivitu pri vzájomnom polohovaní. Robotické polohovanie výrobku a sondy majú byť využité aj pri robotickej ultrazvukovej diagnostike. Koordinácia robotov v skupine na pracovisku, využitie inteligentných snímačov a adaptívne algoritmy riadenia umožnia pracovisku inteligentné prispôbenie sa predloženému výrobku a požadovanému typu zvaru. Cieľom aktivity je inovácia robotického pracoviska na inteligentné zváranie maloobjemovej výroby. Inovácia bude dosiahnutá vznikom



Zuzana Kovariková

dvoch nových produktov a ich uvedením na trh. Prvým produktom je robotické pracovisko na inteligentné zváranie maloobjemovej výroby, druhým je inteligentné pracovisko robotickej diagnostiky a označovania výrobkov pre malosériovú výrobu.

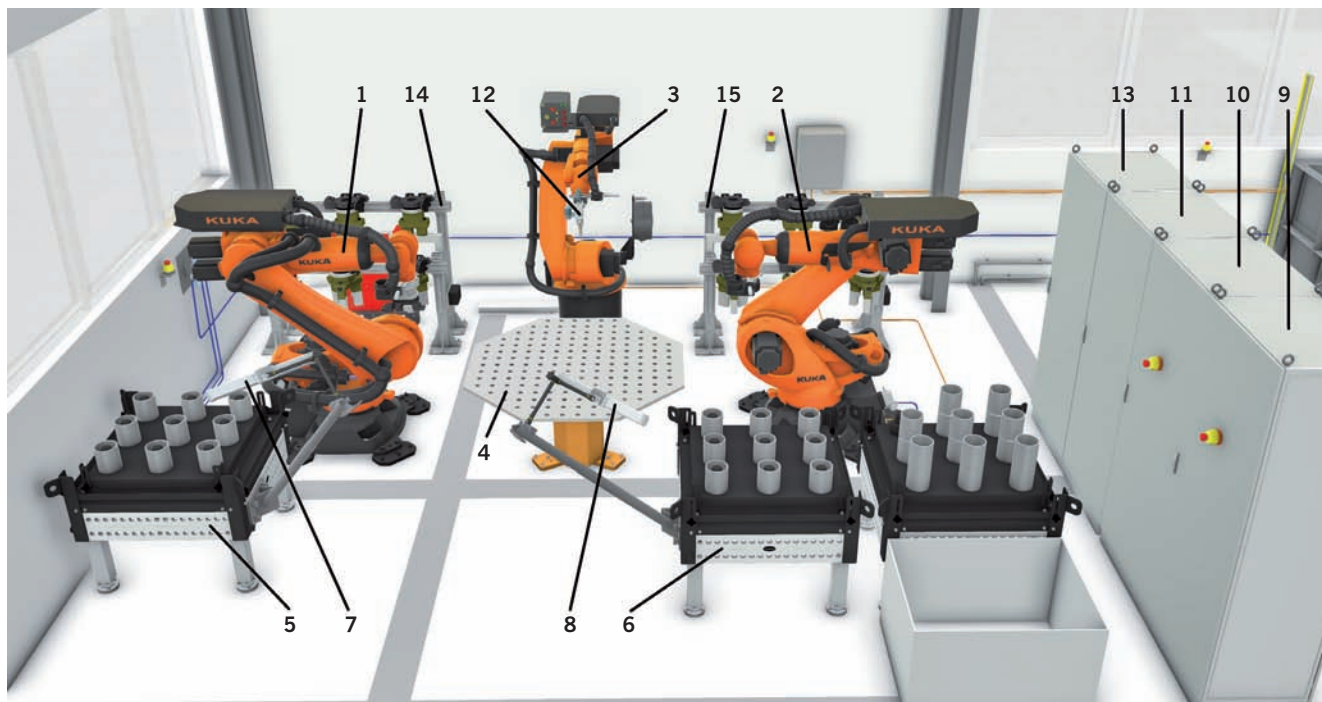
Partnerov spojila konferencia

ÚRK FEI STU sa stal partnerom VÚEZ v oblasti robotiky z veľkej miery vďaka 1. ročníku odbornej konferencie Robotika vo výrobnej praxi malých a stredných podnikov, ktorú v roku 2017 organizovali spoločne vydavateľstvá časopisov ATP Journal a ai magazine v Rajeckých Tepliciach. Tu si zástupcovia oboch subjektov prvýkrát vymenili svoje kontakty. Významným faktorom bola aj skutočnosť, že Z. Kovariková končila svoje inžinierske štúdium práve na Katedre automatizovaných systémov riadenia FEI STU, z ktorej sa neskôr stal ÚRK. VÚEZ si uvedomil aj dôležitosť získavania vzdelaných ľudí schopných uviesť nové technológie a postupy do praxe. Aj v tomto smere videl v ÚRK svojho vhodného partnera. „Už teraz sa nám spolupráca v tejto oblasti osvedčila a určite v nej chceme pokračovať aj v budúcnosti,“ vysvetľuje Z. Kovariková. „Vizionárske bolo aj rozhodnutie nášho vedenia, ktoré z hľadiska našich dostupných personálnych kapacít a objemu investícií uprednostnilo spoluprácu s ÚRK pred iným projektom pre jedného dlhoročného zákazníka. Videli v tom podstatne väčší potenciál z pohľadu budúcnosti VÚEZ.“

Úspešné zvládnutie výziev

S pribúdajúcim časom projektu IZVAR sa objavovali viaceré výzvy. Na začiatku bolo výzvou už len samotné programovanie robota. Následne sa pracovníci VÚEZ stávali aj v tejto oblasti zručnejšími a trúfali si aj na ďalšie úlohy, akými boli komunikácia so zväracím zariadením, kde bolo potrebné získať údaje o procese zvárania a cez vlastný HMI systém zadávať a riadiť parametre tohto procesu. To vyžadovalo štúdium množstva materiálov a kontaktovať aj zahraničnú podporu výrobcu daného systému. Zaujímavou bola aj výzva prepojenia externých riadiacich systémov (PLC) s robotmi, ktorú sa podarilo zvládnuť na veľmi dobrej úrovni. „Pre nás boli novou vecou aj automatizovaný výmenný systém robotických chápadiel či implementácia automatického odoberania zváraných dielcov s využitím 3D laserových skenerov. V tejto oblasti sme opäť využili podporu zo strany ÚRK a Národného centra robotiky, kde sme si dokázali otestovať funkčnosť tohto pracoviska ešte pred samotnou realizáciou v našich priestoroch v Tlmačoch,“ spresňuje Z. Kovariková. Nakoniec sa podarilo zvládnuť aj návrh polohovaného robotického rotačného chápadiela (siedma os) ponoreného v kvapalnom prostredí diagnostickej nádrže, vzájomnú synchronizáciu robotov a ďalšie.

Základná koncepcia prototypu IZVAR je znázornená na obr. 1.



Obr. 1 Konceptia prototypu pracoviska IZVAR

Pracovisko pozostáva z nasledujúcich súčastí:

1. Manipulátor MAN1 – robotický šesťosový manipulátor na polohovanie a držanie zváraných súčastí (KR120 R2500 od spoločnosti KUKA).
2. Manipulátor MAN2 – robotický šesťosový manipulátor na polohovanie a držanie zváraných súčastí (KR120 R2500 od spoločnosti KUKA).
3. Zvárací robot – robotický šesťosový manipulátor so zváracou hlavou na vykonanie operácie zvárania.
4. Polohovací zvárací stôl – na uchytenie a polohovanie zváraných súčastí. Polohovanie zváracieho stola je synchronizované s polohovaním robotických manipulátorov a zváracieho robota.
5. Sklad obrobkov pre robotický manipulátor MAN1 – sklad zváraných súčastí. Súčasťou skladu obrobkov je paleta na ukladanie zváraných súčastí v potrebnom rastrí uložených komponentov tak, aby bolo umožnené ich robotické odoberanie.
6. Sklad obrobkov pre robotický manipulátor MAN2 – sklad zváraných súčastí. Súčasťou skladu obrobkov je paleta na ukladanie zváraných súčastí v potrebnom rastrí uložených komponentov tak, aby bolo umožnené ich robotické odoberanie.
7. 3D skener pre sklad obrobkov MAN1 – 3D skener PhoXi (Photoneo) na snímanie aktuálnej polohy zváraných súčastí v sklade obrobkov pre MAN1. Na základe nameraných údajov je s využitím kontroléra riadené ich robotické odoberanie s využitím MAN1.
8. 3D skener pre sklad obrobkov MAN2 – 3D skener PhoXi (Photoneo) na snímanie aktuálnej polohy zváraných súčastí v sklade obrobkov pre MAN2. Na základe nameraných údajov je s využitím kontroléra riadené ich robotické odoberanie s využitím MAN2.
9. Systém automatizovaného robotického odoberania zváraných dielcov na riadenie robota MAN1.
10. Systém automatizovaného robotického odoberania zváraných dielcov na riadenie robota MAN2.
11. Systém automatizovaného generovania robotickej trajektórie zváracieho robota.
12. Profilový 2D laserový snímač LLT2900-100 (MicroEpsilon).
13. Centrálny riadiaci systém SIMATIC CPU 1516F-3 PN/D (Siemens) pracoviska IZVAR.

14. Stojan rýchlovýmenného systému robotických chápadiel pre robot MAN1.

15. Stojan rýchlovýmenného systému robotických chápadiel pre robot MAN2.

Celé pracovisko IZVAR a jeho súčasti sú koncipované v súlade s aktuálne platnými vyhláškami, nariadeniami a normami pre bezpečnosť práce a ochranu zdravia obsluhujúceho personálu.

Jedinečnosť riešenia IZVAR spočíva vo flexibilitě prispôbiť sa premenlivej výrobe, čo umožňuje nasadenie pracoviska v malosériovej výrobe a diagnostike produktov. Zároveň sa podarilo do veľkej miery zvládnuť online formu monitorovania a riadenia zvárania a predprípravu výroby a ultrazvukovej diagnostiky úplne nového typu výrobku pomocou digitálneho dvojčaťa. „Vďaka týmto vlastnostiam možno toto riešenie považovať za ideálne práve pre COVID a postCOVID dobu, keď sa minimalizuje potreba vstupov človeka do celého procesu. Je to riešenie, ktoré prináša zvýšenie kvality života ľudí, ochranu ich zdravia a zároveň odbremenenie od namáhavej a presun ku kreatívnej práci,“ myslí si Z. Kovariková.

„Na základe vstupného materiálu a požiadaviek výroby sa inteligentne nastavujú parametre zvárania, obsluha naplní potrebné zásobníky (sklady) a z databázy vyberie typy výrobkov, ktoré sa z toho majú vyrobiť. Proces zvárania je potom čisto v režii robotov, pričom systém priebežne vyhodnocuje aj kvalitu vyrábaných produktov,“ dopĺňa F. Duchoň. „Ešte by som ako jedinečnosť vyzdvihol integráciu rôznorodých moderných technológií – od bin-picking pre zváranie až po riadenie sily pri robotickom zváraní a polohovanie zváraného produktu dvomi robotmi, čiže dokopy dvanásť polohovacích osí, čo predstavuje neobvyčajné možnosti. Spolu so zváracím robotom treba koordinovať a riadiť osemnásť osí, a to nehovoríme ešte o pripravovanom stole na upínanie výrobkov, kde bude potrebné riadiť ďalšie osi.“



Pozrite si prototyp robotického zváracieho pracoviska v akcii.

Pokračovanie v ďalšom vydaní.

Anton Gérer

VEGAPULS 64

Prvý procesný 80 GHz radarový hladinomer pre meranie kvapalín



VEGAPULS 64

Radarový hladinomer novej generácie na spoľahlivé meranie kvapalín pomocou 80 GHz technológie

VEGAPULS 64 je prvý procesný radarový snímač výšky hladiny na meranie kvapalín pracujúci na frekvencii 80 GHz. Táto vysokofrekvenčná technológia prináša presné zameranie radarového lúča. To znamená, že tento snímač výšky hladiny poskytuje spoľahlivé meranie aj v nádržiach s vnútorným zariadením, ako sú ohrievacie spirály a miešadlá. Úzky vyžarovaný mikrovlnný lúč sa vyhýba týmto prekážkam a prípadné nánosy na stene nádrže nemajú žiadny vplyv na výsledné meranie. S najmenšou anténou svojho druhu je VEGAPULS 64 neprekonateľný pri použití v malých skladovacích alebo prevádzkových nádržiach.

Radar je schopný merať kvapalné médiá so zlými odrazovými vlastnosťami až prakticky na dvoch nádržiach. Dokonca aj médiá s hustou penou na hladine, extrémne turbulentná hladina produktu, kondenzácia alebo nánosy na anténe nemajú žiadny vplyv na meranie a hladinomer VEGAPULS 64 si udržiava svoju presnosť a spoľahlivosť.



Základné technické údaje:

Merací rozsah: 30 m
Presnosť: +/- 2 mm
Procesné pripojenie: od G 3/4"
Napájanie: 12 ... 35 V DC
Výstup: 4 ... 20 mA/HART



hladina



prietok



tlak



teplota



rozsah

LEVEL INSTRUMENTS CZ
LEVEL EXPERT

LEVEL EXPERT
Rešení pro vaše aplikace...

Výhradný zástupca spoločnosti VEGA Grieshaber KG pre ČR a Slovensko:

LEVEL INSTRUMENTS CZ - LEVEL EXPERT s.r.o.

Příbramská 1337/9, 710 00 Ostrava

Česká republika

Tel.: 00420 599 526 776, 00420 599 526 171 nebo 174

Fax: 00420 599 526 777, Hot-line: 00420 774 464 120

E-mail: info@levelexpert.cz

http://www.levelexpert.cz

Monitorovanie výšky hladiny v nádržiach: tri výhody bezdrôtového riešenia

Zásobníky možno nájsť na rôznych miestach a prostrediach, od vnútorných alebo vonkajších inštalácií až po nadzemné alebo podzemné. Správne monitorovanie a riadenie výšky hladiny v týchto nádržiach môže pomôcť zlepšiť efektívnosť a zvýšiť produktivitu a ziskovosť.

Výber riešenia na snímanie výšky hladiny v nádrži

Vizuálne kontroly a meracie tyče môžu byť relatívne lacné, ale sú náročné z časového hľadiska a náchylné na chyby, pretože sa spoliehajú na manuálne metódy podávania správ. Presnejšie nástroje, ako sú plaváky a ponorné snímače tlaku, nie sú pri meraní hladiny závislé od ľudskej práce, čo môže zjednodušiť procesy a minimalizovať riziko chyby. V niektorých aplikáciách je však výhodnejšie bezkontaktné riešenie, aby sa zabránilo kontaminácii obsahu nádrže. Navyše dlhodobý kontakt s obsahom nádrže, napríklad v prípade viskózných alebo žieravých kvapalín, môže zhoršiť výkon a presnosť týchto meracích nástrojov.

Ultrazvukový snímač je skvelou voľbou pre aplikácie, kde je potrebné bezkontaktné riešenie. Tieto snímače využívajú zvukové vlny na detekciu objektov, takže nemusia prísť do kontaktu s materiálmi, ktoré merajú. Sú imúnne voči cieľovej farbe, odrazivosti alebo priehľadnosti a nie sú ovplyvnené svetelnými podmienkami. Ultrazvukové snímače s analógovým výstupom (proporcionálne meranie) umožňujú väčšiu presnosť merania a pre tieto aplikácie sú preferovanou voľbou.

Tri výhody bezdrôtovej siete

Bezdrôtové snímanie výšky hladiny v nádrži môže byť nákladovo efektívnym riešením poskytujúcim údaje v reálnom čase a flexibilitu, ktorá pomôže podnikom držať krok so zmenami v odvetví. Nasadenie systému monitorovania nádrží, ktorý využíva ultrazvukové snímače zapojené v bezdrôtovej sieti, má mnoho výhod. Bezdrôtové systémy možno nastaviť rýchlo, nákladovo efektívne a bez veľkých nárokov na ľudskú prácu alebo zmeny infraštruktúry. Sú schopné monitorovať veľa zásobníkov a nádrží, dokážu sa prispôsobiť meniacim sa potrebám a inštalácii nových zásobníkov.

V ďalšej časti sú uvedené tri najväčšie výhody bezdrôtových systémov monitorovania nádrží.

1. Šetrite čas a peniaze na inštaláciu

V porovnaní s káblovými technológiami je pripojenie prístrojov na meranie výšky hladiny v bezdrôtovej sieti oveľa výhodnejšie. Zmeny infraštruktúry vyžadované v bezdrôtovom systéme sú minimálne a bezdrôtový systém je oveľa jednoduchší na nasadenie v porovnaní s káblovým systémom.

V základnom nastavení je bezdrôtový uzol pripojený k meraciemu zariadeniu, ako je bezdrôtový ultrazvukový snímač, a inštalovaný na nádrži. Každý uzol v sieti je viazaný na bezdrôtovú bránu alebo riadiaci systém s integrovanou bránou. Ďalej sa vykoná prieskum prostredia prevádzky s cieľom overiť spojenia medzi nasadenými uzlami a bránou.

Systém sa potom nakonfiguruje a nastaví sa kontrolné parametre a hraničné hodnoty alarmov. Takýto systém dokáže monitorovať viacero nádrží a dá sa nastaviť za zlomok času a za oveľa nižšie náklady ako káblová sieť.



Obr. 1 Bezdrôtový ultrazvukový snímač Banner K50U sníma výšku hladiny v nádrži

2. Zlepšite efektívnosť pomocou monitorovania a upozornení v reálnom čase

S pripojenými zariadeniami môžu správcovia majetku jednoducho pristupovať k údajom o výške hladiny nádrže v reálnom čase. Tým sa zlepšuje efektívnosť aj produktivita. Napríklad vďaka monitorovaniu vzdialených nádrží v reálnom čase môžu manažéri strategicky plánovať návštevy na základe skutočnej potreby namiesto posielania zamestnancov na miesto na základe predpokladanej výšky hladiny v nádržiach. To šetrí čas, náklady a zároveň zabezpečuje, že nádrže sú plné a procesy bežia hladko.

Okrem toho možno nastaviť automatické výstrahy, ktoré upozornia zamestnancov na potenciálne problémy, čím sa minimalizujú možnosti vzniku núdzových situácií. Neočakávané udalosti môžu spôsobiť dramatické zmeny úrovne naplnenia nádrže. Napríklad prázdna nádrž môže mať negatívne dôsledky pre navádzajúce technologické zariadenia a procesy sa môžu neplánovane zastaviť. Na druhej strane je preplnenie nehospodárne, môže poškodiť zariadenie a môže mať vplyv pre životné prostredie.

Systém vzdialeného monitorovania v reálnom čase môže upozorniť personál prostredníctvom SMS alebo e-mailu, ak je hladina v nádrži mimo stanovených hraničných hodnôt. To im umožňuje reagovať na tieto podmienky skôr, ako sa stanú kritickými.

Okrem upozornení v reálnom čase možno zaznamenávať a analyzovať údaje o výške hladiny v nádržiach, aby pomohli manažerom prijímať informovanejšie rozhodnutia o ich majetku, o tom, ako sa používajú, kedy by mali byť servisované a aký personál a zdroje sú potrebné na ich údržbu.

3. Prispôbte sa meniacim sa obchodným potrebám

Obchodné potreby sa môžu časom meniť a spoločnosti môžu potrebovať pridať alebo presunúť nádrže v rámci svojich prevádzok, aby udržali krok s novými požiadavkami. Bezdrôtové siete sú všestranné, škálovateľné a ľahko sa prispôbujú meniacim sa požiadavkám. Nádrže možno presúvať tak často, ako je potrebné, bez zmeny systému alebo odpojenia meracieho zariadenia, čo znamená, že nádrže možno monitorovať aj počas prepravy. Nové uzly inštalované na nových nádržiach možno integrovať do existujúcej siete alebo možno nasadiť novú sieť na umiestnenie novej skupiny nádrží bez časovo náročnej a prácnej úpravy v prípade káblovej siete.

Záver

Implementácia systému monitorovania nádrží, ktorý využíva ultrazvukové snímače v bezdrôtovej sieti, má mnoho výhod. Údaje generované týmito systémami sú presnejšie a prístupné odkiaľkoľvek a kedykoľvek. To umožňuje manažerom robiť informovanejšie rozhodnutia o majetku, o tom, ako sa používa, kedy by sa mal vykonávať servis a aký personál a zdroje sú potrebné na jeho obsluhu.

MARPEX

Marpex, s.r.o.

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

Obtokové stavoznaky Kobold model NBK

Obtokové snímače výšky hladiny spoločnosti Kobold patria k veľmi spoľahlivým snímačom polohy hladiny. Uplatňujú sa v širokej škále priemyselných odvetví, energetike, doprave.

Používajú sa na nepretržité meranie, zobrazovanie a monitorovanie polohy hladiny kvapalín. Najčastejšie používaný je indikátor s červeno-bielymi magnetickými valčekmi. Nevyžaduje napájanie a údaj je dobre viditeľný aj na veľkú vzdialenosť. Indikátor s valčekmi je viditeľný len spredu. Ak je potrebné, aby bol údaj čitateľný z viacerých strán, môžu sa namiesto valčekov použiť guľôčky. Tie majú tiež väčšiu teplotnú odolnosť a na zlepšenie odolnosti proti vibráciám môže byť trubica naplnená silikónovým olejom.

Snímače a prevodníky

Ak treba údaj o polohe hladiny prenášať, možno vedľa obtokovej trubice inštalovať vhodný snímač polohy plaváka s analógovým výstupom 4 – 20 mA. Vhodnou zobrazovacou jednotkou s displejom je typ ADI, ktorá sa pripevní priamo k obtokovej trubici. Rozlíšenie polohy hladiny môže byť ± 1 mm. Voliteľné sú rozhrania HART, Profibus PA alebo Foundation Fieldbus. Ak treba sledovať hraničné polohy hladiny a chrániť tým nádrže napríklad pred preplnením alebo čerpadlo pred chodom naprázdno, možno k obtokovej trubici namontovať nezávislé dvojestavové limitné kontakty.



Technické parametre a pracovné podmienky

Pri stavoznakoch NBK je maximálna meraná výška hladiny 5 500 mm. Keď to nestačí, možno snímač poskladať z dvoch alebo viacerých častí. Obtokové stavoznaky sa vyznačujú veľkou odolnosťou proti extrémnej teplote média. V štandardnom vyhotovení je to -20 až $+120$ °C. Keď sa namiesto bežných plastových valčekov (POM) v trubici z PMMA použijú valčeky keramické a trubice z borosilikátového skla, je teplotný rozsah -40 až $+400$ °C, stavoznak s guľôčkami z vysokoteplotného PA, trubicou z PC a náplňou silikónového oleja pracuje pri teplote -104 až $+120$ °C a vysokotlakový variant stavoznaku má rozsah pracovnej teploty média -60 až $+120$ °C. Tlak média je podľa vyhotovenia až PN 320 (32 MPa).



Obmedzením stavoznakov je viskozita média, ktorá musí byť do $200 \text{ mm}^2/\text{s}$ (iba pri vyhotovení NBK-03 s plavákom z nehrdzavejúcej ocele je to do $460 \text{ mm}^2/\text{s}$). Keby sa v obtokovej trubici viskozita média vplyvom ochladenia znižovala, možno trubicu vybaviť vykurovacím plášťom. Minimálna hustota média je podľa vyhotovenia plaváka od $0,54$ do $1,0 \text{ kg}/\text{dm}^3$. Plaváky sú vyrobené z titánu alebo nehrdzavejúcej ocele.

Procesné pripojenie môže byť prírubové, závitové alebo naváracie v dimenzii DN 15 až DN 50. Obtoková trubica je štandardne z nehrdzavejúcej ocele 1.4571 a má priemer (podľa vyhotovenia) 60,3, 71 alebo 76,1 mm.

Príslušenstvo

Ako príslušenstvo možno k snímačom výšky hladiny radu NBK dodať odvzdušňovacie a vypúšťacie zátky aj príruby a ventily, stupnice polohy hladiny, tepelné oddiely alebo vykurovací plášť obtokovej trubice. Možno tiež dodať vyhotovenie bez olejov a tukov.

Použitie

Obtokové stavoznaky sa často používajú v zásobných nádržiach, prepravných cisternách, miešacích reaktoroch alebo vodojemoch vo všetkých odboroch priemyselnej výroby, v energetike, vo vodárenstve, v námornej doprave a pod. Meraným médium môže byť voda, vodné roztoky, oleje, palivá, nápoje, potravinárske suroviny atď. Snímače výšky hladiny sa vyznačujú veľkou spoľahlivosťou a odolávajú veľmi nepriaznivým okolitým podmienkam.

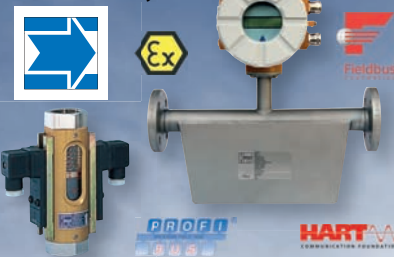


KOBOLD Messring GmbH

reprezentatívna kancelária pre ČR a SR
Hudcova 78c
612 00 Brno
Tel.: +420 775 680 213
info.cz@kobold.com

měření • kontrola • analýza

Průtokoměry



Teploměry



Tlakoměry

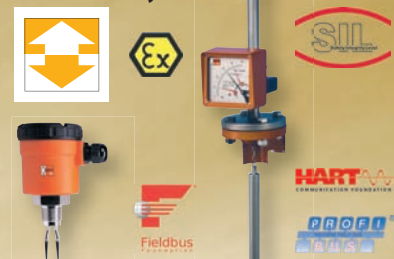


pH, vodivost, vlhkost, zákal



Naše výrobky = Vaše jistota, klid, bezpečí

Hladinoměry



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

www.kobold.com

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



Meranie priemyselných plynov podľa Endress+Hauser

Takmer všetky priemyselné odvetvia využívajú veľké množstvo priemyselných plynov. Obvykle nejde o hlavný produkt výroby, ale o podporné produkty. Tie však v žiadnom prípade nemožno prehliadať, pretože náklady na ich nákup, skladovanie aj spotrebu majú nemalý podiel na celkovej cene hlavného produktu. Podniky v spracovateľskom priemysle používajú obrovské množstvo dusíka (N₂), oxidu uhličitého (CO₂), kyslíka (O₂), argónu (Ar) a mnohých ďalších priemyselných plynov, ako sú zväzacie a ochranné plyny (spájkovanie) alebo plyny na balenie v modifikovanej atmosfére (MAP) v potravinárstve.

Dôležité podružné meranie

Pri nakladaní s plynmi je dôležité vyvarovať sa strát energie a netesností vo výrobe aj pri vykurovaní, vetraní a klimatizácii. Rovnako treba zabezpečiť podrobné a správne účtovanie nákladov, ak ide o viac spotrebiteľov. To však vyžaduje viac než len meranie celkovej spotreby priemyselného plynu. Pre efektívne monitorovanie plynov je rozhodujúce meranie prietoku v rozvodoch alebo priamo u zákazníka.

Termické prietokomery sa osvedčili ako zvlášť účinné podružné merače, ktoré umožňujú podrobne rozdeliť náklady na jednotlivé budovy, poschodia, oddelenia, výrobné procesy alebo iné jednotky. Použitie podružných meračov je neoddeliteľnou súčasťou komplexného systému energetického manažmentu podľa ISO 50001 a má niekoľko výhod:

- rýchly prehľad o všetkých prietokoch plynu v rôznych oblastiach (budova, poschodia, proces atď.),
- správne a dôsledné účtovanie nákladov pre všetkých spotrebiteľov,

- spoľahlivá identifikácia netesností, parazitných odberov a oblastí s neobvykle vysokou spotrebou.

Na dosiahnutie úspor stačí dodržiavať tri zásady: minimalizovať netesnosti, monitorovať filtre a vyvarovať sa prenosu skvapalneného plynu do hlavných potrubí.

Výber prístrojov na podružné meranie plynov

Podružné merače sú užitočnou investíciou z niekoľkých dôvodov. Nejde len o identifikáciu netesností, ale aj o správne účtovanie nákladov pre spotrebiteľov. Pri podružnom meraní je dôležité vybrať správny typ prístroja. Napríklad pri nákupe alebo plnení cisterien kryogénnymi skvapalnenými plynmi sa prejaví rozdiel v presnosti medzi mechanickými meračmi a modernými Coriolisovými prietokomermi objemu skvapalneného plynu. Presnejšie prístroje môžu ušetriť veľké množstvo peňazí. Pri meraní kyslíka v oceľových potrubíach je dôležité zaistiť, aby potrubie – rovnako ako meracie prístroje – bolo odmastené špeciálnym čistiacim postupom

a aby nebola prekročená maximálna rýchlosť prúdenia. Spoločnosť Endress+Hauser ponúka na podružné meranie plynov prístroje uvedené v tab. 1.

Stlačený vzduch – energeticky najnáročnejšia „surovina“

Finančné straty v neefektívnych systémoch výroby a prenosu stlačeného vzduchu sú podceňované alebo prijímané ako fakt. Nemusí to tak byť. Slabé miesta možno veľmi spoľahlivo identifikovať a prijať také opatrenia, aby naďalej nevznikali straty. Aké veľké straty to sú, uvádzajú tieto údaje:

- až 10 % energie v priemysle sa spotrebúva na výrobu stlačeného vzduchu, čo je výkon asi 75 veľkých jadrových elektrární,
- až 95 % energie sa stráca ako neproduktívne odpadové teplo počas procesu,
- až 30 % stlačeného vzduchu mizne vplyvom únikov.

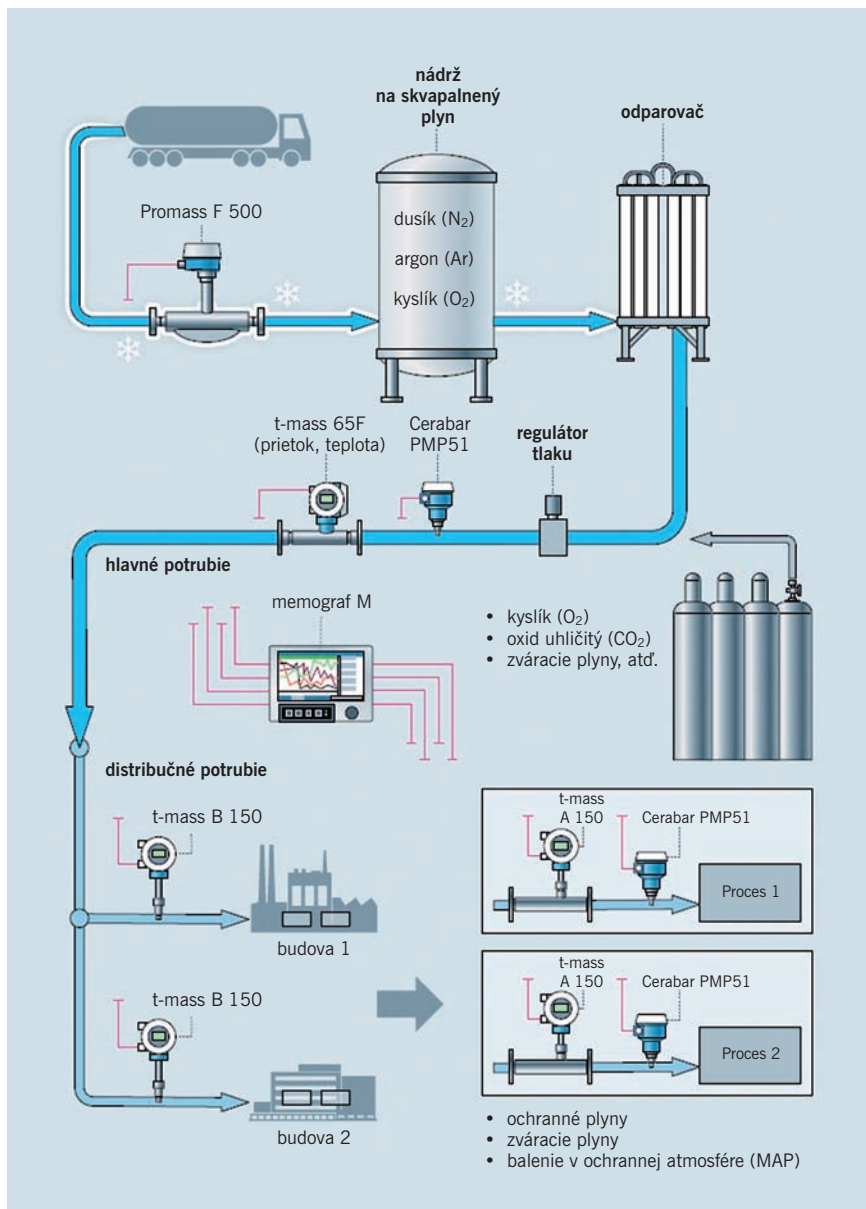
Kľúčom k odhaleniu slabých miest je správne meranie na správnych miestach. Návratnosť takýchto meraní sa počíta

typ merania	vhodný prístroj	charakteristika
meranie kryogénnych kvapalín (prietok a teplota)	Coriolisov prietokomer Promass F 500	umožňuje aj fakturačné meranie podľa MID
meranie suchých plynov v hlavnom potrubí (prietok a teplota)	termický prietokomer t-mass 300/500	minimálna tlaková strata, jednoduchá inštalácia
trendové merania v podružných vetvách (prietok a teplota)	termický prietokomer t-mass A 150/B 150	cenovo výhodné meranie
meranie mokrých plynov (prietok a teplota)	vírový prietokomer Prowirl F 200	integrované meranie teploty a tlaku (voliteľne)
meranie tlaku	Cerabar PMP51B	nová generácia obľúbených tlakomerov
meranie teploty	iTemp ModuLine TM101	univerzálny teplomer v ľubovoľnej konfigurácii
záznam/vyhodnotenie meraných hodnôt	Memograph M RSG45	ukladá, zobrazuje, analyzuje a komunikuje

Tab. 1 Prístroje na podružné meranie plynov zo sortimentu spoločnosti Endress+Hauser

typ merania	vhodný prístroj	charakteristika
meranie prietoku suchého vzduchu v hlavnej vetve	termický prietokomer t-mass 300/500	priame meranie hmotnostného prietoku
meranie tlaku v hlavnej vetve	Cerabar PMP51B	nová generácia populárnych tlakomerov pre relatívny aj absolútny tlak
trendové meranie tlaku na filtroch	Cerabar PMC11	cenovo veľmi efektívne meranie tlaku
meranie prietoku suchého vzduchu na podružných vetvách	termický prietokomer t-mass A 150 alebo B 150	cenovo výhodné meranie pre základné priemyselné plyny

Tab. 2 Prístroje na meranie v sústavách stlačeného vzduchu zo sortimentu spoločnosti Endress+Hauser



Obr. 1 Typické miesta merania v prevádzkach a vhodné prístroje zaisťujúce presnosť a spoľahlivosť

na mesiac. Na obr. 1 sú naznačené typické miesta merania a vhodné prístroje, ktoré zaisťujú vysokú spoľahlivosť a presné výsledky.

Úspory v sústavách stlačeného vzduchu

Značné úspory možno dosiahnuť predovšetkým využitím odpadového tepla kompresora (rekuperácia), vypínaním kompresorov v neproduktívnom čase a kontrolou účinnosti kompresorov (korigovaný objemový prietok vs. spotreba elektrickej energie).

Aby bola prevádzka úsporná, treba sa zamerať aj na zníženie tlakových strát a zamedzenie nadmerného tlaku v sústave. Procesný tlak treba udržiavať na optimálnej úrovni. Každý zbytočný bar tlaku totiž zvýši náklady na výrobu stlačeného vzduchu o 9 %. Tlakové straty v sústave stlačeného vzduchu možno znížiť minimalizáciou netesností a starostlivým sledovaním filtrov.

Lepší výkon sa dosiahne nasávaním vzduchu do kompresora v najchladnejšom mieste. Prístroje spoločnosti Endress+Hauser na meranie v sústavách stlačeného vzduchu sú uvedené v tab. 2.

Zdroj: Endress+Hauser

TRANSCOM
technik

Endress+Hauser **EH**
People for Process Automation

TRANSCOM TECHNIK, spol. s r. o.

Výhradné zastúpenie Endress+Hauser pre SR
Bojnická 18, P. O. BOX 25
830 00 Bratislava 3
Tel.: +421 2 3544 8800
info@transcom.sk
www.transcom.sk

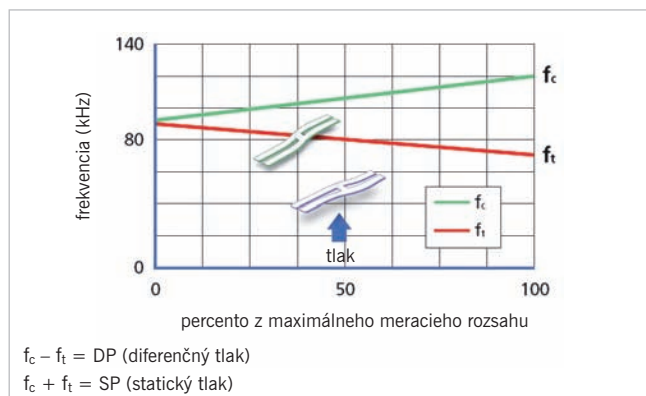
Yokogawa má unikátnu technológiu merania tlaku

Meranie tlaku, tlakovej diferencie alebo relatívneho tlaku je v priemyselných procesoch jednou z dôležitých oblastí získavania informácií o stave technológie. Navyše sa táto informácia často používa ako vstupná veličina na výpočet napríklad prietoku či výšky hladiny v zásobníkoch.



Princíp činnosti vysielača DPPharp

V oblasti merania tlaku alebo tlakovej diferencie má firma Yokogawa ako jediná na trhu k dispozícii unikátnu technológiu skutočne digitálneho snímača tlaku. Na rozdiel od ostatných výrobcov používa Yokogawa technológiu digitálneho monokryštalického senzora s dvoma rezonátormi. Kremikový rezonančný senzor je osadený dvoma mikroelektromechanickými rezonátormi. Tieto rezonátory sú umiestnené tak, aby pri záťaži (privedení tlaku) bol jeden podrobený tlaku a druhý ťahu. Počas zaťaženia sa posúva výstupná frekvencia rezonančného obvodu v priamej závislosti od veľkosti tlaku. Výhodou tohto princípu v porovnaní s kapacitným či piezoelektrickým, ktoré používajú ostatní výrobcovia, je priamy výstup elektrickej veličiny – prúdu zodpovedajúceho veľkosti snímaného tlaku bez potreby použitia ďalšieho prevodníka.



Princíp merania pomocou dvoch kremikových rezonátorov (f_c – frekvencia tlaku, f_t – frekvencia ťahu)

Snímač navyše vďaka svojmu princípu umožňuje snímanie statického aj diferenčného tlaku a súčasne má možnosť snímania teploty na diagnostické účely. Na spracovanie vstupného signálu sa používa 16-bitový procesor s frekvenciou 1,6 MHz. Prístroje pokrývajú – v závislosti od typu „kapsuly“ – tlak od niekoľkých kPa až po 50 MPa s preťažiteľnosťou 60 MPa.

Charakteristické vlastnosti vysielača DPPharp:

- referenčná presnosť: 0,04 % (R class 0,025 %),
- chyba po preťažení: 0,03 %,
- stabilita: 0,1 % z maximálnej hodnoty merania počas 15 rokov,
- reakčný čas: 95 ms.

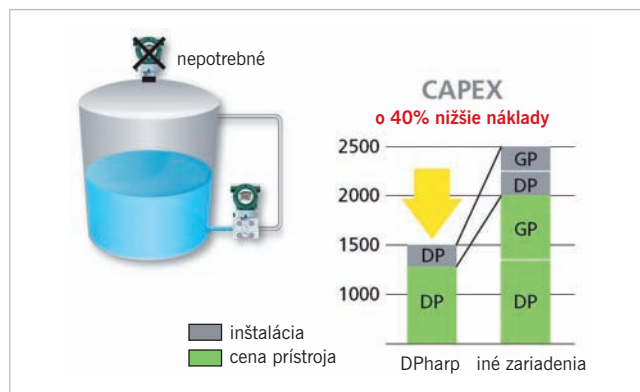
Bezpečnosť

DPPharp je aktívny snímač tlaku, takže aj bez privedenia tlaku na jeho vstup rezonátory oscilujú na svojich vlastných frekvenciách. Ak jeden alebo obidva rezonátory zlyhajú, diagnostika vysielača zistí chybu kapsuly. Vysielač DPPharp je vo svojej podstate chybovo bezpečný a bez neznámych režimov zlyhania.

Patentovaný algoritmus spätného výpočtu overuje interné hodnoty merania a súvisiace výpočty a zisťuje akúkoľvek poruchu CPU. Vysielače DPPharp možno nasadiť v SIL2 (jeden prístroj) a SIL3 (redundantné zapojenie) v súlade s normou IEC61508. Ten istý vysielač možno použiť v riadiacich aj bezpečnostných aplikáciách, čo znižuje zásoby náhradných dielov a zjednodušuje údržbu. Štandardom je certifikát ATEX (Exi, Exd).

Komunikácia a možnosti nastavenia

Prístroj je štandardne vybavený výstupom 4 – 20 mA s komunikáciou HART či BRAIN, možnosťou je voliteľný digitálny protokol Foundation Fieldbus alebo Profibus. Na miestnu komunikáciu je prístroj vybavený LCD displejom s vysokým rozlíšením s piatimi znakmi a so zabudovaným stĺpcovým grafom. Displej slúži na zobrazovanie prevádzkových hodnôt v štandardných alebo voliteľných (inžinierskych) jednotkách vrátane zobrazovaného popisu k alarmovým hláseniam, ktoré sú rozlíšené kódmi. Nastavovanie možno vykonávať pomocou protokolu HART s využitím ručného komunikátora alebo PC. V tejto oblasti podporuje firma YOKOGAWA komunikačný softvér založený na novom princípe FDT/DTM. Tento „prehliadač parametrov prístroja“ je oveľa otvorenejší než doterajší prístup s použitím DDL a je podporovaný mnohými výrobcami združených v zoskupení FDT Group.



Viac znamená v skutočnosti menej!

Možnosti procesného pripojenia

Konštrukcia umožňuje zvoliť procesné pripojenie podľa požiadaviek zákazníka s využitím všetkých doterajších priemyselných štandardov. V tejto oblasti spolupracuje Yokogawa okrem svetových výrobcov aj s tradičným českým výrobcom ventilových súprav. V ponuke je aj priame procesné pripojenie na meranie absolútneho tlaku alebo pretlaku formou priameho skrutkovania (inline).

Na meranie hydrostatického tlaku sú v ponuke buď priamo, alebo kapilárne pripojené membránové prenášače. V tejto oblasti ponúka Yokogawa veľkú šírku plniacich kvapalín vyhovujúcich náročným procesným požiadavkám z hľadiska teploty (–80 až +399 °C) a tlaku. Dôležitým parametrom je aj dostupnosť rôznych typov pripojenia (aj pre hygienické aplikácie) a pripojovacích rozmerov (membrány až do priemeru 89 mm).

YOKOGAWA 
 Co-innovating tomorrow™

YOKOGAWA Slovakia s.r.o.

Einsteinova 21, Digital Park I
 851 01 Bratislava
 www.yokogawa.sk

Honeywell Versatilis® – flexibilný, iskrovo bezpečný ručný konfigurátor novej generácie

Honeywell Versatilis je ručná platforma novej generácie na konfigurovanie, kalibrovanie, monitorovanie a diagnostiku prevádzkových prístrojov s protokolmi HART, Modbus* a Honeywell DE, ako aj na riešenie problémov bezdrôtových zariadení typu ISA100 Wireless a Wireless HART.

Táto platforma využíva najnovšie moderné technológie na prekonalenie nedostatkov tradičných ručných konfigurátorov. Toto skutočne bezpečné bezdrôtové a mobilné riešenie poskytuje nielen pohodlnú komunikáciu s rôznymi zariadeniami, ale tiež bezpečnú a otvorenú platformu pre aplikácie aj od iných výrobcov. K dispozícii sú predinštalované DD súbory/balíčky a jednoduché bezplatné aktualizácie možno robiť na mieste. Na napájanie komunikačného rozhrania sú použité bežne dostupné batérie.

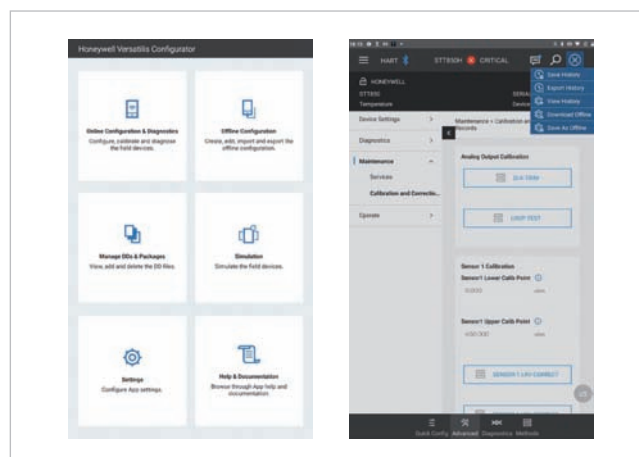


Konfigurátor komunikuje s prevádzkovými prístrojmi rôznych výrobcov prostredníctvom protokolov HART, Modbus* a Honeywell DE či bezdrôtovým protokolom Wireless HART.

Konfigurátor možno bezpečne použiť v prostredí s nebezpečenstvom výbuchu. Je to moderný, iskrovo bezpečný tablet s inteligentnou aplikáciou na konfigurovanie a diagnostiku prístrojov v prevádzke. S konfigurátorom možno bezpečne komunikovať na diaľku, čo zjednodušuje jeho ovládanie. Je to jediné riešenie, ktoré zahŕňa prístroje s protokolmi HART, Modbus*, DE a bezdrôtové zariadenia. Bezproblémovo funguje so zariadením od akéhokoľvek výrobcu. Táto platforma je otvorená pre ďalšie bezpečné mobilné aplikácie od akéhokoľvek dodávateľa.

Modem rozšíreného komunikačného rozhrania Versatilis má podobný tvar ako Apple TV box. Jednoduché prepínacie tlačidlo slúži na prepínanie medzi protokolmi v závislosti od modelu, ktorý si objednáte. Modem možno napájať tromi AA dobíjateľnými batériami. Pri úplnom nabití je prevádzková doba 40 hodín, súčasťou dodávky sú dve súpravy batérií so samostatnou nabíjačkou. Konfigurátor Versatilis je skutočne bezpečný a plne certifikovaný pre prostredie Class 1/Div 1, zóna 0/1 a Class 1/Div 2, zóna 2.

Najmodernejší iskrovo bezpečný tablet používateľského rozhrania sa dodáva s OS Windows 10 a Android 8 alebo vyšším. Tieto certifikované produkty majú vysoko citlivé dotykové obrazovky. Vďaka rozšíriteľnému úložisku v stovkách GB až do 2 TB už vašim zariadeniam nikdy nebude chýbať úložné miesto. Všetky sú vybavené



Ukážka používateľského prostredia pre konfigurátor Versatilis



Rôzne vyhotovenia tabletu Versatilis, v pozadí modem

prednou a zadnou kamerou, súčasnou komunikáciou Bluetooth a WiFi a tiež rôznymi portmi a senzormi, ktoré z nich robia účinnú platformu pre rôzne aplikácie v podniku.

Konfigurátor Versatilis zvyšuje flexibilitu, efektivitu a dokonca aj bezpečnosť operácií, pričom oddeľuje komunikačný modul od zariadenia používateľského rozhrania (t. j. tabletu). So zariadeniami možno v teréne komunikovať z bezpečnej vzdialenosti (až do 50 m) pomocou zabezpečeného pripojenia Bluetooth.

MARSEM

Marsem, s.r.o.

Furdekova 7
851 04 Bratislava
info@marsem.sk
www.marsem.sk

Balluff Condition Monitoring

Condition Monitoring – monitorovanie stavu strojov je jedným zo spôsobov implementácie prediktívnej údržby. Poskytuje potrebné údaje o stave strojov a zariadení. Neustála kontrola umožňuje dynamickú detekciu opotrebenia, typu a úrovne poškodenia strojov. Umožňuje predvídať možné poruchy a vyhnúť sa ich následkom. Prispieva k optimalizácii nákladov spojených s poruchami a predčasnou výmenou zariadení. Znižovanie prestojov spočíva vo zvýšení dostupnosti strojov a zariadení, čo priamo ovplyvňuje zvýšenie efektivity výroby. Zvyšovanie efektivity výroby je jedným z hlavných cieľov Priemyslu 4.0 a dôvodom implementácie inovatívnych riešení.

Jedno z inovatívnych riešení na monitorovanie stavu od spoločnosti Balluff je systém CMTK (Condition Monitoring Toolkit). Skladá sa zo základnej jednotky a senzorov potrebných na sledovanie vybraných parametrov stroja.



Základná jednotka CMTK

Ide o malý počítač, ktorý zhromažďuje a spracováva údaje z rôznych senzorov. Zároveň je spojovacím bodom do iných sietí a systémov, kde sa dáta ďalej využívajú.

Jednotka je namontovaná na centrálnom mieste v stroji, takže všetky senzory možno rýchlo a jednoducho pripojiť. Hardvér nevyžaduje pripojenie k ovládaniu stroja. Existujúce štruktúry a procesy tak zostávajú nedotknuté a nedochádza k žiadnym negatívnym interakciám v dôsledku dopytovania a vyhodnocovania dodatočných údajov.

Súčasťou dodávky je predinštalovaný softvér. To zjednodušuje uvedenie do prevádzky a šetrí náklady, pretože nie sú potrebné spolpatnené modely licencií.

Systém je nezávislý od internetového alebo cloudového pripojenia. Nehrozí teda, že sa údaje dostanú do rúk tretích strán, a nevznikajú ani nepríjemné používateľské poplatky.

Základné vlastnosti:

- kompletne riešenie: meranie, vizualizácia, archivácia, alarmovanie, varovanie (e-mail),
- inštalácia Plug & Play, softvér nainštalovaný a pripravený na použitie,
- prístup cez webový prehliadač,
- automatická detekcia snímačov,
- automatické generovanie vizualizačných obrazoviek na základe súborov IODD,
- flexibilná a plne prispôsobiteľná vizualizácia údajov so širokou škálou jednotlivých možností,
- správa používateľov,
- flexibilné nastavenie prahových hodnôt alarmu,
- 24 V napájanie,
- ARM Quadcore, 2 GB RAM,
- 8 GB eMMC disk,
- podpora kariet Micro SD až do 128 GB,



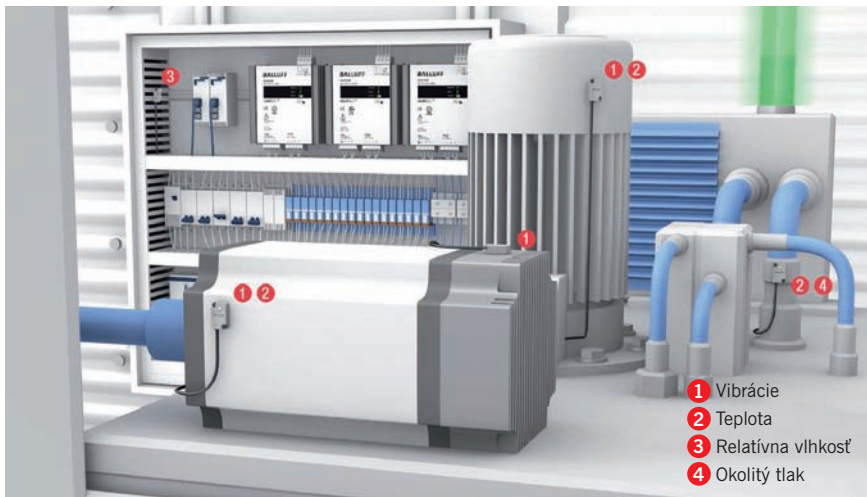
- komunikácia LAN (TCP/IP),
- 4 x IO-Link (M8), 2 x LAN (RJ45), 1 x USB,
- IP 20.

Softvér

Softvér umožňuje automatickú vizualizáciu a vyhodnotenie zozbieraných údajov na mieste. Základná obrazovka sa automaticky vytvorí a nakonfiguruje na základe existujúcich údajov snímača, čo ušetrí veľa času a úsilia pri uvádzaní systému do prevádzky. Umožňuje zobrazenie údajov na rôznych koncových zariadeniach, ako sú počítače, tablety, smartfóny, takže informácie sú kdekoľvek okamžite dostupné. Softvér umožňuje konfiguráciu limitných hodnôt a analýzy trendov. Získané údaje možno využiť mnohými spôsobmi. Umožňujú kontrolovať načasovanie opráv a optimalizovať intervaly údržby. Prednastavené hraničné hodnoty možno kontrolovať automaticky. Takto sú stroje nepretržite monitorované aj v bezobslužnej prevádzke a prípadné poruchy sa rýchlo zistia. Možno tiež zdokumentovať kritické udalosti a vysledovať reťazce chýb. Softvér je už predinštalovaný na základnej jednotke, takže nie je potrebná samostatná objednávka alebo inštalácia. Má neobmedzenú dobu používania.

Senzory

Senzory sa používajú na získavanie údajov o stave priamo na mieste. Na to sú na príslušných miestach namontované vhodné snímače. Potrebné sú senzory, ktoré sa ľahko integrujú a obsluhujú, v ideálnom prípade



- 1 Vibrácie
- 2 Teplota
- 3 Relatívna vlhkosť
- 4 Okolité tlak

zaznamenávajú viacero meraných premenných v jednom bode a komunikujú získané údaje rýchlo a efektívne.

Na rôzne monitorovacie úlohy možno použiť rôzne senzory:

- vibračné a teplotné snímače na monitorovanie motorov a pohonov,
- snímače tlaku a prietoku na monitorovanie čerpadiel a kompresorov,
- senzory teploty a vlhkosti, napr. na monitorovanie rozvodných skríň,
- kapacitné alebo ultrazvukové snímače na detekciu hladiny.

Na jednoduché pripojenie a nastavenie možno použiť senzory s rozhraním IO-Link. Snímače s týmto rozhraním sú široko používané a dostupné od mnohých dodávateľov pre takmer všetky fyzikálne parametre. IO-Link poskytuje nielen údaje o procesných veličinách, ale umožňuje aj automatickú identifikáciu každého senzora, čím umožňuje automatizovanú konfiguráciu systému CMTK.

CMTK s naším IO-linkovým snímačom BCM

BCM senzor Balluff deteguje rôzne fyzikálne premenné, ako sú vibrácie, teplota, relatívna vlhkosť a okolitý tlak, spracováva ich a poskytuje požadované údaje nadradenému systému cez rozhranie IO-Link. Senzor kontinuálne kontroluje a hlási svoj stav. Nepretržite informuje o svojej teplote, počte prevádzkových hodín a štartovacích cykloch. Používa automatické monitorovanie

meraných alebo spracovaných premenných na definovanie hraničných hodnôt pre predbežné alebo hlavné alarmy. Generuje varovné správy, ktoré upozornia na problematické udalosti. Senzor monitorovania stavu BCM zásadne prispieva k efektívnej a bezchybnej prevádzke akéhokoľvek zariadenia a výrazne zvyšuje účinnosť celého systému.

Namerané a zaznamenané hodnoty snímača BCM sa exportujú prostredníctvom procesných dát. Okrem toho sú namerané hodnoty k dispozícii aj ako servisné údaje a možno ich tiež čítať acyklicky.

Na dosiahnutie rýchlej reakcie a skrátenie cyklu je v procesných dátach BCM obsiahnutá len časť nameraných hodnôt. Kompletne namerané hodnoty možno preto rýchlo a v krátkych intervaloch zisťovať a vizualizovať. To je obzvlášť dôležité pri pozorovaní rýchlo sa meniacich signálov, ako sú vibrácie. K nameraným hodnotám, ktoré nie sú obsiahnuté v procesných dátach, možno spätne pristupovať cez servisné dáta.

Aby bolo možné namerané hodnoty poskytované prostredníctvom procesných dát prispôbiť aplikácii, možno zvoliť jeden z preddefinovaných „procesných dátových profilov“. Každý z týchto profilov obsahuje štyri typy meraní zodpovedajúce profilu. Výberom používateľom definovaného profilu možno tiež špecifikovať štyri namerané hodnoty. Napríklad v profile 5 vieme zo snímača dostať údaje o vlhkosti, okolitom tlaku, vibráciách a kontaktnej teplote. Je len na používateľovi, ktorý profil si pre danú aplikáciu zvolí.

	20 bytes				
	Slot 1	Slot 2	Slot 3	Slot 4	Slot 5
	4 bytes	4 bytes	4 bytes	4 bytes	4 bytes
	float32	float32	float32	float32	bool
Profile 1	v-RMS X	v-RMS Y	v-RMS Z	contact temperature	status bits
Profile 2	v-peak-to-peak X	v-peak-to-peak Y	v-peak-to-peak Z	contact temperature	status bits
Profile 3	a-RMS X	a-RMS Y	a-RMS Z	contact temperature	status bits
Profile 4	a-peak-to-peak X	a-peak-to-peak Y	a-peak-to-peak Z	contact temperature	status bits
Profile 5	humidity	ambient pressure	v-RMS magnitude	contact temperature	status bits
Profile 8	user defined				status bits



Ako ukážku fungovania nášho systému prinášame reálny príklad u zákazníka. V tejto aplikácii sa ventilátory používajú na odsávanie výparov zo zvracacích procesov. Výpary obsahujú častice, ktoré sa usadzujú na lopatkách ventilátora. Nadmerné preťaženie celého ventiláčného systému spôsobené kontamináciou môže spôsobiť neočakávané poruchy. Akékoľvek neočakávané zlyhanie môže mať za následok 16-hodinový výpadok a vyžaduje zásah špecializovaného personálu.

Riešenie a jeho prínos

Neustále sledovanie pomáha určovať úroveň kontaminácie v lopatkách ventilátora medzi časmi čistenia. Senzory tiež kontrolujú, či prebehla údržba (s pribúdajúcimi nečistotami sa zvyšujú vibrácie a po vyčistení sú výrazne nižšie). Kontrola celého systému (na troch miestach: lopatky, hnací hriadeľ, motor) umožňuje zistiť prípadné anomálie počas prevádzky, naplánovať kontrolu v správnom čase a zabrániť nákladným náhlym poruchám.

Zhrnutie

Príklad využitia systému CMTK v spojení so snímačom BCM je len jedno riešenie z mnohých, ktoré Balluff ponúka. V ponuke je množstvo iných IO-linkových zariadení, ktoré s daným systémom dokážu komunikovať, ich údaje spracovať a vizualizovať. CMTK dokáže komunikovať so všetkými IO-linkovými zariadeniami, ako sú vibračné a teplotné snímače, snímače tlaku a prietoku, senzory teploty a vlhkosti alebo kapacitné a ultrazvukové snímače na detekciu hladiny. Koncový používateľ určí, ktoré veličiny treba sledovať, na základe čoho vieme pripraviť riešenie šité na mieru. Obchodný a technický tím Balluff Slovakia je pripravený pomôcť s implementáciou a zodpovedať všetky otázky.

BALLUFF

Balluff Slovakia s.r.o.

Blagoevova 9
851 04 Bratislava
Tel.: +421 2 672 000 61
info@balluff.sk
www.balluff.com

Vplyv neplánovaných prestojov je väčší, než si myslíte

Neočakávané výpadky, problém priemyselných závodov, zvyšujú náklady a riziko podnikania. Priemyselné závody sú pod obrovským tlakom, aby sa vyhli prestojom, ktoré môžu drasticky ovplyvniť celkovú produktivitu, ziskovosť a reputáciu. Prestoje z času na čas zasiahnu každý závod. Prediktívna údržba sa preto môže javiť ako nevyhnutné riešenie pri predchádzaní takýmto výpadkom. Čím viac rozumiete príčinám, tým viac môžete urobiť, aby ste pomohli znížiť ich výskyt a boli lepšie pripravení na to, keď k nim dôjde.

Každý vie, že vo svete priemyslu existuje všeobecne obávané slovo: prestoje. Keď zariadenie alebo závod zaznamená prestoje, produktivita trpí (alebo v najhoršom prípade sa úplne zastaví). Prevádzky, ktoré doteraz fungovali bezchybne, sú narušené, pracovníci údržby sú nútení prestať s tým, čo robili, aby problém vyriešili, a v závislosti od toho, ako dlho to trvá, môže dôjsť k premeškaniu dôležitých termínov. To vedie nielen k strate príjmov, ale aj zvýšeniu nákladov na obnovenie prevádzky. Cieľom je vyhnúť sa týmto problémom, a preto sa priemyselný svet začína vzdalať od tradičnejších metód údržby, na ktoré sa spoliehame už desaťročia. Takže, kam smerujeme?

Odhádzame od reaktívnych prístupov a smerujeme k prediktívnej údržbe. Prediktívna údržba využíva súčasne a vznikajúce technológie a posúva údržbu na ďalšiu úroveň znížením alebo odstránením neplánovaných prestojov a neočakávaných porúch a predĺžením a maximalizáciou životnosti komponentov namiesto ich predčasnej výmeny. To všetko sa deje pomocou sietí snímačov a aplikácií umelej inteligencie.

Prečo by sme mali prediktívnej údržbe venovať pozornosť?

Výrobné závody sú zložité miesta, a preto existuje niekoľko príčin neočakávaných prestojov. Pomocou prediktívnej údržby možno eliminovať poruchy zariadení, neplánované údržby a dokonca aj ľudské pochybenia.

Porucha zariadenia. Porucha zariadenia je najčastejšou príčinou neplánovaných prestojov. Niektoré časti zariadenia bežia niekoľko hodín denne alebo dokonca nepretržite, čo zvyšuje pravdepodobnosť zlyhania v určitom okamihu. Väčšina závodov poskytuje najväčšiu ochranu svojim najdrahším a pre výrobu dôležitým zariadeniam. Čiastočne kvôli všetkej tejto pozornosti je pomerne zriedkavé vidieť katastrofické poruchy v týchto častiach strojov. Na druhej strane, práve malé poruchy menších častí,

ktorým sa nevenuje dostatočná pozornosť, ako sú ventily alebo potrubia, môžu stáť oveľa viac prestojov a opráv a vyskytujú sa častejšie.

Neplánovaná údržba. Výpadok nie je vždy spôsobený poruchou. Niekedy sa stáva, že zariadenie stále funguje, ale nepracuje tak, ako by malo. Účinnosť sa mohla znížiť alebo sa objavil problém, ako sú netradičné zvuky, výrazné vibrácie alebo prudký pokles či zvýšenie teploty. Dokonca aj relatívne malé zmeny v prevádzkovej účinnosti môžu vyžadovať nevyhnutné opravy v krátkom čase.

Ľudské pochybenie. Aj tie najmenšie chyby môžu viesť k neplánovaným prestojom. Zamestnanci môžu robiť chyby pri kalibrácii strojov, nesprávne konfigurovať zariadenia, prehliadať prvé príznaky problémov, ako sú úniky kvapalín, stúpajúci hluk a ďalšie. Tejto problematike nepomáha pretrvávajúca pandémia. Ochorenia, izolácia a obmedzenie počtu zamestnancov, znamenajú, že v závode sa zdržiava menej ľudí, ktorí si môžu všimnúť vznikajúce problémy a vykonať rýchle opravy.

Zanedbanie poruchy môže viesť ku katastrofickým scenárom

Uvedené príčiny aj ich opomenutie môže v tom najhoršom prípade viesť ku katastrofám:

- V chemickej továrni v indickom Visakhapatname unikol v máji 2020 jedovatý styrenový monomér, pričom zabil 12 ľudí a viac ako 1 000 zranil. Mnohí z nich trpeli pretrvávajúcimi zdravotnými problémami v dôsledku vystavenia sa plynu ešte rok po nehode.
- Štyria pracovníci zahynuli v decembri 2020 v čistiarni odpadových vôd v Bristole v Spojenom kráľovstve, keď explodovalo silo s biolátkami.
- Šesť ľudí zahynulo a desiatky ďalších utrpeli zranenia v januári 2021, keď sa v závode na spracovanie hydiny v Gruzínsku pretrhlo potrubie s tekutým dusíkom.

- V júli 2021 zomrelo 7 ľudí a 31 bolo zranených v chemickom závode ChemPark v nemeckom Leverkusene, keď explodovala skladovacia nádrž s rozpúšťadlom.

Vplyv neplánovaných prestojov je väčší, než si myslíte

Primárny dosah neplánovaných odstávok je finančný. Keď sa vyskytne neočakávaný problém, procesy a výroba sa zastavia, ale to isté sa nedá povedať o nákladoch. Zamestnanci musia byť stále platení, spoločnosti prichádzajú o zisk zo stratenej výroby a drahé suroviny sa môžu znehodnotiť pri čakaní na opätovné spustenie výroby.

Závody musia platiť za výmenu poškodených častí, pokrytie dodatočných údržbárskych prác, ktoré môžu zahŕňať nadčasy, a za obnovu prevádzky. Ak by sa problém podchytil skôr, mnohým z týchto nákladov by sa dalo predísť. Navyše, závozom trvá nejaký čas návrat k plnej produktivite po odstavení.

Prax ukazuje, že najmä nebezpečné priemyselné oblasti, akými sú petrochemický a plynárenský priemysel, strácajú najviac hodín neplánovanými prestojmi. Dôvodom je to, že veľká časť práce môže byť taká nebezpečná, že výroba sa zastaví pri prvom náznaku potenciálneho problému.

Popri finančných následkoch existujú aj iné vplyvy, ktoré sa ťažšie kvantifikujú. Neplánované prestoje ovplyvňujú morálku zamestnancov. Časté neplánované prestoje vedú k zvýšenému stresu medzi zamestnancami, ktorí sa ocitajú v pochybnostiach, riešia naliehavé problémy namiesto toho, aby im proaktívne predchádzali.

Minimalizácia prestojov s prediktívnou údržbou

Prediktívna údržba využíva nástroje priemyselného internetu vecí a sieť snímačov na nepretržité monitorovanie každého aspektu závodu. 5G a edge computing



umožňujú zdieľanie údajov v reálnom čase takmer bez oneskorenia s výkonnými analytickými nástrojmi. Umelá inteligencia a strojové učenie dokážu pochopiť túto záplavu údajov, rozpoznať vzorce „normálnej“ aktivity a rýchlo identifikovať významné anomálie.

Pomocou týchto informácií môžu pracovníci závodu optimalizovať svoj plán údržby, aby zabezpečili, že každý proces bude kontrolovaný v najvhodnejších intervaloch a že sa nič neprehliadne. Odborníci Deloitte sa zhodujú, že „prediktívna údržba je najefektívnejšia dostupná stratégia údržby – zlatý štandard, na ktorý sa treba zamerať“.

Nižšie uvedená grafika spoločnosti Deloitte zobrazuje zvyšujúcu sa úroveň celkovej efektívnosti zariadenia (OEE), ktorá

môže dosiahnuť rôzne prístupy k údržbe. Prediktívna údržba, zobrazená ako úroveň IV, môže podporovať viac ako 90 % OEE.

Okrem zaistenia toho, že každá časť zariadenia je kontrolovaná a udržiavaná v správnom čase, môže prediktívna údržba produkovať včasné varovania o hroziacich problémoch, takže ich možno riešiť skôr, než nastanú. Často možno úplne zabrániť prestojom použitím malej, lacnej a rýchlej opravy malého problému. Inokedy možno budete musieť zastaviť výrobu, ale oprava môže byť dokončená za kratší čas, takže prestoje sú obmedzené na minimum.

Pomocou včasných upozornení si môžete naplánovať, kedy bude najlepší čas na vykonanie opráv. To znamená, že ak problém nie je naliehavý, môžete si vybrať čas, ktorý

spôsobí najmenšie narušenie výroby, alebo skombinovať viacero blížiacich sa opráv do rovnakého obdobia vypnutia prevádzky.

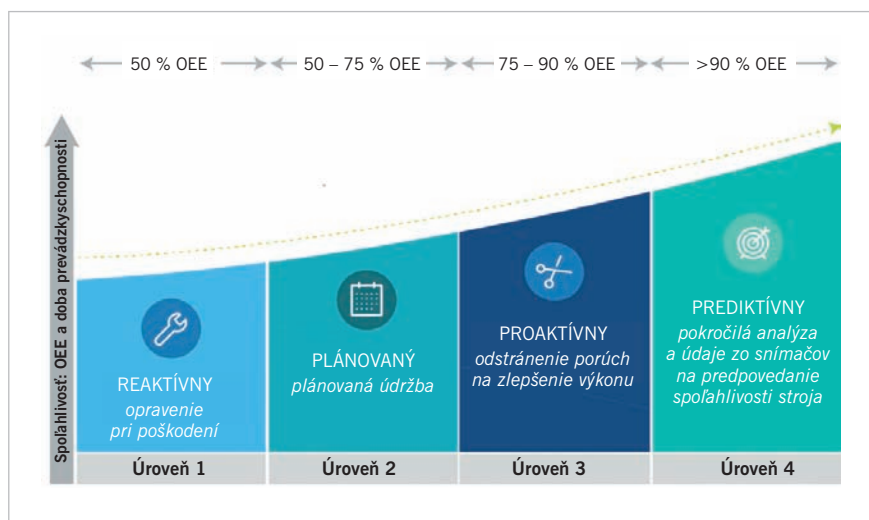
V neposlednom rade samotná automatizácia ide ruka v ruku s prediktívnou údržbou. Nové nástroje, ktoré využívajú umelú inteligencia a priemyselný internet vecí, dokážu automatizovať základné činnosti závodu. To zvyšuje bezpečnosť zamestnancov a zároveň pomáha znižovať riziko ľudskej chyby. Automatizovaná kalibrácia a konfigurácia pomôžu predchádzať chybám, ktoré by inak mohli viesť k vypnutiu prevádzky.

Zdroje

[1] 3 Ways Predictive Maintenance Can Reduce Unplanned Downtime. IoT For All. [online]. Publikované 9. 9. 2021. Citované 11. 1. 2022. Dostupné na: <https://www.iotforall.com/3-ways-predictive-maintenance-can-reduce-unplanned-downtime>.

[2] Making maintenance smarter: Predictive maintenance and the digital supply network. Deloitte. [online]. Publikované 9. 5. 2017. Citované 11. 1. 2022. Dostupné na: <https://www2.deloitte.com/us/en/insights/focus/industry-4-0/using-predictive-technologies-for-asset-maintenance.html>.

[3] Process Plant Accidents Need New Tech: Predictive Analytics and AI. Precognize. [online]. Publikované 16. 8. 2021. Citované 11. 1. 2022. Dostupné na: <https://www.precog.co/blog/predictive-analytic-can-prevent-process-plants-accidents/>.



Kontinuum stratégie údržby (Zdroj: Deloitte analysis)

Petra Valiauga



Proaktívna kultúra údržby

Posun od reaktívnej k proaktívnej údržbe vyžaduje zásadné zmeny v kultúre údržby organizácie. Ľudia majú tendenciu vzoprieť sa prichádzajúcim zmenám – či už ide o osvojenie si nových technológií, prevádzkových parametrov alebo kultúry/zmysľania na pracovisku. Posun k novej kultúre údržby môže byť komplikovaný najmä vtedy, ak zamestnanci údržby nevidia účel a výhody zmien, ktoré prichádzajú. Aby bola implementácia úspešná, je nevyhnutné zapojiť všetky zainteresované strany.

Pochopenie súčasných možností oddelenia údržby

Pred prechodom na proaktívnu údržbu je dôležité pochopiť súčasné možnosti oddelenia údržby. Na optimálne plánovanie je potrebná hĺbková analýza existujúcich procesov údržby, technológií a úrovne zručností. Prístup k správnym druhom údajov o výkone a metrikám údržby môže znamenať veľký rozdiel pri prevádzkovaní proaktívnych stratégií. K takýmto údajom majú zvyčajne prístup iba firmy, ktoré už majú počítačový systém riadenia údržby (CMMS).

Cloudové riešenie CMMS

Stratégie proaktívnej údržby sa spoliehajú na sledovanie a analýzu množstva údajov. To je možné len vtedy, ak organizácia vykonáva činnosti spojené s údržbou s podporou softvéru CMMS. Pomocou tohto softvéru môžu firmy jednoducho sledovať plány údržby, vzorce zlyhania technických zariadení, servisnú históriu a ďalšie kľúčové ukazovatele výkonnosti. Pomáha firmám organizovať, automatizovať a zefektívňovať údržbu.

Základné proaktívne stratégie, ako je preventívna údržba a prediktívna údržba, sa spoliehajú na poznatky poskytované CMMS. Ak organizácia ešte nepoužíva CMMS, malo by to byť prioritou pri zvažovaní prechodu na proaktívnu údržbu.

Základné kroky nastavenia efektívneho programu proaktívnej údržby

Keď máte základné požiadavky, je čas začať s proaktívnu údržbou. Vyžaduje to starostlivé plánovanie a premyslený prístup. Toto sú hlavné kroky efektívneho programu proaktívnej údržby:

1. Vyberte si vedúceho projektu

Pre projekt takéhoto rozsahu a zložitosti potrebujete niekoho, kto má dôverné znalosti o údržbe vo vašej organizácii. V ideálnom prípade by to mal byť vedúci nadriadený, manažér údržby alebo plánovač/manažér zásob. Úlohou vedúceho projektu je dohliadať

na všetky aspekty plánovania a implementácie proaktívneho plánu údržby.

2. Vytvorte komplexný register technických podnikových prostriedkov

Proaktívna údržba bude pokrývať všetky dôležité technické prostriedky vlastnené organizáciou. Vytvorenie registra týchto prostriedkov je preto dôležité – značne to zjednoduší proces plánovania a poskytne rýchly prístup k záznamom služieb a ďalším metrikám. CMMS zvyčajne pomôže udržiavať aktuálny register majetku a pomôže pri riadení inventára majetku.

3. Poradte sa so všetkými zainteresovanými stranami

Potrebujete vstupy od všetkých vašich technikov údržby v prvej línii, ktorí vykonávajú bežnú údržbu technických zariadeniach. Spolu s ostatnými, ktorí tiež pracujú na týchto zariadeniach – operátormi, inžiniermi, manažermi bezpečnosti, OEM predajcami –, vám môžu poskytnúť kritický prehľad o aspektoch výkonu a údržby aktív. Úspech proaktívneho plánu údržby závisí od vytvárania praktických a efektívnych plánov údržby, ktoré riešia správne režimy porúch.

4. Identifikujte kritické technické prostriedky na základe vstupov

Organizácie budú mať zvyčajne niekoľko kritických dôležitých technických zariadení, ktoré zohrávajú obrovskú úlohu vo výrobe. Väčšinu z týchto aktív možno rýchlo identifikovať – je to všeobecne známe v celej organizácii. Väčšie podniky s desiatkami alebo stovkami technických prostriedkov môžu vykonávať analýzu údržby založenú na riziku (RbM), aby identifikovali tie najkritickejšie technické prostriedky, ktorým by sa mala venovať najväčšia pozornosť.

5. Nájdite ideálnu stratégiu proaktívnej údržby pre každý kritický majetok

Keď budete mať zoznam svojich technických prostriedkov a ich kritickosti, musíte vytvoriť individuálny plán údržby pre každý z nich. To môže vyžadovať dosť úsilia a práve databáza dostupná v CMMS môže byť v tomto obrovskou pomocou. Ak nemáte prístup

k veľkému množstvu údajov kvôli strateným dokumentom a/alebo zlým postupom vedenia záznamov, budete sa musieť spoľahnúť na príručky k zariadeniu a vstupy od skúsených pracovníkov údržby. Vo veľkých organizáciách s množstvom drahých technických prostriedkov nie je spustenie analýzy údržby zameranej na spoľahlivosť nikdy zlým nápadom. Pomáha identifikovať najbežnejšie spôsoby zlyhania a vybrať správne metódy prevencie.

6. Investujte do správnych nástrojov a technológií

Rôzne stratégie údržby vyžadujú rôzne úrovne prístupu k moderným technológiám:

- preventívnu údržbu možno spustiť iba pomocou softvéru CMMS,
- údržba podľa stavu zariadenia vyžaduje aj snímače a iné nástroje na monitorovanie stavu (ktoré sú niekedy klasifikované ako technológie priemyselného internetu vecí),
- prediktívna údržba potrebuje toto všetko plus niekoho, kto bude vyvíjať a udržiavať prediktívne algoritmy,
- to isté platí pre normatívnu údržbu, lenže algoritmy pre tento typ sú ešte zložitejšie.

Stručne povedané, ak chcete používať pokročilé stratégie údržby, možno budete musieť investovať do priemyselných snímačov a možností pripojenia IoT alebo dokonca do technológie šitej na mieru na údržbu vašich technických prostriedkov.

7. Vytvorte podrobnú dokumentáciu pre vybrané procesy údržby

Tím údržby, podobne ako ostatné tímy v rámci podniku, by sa mal snažiť o neustále zlepšovanie. Vždy, keď sa presadzujú nové stratégie, je nevyhnutné vytvoriť štandardné prevádzkové postupy a udržiavať podrobné záznamy o všetkých plánovaných procesoch údržby a pracovných príkazoch. Vytvorenie podrobných inštrukcií krok za krokom zabezpečí, že tímy budú vykonávať údržbu podľa požadovaných štandardov – s trochou (pre)školenia. CMMS opäť pomôže vykonať a koordinovať všetko, pričom v prípade potreby ponechá priestor na vhodné vylepšenia a úpravy.

8. Implementujte proaktívny plán údržby

Keď sú predchádzajúce kroky splnené, je čas začať s plánom proaktívnej údržby. V ideálnom prípade by plán mal obsahovať úlohy údržby zmapované aspoň na rok – pri pohľade na celý ročný cyklus údržby, berúc do úvahy rôzne špičky a poklesy v požiadavkách výroby, ako aj plánované odstávky. Tento cyklus však môže byť dlhší alebo kratší v závislosti od potrieb vašej organizácie. Samotná implementácia programu proaktívnej údržby bude nejaký čas trvať, v rozmedzí od niekoľkých dní až po niekoľko mesiacov, v závislosti od veľkosti a rozsahu vašej prevádzky.

Proaktivita znižuje nepredvídateľnosť

Podnikanie prosperuje vďaka stabilite a predvídateľnosti. Časté poruchy aktív a neočakávané prestoje vedú k zvýšeným prevádzkovým nákladom a problémom s produktivitou. Proaktívna údržba vám môže pomôcť dostať sa zo začarovaného kruhu neustálych opráv a porúch. Áno, počiatočné náklady môžu byť z hľadiska času, školení a technologických investícií značné. Systémy sa však v krátkom čase niekoľkonásobne vrátia s úsporou nákladov a zvýšenou produktivitou. Zavedenie systému CMMS môže byť v začiatočnom štádiu rozhodujúce, vďaka čomu bude prechod na proaktívnu údržbu hladký a bezbolestný.

Príklady z praxe

Najlepšie postupy údržby a spoľahlivosti sa neustále zlepšujú, rovnako ako technológie, ktoré ich podporujú. V oblasti „najlepšíeho“ je pevne zakotvená prediktívna údržba, ktorá kombinuje monitorovanie stavu majetku, environmentálnych a/alebo prevádzkových údajov v reálnom čase s inteligentnou analytikou na zisťovanie, hodnotenie a varovanie pred hroziacimi problémami.

Preskriptívna údržba (RxM) posúva prediktívnu údržbu o krok ďalej tým, že predpisuje nápravné opatrenia pre zhoršujúce sa podmienky a zahŕňa ich do výstrah. RxM je novší koncept, ktorý sa práve



Spoločnosť BASF nasadila pokročilé riešenie na prediktívnu údržbu s využitím IIoT.

presadzuje a ktorý využíva technológie ako strojové učenie (SU), umelú inteligenciu (UI) a internet vecí (IoT).

BASF

BASF, najväčšia chemická spoločnosť na svete, má digitalizáciu ako firemnú stratégiu. To zahŕňa používanie údajov na lepšie predpovedanie požiadaviek na údržbu a zníženie neočakávaných odstávok.

Jedna z takýchto iniciatív zahŕňala rozšírenie elektrickej infraštruktúry v závode BASF v Beaumonte v štáte Texas (USA). Keďže efektívnosť výroby závisí od predvídateľnej dodávky elektrickej energie, závod sa rozhodol pre vzdialené monitorovanie a správu technických zariadení svojej novej rozvodne elektrickej energie pomocou EcoStruxure Asset Advisor od Schneider Electric. Služba založená na údajoch a s podporou IIoT využíva snímače na nepretržité monitorovanie stavu technických prostriedkov spolu s prediktívnou analytikou na identifikáciu hrozieb, ktoré by mohli viesť k ich zlyhaniu.

V rámci nasadeného systému sa nepretržite zhromažďuje, meria a vypočítava viac ako 100 stavových premenných pre 63 zariadení rozvodne. Údaje o technických zariadeniach sa monitorujú a analyzujú z digitálneho ovládacieho panela, ktorý poskytuje nepretržitý prehľad o celkovom stave rozvodne a konkrétnych stavoch technických zariadení z akéhokoľvek miesta.

„Niektoré veci, ktoré sme zistili, nás prekvapili. Asset Advisor nám pomáha predchádzať katastrofálnym zlyháním,“ povedal Lee Perry, elektrokonštruktér v BASF. „Cloudová služba spája technické zariadenia, takže sa môžeme pozrieť na stav nielen našich elektrických distribučných zariadení, ale aj riadenia motorov a pohonov, ktoré sú mimoriadne kritické pre naše procesy,“ vysvetlil. Vďaka nepretržitému prístupu k údajom a odbornému vedeniu má závod informácie, ktoré potrebuje na prijímanie správnych rozhodnutí v správnom čase, vykonávanie prediktívnej údržby na optimalizáciu stavu majetku a prijímanie krokov na zlepšenie účinnosti kritických zariadení v rozvodnej stanici. Tieto akcie následne prispievajú k optimalizácii prevádzky, výkonu, produktivity a bezpečnosti.

Literatúra

[1] The Essence Of Proactive Maintenance. LimbleCMMS. [online]. Publikované 1. 9. 2021. Dostupné na: <https://limblecmms.com/blog/proactive-maintenance/>.

[2] Kennedy, S.: 6 case studies illuminate the value of predictive and prescriptive maintenance. PlantService. [online]. Publikované 21. 10. 2020. Dostupné na: <https://www.plantservices.com/articles/2020/6-case-studies-illuminate-the-value-of-predictive-and-prescriptive-maintenance/>.

-tog-

Inteligentné riešenie na riadenie aktív, overovania a správy prístupov k údajom

Spoločnosť Brady Corporation predstavuje nový, vysoko spoľahlivý dvojfrekvenčný RFID štítok spájajúci výhody technológií UHF a NFC RFID. Vďaka jedinému štítku môžu firmy zlepšiť správu dodávateľského reťazca produktov a položiek, ich overovanie a zapojenie koncových používateľov.



Zlepšite zásobovanie, prístup k údajom a overovanie

Využívajte možnosti sledovania, stopovania a prístupu k informáciám takmer o akejkoľvek položke či produkte vďaka jedinému spoľahlivému dvojfrekvenčnému RFID štítku priemyselnej triedy s technológiami UHF a NFC. Môžete na diaľku lokalizovať niekoľko položiek naraz a po priblížení získať prístup k ďalším informáciám. Kdekoľvek môžete jednoducho pridávať údaje – záznamy o výrobe alebo údržbe, dátumy prepravy, produktové manuály, overovacie údaje a záručné informácie.

Otvorte sa rozšírenej realite

Po jednoduchom priložení smartfónu s technológiou NFC na štítok môžete čítať a zapisovať údaje. Všetky produkty alebo položky s dvojfrekvenčným RFID štítkom dávajú celému dodávateľskému reťazcu možnosť zapájať sa do programov sledovania a stopovania položiek od výroby cez montáž, logistiku a distribúciu montážnym firmám až po údržbu a prevádzku u koncových používateľov. Pridávané údaje môžu zahŕňať kódy, odkazy na informácie na internete alebo na dokumenty uložené v databázach.

Naozaj rýchle riadenie zásob

Pomocou prenosných alebo pevných UHF RFID skenerov možno až zo vzdialenosti 11 metrov naraz spočítať a identifikovať viacero označených objektov. Signály sa prenášajú aj mimo línie priamej viditeľnosti, čo znamená značné zvýšenie rýchlosti a flexibility spravovania zásob. Zároveň možno rýchlo získať relevantné údaje na vysledovanie skenovaných položiek, pričom skener môže pracovníkov navádzať k správnym položkám.



Pozrite si infografiku a video na stránkach spoločnosti



www.brady.sk

WWW.ATPJOURNAL.SK/34168

Prietokomery v ropnom a plynárenskom priemysle

Ropný a plynárenský priemysel je jedným z najväčších priemyselných odvetví na využitie prietokomerov, ktorých predaj vcelku presne kopíruje stav a dianie v tomto odvetví. V roku 2021 sa trhy s ropou a plynom aj s prietokomermi zotavovali a tento trend bude pokračovať až do roku 2024. Uvádza to vo svojej najnovšej výskumnej správe spoločnosť Flow Research, Inc. s názvom Flowmeters in the Oil and Gas Industry, 2021.

Prietokomery s meraním tlakovej diferencie (DP) tvoria asi jednu tretinu príjmov z prietokomerov predaných do ropného a plynárenského priemyslu. Coriolisove prietokomery sú druhé za prietokomermi DP z hľadiska tržieb v predaji do ropného a plynárenského priemyslu, po nich nasledujú ultrazvukové a objemové prietokomery. Magnetické prietokomery sa široko používajú na meranie vody a chemikálií čerpaných do ropných a plynových vrtov počas chemického vstrekovania pri hydraulickom štiepení alebo frakcii.



Ťažba

Vo fáze ťažby sa zvyčajne používajú ultrazvukové a turbínové prietokomery a prietokomery DP. Použiť možno aj Coriolisove prietokomery, ale tie fungujú lepšie s kvapalinami ako s plynom a majú tiež obmedzenia, čo sa týka veľkosti potrubia.

Preprava a uskladnenie

Fakturačné meranie zemného plynu, najmä pri veľkom potrubí, je jedným z najrýchlejších rastúcich miest na trhu prietokomerov a využíva prevažne ultrazvukové a turbínové prietokomery a prietokomery DP. Ultrazvukové prietokomery sú v tomto prípade dobrou voľbou, pretože nijako nezasahujú do meraného média a sú bez pohyblivých častí. Sú tiež vysoko presné a ultrazvukové merače s tromi alebo viacerými dráhami zvyčajne spĺňajú priemyselné smernice pre fakturačné meranie. Meranie LNG pri kryogénnej teplote vyžaduje merací prístroj bez pohyblivých častí a aby sa zabránilo odparovaniu LNG, aj s nízkou tlakovou stratou. V meraní prietoku LNG dominujú Coriolisove a ultrazvukové prietokomery, ktoré tieto požiadavky najdôslednejšie spĺňajú.

Spracovanie a distribúcia

V rámci rafinérie merajú prietokomery prietok v rôznych bodoch, keď sa ropa destiluje a premieňa na rôzne druhy rafinovaných palív vrátane benzínu, nafty, petroleja, leteckého paliva a vykurovacieho oleja. Na meranie prietoku v rafinériách sa používajú ultrazvukové, turbínové a vírové prietokomery a prietokomery DP. Produkty vychádzajúce z rafinérie sa často dočasne skladujú vo veľkých zásobníkových nádržiach. V tejto fáze sa používajú najmä objemové prietokomery, pretože vynikajú pri meraní prietoku ropných produktov so širokým rozsahom viskozity a prietoku. Keď sa na dodávku benzínu a palív používajú nákladné autá, na ich zadnú časť sa často inštalujú objemové alebo Coriolisove prietokomery.

Zdroj:

Flowmeters in the Oil and Gas Industry. Flow Research, Inc., www.oilflows.com, december 2021.

Najlepší operátor obrábacieho stroja v Nemecku je z Lauffenu

Kto sú najlepší mladí remeselníci a remeselníčky v Nemecku?

Na túto otázku odpovedalo Ústredné združenie nemeckých remesiel

(Zentralverband des Deutschen Handwerks, ZDH) v súťaži medzi viac ako 3 000

absolventmi odbornej prípravy. Christoph Herre, absolvent zo spoločnosti SCHUNK,

bol ocenený ako národný víťaz v profesii operátor obrábacieho stroja.

Ukážte, čo dokážete! To bolo motto 70. ročníka súťaže Ústredného združenia nemeckých remesiel v roku 2021. Ch. Herre, operátor obrábacieho stroja z Bönnigheimu pri Heilbronne, využil príležitosť a zapôsobil na porotcov. Ústredné združenie nemeckých remesiel mu udelilo 1. miesto v národnej kategórii učňovská prax operátorov obrábacích strojov (oblasť použitia systémov frézovacích strojov). Dňa 3. decembra prevzal ocenenie na slávnostnom ceremoniáli v Berlíne.

Ch. Herre absolvoval praktickú záverečnú skúšku v spoločnosti SCHUNK toto leto s najvyšším možným skóre 100. Vďaka vynikajúcej známke za prácu a následnej presvedčivej technickej diskusii vyhral v rámci Obchodno-remeselnej komory v Heilbronn-Franconia. To ho kvalifikovalo do štátnej súťaže Bádenska-Württemberska, kde zvíťazil nad konkurentmi z ostatných siedmich obchodno-remeselných komôr. Po získaní 1. miesta v súťaži v rámci spolkovej krajiny sa následne zúčastnil na celoštátnej súťaži, počas ktorej formou online technickej diskusie odprezentoval výrobu montážnej skupiny. Táto práca tiež zapôsobil na porotu, vďaka čomu sa radí medzi 130 najlepších mladých remeselníkov v Nemecku.

Spoločnosť SCHUNK sa zameriava na digitálne školenia

Absolventi spoločnosti SCHUNK pravidelne obsadzujú popredné miesta vo svojom ročníku, bezpochyby čiastočne preto, že prvotriedne vzdelávanie má v rodinnom podniku vysokú prioritu. Rozvoj mladých juniorských zamestnancov berieme v spoločnosti SCHUNK vážne. Prístup je holistický a ďaleko presahuje samotné získavanie odborných vedomostí. Zameriavame sa aj na sociálnu zodpovednosť, začlenenie a osobný rozvoj. V spoločnosti SCHUNK sú juniorskí zamestnanci schopní prevziať zodpovednosť v skorom štádiu a aktívne pomáhať pri formovaní budúcich projektov. Digitálny vzdelávací obsah sprevádza ich každodenný život.



Členka vedenia spoločnosti Kristina I. Schunk a tréningový manažér Andreas Müller blahoželajú Christophovi Herremu (v strede) k vynikajúcemu absolvovaniu praxe v spoločnosti SCHUNK.



Christoph Herre preberá ocenenie za 1. miesto v národnej kategórii učňov – operátorov obrábacích strojov (oblasť použitia: systémy frézovacích strojov).

Programujú obsah na virtuálnych strojoch, ktoré si sami vytvorili medziodborovou spolupracou alebo praxou na najmodernejších technológiách strojového parku. Aliancia Industry 4.0 Bádenska-Württemberska prvýkrát ocenila projekt spoločnosti SCHUNK Digital Twin in Training v súťaži Industry 4.0 Talents v roku 2021.



SCHUNK Intec s.r.o.

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

V roku 2022 prichádza aktualizácia zabezpečenia DCOM pre systémy Windows – nenechajte sa prekvapiť a pripravte sa už teraz!

Dňa 8. júna 2021 vydal Microsoft novú bezpečnostnú aktualizáciu, ktorá mení spôsob, akým pracuje zabezpečenie DCOM na systémoch Windows. Táto aktualizácia bola vytvorená ako odpoveď na nedávno odhalenú bezpečnostnú chybu (CVE 2021 26414). Plánované aktualizácie Windows pre rok 2022 môžu v dôsledku tejto zmeny zapríčiniť prerušenie a zastavenie OPC komunikácie založenej na DCOM.



Microsoft plánuje zavedenie bezpečnostnej aktualizácie DCOM v troch fázach, čím chce používateľom systému Windows poskytnúť dostatok času na prípravu pred tým, ako bude aktualizácia povinná. Používateľom, ktorí chcú aj naďalej využívať svoju infraštruktúru OPC Classic, ktorej základný pilier predstavuje komunikácia cez DCOM, sa dôrazne odporúča implementovať jednu z nasledujúcich možností:

- Riešenie: Odstráňte závislosť od DCOM prechodom na riešenie Matrikon OPC UA Tunneller (UAT), ktoré nie je ovplyvnené súčasnými ani budúcimi aktualizáciami DCOM a nevyžaduje zmeny existujúcich aplikácií OPC.
- Zmiernenie: Otestujte systémy tretích strán a pripravte sa na riešenie aktuálneho kola bezpečnostných aktualizácií DCOM. Budúce aktualizácie si však s najväčšou pravdepodobnosťou vyžadujú ďalšie skúmanie a úpravy.

Aktualizácia zabezpečenia DCOM systémov Windows vyžaduje, aby aplikácie OPC Classic, ktoré využívajú DCOM, podporovali overenie na úrovni integrity paketov. Aby aplikácia OPC Classic podporovala úroveň overenia integrity paketov, musí byť funkcia implementovaná v samotnej aplikácii. Aktualizácie softvéru budú potrebné od tých dodávateľov softvéru, ktorých aplikácie nepodporujú túto úroveň overenia; z toho dôvodu nebudú môcť koncoví používatelia obísť tento problém prostredníctvom zmien nastavení zabezpečenia systému Windows.

Po ukončení finálnej fázy aktualizácie zabezpečenia DCOM:

- Klienti OPC Classic, ktorí nepodporujú úroveň overenia integrity paketov a spoliehajú sa na DCOM, sa žiaľ nebudú môcť pripájať k vzdialeným serverom OPC Classic.
- Lokálna komunikácia OPC Classic klient/server nebude ovplyvnená.
- Aplikácie OPC UA nebudú ovplyvnené, nakoľko OPC UA nepoužíva DCOM.

Ako rieši Matrikon UA Tunneller (UAT) problémy súvisiace s DCOM?

Matrikon UAT rieši problém s novou aktualizáciou vďaka tomu, že komponenty UAT:

- vytvárajú lokálne pripojenia k príslušným OPC Classic klientom a serverom tretích strán,
- používajú medzi sebou zabezpečené spojenie založené na TCP/IP (t. j. bezpečnostná aktualizácia DCOM nemá vplyv na UAT).

Eliminácia závislosti od DCOM na vzdialenú OPC komunikáciu Matrikon OPC UA Tunneller:

- odstraňuje problémy vytvorené touto aktualizáciou zabezpečenia DCOM,
- zabezpečuje funkčnosť OPC Classic architektúry nezávisle od budúcich bezpečnostných aktualizácií Microsoft DCOM.

OPC UA Tunneller navyše ponúka kompletnú možnosť spolupráce so softvérom OPC Classic všetkých výrobcov. Proaktívnou

inštaláciou UAT sú zákazníci chránení od závislosti od konkrétnych dodávateľov softvéru OPC pri implementácii jednotlivých zmien vo svojom softvéri tak, aby vyhovovali bezpečnostným aktualizáciám Microsoft DCOM.

Plán aktualizácie zabezpečenia DCOM

8. júna 2021 – aktualizácie zabezpečenia Windows DCOM sú implementované, ale zatiaľ sú ešte predvolene zakázané:

- MSFT poskytuje kľúč databázy Registrov na povolenie nových funkcií.

8. marca 2022 – nové funkcie zabezpečenia sú predvolene povolené:

- používatelia môžu tieto funkcie zakázať pomocou kľúča databázy Registrov.

14. júna 2022 – nové funkcie zabezpečenia DCOM sú predvolene povolené:

- administrátori už nebudú mať možnosť deaktivovať tieto funkcie zabezpečenia.

V tomto prípade budú mať používatelia nasledujúce možnosti:

- získať aktualizované verzie ovplyvnených aplikácií od výrobcov softvéru,
- začať používať riešenia ako Matrikon UA Tunneller, ktoré eliminujú používanie DCOM,
- prejsť na iné komunikačné metódy, napr. OPC UA.

Od uvedeného dátumu nebudú k dispozícii žiadne konfiguračné „hotfixy“ na vyriešenie tohto bezpečnostného problému.

Odporúčanie Matrikonu

Zákazníci, ktorí chcú vyriešiť aktuálne aj budúce problémy súvisiace s bezpečnosťou DCOM vo svojich architektúrach založených na OPC Classic pomocou riešenia Matrikon OPC UA Tunneller, môžu kontaktovať regionálneho partnera Matrikon ohľadom podrobnejších informácií o licenciách na nižšie uvedenej adrese.



Stiahnite si bezplatnú 30-dňovú skúšobnú verziu Matrikon OPC UA Tunneller.



KFB Control s.r.o.

Stará Vajnorská 37
831 04 Bratislava
matrikon@kfb.sk
www.kfb.sk

Riešenie zabezpečeného vzdialeného prístupu OMRON RT1

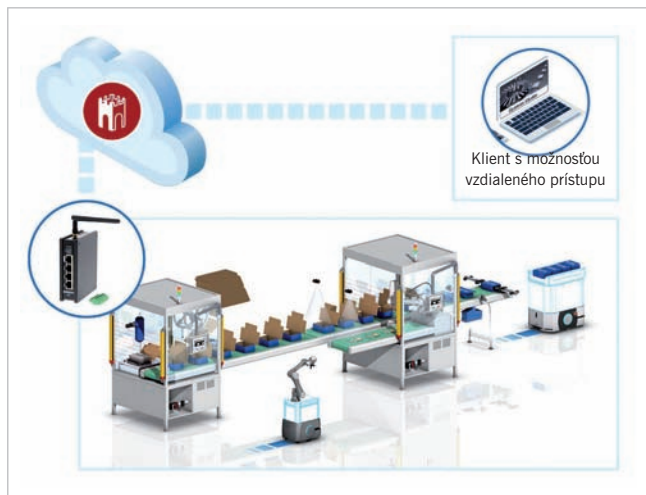
Spoločnosti po celom svete sa denno-denne stretávajú s rôznymi poruchami strojov, pričom následne musia privolať technikov, ktorí sú mnohokrát vyťažení alebo vzdialení od miesta poruchy. OMRON prichádza s riešením vzdialeného prístupu v podobe zariadenia RT1 Site Manager, pomocou ktorého možno promptne reagovať na vzniknuté situácie, ktoré môžu úplne alebo čiastočne narušiť procesy výroby.

Vzdialený prístup prináša mnoho výhod ako efektívnu údržbu stroja, úsporu nákladov a zníženie počtu ciest za strojom, čo prispieva k optimalizácii vyťaženia technikov a šetreniu životného prostredia z hľadiska emisií, ktoré sa vyprodukujú počas cesty.

Zariadenie OMRON RT1 Site Manager prichádza s dvoma druhmi licencií. Nový zákazník potrebuje na vzdialený prístup licenciu Gate Manager na nastavenie prvotnej konfigurácie. Spolu s licenciou Gate Manager dostanete tiež licenciu s názvom Link Manager Mobile pre jedného obsluhujúceho používateľa v reálnom čase. Ďalšou možnosťou je licencia na dvesto Site Managerov pripojených v reálnom čase s názvom Log Tunnel-License. Licencie Link Manager sú prenosné, čo umožňuje využívanie jednej licencie viacerými technikmi.

Riešenie na vzdialenú správu od spoločnosti OMRON pozostáva z troch častí:

- Site Manager – manažovateľný router, ktorý zákazník pripojí k stroju,
- Gate Manager – aplikácia v cloude, ktorá zabezpečuje spojenie medzi Site Manager a Link Manager,
- samotný Link Manager – softvér nainštalovaný na počítači.



Model RT1 na vzdialenú správu je priemyselná brána s možnosťou inštalácie na DIN lištu, ktorá po inštalácii do ovládacích rozvádzačov strojov umožňuje vzdialený prístup k priemyselným zariadeniam v reálnom čase. Integrovaná brána firewall s certifikáciou zabezpečenia má 256-bitový šifrovaný tunel AES založený na TLS s certifikáciou tretích strán.

Jednou z možností konektivity je pripojenie na vyžiadanie. Táto možnosť je preferovaná hlavne v situáciách, keď zákazník potrebuje analyzovať problém so zariadením. Technik spustí Link Manager na svojom PC a môže sledovať stav alebo upraviť program podľa potreby. Ďalšou možnosťou je trvalé pripojenie, pomocou ktorého možno trvalo zbierať dáta z procesov a jednotlivých celkov, ako sú napríklad vizualizácie či logovanie dát, ktoré sú spustené nepretržite. V prípade potreby možno zbierať dáta aj do cloudu, ako je napríklad Microsoft Azure alebo Amazon Web Services.

Site Manager RT1 je dostupný v troch vyhotoveniach: Site Manager LAN, Site Manager 4G a Site Manager WiFi. Pri ostatných dvoch spomínaných vyhotoveniach je výhodou, že zákazník si môže definovať dve vstupné pripojenia, keď môže používať ako primárne pripojenie do siete 4G alebo WiFi a ako záložné pripojenie v prípade neočakávaných výpadkov možno použiť LAN, prípadne naopak.

Zariadenie je vybavené štyrmi konektormi LAN, z toho tri s označením DEV1 až DEV3 sú vyhradené na pripojenie zariadení na vzdialenú správu a jeden na samotné pripojenie zariadenia do siete s označením UPLINK. Na spodnej časti je umiestnený konektor na napájanie 12 – 24 V DC, dva digitálne vstupy na spúšťač signál alebo umožnenie vzdialeného prístupu, reléový výstup (max. 0,5 A), polovodičový výstup (max. 0,2 A) a RS-232 sériový port. V hornej časti je vstup na microSD kartu, vstup na SIM kartu (podľa modelu) a USB port využiteľný na konfiguráciu, ale aj na zariadenie, ktoré podporuje iba USB komunikáciu.

Samotné nastavenie routera je jednoduché. V cloudovej aplikácii Gate Manager sa vytvorí nový používateľ spolu s USB konfiguráciou, kde sa definujú parametre potrebné na prístup. Vytvorený konfiguračný súbor sa nahrá na USB kľúč. Po vložení do Site Managera sa konfigurácia automaticky nahrá do zariadenia. Následne možno spravovať konfiguráciu daného routera a po pridaní vzdialených zariadení ich spravovať na diaľku.

V konečnom dôsledku je RT1 Site Manager ideálnou voľbou, ak hľadáte zabezpečený vzdialený prístup s kompaktnými rozmermi do rozvádzača s možnosťou pripojenia k stroju odkiaľkoľvek, kde sa práve nachádzate. Vďaka tomuto zariadeniu sa už nemusíte viac obávať vážnych výpadkov na stroji, ktoré by mohli obmedziť vašu produkciu.



Viac informácií o produktoch OMRON

ELSYS
INDUSTRIAL AUTOMATION

Bc. Dávid Skladaný
Lukáš Šimek

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

Kybernetická obrana nie je len vonkajším štítom. Začína sa vnútri firmy

Hoci ostatné dva roky boli pre väčšinu sveta veľmi nepríjemné, jedno sa pandémie uprieť nedá. Nasmerovala ľudí i celé firmy k tomu, aby začali fungovať digitálne, a to i tam, kde to predtým bolo nepredstaviteľné.

Plány na digitalizáciu, ktoré sa mali pôvodne naplniť vo vzdialenejšej budúcnosti, bolo treba realizovať hneď. Firmám tak nezostalo nič iné, len vyjsť v ústrety technologickému pokroku. S každým takým posunom vpred však prichádzajú i hrozby. Tou zásadnou sú kyberútoky a krádeže dát, ktorým súčasný trend práce z domu jednoznačne nahráva. Podľa niektorých štúdií uniklo len v roku 2020 až dvanásť miliárd záznamov do nesprávnych rúk. Dá sa tomu nejakým vyhnúť? A ako?

Možno by ste okolo svojich IT systémov a dátových úložísk najradšej postavili vysokú stenu s ostatným drôtom, ktorá by dovnútra nevpustila ani jedného narušiteľa. To však pochopiteľne nie je možné – či už doslova alebo ani obrazne. Neustále pripojenie k internetu je nielen nenahraditeľným spojením s okolitým svetom, ale aj bránou pre hackerov, pripravených dostať sa k citlivým údajom jednotlivcov i firiem. Ako veľmi túto pomyselnú bránu otvoríme, záleží len na nás. Jedno je ale isté, všetky naše snahy by mali smerovať k tomu, aby sme sa nebránili len pred útokmi zvonka, ale predovšetkým vnútri. „Základom je dôkladné školenie všetkých zamestnancov, ktorí môžu nevedome či úmyselne kybernetickú škodu spôsobiť. Len pri školeniach by sa to však skončiť nemalo,“ hovorí Jiří Bavor, Head of Manufacturing SEE zo spoločnosti Atos s tým, že existuje i množstvo ďalších poistiek.

Data Leakage Prevention

Jednou z možností ochrany sú takzvané Data Leakage/Loss Prevention riešenia (DLP). Už z názvu je zrejmé, že ide o preventívne opatrenie, ktoré pracuje so správnou identifikáciou a nastavením oprávnení jednotlivých používateľov. „Vďaka DLP jednoducho nenastane situácia, že by mal niektorý z používateľov prístup k citlivým dátam, s ktorými priamo nepracuje a ku ktorým sa nemá dostať,“ vysvetľuje odborník Atosu.

Nehovoríme tu ostatne len o kybernetickej obrane, ale i o dodržiavaní európskeho nariadenia GDPR a z neho vychádzajúceho zákona o ochrane osobných údajov. V rámci DLP však zďaleka nejde len o osobné údaje,

ale i o finančné údaje firmy, výrobnú dokumentáciu, obchodnú komunikáciu a čokoľvek ďalšie, čo má pre organizáciu nejakú hodnotu.

Ďalšou funkciou DLP je ochrana citlivých dát pred ich zdieľaním. V každej firme sú totiž zamestnanci, ktorí s danými citlivými dátami musia pracovať, a preto sa môže stať, že sa cez nich hoci i neúmyselne dostanú do nepovolaných rúk. „Pre také prípady sú citlivé dáta chránené tak, aby sa nedali napríklad stiahnuť do externých úložísk alebo odoslať mailom. I keby ich teda niekto chcel dostať von, nepodarí sa mu to,“ dodáva expert spoločnosti Atos.

Hľadaniu vhodného riešenia na kybernetickú bezpečnosť by malo predchádzať zodpovedanie dôležitých otázok: aké dáta sú pre nás najdôležitejšie, ktoré údaje chceme chrániť, kde ich budeme uchovávať a kto k nim bude mať prístup. Niekedy totiž môže stačiť zabezpečiť nedostupnosť dát, inokedy je zase potrebné samotné zaistenie proti ich krádeži.

Zvláštnu pozornosť si zaslúžia takzvané PLM systémy, cez ktoré zdieľa citlivé informácie o výrobe produktov viaceré firiem alebo ich pobočiek, v rámci svojho dodávateľského reťazca a to veľmi často i medzinárodne. V tomto prípade by mali firmy na kybernetickej bezpečnosti spolupracovať a zabezpečiť i odovzdávanie týchto dát medzi sebou.

Ochrana od rysovej dosky po výrobný stroj

Už sme sa zmienili, že okrem dát v informačných systémoch môže ísť i o ďalšie citlivé údaje. Čo je však v súčasnosti najväčšia výzva? „Ide o komplexnú bezpečnosť všetkých súčastí organizácie proti kyberútokom. Už dávno totiž netreba chrániť len takzvanú kancelársku časť. Vo väčšine firiem sú k sieťam pripojené i výrobné a ďalšie stroje či prístroje, ktoré sú na útoky náchylné úplne rovnako ako počítače a notebooky. V súčasnosti teda často pomáhame s ochranou celých organizácií, teda aj ich výrobných oddelení a výrobných technológií,“ hovorí odborník Atosu o prepojení takzvanej OT (prevádzkové technológie) a IT (informačné



technológie) bezpečnosti. O tieto dve oblasti sa navyše vo firmách typicky starajú dve rôzne oddelenia manažmentu, čo prináša ďalšiu výzvu.

Pod komplexnou ochranou si zároveň môžeme predstaviť celý proces od vypracovania metodiky kybernetickej ochrany a implementácie príslušných technických a organizačných opatrení, školení používateľov, cez zabezpečenie citlivých dát až po prípravu pre prípad útoku a tiež za minimalizáciu škôd po takom útoku.

Takú komplexnú ochranu môžu zabezpečiť nástroje Security Information and Event Management (SIEM), ktoré vytvárajú záznamy o všetkých činnostiach v IT aj v OT a následne ich analyzujú, hľadajú potenciálne riziká a včas o nich informujú IT oddelenia. Prepojenie s ďalšími systémami potom umožní i presnú lokalizáciu problému a poskytnie návrh jeho riešenia. Podobne fungujú aj takzvané Security Operation Centrá (SOC), ktoré sú strediskom všetkého, čo vo firme slúži na ochranu pred ohrozením firmy a ktoré si možno prenajať ako službu.

Kto je pripravený, ten nie je prekvapený

V rámci komplexnej ochrany je dôležité počítať s tým, že útok skôr či neskôr príde a vhodnou prípravou možno minimalizovať škody. „Firmám v rámci kompletného zabezpečenia kyberbezpečnosti pomáhame aj so zostavovaním Business Recovery plánov, ktoré pomôžu sa rýchlo zorientovať v prípade útoku a následne sa z neho zotaviť,“ hovorí Jiří Bavor zo spoločnosti Atos.

Počítať treba so stratou či krádežou dát, ich zneužitím alebo nedostupnosťou, prípadne zastavením výroby, škodami na majetku alebo dokonca i s rizikom zranenia zamestnancov. V každom prípade ide zároveň o reputačné riziko, ktoré môže firmu na dlhý čas očierniť v očiach zamestnancov, obchodných partnerov, či celej verejnosti. Ak existuje možnosť takým škodám zabrániť alebo aspoň ich riziko minimalizovať, musí sa ňou manažment firmy rozhodne vážne zaoberať.

Atos

Atos IT Solutions and Services s.r.o.

Pribinova 19
811 09 Bratislava
Tel.: +421 2 6852 6801
sylvia.zazova@atos.net
<https://atos.net/sk/>

Kyberzločinci útočia na priemyselné organizácie novými spyvérovými taktikami

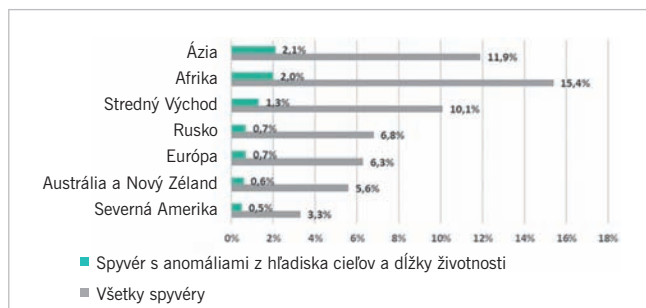
Odborníci spoločnosti Kaspersky odhalili novú, rýchlo sa rozvíjajúcu sériu kampaní spyvéru, ktoré útočia na viac ako 2 000 priemyselných podnikov po celom svete. Na rozdiel od mnohých bežných spyvérových kampaní sú tieto útoky iné v tom, že sú zamerané na obmedzený počet cieľov a vyznačujú sa veľmi krátkou životnosťou škodlivej vzorky. Štúdia identifikovala viac ako 25 online trhovísk, na ktorých sa predávali ukradnuté údaje.



V prvej polovici roka 2021 si experti tímu Kaspersky ICS CERT všimli zvláštnu anomáliu v štatistikách o hrozbách spyvéru zablokovaných na počítačoch ICS (priemyselné riadiace systémy). Hoci malvér použitý pri týchto útokoch patrí k známym skupinám spyvérových rodín, ako sú Agent Tesla/Origin Logger, HawkEye a ďalšie, tieto útoky sa vymykajú mainstreamu pre veľmi obmedzený počet cieľov pri každom útoku (od niekoľkých až po pár desiatok) a veľmi krátku životnosť každej škodlivej vzorky.

Podrobnejšia analýza 58 586 vzoriek spyvéru zablokovaných na počítačoch ICS v 1. polroku 2021 odhalila, že približne 21,2 % z nich bolo súčasťou tejto novej série útokov s obmedzeným rozsahom a krátkou životnosťou. Ich životný cyklus bol obmedzený na približne 25 dní, čo je oveľa menej ako životnosť „tradičnej“ spyvérovej kampane.

Aj keď každá z týchto zvláštnych vzoriek mala krátku životnosť anebola príliš rozšírená, celkovo tvoria neprimerane veľký podiel všetkých spyvérových útokov. Napríklad v Ázii bol každý piaty počítač napadnutý spyvérom zasiahnutý jednou z týchto zvláštnych vzoriek (2,1 % z 11,9 %).



Percento počítačov ICS, na ktorých bol v 1. polroku 2021 zablokovaný spyvér.

Väčšina týchto kampaní sa širila z jedného priemyselného podniku na druhý prostredníctvom veľmi dobre skoncipovaných phishingových e-mailov. Po preniknutí do systému obeť útočník používa zariadenie ako command-and-control server na ďalší útok. Vďaka prístupu k zoznamu kontaktov obeť môžu zločinci zneužiť korporátny e-mail na ďalšie šírenie spyvéru.

Podľa telemetrie Kaspersky ICS CERT zahŕňala vytvorená škodlivá infraštruktúra vyše 2 000 priemyselných organizácií z celého sveta a kyberzločinci ju využívali pri šírení útoku na ich kontaktné organizácie a obchodných partnerov. Celkový počet kompromitovaných alebo odcudzených korporátnych účtov v dôsledku týchto útokov odhadujú experti Kaspersky na viac ako 7 000.

Citlivé údaje získané z počítačov ICS často končia na rôznych online trhoch. Experti spoločnosti Kaspersky identifikovali viac ako 25 rôznych online trhovísk, kde sa predávali ukradnuté prihlasovacie údaje z týchto škodlivých priemyselných kampaní. Analýza týchto trhovísk ukázala vysoký dopyt po prihlasovacích údajoch ku korporátnym účtom, najmä pre účty vzdialenej pracovnej plochy (RDP). Viac ako 46 % všetkých RDP účtov predávaných na analyzovaných trhoviskách sa týkala amerických spoločností, zatiaľ čo zvyšok

pochádza z Ázie, Európy a Latinskej Ameriky. Takmer 4 % (čo je približne 2 000 účtov) všetkých predávaných RDP účtov patrilo priemyselným podnikom.

Ďalším rastúcim trhom je oblasť Spyware-as-a-Service (spyvér ako služba). Keďže boli zverejnené zdrojové kódy niektorých populárnych spyvérových programov, stali sa vo veľkej miere dostupnými v online obchodoch vo forme služby – vývojári nepredávajú len malvér ako produkt, ale aj licenciu na tvorbu malvéru a prístup k infraštruktúre predkonfigurovanej na tvorbu malvéru.

„V priebehu roka 2021 kyberzločinci využívali vo veľkej miere spyvér pri útokoch na priemyselné počítače. Dnes sme svedkami nového rýchlo sa rozvíjajúceho trendu v oblasti priemyselných hrozieb. Aby sa zločinci vyhlí odhaleniu, znižujú veľkosť každého útoku a obmedzujú používanie každej vzorky malvéru tým, že ju rýchlo nahradia novovytvoreným malvérom. Medzi ďalšie taktiky patrí rozsiahle zneužívanie podnikovej e-mailovej infraštruktúry na šírenie malvéru. To je veľký rozdiel oproti tomu, čo sme doteraz v oblasti spyvéru pozorovali a očakávame, že takéto útoky budú v tomto roku len nabrať na sile,“ hovorí Miroslav Kořen, generálny riaditeľ Kaspersky pre východnú Európu.

Na zabezpečenie primeranej ochrany priemyselného podniku, jeho partnerských sieťových operácií a biznisu odborníci spoločnosti Kaspersky odporúčajú:

- Implementovať dvojfaktorovú autentifikáciu na prístup ku korporátnym e-mailom, ako aj k ďalším službám prístupným cez internet (vrátane RDP, brán VPN-SSL atď.), ktoré by mohol útočník využiť na získanie prístupu k internej infraštruktúre a ku kritickým údajom dôležitým pre chod vašej spoločnosti.
- Zabezpečiť, aby boli všetky koncové body v sieťach IT aj OT chránené moderným riešením na zabezpečenie koncových bodov, ktoré je dôsledne nakonfigurované a pravidelne aktualizované.
- Pravidelne školiť zamestnancov, aby boli schopní bezpečne zaobchádzať s prichádzajúcimi e-mailmi a chrániť systémy pred malvérom, ktorý môžu prílohy e-mailov obsahovať.
- Pravidelne kontrolovať priečinky so spamom namiesto ich jednoduchého vyprázdňovania.
- Monitorovať, ako sú účty vašej organizácie vystavené smerom na web.
- Používať tzv. sandbox riešenia určené na automatické testovanie príloh v rámci prichádzajúcich e-mailov. Uistite sa však, že sandbox riešenie je nakonfigurované tak, aby nevynechávalo e-mailly z „dôveryhodných“ zdrojov vrátane partnerských a kontaktných organizácií, pretože nikto nie je stopercentne chránený pred bezpečnosťou kompromitáciou.
- Testovať prílohy v odchádzajúcich e-mailoch, aby ste sa uistili, že nie ste kompromitovaní.

Ak sa chcete dozvedieť viac o hrozbách zameraných na ICS a priemyselné podniky v roku 2022, pozrite si predpovede hrozieb pre oblasť ICS na rok 2022 na stránke Securelist.com.

Spracované podľa tlačovej správy spoločnosti Kaspersky.

-tog-

Metódy vzdialeného prístupu a bezpečnosť zariadení na okraji sietí

Vzdialený prístup k technickým zariadeniam umiestneným na okraji priemyselných podnikových sietí zvyšuje flexibilitu mnohých pracovných postupov v oblasti diagnostiky a údržby. Platilo to pred pandemiou, ale teraz je to ešte relevantnejšie.

Vo všeobecnosti možno očakávať, že podobne ako v prípade práce na diaľku, aj trend flexibilnejšieho vzdialeného prístupu bude na vzostupe.

Vzdialený prístup k zdrojom cez internet je každodennou skúsenosťou nás všetkých. Webový prehliadač alebo podobnú technológiu používame na vyhľadávanie informácií alebo nakupovanie tovaru online každý deň a často bez toho, aby sme premýšľali o úžasných technológiách a vzdialenostiach, ktoré sú s tým spojené. Platí to najmä v čase pandémie COVID-19 a pri náhlom náraste práce z domu, kde sa potreba vzdialeného prístupu k firemným zdrojom mimo firemnej siete cez VPN, RDP alebo iné rozhranie stala takmer štandardom.

No pre vzdialený prístup k zariadeniam priemyselnej automatizácie a všeobecne na úrovni prevádzky to až tak neplatí. Operátor sa zvyčajne nachádza blízko stroja, aby mal prístup k HMI a ovládacím panelom, aj keď samotná interakcia by si túto fyzickú blízkosť nevyžadovala. V nasledujúcej časti sú opísané rôzne prípady použitia a metódy vzdialeného prístupu k priemyselným zariadeniam nachádzajúcim sa na okraji podnikových sietí (edge) a v prevádzkach.

Bezpečnostné hľadiská, ktoré musia mať v prípade technológií a riešení súvisiacich s priemyselnou automatizáciou vysokú prioritu, sa teraz stávajú skutočne témou dňa. Článok hovorí o rôznych metódach vzdialeného prístupu, ich výhodách a obmedzeniach a rozobrané sú aj ďalšie aspekty týkajúce sa bezpečnosti.

Ciele vzdialeného prístupu

Edge zariadenia môžu mať rôznu veľkosť a výkonový rozsah, čo sa odráža v rôznych metódach vzdialeného prístupu k týmto aktívam. PLC môže mať vytvorený SSH tunel na vzdialený prístup, zatiaľ čo na viacjadrovom edge serveri môže bežať niekoľko virtuálnych strojov (VM) spolu s nejakou entitou správy softvérového definovanej siete (SDN) a riadiacou jednotkou Baseboard Management Controller (BMC), z ktorých každý môže mať jedno alebo viac rozhraní na správu alebo údaje.

Niektoré ciele vzdialeného prístupu ponúkajú rozhrania príkazového riadka v starom štýle, iné majú k dispozícii REST API založené na webových službách. Čoraz častejšie sa možno stretnúť so servermi OPC UA aj s GUI cez HTML5. Z hľadiska vzdialených používateľov je čoraz populárnejší vzdialený prístup k pracovnej ploche s grafikou vo vysokom rozlíšení cez Xserver, VNC, TeamViewer či RDP. Tých možností je neúrekom.

Niektoré z týchto rozhraní neponúkajú žiadne alebo ponúkajú nedostatočné metódy autentifikácie a ochrany a sú určené len na vzdialený prístup z dôveryhodnej siete. Ktojej sieti však možno dôverovať a je zaručené, že neobsahuje bezpečnostné riziká? Z pohľadu ochrany bezpečnosti by sme mali vyžadovať správne zabezpečenie – aspoň SL 2, v zmysle bezpečnostných úrovní IEC 62443 – na akýkoľvek prístup k akémukoľvek komponentu v sieti. To ešte stále ani dnes nie je bežnou praxou.

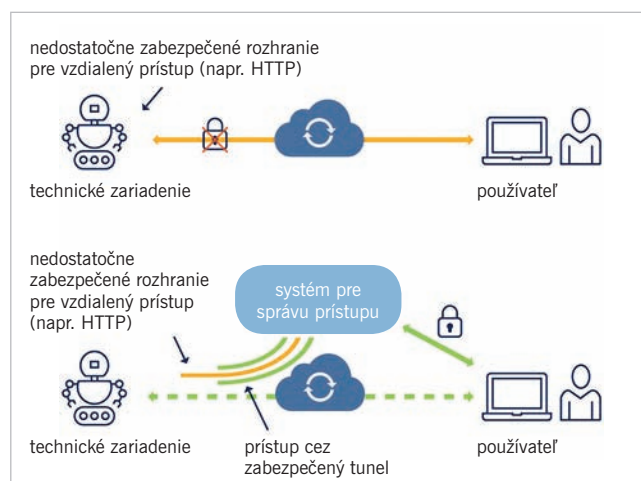
Niektoré technické zariadenia obsahujú napríklad jednoduchý webový server, ktorý poskytuje prístup k niektorým údajom alebo správe zariadení iba prostredníctvom nešifrovaného protokolu HTTP. Takéto rozhranie by sa dalo technicky sprístupniť vzdialene pomocou mechanizmov preposielania alebo spúšťania portov.

Avšak tento prístup nemusí byť až taký dobrý, hlavne bez obmedzenia vzdialeného prístupu k nezabezpečenému rozhraniu na dôveryhodné protipóly (napr. zoznam adries na bezpečnostnej bráne) a tunelovanie cez bezpečný transportný protokol. Možno však vôbec definovať dôveryhodné protipóly, ak chceme byť flexibilní?

Centralizovaný prístup vs. bod – bod

Keď chceme získať vzdialený prístup k technickému zariadeniu, najbežnejšou stratégiou je použitie priameho sieťového pripojenia z používateľského zariadenia k vstupnému bodu lokálnej siete, do ktorej je toto zariadenie pripojené, ako je smerovač/bezpečnostná brána, ktorý preposiela pripojenie lokálneho riadiaceho rozhrania daného zariadenia. Táto stratégia sa často vyskytuje, keď technické zariadenie prirodzene poskytuje určitú možnosť vzdialeného prístupu, ako je napríklad konzola alebo webový server. Bezpečnosť overenia používateľa závisí od možnosti konkrétneho rozhrania, napríklad používateľské meno/heslo/dvojfaktorové overenie alebo certifikáty X.509, a prípadne od toho, či používatelia dodržiavajú definované pravidlá. Zariadenia, ktoré obsahujú prístupové rozhrania so schválenými bezpečnostnými mechanizmami, môžu byť priamo prístupné systémom bod – bod každému overenému používateľovi z akéhokoľvek miesta na internete.

Bohužiaľ, niektoré z najpoužívanejších metód vzdialeného prístupu k aktívam, ktoré podporujú GUI, ako je TeamViewer, VNC alebo miestne webové servery, umožňujú konfiguráciu menej bezpečných (ale pravdepodobne pohodlnejších) metód autentifikácie, napríklad hesla. Takéto bezpečnostné úskalnia môžu byť riešené buď prísny predpisovaním dostatočne bezpečnej konfigurácie autentifikačného mechanizmu, alebo „uzavretím“ týchto metód vzdialeného prístupu do bezpečného prostredia centrálného systému na správu prístupu. Používatelia, ktorí chcú získať vzdialený prístup k technickému zariadeniu, sa musia najprv prihlásiť do centrálného systému



Vzdialený prístup k aktívam pri nezabezpečenom rozhraní (napr. HTTP). Bezpečný prístup možno vytvoriť prostredníctvom dôveryhodného centrálného systému správy.

na správu a odtiaľ sa môžu pripojiť k menej bezpečnému vstupnému bodu na vzdialený prístup k technickému zariadeniu.

Priemyselné riešenie na správu edge zariadení, ako je napr. Nerve od spoločnosti TTTech Industrial, by malo podporovať bezpečný vzdialený prístup k vnútorne nezabezpečeným rozhraniam technických zariadení prostredníctvom tunelovaného presmerovania portov medzi týmito zariadeniami a zabezpečeným systémom centrálnej správy. Systém správy potom možno použiť odkiaľkoľvek na svete ako dôveryhodný protipól na vzdialený prístup k zariadeniam, ktoré sami o sebe nepodporujú bezpečný vzdialený prístup.

Riadenie prístupu na základe rolí

Pamätáte si na prípad, keď hacker infiltroval sieťovú infraštruktúru čističky odpadových vôd na Floride vďaka zdieľanému heslu pre aplikácie TeamViewer, ktoré umožňovalo úplný prístup do prevádzky? Ak sa nechceme dostať do podobného problému, potom by bolo múdrou voľbou postupovať podľa najnovších postupov v oblasti priemyselnej bezpečnosti. Požiadavky IEC 62443 na presadzovanie autorizácie nariaďujú, že prístupové privilégia k technickým zariadeniam musia byť riadené dostatočne detailným systémom kontroly prístupu na základe rolí (RBAC). Takýto RBAC je typicky založený na adresárovej službe, napr. Microsoft Active Directory.

V takejto adresárovej službe sú udržiavané jednotlivé používateľské účty spolu s najmodernejšou autentifikáciou, ideálne dvojfaktorovou, ale minimálne so zásadou „silného hesla“. Prístupové práva a ďalšie privilégia sa udeľujú overenému používateľovi na základe rolí daného používateľského účtu alebo skupín, do ktorých tento používateľský účet patrí. Neexistuje žiadne jednotné heslo alebo token „admin“ alebo „operátor“, iba používateľské účty, ktoré majú oprávnenia vykonávať administratívne úlohy. To musí platiť aj v prípade vzdialeného prístupu.

Stratégia RBAC je pre IT zariadenia zavedená už od minulého storočia (Microsoft Active Directory bol prvýkrát vydaný v roku 1999) a mala by sa rovnako používať aj pri technických zariadeniach v rámci výrobných prevádzok. Akákoľvek metóda využívaná na vzdialený prístup musí najprv overiť používateľa a potom skontrolovať špecifické oprávnenia používateľa na vzdialený prístup, ktoré môžu byť ešte presnejšie špecifikované, ako napr. „prostredníctvom vzdialeného prístupu môže upraviť zdroj X“ alebo „prostredníctvom vzdialeného prístupu môže pristupovať k zdroju Y iba na čítanie“.

RBAC je len jedným z dôležitých aspektov zabezpečenia vzdialeného prístupu. Na splnenie požiadaviek štandardov priemyselnej bezpečnosti musia byť k dispozícii protokoly o prístupoch a neúspešných pokusoch. Opakované neúspešné pokusy o získanie prístupu musia viesť k dočasnému alebo trvalému zablokovaniu a musia sa sledovať zmeny privilégií definovaných v adresári. Týmto spôsobom možno odhaliť a zmierniť zlomyseľné pokusy o získanie prístupu buď hrubým násilím, alebo pridaním konta so zadnými vrátkami (zasvätené osoby sú zodpovedné za viac ako štvrtinu kyberzločinov).

Rozsah požadovaných alebo odporúčaných postupov na dosiahnutie najmodernejšieho zabezpečenia systémov priemyselnej automatizácie nemožno vymenovať v krátkom článku, ale musí sa ním samozrejme zaoberať každý, kto buduje a prevádzkuje možnosti vzdialeného prístupu pre priemyselné edge a automatizačné systémy.

Skúsenosti zákazníka

Vzdialený prístup používateľov k technickým prostriedkom je veľmi dôležitou súčasťou prípadov použitia priemyselného internetu vecí (IIoT). Prípady použitia siahajú od prístupu iba na čítanie, k dátovým panelom a monitorovaniu výkonu stroja až po aktualizácie softvéru a správu opráv kritických aplikácií.

Očakáva sa, že stále viac výkonov údržby zameraných na prevádzkové zariadenia, sa bude vykonávať na diaľku alebo aspoň s možnosťou vykonávať ich na diaľku. Aj keď sa údržba pravidelne vykonáva fyzicky na mieste a len zriedkavo cez kanál vzdialeného prístupu,

mala by vyzeráť a pôsobiť rovnako z dôvodu pohodlia a minimalizácie chýb, a preto by mala byť založená na metóde, ktorá štandardne podporuje bezpečný vzdialený prístup.

Kľúčovou vlastnosťou priemyselného systému na správu edge zariadení je schopnosť umožniť bezpečný vzdialený prístup pre mnohých používateľov k všetkým druhom stavových a riadiacich rozhraní – od príkazového riadka, serverov OPC UA, REST API, webových serverov atď. až po celé GUI virtuálnych strojov. To platí najmä pre staršie rozhrania, ktoré nepodporujú najmodernejšie bezpečnostné mechanizmy.

Pri nastavovaní vzdialeného prístupu k takému širokému spektru technických zariadení jednoducho nie je možné obmedziť systém správy na jedinú metódu pripojenia – skôr je potrebná kombinácia SSH, VPN, RDP, HTTPS atď. Bezpečnostné hľadiská sú mimoriadne dôležité a ich dôležitosť neustále narastá. Mnohí zákazníci však chápajú, že nemôžu očakávať, že ľudia dokážu svojimi vlastnými schopnosťami dodržiavať a rešpektovať všetky bezpečnostné pokyny. Aj preto uprednostňujú riešenia, ktoré dokážu bezpečne „uzatvoriť“ nezabezpečené rozhrania.

Zatiaľ čo široká škála metód vzdialeného prístupu je našou každodennou skutočnosťou, požiadavky na systematickú bezpečnosť – uvedenú v norme IEC 62443 (alebo aspoň jej hlavných princípov) – patria tiež medzi najvyššie priority. Autentifikácia na akýkoľvek druh prístupu a samozrejme aj na vzdialený prístup je už prevažne prepojená s adresárovým systémom cez LDAP, čím je položený základ bezpečnej prevádzky RBAC. Nesmie už dochádzať k žiadnym incidentom, pri ktorých sa do kritickej infraštruktúry dostane hacker a objaví lokálny účet so slabým alebo predvoleným heslom.

V praxi však môžu existovať aj výnimky zo stratégie RBAC. Niekedy môže tretia strana, ktorá nemá pravidelný prístup k infraštruktúre vlastníka daného zariadenia alebo s ňou nemá vzťah, potrebovať prístup k veľmi špecifickému zariadeniu a k ničomu inému. Napríklad tím údržby predajcu zariadenia môže potrebovať vykonať aktualizáciu jeho firmvéru. To je jednoznačne proces súvisiaci s bezpečnosťou a musí sa zabezpečiť, aby na vykonávanie úlohy údržby mohli získať vzdialený prístup iba oprávnené tretie strany. Avšak pridanie vyhradeného používateľského účtu pre každého člena údržbárskeho tímu predajcu do adresárových služieb vlastníka zariadenia sa zdá príliš komplikovaným riešením.

V takýchto prípadoch môže byť žiaduce mať dobre zdokumentovaný proces na dočasné udelenie minimálnych nevyhnutných privilégií vzdialeného prístupu do účtu „miestneho používateľa“ k danému zariadeniu a nechať tím údržby používať tento účet. Je zrejme, že používateľský účet, ktorý môže aktivovať a spravovať tento účet „miestneho používateľa“, musí byť riadne zabezpečeným a autorizovaným bežným účtom v RBAC a musia byť splnené všetky požiadavky na protokolovanie a audit.

Záver

Vzdialený prístup k technickým zariadeniam na okraji podnikových sietí je používateľmi považovaný za veľmi dôležitú schopnosť, pretože výrazne zlepšuje flexibilitu mnohých pracovných postupov v oblasti diagnostiky a údržby. Otázky bezpečnosti však musia byť na prvom mieste zoznamu priorít a nemožno ich podriaďiť iba úvahám o jednoduchosti použitia. Keďže mnohé technické zariadenia (zatiaľ) neponúkajú vhodné bezpečné metódy na autentifikáciu a správu privilégií pre ich správu a stavové rozhrania, musia systémy na správu edge zariadení poskytnúť súbor mechanizmov na „uzamknutie“ týchto rozhraní bezpečným spôsobom a poskytnúť prístup iba riadne overeným používateľom s príslušnými privilégiami.

Zdroj: Stöger, G.: Industrial Edge: remote access methods and security. TTTech Industrial. [online]. Publikované 15. 7. 2021. Dostupné na: <https://iebmedia.com/technology/edge-cloud/industrial-edge-remote-access-methods-and-security/>.

-tog-

Bezpečnostné systémy sú dôležitou súčasťou podniku

Téma bezpečnosti naberá aj v priemyselnom prostredí na intenzite. Dôvodom sú nielen kybernetické útoky na zraniteľné riadiace a IT systémy, ale aj zaručenie fyzickej bezpečnosti či už proti vstupu nepovolaných osôb do rôznych priestorov podniku, alebo na ochranu samotných zamestnancov v jednotlivých prevádzkach a priestoroch spoločnosti. K tejto aktuálnej téme sme si prizvali Ing. Erika Kubíka, obchodného manažéra, a Ing. Jozefa Barbiera, autorizovaného projektanta – vedúceho projekcie, obidvoch zo spoločnosti DELTECH, a. s., ktorá má dlhoročné skúsenosti v oblasti technickej ochrany objektov.

Dobré je začať analýzou alebo auditom

Aby podnik vedel, na akej úrovni je jeho bezpečnosť, mal by začať analýzou bezpečnosti, resp. bezpečnostným auditom. „Audit je možné robiť na niekoľkých úrovniach, pričom je to veľmi komplexná téma,“ konštatuje E. Kubík. „Fyzickú bezpečnosť predstavujú rôzne mechanické zábrany, systémy na kontrolu vstupu, elektronická či hlasová signalizácia požiaru. Do auditu môžu spadať aj ďalšie oblasti ako osobná ochrana či čoraz aktuálnejšia kybernetická a informačná bezpečnosť,“ dopĺňa J. Barbier. Väčšina podnikov v súčasnosti venuje téme bezpečnosti náležitú pozornosť a majú na ňu vyhradeného konkrétneho pracovníka či tím ľudí. „V takomto prípade nás kontaktujú len s riešením čiastkových úloh spojených s bezpečnosťou,“ vysvetľuje E. Kubík. Súčasťou analýzy bezpečnosti odhaľujúcej potenciálne hrozby, ktoré môžu byť v danom podniku prítomné, je aj samotný návrh opatrení s opisom konkrétnych technológií pre jednotlivé oblasti vrátane ekonomického zhodnotenia ich nasadenia. „Dôležité je určiť, či konkrétne riešenia bezpečnosti naplňajú literu zákona, právne záväzných vyhlášok či noriem, vtedy je ich nasadenie viac-menej nevyhnutné. Samozrejme, niektoré riešenia sú vo forme nepovinných odporúčaní, ktoré však v konečnom dôsledku prinášajú nielen komfortný pocit bezpečnosti pre interných zamestnancov, ale zároveň sú signálom pre tretie strany, že pre danú firmu je otázka bezpečnosti jednou z priorit,“ uvádza J. Barbier.

V praxi sa možno stretnúť s riešením bezpečnosti len pre konkrétnu oblasť, napr. elektronická požiarová signalizácia, systémy na kontrolu vstupu a pod., ako aj so systémovými riešeniami, v rámci ktorých sú jednotlivé oblasti a technické zariadenia integrované do jedného systému na správu a riadenie bezpečnosti.

Určiť kritickú dôležitosť aktív a procesov

Dôležitým momentom pri zavádzaní konceptu bezpečnosti v rámci priemyselného podniku je definovanie presnej a podrobnej stratégie



v tejto oblasti. Iniciatíva a prvé kroky by podľa E. Kubíka mali prísť od vedenia firmy a následne by sa mali rozmieňať na konkrétne zadania a aktivity smerom na jednotlivé oddelenia. Zodpovednosť za problematiku bezpečnosti je zvyčajne delegovaná konkrétnemu pracovníkovi, ktorý predkladá návrhy opatrení, dohliada na ich realizáciu a zabezpečuje kontakt s treťou stranou, zvyčajne špecializovanou firmou na oblasť technickej ochrany. „Dôležité je presné definovanie toho, čo potrebuje firma chrániť. Pre niekoho to môžu byť ľudské zdroje, pre iného zase know-how, dobré meno firmy alebo nejaké konkrétne technické zariadenie. Po vytvorení zoznamu aktív, ktoré daná firma považuje za kriticky dôležité, by sa mali definovať hrozby, ktorým sú tieto aktíva vystavené. Na základe dôležitosti jednotlivých aktív sa následne vyberú postupy a riešenia, ktoré tieto hrozby minimalizujú,“ konštatuje E. Kubík.

Koncepcia postavená na legislatíve, normách a požiadavkách poisťovní

Podobne ako v mnohých iných oblastiach, aj téma fyzickej bezpečnosti má svoje legislatívne rámce, EN/STN normy či tzv. best practices. „Neviem o tom, že by existovali nejaké univerzálne a všeobecné predpisy, na základe ktorých by sa dala problematika fyzickej bezpečnosti a ochrany riešiť. No je k dispozícii legislatíva a normy pre konkrétne oblasti, ktoré pod bezpečnosť a ochranu spadajú,“ hovorí J. Barbier. Ak sa rieši elektrické pripojenie nejakého zariadenia a to je spracované v súlade s normami, tak je predpoklad, že sa zaistí bezpečnosť nielen samotného zariadenia, ale aj obsluhy. Z hľadiska ochrany citlivých údajov, utajovaných skutočností, kritickej infraštruktúry či kybernetickej bezpečnosti sú pre presne vymedzené subjekty a typy prevádzok v rámci legislatívneho rámca definované postupy, ako v týchto oblastiach postupovať. „Aj keď sú legislatívne rámce dosť všeobecné, dajú sa použiť ako základ na vytvorenie komplexnejšej architektúry bezpečnosti, ktorá bude odzrkadľovať potreby daného podniku.“ dodáva E. Kubík.



Väčšina výrobných či spracovateľských priemyselných podnikov má vzhľadom na charakter svojej činnosti niektoré aktíva či činnosti poistené proti neočakávaným udalostiam, do ktorých môžu spadať aj bezpečnostné hrozby. „V našej praxi sme sa stretli už aj s tým, že väčšie nadnárodné spoločnosti majú spracované svoje koncepcie bezpečnosti tak, aby vyhoveli nielen odporúčaniam technických noriem, ale aj požiadavkám poisťovacích spoločností,“ konštatuje J. Barbier.

Zverte bezpečnosť špecialistom

V priestoroch priemyselného podniku si možno pod fyzickou ochranou predstaviť súbor viacerých technológií, ktorých kombináciou by sa mali dosiahnuť bezpečnostné ciele definované v podnikovej stratégii. Aj keď podniky majú na problematiku bezpečnosti vyčlenených konkrétnych pracovníkov, zvyčajne nie je v ich silách, aby výber a návrh konkrétneho technického riešenia zrealizovali vlastnými silami. „Často sme súčasťou výberových konaní, kde sa k téme bezpečnosti pristupuje veľmi čiastkovo a vo výsledku to má viaceré nedostatky,“ objasňuje E. Kubík. Nie je nič výnimočné, že podnik má svoju bezpečnosť postavenú na riešeníach niekoľkých výrobcov a inštaláciu zveril tiež do rúk niekoľkých firiem. O vzájomnom prepojení „ostrovnych“ riešení sa v takejto fáze dá len ťažko uvažovať. To je často dôsledok rozhodnutí, ktoré sa realizujú prioritne podľa najnižšej ceny. „Pomerne dosť zákaziek sa nám podarilo získať práve preto, že inštalácie bezpečnostných systémov boli zrealizované neefektívne a neprinášali očakávaný výsledok,“ hovorí E. Kubík.

Je podstatne efektívnejšie, keď sa všetky informácie týkajúce sa bezpečnosti sústreďia na jednom mieste, čím vznikne jasný prehľad o zabezpečení podniku v reálnom čase. Vybudovanie efektívne fungujúceho systému bezpečnosti nie je triviálna úloha a väčšina podnikov nemá kapacity, aby sa do toho pustila vlastnými silami. Z praktického hľadiska je preto dobré zveriť takúto úlohu externej spoločnosti, ktorá dokáže celý proces zvládnuť od už spomínanej analýzy či auditu bezpečnosti cez návrh opatrení, ich realizáciu až po zaškolenie používateľov a ďalšie služby, ako je prevádzka pultu centrálnej ochrany, hotline podpora, aktualizácia riešenia podľa najnovšej legislatívy a pod.

Až kým sa niečo nestane...

Vedeniu podniku či finančnému riaditeľovi sa môže zdať, že investícia do systémov ochrany a bezpečnosti sú čisté náklady a snažia sa ich minimalizovať. Ako sa však hovorí, čert nikdy nespí. Spoliehať sa na to, že „nám sa to nestane“, nemusí byť tá najlepšia stratégia. Rovnako nie je z dlhodobého hľadiska a celkových prínosov rozumné stavať na tie najlacnejšie riešenia. Na začiatku to samozrejme stojí nejakú námahu tých pracovníkov, ktorí sa témou bezpečnosti v danom podniku zaoberajú. Vyžiada si to nielen jednorazové náklady

na nákup zariadení, ale priebežne aj na ich kontrolu, údržbu či pravidelné preškolenie pracovníkov. A to sú tie viditeľné záležitosti spojené s témou bezpečnosti a ochrany v podniku.

Samotné systémy bezpečnosti sú pre bežných používateľov často „neviditeľné“ alebo ich prehládajú ako niečo „samozrejmé“, nad čím sa nepozastavujú. „No skutočné prínosy nevidno len do chvíle, keď dôjde k nejakému incidentu. Potom matematika nepustí – náklady na bezpečnosť sú vo väčšine prípadov niekoľkonásobne nižšie ako dôsledky bezpečnostných incidentov. Navyše, ak má podnik dobre spracovanú a reálne fungujúcu stratégiu zabezpečenia, odzrkadľuje to aj zmysľovanie majiteľov, ktorí takto dávajú najavo, že otázka bezpečnosti má prioritu a záleží im na bezpečí a zdraví ich zamestnancov. Imidž sa posilňuje nielen do vnútra firmy, ale aj vonok, voči obchodným partnerom.

Požiadavky na bezpečnosť sa v čase menia

Priemyselné podniky by mali fyzickej bezpečnosti venovať náležitú pozornosť. Nielenže musia myslieť na ochranu ľudí pracujúcich v prevádzkach a na produkty, ktoré vyrábajú, ale aj na informácie o svojich zákazníkoch a zamestnancoch, finančné záznamy, informácie o produktoch/obchodné tajomstvá a pod.

Kvalita systémov určených na fyzickú bezpečnosť sa v priebehu rokov zlepšila. Priemysel každoročne nakupuje a investuje do moderných technológií a tieto aktíva treba náležite ochrániť. Väčšina priemyselných odvetví však necíti potrebu investovať do bezpečnosti, pretože nie je jednoznačne kvantifikovateľná a návratnosť investícií je prakticky nulová. Jedným z dôvodov apatie priemyslu voči bezpečnosti je aj absencia štandardných postupov ochrany aktív.

Na ochranu fyzického majetku a zamestnancov sa často vo výrobnom závode a kritických prevádzkach s úspechom využíva integrovaný bezpečnostný systém, ktorý spája viaceré bezpečnostných technológií. Tieto technológie musia byť schopné komunikovať v reálnom čase a spájať údaje, aby sa vytvorili nové znalosti pre rýchlejšie a efektívnejšie akcie s menším počtom zdrojov. Opatrenia fyzickej bezpečnosti predstavujú dôležité aspekty v schéme ochrany majetku, ktorá zahŕňa kybernetickú bezpečnosť a bezpečnosť informácií. Nie je možné úplne oddeliť rôzne aspekty celkovej bezpečnosti podniku.

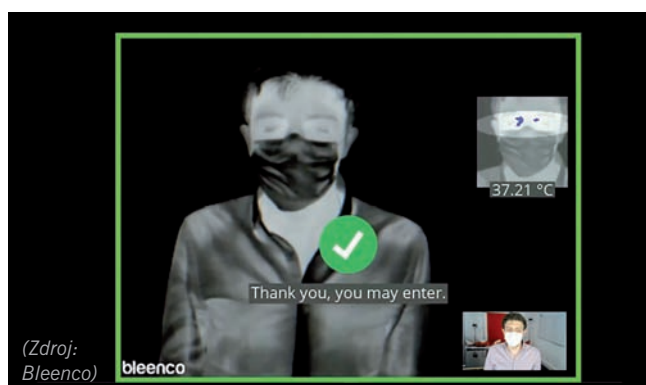
Bezpečnostné systémy sú v súčasnosti cenovo dostupné, môžu pomôcť zmierniť potenciálne hrozby a udržia produktivitu na maximálnej úrovni. Vďaka zavedeným bezpečnostným opatreniam sa budú zamestnanci cítiť komfortne a bezpečne, čo pozitívne prispieje k očakávaným pracovným výkonom.

Anton Gérier

Prvoradá je vždy bezpečnosť pracovníka

Používanie osobných ochranných prostriedkov je životne dôležité v mnohých oblastiach náchylných na nebezpečenstvo, ako sú staveniská a laboratóriá. Preto spoločnosť MOBOTIX vytvorila široké spektrum kamerových riešení, aby sa zabránilo možným nehodám. Špeciálna kamera pri vstupe na pracovisko dokáže zistiť, či pracovník nosí požadované ochranné prostriedky. Systém pohotovo informuje pracovníka nielen o chýbajúcom ochrannom prostriedku, ale aj type chýbajúcej ochrany v reálnom čase.

Cieľom spoločnosti Bleenco je dosiahnuť pracovisko s nulovým výskytom incidentov digitalizáciou bezpečnosti ľudí pomocou kamier MOBOTIX IOT, ktoré slúžia na detekciu osobných ochranných pracovných prostriedkov. Kamerový systém detekcie osobných ochranných pracovných prostriedkov analyzuje video v reálnom čase, pričom využíva pokročilé algoritmy na overenie, či zamestnanci nosia tieto prostriedky vhodné pre ich pracovné prostredie, a zaisťuje, že žiadne z prostriedkov ako prilba, bezpečnostná vesta, ochranné okuliare, ochranné nohavice, dlhé rukávy, rúška nechýba. Ak systém zistí chýbajúci kus ochrannej pomôcky, pracovníkovi bude odmietnutý vstup na pracovisko alebo bude upozornený prostredníctvom výstražných znamení, kým sa správne nevybaví.



Detekčný systém osobných ochranných prostriedkov je všestranný systém pozostávajúci z rôznych modulárnych komponentov, čo znamená, že ďalšie funkcie, ako je detekcia aktivity, bezpečnosť, sledovanie objektov a ďalšie, môžu byť implementované podľa špecifických potrieb spoločnosti a požiadaviek lokality. Dá sa nainštalovať na diaľku do 30 minút a všetko, čo potrebujete, je kamera MOBOTIX IOT a počítač.

Medzi kľúčové vlastnosti patrí spoľahlivosť systému, ktorý je nezávislý od svetelných podmienok, polohy kamery a rozmanitosti ochranných prostriedkov. Výhodou je zákaznícky orientované a prispôsobiteľné riešenie. Systém na detekciu osobných ochranných prostriedkov znižuje riziko vstupu do nebezpečných oblastí s nesprávnym alebo chýbajúcim ochranným odevom o 98 %. Spätná väzba sa poskytuje v reálnom čase, čím sa zabezpečuje bezpečnosť pracovného prostredia.

Meranie teploty a kontrola rúška

Keďže Bleenco je odhodlané digitalizovať bezpečnosť ľudí, vyvinuli aj plne automatizovanú, rýchlu a na diaľku inštalovateľnú aplikáciu na meranie teploty a kontrolu rúška pre kamery MOBOTIX IOT. Keď teplota prekročí definovanú hranicu, spustí sa alarm, ktorý



informuje zamestnanca aj zodpovednú osobu pri vchode o výsledku merania. Celý proces merania teploty trvá približne jednu sekundu, čo zabraňuje dlhým radom pri vstupe do prevádzky a poskytuje okamžitú spätnú väzbu.



Názorná ukážka detekcie osobných ochranných prostriedkov.

Zdroj

Bleenco: Personal Protective Equipment (PPE) Detection. MOBOTIX. [online]. Citované 24. 1. 2022. Dostupné na: <https://www.mobotix.com/en/partner-society/bleenco-gmbh>.

-pev-

Asynchrónne motory v priemyselnej praxi (3)

V predchádzajúcich častiach seriálu o asynchrónnych motoroch sme sa venovali ich základným vlastnostiam, konštrukcii a princípu činnosti. V tejto časti sa budeme venovať pripojeniu asynchrónneho motora na sieť, resp. spôsobom jeho spúšťania. V závere článku predstavíme spôsoby istenia obvodov s asynchrónnym motorom.

Spôsoby spúšťania asynchrónnych motorov

Rozbeh asynchrónneho motora priamym pripojením na sieť je spojený s prúdovým rázom v napájacej sieti a momentovým rázom na poháňanej mechanike. Vzhľadom na prúdový ráz preto možno takýmto spôsobom rozbiehať len motory do výkonu cca 5 kW. Pri spúšťaní motorov s väčším výkonom sa používajú rôzne spôsoby. Ich základným princípom je rozdelenie napájacieho napätia medzi motor a spúšťacie zariadenie tak, aby sa znížilo fázové napätie na motore v okamihu štartu motora, čím sa zníži aj záberový prúd motora, ktorý je priamo úmerný napájaciemu napätiu.

Existuje niekoľko spôsobov pripojenia asynchrónneho motora na napájaciu sieť a v tejto časti seriálu o asynchrónnych motoroch predstavíme tieto:

- priame pripojenie na sieť,
- prepínač hviezda – trojuholník,
- spúšťanie pomocou transformátora,
- symetrický statorový spúšťač,
- spúšťanie s rozbehovým motorom,
- odporové spúšťanie,
- mäkký spúšťač (softštartér).

Priame pripojenie asynchrónneho motora na napájaciu sieť

Priame pripojenie motora na sieť predstavuje najjednoduchší spôsob rozbehu asynchrónneho motora. Jeho veľkou nevýhodou je veľký záberový prúd, ktorý môže dosahovať až osemnásobok hodnoty nominálneho prúdu. Z toho dôvodu sa tento spôsob spúšťania asynchrónneho motora s kotvou nakrátko používa len pri motoroch s výkonom do 5 kW, pričom na takýto spôsob spúšťania musia byť dimenzované aj elektrické rozvody. Tento spôsob spúšťania sa využíva pri požiadavke spúšťania motora s plným zaťažením, pričom sa nekladie požiadavka na hladký rozbeh motora.

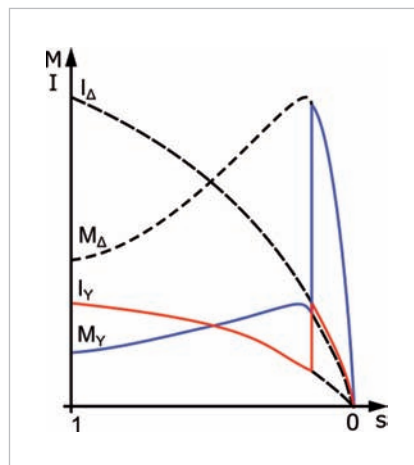
Spúšťanie asynchrónneho motora pomocou prepínača hviezda – trojuholník

Použitím prepínača hviezda – trojuholník dosiahneme zníženie hodnoty fázového napájacieho napätia na motore v okamihu

rozbehu. Pri prevádzke na bežnej napájacej sieti 230/400 V je podmienkou, aby mal asynchrónny motor fázové vinutia dimenzované na 400 V. V takomto prípade bude pri rozbehu motora v zapojení do hviezdy na jednej fáze motora napätie 230 V. Znížením fázovej hodnoty napájacieho napätia znížime aj hodnotu záberového prúdu. Po poklese záberového prúdu v zapojení do hviezdy je motor prepnutý do zapojenia v trojuholníku, kde bude mať fázové napätie na vinutí motora už hodnotu 400 V (obr. 19).

Nevýhodou tohto spôsobu spúšťania je pokles hodnoty záberového momentu, nakoľko hodnota momentu motora závisí od kvadrátu hodnoty fázového napájacieho napätia. Tieto vzťahy sú vyjadrené rovnicou (16).

$$\frac{M_Y}{M_\Delta} \approx \frac{I_Y}{I_\Delta} = \left(\frac{230}{400}\right)^2 = \left(\frac{1}{\sqrt{3}}\right)^2 = \frac{1}{3} \quad (16)$$



Obr. 19 Momentový pomer pri spúšťaní motora pomocou prepínača hviezda – trojuholník

Takýto spôsob spúšťania asynchrónnych motorov s kotvou nakrátko je vhodný pri motoroch do výkonu 100 kW. Spúšťanie motorov takýmto spôsobom je možné iba za podmienky, že záťažový moment bude menší ako moment motora v zapojení do hviezdy.

Pripojenie asynchrónneho motora na napájaciu sieť pomocou transformátora

Motory s kotvou nakrátko, ktorých výkon je vyšší ako 100 kW, môžeme spúšťať

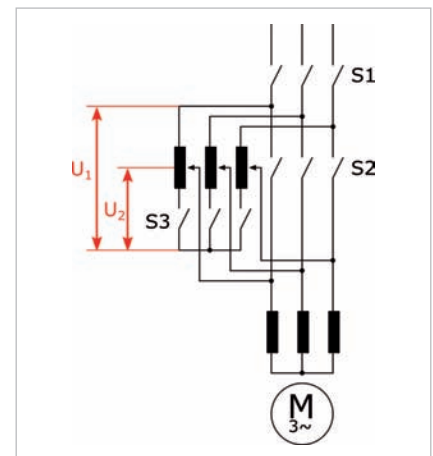
pomocou spúšťacieho autotransformátora, cez ktorý sa motor spúšťa zníženým napätím. Rovnako ako pri predchádzajúcom spôsobe spúšťania, aj pri tomto spôsobe moment motora klesá s kvadrátom napätia. Spúšťanie prebieha v troch krokoch. Zopnutím spínačov S1 a S3 je najprv pripojené statorové vinutie na znížené napätie U2. Po rozbehu motora na zníženej napätí sa rozpojí spínač S3, pričom vinutie transformátora pôsobí ako tlmivka. Následne v poslednom kroku za zopne spínača S2, čím sa statorové vinutie motora pripojí na plné napätie.

Pre prevod spúšťacieho transformátora platí:

$$p = \frac{U_2}{U_1} < 1 \quad (17)$$

Potom pre moment motora pri zapojení so spúšťacím transformátorom (M_T) bude platiť:

$$M_T = M \cdot p^2 \quad (18)$$



Obr. 20 Princípna schéma pripojenia autotransformátora na spúšťanie asynchrónneho motora

Pripojenie asynchrónneho motora na napájaciu sieť pomocou symetrického statorového spúšťača

Zapojením trojfázového symetrického odporu alebo tlmivky do série so statorovým vinutím asynchrónneho motora znížime prúdový náraz pri spúšťaní motora. Spúšťač odpor sa používa zvyčajne na spúšťanie motorov

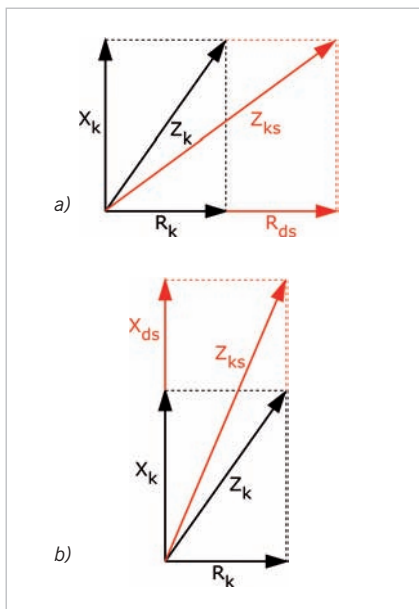
s menším výkonom, pri motoroch s väčším výkonom sa používa spúšťacia tlmivka.

Po pripojení spúšťača do série s motorom vznikne pripojením na sieť na odpore, resp. tlmivke spúšťača úbytok napätia, čím sa zníži svorkové napätie na motore. Zníženie napätia na motore má za následok zníženie záberového momentu motora. Následne s rastúcou uhlovou rýchlosťou klesá v obvode prúd, úbytok napätia na spúšťači sa znižuje a svorkové napätie motora sa plynulo zväčšuje. Pri návrhu spúšťača vychádzame z impedančných trojuholníkov zobrazených na obr. 21. Stanovíme si konštantu K , ktorá predstavuje násobok záberového prúdu, pričom platí, že $K < 1$. Pre záberový prúd pri použití statorového spúšťača môžeme uviesť:

$$I_{zs} = K \cdot I_z \quad (19)$$

Zníženie záberového prúdu dosiahneme zväčšením impedancie asynchrónneho motora nakrátko Z_k na hodnotu:

$$Z_{ks} = \frac{Z_k}{K} \quad (20)$$



Obr. 21 Impedančný trojuholník pre statorový spúšťač s odporom (a) a s tlmivkou (b)

Ako vyplýva z impedančných trojuholníkov, veľkosť predradného odporu R_{ds} spúšťača určíme zo vzťahu:

$$R_{ds} = \sqrt{Z_{ks}^2 - X_k^2} - R_k \quad (21)$$

Resp. veľkosť potrebnej reaktancie X_{ds} spúšťačnej tlmivky určíme zo vzťahu:

$$X_{ds} = \sqrt{Z_{ks}^2 - R_k^2} - X_k \quad (22)$$

Pripojenie asynchrónneho motora na napájaciu sieť pomocou rozbehového motora

Pri veľkých motoroch s kotvou nakrátko, ktorých výkon presahuje 1 MW, sa používa spúšťanie pomocou rozbehového motora, kde hlavný a rozbehový motor sú spolu mechanicky spojené. Ako rozbehové motory sa

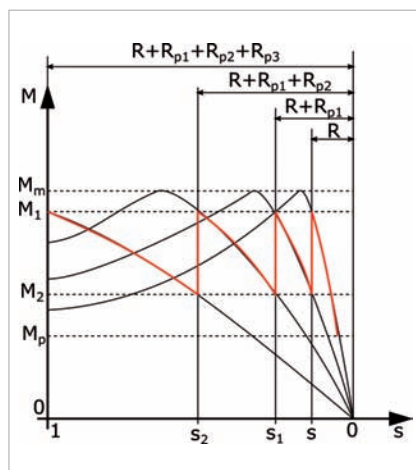
používajú krúžkové motory navrhnuté na krátkodobý chod. Pri tomto type spúšťania sa používajú dva základné spôsoby:

1. Ako prvý sa na napájaciu sieť pripojí rozbehový motor, ktorý roztočí hlavný motor približne na polovicu nominálnych otáčok a následne sa na sieť pripojí hlavný motor. Nevýhodou takéhoto spôsobu spúšťania je to, že pripojením statora hlavného motora na sieť vplyvom elektromagnetického prechodového javu, ktorý vznikne pri vytváraní točivého poľa, môže dôjsť k značnému prúdovému nárazu.
2. Hlavný a rozbehový motor sú zapojené do série, teda počas rozbehu slúži jeden motor druhému ako spúšťacia impedancia. Rozbehový motor má vplyvom zaradeného prídavného odporu v rotore oveľa väčšiu impedanciu nakrátko ako hlavný motor, takže v okamihu pripnutia na sieť je na statore rozbehového motora takmer plné napätie. Rozbehový motor, ktorý má nižší počet pólov, roztáča hlavný motor a po dosiahnutí synchronných otáčok hlavného motora jeho impedancia podstatne stúpane, čím na seba preberie väčšiu časť sieťového napätia. Následne sa rozbehový motor odpojí od napájacej siete, čím je hlavný motor pripojený na plné napätie siete bez prúdového nárazu.

Pripojenie asynchrónneho motora na napájaciu sieť pomocou odporového rotorového spúšťača

Tento spôsob spúšťania asynchrónnych motorov možno použiť iba pri motoroch s krúžkovým rotorom. Jeho princíp spočíva v zaradení odporu do obvodu rotora, čím zmäkčíme (sklopíme) momentovú charakteristiku asynchrónneho motora podľa obr. 22. Zaradením odporu do rotora znížime záberový prúd motora, zmení sa sklz zvratu motora a záberový moment, pričom hodnota maximálneho momentu motora sa nezmení. Zmäkčenie charakteristiky zároveň spôsobí, že motor sa rozbieha na stabilnej časti charakteristiky.

Ako vidno z obr. 22, pri spúšťaní (vyradzovaním jednotlivých prídavných spúšťačov



Obr. 22 Momentové charakteristiky motora pri zmene hodnoty rotorového odporu

odporov) moment motora kolíše medzi krajnými hodnotami momentu $M_1 < 0,85 \cdot M_m$ a $M_2 > M_p$, kde M_m predstavuje maximálny moment motora a M_p záťažový moment motora.

Celkový odpor spúšťača sa vypočíta pomocou vzťahu:

$$R_c = R \cdot \lambda^m \quad (23)$$

Celkový odpor je rozdelený na jednotlivé stupne spúšťača tak, aby bola pri spúšťaní zachovaná nerovnomernosť spúšťania λ .

$$\lambda = \frac{M_1}{M_2} = \frac{R_m}{R_{m-1}} = \frac{s_1}{s_2} \quad (24)$$

Hodnotu odporu v danom stupni m následne vypočítame ako:

$$R_{pm} = R_m - R_{m-1} \quad (25)$$

Počet stupňov potrebných na rozbeh asynchrónneho motora pri danej nerovnosti vypočítame podľa vzťahu:

$$m = \frac{\log \frac{R_c}{R}}{\log \lambda} \quad (26)$$

Tento spôsob spúšťania sa používa aj pri vysokonapäťových krúžkových motoroch, kde stator je dimenzovaný na napätie 6 kV a rotor na napätie od cca 600 V do 1 500 V. Asynchrónne krúžkové motory sa používajú tam, kde je potrebný veľký záberový moment pri malom záberovom prúde. Motory s menším výkonom sa používajú v pohonoch žeriavov, motory s väčším výkonom ako pohony mlynov a dopravníkov v ťažobnom priemysle a podobných aplikáciách.

Spúšťanie asynchrónneho motora pomocou mäkkého spúšťača

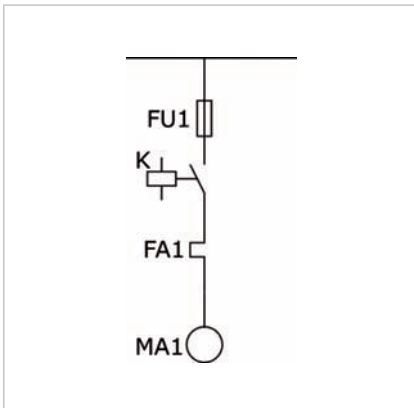
Mäkký spúšťač (softštartér) je zariadenie na plynulú zmenu napájacieho napätia asynchrónneho motora. Počas rozbehu generuje mäkký spúšťač napätie, ktoré sa postupne zvyšuje po nastaviteľnej rampe, až kým nedosiahne menovitú hodnotu. Mäkké spúšťače ponúkajú tieto základné funkcie:

- riadenie napätia motora (rozbehová/dobehová rampa),
- nastavenie prúdového obmedzenia počas rozbehu,
- brzdenie jednosmerným prúdom.

Bližšie sa téme mäkkého spúšťania asynchrónneho motora budeme venovať v nasledujúcich pokračovaniach tohto seriálu.

Zapojenie, istenie a ochrana motorov pripojených k sieti

Okrem spôsobu pripojenia asynchrónneho motora na sieť treba zabezpečiť aj jeho ochranu pred skratovým prúdom a preťažením. Ochrana motora pred skratom sa zabezpečuje pomocou poistky alebo ističa (magnetická spúšť), ochranu pred preťažením zabezpečuje prúdové relé (nie prúdový chránič) alebo istič (tepelná spúšť). Zapínanie a vypínanie motora zabezpečuje stýkač.



Obr. 23 Pripojenie asynchrónneho motora k sieti

V praxi sa používajú nasledujúce kombinácie spúšťania:

- poistky, stýkač, tepelné relé,
- integrovaný motorový spúšťač.

V kombinácii poistka, stýkač, tepelné relé chráni motor pred skratom poistky a pred preťažením spínacie (tepelné) relé. Vybavovací prúd relé možno nastaviť v určitom rozsahu, takže jeden typ relé sa dá použiť pri motoroch v určitom rozsahu výkonu. Priradenie istenia a jeho hodnoty k motoru stanovuje výrobca motorov, no pokiaľ takýto údaj nie je k dispozícii, možno použiť orientačné údaje z tab. 1.

Podľa veľkosti záťaže a dĺžky trvania rozbehu rozoznávame rozbeh ľahký, normálny a ťažký. Istenie motora nesmie zareagovať na záberový prúd, ktorý v prípade ťažkého rozbehu trvá aj niekoľko sekúnd. Pri ochrane motora je nutné ošetriť nasledujúce stavy:

- Preťaženie obvodu – je spôsobené mechanickým preťažením motora, zaregistrovať možno zvýšený odber prúdu v celej vetve. Motor, prírodné vodiče a tepelné relé sú nadmerne ohrievané. Pre napájací rozvod a rozvodňu to nie je výrazné preťaženie. Pri preťažení reaguje tepelné relé a cez stýkač vypína prívod k motoru. Tepelné relé istí prívod a motor, jeho charakteristika sa musí prispôsobiť prívodu a motoru.

- Skrat na motore – chránime napájaciu stranu (transformátor a prívod), prívod k motoru, tepelné relé, stýkač. Prívod vypína poistka.
- Skrat na kábli k motoru – chránime napájaciu stranu (transformátor a prívod) až po poistku. Prívod vypína poistka.
- Skrat na svorkovnici motora – chránime napájaciu stranu (transformátor a prívod), prívod k motoru, tepelné relé, stýkač – motor samotný nie je poškodený, skrat sa ho netýka. Prívod vypína poistka.

V bežnej prevádzke odoberá motor cca šesťnásobok IN pri štarte. Väčší prúd je spôsobený len skratom, ktorý treba vypnúť. Tepelné relé treba voliť tak, aby znieslo záberový prúd počas rozbehu motora. Existujú dva prístupy k výberu tepelného relé a poistky:

1. Technický prístup: tzv. plné vzájomné istenie relé a poistky. Pri zapôsobení relé (t. j. pri preťažení) sa nesmie pretaviť poistka (ani čiastočne) a pri skrateg (t. j. pri pretavení poistky) sa zase nesmie poškodiť relé a stýkač. Výsledkom tohto prístupu je predimenzované relé a stýkač, ktoré musia vydržať bez poškodenia skratový prúd, čo je drahšie riešenie.
2. Ekonomický prístup: skrat sa v obvode vyskytuje výnimočne. Je preto lacnejšie použiť relé a stýkač na prevádzkové preťaženie. Ak náhodou ku skratu dôjde, je lacnejšie vymeniť oba prvky, ako montovať drahšie, ktorých predimenzovanie sa nevyužije.

Integrovaný motorový spúšťač predstavuje komplexné modulárne zariadenie, ktoré slúži predovšetkým na spínanie/pripájanie trojfázového asynchrónneho motora na napájaciu sieť, ale v závislosti od stupňa integrácie ponúka aj prídavné funkcie, napr.:

- prepäťovú ochranu,
- nadprúdovú ochranu,
- ochranu proti tepelnému preťaženiu,
- ochranu proti skratu,
- ochranu pri výpadku fázy a pod.

Jednotlivé funkcie môžu byť zabezpečené navzájom pospájanými samostatnými

prvkami (poistky, stýkač, tepelné relé...) alebo integrovaným prístrojom. Ovládanie je možné ručne, elektronicky alebo cez priemyselnú zbernicu. Motorové spúšťače sa vyrábajú v širokej škále prúdových rozsahov od stoviek mA až po desiatky ampérov. Jednotlivé možnosti a parametre motorových spúšťačov závisia od konkrétneho typu a výrobcu konkrétneho spúšťača a niektoré z nich už boli predstavené aj v časopise ATP Journal, napr. elektronický motorový spúšťač PKE od firmy Moeller.

Moderné motorové spúšťače sú vybavené elektronickou ochranou, ktorá chráni motory (ako už bolo spomenuté) pred zničením pri spúšťaní, preťažení, skrateg a výpadku fázy pri trojfázovom napájaní. Majú tepelnú spúšť na ochranu vinutia motora (nadprúdová ochrana) a elektromagnetickú spúšť (skratová ochrana). K motorovým spúšťačom sa môže štandardne pripájať príslušenstvo, ako je podpäťová, resp. vypínacia spúšť, pomocné kontakty a pomocné kontakty s indikáciou vypnutia. Veľkým plusom použitia elektroniky v motorových spúšťačoch je aj to, že motorové spúšťače môžu komunikovať s nadradenými systémami a odovzdávať im dôležité informácie, čo zabezpečí komfort pri riadení rôznych technologických procesov. Ďalšou významnou výhodou nových typov motorových spúšťačov je ich modularita a široký rozsah nastavenia prúdu [5], [6].

Literatúra

- [1] Mohamed, E. El-Hawary: Principles of electric Machines with power Electronic Applications. Prentice-Hall International, Inc. 1987, USA.
- [2] Timko, J. – Fedák, V.: Elektrické pohony. Košice: ES TU 1992. ISBN 80-7099-185-2.
- [3] Zboray, L. – Ďurovský, F. – Tomko, J.: Regulované pohony. Košice: Viena 2000. ISBN 80-88-922-13-5.
- [4] Kříž, M.: Dimenzování a jištění elektrických zařízení. Tabulky a příklady. IN-EL Praha, 2001, knižnice Elektro, svazek 56. ISBN 80-86230-21-X.
- [5] Nechala, M.: Spofahlivá ochrana spúšťania motorov od firmy Moeller. In: ATP Journal, 2009, č. 2, s. 32 – 33.
- [6] Nechala M.: Inteligentné riadenie a ochrana motorov. In: ATP Journal, 2009, č. 12, s. 18 – 19.

Pokračovanie v ďalšom čísle.

Kolektív autorov:
Peter Girovský et al.
 peter.girovsky@tuke.sk

výkon motora [kW]	približný menovitý prúd [A]	rozbeh		
		ľahký	normálny	ťažký
		istenie [A]		
1,7	3,6	10	10	16
2,8	5,7	16	16	20
4,5	9	25	25	32
7	14	32	32	40
10	20	50	50	63
14	28	63	63	80
20	39	80	80	125
28	53	125	125	160
40	74	160	160	200
55	102	200	200	300
75	138	250	300	350
100	180	350	350	500

Tab. 1 Priradenie istenia k asynchrónnym motorom s kotvou nakrátko a menovitým napätím 400 V

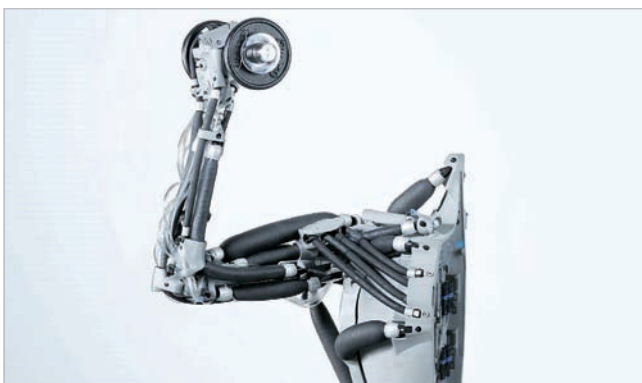
Industry 5.0 – technológie: bio-inšpirované technológie a inteligentné materiály (4)

V tejto časti série sa budeme venovať ďalšiemu z technologických konceptov, o ktoré sa opiera Industry 5.0 [1]. Tentoraz opíšeme bio-inšpirované technológie a inteligentné materiály. Tieto technológie a procesy vychádzajú z konceptu biologickej transformácie. Môžu byť integrované s vlastnosťami, ako sú napríklad zabudované senzorové technológie a biosenzory alebo adaptívna ergonómia. Súčasťou môžu byť tiež materiály, pri ktorých vieme sledovať vnútornú štruktúru, alebo dokonca materiály, ktoré majú schopnosť samoopravovania a regenerácie. Samozrejme, do tejto časti môžeme zaradiť aj materiály a produkty, ktoré vieme recyklovať a znovu používať [2].

Bio-inšpirované technológie

Príroda vyvinula materiály, predmety a procesy, ktoré fungujú od makroúrovne po nanoúroveň. Vznikajúca oblasť biomimetiky umožňuje napodobňovať biológiu alebo prírodu a vyvíjať nanomateriály, nanozariadenia a procesy. Vlastnosti biologických materiálov a povrchov vyplývajú z komplexnej súhry medzi morfológiou povrchu a fyzikálnymi a chemickými vlastnosťami. Hierarchické štruktúry s rozmermi prvkov od makroúrovne po nanoúroveň sú v prírode úplne bežné, takže poskytujú požadované vlastnosti. Zariadenia v molekulárnom meradle, superhydrofóbnosť, samočistenie, zníženie odporu pri prúdení tekutín, premena a šetrenie energie, vysoká a reverzibilná príľnavosť, aerodynamický zdvih, materiály a vlákna s vysokou mechanickou pevnosťou, antireflexné, štruktúrne sfarbenie, tepelnoizolačné, samoliečiace a senzorické mechanizmy sú niektoré z príkladov vyskytujúcich sa v prírode, ktoré sú komerčne zaujímavé.

Príkladom bio-inšpirovaných technológií môžu byť pneumatické svaly, ktoré sa často používajú v robotike. Vlastnosti, tvar a správanie pneumatického svalu sú veľmi podobné a porovnateľné s ľudským svalom (obr. 6), takže takéto svaly slúžia na pohyb a manipuláciu s robotom. Tieto technológie sa čoraz častejšie používajú v priemyselných odvetviach [3].



Obr. 6 Pneumatické svaly [1], [4]

Biosenzor je integrované zariadenie, ktoré premieňa biochemické signály na kvantifikovateľný elektrický signál. Typický biosenzor pozostáva z biologického komponentu a elektronického zariadenia, ktoré premieňa biologický signál na merateľný výstup. Biologická časť senzora reaguje s konkrétnou látkou, ktorá je predmetom záujmu, za vzniku fyzikálnej alebo biochemickej zmeny, ktorá je detegovaná a prevádzaná prevodníkom na elektrický signál. Zosilňovač zvyšuje intenzitu signálu, takže ho možno ľahko zmerať. Dizajn a vývoj biosenzorov sa dostal do centra pozornosti v poslednom desaťročí vďaka širokému spektru aplikácií, ako je zdravotná starostlivosť a diagnostika chorôb, monitorovanie životného prostredia, kvality vody a potravín, a čoraz širšie použitie má aj v priemysle. Hlavné výzvy spojené s pokrokom biosenzorov sú efektívne zachytávanie rozpoznávacích biosignálov a premena týchto signálov na elektrochemické, elektrické, optické, gravimetrické alebo akustické signály. Ďalšou výhodou je miniaturizácia používaných snímacích zariadení (výrobné mikro- a nanotechnológie). Biosenzory sú jednou z popredných aplikácií biotechnológie s významom pre viaceré odvetvia. Tieto zariadenia majú schopnosť poskytovať rýchle, nákladovo efektívne, špecifické a spoľahlivé objektívne analytické výsledky [5].

Inteligentné materiály

Inteligentnými materiálmi v tomto prípade nemáme na mysli samoúčiacie sa materiály s bázou znalostí, ale materiály napr. so schopnosťou samoopravovania a regenerácie. Inteligentné materiály sú pokročilé produkty, ktoré dokážu snímať širokú škálu podnetov vrátane elektrických a magnetických polí, teploty, tlaku, mechanického namáhania, hydrostatického tlaku, jasu, jadrového žiarenia a zmeny pH a reagovať na ne. Jedinečné vlastnosti týchto produktov im umožňujú vrátiť sa do pôvodného stavu po odstránení podnetov. Pokrok v sektore materiálovej vedy viedol k vývoju materiálov pre špecifické aplikácie a účely, čo predtým nebolo možné pri použití konvenčných materiálov, ako sú polyméry/plasty, kovy, sklo a keramika. Inteligentné materiály sú schopné pracovať na veľmi nízkej funkčnej úrovni a možno ich použiť vo veľmi zložitých technických systémoch začlenením ďalších funkcií a vlastností.

Inteligentné materiály sa používajú v aplikáciách, ako sú prevodníky, akčné členy, snímače a konštrukčné materiály. Trh s inteligentnými materiálmi je poháňaný nárastom využívania produktov vyrobených z týchto materiálov. Tieto materiály sú často využívané medzi rôznymi priemyselnými odvetvami. Existuje vysoký dopyt po inteligentných materiáloch z dôvodu potenciálneho rastu v rozvíjajúcich sa ekonomikách, ako aj vývoja v oblasti internetu vecí (IoT). Vývoj týchto materiálov stál zväčša nemalé peniaze, ale výroba už býva lacnejšia ako výroba a využitie konvenčných materiálov, senzorov a akčných členov. Tiež sa stáva, že jeden materiál nahrádza viacero konvenčných technológií. Šetrením materiálov a znížením nákladov na výrobu sa sleduje aj ďalší cieľ Industry 5.0, a to je udržateľný rozvoj. Inteligentné materiály sa vyrábajú z dostupných surovín, ktorých máme na zemi prebytok.

Senzory sú komponenty stroja, ktoré reagujú na zmenu mechanických vlastností, ako je viskozita alebo zmena rozmerov. Môžu premeniť fyzikálne parametre, ako je teplota, teplo, pohyb, vlhkosť, tlak a iné, na elektrické signály. Medzi inteligentné materiály môžeme zaradiť aj zliatiny s tvarovou pamäťou, piezoelektrickú keramiku a elektroeologické kvapaliny, ktoré sú neoddeliteľnou súčasťou akčných členov. Akčné členy prevádzajú prijatý riadiaci signál na mechanický pohyb, napr. motory a pohony premieňajú elektrickú energiu na mechanickú vytváraním nepretržitých uhlových rotácií.

Príkladom môžu byť aj reproduktory, ktoré sa používajú ako akustické ovládače v aplikáciách aktívnej regulácie hluku. Pneumatické a hydraulické pohony sa často považujú za užitočné, keď sa vyžaduje veľká sila, príkladom môžu byť aj zmienené pneumatické svaly, nízka frekvencia a posuny, zatiaľ čo elektromagnetický pohon sa používa na odozvu proti zotrvačnej elektrodynamickéj energii. Akčné členy majú potenciál zvýšiť výkon vozidla a znížiť spotrebu paliva, aby sa zaistilo pohodlie a komfort.

K inteligentným materiálom možno zaradiť aj materiály, ktoré majú schopnosť samoopravovania. Najznámejším postupom na vytvorenie materiálu, ktorý sa môže sám opraviť, je vloženie malých kapsúl činidla do samotného materiálu. Pri poškodení materiálu sa kapsuly rozbijú a uvoľnia opravnú látku. Pri tomto dizajne je však rozhodujúca veľkosť kapsúl, pretože ak sú príliš veľké, materiál sa oslabí. Môžu byť tiež použité len raz, čo nie je ideálne, ak je pravdepodobné, že materiál bude opakovane poškodený. Ako príklad z praxe môžeme uviesť lakovanie automobilov. Ak vývoj v oblasti samoopraviteľných polymérnych povlakov dokáže vytvoriť farbu, ktorá odolá malým škrabancom a korózii, môže to mať vplyv na to, koľko budúcich ľudí musí navštíviť opravňu automobilov minúť na opravy. Aj niečo také jednoduché má potenciál predĺžiť životnosť vozidla, čo by bola dobrá správa pre používateľov. Príkladom môže byť polyuretán so schopnosťou samoopravy pri pôsobení ultrafialového (UV) svetla (obr. 7).

Recyklácia je v dnešnej dobe nevyhnutná, a preto sa aj Industry 5.0 zameriava na túto tému. Miera recyklácie v Európe rastie a opätovné použitie a recyklácia vyradených produktov a materiálov sa stane nevyhnutnosťou, keďže je čoraz naliehavší nedostatok surovín. Dnes sa na trh dostávajú nové technologické riešenia, ktoré zvýšia množstvo a kvalitu zhodnotených surovín a umožnia zhodnocovanie aj z nových zdrojov, ako je napríklad recyklácia kovov zo zložitých

produktov po uplynutí životnosti. Technologickí vývojári postupujú v odpadovom cykle viac proti prúdu, aby vyrábali produkty a materiály, ktoré sa ľahšie separujú, opätovne používajú a recyklujú. Prijatie optimálnych riešení recyklácie bude mať pozitívny vplyv na životné prostredie niekoľkými spôsobmi. Vedie to k zníženiu likvidácie odpadu na skládkach a zníženiu spotreby energie a emisií skleníkových plynov. Zníži sa aj dopyt po nových („primárnych“) surovinách, keďže recyklovaný materiál dostupný na trhu je často lacnejším zdrojom pre výrobcov. Inteligentné materiály sa zväčša vyrábajú z jednej látky, prípadne látok, ktoré sa jednoduchým princípom rozdelia a tak je ich recyklácia veľmi jednoduchá, prípadne sa tieto materiály po vylúčení z jedného procesu dajú využiť pri inom procese [7].

Záver

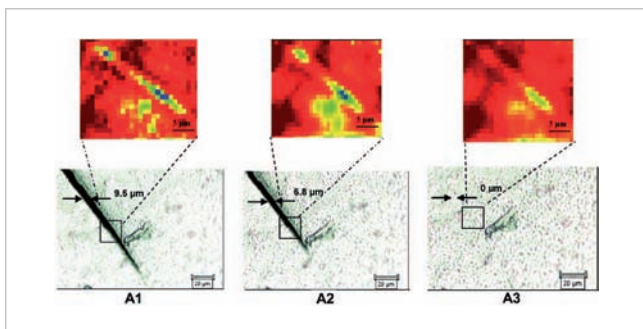
V tejto časti série sme predstavili druhú z hlavných podporných technológií konceptu Industry 5.0, bio-inšpirované technológie a inteligentné materiály. V nasledujúcej časti série opíšeme ďalšie technológie podporujúce Industry 5.0, ako sú opísané v dokumente, ktorý bol vydaný EK [2], konkrétne pôjde o digitálne dvojča a simulácie v reálnom čase.

Podakovanie

Táto publikácia vznikla s podporou grantu Akcelerácia umelej inteligencie na hrane siete (07/TUKE/2022) a grantu Robotické videnie v inteligentnom priestore (FEI-2022-88).

Literatúra

- [1] Zolotová, Iveta – Kajáti, Erik – Pomšár, Ladislav: Industry 5.0 – koncept, technológie, ciele (1). In: ATP Journal, 2021, roč. 28, č. 11, s. 42 – 43.
- [2] European Commission; Industry 5.0 – Towards a sustainable, human-centric and resilient European industry. Directorate-General for Research and Innovation. DOI: 10.2777/308407_01/2021
- [3] Wolfen, Simon – Walter, Johannes – Günter, Michael – Haeufle, Daniel F. B. – Schmitt, Syn et al.: Bioinspired pneumatic muscle spring units mimicking the human motion apparatus: benefits for passive motion range and joint stiffness variation in antagonistic setups. DOI: 10.1109/M2VIP.2018.8600913
- [4] Stoll, Wilfried et al.: Robot Arm with Fluidic Muscles – Airic's arm. Festo AG & Co. KG. Dostupné na: <https://bit.ly/3t9SCY8>.
- [5] Naresh, Varnakavi – Lee, Nohyun et al.: A Review on Biosensors and Recent Development of Nanostructured Materials-Enabled Biosensors. Dostupné na: <https://doi.org/10.3390/s21041109>.
- [6] Ghosh, Biswajit, – Urban, Marek W.: Self-repairing oxetane-substituted chitosan polyurethane networks, Science. DOI: 10.1126/science.1167391.
- [7] European commission. Business Innovation Observatory. Sustainable supply of raw materials. Optimal recycling. Dostupné na: https://ec.europa.eu/growth/publications/optimal-recycling_en.



Obr. 7 Samoopravovací polyuretán: A1 – pôvodné poškodenie, A2 – poškodenie po 15-minútovom pôsobení UV svetla, A3 – poškodenie po 30-minútovom pôsobení UV svetla [6]

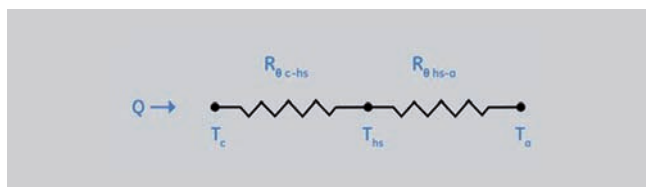
Ing. Alexander Brecko
Ing. Erik Kajáti, PhD.
doc. Ing. Peter Papcun, PhD.

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

Vplyv teploty prostredia na fotometrické parametre LED svetelných zdrojov

Laboratórne skúšky svietidiel a svetelných zdrojov prebiehajú v špecializovaných fotometrických laboratóriách pri určitých laboratórnych podmienkach vymedzených normou STN EN 13032. Jednou z mnohých podmienok je teplota v laboratóriu 25 °C. Táto teplota je meraná tak, aby meranie nebolo ovplyvňované prúdením vzduchu klimatizácie ani sálaním svietidla – ideálne podmienky. Na druhej strane svietidlo môže byť inštalované do priestorov, kde okolitá teplota bude vysoko prevyšovať 25 °C. Takýmito priestormi môžu byť napr. vysoké priemyselné haly, ktoré síce majú vzduchotechniku pod stropom, ale inštalované svietidlá často bývajú umiestnené nad vzduchotechnikou blízko stropu. Teplotu prostredia môže ešte zvýšiť prípadný technologický proces výroby, pri ktorom vzniká prebytočné teplo. Charakterizáciu elektrických a fotometrických parametrov LED svetelných zdrojov a LED svietidiel v závislosti od teploty sa zaoberá IES LM-82-11. Výkon LED závisí od teploty PN priechodu, ktorú ovplyvňuje spôsob integrácie LED do svietidla a prostredie aplikácie. Vo všeobecnosti je výkon LED z hľadiska svetelného toku, farby svetla a životnosti závislý od teploty PN priechodu.

Počas prevádzky môže teplota PN priechodu dosiahnuť 150 °C. Pri tejto teplote je množstvo prenášanej tepelnej energie do prostredia radiáciou veľmi malé. Preto sa na efektívne obmedzenie teploty PN priechodu používajú aktívne alebo pasívne chladiče. Zapojenie jednotlivých komponentov a prenos tepla medzi nimi znázorňujeme pomocou tepelného modelu. Tepelný odpor je miera schopnosti materiálu rozptýliť teplo [2]. Tepelný model zjednodušeného sériového tepelného odporu pre LED tepelný systém je zobrazený na obr. 1 [3]. Tepelný odpor medzi chladičom a okolitým vzduchom závisí od vodivosti a konštrukcie chladiča. Prenos tepla medzi LED modulom a chladičom je väčšinou vedením. Teplo z chladiča je rozptýlené do okolia prevažne prúdením, v menšej miere sálaním [3].



Obr. 1 Tepelný model:
 Q – prenos tepla cez okruh, T_c – teplota meraná na module,
 T_{hs} – teplota chladiča, T_a – teplota okolia, $R_{\theta c-hs}$, $R_{\theta hs-a}$ – tepelný odpor medzi bodom merania T_c a chladičom, resp. medzi chladičom a okolím

Chladienie LED modulov

Aby LED moduly fungovali správne, sú svietidlá konštruované s určitým chladením. Odvod tepla je kľúčovým faktorom, ktorý obmedzuje výkon LED svetelného zdroja. Maximálnu pracovnú teplotu presne definuje výrobca. Pri prekročení tohto teplotného limitu sa spúšťa degradácia LED čipu a z toho vyplývajúce zníženie životnosti a svetelného toku. Chladienie LED modulov môže byť pasívne alebo aktívne.

V osvetľovacích sústavách s LED svietidlami zohráva teplota prostredia dôležitú úlohu. Teplotu LED modulov ovplyvňuje viacero faktorov, napríklad prúdenie okolitého vzduchu, ohrev od priľahlých svetelných zdrojov či od ostatných komponentov svietidiel a pod. Pri projektovaní osvetľovacích sústav treba uvažovať teplotu prostredia ako jeden z mnohých vstupných parametrov ovplyvňujúcich výsledné fotometrické parametre navrhutej osvetľovacej sústavy. Výberom nevhodného typu LED svietidla do daného prostredia môže dôjsť k prehriatiu LED modulu, čoho následkom môže byť zmena svetelného toku zdrojov, zníženie životnosti svietidla, prípadne deštrukcia LED čipu. Článok sa zaoberá problematikou teploty prostredia a jej vplyvom na fotometrické parametre LED svetelných zdrojov.

Pasívne chladienie LED modulov

Potrebná veľkosť chladiča závisí od rozdielu medzi teplotou LED modulu T_c a teplotou okolia T_a , celkového príkonu a materiálových vlastností chladiča. Aby sa zaistilo adekvátne chladienie, musí sa pri návrhu chladiča brať do úvahy aj ohrev vzduchu spôsobený zdrojmi tepla v blízkosti riešeného LED modulu. Každé rozhranie v systéme zvýši celkový tepelný odpor, a preto je dôležitá dobrá tepelná vodivosť v každej časti tepelnej cesty. Ak sa chladič vyrába z viacerých kusov, je nutné venovať pozornosť dôkladnej montáži jednotlivých častí. Zlepšenie tepelného odporu medzi jednotlivými časťami chladiaceho systému môžeme dosiahnuť použitím tenkej vrstvy teplovodivej pasty. Šírenie tepla konvekciou prebieha na povrchu chladiča, preto platí, že väčšia plocha rozptýli viac tepla do prostredia. Ak je chladiaci systém v uzatvorenej oblasti alebo prúdeniu vzduchu zabraňujú konštrukčné časti svietidla, môže dôjsť k neadekvátnemu chladeniu. Aby boli splnené požiadavky na výkon a životnosť LED panela, je dôležité maximalizovať účinnosť chladiča napríklad jeho vhodným umiestnením. Rebrowanie chladiča by malo byť umiestnené tak, aby zohriaty vzduch mohol stúpať. Počet rebier chladiča zohráva dôležitú rolu z hľadiska jeho účinnosti. Veľký počet rebier nahusto uložených vedľa seba má síce veľkú plochu na odvod tepla, avšak účinok odvodu tepla konvekciou bude znížený z dôvodu nedostatočného prístupu vzduchu [3, 4].

Aktívne chladienie LED modulov

Čím je výkon LED modulu vyšší, tým je väčšia aj požiadavka na veľkosť chladiča. Avšak to môže predstavovať výzvu pri navrhovaní svietidiel s kompaktnými rozmermi. Riešením tohto problému môže byť použitie aktívneho chladienia. Aby sa vytvorilo správne riešenie aktívneho chladienia pre LED s vysokým jasom, metóda tepelného riadenia musí mať nízku spotrebu energie, dostatočnú flexibilitu na zabudovanie do rôznych typov svietidiel a životnosť rovnajúcu sa životnosti svetelného zdroja alebo vyššiu. Typy aktívneho chladienia LED modulov spočívajú v nútenej cirkulácii vzduchu cez rebrá chladiča pomocou ventilátora alebo pomocou syntetickej dýzy, ktorá používa oscilujúce membrány na vytvorenie impulzov vzduchu presne smerovaných do oblasti vyžadujúcej chladienie.

Ďalšie možnosti aktívneho chladienia LED modulov sú [4]:

- chladienie pomocou termoelektrického článku,
- chladienie kvapalinou,
- chladienie použitím radiálnych ventilátorov.

Koncepčné aspekty aktívneho chladenia sú [4]:

- zabezpečenie dizajnu svietidla s ohľadom na vstup studeného vzduchu a výstup horúceho vzduchu,
- zabránenie cirkulácii teplého vzduchu vnútri svietidla,
- minimalizácia hluku ventilátora alebo syntetickej dýzy.

Požiadavky na meranie svetelného toku a náhradnej teploty chromatickosti

Štandardné skúšky svetelných zdrojov a svietidiel s ohľadom na ich použitie v praxi sa vykonávajú vo svetelnotechnickom laboratóriu. Tieto laboratórne merania sú nevyhnutné pre správny návrh osvetľovacej sústavy. Výstupom týchto skúšok sú parametre ako svetelný tok a jeho distribúcia do priestoru, rozmery svietidla a svetelnočinnosť časti, elektrické parametre a pod. Laboratórne požiadavky a postupy týchto skúšok vychádzajú z normatívnych dokumentov, ako je napr. STN EN 13032 Svetlo a osvetlenie. Meranie a vyhodnotenie fotometrických údajov svetelných zdrojov a svietidiel. Treba zdôrazniť, že laboratórne podmienky používané pri testovaní svietidiel môžu byť odlišné od podmienok na mieste inštalácie svietidiel [5].

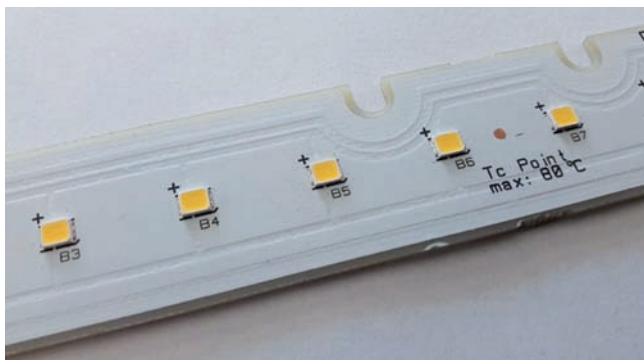
Aby sme zistili vplyv teploty na fotometrické parametre LED svetelných zdrojov, vykonali sme meranie podľa IES LM-80-11. V tomto dokumente sú definované tieto postupy a požiadavky na meranie LED modulov v závislosti od teploty [1]:

- merací bod teploty T_C definuje žiadateľ o vykonanie merania alebo vykonávateľ merania,
- merací prístroj teploty môže byť termočlánok alebo termistor,
- tepelné prostredie môže byť v uzavretom priestore,
- testovaná jednotka môže byť umiestnená na termoelektrický chladič alebo vložená do tepelnej komory,
- najdôležitejším aspektom regulácie teploty je zabezpečiť taký spôsob regulácie teploty, ktorý je ekvivalentný s ohrievaním testovacej jednotky v jej aplikácii a so spôsobom jej chladenia,
- kým sa vykonávajú všetky fotometrické merania pri akejkoľvek nastavenej teplote, musí byť testovacia jednotka prevádzkovaná dostatočne dlho, aby sa na túto teplotu stabilizovala. Čas potrebný na stabilizáciu závisí od typu testovanej jednotky.

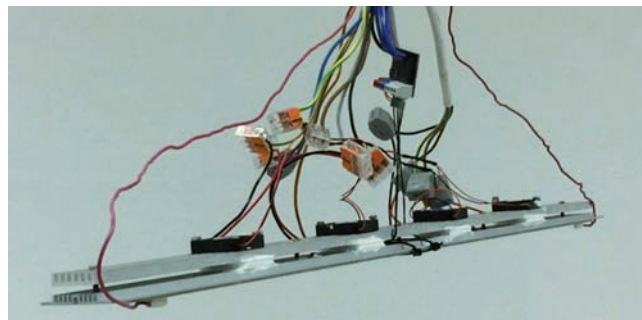
Laboratórne meranie

Pre potreby laboratórneho merania podľa IES LM-82-11 sme skonštruovali zariadenie na teplotnú stabilizáciu LED modulov (obr. 3). Zariadenie sa skladá z pasívneho chladiča v podobe dvoch hliníkových profilov a aktívneho chladenia v podobe termoelektrických článkov a axiálnych ventilátorov, ktoré pomáhajú odvádzať teplo z termoelektrických článkov. Pomocou tohto zariadenia môžeme teplotne stabilizovať LED modul na teplotu vyššiu alebo nižšiu, ako je jeho nominálna teplota (teplota pri vypnutom aktívnom chladení). Bod merania teploty vzorky T_C bol uvedený výrobcom na LED module (obr. 2). Výkon použitých termoelektrických článkov nám umožnil stabilizovať teplotu T_C v rozsahu 32 – 80 °C pre testovanú vzorku 1 a v rozsahu 24 – 80 °C pre testovanú vzorku 2.

Meranie prebiehalo v guľovom fotometrickom integrátore. Pri meraní bola okolitá teplota T_a 25 °C. Na vzorke 1 bola pri vypnutom chladiacom systéme nameraná teplota $T_C = 41$ °C. Vzorka 2 mala



Obr. 2 Merací bod teploty



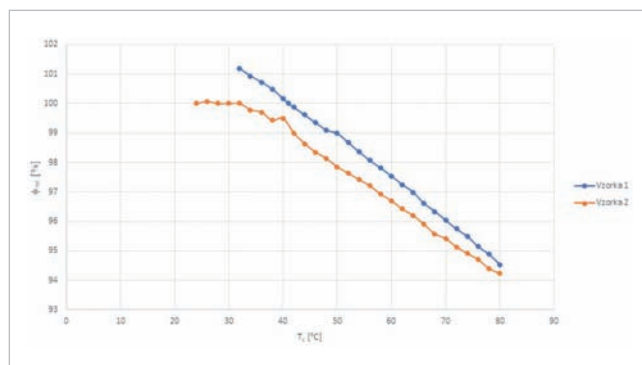
Obr. 3 Zariadenie na teplotnú stabilizáciu LED modulov

pri vypnutom chladení teplotu $T_C = 32$ °C. Chladič bol vo voľnom priestranstve a modul pracoval s nominálnym prúdom. Tento stav sme považovali za referenčný pri výpočte relatívneho svetelného toku, tzn., že pri tomto stave $\phi_{rel} = 100$ %. Následne sa na module nastavovala teplota T_C pomocou regulácie výkonu termoelektrických článkov. Udržovali sme konštantný výkon LED modulu pomocou riadeného prúdového zdroja. Merali sme elektrické parametre termoelektrických článkov, intenzitu osvetlenia prepočítavanú na relatívny svetelný tok ϕ_{rel} , náhradnú teplotu chromatickosti CCT a index farebného podania Ra. Výsledky meraní sú zobrazené v tab. 1 a 2 a na obr. 4 a 5.

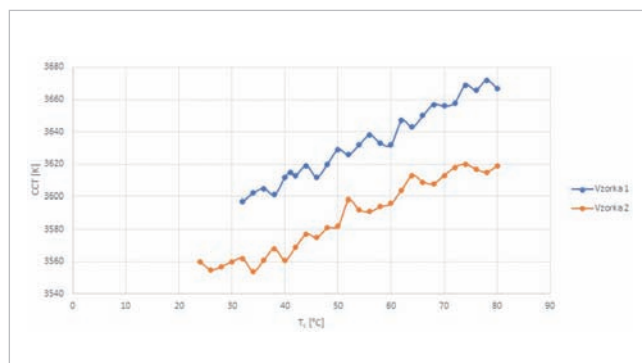
Záver

Výsledkom merania je zistenie, že v prípade aktívneho chladenia LED modulov relatívny svetelný tok vzoriek vzrástol minimálne. Pri stabilizovaní vzoriek na teplotu $T_C = 80$ °C klesol relatívny svetelný tok takmer o 6 %. Takáto zmena svetelného toku môže spôsobiť rozdiel medzi návrhom osvetľovacej sústavy a reálnou osvetľovacou sústavou, ak projektant neuvažoval možnú zmenu svetelného toku vplyvom teploty.

Náhradná teplota chromatickosti CCT so zvyšovanou teplotou LED modulu rástla minimálne. Pri vzorke 1 bola nominálna náhradná teplota chromatickosti 3 615 K. Maximálna náhradná teplota chromatickosti 3 672 K bola nameraná pri teplote vzorky 1 $T_C = 78$ °C. Vzorka 2 mala nominálnu náhradnú teplotu chromatickosti 3 562 K. Maximálna náhradná teplota chromatickosti 3 620 K bola



Obr. 4 Závislosť relatívneho svetelného toku od teploty LED modulu



Obr. 5 Závislosť relatívneho svetelného toku od teploty LED modulu

Vzorka 1						
T _c [°C]	U [V]	I [mA]	P _p [W]	Φ [%]	CCT [K]	RA [-]
32	48,31	349	30,66	101,19	3 597	83,7
34	48,3	349	4,64	100,94	3 602	83,6
36	48,25	350	1,83	100,73	3 605	83,7
38	48,23	350	0,59	100,49	3 601	83,7
40	48,18	350	0,01	100,17	3 612	83,6
41	48,18	350	0	100	3 615	83,6
42	48,17	350	0,06	99,87	3 613	83,5
44	48,13	350	0,38	99,61	3 619	83,4
46	48,12	350	0,9	99,35	3 612	83,6
48	48,7	350	1,59	99,1	3 620	83,6
50	48,05	350	2,44	98,98	3 629	83,7
52	48,02	350	3,63	98,68	3 626	83,6
54	47,99	350	4,89	98,36	3 632	83,7
56	47,96	350	6,36	98,07	3 638	83,6
58	47,91	350	7,63	97,81	3 633	83,6
60	47,89	350	9,24	97,54	3 632	83,8
62	47,86	350	10,52	97,25	3 647	83,6
64	47,83	350	12,12	96,99	3 643	83,7
66	47,79	350	13,96	96,61	3 650	83,7
68	47,86	350	16,13	96,34	3 657	83,5
70	47,83	350	17,91	96,04	3 656	83,7
72	47,77	350	19,1	95,74	3 658	83,7
74	47,8	350	24,71	95,49	3 669	83,6
76	47,77	350	27,23	95,14	3 666	83,7
78	47,82	350	33,51	94,88	3 672	83,6
80	47,9	350	40,92	94,53	3 667	83,8

Tab. 1 Prehľad meraných veličín vzorky 1

nameraná pri teplote vzorky 2 T_c = 74 °C. Index farebného podania sa vplyvom teploty nezmenil vôbec. Dôvodom rozdielnej minimálnej stabilizovanej teploty T_c vzorky 1 a 2 bol nedostatočný výkon termoelektrických článkov, ktorý spôsoboval prehriatie chladiaceho systému a tak nebolo možné vzorku 2 dostatočne stabilizovať pri teplote nižšej ako 32 °C.

Je dôležité, aby bol tepelný systém LED modulov navrhovaný podľa jeho aplikácie. Následný výber vhodných svietidiel je úlohou projektanta osvetľovacej sústavy. Projektant musí zohľadniť faktory ako umiestnenie svietidla (prisadené/zapustené) alebo izoláciu svietidla, ktoré majú vplyv na výkon tepelného systému. Prostredie s vysokou teplotou okolia alebo s obmedzeným prúdením vzduchu bude vyžadovať efektívnejší tepelný systém LED svietidla. V opačnom prípade bude nutné osvetľovaciu sústavu dostatočne predimenzovať tak, aby boli splnené fotometrické parametre dané normou STN 12464-1 na úkor spotreby elektriny.

Podakovanie

Táto práca vznikla vďaka Agentúre na podporu výskumu a vývoja na základe zmluvy č. APVV-20-0157.

This work was supported by the Slovak Research and Development Agency under the contract No. APVV-20-0157.

Literatúra

- [1] IES LM-82-12 Characterization of LED Light Engines and LED Lamps for Electrical and Photometric Properties as a Function of Temperature.
- [2] OSRAM GmbH., LED Fundamentals Internal Thermal Resistance of LEDs. [online]. Publikované 7. 9. 2011. Dostupné na: <https://>

Vzorka 2						
T _c [°C]	U [V]	I [mA]	P _p [W]	Φ [%]	CCT [K]	RA [-]
24	43,22	49,98	10,65	100	3 560	83,6
26	43,23	49,99	2,85	100,07	3 555	83,7
28	43,21	49,98	1,08	100	3 557	83,6
30	43,19	50,1	0,18	100	3 560	83,5
32	43,16	49,99	0	100	3 562	83,5
34	43,11	49,99	0,39	99,79	3 554	83,9
36	43,08	50	0,98	99,71	3 561	83,8
38	43,04	50	1,76	99,43	3 568	83,9
40	43	50	2,49	99,5	3 561	83,8
42	42,98	50	3,44	99	3 569	83,8
44	42,94	50,01	4,8	98,64	3 577	83,6
46	42,9	50	5,89	98,35	3 575	83,7
48	42,86	50	7,34	98,14	3 581	83,8
50	42,83	50	8,6	97,85	3 582	83,8
52	42,79	50	10,05	97,64	3 598	83,6
54	42,85	50	11,64	97,42	3 592	83,6
56	42,82	50	13,06	97,21	3 591	83,7
58	42,78	50	14,92	96,92	3 594	83,8
60	42,95	50	16,84	96,7	3 596	83,8
62	42,81	50	18,32	96,42	3 604	83,8
64	42,89	50	20,17	96,2	3 613	83,8
66	42,96	50	22,4	95,9	3 609	83,7
68	42,97	50	25	95,58	3 608	83,7
70	42,79	49,99	27,36	95,41	3 613	83,8
72	42,83	49,99	29,91	95,13	3 618	83,6
74	43,03	50	33	94,91	3 620	83,8
76	42,88	50	35,81	94,7	3 617	83,8
78	42,95	50	38,52	94,4	3 615	83,9
80	42,99	50	40,72	94,23	3 619	83,8

Tab. 2 Prehľad meraných veličín vzorky 2

ledlight.osram-os.com/wp-content/uploads/2013/01/OSRAM-OS_LED-FUNDAMENTALS_Internal_Thermal_Resistance_of_LEDs_v4_09-07-11_SCRIPT.pdf.

[3] GE Lighting, Infusion LED Module [online]. Dostupné na internete: <https://www.fisherlightingandcontrols.com/wp-content/uploads/2016/04/Fisher-Lighting-Controls-GE-Lighting-Infusion-Module-LED-Brochure.pdf>.

[4] Universal Lighting Technologies, Everline Module Application Note: Round LED Module Thermal Management. [online]. Dostupné na: <https://unvlt.com/pdf/application-notes/led-modules/EVM04-Round-LED-Module-Thermal-Management.pdf>.

[5] STN EN 13032 Svetlo a osvetlenie. Meranie a vyhodnotenie fotometrických údajov svetelných zdrojov a svietidiel.

Ing. Marek Mokrání
prof. Ing. František Janíček, PhD.

Slovenská technická univerzita v Bratislave
Fakulta elektrotechniky a informatiky
Ústav elektroenergetiky
Ilkovičova 3
812 19 Bratislava

Farnell rozširuje rad testovacích a analytických produktov o kompaktnú spektroskopiu Broadcom

Spoločnosť Farnell, člen skupiny Avnet a globálny distribútor elektronických komponentov, produktov a riešení, rozšírila svoje portfólio testovacích a meracích produktov o nový rad miniatúrnych spektrometrov a súvisiacich vyhodnocovacích súprav od spoločnosti Broadcom. Technici v prevádzkach a laboratóriách majú teraz prístup k najlepším spektrometrom vo svojej triede, ktoré spoločnosť Farnell po prijatí objednávky ihneď odosiela.

Kompaktné modulárne spektrometre od Broadcomu možno použiť na presné meranie ultrafialového (UV), viditeľného (VIS) a blízkeho infračerveného (NIR) svetla. Sú vhodné pre širokú škálu aplikácií vrátane riadenia a monitorovania procesov, lekárskej diagnostiky, kvality vody, analýzy materiálov, polymérov a prostredia, merania farieb a svetla a kontroly kvality. Vďaka vysokej flexibilitě sú spektrometre dokonalou voľbou na analýzu procesov a detekciu miest, kde treba meranie realizovať.



USB spektrometre Broadcom a súvisiace vyhodnocovacie súpravy dostupné zo skladu spoločnosti Farnell zahŕňajú:

- Infračervený spektrometer Qneo je navrhnutý na spoľahlivú a cenovo výhodnú priemyselnú integráciu pre veľkoobjemovú výrobu podporujúcu optickú analýzu v spektrálnom rozsahu medzi 950 – 1 700 nm. Qneo vybavený nechladeným InGaAs senzorovým polom umožňuje profesionálne snímanie s vysokou citlivosťou. Ultrakompaktný dizajn s rozmermi menšími ako kreditná karta sa vyznačuje veľkými možnosťami nastavenia, ktoré kombinuje vysokú odolnosť v priemyselnom prostredí, vysoký optický výkon a jednoduchú integráciu s niekoľkými sériovými rozhraniami.
- Rad Qmini pozostáva z miniatúrnej spektroskopie s integrovanou elektronikou pre mobilné aplikácie a priemyselné prevádzky pokrývajúce rozsahy UV, VIS a NIR. Dva zo šiestich modelov sa vyznačujú širokým spektrálnym rozsahom od 190 do 1 100 nm, jeden má lepšie využitie pri UV nasadení v aplikáciách s obmedzeným priestorom. Výkonná zabudovaná elektronika poskytuje jednoduchú integráciu a vylepšené spracovanie spektier.
- Rad Qwave2 kombinuje vynikajúci výkon v kompaktnom kryte, pričom je určený na sofistikované meranie v oblasti UV, VIS a NIR. S výkonom, ktorý sa bežne vyskytuje v oveľa väčších spektrometroch, Qwave ponúka vysoké optické rozlíšenie a citlivosť, dynamický rozsah a tepelnú stabilitu. S 3 648-bodovým lineárnym CCD snímačom s vysokým rozlíšením je Qwave vhodný pre laboratóriá a výrobcov OEM.

www.farnell.com

Farnell rozširuje ponuku riešení na napájanie o InnoSwitch™3

Spoločnosť Farnell, člen skupiny Avnet a globálny distribútor elektronických komponentov, produktov a riešení, posilnila svoje portfólio produktov na napájanie o rad integrovaných obvodov



InnoSwitch3 s technológiou PowiGaN. Táto nová ponuka produktov podporuje konštruktérov pri vývoji nových produktov, ktoré vyžadujú vyššiu energetickú účinnosť.

Technológia PowiGaN spoločnosti Power Integrations znižuje straty vznikajúce pri prepínaní, čo umožňuje, že nabíjačky, adaptéry a napájacie zdroje s otvoreným rámom budú efektívnejšie, menšie a ľahšie ako bežné kremíkové alternatívy. Integrované obvody založené na PowiGaN dosahujú až 95-percentnú účinnosť v celom rozsahu zaťaženia a až 100 W v uzavretých implementáciách adaptérov bez potreby chladiča. Bežné aplikácie zahŕňajú:

- pomocné a záložné napájacie zdroje pre spotrebiče a bielu techniku,
- počítače a spotrebné produkty,
- merače energií (elektrina, plyn, voda),
- inteligentnú sieť (smart grid),
- priemyselné napájacie zdroje.

Rodina produktov InnoSwitch3 sa vyznačuje energetickou účinnosťou EcoSmart™, ktorá zaisťuje, že zariadenia môžu ľahko splniť globálne predpisy o energetickej účinnosti. Všetky produkty v portfóliu obsahujú viaceré ochranné funkcie vrátane prepäťovej a podpäťovej ochrany, obmedzenia výstupného prepätia a nadprúdu a vypnutia pri nadmernej teplote. Medzi produkty InnoSwitch3, ktoré sú teraz dostupné od spoločnosti Farnell, patria:

- Rad InnoSwitch3-EP dramaticky zjednodušuje návrh a výrobu blokujúcich meničov energie, najmä tých, ktoré vyžadujú vysokú účinnosť a/alebo kompaktnú veľkosť. Kombinuje primárne a sekundárne ovládače a bezpečnostnú spätnú väzbu do jedného integrovaného obvodu. Zariadenia sú dostupné so štandardnými a špičkovými možnosťami dodávky energie a bežne používanými ochrannými funkciami proti automatickému reštartu.
- Rad InnoSwitch3-Pro umožňuje vývoj plne programovateľných vysokoúčinných napájacích zdrojov v kompaktných skrinách. Univerzálne rozhranie I²C napomáha dynamickému riadeniu výstupného napätia a prúdu spolu s mnohými konfigurovateľnými funkciami. Telemetria poskytuje hlásenie o naprogramovaných funkciách a poruchových režimoch. Integrované obvody InnoSwitch3-Pro sú ideálne pre aplikácie AC-DC napájania, kde je potrebné jemné nastavenie výstupného napätia a prúdu.
- Rad InnoSwitch3-CP spája vysokonapäťový prepínač na primárnej strane, primárne a sekundárne ovládače a bezpečnostnú spätnú väzbu do jedného integrovaného obvodu. Tieto zariadenia ponúkajú konštantný profil napájania a podporujú bežné kombinácie blokovania a automatického reštartu, ktoré vyžadujú aplikácie, ako je rýchle nabíjanie a návrh USB PD. Zariadenia sú dostupné s kompenzáciou poklesu napätia v kábloch alebo bez nej.

Integrované obvody InnoSwitch3 vrátane EP, Pro a CP sú dostupné aj bez technológie PowiGaN, ktorá kombinuje primárne, sekundárne a spätnoväzbové obvody v jedinom off-line obvode blokovačieho prepínača určeného na povrchovú montáž.

Portfólio produktov InnoSwitch3 spoločnosti Power Integrations s technológiou PowiGaN je teraz dostupné od Farnell v EMEA, element14 v APAC a Newark v Severnej Amerike.

www.farnell.com

Od Zelenej dohody k realite: Aký má Slovensko plán do roku 2030?



Koncom minulého roka sa konalo podujatie s názvom Dekarbonizácia slovenskej ekonomiky 2021, ktoré každoročne organizuje portál EURACTIV Slovensko. Podujatie reflektovalo na prijatý balík legislatívnych návrhov Fit for 55, ktorý má členským štátom pomôcť znížiť emisie skleníkových plynov do roku 2030 o 55 % oproti roku 1990. Počas piatich dní sa na konferencii s medzinárodnou účasťou otvorili dôležité témy týkajúce sa transformácie Slovenska na zelenú ekonomiku. Okrem rozvoja obnoviteľnej energie sa diskutovalo o elektromobilite, obnove budov, slovenskom priemysle a v neposlednom rade o nákladoch a prínosoch transformácie.

Elektromobilita bola jednou z horúcich tém prvého panelu s názvom Náklady a benefity zelenej transformácie. Európska komisia vníma prechod k elektromobilite ako jeden z kľúčových prvkov zníženia emisií z dopravy. „Veľa sa hovorí o prechode na čistú dopravu. Pozrime sa však na Európu. Máme približne 250 miliónov osobných áut, ktoré tvoria 15 % našich emisií. Na globálnej úrovni je to približne jedno percento. Aj keby všetky autá na fosílna palivá zajtra zmizli a nahradili by sme ich elektromobilmi, vplyv na svetovú uhlíkovú stopu by bol minimálny,“ uviedol generálny riaditeľ Slovaftu Marek Senkovič. Tiež zdôraznil, že Európa by svoju pozornosť mala zamerať na iné sektory ekonomiky, napríklad na lodnú dopravu, kde by efekt klimatických opatrení mohol byť významnejší. „Namiesto elektromobilov sa zamerajme na lode,“ hovorí.

Britský splnomocnenec pri COP26 John Murton priznáva, že prevádzka elektromobilov je lacnejšia ako používanie áut so spaľovacím motorom. Podobný vývoj je aj v energetike, kde výroba solárnej či veternej elektriny začína byť lacnejšia než výroba elektriny z fosílnych palív. „Ekonomika založená na fosílnych palivách zaniká. Nemôžeme v Európe strkať hlavu do piesku a predstierať, že sa to nedeje,“ uviedol J. Murton. Prevádzkovanie a servis elektromobilu súvisí s počtom jeho pohyblivých častí. Kým auto na batérie má zhruba 50 častí, auto na spaľovací motor zhruba 1 500.

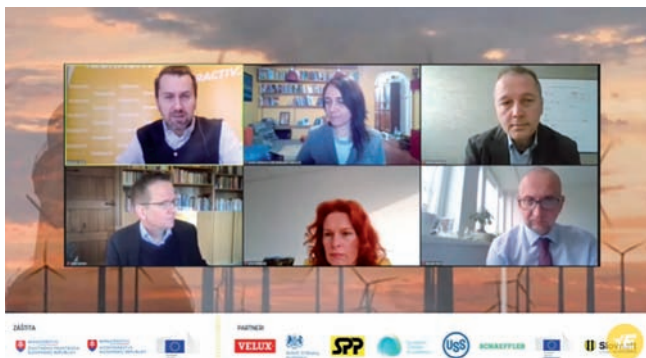
„Celoživotné náklady na elektromobil sú už dnes nižšie ako celožitovné náklady na auto so spaľovacím motorom. Už dnes je lacnejšie prevádzkovať elektromobil. Postupne bude klesať aj nákupná cena,“ dodal J. Murton.

Odborníci sa ďalej zhodujú, že je potrebná celosvetová spolupráca. „Sme v situácii, keď stojíme pred veľkou riekou na brehu a je otázne, či Európa pôjde prvá, skočí do vody a možno sa utopí, alebo s inými kontinentmi postaví spoločný most a prejde cez tú riekou. Jednoducho, ja si myslím, že Európa nemôže ísť sama v boji proti klimatickým zmenám,“ dopĺňa M. Senkovič.

Slovensko má silný priemyselný sektor, a preto niektoré zmeny klimatického zákona vníma veľmi citlivo. Ako je európsky a slovenský priemysel pripravený na zelenú transformáciu? Aké riešenia by mohli byť aplikovateľné na tieto odvetvia? Aké politické stimuly môžu pomôcť z krátkodobého a dlhodobého hľadiska, aby sme dosiahli európske ciele dekarbonizácie? O týchto otázkach sa diskutovalo v druhom bloku s názvom Ocitne sa slovenský priemysel na európskej periférii?.

Priemysel bude potrebovať finančnú injekciu na to, aby sme na Slovensku dokázali splniť všetky ciele dekarbonizácie. „Momentálne pracujeme na troch nástrojoch podpory. V pláne obnovy počítame s 350 miliónmi eur na dekarbonizáciu priemyslu. Ďalej máme modernizačný fond, kde momentálne rozbiehame teplárenstvo, nasledovať bude priemysel. Tretím nástrojom bude kompenzácia nepriamych nákladov,“ otvára diskusiu Milan Zvara, riaditeľ odboru politiky znižovania emisií skleníkových plynov na Ministerstve životného prostredia SR.

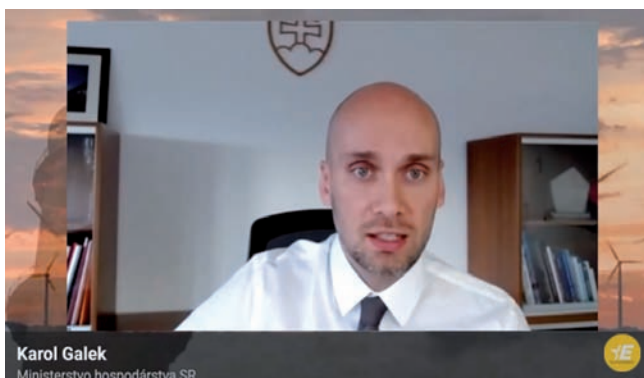
Rok 2030 bude medzníkom, keď sa v priemysle začnú vo veľkom zavádzať prelomové technológie. Oceliarsky priemysel hrá dôležitú úlohu pri tejto zmene. Väčšina technológií budúcnosti ako elektromobily či obnoviteľné zdroje elektriny sú postavené z ocele. „Ak chce Európska únia splniť svoj cieľ znížiť emisie o 55 % do roku 2030 oproti roku 1990, bude na to jednoznačne potrebovať oceľ. Napríklad veterná elektrárňa potrebuje v priemere okolo 200 ton



ocele na jeden inštalovaný megawatt. Zelenú oceľ budú na svoju dekarbonizáciu okrem energetiky potrebovať aj mnohé iné sektory, napríklad doprava,“ hovorí Juraj Sabol, generálny manažér pre stratégiu a riadenie projektov z U. S. Steel Košice.

Rýchle a nepredvídateľné zmeny tlačia slovenský priemysel k múru. „Mnohé dekarbonizačné riešenia a nástroje sú priamo postavené na využití ocele. Treba však zároveň dodať, že priemysel, nielen náš, potrebuje stabilitu a predvídateľnosť a z tohto pohľadu je navyšovanie už prijatých cieľov bez toho, aby o nich existovala globálna dohoda, nie úplne štandardným krokom. Politici by si mali uvedomiť, že by sa nemalo stať pravidlom robiť zmeny týchto rozmerov bez konzultácie s dotknutými stranami a bez náležitého preskúmania dosahu,“ uzatvára J. Sabol.

Rozvoj obnoviteľných zdrojov je vždy aktuálna téma, a preto sa jej nevyhli ani diskutujúci počas tretieho dňa podujatia. V porovnaní so susednými krajinami sa Slovensko nachádza na najnižšej priečke v rebríčku, pokiaľ ide o ciele v oblasti OZE a energetický mix. „Je mimoriadne dôležité, aby krajiny začali spolupracovať a nevytvárali si predstavu sebestačných energetických ostrovčekov,“ hovorí Genady Kondarev, výskumník pre strednú a východnú Európu z E3G.



Počas diskusie sa mohli poslucháči v anketе vyjadriť, ktorý obnoviteľný zdroj má najväčší potenciál rozvíjať sa na Slovensku. Solárna (45 %) a geotermálna energia (41 %) boli na vedúcej priečke v anketе, nasledovala vodná energia (36 %), zelený vodík (27 %), biomasa (14 %), spaľovanie odpadov (14 %) a veterná energia (5 %). Výsledky anketы sa zdali prekvapujúce. „Vietor má obrovský potenciál aj na Slovensku. Pozrime sa do Rakúska, ten vietor, ktorý tam majú, sa neotáča na hraniciach. Na Slovensku je tzv. princíp NIMBY (z angl. not in my back yard). Ľudia sa boja nových vecí. Obce v Rakúsku z veterných elektrární len profitujú,“ reaguje na výsledky Karol Galek, štátny tajomník Ministerstva hospodárstva SR. Dodáva: „OZE budú nákladovo efektívne vtedy, keď budú umiestnené vo vhodnej lokalite, kde ich obyvatelia akceptujú a kde budú spĺňať zásady ochrany životného prostredia. Po splnení týchto podmienok a kritérií nie je dôvod klásť prekážky akejkoľvek zelenej technológii. Ak by som však mal vyzdvihnúť jeden perspektívny domáci zdroj, upriamim by som pozornosť na geotermálnu energiu.“

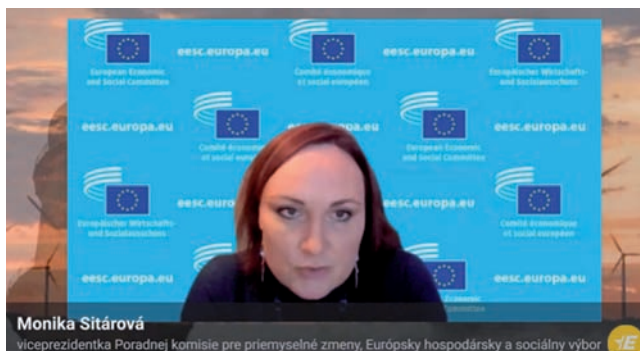
Ďalší blok bol venovaný obnove budov ako dôležitému pilieru dekarbonizácie Slovenska. Sektor budov je v súčasnosti zodpovedný za takmer 38 % emisií skleníkových plynov v EÚ. Európska komisia prichádza s novými iniciatívami, ktoré by mali vyústiť do zníženia emisií v sektore budov. Slovenská vláda zareagovala veľmi promptne a predovšetkým v pláne obnovy vyčlenila značné prostriedky na renováciu nielen rodinných domov, ale aj verejných budov. Podľa komisie je dôležitý celostný prístup k samotnej budove, to znamená, že súčasťou obnovy by mala byť aj integrácia OZE, ďalej by sa mal klásť dôraz na obehovosť, mala by sa zohľadniť uhlíková stopa celého životného cyklu, ako aj zdravotné a environmentálne vplyvy.

Podujatie uzavrel piaty blok venovaný transformácii automobilového priemyslu. Predmetom diskusie boli trendy, ktoré budú transformáciu formovať. Slovensko má v tejto oblasti veľmi dobrú pozíciu v porovnaní s inými členskými krajinami EÚ. Preklopenie výroby smerom k elektromobilom či batériám urýchli okrem súbežných procesov dekarbonizácie a automatizácie aj nové návrhy Európskej



komisie. Napriek nespochybniteľným trendom na Slovensku chýbajú konkrétne plány a predstavy, ako tunajší automobilový priemysel transformovať. Rovnako chýbajú aj plány transformácie regiónov s vysokou závislosťou od výroby áut.

„Automobilový priemysel vždy tvoril nosný pilier priemyslu Európy. V súčasnosti vidíme, že jedným z megatrendov je globalizácia. Hospodárske ťažisko automobilového priemyslu sa presúva z EÚ a USA do Ázie. V Číne sa momentálne produkuje 26 miliónov áut ročne v porovnaní s 22 miliónmi v EÚ. A Čína takisto patrila k prvým krajinám, kde sa začali vyrábať elektromobily a má rozvinuté odvetvie výroby batérií,“ otvorila diskusiu Monika Sitárová, viceprezidentka Poradnej komisie pre priemyselné zmeny z Európskeho hospodárskeho a sociálneho výboru.



Podľa výzvy, ktorá je stanovená v stratégii EÚ pre udržateľnú a inteligentnú mobilitu, bude na európskych cestách do roku 2030 v prevádzke aspoň 30 miliónov osobných vozidiel s nulovými emisiami. „Od roku 2035 bude povolené uvádzať na trh len vozidlá s nulovými emisiami,“ dodáva M. Sitárová. Problémom je však stále pretrvávajúci nedostatok nabíjajúcich staníc v Európe. Aktuálne je k dispozícii 213-tisíc nabíjajúcich staníc v celej Európe, z toho 70 % sa nachádza v Holandsku, Nemecku a vo Francúzsku.

Okrem dekarbonizácie automobilového priemyslu diskutujúci otvorili aj otázku zamestnanosti. Tieto procesy budú mať významný dosah na zamestnancov, pretože výroba elektromobilu vyžaduje podstatne menej komponentov ako výroba automobilu na fosilné palivá. „Všetky predpoklady hovoria, že počet pracovných miest sa bude u nás znižovať. Nepriaznivo to zasiahne hlavne zamestnancov vykonávajúcich manuálne práce, ktorých nebude také jednoduché preškoliť,“ hovorí Monika Martišková zastupujúca Stredoeurópsky inštitút pre výskum práce. Nie je to však nič nové, pretože už teraz sa vplyvom automatizácie presúvajú niektoré manuálne práce na robotiku. Dodáva: „Už dávno sme mali mať zavedené zmysluplné politiky rekvalifikácie súčasných zamestnancov a motivovať ich vo vzdelávaní.“

Petra Valiauga

Elektrotechnické STN

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

STN EN 50160/01: 2022-01 (33 0121) Charakteristiky napätia elektrickej energie dodávanej z verejnej elektrickej siete.

STN EN 62262/A1: 2022-01 (33 0330) Stupne ochrany elektrických zariadení proti vonkajším mechanickým nárazom krytmi (kód IK).*)

STN EN 62920/A1: 2022-01 (33 3432) Fotovoltické systémy vyrábajúce energiu. EMC požiadavky a skúšobné metódy na zariadenia na premenu energie.)*

STN EN IEC 60839-11-33: 2022-01 (33 4593) Poplachové a elektronické bezpečnostné systémy. Časť 11-33: Elektronické systémy zabezpečenia prístupu. Konfigurácia zabezpečenia prístupu na báze webových služieb.)*

STN EN IEC 60068-3-3/AC: 2022-01 (34 5791) Skúšky vplyvu prostredia. Časť 3-3: Podporná dokumentácia a návod. Seizmické skúšobné metódy pre zariadenia.)*

STN EN IEC 60433: 2022-01 (34 8055) Izolátory pre vonkajšie elektrické vedenia s menovitým napätím nad 1 000 V. Keramické izolátory pre siete so striedavým napätím. Charakteristiky tyčových závesných izolátorov.

STN EN IEC 60674-3-1: 2022-01 (34 6542) Špecifikácia plastových fólií na elektrotechnické účely. Časť 3: Špecifikácia jednotlivých materiálov. List 1: Dvojsovo orientovaná polypropylénová (PP) fólia na kondenzátory.)*

STN EN IEC 60695-2-13: 2022-01 (34 5630) Skúšanie požiarneho nebezpečenstva. Časť 2-13: Skúšky žeravým/horúcim drôtom. Teplota zapálenia žeravým drôtom (GWIT) – skúšobné metódy pre materiály.)*

STN EN IEC 60695-9-2: 2022-01 (34 5630) Skúšanie požiarneho nebezpečenstva. Časť 9-2: Povrchové šírenie plameňa. Súhrn a relevancnosť skúšobných metód.)*

STN EN IEC 61189-2-807: 2022-01 (34 6513) Skúšobné metódy na elektrotechnické materiály, dosky s plošnými spojmi a iné spájacie štruktúry a zostavy. Časť 2-807: Skúšobné metódy na materiály na spájacie štruktúry. Teplota rozkladu (Td) pomocou TGA.)*

STN EN IEC 61788-23: 2022-01 (34 5685) Supravodivosť. Časť 23: Meranie pomeru zvyškového odporu. Pomer zvyškového odporu Nb supravodičov.)*

STN EN IEC 62153-4-16: 2022-01 (34 7012) Skúšobné metódy kovových komunikačných káblov. Časť 4-16: Elektromagnetická kompatibilita (EMC). Rozšírenie frekvenčného rozsahu na vyššie frekvencie pre prenosovú impedanciu a na nižšie frekvencie pre skrínové merania útlmu pomocou triaxiálneho nastavenia.)*

STN EN IEC 62153-4-5: 2022-01 (34 7012) Skúšobné metódy kovových káblov a iných pasívnych súčiastok. Časť 4-5: Elektromagnetická kompatibilita (EMC). Tlmenie spojenia alebo tienenia. Metóda absorpčnej svorky.)*

STN EN IEC 62321-2: 2022-01 (34 6705) Stanovenie obsahu určených látok v elektrotechnických výrobkoch. Časť 2: Demontáž, oddelenie a mechanická príprava vzoriek.)*

STN EN IEC 62321-3-3: 2022-01 (34 6705) Stanovenie obsahu určitých látok v elektrotechnických výrobkoch. Časť 3-3: Preverovanie polybromovaných bifenylov, polybromovaných difenyléterov a ftalátov v polyméroch plynovou chromatografiou s hmotnostnou spektrometriou s použitím príslušenstva pyrolyzér/tepelná desorpcia (Py/TD-GC-MS).)*

STN EN IEC 62321-9: 2022-01 (34 6705) Stanovenie obsahu určených látok v elektrotechnických výrobkoch. Časť 9: Hexabromcyklododekán v polyméroch stanovený plynovou chromatografiou s hmotnostnou spektrometriou (GC-MS).)*

STN EN 50342-1/A2: 2022-01 (36 4310) Olovené štartovacie batérie. Časť 1: Všeobecné požiadavky a skúšobné metódy.)*

STN EN 60335-2-15/A1: 2022-01 (36 1055) Elektrické spotrebiče pre domácnosť a na podobné účely. Bezpečnosť. Časť 2-15: Osobitné požiadavky na spotrebiče na ohrievanie kvapalín.)*

STN EN 60335-2-15/A12: 2022-01 (36 1055) Elektrické spotrebiče pre domácnosť a na podobné účely. Bezpečnosť. Časť 2-15: Osobitné požiadavky na spotrebiče na ohrievanie kvapalín.)*

STN EN 60335-2-15/A2: 2022-01 (36 1055) Elektrické spotrebiče pre domácnosť a na podobné účely. Bezpečnosť. Časť 2-15: Osobitné požiadavky na spotrebiče na ohrievanie kvapalín.)*

STN EN 60335-2-35/A2: 2022-01 (36 1055) Elektrické spotrebiče pre domácnosť a na podobné účely. Bezpečnosť. Časť 2-35: Osobitné požiadavky na prietokové ohrievače vody.)*

STN EN 60335-2-61/A12: 2022-01 (36 1055) Elektrické spotrebiče pre domácnosť a na podobné účely. Bezpečnosť. Časť 2-61: Osobitné požiadavky na akumuláčn kachle.*)

STN EN 60601-1/A2: 2022-01 (36 4800) Zdravotnícke elektrické prístroje. Časť 1: Všeobecné požiadavky na základnú bezpečnosť a nevyhnutné prevádzkové vlastnosti.*)

STN EN 62922/A1: 2022-01 (36 0588) Panely s organickými diódami emitujúcimi svetlo (OLED) na všeobecné osvetlenie. Požiadavky na prevádzkové vlastnosti.*)

STN EN IEC 60238/A2: 2022-01 (36 0383) Objímky s Edisonovým závitom na svetelné zdroje.*)

STN EN IEC 60335-2-110: 2022-01 (36 1055) Elektrické spotrebiče pre domácnosť a na podobné účely. Bezpečnosť. Časť 2-110: Osobitné požiadavky na komerčné mikrovlnné spotrebiče so zavádzacími alebo kontaktnými aplikátormi.*)

STN EN IEC 60335-2-90: 2022-01 (36 1055) Elektrické spotrebiče pre domácnosť a na podobné účely. Bezpečnosť. Časť 2-90: Osobitné požiadavky na komerčné mikrovlnné rúry.*)

STN EN IEC 60704-1: 2022-01 (36 1005) Elektrické spotrebiče pre domácnosť a na podobné účely. Skúšobný predpis na stanovenie hluku prenášaného vzduchom. Časť 1: Všeobecné požiadavky.*)

STN EN IEC 60958-1: 2022-01 (36 8303) Digitálne zvukové rozhranie. Časť 1: Všeobecne.*)

STN EN IEC 60958-3: 2022-01 (36 8303) Digitálne zvukové rozhranie. Časť 3: Spotrebné aplikácie.*)

STN EN IEC 63087-1: 2022-01 (36 8314) Asistenčné načúvacie zariadenia a systémy pre aktívnu asistenciu. Časť 1: Všeobecne.*)

STN EN IEC 63218: 2022-01 (36 4360) Akumulátorové články a batérie obsahujúce alkalické alebo iné nie kyslé elektrolyty. Akumulátorové lítium-iónové, niklovo-kadmiové, niklovo-metalhydridové články a batérie na prenosné aplikácie. Usmernenie k environmentálnym aspektom.*)

STN EN IEC 63246-1: 2022-01 (36 8002) Konfigurovateľné služby infotainmentu pre automobily (CCIS). Časť 1: Všeobecné informácie.*)

STN EN IEC 80601-2-26/AC: 2022-01 (36 4800) Zdravotnícke elektrické prístroje. Časť 2-26: Osobitné požiadavky na základnú bezpečnosť a nevyhnutné prevádzkové vlastnosti elektroencefalografu.*)

STN EN IEC 80601-2-77: 2022-01 (36 4800) Zdravotnícke elektrické zariadenia. Časť 2-77: Osobitné požiadavky na základnú bezpečnosť a základné výkony roboticky podporovaných chirurgických zariadení.*)

STN P CEN ISO/TS 82304-2: 2022-01 (36 4895) Softvér pre zdravotníctvo. Časť 2: Aplikácie na aspekty zdravia a wellness aktivity. Kvalita a spoľahlivosť (ISO/TS 82304-2: 2021).*)

STN EN 15882-5: 2022-01 (92 0221) Rozšírená aplikácia výsledkov skúšok požiarnej odolnosti prevádzkových zariadení. Časť 5: Kombinované tesnenia pre stupov.*)

STN EN 50710: 2022-01 (92 2002) Požiadavky na poskytovanie bezpečných vzdialených služieb pre systémy požiarnej bezpečnosti a zabezpečovacie systémy.*)

Mesiac vydania STN je uvedený za jej označením v tvare „: 2022-01“. *) Normy boli vydané v anglickom jazyku.

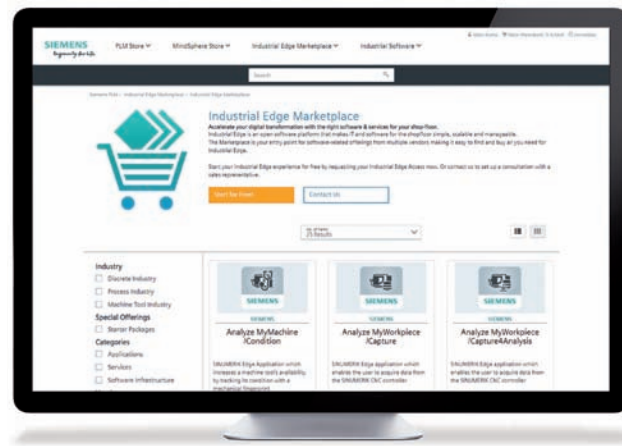
Ing. Ludovít Harnoš
člen SEZ-KES

www.sez-kes.sk

atp|journal | Odborové organizácie

Siemens uvádza na trh otvorený ekosystém Industrial Edge

Spoločnosť Siemens spustila digitálny obchod s aplikáciami od rôznych dodávateľov pre zákazníkov z oblasti priemyslu. Trhovisko slúži ako špeciálny transakčný mechanizmus pre inovatívnu platformu Siemens Industrial Edge, ktorá umožňuje škálovateľné nasadenie IT technológií a aplikácií vo výrobnom prostredí. Okrem aplikácií Siemens Edge pre diskretný priemysel a obrábacie stroje tu už začali svoje produkty ponúkať aj ďalší poskytovatelia, ako je napríklad Braincube, Cybus, SeioTec alebo Tosibox. Zákazníci tak môžu využívať širokú škálu softvérových komponentov od rôznych poskytovateľov a výrobcov a štandardizovaným spôsobom ich integrovať do vlastných výrobných procesov. Komplexná ponuka zahŕňa všetko od riešení pre konektivitu, ukladanie dát, vizualizáciu a analýzu cez monitorovanie strojov až po riadenie spotreby energie a majetku. Otvorená softvérová platforma Industrial Edge tak predstavuje kompletný ekosystém v oblasti edge computingu.



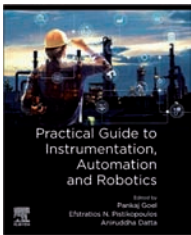
V rámci novej platformy „všetko v jednom“ si B2B zákazníci môžu zakúpiť a prevádzkovať najrôznejšie softvérové komponenty. Trhovisko Industrial Edge im ponúka intuitívne a konzistentné používateľské prostredie tak, ako sú zvyknutí z obchodovania s aplikáciami B2C. V niekoľkých krokoch si môžu naplniť nákupný košík aplikáciami, objednať, zaplatiť a ihneď začať produkty používať – nezávisle od jednotlivých výrobcov. Okrem tradičných platobných metód umožňuje systém aj platby kreditnou kartou. Aby bolo objednanie, zaplatenie a dodanie softvéru bezproblémové, nemusia partneri komunikovať priamo so zákazníkmi, ako je bežnou praxou na dnešných priemyselných trhoviskách. Platforma spoločnosti Siemens je dostupná po celom svete a predstavuje pre vývojárov aplikácií ideálny prístup na trh priemyselnej automatizácie. V rámci postupného rozširovania ponuky sa Siemens zameria na ďalšie partnerské služby a softvérové aplikácie, ktoré možno v ekosystéme Industrial Edge ďalej využiť.

Hlavným prínosom riešenia Industrial Edge je distribuované spracovanie a analýza dát edge zariadeniami na úrovni výroby alebo spôsobom, ktorý je priamo súčasťou portfólia automatizačných systémov. Ukázkovým príkladom je panel Simatic HMI Unified Comfort s podporou edge: rozsah jeho funkcií možno rozšíriť prostredníctvom aplikácií, ktoré to umožňujú. Edge Management System tvorí centrálnu infraštruktúru na správu ľubovoľných pripojených edge zariadení vo výrobnom závode alebo dokonca po celom svete. Môže byť inštalovaný na mieste v rámci vlastnej IT infraštruktúry podniku – pre používateľov, ktorí kladú dôraz na zabezpečenie a kontrolu údajov – alebo v súkromnej či verejnej cloudovej infraštruktúre.

www.siemens.com

Odborná literatúra, publikácie

Nové knižné tituly v oblasti automatizácie.



Practical Guide to Instrumentation, Automation and Robotics 1st Edition

Autori: Goel, P. – Pistikopoulos, E. – Datta, A., rok vydania: 2022, vydavateľstvo Elsevier, ISBN 978-0128221402, publikáciu možno zakúpiť na www.amazon.org

V knihe sa podrobne rozoberajú koncepty prístrojového vybavenia, riadenia procesov, automatizácie, návrhu robotiky a jej aplikácií v priemysle a uvádzajú praktické príklady. Opisuje sa prístup založený na životnom cykle, a to od výberu, návrhu a inštalácie až po uvedenie moderných systémov merania a riadenia procesov do prevádzky. Príklady sú prevzaté z reálnych aplikácií v reálnych podmienkach. Kniha sa zameriava aj na senzorové technológie, teóriu riadenia procesov, automatizačné systémy a ich aplikácie, životné cykly projektov pre

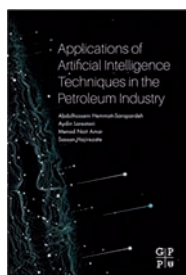
systémy merania a riadenia procesov, aplikácie v procesnej bezpečnosti, robotické systémy a technológie budúcnosti vrátane analýzy údajov, strojového učenia a priemyselného internetu vecí (IIoT). Venuje sa pochopeniu hlavných procesných technológií a požiadaviek na návrh procesov na prevádzku zariadenia a jeho interakciu s operátormi. Je to praktická príručka pre procesných inžinierov na začiatku kariéry, ktorí vstupujú do pracovného procesu a potrebujú porozumieť základom merania, riadenia procesov, automatizácie a robotiky na navrhovanie efektívnych systémov, bezpečnejšiemu riadeniu procesov a udržiavaniu integrity výrobných prevádzok.

Machine Learning and Data Science in the Oil and Gas Industry: Best Practices, Tools, and Case Studies 1st Edition

Autor: Bangert, P., rok vydania: 2020, vydavateľstvo: Gulf Professional Publishing, ISBN 978-0128207147, publikáciu možno zakúpiť www.amazon.com

Uvedená publikácia vysvetľuje, ako možno strojové učenie a vedu o údajoch špecificky prispôsobiť využitiu v ropnom a plynárenskom priemysle. Petrochemickí technici sa naučia, kedy použiť strojové učenie, ako sa už používa v ropných a plynárenských prevádzkach a ako riadiť tok údajov. Praktická kniha vysvetľuje všetky aspekty vedy o údajoch alebo strojového učenia vrátane jeho manažerských častí, ktoré sú tak často príčinou zlyhania. Niekoľko prípadových

štúdií zo skutočného života dopĺňa knihu témami, ako sú prediktívna údržba, mäkké snímanie a prognóza. Táto publikácia, ktorá je chápaná ako návod, prevedie odborníka cestou vedy o údajoch v ropnom a plynárenskom priemysle, pričom okrem technických podrobností formuluje aj obchodnú hodnotu týchto prístupov.



Applications of Artificial Intelligence Techniques in the Petroleum Industry 1st Edition

Autori: Sarapardeh, A. H. – Larestani, A. – Menad, N. A. – Hajirezaie, S., rok vydania: 2020, vydavateľstvo: Gulf Professional Publishing, ISBN 978-0128186800, publikáciu možno zakúpiť na www.amazon.com

Kniha poskytuje technikom dôležitý zdroj, ktorý im pomôže pochopiť strojové učenie schopné z veľkej časti vyriešiť špecifické technické problémy. V úvode sú opísané základy, ktoré zahŕňajú prieskum, vŕtanie, zásobníky a inžinierstvo výroby. Záverečné časti knihy pokrývajú súčasné medzery a budúce výzvy.

inteligentných modelov a tréningové a optimalizačné algoritmy. Publikácia pokračuje v metodickom riešení technológie a aplikácií umelej inteligencie zo strany dodávateľského sektora, zahŕňa prieskum, vŕtanie, zásobníky a inžinierstvo výroby. Záverečné časti knihy pokrývajú súčasné medzery a budúce výzvy.

Next Generation Safety Leadership 1st Edition

Autor: Lloyd, C., rok vydania: 2021, nezávislé vydanie, ISBN: 978-0367509569, publikáciu možno zakúpiť na www.amazon.com

V predkladanej publikácii sú uvedené praktické aplikácie, ktoré oživujú teóriu prostredníctvom prípadových štúdií a príbehov z dlhoročných skúseností autora vo vysoko rizikových odvetviach. Kniha poskytuje vedúcim pracovníkom v oblasti bezpečnosti a organizáciám presvedčivý dôvod na zmenu. Kľúčovým prediktorom výkonnosti v oblasti bezpečnosti je dôvera. Nastupujúca generácia lídrov v oblasti bezpečnosti posunie túto profesiu vpred vytvorením dôvery a psychologickéj bezpečnosti. Rovnako ponúka vedúcim pracovníkom v oblasti bezpečnosti uskutočniteľné ciele umožňujúce

realizovať pozitívne zmeny a prenáša akademické výsledky do praktických aplikácií. Čitateľovi poskytuje jasnú stratégiu napredovania vo vývoji bezpečnostného plánu a využíva príbehy, humor a prípadové štúdie zasadené do vysoko rizikových odvetví. Je napísaná predovšetkým pre komunitu bezpečnostných technikov a možno ju využiť na ovplyvňovanie každodenných činností súvisiacich s bezpečnosťou v podnikoch s rizikovými prevádzkami a technológiami.



Hlavní partneri



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

PERFECTION IN AUTOMATION
A MEMBER OF THE ABB GROUP



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

SIEMENS

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

V celoročnej súťaži môžete vyhrať tieto ceny



Kuchynský robot KENWOOD
KVL4220S CHEF XL



Robotický vysávač 2 v 1
RoboCross Laser Soft



Smart hodinky Garmin
Forerunner 745 Music White

Začíname ďalší ročník čitateľskej súťaže! Ak pozorne čítate každomesačné vydanie ATP Journal, neváhajte a zasielajte nám odpovede na súťažné otázky uverejnené v číslach 1 až 10. Stačia tri správne odpovede v aspoň piatich vydaniach ATP Journal a pre troch výhercov máme pripravené:

- od januára do októbra zaujímavé ceny od publikujúcich firiem,
- v záverečnom decembrovom losovaní atraktívne hlavné ceny od partnerov súťaže.

Súťažte s ATP Journal na www.atpjournalsk/sutaz

PRAVIDLÁ ČITATEĽSKEJ SÚŤAŽE 2022

- Organizátorom súťaže je HMH, s. r. o. a redakcia odborného časopisu ATP Journal. Súťaž sa začína 1. 1. 2022 a končí 31. 12. 2022.
- V číslach ATP Journal 1 – 10/2022 sa súťaží o ceny Mesačnej súťaže.
- Záverečné losovanie o ceny Hlavnej súťaže sa uskutoční po ukončení Mesačnej súťaže v ATP Journal 10/2022, najneskôr však do 31. 12. 2022.
- V každej Mesačnej súťaži sú uverejnené 4 súťažné otázky týkajúce sa článkov v príslušnom čísle. Odpovede treba odoslať prostredníctvom formulára na stránke www.atpjournalsk/sutaz do termínu uvedeného na stránke a v príslušnom čísle ATP Journal.
- V Mesačnej súťaži môže jeden súťažiaci vyplniť formulár iba raz. Súťažiaci nemôže späťne korigovať svoje odpovede. V prípade odoslania formulára po stanovenom termíne, súťažiaci už nebude zaradený do losovania Mesačnej súťaže, bude však zaradený, pri splnení ďalších podmienok, do záverečného losovania Hlavnej súťaže.
- Pre zaradenie súťažiaceho do losovania Mesačnej súťaže musí mať 3 správne odpovede. Pre zaradenie súťažiaceho do losovania Hlavnej súťaže musí odpovedať na Mesačnú súťaž minimálne v 5 číslach počas roka 2022, pričom musí byť splnená podmienka minimálne troch správnych odpovedí v každom mesiaci.
- V každej Mesačnej súťaži sa losujú minimálne 3 výhercovia cien, ktoré sú uvedené spolu so súťažnými otázkami v príslušnom čísle ATP Journal a na www.atpjournalsk. Vyhodnotenie Mesačnej súťaže (správne odpovede a mená výhercov) budú uverejnené v najbližšom čísle ATP Journal po termíne na zasielanie odpovedí a na www.atpjournalsk/sutaz.
- V záverečnom losovaní o ceny Hlavnej súťaže sa losujú 3 výhercovia zo všetkých súťažiacich, ktorí splnili všetky podmienky uvedené v bode 6. Vyhodnotenie Hlavnej súťaže bude uverejnené najneskôr v ATP Journal 1/2023 a na www.atpjournalsk. Výhercovia budú písomne informovaní o výhre a spôsobe i termíne doručenia výhry. Ceny budú odovzdané najneskôr do 31. 12. 2022.
- Výhry z tejto súťaže nemožno v zmysle § 845 Občianskeho zákonníka súdne vymáhať, ani za ne žiadať inú finančnú alebo nefinančnú náhradu.
- Do súťaže sa môžu zapojiť iba registrovaní čitatelia ATP Journal, ktorí sú občanmi Slovenskej republiky.
- Súťaže sa nemôžu zúčastniť osoby v pracovnom pomere s organizátorom súťaže, rodinní príslušníci týchto osôb a osoby, ktoré sa priamo podieľajú na činnostiach súvisiacich s organizovaním súťaže.

Sponzori kola súťaže:



SCHUNK Intec, s.r.o.



TÜV SÜD Slovakia s.r.o.



Transcom Technic, s.r.o.

Súťažte o tieto vecné ceny:



lopta, šálka, skrutkovač



diár, pero, ponožky, termoska



multifunkčný nožik

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

Súťažné otázky:

1. V akej spoločnosti absolvoval praktickú záverečnú skúšku študent Ch. Herre, ktorý získal 1. miesto v národnej kategórii učňovská prax operátorov obrábacích strojov v súťaži, ktorú organizovalo Ústredné združenie nemeckých remesiel?
2. Ktorá norma STN sa zaoberá pojmami súvisiacimi s výberom zariadení a ich inštalovaním do priestorov s nebezpečenstvom výbuchu?
3. Aký typ prístroja Endress-Hauser možno s výhodou využiť pri podružnom meraní prietoku a teploty mokrých plynov?
4. Z kolkých robotov pozostáva integrované pracovisko robotického zvráňania IZVAR, ktoré je spoločným dielom VÚEZ, a.s. a Ústavu robotiky a kybernetiky FEI STU v Bratislave?

Súťažte prostredníctvom www.atpjournalsk/sutaz/otazky

Odpovede posielajte najneskôr do 14. 3. 2022

Pravidlá súťaže sú uverejnené v ATP Journal 1/2022 na str. 55 a na www.atpjournalsk/sutaz

ATPJOURNAL.SK/SUTAZ

Bezplatný odber

www.atpjournalsk/registracia

tlačenej alebo digitálnej verzie

Zoznam firiem publikujúcich v tomto čísle

Firma • Strana (o – obálka)

Atos IT Solutions and Services s.r.o. • 38

B+R automatizácie spol. s r.o.
– organizačná zložka • 16 – 17

Balluff, s.r.o. • 28 – 29

Brady s.r.o. • 35

ELSYS, s.r.o. • 37

EPLAN ENGINEERING CZ, s.r.o.
– organizačná zložka • 14 – 15

KOBOLD Messring GmbH • 23

KFB Control, s.r.o. • 36

LEVEL INSTRUMENTS CZ
– LEVEL EXPERT s.r.o. • 21

MARPEX s.r.o. • 22

Marsem s.r.o. • 27

PHOENIX CONTACT, s.r.o.
• prikladaná reklama

PPA Controll, a.s. • o2

PREMIER FARNELL UK Ltd. • 53

SIEMENS, s.r.o. • o3, 57

SCHUNK Intec s.r.o. • o4, 35

TRANSCOM

TECHNIK, spol. s r.o. • 3, 24 – 25

TÜV SÜD Slovakia s.r.o. • 15

YOKOGAWA Slovakia, s.r.o. • 26

Redakčná rada

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

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

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

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

Kroupa Jiří,
riaditeľ kancelárie pre SK, DEHN+SÖHN

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

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

Mik Paveľ,
obchodný riaditeľ ABB, s.r.o.

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

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

Redakcia

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

Ing. Anton Géer, šéfredaktor
gerer@hmm.sk

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

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

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

Zuzana Pettingerová, DTP grafik
dtp@hmm.sk

Mgr. Bronislava Chocholová, PhD.
jazyková redaktorka

Vydavateľstvo

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

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

Spoluzakladateľ

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

Zaregistrované MK SR pod číslom EV 3242/09 & Vychádza mesačne & Cena pre registrovaných čitateľov 0 € & Cena jedného výtlačku vo voľnom predaji: 3,30 € + DPH & Objednávky na ATP Journal vybavuje redakcia na svojej adrese & Tlač a knižárske spracovanie KASICO a.s. & Redakcia nezodpovedá za správnosť inzerátov a inzerčných článkov & Nevyžiadané materiály nevraciam & Dátum vydania: február 2022

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

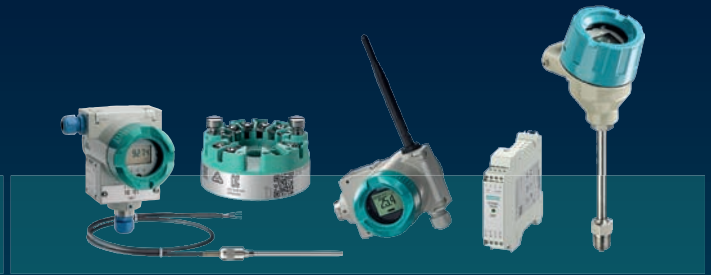
Measurement Intelligence Product Portfolio

Sme zmyslami činností našich zákazníkov, ktoré transformujú dáta na udržateľnú zákaznícku hodnotu

siemens.sk



Prietok Electromagnetic, Coriolis, Ultrasonic & Vortex



Teplota Rail, Field, Head, Sensor, Multipoint



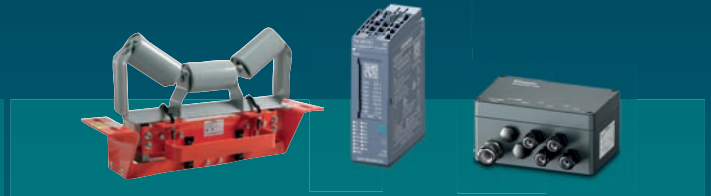
Polohovač ventilov



Hladina Capacitance, Radar/Guided wave radar, Ultrasonic



Tlak



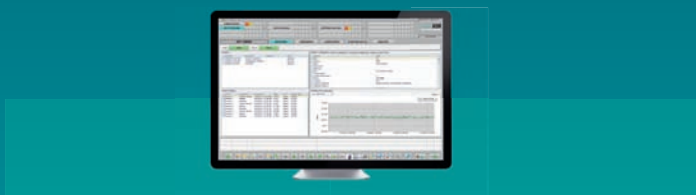
Váženie SIWAREX, Mass Dynamics



Continuous Gas Analyzers (CGA) and Laser



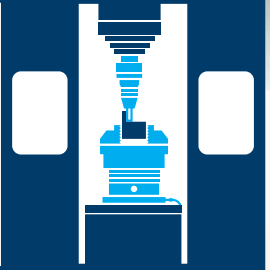
Gas Chromatographs (GC) and Integration



Software ASM, TIA/PCS7 Integration

SIEMENS

Equipped by
SCHUNK



+ **Autonómna optimalizácia procesu**
prostredníctvom dátovej komunikácie
v reálnom čase, procesnej analýzy
a optimalizácie parametrov.
Hydraulické expanzné upínače nástrojov
i...T|E|N|D|O



+ **Kompletne až z 5 strán-/**
Simultánne obrábanie
Manuálny upínací systém
KONTEC KSX



+ **Ušetríte až 90 %**
nákladov pri nastavovaní
Upínací systém s nulovým bodom
VERO-S



© 2021 SCHUNK GmbH & Co. KG

Superior Clamping and Gripping

SCHUNK

**Plus vo vybavení vášho
obrábacieho centra.**

Zvýšte efektivitu svojho systému
s komponentami upínacej technológie
spoločnosti SCHUNK: Dosiahnite kratšie
časy nastavenia a vyšší stupeň efektivity.

schunk.com/equipped-by