

atp | journal

2/2019

PRIEMYSELNÁ AUTOMATIZÁCIA A INFORMATIKA

ZAŠKOLENIE V SIMULÁTORE
ZVYŠUJE
BEZPEČNOSŤ A ZISKOVOŠŤ



IFS APPLICATIONS
ŠPIČKOVÝ ERP SYSTÉM
PRE VÝROBNÉ PODNIKY

**INFO
CONSULTING**

www.infoconsulting.eu/sk

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.



Správa priemyselných parkov a objektov

www.ppa.sk

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

113 GHz + VAŠA VLNOVÁ DÍŽKA

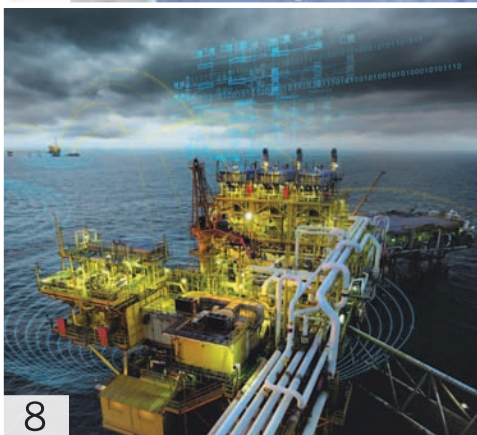


Súčtom **113 GHz** prinášame odpoveď na každú vašu aplikáciu vďaka vhodnej frekvencii radarových vln. Z hľadiska inžinieringu a technického vybavenia dodávame kompletne portfólio radarových snímačov výšky hladiny a optimalizujeme tak automatizáciu vašich procesov. Sme naladení na **vašu vlnovú dĺžku**, aby sme správne chápali, čo presne potrebujete pre vaše špecifické procesy. Zistite viac informácií o našom kompletnom portfóliu pre meranie výšky hladiny www.yourlevelexperts.com





4



8



24



40



50

INTERVIEW

4 Doteraz odporúčané veci sa stali v rámci bezpečnosti záväzné

APLIKÁCIE

- 7 Spracovateľ ropy znížil prestoje o 20 %
- 8 Výcvik s cieľom vyššej bezpečnosti a ziskovosti
- 12 Monitorovanie a riadenie vrto v s využitím cloudu
- 14 Vyšší objem výroby bez nadčasov

PRIEMYSELNÝ SOFTVÉR

- 15 Prediktívna údržba a monitorovanie stavu zariadení v prostredí MATLAB
- 16 Virtuálny inžiniering rozvádzačov dozrel

PREVÁDZKOVÉ MERACIE PRÍSTROJE

- 17 Spoľahlivé riešenie bezpečnosti a ochrany nádrží
- 18 Aplikácie MindApps na údaje z cloudu
- 18 Elektromery s analýzou siete
- 19 S virtuálnym riadením k virtuálnemu stroju
- 20 Inteligentný vysielač aj pre petrochémiu a plynárenstvo
- 21 Jednoduché regulátory prietoku REG
- 22 Riešenie zložitých problémov merania hladiny a prietoku v procesoch spracovania ropy
- 24 Prečo kalibrovať? Význam kalibrácie

ELEKTRICKÉ INŠTALÁCIE

- 26 Prepäťová ochrana pre budovy
– jednoduché riešenia zohľadňujúce aktuálne normy

STROJOVÉ ZARIADENIA A TECHNOLÓGIE

- 28 Výkonné upínacie stanice s kompaktnými rozmermi

PRIEMYSELNÁ KOMUNIKÁCIA

- 29 Nová technológia v I/O moduloch Turck
- 30 Tri príklady zberu dát v ŠKODA AUTO
- 32 Sledovateľný pokrok vo výrobe (2)
- 34 OPC UA TSN – nové riešenie priemyselnej komunikácie (1)

PRIEMYSEL 4.0

- 37 Možnosti IoT v petrochemickom a plynárenskom priemysle
- 40 Zosúladenie architektúry a vzájomná spolupráca (2)

UMELÁ INTELIGENCIA

- 42 Smart/Intelligent edge – umelá inteligencia v inteligentnom priestore a všadeprítomnej robotike
- 44 Umelá inteligencia a jej prínosy pre zabudované systémy

PODUJATIA

- 48 Pripravme sa na budúcnosť
- 50 V Žiari nad Hronom prezentovali vlastný príklad reformy odborného vzdelávania
- 53 Jubilejná 50. konferencia elektrotechnikov Slovenska

ODBOROVÉ ORGANIZÁCIE

- 52 Elektrotechnické STN

VZDELÁVANIE, LITERATÚRA

- 54 Odborná literatúra, publikácie

PARTNERSKÉ ORGANIZÁCIE ATP JOURNAL



Správne nastavená údržba môže vytvoriť strategicky dlhodobú výhodu

Úspešné spoločnosti menia celú koncepciu údržby. Zmenil sa prístup z riešenia porúch strojov na ich udržanie v prevádzke a zvyšovanie spoľahlivosti zariadení na úroveň, ktorá bola pred desiatimi rokmi nedosiahnuteľná a o ktorej sa pred tridsiatimi rokmi nikomu ani nesnívalo. Moderná údržba disponuje nástrojmi, ako sú napr. údržba zameraná na spoľahlivosť (RCM), optimalizácia preventívnej údržby (PMO), rozsiahle multifunkčné integrované nástroje na plánovanie podnikových zdrojov (CMMS), analýza príčin porúch, plánovanie a časovanie údržby a rad ďalších, už vyspelých technológií a stratégií riadenia. Vďaka nástupu koncepcií Priemyslu 4.0, Prediktívnej údržby 4.0 alebo digitalizácie správy podnikových technických aktív dosahujú najlepšie spoločnosti bezprecedentnú úroveň výkonnosti prostredníctvom analýzy údajov a prevádzkových činností vykonávaných v reálnom čase.

Optimalizácia organizácie údržby však predstavuje viac ako len využívanie pokročilých nástrojov – v skutočnosti by nové prístupy mali viesť k oveľa kratšiemu času strávenému pri používaní týchto nástrojov! Najlepšie organizácie považujú údržbu za sofistikovaný proces vyžadujúci profesionálov, ktorí ju nielen zvládnu, ale neustále hľadajú spôsoby, ako ju zlepšiť.

Výkon údržby dnes už nie je nevyhnutným zlo, ale hlavnou časťou podnikania, ktorá v prípade správneho nasadenia môže vytvoriť strategicky dlhodobú výhodu. Najlepšie organizácie sa domnievajú, že najlepšou údržbou je údržba pri najnižších nákladoch. Dosah dobrej údržby presahuje úroveň prevádzky a má tiež pozitívny vplyv na bezpečnosť, integritu a spoľahlivosť fyzických aktív organizácie. Aby bolo možné v dnešnom hospodárskom prostredí zostať konkurencieschopný, musí byť údržba povýšená na strategickú úroveň. Tie spoločnosti, ktoré to dosiahli, sú teraz lídrami a nastavujú priemyselné štandardy.



A handwritten signature in black ink, appearing to read 'Anton Gérer', written over a light grey rectangular background.

Anton Gérer
šéfredaktor

DOTERAZ ODPORÚČANÉ VECI SA STALI V RÁMCI BEZPEČNOSTI ZÁVÄZNÉ

Keď sa povie priemyselná bezpečnosť, funkčná bezpečnosť, HAZOP, LOPA, SEVESO III, hneď spozornejú najmä majitelia podnikov a prevádzkovatelia technologických procesov s potenciálnym ohrozením osôb, majetku, životného prostredia či vlastnej reputácie. O tom, že na túto tému sa nemožno pozerať len ako na „nechcenú a pohlcujúcu náklady“, sme sa porozprávali s Ing. Milošom Pinkom, certifikovaným inžinierom pre priemyselnú bezpečnosť a špecialistom na meranie a reguláciu v spoločnosti ProCS, s. r. o.

Priemyselná bezpečnosť je mimoriadne dôležitá z hľadiska legislatívneho aj normalizačného. O čo sa možno aktuálne pri tejto téme oprieť?

Priemyselná bezpečnosť je definovaná dvomi schválenými normami – STN EN 61508, ktorá platí pre výrobcov zariadení a definuje požiadavky na zariadenia, ktoré sú súčasťou riešenia bezpečnosti v rámci SIL (Safety Integrated Level) obvodov. Druhou normou je STN EN 61511, ktorá je zameraná na inžinierske spoločnosti a prevádzkovateľov a slúži na aplikovanie zariadení do praxe. Celý životný cyklus riešenia bezpečnosti vychádza z identifikácie a hodnotenia rizík, definovania ochranných vrstiev, pričom použiť možno metódy HAZOP (Hazard and Operability Study), LOPA (Layers Of Protection Analysis) a pod. Po zhodnotení rizika treba tieto zistenia porovnať s kritériami akceptovateľnosti rizika v danej spoločnosti, podniku. Ak je identifikované riziko vyššie ako akceptovateľné, treba v rámci technológie, prevádzky inštalovať ochrannú vrstvu, ktorá je podľa uvedenej normy definovaná v podobe bezpečnostnej prístrojovej funkcie.

Tu sa dostávame asi k tej známej funkčnej bezpečnosti. Čo si treba pod tým predstaviť?

Ide o technický štandard, ktorý definuje požiadavky na bezpečnostné prístrojové funkcie – pod tým si treba predstaviť celý blokovací obvod od snímača cez hardvérové pripojenie, logický člen, ako napr. ESD, PLC, softvérové vybavenie až po samotný akčný člen – ventil, čerpadlo, kompresor a pod. Po zedefinovaní bezpečnostnej prístrojovej funkcie treba zistiť, o koľko treba znížiť identifikované riziko, aby sme sa dostali na úroveň akceptovateľného rizika. Tu už definujeme jednotlivé úrovne SIL1-4. To, ktorá kategória je požadovaná, závisí práve od presnosti identifikácie a ohodnotenia rizika, ako aj správneho definovania ochranných funkcií. Z našich skúseností práve v tejto oblasti vznikajú najväčšie nedostatky. Na prevádzku v rozsahu napr. 500 meracích miest trvá realizácia uvedených činností odhadom šesť týždňov, v rámci ktorých sa stretávajú zástupcovia výrobného podniku spolu s dodávateľom technológie a riešenia bezpečnosti. Celá táto aktivita je náročná z hľadiska koordinácie jednotlivých ľudí, ktorí by mali byť na stretnutiach prítomní. Tím zodpovedný za HAZOP sa štandardne skladá z vedúceho tímu, procesného inžiniera, strojného inžiniera, elektro a MaR inžiniera, bezpečnostného inžiniera. V našej spoločnosti sa snažíme integrovať stretnutia týkajúce sa HAZOP a LOPA tak, aby sa uskutočnili

v jednom termíne. Tým sa skrúti celý proces zhruba o štvrtinu. Výrazný problém býva pri existujúcich prevádzkach, kde tímy na realizáciu HAZOP a LOPA nie sú vždy totožné a následne vznikajú komplikácie pri definovaní vhodného riešenia bezpečnosti. Naša spoločnosť v rámci životného cyklu funkčnej bezpečnosti zastrešuje profesiu člena tímu HAZOP, ktorá zodpovedá za bezpečnosť, riadiaci systém, meranie, reguláciu a elektro. Sme schopní kompletne spracovať definovanie požiadaviek na ochranné vrstvy v súlade s metodológiou LOPA, navrhnuť bezpečnostné funkcie, vypracovať špecifikáciu bezpečnostných požiadaviek, kompletný návrh zariadení a sprievodnú projektovú dokumentáciu pre SW aj HW, zabezpečiť procedúry, aplikačné programové vybavenie, inštaláciu, oživenie a uvedenie do prevádzky a následne zaškolenie zákazníka.

Minulý rok bola vydaná revízia normy STN EN 61511. V čom sú hlavné rozdiely oproti pôvodnému vydaniu?

Rozdiely sú najmä v požiadavkách na softvérové aplikácie. V rámci životného cyklu softvérového vybavenia sa mnohé z vecí, ktoré sa doteraz len odporúčali ako dobrá inžinierska prax, stali záväznými. Týka sa to hlavne rôznych foriem testov, napr. FAT, SAT. Musí sa zdefinovať kompletný projekt ASR TP, logika riadenia, blokovania, ochrana a pod.

Funkčná bezpečnosť sa asi netýka len veľkých petrochemických či plynárenských spoločností. Kto všetko by túto oblasť nemal prehliadať?

Ako som spomenul, zastrešujúcou je norma STN EN 61508. Do nej spadajú norma STN EN 61511, ktorá sa týka výlučne spojitých technologických procesov. Kandidátmi sú teda najmä chemický, petrochemický či plynárenský priemysel, ktoré pracujú s nebezpečnými látkami. No týka sa to aj niektorých procesov v energetike, ako sú funkcie horákových automatov, merania výšky hladiny v parných bubnoch kotlov a pod. Ďalšia norma zameraná na bezpečnosť sa týka strojných zariadení a samostatnou normou je riešená bezpečnosť v jadrovej energetike. Treba to však vnímať aj z iného pohľadu. V rámci Slovenskej republiky máme platný zákon č. 128/2015 Z. z. o prevencii závažných priemyselných havárií (označovaný aj ako SEVESO III). Na základe tohto zákona sú všetky podniky zaradené do kategórie A, B alebo daný podnik nepatrí do žiadnej z týchto kategórií. No ak patrí do niektorej z kategórií, musí podnik vykonať veľmi podobný postup, ako je uvedený v STN EN 61508 a STN EN 61511. Veľakrát sa v rámci SEVESO III používajú na elimináciu



rizík tiež bezpečnostné prístrojové funkcie. V rámci tohto predpisu sa však často využívajú tzv. generické databázy s generickými spoľahlivostnými údajmi pre zariadenia. Tieto údaje však nehovoria nič o konkrétnych zariadeniach nasadených v konkrétnom podniku. Čiže ak sa inštalácia bezpečnosti robí podľa spomínaných noriem STN EN 61508 a 615111, je výsledok reálny a potom je vyššia spoľahlivosť takéhoto riešenia ako len pri použití generických údajov. Čiže naše odporúčanie je, aby sa všetky bezpečnostné prístrojové funkcie, ktoré vedú k zníženiu rizika na akceptovateľnú mieru, vykonávali v súlade s normami STN EN 61508 a STN EN 61511.

Kto by mal byť iniciátorom spustenia procesu hodnotenia rizík a následného spracovania koncepcie funkčnej bezpečnosti?

Pri nových stavbách priemyselných prevádzok je toto hodnotenie štandardnou súčasťou stavebného povolenia. Ďalšou hybnou silou by mal byť samotný vlastník, resp. manažment podniku. Tejto kategórii ľudí by malo záležať na tom, aby mali bezpečnú a spoľahlivú prevádzku a pred verejnosťou by mali vystupovať ako tí, ktorým záleží na ochrane zdravia ľudí a majetku. Z našej skúsenosti môžeme povedať, že zatiaľ čo v zahraničí je zaradenie podniku do niektorej z kategórií podľa SEVESO III vnímané ako vysoký štandard bezpečnosti a procesov, u nás je to vnímanie také „vlažné“. Jedna vec je vnímanie podniku verejnosťou, ale z inej strany sa na to ešte pozerajú poisťovne. Ak vie podnik v zahraničí dokladovať spracovanie bezpečnosti v súlade so spomenutými normami, tak voči poisťovni je to podstatný benefit. Možno je to paradox, ale v zahraničí patria medzi najväčších odborníkov na normy pre priemyselnú bezpečnosť právnici poisťovacích firiem.

Aké otázky by sa mali v súvislosti s tvorbou koncepcie funkčnej bezpečnosti objaviť na stole realizačných tímov a v ktorej fáze do uvedeného procesu vstupuje externá, napr. inžinierska firma?

Či už ide o SEVESO III, alebo návrh realizácie podľa noriem STN EN 61508 a 61511, v drvivej väčšine prípadov sa tento proces začína vypracovaním štúdie HAZOP – identifikácia a hodnotenie rizika. Každé priemyselné odvetvie, prevádzka, podnik by mali mať svoju hodnotiacu maticu, kde sa hodnotí napr. dosah na osoby, životné prostredie, majetok a reputáciu. HAZOP hodnotí vplyv nežiaducich odchýlok v správnej činnosti procesov na tieto štyri oblasti. V rámci metodológie LOPA sa následne zafinujú opatrenia týkajúce sa toho, aby nedochádzalo k situácii s rizikom vyšším, ako je akceptovateľné. V tejto časti sa zariadenia jednotlivé prístrojové ochranné

funkcie do príslušných SIL kategórií a definuje sa príslušná architektúra riešenia. Hodnotenie závisí od rôznych okolností. Ak máme prevádzku, ktorá je umiestnená „na zelenej lúke“, kde niekoľko kilometrov okolo nie je zástavba, bude sa posudzovať inak ako prevádzka v mestskej zástavbe. Riziko úniku nejakej nebezpečnej látky a jeho vplyv na štyri uvedené oblasti bude mať vyššiu váhu v meste ako mimo neho. Podobne aj kritériá na majetok a reputáciu môžu byť od podniku k podniku iné. Čiže rovnaké riziká budú v rôznych prevádzkovateľov znamenať iné opatrenia.

Ako vyzerá životný cyklus funkčnej bezpečnosti v praxi?

Na začiatku cyklu sa nachádza HAZOP a LOPA. Spracujú sa bezpečnostné požiadavky pre jednotlivé bezpečnostné funkcie. Nasleduje inžiniering, ktorý okrem vyriešenia SIL zariadení musí navrhnuť aj zvyšné zariadenie, ktoré nie sú zaradené do koncepcie bezpečnosti. Požiadavka na SIL úrovne zároveň definuje aj výber jednotlivých meracích, riadiacich a akčných prvkov. Činnosť inžinierskej spoločnosti sa končí tým, že musí spraviť verifikáciu svojho návrhu v každom jednom kroku, t. j. či v rámci svojho riešenia dosahuje požadovanú úroveň bezpečnosti. Doteraz sme hovorili o hardvérovej stránke, nemenej podstatná je softvérová stránka riešenia. Pre ňu platia rovnako komplexné procesy tvorby a verifikácie ako pre hardvérovú časť. Štandardné programové vybavenie bezpečnostného systému môže byť poskladané len z blokov určených pre bezpečnostné aplikácie. Výhodou je to, že samotný výrobca zariadenia kontroluje použitie ním certifikovaných bezpečnostných blokov a neumožňuje používať nič iné. Programátor má síce možnosť vyrobiť si vlastný blok, ale aj ten musí byť poskladaný len z certifikovaných blokov pre bezpečnostné aplikácie. Následne aj takto vytvorený blok musí byť opäť verifikovaný a otestovaný. Dôležitými parametrami dosiahnutia spoľahlivosti SIL v rámci procesu verifikácie sú: 1. životnosť prevádzky, po ktorej sa udeje predpokladaná modernizácia, 2. testovací interval, ktorý hovorí o tom, ako často treba testovať bezpečnostné zariadenia, aby spĺňali SIL; tento údaj sa uvádza v SIL špecifikácii jednotlivých zariadení, 3. stredný čas potrebný na opravu zariadenia. Všetky tri časové údaje vstupujú do procesu verifikácie bezpečnostného obvodu. Snímacia a logická časť je z hľadiska splnenia požiadaviek bezpečnostných aplikácií na tom lepšie ako časť akčných členov. Ak sa nepodarí splniť podmienky akceptovateľného rizika, musíme hľadať iného výrobcu alebo iné technické riešenie, napr. vybaviť akčný člen, ventil testovacím zariadením na testovanie funkčnosti, čiastočnou zmenou zdvíhu (PST – Partial Stroke Test).

Možno hodnotenie rizík a následný návrh funkčnej bezpečnosti realizovať aj v existujúcich a zabehnutých prevádzkach?

Dobrá otázka. Posudzovanie a realizácia bezpečnosti prebieha v novostavbách aj v existujúcich prevádzkach. Uvedené normy vstúpili do platnosti len pred pár rokmi a mnohé z prevádzok na Slovensku sú oveľa staršieho dátumu, ale keď mnohé z nich boli tiež navrhované v súlade s nemeckými DIN alebo americkými ISA normami. V rámci novostavby sa riešenie funkčnej bezpečnosti realizuje už v začiatkovej fáze inžinieringu, kde sa musia veci pripraviť do detailov. Pri väčšine bezpečnostných funkcií treba uvažovať o samostatných meracích miestach a pod. Ak budeme robiť redundanciu merania, napr. spôsobom dva z troch, tak to neznamená, že všetky tri napr. tlakomery dáme na to isté odborné miesto, lebo tak tú zamýšľanú redundanciu strácame. Podstatou zariadení vstupujúcich do konceptu bezpečnosti je, aby podávali pravdivé informácie o procesoch. Preto by mal byť ich návrh úzko spojený s daným procesom. Snahou je, aby sa redundancia týkala celého meracieho reťazca – t. j. potrebujeme umiestniť na troch rôznych miestach meranie procesnej veličiny, natiahnuť tri nezávislé káblové rozvody pripojené na tri nezávislé karty a zabezpečiť redundantné napájanie s využitím zdroja neprerušovaného napájania. Z tohto hľadiska sa podstatne jednoduchšie navrhuje koncepcia funkčnej bezpečnosti pre prevádzku na „zelenej lúke“, kde možno zohľadniť potrebné požiadavky v prvotnej fáze návrhu. Pri existujúcej prevádzke je to oveľa náročnejšie. V rámci nej sa nachádzajú určité zariadenia s okolitou strojno-stavebnou infraštruktúrou. Ak potrebujeme pridať meranie napr. na nejaké vyhradené technické zariadenie, tak tu narazíme na výrazné obmedzenia z hľadiska zasahovania do konštrukcie. To by sa možno ešte dalo vyriešiť. Problém skôr nastáva priestorový, keď by si úpravy súvisiace s pridaním merania vyžadovali zmeny okolitých zariadení, kabeláže, stavebných konštrukcií a pod. V princípe postup pri hodnotení rizík, návrh funkčnej bezpečnosti, a teda celý inžiniering je rovnaký ako v prípade prevádzky na „zelenej lúke“, ale realizačná časť je podstatne väčšia výzva.

Nie je toto jeden z dôvodov, prečo sa staršie podniky témou funkčnej bezpečnosti nechcú zaoberať?

Ak nevzniká tlak zo strany manažmentu a u nás na to netlačia ani príslušné odborné a legislatívne orgány, napr. technická inšpekcia, štátna správa či poisťovne, tak sa táto téma môže odsúvať. Prístup ľudí dobre poznáme, ich najčastejším argumentom je, že „tridsať rokov to prevádzkujeme a nemali sme žiaden vážny problém či incident“. Spomínané normy napr. hovoria o pravidelnej kontrole vlastností zariadení. Ak máme mať podľa návrhu funkčnej bezpečnosti meranie s presnosťou merania 0,5 %, treba skontrolovať nielen samotný tlakomer, ale celú cestu od miesta odberu až po akčný člen. To je benefit pre prevádzkovateľov, že môžu veriť údajom, ktoré z prevádzky získavajú. No ako ste spomenuli, náklady a čas spojené so zavedením funkčnej bezpečnosti v existujúcich prevádzkach sú jednými z dôvodov, prečo sa v mnohých podnikoch touto témou doteraz nikto nezaobrá.

Je dobré, aby mal podnik, keď už rieši funkčnú bezpečnosť, na to v rámci svojich zamestnancov delegovaného odborníka na túto oblasť?

Norma STN EN 61511 predpisuje, že v konečnom dôsledku za celú implementáciu a inštaláciu je zodpovedný prevádzkovateľ. Takže odpoveď je jasná – áno, mal by v podniku byť na to delegovaný odborník. Sú podniky, ktoré to takto majú, ale opäť hovoríme najmä o väčších spoločnostiach petrochemického či chemického priemyslu.

Je podnik schopný prostredníctvom svojho certifikovaného bezpečnostného odborníka vykonať verifikáciu sám, alebo je potrebný externý subjekt?

Bezpečnostný technik z inžinierskej spoločnosti odovzdáva v rámci projektovej dokumentácie aj dokument, v ktorom predpisuje (Proof Test Procedures), čo treba vykonať, aby boli splnené podmienky príslušnej kategórie SIL pre dané zariadenie alebo slučku. Dokument je spracovaný na základe odporúčaní (Safety Manual) samotného výrobcu daného prístroja a certifikátu nezávislej spoločnosti, ktoré

stanovujú podmienky testovania. Bezpečnostný inžinier vytvára postupnosť krokov na otestovanie funkčnej bezpečnosti každého komponentu v danej prevádzke. A to, ako často sa takáto kontrola má vykonať, hovorí už spomínaný testovací interval. Pod dohľadom bezpečnostných inžinierov by mali byť vyškolení interní pracovníci podniku, ktorí prevezmú ďalšiu aktivitu pri udržiavaní bezpečnosti prevádzky. Dôležité je v tomto smere viesť podrobnú evidenciu vykonaných činností a opatrení.

Často sa takéto aktivity hodnotia v rámci firiem ako nutné zlo a sú vnímané len ako ďalšie náklady. Je to tak? Aké veľké sú náklady spojené so zavádzaním funkčnej bezpečnosti?

Áno aj nie. Áno preto, lebo ide naozaj o relatívne vyššie investície. No na druhej strane budú môcť zodpovední ľudia pokojnejšie spavať. Dôležité zariadenia a obvody, ktoré vplyvajú na bezpečné odstavenie či bezpečné prevádzkovanie, budú jednoznačne monitorované. Odpoveď nie môže zaznieť podľa toho, ako dobre a presne sa urobí hodnotenie HAZOP a LOPA, ako dobre a presne sa ohodnotí riziko, aké sa použijú ochranné vrstvy a pod. Riešiteľský tím preto musí byť zdatný, aby vedel posúdiť, čo sa v prípade neštandardnej situácie stane, čo všetko v danej prevádzke či technológii už nainštalované máme a čo ešte treba doinštalovať. A môže sa stať, že opatrenie, ktoré stanovíme ako potrebné z hľadiska zníženia veľkosti rizika, nám dokonca predpísal iný zákon ako norma STN EN 61511. Podľa našich skúseností v porovnaní s inštaláciou pre štandardnú prevádzku sa inštalácia zameraná na bezpečnosť líši z hľadiska nákladov asi o 15 – 30 % pre úroveň SIL1. Inžinierska spoločnosť nášho typu dokáže za relatívne rovnaké náklady navrhnuť obvod podľa STN EN 61511 alebo len „normálny“ obvod. V súčasnosti dodávatelia prevádzkových meracích prístrojov, ventilov majú tieto bezpečnostné varianty zariadení dostupné v cene ako štandardné zariadenia.

Dá sa realizovať zavedenie funkčnej bezpečnosti za chodu prevádzky, alebo je potrebná odstávka?

Samotná realizačná činnosť musí prebiehať pri odstavenom zariadení. Meníme zariadenie, impulzné vedenie, treba skontrolovať káblové trasy, prehodnotiť či prerobiť napájaciu časť.

Sú existujúce prevádzky vybavené modernými prístrojmi merania a regulácie, na ktorých sa dá postaviť koncepcia funkčnej bezpečnosti?

Existujúce prevádzky sú často z hľadiska merania procesných veličín vybavené meracími prístrojmi, ktoré sú použité do bezpečnostných obvodov iba s kontaktným výstupom (spínače) – tlakový, teplotný, hladinový... V tomto prípade nevieme určiť, diagnostikovať, či sa takýto spínač správa „dobro“. Moderné snímače vybavené auto-diagnostikou sú schopné hlásiť svoje neštandardné stavy vyslaním signálu s úroveňou pod 4 alebo nad 21 mA. Bezpečnostný systém vie takúto informáciu vyhodnotiť ako chybu meracieho člena a nie alarm procesnej veličiny.

Ako vyzerá najbližšia budúcnosť v oblasti priemyselnej bezpečnosti?

Momentálne je veľkým trendom dávať veci na web alebo do cloudu, mať internetové pripojenie z každého miesta. Už v revízii druhej normy STN EN 61511 sa hovorí o kybernetickej bezpečnosti. Ide pritom o striktné a bezpečné oddelenie priemyselnej komunikačnej infraštruktúry od internetu. Je to problematika, ktorá je aktuálne vyžadovaná aj na úrovni slovenskej legislatívy, konkrétne v zákone č. 69/2018 Z. z. o kybernetickej bezpečnosti, ktorý strategickým podnikom predpisuje povinnosť riešiť túto problematiku. Napriek tomu, že sa táto problematika len postupne udomácňuje v praxi, máme ako firma za sebou už prvé projekty.

Ďakujeme za rozhovor.

Anton Géner



SPRACOVATEĽ ROPY ZNÍŽIL PRESTOJE O 20 %

Stále sa zväčšujúca stredná trieda v Indii vytvorila rastúci dopyt na trhu po ropných produktoch.

Uvedená spoločnosť je jedným z najväčších výrobcov a distribútorov ropy v Indii s kapacitou spracovania 6,5 miliónov metrických ton ročne (MMTPA). Výrobný závod musí neustále prečerpávať ropné produkty, pretože akékoľvek neplánované prestoje môžu spôsobiť kritický nedostatok finálnych produktov. Veľký podiel na dosiahnutí nulových neplánovaných prestojov majú „zdravé“ a bezchybne fungujúce zariadenia, ako napríklad čerpadlá, čo možno dosiahnuť správnu údržbou a monitorovaním.

Ropovod spoločnosti zásobuje vnútrozemské časti Indie. Sedem prečerpávacích staníc, ktoré sú súčasťou tohto ropovodu, už niekoľko rokov používalo riešenia Rockwell Automation, pričom výsledkom boli takmer žiadne prestoje. Cieľom spoločnosti je udržiavať a dokonca zlepšovať takýto výkon.

Výzva

Najväčšou výzvou pre tohto zákazníka je včasná distribúcia a presné čerpanie produktov 24 hodín denne, sedem dní v týždni. Akékoľvek narušenie by mohlo znamenať uviaznutie produktov v rafinérii a nezabezpečenie ich dodávky maloobchodných jednotkám.

Na udržanie trvalého prietoku používa každá čerpacia stanica tri čerpadlá. Dve sú v činnosti vždy, aby udržali tlak v potrubí až do nasledujúceho terminálu. Zostávajúce čerpadlo je v pohotovostnom režime v prípade zlyhania jedného z tých dvoch čerpadiel.

Prevádzka prečerpávania ropy je presná. Nerozpoznanie alebo neoznámenie opotrebenia na čerpadle nie je prijateľné, pretože aj najmenší posun v prevádzkových parametroch čerpadla môže spôsobiť poškodenie. Starnúci systém Bentley Nevada 3500, ktorý bol nainštalovaný pred niekoľkými rokmi, nefungoval a nebol schopný komunikovať s nadradeným riadiacim systémom PLC, aby bolo možné zabezpečiť identifikáciu a odstránenie systémových porúch.

Riešenie

S cieľom znížiť počet systémov, ktoré treba udržiavať, zákazník uprednostnil jediný systém (a jediného dodávateľa systému), ktorý dokázal komunikovať s už nasadeným riadiacim systémom, so systémom HMI a systémom monitorovania stroja (MMS), a ponúkol nepretržitú a spoľahlivú podporu.

Keďže bolo potrebné udržať nepretržitosť prevádzky, zákazník si ju pre modernizáciu nemohol dovoliť odstaviť. Navyše požiadavkami na dodávateľa nového riešenia boli aj bezproblémová integrácia nového systému vrátane MMS s existujúcimi systémami.

Vzhľadom na rozsah a zložitosť požiadaviek si zákazník želal dodávateľa s osvedčenými schopnosťami, skúsenosťami a podporou. Aj preto si vybral spoločnosť Rockwell Automation, kde dominovali rozsiahle skúsenosti spoločnosti v oblasti automatizácie a globálnej podpory. Vďaka autorizovanému distribútorovi, vzdialenému len päť kilometrov od miesta výrobného závodu, disponovala spoločnosť Rockwell Automation potrebnými odbornými znalosťami na riadenie požiadaviek projektu, od návrhu až po inžiniering, integráciu a implementáciu.

Efektívne riešenie terminálu zahŕňalo bezproblémovú integráciu do jedinej siete EtherNet/IP s flexibilitou konfigurácie parametrov pomocou existujúceho grafického používateľského rozhrania. Vďaka tomu neboli potrebné žiadne dodatočné zaškolenia operátorov, takže tím prevádzky sa s novými systémami veľmi ľahko stotožnil.

Spoločnosť Rockwell Automation Global Solutions nasadila riešenie monitorovania vibrácií, ktoré:

- bolo možné prepojiť s existujúcimi systémami na monitorovanie údajov o vibráciách čerpadiel a upozorňovanie pracovníkov prevádzky na akékoľvek abnormálne situácie,
- umožňuje operátorom/technikom jednoducho nastaviť parametre a poskytovať trendy, alarmy a spracovanie výnimiek,
- spolupracuje s existujúcimi prevádzkovými prístrojmi vrátane sond a snímačov, takže zabezpečuje kompatibilitu,
- ponúka manažérovi prevádzky úplné a presné informácie v reálnom čase.



Systém sledovania stavu Dynamix™ 1444

Riešenie je postavené na:

- systéme sledovania stavu Dynamix™ 1444 s použitím spoločného riadiaceho systému ControlLogix® L72 so spoločným vývojovým prostredím, ktoré poskytuje vysoký výkon v ľahko použiteľnom prostredí. Úzke prepojenie medzi programovým softvérom, regulátorom a vstupno-výstupnými modulmi znižuje čas vývoja a náklady pri uvedení do prevádzky a počas bežnej prevádzky.
- regulátoroch Logix5000™ a prídavných príkazoch (add-on instructions) kvôli zvýšeniu produktivity a zjednodušeniu odstraňovania problémov.

Výsledok a prínosy

Vďaka uvedenému riešeniu a možnosti prepojenia riadiacich systémov rôznych výrobcov, ktoré zabezpečujú prehľad o celej prevádzke a umožňujú monitorovanie v reálnom čase, pomohla spoločnosť Rockwell Automation tomuto zákazníkovi znížiť riziko zlyhania kritických zariadení. Zároveň riešenie zlepšilo schopnosť operátorov monitorovať podmienky a okamžite riešiť problémy predtým, než príde k prestojom. Riešenie zabezpečuje, že akékoľvek odchýlky v procesných veličinách a od štandardných prevádzkových parametrov budú okamžite viditeľné, čím sa predíde problémom a zlepší sa spoľahlivosť.

V dôsledku implementácie systému sledovania vibrácií od Rockwell Automation zákazník znížil riziko výpadkov o 20 % a svoju závislosť od viacerých dodávateľov. Flexibilné grafické používateľské rozhranie pomohlo znížiť čas a náklady na zaškolenie operátorov. Ďalším krokom v rámci uvedenej modernizácie by mohla byť schopnosť tvorby obrazoviek v reálnom čase prezentujúcich výrobné a iné užitočné údaje.

Zdroj: O&G producer reduces downtime by 20 Percent. Prípadová štúdia, Rockwell Automation, Inc. [online]. Publikované 2017. Citované 10. 1. 2019. Dostupné na: https://www.rockwellautomation.com/global/news/case-studies/detail.page?pagetitle=O%26G-Producer-Reduces-Downtime-by-20-Percent-%7C-Case-Study&content_type=casestudy&docid=310cb-55d8a522631084fbae5f81d5179.

-tog-

VÝCVIK S CIEĽOM VYŠŠEJ BEZPEČNOSTI A ZISKOVOSTI

Total E&P, vedúca spoločnosť v oblasti ropného a plynárenského priemyslu, trénuje svojich operátorov prevádzok v 3D virtuálnom prostredí Comos Walkinside. Vďaka tomu spoločnosť dosahuje vyššiu bezpečnosť procesov a maximalizuje ziskovosť.



Keď kapitán Chesley B. „Sully“ Sullenberger prevzal velenie letu č. 1549 spoločnosti USAir, ktorý štartoval z letiska LaGuardia v New Yorku, nikdy nemal žiadny incident vyžadujúci riadené pristátie ako jediné východisko pred zrútením. Avšak po niekoľkých hodinách výcviku na letovom simulátore bol presvedčený, že aj túto úlohu by mohol úspešne zvládnuť. Aj keď bol vo svojom vnútri pretekársky typ, musel pri simulovanom núdzovom pristávaní na rieke Hudson zostať úplne chladný, pretože jediná chybička by mohla pripraviť o život asi 150 ľudí na palube.

No a teraz si predstavte rovnako zložité situácie na otvorenom mori, kde operátor robí pochôdzku na obrovskej výrobnéj a skladovacej vrtnej plávajúcej plošine (FPSO), zakotvanej pri pobreží afrického štátu Angoly a zbadá viditeľný únik plynu a jedného muža v bezvedomí. To je potenciálne krízová situácia a operátor musí okamžite urobiť správne rozhodnutie. Zachráni spolupracovníka alebo zaistí bezpečnosť ostatných pracovníkov a FPSO? Výcvik vo virtuálnom prostredí prináša správnu odpoveď.

To je dôvod, prečo francúzsky ropný a plynárenský gigant TOTAL školí svojich operátorov na svojom realistickom výcvikovom simulátore (Immersive Training Simulator – ITS). ITS je presné 3D prostredie, kde môže pracovník zobrazovať, aké úlohy by mal vykonávať a skúšať, a kde sa môže pozrieť na spôsoby riešenia pracovných postupov, ktorých môže byť niekoľko.

„Máme výcvik, ktorý sa týka všetkých,“ uvádza Nicolas Tarris, manažér prevádzkového výcviku v spoločnosti TOTAL E&P. TOTAL má rôzne typy školení pre pracovníkov, ale ITS umožňuje školenia pracovníkov v skutočnom 3D virtuálnom prostredí, ktoré ich učí, čo robiť a kedy to urobiť. Odborná príprava operátorov na rýchle a efektívne nastúpenie do prevádzky je jedna vec, ale konečným cieľom je mať čo najrýchlejšie zamestnancov, ktorí budú maximalizovať ziskovosť.

Pazflor je len začiatok

Podme sa pozrieť na projekt Pazflor FPSO bližšie. S produkciou 220 000 barelov denne dokáže prevádzka zarábať 20 miliónov dolárov denne. Akýkoľvek druh odstávky alebo výpadku výroby predstavuje straty v miliónoch dolárov, ktoré sa spoločnosti nikdy nevrátia. „Ak sa operátori zúčastňujú na výcviku s využitím ITS, dokáže spoločnosť minimalizovať výrobné straty spôsobené ľudským faktorom; a my naozaj tieto straty minimalizujeme,“ konštatuje N. Tarris. V TOTAL dokázali zvýšiť efektívnosť a bezpečnosť, znížili riziko a zvýšili prevádzkovú životnosť, čo zvyšuje návratnosť investícií.

Spoločnosť TOTAL prvýkrát využila tento typ výcviku v rámci svojej prevádzky Pazflor. FPSO pláva v končinách s hĺbkou vody od 600 do 1 200 metrov, približne 150 kilometrov od pobrežia. FPSO využíva 25 podzemných ropných vrtov, dve plynové ložiská a 22 zdrojov na vstrekovanie vody.

Prvá ropa bola vyťažená v auguste 2011. FPSO je prvá prevádzka svojho druhu, ktorá dokáže spracovať dva veľmi odlišné typy ropy: ťažkú ropu z miocénnych zásob a ľahšiu ropu zo zásobníkov Acacia Oligocene. Systém potrubných trás a stúpačiek prepravuje ropu do FPSO. Tri zo štyroch nádrží Pazflor obsahujú veľmi ťažkú, viskóznou ropu uskladnenú pri relatívne nízkom tlaku. Oddeľovanie a čerpanie podmorského plynu/kvapaliny sú kľúčovými technológiami umožňujúcimi výrobu ťažkej ropy.

ITS bol pripravený už rok pred prvým vyťaženým barelom. Spoločnosť TOTAL vedela, že operátori musia byť pripravení, pretože čas bol rozhodujúci. „FPSO bolo postavené v Južnej Kórei a nie všetci operátori boli k dispozícii alebo sa podieľali na jeho uvedení do prevádzky,“ pokračuje N. Tarris. „Medzi príchodom FPSO do Angoly a prvým vyťaženým barelom ropy sme mali veľmi málo času – len štyri mesiace.“

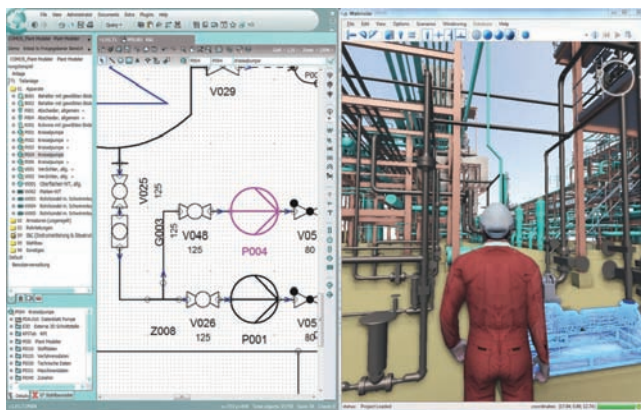
Krok vpred

Počas trojmesačnej fázy presunu technológie z Kórey do Angoly nebol k dispozícii celý personál. „Niektorých prevádzkových



pracovníkov sme zaškolovali v Luande,“ vysvetľuje N. Tarris. „Prvým cieľom je, aby sa operátori oboznámili s inštaláciou a naučili sa obsluhovať jednotlivé zariadenia. Existuje zariadenie, ktoré treba z nejakého dôvodu reštartovať a ak operátori trvajú príliš veľa času jeho hľadaním, dochádza k strate produkcie,“ dodáva.

Spätná väzba na simulátor spoločnosti Siemens, ktorý využíva technológiu COMOS Walkinside, bola veľmi pozitívna. Viac ako 58 % účastníkov školenia považuje ITS za veľmi užitočný, zatiaľ čo 34 % to považuje za zaujímavé. „Je to dobrý nástroj na spoznanie FPSO bez toho, aby sme museli prevádzku skutočne navštíviť,“ hovorí jeden účastník. „ITS mi umožnil detailný pohľad na prevádzku Pazflor,“ doplnia ďalší účastník školenia. ITS bol skutočne pre väčšinu operátorov formou zábavy, pretože väčšina z nich v mladom veku hrávala videohry. „Dokázali používať simulátor pomerne ľahko,“ uvádza N. Tarris. „Bolo to vtipné, pretože keď prišli na FPSO prví operátori, bol som tam tiež. Bolo zaujímavé sledovať, ako rýchlo sa dokázali dostať k informáciám a neboli úplne stratení, pretože strávili niekoľko týždňov na tréningovom simulátore.“



Prevádzkoví operátori využívajú avatarov a prepojenie na systém správy elektronických dokumentov.

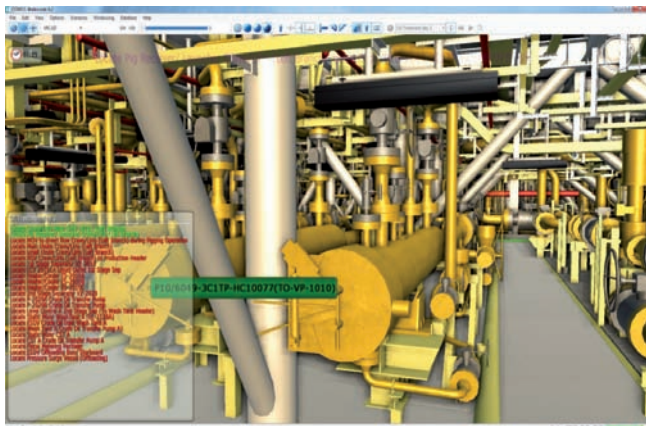
CLOV: využívanie ITS napreduje

Nakoľko projekt Pazflor bol obrovským úspechom, rozhodla sa spoločnosť TOTAL posunúť ITS na ďalšiu úroveň a pridať ďalšiu fázu pre ďalší projekt – CLOV FPSO. V rámci projektu je prepojených 34 podmorských vrtov do prevádzky CLOV FPSO. To prináša kapacitu spracovania 160 000 barelov ropy denne a skladovaciu kapacitu vo výške približne 1,8 milióna barelov. CLOV FPSO produkuje dva typy ropy: jednu s hustotou 32 až 35° API a druhú, viskóznejšiu, s hustotou 20 až 30°. „S projektom CLOV sme chceli prekročiť skúsenosti a možnosti, ktoré sme získali v projekte Pazflor,“ objasňuje N. Tarris. „Chceli sme vytvoriť nejaké výcvikové scenáre, operatívne postupy a aj nejaké HSE (bezpečnostné) postupy. Do projektu CLOV sme zapojili aj niektorých zamestnancov údržby. Na zaškolenie operátorov na ITS sme mali päť týždňov, na zaškolenie pracovníkov údržby dva až tri týždne.“

TOTAL uviedol do života CLOV ITS, ktorý pokračoval v používaní technológie COMOS Walkinside v dvoch fázach. Prvá fáza bola podobná ako v prípade Pazflor, kde sa operátori oboznámili so zariadením, ale majú aj spojenie so systémom správy dokumentácie. Cieľom špecifického školenia CLOV bolo porozumieť všetkým prevádzkam CLOV v 3D vizualizácii, a to od samotných vrstov až po prečerpávacie výdajné systémy vrátane špecifických súvislostí týkajúcich sa bezpečnosti. Aby zamestnanci spoločnosti týmto veciam lepšie porozumeli, skombinovalo sa teoretické školenie s výcvikom na ITS.

„Druhá fáza sa uskutočnila v Angole a školenia sa konali, až kým sa nezačala ťažba,“ uvádza N. Tarris. „Zabezpečili sme HSE náležitosti súvisiace s bezpečnosťou. Komunikácia medzi účastníkmi bola ako v reálnom živote; vďaka tomu sa nám podarilo zlepšiť prevádzkové scenáre.“ V tejto fáze prebehla integrácia objektov HSE a rôznych efektov, aby sa vyškolil celý prevádzkový personál na neštandardné situácie. Tým sa dosiahlo zlepšenie reakcií operátorov v takýchto situáciách. V rámci HSE objektov zapracovaných do simulátora boli požiar, vzplanutie, dym, únik plynu, únik tekutín a zranenie pracovníka. Inými efektmi boli sprcha, hasiaci prístroj, poplašné zariadenia, telefónne búdky, maska, varovná obrazovka a bod zhromažďovania.

Simulátor dokáže zobraziť virtuálneho pracovníka – avatara kráčajúceho popri nejakej udalosti cez detailne spracovanú FPSO prevádzku, pričom pracovník sa môže naučiť, čo by mal robiť v rôznych situáciách. Simulátor je schopný zobraziť všetky zložité detaily FPSO vrátane položiek, ako sú metanolové čerpadlá, obytné priestory či jedáleň. „Môžete vidieť všetky tieto aktivity a všetky údaje týkajúce sa týchto aktivít,“ dodáva N. Tarris.



Hĺbkový výcvik poskytuje vzdelávanie v pozitívnom prostredí, čím posilňuje spoluprácu.

Potenciál ITS

Spoločnosť TOTAL najprv použila výcvikový systém (ITS), aby zabezpečil, že jej operátori budú poznať jednotlivé zariadenia v rámci FPSO plošiny ako takej, jej výrobné, skladovej aj výdajnej časti. Systém sa však rýchlo vyvinul na niečo oveľa viac ako len simulátor na zoznámenie sa s FPSO. Okrem iného sa využíva aj na bezpečnostné školenia. No táto technológia má potenciál posúvať sa ďalej ako len na školenia týkajúce sa plávajúcich plošín. „Takýto model má svoj vlastný život, ktorý možno rozšíriť na riadenie v reálnom čase, priebežný výcvik či dozor a výkon údržby,“ vysvetľuje Marc de Buyt, viceprezident riešení 3D vizualizácie v spoločnosti Siemens Industry.

Vďaka technológii RFID možno zobraziť kráčajúceho avatara priamo v tomto modeli. Namiesto avatara si však možno predstaviť fyzicky prítomného operátora monitorovaného prostredníctvom RFID, takže pracovníci v miestnosti riadenia môžu vidieť, kde sa kto nachádza, čo títo ľudia robia a či robia to, čo majú robiť – a to všetko na diaľku. Ak sa vyskytnú nejaké nejasnosti alebo pochybnosti, možno využiť verbálnu komunikáciu medzi miestnosťou riadenia a ľuďmi v teréne, ktorí majú na svojich tabletoch k dispozícii tie isté informácie ako ľudia z riadenia.



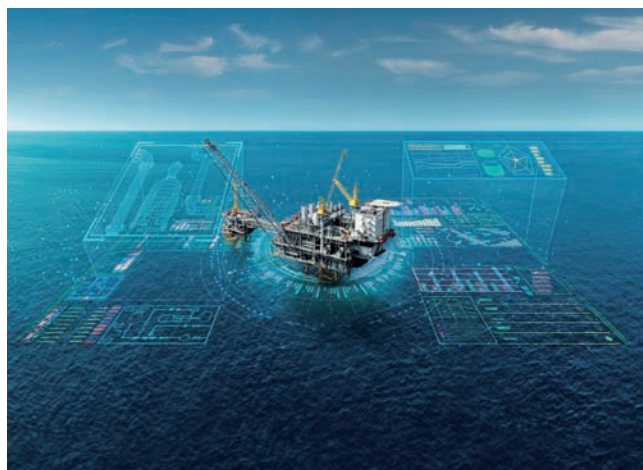
Spoločnosť TOTAL využila systém COMOS Walkinside Immersive Training Simulator na simuláciu scenárov z reálnych činností a prevádzkového života. 3D model dokáže zobrazovať podrobnosti o existujúcich zariadeniach, ktoré umožňujú operátorom oboznámiť sa s okolím pred fyzickým vstupom do prevádzky. To umožňuje rýchlejšiu adaptáciu operátorov na prevádzku a následne jej produktívnejšie fungovanie. Do modelu virtuálnej reality môžu byť pridané 3D objekty s cieľom zobraziť evakuačné trasy a núdzové a hasiace prístroje. Realistický dojem dotvárajú aj zvukové efekty.

Niektoré výhody, ktoré ITS prináša:

- zlepšená osobná bezpečnosť prostredníctvom virtuálneho školenia v takmer skutočnom prostredí,
- skvelá skúsenosť s jednoduchou a rýchlou navigáciou v štýle počítačovej hry,
- efektívne školenie spolupráce a interakcie medzi tímami,
- riešenie rastúceho nedostatku skúseného personálu,
- vysoká pridaná hodnota pre nebezpečné a vzdialené pracovné prostredie,
- školenie sa môže začať skôr, ako skutočná prevádzka funguje.

Program COMOS Walkinside ITS používa funkcionality editora štandardného operačného postupu (SOP). Disponuje aj vizuálnym editorom, ktorý umožňuje prispôsobiť výcvik konkrétnym prevádzkovým situáciám. Takto možno navrhnuť pracovné činnosti existujúce v reálnom živote s viacerými možnosťami výcviku. Počas pochôdzky prevádzkou si môžu operátori zobraziť aktuálny zoznam výsledkov súvisiacich s daným obsahom – technické listy, špecifikácie, postupy, certifikáty a protokoly o skúškach –, a to len kliknutím nadané zariadenie.

Umiestnením 3D virtuálnej prevádzky do počítačov pracovníkov prevádzky, údržby a inžinieringu môžu operátori konsolidovať aktivity v širokom rozmedzí geograficky rozptýlených oblastí. Každý má rovnaký, vždy aktualizovaný model, ktorý umožňuje úplnú spoluprácu. Používatelia môžu prechádzať závodom až na úroveň samotnej prevádzky, zamerať sa na nejaký prvok a získať o ňom údaje.



Budúcnosť ITS v TOTAL

Aj po spustení CLOV do rutínnej prevádzky sa ITS naďalej vyvíja. Spoločnosť TOTAL má v pláne postaviť podobnú výrobnú a skladovú plošinu v Nigérii a ďalšiu platformu v Nórsku, pričom ďalšia úroveň výcviku pôjde ešte viac do hĺbky.

„Chceme rozvíjať scenáre HSE, aby sme mohli školiť personál na konkrétne témy,“ ozrejmuje N. Tariesse. „Takto budeme schopní validovať niektoré postupy údržby. Môžeme si pozrieť zariadenie a zistiť, ako sa hodí do našich modelov. Chceme používať simulátor školenia operátora a ITS na zlepšenie možností jednotlivých scenárov, ako je napr. spúšťanie po úplnej odstávke alebo výpadku prevádzky, t. j. keď dôjde k úplnému výpadku a chcete inštaláciu reštartovať. To je veľmi dôležité najmä pre inštaláciu vo veľkej hĺbke. Ak nenaštartujete systém po určitom čase, môžete stratiť kontakt so zariadením. To sa síce nestáva veľmi často, ale každý by mal byť vyškolený na to, ako minimalizovať čas nábehu zariadenia.“

V každom projekte prechádza začínajúci operátor cez ITS, ktorý z neho robí pracovníka certifikovaného na danú prácu – a z ktorého sa časom stáva odborník s dlhoročnými skúsenosťami. „Základné otázky nováčikov sú: Kde som? Na čo sa pozerám? Čo mám robiť? Ako to mám robiť? Ako rýchlo? Kde sú moji spolupracovníci? Čo robia? Ako s nimi môžem spolupracovať? Ide o množstvo otázok, ktoré musíme zodpovedať a premeniť tak nováčika na odborníka,“ hovorí M. de Buyl. „V podstate to, čo hľadáme, je pripraviť ich na rutinné povinnosti operátora počas štandardného pracovného dňa. Keď sa pripravujeme na úlohy za normálnych podmienok, snažíme sa pripraviť operátorov aj na tie nečakané,“ pokračuje M. de Buyl. „Ide o rôzne rizikové udalosti, výbuchy, úniky plynu, zranenia ľudí. V TOTAL chceme vidieť, ako ľudia na takéto veci reagujú. Čo urobíte ako prvý? Je tam zranený, stlačíte najprv alarm? Privoláte pomoc? Pomôžete mu priamo? Existujú tri možnosti. Aké sú odporúčania? Ak začnete dávať okamžitú pomoc postihnutému človeku, môžete ohroziť životy ostatných ľudí, pretože zabudnete spustiť alarm, alebo privolať pomoc, alebo odstaviť systém.“

„Bezpečnosť, alarm a záchrana je poradie, aké by ste mali v takomto prípade dodržať,“ uzatvára N. Tariesse. „Všetko, čo operátor robí, musí robiť s ohľadom na bezpečnosť; spustí alarm, privolá záchranu a tretia časť je oživovanie dotýčného. To je štandardný postup.“

Tímové úsilie

Súčasťou výcviku na ITS je aj budovanie tímu. Zabezpečenie prostredia je jedna vec, ale nemusíte to robiť sám. „Komunikácia s partnerom odstavujúcim systém nie je niečo, čo musíte robiť sami,“ vysvetľuje M. de Buyl. „Tvorbou tímov a skúšky scenára, ako je tento, sú veľmi dôležité. Či už ste na mieste sami, alebo vykonávate nejaký údržbársky zásah a sú tam s vami ďalší traja kolegovia, sleduje sa, kto čo robí a ako to robí. Vďaka výcviku možno dosahovať vyššiu úroveň tímovej spolupráce. Cieľom je čo najrýchlejšie rozvinúť skúsenosti, vďaka ktorým môžu spoločnosti zvýšiť čas bezporuchovej prevádzky prostredníctvom efektívnejšie pracujúcich zamestnancov, ktorí poznajú zariadenia a postupy ako svoje vlastné topánky. Dosiahnutie oprávnenej kvalifikácie. Je to všetko o skúsenostiach, kompetenciách a dôvere,“ dodáva M. de Buyl. „Musí to byť opätovne certifikovateľné.“

Aj keď to nemusí byť rovnaké ako núdzové pristátie lietadla na rieke Hudson, či už pracujete na FPSO, v chemickej továrni alebo v výrobcu automobilov, výcvik na ITS prináša dokonalé spoznanie pracovného prostredia a takto vyzbrojený, produktívnejší pracovníci sa vo vypätej situácii dokážu rozhodovať rýchlejšie a s vyššou účinnosťou.

Zdroj: Training for Safety and Profit. Prípadová štúdia. Siemens. [online]. Publikované 2015. Citované 10. 1. 2019. Dostupné na: https://webservices.siemens.com/adtree/newsdb/detail/html.aspx?language=en&filename=TOTAL%20EP_COMOS_2014_en.xml&frame=1&view=0&design=1&print=1.

-tog-

atp|journal | Aplikácie



MÔJ NÁZOR

ZNIŽOVANIE SKLADOVÝCH ZÁSOB PRI ZVYŠOVANÍ DOSTUPNOSTI NÁHRADNÝCH DIELOV

Je to vôbec možné? To bola prvá otázka, ktorá mi napadla hneď po tom, ako som dostal úlohu „riešiť“ skladové zásoby náhradných dielov. Na jednej strane som chcel vyhovieť kolegom z údržby, ktorí potrebujú mať takmer každý náhradný diel k dispozícii a v čo najkratšom čase, na druhej strane bolo potrebné niečo urobiť s vysokým počtom náhradných dielov, ktoré sme mali v sklade. Pochopiteľné je aj argumentovanie ekonómov, ktorí vidia náhradné diely ako majetok, ktorý je de facto umrtný a neprináša ďalšiu pridanú hodnotu; no nepremyslenou redukciou náhradných dielov by sme mohli ohroziť aj prevádzkovú dostupnosť zariadení a to by už malo vážnejší ekonomický dosah.

Žiaľ, neexistuje riešenie typu plug and play, teda že si kúpim jeden softvér a všetko bude vyriešené. Musíte mať vytvorenú zmysluplnú koncepciu riadenia náhradných dielov, ktorá sa dá „pretaviť“ do softvérového riešenia.

My sme si zvolili cestu zdieľaných náhradných dielov s perspektívou štandardizácie typu zariadení a obmedzením dodávateľského rozsahu. Princíp je v prvom rade ten, že jeden a ten istý náhradný diel je použiteľný na viacerých zariadeniach, pričom náhradný diel môže byť, ale nemusí byť presne určený pre konkrétne zariadenie. Týmto prvým krokom sme dokázali efektívne znížiť počet skladovaných dielov. Druhý, ale pri tom veľmi podstatný krok je ten, že náhradné diely sa objednávajú buď na predpokladaný termín ich použitia, alebo sa automaticky dopĺňajú podľa spotreby. Samozrejme, čím mám menší rozsah typov zariadení, tým je dosiahnutý efekt vyšší. Pri súčasnom vytvorení kategórií náhradných dielov podľa ich dôležitosti a spotreby na „náhradné diely bežnej spotreby“ a „strategické náhradné diely“ sme dokázali znížiť objem skladovaných náhradných dielov až o 20 %, pričom proces automatického doobjednávania nám umožnil zvýšenie dostupnosti náhradných dielov až na úroveň 90 %.

Základom všetkého je urobiť dobrú analýzu, históriu príjmov a výdavkov v sklade, vytvoriť katalóg náhradných dielov a mať odborne zdatný tím, ktorý hľadá cestu k určenému cieľu.

Skúste si aj vy preveriť efektívnosť využiteľnosti skladovaných náhradných dielov, či by nebolo načase urobiť si v sklade troška poriadok.

Ing. Gabriel Zsilinszki
vedúci podpory a rozvoja údržby
Duslo, a. s.



MONITOROVANIE A RIADENIE VRTOV S VYUŽITÍM CLOUDU

Spoločnosť Temblor Petroleum nainštalovala bezpečné riešenie na zdieľanie údajov postavené na cloudových technológiách, ktoré umožňuje analýzu historických údajov aj údajov v reálnom čase s možnosťou tvorby trendov o konkrétnom vrte.

Účinnosť, s akou ťažobné spoločnosti a spracovatelia ropy monitorujú a riadia svoje diaľkové prevádzky, môže mať značný vplyv na ziskovosť. Temblor Petroleum, kalifornská ropná a plynárska spoločnosť, nasadzuje unikátne riešenie na riadenie a monitorovanie založené na cloudových systémoch, ktoré nielenže znižuje potrebu prítomnosti operátorov priamo na mieste vrtu, ale poskytuje aj aktuálny prehľad o prevádzke priamo v danej lokalite. Projekt zahŕňa otvorené a bezpečné riadenie, správu napájania a inžiniersky softvér dodávaný spoločnosťou Bedrock Automation a technológiu zdieľania údajov založenú na cloudových technológiách od spoločnosti Tyrion Integration.

Riadenie

Aby systémový integrátor dokázal vyriešiť výzvy spojené s riadením, vybral si platformu Bedrock® Open Secure Automation (OSA®) s jej špičkovou technológiou Cybershield, ktorá je integrovaná do všetkých komponentov. Systém OSA riadi výšku hladiny v nádržiach, čerpadlá, kompresory, separátory, potrebné ventily a ďalšie zariadenia a automaticky ich zapína a vypína podľa požiadaviek výroby. Bedrock® OSA, ktorý dopravuje produkt na trh, tiež automatizuje prevádzku podzemného prenosového potrubia a škrtenie tlaku a objemu plynu na základe rôznych prevádzkových podmienok, odstavuje prevádzku, ak sa tlak mení mimo nastavených žiadaných hodnôt, a opätovne ju spúšťa pri dosiahnutí bezpečných prevádzkových hodnôt.

Bezpečný hardvér spoločnosti Bedrock pozostáva z kompaktného rámu s desiatimi slotmi, ktorý obsahuje vysokovýkonný riadiaci procesor, dva analógové vstupy, dva diskretné vstupy a univerzálne vstupy/výstupy, ktoré možno softvérovou zvoliť pre väčšinu bežných protokolov. Systém má samostatné bezpečné napájanie (SPS),

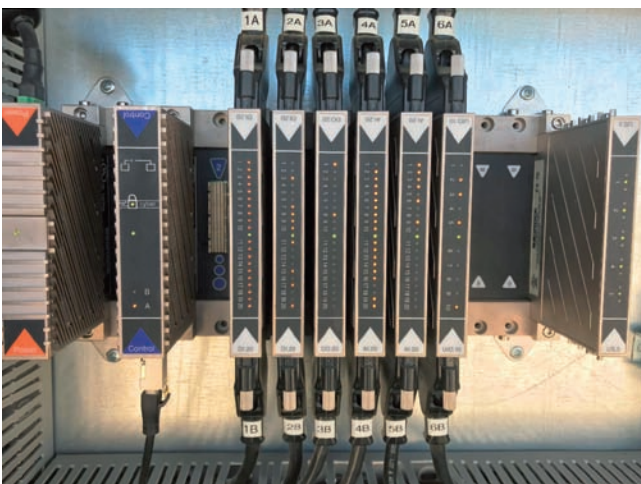


Odolné elektromechanické vyhotovenie napájacích zdrojov umožnilo ich montáž mimo rozvádzača. Systém sa nachádza v hlavnom rozvádzači, kým UPS je umiestnený v menšom pripojenom rozvádzači.

zálohované bezpečným neprerušovaným zdrojom napájania (UPS), ktoré má neočakávaný bezpečnostný prínos pre celú inštaláciu a údržbu.

„Diaľkové PLC sa zvyčajne nachádzajú v 120 V rozvádzači, čo znamená, že k nim má prístup iba oprávnený elektrikár. No odolné elektromechanické vyhotovenie napájacích zdrojov nám umožnilo namontovať ich mimo rozvádzača a do rozvádzača s PLC priviesť napájanie len na úrovni 24 V, čo umožňuje operátorom bezpečne udržiavať PLC,“ vysvetľuje Mark Goehring, majiteľ Tyrion Integration.

Pridanie ďalšej ochrany riadenia znamená, že všetky moduly sú uložené v kovových rozvádzačoch, ktoré sú chránené proti neoprávnenému vstupu a odolné proti poveternostným vplyvom, korozívnym plynom a extrémnym podmienkam prostredia, ako je napríklad elektromagnetické žiarenie.



Systém Bedrock® Open Source Automation so siedmimi obsadenými zásuvnými pozíciami V/V z desiatich možných

Komunikačné riešenie

Spoločnosť Tyrion navrhla a zrealizovala komunikáciu s využitím komunikačnej brány Nucleus, ktorú sama vyvinula. Nucleus umožňuje operátorom monitorovať trendy, alarmy a analýzy v cloude tak často, ako chcú. Toto riešenie prijíma prevádzkové údaje zo servera Bedrock OPC UA cez ethernet a komunikuje ich do cloudovej infraštruktúry prostredníctvom komunikačného protokolu MQTT založeného na publikovaní, ktorý pracuje nad protokolom TCP/IP a umožňuje prenos obrovského množstva dát s minimálnou veľkosťou paketov. Používatelia pracujú s údajmi prostredníctvom chránených prehliadačov v telefóne, tablete alebo prenosnom počítači. Priamo v prevádzke sa nepoužívajú žiadne lokálne HMI.

„Prevádzkové dáta v teréne prehľadávame prostredníctvom OPC UA a potom ich posielame do cloudu. Naše integrované vývojové prostredie (IDE) kompatibilné so štandardom IEC 61131 nám umožňuje využívať pokročilé možnosti šifrovania a overovania OPC UA. Použili sme bezpečnú databázu IDE na nastavenie dátových značiek iba



Komunikačná brána Nucleus prijíma cez ethernet prevádzkové údaje zo servera Bedrock OPC UA a komunikuje s infraštruktúrou založenou na cloudových technológiách.

na čítanie alebo zápis, kontrolu prístupu pomocou šifrovania a overovanie biometrie tak bezproblémovo, že používatelia si ani neuvedomujú, že sa zapájajú do takejto hlbokoj ochrany kybernetickej bezpečnosti,“ uvádza M. Goehring. Dodal tiež, že schopnosť používať otvorený zdrojový kód je výhodou. Okrem toho, že je otvorený inžiniersky softvér bezplatnou súčasťou systému Bedrock, ďalšie úspory nákladov možno dosiahnuť využívaním bezplatných konfiguračných funkcií z otvorených knižníc 61131.

Päťdesiatpercentné úspory nákladov

„Prepojenie riešenia Bedrock Open Secure Automation s našim cloudovým riešením Nucleus znížilo náklady na hardvér a implementáciu približne o polovicu v porovnaní s akýmkoľvek alternatívnym prístupom a súčasne umožnilo Tembloru ušetriť ďalšie náklady s ohľadom na životnosť, prevádzkovú efektívnosť a lepšie služby pre klientov,“ pokračuje M. Goehring. „Nedokázali by sme urobiť tento projekt tak ekonomicky a efektívne, keby sme nevyužili systém Bedrock. Potreba zaisťiť bezpečnú komunikáciu medzi PLC a cloudovou infraštruktúrou sama o sebe z veľkej časti vylúčila akéhokoľvek iného dodávateľa riadenia.“

M. Goehring uviedol veľa aspektov integrácie, ktoré prispeli k takýmto výhodám vrátane využitia predspracovaných univerzálnych rozvádzačov, čo znižuje náklady na ich konštrukciu a pozemné káblovanie, na vývoj a licencovanie SCADA pomocou zabezpečenej cloudovej architektúry založenej na prehliadači; výhodou je tiež bezplatný inžiniersky softvér pre neobmedzený počet používateľov a schopnosť ľahko a lacno rozširovať V/V.

Rozširovanie

Základný rám riadiaceho systému pozostáva z 10 alebo 20 V/V slotov, čo zjednodušuje rozširovanie z menej ako desiatich až na tisíce V/V. Teraz sú všetky systémy nasadené na prvých pár vrtov. Kombinácia možností systémov Bedrock a Tyrion umožňuje ropnej a plynárenskej spoločnosti Temblor, aby získala maximálnu návratnosť investícií a bezpečnosť svojich vzdialených prevádzok.

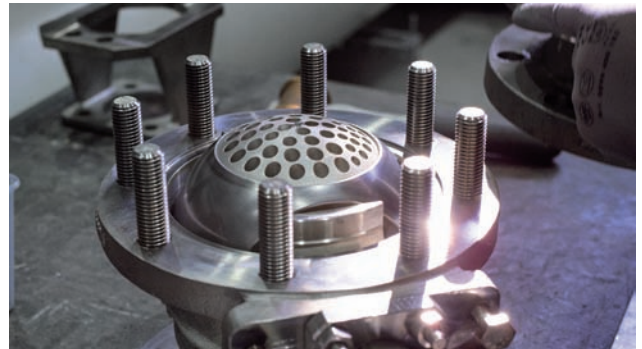
Zdroj: Simple, Scalable and Secure Well-Head Monitoring and Control. Prípadová štúdia, Bedrock Automation Platforms, Inc. [online]. Publikované 28. 1. 2019. Dostupné na: <https://bedrockautomation.com/wp-content/uploads/2019/01/Bedrock-Automation-Temblor-Case-Study-01-28-2019.pdf>.

-tog-

PRVÉ VENTILY METSO S 3D TLAČENÝMI DIELMI DODÁVANÉ ZÁKAZNÍKOVI

Spoločnosť Metso dodala prvé ventily s tlačnými dielmi 3D z výrobného závodu v Helsinkách. Ventily obsahujú 3D tlačene kovové komponenty, ktoré umožňujú nasadiť ventily v obzvlášť náročných aplikáciách, kde potrebujú odolávať mnohým rýchlym cyklom otvorenia/zatvorenia bez údržby.

„Sme v popredí v používaní 3D tlače vo ventilových aplikáciách a už pred niekoľkými rokmi sme začali testovať vhodnosť technológií 3D tlače pre kovové komponenty. Definovali sme a prototypovali niekoľko konceptov, v ktorých môžu 3D tlačene komponenty priniesť novú úroveň výkonu ventilov v porovnaní s komponentmi vyrobenými tradičnými metódami,“ hovorí Jukka Borgman, riaditeľka technologického vývoja.



Časť guľového ventilu vyrobený 3D tlačou



Rôzne komponenty ventilov vyrobené 3D tlačou

„Krása 3D tlače je v tom, že umožňuje zákazníkom mať zariadenia, ktorých nové vlastnosti môžu byť využívané iba vďaka metode 3D tlače. Ďalším kľúčovým prínosom pre zákazníka môžu byť mimoriadne rýchle dodacie lehoty,“ hovorí Jani Puroranta, vedúci digitálnych aktivít spoločnosti Metso.

Časti vyrobené technológiou 3D tlače a súvisiace metodologické postupy sú súčasťou širšieho projektu digitalizácie spoločnosti Metso. Okrem výroby ventilových komponentov spoločnosť Metso už využíva 3D tlač na aditívnu výrobu nástrojov používaných na výrobu dielov pre spotrebnú časť minerálov.



Pozrite si aj sprievodné video 3D tlače komponentov ventilu.



Ďalšie informácie o projektoch digitalizácie spoločnosti Metso



VYŠŠÍ OBJEM VÝROBY BEZ NADČASOV

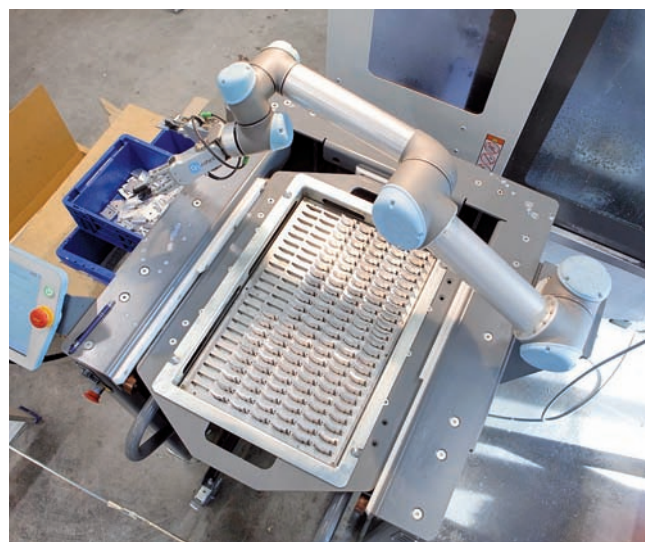
FT-Produktion, švédská strojárenská firma s 25 zaměstnanci, dodává svoje produkty širokému spektru zákazníků vrátane automotive výrobců, stavebných společností a výrobců nábytku. Firma vyrábá kovové profily s délkou až 7,5 metra, které sú využívané při konstrukci balkonů, solárných panelů, elektrických zostáv a nákladných automobilů. FT-Produktion vyrábá 650 různých hliníkových profilů a ročne vybaví viac ako 7 000 objednávok v rozsahu 5 až 150 000 kusov.

Spoločnosť OnRobot, vedúci poskytovateľ inovatívnych koncových nástrojov pre kolaboratívne roboty, uviedla, že FT-Produktion, švédská strojárenská firma so zákazníkmi z automobilového, stavebného a nábytkárskeho priemyslu, zvýšila svoju produktivitu vďaka robotickému riešeniu obsahujúcemu dva uchopovače RG2 od OnRobot. Kolaboratívna aplikácia pomohla výrobcovi zvýšiť produktivitu, skrátiť dodacie lehoty a prijímať objednávky s oveľa vyšším objemom.

V okamihu, keď firma FT-Produktion začala dostávať veľké objednávky od spoločností typu Volvo, Renault a Scania, posunulo to výrobné kapacity a produktivitu na maximálne možnú hranicu. Pretože bol navyše na trhu práce zúfalý nedostatok kvalifikovaných pracovníkov, bolo nutné zvýšiť výrobný výkon technologickou inováciou. Aby vo firme splnili rastúce požiadavky trhu, rozhodli sa staviť na kolaboratívnu robotiku, ktorá dokáže pokryť automatizačné potreby malých a stredných spoločností.

V roku 2017 firma renovovala väčšinu svojho strojného vybavenia a k tomu pridala kľúčové zariadenie: flexibilné robotické pracovisko zložené z cobota UR5 od Universal Robots, dvoch uchopovačov RG2 od OnRobot a platformy ProFeeder od EasyRobotics. Toto efektívne trio kolaboratívnych riešení od dánskych dodávateľov automatizuje výrobu v FT-Produktion už dlhšie ako rok.

„Zvolili sme kombináciu riešení od OnRobot, Universal Robots a EasyRobotics, pretože ide o jednoducho programovateľnú



platformu. Investícia do tohto riešenia sa vyplatila už po deviatich mesiacoch. Teraz sme schopní zvládnuť aj výrazne väčšie objednávky,“ povedal Joakim Karlberg, ktorý vlastní a prevádzkuje rodinnú firmu FT-Produktion spoločne so svojou sestrou.

Vďaka robotickému pracovisku, ktoré funguje 16 hodín denne, päť dní v týždni, možno teraz objednávku obsahujúcu 150 000 ks profilov vyrobiť za menej ako dva mesiace, čo prináša úsporu až 500 hodín oproti predchádzajúcemu nastaveniu. Obchodné oddelenie teraz môže skrátiť dodacie lehoty a prijímať zákazky s vysokým objemom bez nutnosti nadčasov. Robotické riešenie sa dá veľmi jednoducho prekonfigurovať, takže sa z hľadiska nákladov vyplatia aj malé výrobné zákazky.



| Pozrite si aj video z výroby.



-tog-

PREDIKTÍVNA ÚDRŽBA A MONITOROVANIE STAVU ZARIADENÍ V PROSTREDÍ MATLAB

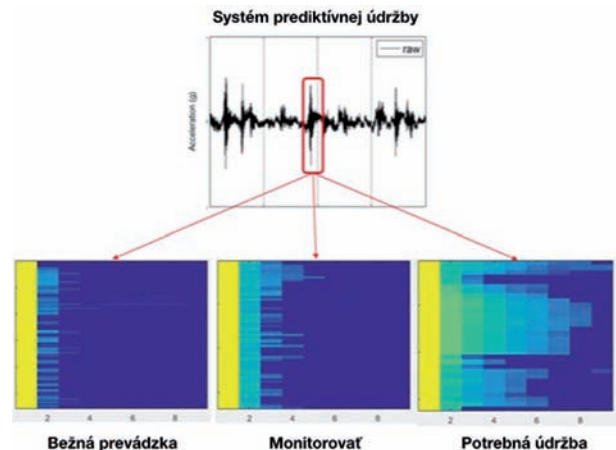
Správna a spoľahlivá práca zariadení je dôležitou súčasťou výrobných procesov. Významnú úlohu pri chode zariadení zohráva ich efektívna údržba. Znalosť momentu, v ktorom treba vykonať údržbu, je pri prevádzke kľúčová. Moderné metódy dokážu odhadnúť čas, kedy je vhodné údržbu uskutočniť. MATLAB ponúka skupinu nástrojov, ktoré pomáhajú pri vytvorení algoritmov prediktívnej údržby, a špecializovanú nadstavbu zameranú na túto oblasť – Predictive Maintenance Toolbox.

V každodennom živote sa stretávame so zariadeniami, ktoré sa časom pokazia, pokiaľ sa na nich nevykonáva údržba. Spoločnosti využívajú niekoľko stratégií údržby na dosiahnutie spoľahlivosti a zníženia nákladov. Prvou stratégiou je reakčná údržba, kde sa zariadenie opravuje až po poruche. Pri komplexných a drahých systémoch je tento prístup veľmi drahý a časovo náročný. Preto je častejšie využívanou stratégiou vykonávanie údržby v pravidelných intervaloch. V tomto prípade je ťažké určiť správny čas údržby; často sa údržba vykonáva priskoro, teda aj keď je zariadenie v poriadku. Pokiaľ by sme boli schopní predikovať, kedy nastane porucha, vedeli by sme naplánovať údržbu v správny moment. Prediktívna údržba umožňuje odhadnúť čas do poruchy na základe dát vytvorením predikčného modelu. Na druhej strane monitorovanie stavu zariadenia využíva dáta senzorov na zistenie zmien, ktoré indikujú začínajúcu sa poruchu.

Základom vývoja algoritmov prediktívnej údržby a monitorovania stavu sú dáta. Tie môžu pochádzať z viacerých zdrojov, môžu byť v rôznych formátoch a časoch. Keďže väčšinou zaznamenávame dlhšie obdobie prevádzky zariadenia od bežnej prevádzky po poruchové stavy, dát môže byť mnoho a práca s nimi nemusí byť vždy jednoduchá. Predictive Maintenance Toolbox poskytuje nástroje na správu dát zo senzorov, ktoré sú uložené lokálne alebo vzdialene. Opačným extrémom je, keď máme dát málo alebo nemáme žiadne poruchové dáta. V tomto prípade môžeme využiť výhody metódy Model-based design a poruchové dáta pre algoritmy prediktívnej údržby si vygenerovať pomocou modelu zariadenia v nástrojoch, ako je Simulink alebo Simscape.

Ďalším dôležitým krokom pri vývoji algoritmov prediktívnej údržby a monitorovania stavu je predspracovanie dát. To zahŕňa úpravu dát, ako je odstránenie alebo náhrada chýbajúcich, prípadne odflahlých dát. Pokročilejšie metódy predspracovania dát zahŕňajú filtráciu signálov. Niekedy je vhodnejšie transformovať signál do inej domény, ako je napríklad frekvenčná oblasť. Veľkú pomoc pri pokročilejšom predspracovaní dát poskytujú nástroje ako Signal Processing Toolbox alebo Wavelet Toolbox. Predspracovanie pomáha jednoduchšie určiť indikátory stavu, ktoré sú dôležité na odlíšenie bežnej a poruchovej prevádzky. Indikátory zohrávajú významnú úlohu pri vytvorení algoritmu prediktívnej údržby alebo monitorovania stavu.

Jadrom algoritmu prediktívnej údržby je vytvorenie predikčného modelu. Medzi hlavné súčasti Predictive Maintenance Toolbox patria metódy na výpočet zostávajúcej životnosti zariadenia (remaining useful life – RUL). Modely založené na podobnosti (similarity models) predikujú životnosť na základe známeho správania sa podobných zariadení z historických dát od spustenia až po poruchu. Tieto modely teda porovnávajú trendy v aktuálnych testovaných dátach alebo indikátoroch, ktoré vykazujú podobné degradačné správanie. Modely založené na prežití (survival models) využívajú štatistické metódy. Sú výhodné, keď nemáme historické dáta, ale len dáta



z času poruchy alebo údržby. Na základe týchto dát model odhaduje pravdepodobnostnú distribúciu času porúch. Modely založené na degradácii (degradation models) využívajú predchádzajúce správanie zariadenia na predikovanie budúcich stavov. Táto metóda sa snaží natréňovať lineárny alebo exponenciálny model degradácie na predikovanie zostávajúcej životnosti. Tento model tiež poskytuje konfidenčné intervaly a pravdepodobnosť poruchy.

Monitorovanie stavu rozlišuje medzi chybou na zariadení a bežným stavom. Na vytvorenie algoritmu monitorovania stavu využívame podobne ako pri prediktívnej údržbe indikátory stavu. Prvý typ modelov na monitorovanie stavu môže zahŕňať jedno alebo viac ohraničení indikátora, ktoré signalizujú poruchu, pokiaľ sú ohraničenia prekročené. Ďalší model využíva pravdepodobnostné rozloženie, ktoré opisuje pravdepodobnosť, že indikátor naznačuje typ poruchy. Posledná skupina modelov využíva strojové učenie na natréňovanie klasifikátora, ktorý porovnáva aktuálne hodnoty a vracia pravdepodobnosť chybového stavu.

Po vytvorení algoritmu prediktívnej údržby alebo monitorovania stavu možno algoritmus nasadiť na produkčný systém, cloud alebo koncové zariadenie. Nasadenie na cloud je výhodné, pokiaľ tam zbierate a ukladáte vaše dáta. Odpadá tak potreba presunu dát medzi cloudom a lokálnymi počítačmi, na ktorých by bežali algoritmy. Nasadením na koncové zariadenia sú algoritmy bližšie strojom a odpadá tak potreba presunu veľkých dát a informácie o stave zariadenia sú dostupné okamžite. Poslednou možnosťou je kombinácia oboch prístupov. Spoločnosť MathWorks aj v tomto prípade poskytuje nástroje na nasadenie na lokálny systém (MATLAB Production Server), prípadne cloudové riešenia, ako je Amazon Web Services (AWS) a Microsoft Azure.



HUMUSOFT, s.r.o.

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



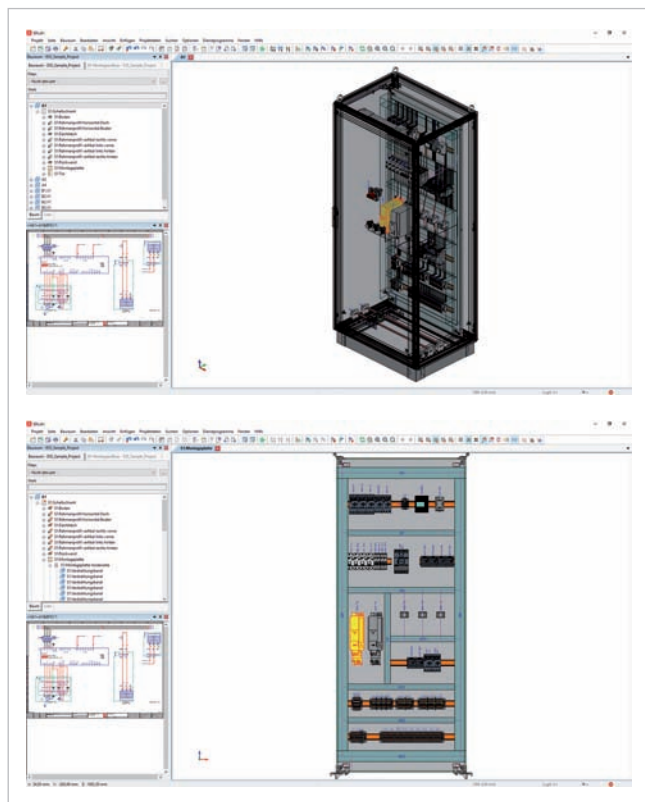
VIRTUÁLNY INŽINIERING ROZVÁDZAČOV DOZREL

Nová verzia 2.8 Eplan Pro Panel bola vydaná koncom minulého roka krátko po norimberskom veľtrhu SPS IPC Drives. Účastníci tohto prestížneho podujatia si mohli vychutnať profesionálnu verziu vrátane mnohých možností výmeny umiestnených komponentov alebo dokonca celých krytov rozvádzačov. Ďalšou novinkou je automatická migrácia projektov založených na TS 8 na nový rozsiahly systém rozvádzačov Rittal VX25. Stále to nie je všetko: Eplan a Rittal spoločne predstavili v Norimbergu širokú škálu inovácií v oblasti inžinieringu riadiacich rozvádzačov.

Softvér na virtuálny 3D návrh rozvádzača je charakterizovaný svojou rozšírenou flexibilitou, pričom odborníkov zaujme úplne novým 4K používateľským rozhraním. Eplan a Rittal predstavili spoločne celú sériu inovácií týkajúcich sa inžinieringu rozvádzačov. Patria medzi ne vzájomne sa dopĺňajúce softvérové riešenia na inžiniering a plánovanie, inovatívna systémová technológia pre rozvodné skrine, rozvody elektrickej energie, klimatizačné systémy, automatizačné technológie, ako aj digitálne asistenčné systémy na integrovanú automatizáciu výrobných procesov. Spoločnosti Eplan a Rittal sa takto dostávajú do pozície poskytovateľov, ktorí ponúkajú integrované riešenia na optimalizáciu procesov na inžiniering rozvádzačov: kombinované strojové/hardvérové a softvérové riešenia, sprievodné údaje o produktoch a komplexné služby v oblasti integrácie procesov pre svojich zákazníkov.

Výmena komponentov? Žiaden problém

Nová verzia softvéru Eplan Pro Panel je tiež úplne zameraná na „procesy“. Existujúce 3D konfigurácie rozvádzačov sa často musia meniť – či už pre nedostatok miesta, alebo kvôli rôznym špecifikáciám skriniek, napríklad dvere budú mať závesné pánty



Integrovaný dizajn – od schémy až po úplne vyvinutý systém rozvádzačov Rittal VX25

na pravej, namiesto ľavej strany. Nová funkcia Vymeniť zariadenie umožňuje používateľovi vymeniť predtým umiestnené komponenty. Čo je ešte lepšie: systém si zachováva všetky referencie týkajúce sa NC. Makro varianty možno jednoducho vybrať a uložiť do kmeňových dát 3D makra. To isté platí aj pre montážne povrchy: kompletne rozmiestnenie a tvar zariadenia sa dá ľahko priradiť k inému montážnemu povrchu. To znamená, že kompletne rozmiestnenie 3D zostavy sa dá rýchlo a ľahko integrovať do iného konštrukčného prostredia.

Zmeny systému sú jednoduché

Spoločnosť Rittal nedávno predstavila nový veľký systém rozvádzačov VX25, takže firmy, ktoré používajú rozvádzače Rittal TS 8, čelia výzve migrácie svojich existujúcich projektov. Našťastie Eplan Pro Panel Professional, verzia 2.8 ponúka bezchybnú podporu migrácie. Ako to funguje? Obsah projektu, 3D montážny priestor alebo individuálny rozvádzač sa analyzujú pomocou softvérovej podpory. Ak systém zistí, že komponenty na migráciu VX25 chýbajú, sú zhrnuté v nákupnom zozname a integrované do riadenia dielov Eplan cez nákupný košík Eplan Data Portal.

Systematická migrácia

Ak sú všetky položky prítomné, systém automaticky prevezme migráciu. Položky TS 8 sú vymenené za položky VX25. Softvér zohľadňuje existujúce odkazy medzi umiestnenými zariadeniami a montážnymi úrovňami. To isté platí pre informácie týkajúce sa NC, ako je smerovanie trás sietí pre potreby káblovania. Interaktívne funkcie, ako sú testovacie cykly a korekcie rozstupov pre linky, dopĺňajú nové možnosti verzie 2.8.



Zistite viac informácií o novinkách Eplan Pro Panel verzie 2.8



EPLAN Software & Services

www.eplan-sk.sk

V oblasti skladovacích nádrží musia ich majitelia a prevádzkovatelia neustále riešiť nové výzvy.

Pri rozširovaní, skončení životnosti či modernizácii nádrží je zvyčajne potrebné pridať aj nové zariadenia a meracie prístroje. Systém ochrany nádrží Rosemount od spoločnosti Emerson dokáže naplniť očakávané požiadavky a pomôcť tak zvýšiť efektívnosť prevádzky a ochrániť hodnotu podnikových aktív.

Uvedené riešenie možno nasadiť pre rôznorodé aplikácie a typy nádrží: natlakované alebo bez tlaku, s pevným či otvoreným vrchom. Nádrže sa môžu nachádzať v rafinériách, skladoch pohonných hmôt na letiskách, výrobných prevádzkach biopalív, zásobníkoch skvapalneného plynu, petrochemických či energetických podnikoch a pod.

Systém ochrany nádrží Rosemount meria a vypočítava údaje z nádrží pre transakcie spojené s prepravou kvapaliny od jedného prevádzkovateľa k druhému, riadenie zásob, prepravu ropy/plynu, hmotnostnú bilanciu a kontrolu strát, prevádzkové riadenie a riadenie miešania ako aj na detekciu únikov a ochranu pred preplnením nádrží.

SPOĽAHLIVÉ RIEŠENIE BEZPEČNOSTI A OCHRANY NÁDRŽÍ

Riešenie môže byť nakonfigurované tak, aby poskytovalo:

- výpočet čistého objemu podľa API (s Tank Master)
- kompletnú funkcionalitu pre sledovanie zásob, hybridnej prepravy a prepravy medzi prevádzkovateľmi
- výpočet celkového pozorovaného objemu a pozorovanej hustoty prostredníctvom Rosemount 2410 Tank Hub
- meranie výšky hladiny, teploty a hladiny rozhrania vody
- viacbodové meranie teploty pre výpočet priemernej hodnoty
- meranie tlaku pary a hydrostatického tlaku poskytujúce on-line údaje o hustote
- snímače výšky hladiny certifikované podľa IEC 61508 SIL2/SIL3 pre nezávislý systém ochrany proti preplneniu
- prepojitelnosť s väčšinou radiacích systémov dostupných na trhu
- automatickú kontrolu správnej činnosti bez potreby prerušenie prevádzky

Spoločnosť Emerson dodáva aj bezdrôtový variant riešenia ochrany nádrží, ktorý

dokáže ušetriť až 70% nákladov. Pre zabezpečenie komunikácie sa v tomto prípade využíva priemyselný štandard IEC 62591 (WirelessHART®). Bezdrôtová sieť je samoorganizujúca a navyše dokáže automaticky nájsť najlepšiu cestu signálu okolo všetkých prekážok.



Viac informácií
o riešení Rosemount
pre ochranu nádrží



Emerson Process Management, s.r.o.

Ševčenkova 34
851 01 Bratislava 5
Tel.: +421 2 3232 3111
info.sk@emerson.com
www.emersonprocess.sk



ProCS, s.r.o.

člen medzinárodnej siete spoločností skupiny VINCI Energies združených pod značkou Actemium sa špecializuje na nasledovné aktivity v priemyselnej automatizácii:

- + inžinierske a realizačné činnosti
- + servis a údržba
- + priemyselná bezpečnosť
- + výroba a montáž NN rozvádzačov
- + vibrodiagnostika
- + vývoj a dodávka MES systémov



www.actemium.sk

**Zvyšujeme výkonnosť
v priemysle**

APLIKÁCIE MindApps NA ÚDAJE Z CLOUDU



Aplikácia Simatic Performance Insight platformy MindSphere zabezpečuje väčšiu transparentnosť procesov v strojoch, výrobných linkách alebo v celých zariadeniach a podporuje optimalizáciu procesov a priebehov. Umožňuje realizovať na základe individuálnych parametrov komplexné analýzy a hodnotenia a tým zlepšiť výkon strojov a zariadení. Prevádzkovatelia strojov a zariadení tak môžu lepšie využiť ich kapacitu a detailne porovnávať relevantné stroje, výrobné linky a zariadenia, a to aj v rozdielnych lokalitách a celosvetovo.

Aplikácia Simatic Notifier platformy MindSphere pomáha skrátiť čas reakcie pri poruchách a hláseniach, a tak zvýšiť pohotovosť zariadenia. Alarmuje pracovníkov v prevádzke alebo údržbe priamo prostredníctvom push správ (bez potreby ich otvárania) na smartfón, napr. v prípade nedostatku materiálu, alebo vysiela hlásenie poruchy priamo výrobcovi stroja. Hierarchiu a stratégiu hlásení pritom možno konfigurovať individuálne, takže každý pracovník dostáva iba pre neho relevantné hlásenia.

Digitálne aplikácie Simatic MindApps spájajú údaje z otvorenej cloudovej platformy (operačného systému IoT) MindSphere a automatizačných komponentov systému Simatic. To umožňuje získať detailnejšie a komplexné informácie o strojoch a zariadeniach a využiť ich na lepší servis a väčšiu produktivitu – jednoducho pomocou mobilných koncových prístrojov, aj mimo ich umiestnenia a globálne.

Aplikácia Simatic Machine Monitor platformy MindSphere podporuje používateľa pri sledovaní, údržbe a optimalizácii jeho celosvetového súboru strojov a zariadení. Na to aplikácia prehľadne zobrazuje údaje relevantné pre príslušnú aplikáciu, čo umožňuje rýchlejšiu prvotnú diagnózu, ako aj detailnejšiu analýzu parametrov na zlepšenie produktivity a pohotovosti strojov a zariadení. Výrobca strojov môže pomocou aplikácie dynamicky a na základe aktuálnych údajov o strojoch optimálne plánovať svoje globálne servisné zásahy.

Stručný prehľad predností:

- Simatic Performance Insight zisťuje a vizualizuje parametre, ktoré umožňujú identifikovať potenciál optimalizácie – v rozdielnych lokalitách a globálne.
- Simatic Notifier celosvetovo informuje prostredníctvom push správ pracovníkov prevádzky a údržby ihneď o pre nich relevantných udalostiach v strojoch a zariadeniach.
- Simatic Machine Monitor pomáha výrobcovi strojov na základe aktuálnych údajov o využití a stave strojov a zariadení optimalizovať údržbu a pohotovosť.

SIEMENS

Ingenuity for life

[siemens.de/simatic-mindapps](https://www.siemens.de/simatic-mindapps)

ELEKTROMERY S ANALÝZOU SIETE

Vďaka rôznym integrovaným funkciám na analýzu siete môžu moduly navyše analyzovať napr. pokles napätia, nadprúd a prepätie, amplitúdovú symetriu, ako aj činiteľ skreslenia. Na neskoršiu analýzu sa hodnoty ukladajú spolu s informáciou o čase do pamäte. Analýza siete zahŕňa okrem iného analýzu 1. až 40. harmonickej zložky, a tak umožňuje ešte presnejšie vyhodnotenie spotreby elektrickej energie, pretože možno priamo určiť účinník základnej vlny ($\cos \varphi$).



Počas prevádzky možno prejsť z režimu elektromera na prevádzku s analýzou siete. Aj v režime analýzy siete sa pritom uchovávajú všetky namerané hodnoty spotreby energie.

Novinka:

- varianty meracích transformátorov prúdu a Rogowského toroidných vzduchových cievok,

Pomocou výkonných elektromerových modulov pre systém Simatic ET 200SP možno merať spotrebu energie a výkon ešte efektívnejšie a presnejšie. Na to sú k dispozícii rôzne varianty toroidných vzduchových Rogowského cievok a meracích transformátorov prúdu/napätia s rozsahom 333 mV.

- možnosť použitia pre všetky typy sietí (TT, TN, IT) do 480 V AC,
- rôzne funkcie na analýzu siete,
- možnosť dynamickej zmeny režimu prevádzky počas činnosti bez straty údajov.

Energetický manažment celého podniku so systémom Simatic Energy Manager: [siemens.de/simatic-energy-manager-pro](https://www.siemens.de/simatic-energy-manager-pro)

SIEMENS

Ingenuity for life

[siemens.de/et200sp](https://www.siemens.de/et200sp)



S VIRTUÁLNYM RIADENÍM K VIRTUÁLNEMU STROJU

V inžinierskej činnosti sa požaduje maximálna miera efektívnosti – ako prvý krok k rýchlejšej, flexibilnejšej a inteligentnejšej výrobe. So systémom Totally Integrated Automation Portal (TIA Portal) poskytuje Siemens odpoveď na túto požiadavku.

Požiadavku na rýchlejšie uvedenie výrobných zariadení do prevádzky a súčasne zvýšenie kvality výroby možno najefektívnejšie splniť prostredníctvom digitálneho dvojčata zariadenia. Virtuálne testovanie, simulácia a optimalizácia šetria čas pri reálnom uvádzaní zariadenia do prevádzky. Včas sa rozpoznávajú chyby a tým sa neprenášajú na reálne zariadenie. Tým sa zabráni neplánovanej činnosti strojov, čo by mohlo spôsobiť časové oneskorenie a vysoké náklady. Výrazne klesá aj riziko projektu.

V systéme TIA Portal V15.1 možno pomocou Simatic S7-PLCSIM Advanced vytvoriť digitálne dvojča riadiaceho systému Simatic S7-1500. Ako softvérový balík na virtuálne uvádzanie do prevádzky kombinuje Simatic Machine Simulator virtuálny riadiaci systém Simatic S7-PLCSIM Advanced V2.0 so systémom Simit V10. V kombinácii so simulačným softvérom mechatronických konceptov strojov NX Mechatronics Concept Designer (NX MCD) vytvára Simatic Machine Simulator základ na virtuálne overovanie kompletných strojov. To umožňuje časovú synchronizáciu modelov mechatroniky a riadenia vrátane jednoduchých až komplexných modelov činnosti a tým simuláciu a následné overenie aplikácie na úrovni strojov. Mechatronický model stroja je vytvorený na báze 3D údajov, ktoré sa v systéme NXMCD kinematizujú a tým zobrazujú fyzikálne a kinematické vlastnosti stroja.

Následne sa tento virtuálny model stroja automaticky riadi programom riadenia. Na overovanie možno použiť reálny hardvér riadiaceho systému a pomocou jednotky SIMIT prepojiť s modelom NX MCD alebo použiť virtuálny riadiaci systém Simatic S7-PLCSIM Advanced. Kombináciou simulačných modelov riadenia a mechaniky vzniká digitálne dvojča reálnej aplikácie. To umožňuje simulovať a overovať stroj a kontrolovať prvé alternatívy optimalizácie.

Nie sú teda potrebné žiadne reálne prototypy. Chyby projektovania sa rozpoznávajú včas a možno ich odstrániť ešte pred reálnym

uvedením zariadenia do prevádzky, resp. dokonca úplne zabrániť ich vzniku. Počas prevádzky pomáha porovnanie medzi digitálnym dvojčatom a reálnym zariadením rýchlo reagovať na zmeny a umožňuje automaticky zohľadniť prispôbenia v predchádzajúcich a nasledujúcich vývojových krokoch.

Stručný prehľad predností:

- Simatic Machine Simulator v kombinácii s NX MCD spája riadenie a mechatroniku, a tak vytvára digitálne dvojča stroja.
- Podpora redundantných aplikácií s vysokou pohotovosťou s CPU S7-1500R/H.
- Softvérové jednotky na rýchlejšie a flexibilnejšie tímové uvádzanie do prevádzky riadiacich systémov S7-1500.
- Otvorená štandardizovaná komunikácia s OPC UA vďaka podpore štruktúry OPC UA Server a Client.
- Chybovo tolerantný import softvéru a nahrávania CPU prostredníctvom TIA Portal Openness.
- Integrácia pohonov Sinamics S210 v Startdrive, bezpečnostný preberací test pre S120.

[siemens.de/tia-portal](https://www.siemens.de/tia-portal)

SIEMENS
Ingenuity for life

Siemens s.r.o.

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

INTELIGENTNÝ VYSIELAČ AJ PRE PETROCHÉMIU A PLYNÁRENSTVO



Spoločnosť SOR, Inc., patrí medzi špičkových dodávateľov riešení na meranie prevádzkových veličín v globálnom meradle. Vo svojom širokom produktovom portfóliu má aj rad inteligentných spínačov – vysieláčov tlaku s označením 815. Ide o veľmi odolné, kompaktné meracie prístroje napájané prúdovou slučkou, ktoré sa ideálne hodia pre nebezpečné a náročné prostredie,



Inteligentný spínač – vysieláč tlaku 815PT

kde je navyše priestorové obmedzenie. Vysieláč ponúka v základnej výbave výstupy v súlade s viacerými medzinárodnými štandardmi, čo zjednodušuje jeho nasadenie v aplikáciách, kde je preferované nízkonákladové diskrétno alebo spojitie meranie. Univerzálnosť prístroja ho predurčuje na nasadenie v rôznych aplikáciách, avšak je úplne ideálny pre všetky fázy ťažby, spracovania a prepravy ropy a plynu.

Spojité meranie emisií

Významný spracovateľ ropy so sídlom v Kalifornii nainštaloval analyzačný monitorovací systém, ktorého vstupom boli údaje zo systému odberu vzoriek a analyzátorov. Systém následne generoval príkazy na výkon preventívnej údržby. Zákazník hľadal spoľahlivý spôsob merania tlaku na vysokotlakovej strane cylindrických regulátorov plynu pre svoje systémy sledovania emisií.

Vzhľadom na väčší počet cylindrov (tlakových fliaš) chcel využiť komunikáciu cez Modbus, aby minimalizoval požiadavky

na káblovanie. Ideálnym riešením boli tlakové vysieláče SOR 815PT, ktoré umožňujú sledovať spotrebu plynu v kalibračných tlakových fliašach a zároveň komunikovať cez Modbus. Vďaka presnému monitorovaniu plynu bola rafinéria schopná následne povedať, či nedochádza aj k únikom plynu. Zároveň historické údaje z inteligentných snímačov 815PT upozornili na opotrebovanosť tlakových fliaš a umožňujú podstatne efektívnejšie pracovať so skladovými zásobami.



Špecifikácia
SOR 815



www.art-ex.sk



Automatizácia od profesionálov

- metrológia
- merania a regulácia
- napájanie elektrickou energiou
- riadiace systémy – PLC a SCADA
- riešenia pre prostredia s nebezpečenstvom výbuchu

- základný návrh (štúdia)
- spracovanie všetkých stupňov projektovej dokumentácie
- výroba a dodáva
- pozáručný servis dodávaných zariadení

spracovanie a preprava zemného plynu a ropy

chemický priemysel
potravínarský priemysel
čistiarne odpadových vôd



ART-Ex s.r.o.

START AUTOMATION, spol. s r.o.

Nádražná 1139/13, 901 01 Malacky, tel.: +421 34 7723837, www.art-ex.sk

JEDNODUCHÉ REGULÁTORY PRIETOKU REG

Súčasnou takmer všetkých prevádzok sú potrubné systémy zabezpečujúce dodávku vody alebo iného kvapalného média koncovým zariadeniam, spotrebičom alebo spotrebiteľom.

K vlastnostiam týchto systémov patrí skutočnosť, že prvé odberné miesto má pri štandardných podmienkach vždy dostatok vody, ale s rastúcim počtom odberných miest sa pri odbere prietoku k poslednému v rade znižuje. Napríklad v systéme obrábacích strojov s centrálnym rozvodom chladiaceho média sa môže stať, že pri odbere chladiacej kvapaliny prvým strojom nie sú nasledujúce stroje zásobované takým množstvom, ktoré je požadované. Ďalším príkladom môže byť panelový dom, kde nájomníci v dolných poschodiach majú vždy dostatok vody, zatiaľ čo na horných poschodiach voda tečie oveľa pomalšie. Riešením tohto problému môže byť zvýšenie prietoku a tlaku v potrubnom systéme, čo v konečnom dôsledku znamená zvýšenie výkonu čerpadla, objemu kvapaliny a tiež odberu elektrickej energie.

Ďalším, oveľa efektívnejším a menej nákladným riešením je zaradiť do potrubia zariadenie, ktoré zabezpečí požadovaný výkon pre každé odberné miesto. Týmto zariadením sú regulátory prietoku typu REG (obr. 1) spoločnosti Kobold Messring GmbH. Ide o jednoduché a užitočné zariadenie na udržanie konštantného prietoku kvapalín v potrubných systémoch. Je obzvlášť vhodné na reguláciu vody a podobných kvapalín. Tieto regulátory zabezpečujú rovnováhu v systéme s mnohými používateľmi (rôzne odberné miesta s odlišnými odbermi) a pri náhodnom kolísaní tlaku v potrubnom systéme.



Obr. 1 Jednónásobné regulátory prietoku REG

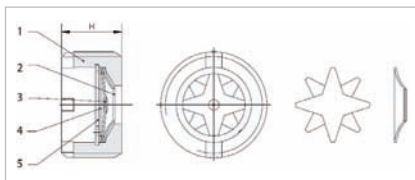
Zariadenie zabezpečí, že nie je prekročený požadovaný výkon na konkrétnom odbernom mieste. Použitím dvoch dvojvrstvových membrán z nehrdzavejúcej ocele, ktoré sú navzájom otočené o 45°, sa dosiahne konštantný prietok. V závislosti od rozdielu tlaku sa mení veľkosť otvoru medzi týmito odpruženými membránami a čelom regulátora. Pri znižovaní rozdielu tlaku sa celkový otvor zväčší a pri zvýšení tlaku sa



Obr. 2 Viacnásobné vyhotovenie

zmenšuje. Toto vyrovnávanie veľkosti otvoru vedie ku konštantnému prietoku kvapaliny cez zariadenie. Regulátory REG sú štandardne určené pre potrubia s pripojením G 1/2" a G 3/4". Ak sa použijú vo viacnásobnom vyhotovení (obr. 2), možno zabezpečiť reguláciu prietoku potrubím až do DN100".

Vlastný regulátor je zložený z piatich základných častí (obr. 3). Všetky časti sú vyrobené z kvalitnej nehrdzavejúcej ocele, iba telo je vyhotovené z mosadze alebo nehrdzavejúcej ocele 1.4301.



Obr. 3 Konštrukcia: 1 – telo, 2 – tanier, 3 – pružná hviezdička, 4 – krúžok, 5 – poistný krúžok

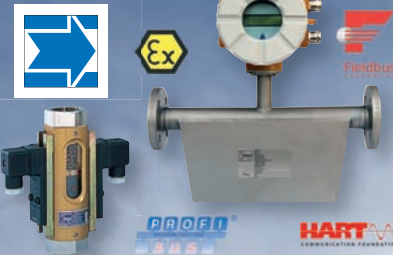
Voľba materiálu tela sa volí podľa podmienok prostredia, v ktorých sa zariadenie používa. V štandardnej verzii je zariadenie schopné regulovať prietok pre 0,5 až 40 l/min. Vo viacnásobnom vyhotovení možno regulovať prietok až do 560 l/min. Regulátor prietoku REG má tieto významné prednosti: nevyžaduje elektrické napájanie, ľahká montáž, kompaktné vyhotovenie, spoľahlivosť, bez častí podliehajúcich opotrebovaniu, použitie v potrubí G 1/2" až G 2 1/2", použitie pri médiách s viskozitou do 30 mm²/s, použitie pri teplote až 300 °C.

Z uvedeného opisu vyplýva, že zariadenie REG je efektívnym a ekonomickým riešením nedostatkov mnohých potrubných systémov.

KOBOLD Messring GmbH
www.kobold.com

měření • kontrola • analýza

Průtokoměry



Teploměry



Tlakoměry

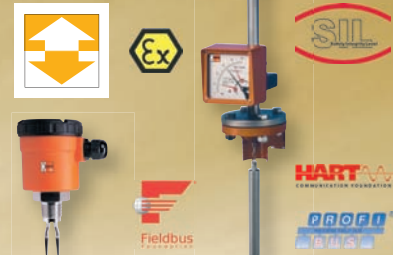


pH, vodivost, vlhkost, zákal



Naše výrobky = Vaše jistota, klid, bezpečí

Hladinoměry



KOBOLD Messring GmbH
Reprezentativní kancelář
Hudcova 78, 612 00 Brno

www.kobold.com

tel./fax: +420 541 632 216

Mob. +420 775 680 213

e-mail: info.cz@kobold.com

RIEŠENIE ZLOŽITÝCH PROBLÉMOV MERANIA HLADINY A PRIETOKU V PROCESOCH SPRACOVANIA ROPY

Súčasná nízka cena ropy znížila ziskovosť prieskumných a výrobných spoločností z oblasti ťažby ropy a petrochemického priemyslu. Použitie nových a vylepšených meracích technológií môže znížiť prevádzkové náklady zlepšením efektivity. V tomto článku sa zameriame na to, ako moderné prístrojové vybavenie rieši problémy s meraním hladiny a prietoku v separátoroch ropy.

Meranie prietoku

Meranie prietoku v separačnom procese sa týka ropy, kondenzátov, vyrobenej vody a zemného alebo súvisiaceho plynu. Coriolisove hmotnostné prietokomery vďaka presnosti a odolnosti proti opotrebovaniu nahrádzajú tradičné merače (oválne kolesá, turbínu či diferenčné tlakové prietokomery). V uhlíkovodíkovej časti odlučovača nahrádzajú Coriolisove prietokomery tradičné prietokomery s mechanickým princípom kvôli tomu, že nemajú pohyblivé časti a sú menej náročné na údržbu. Ich výhodou je aj to, že dokážu poskytnúť viac parametrov vrátane prietoku, hustoty a teploty. Na obr. 1 je príklad Coriolisovho prietokomera, ktorý obsahuje vybavenie na meranie ropy s možnosťou výpočtu hrubého a čistého objemu API, Net Oil, viskozity a Reynoldsovho čísla. Tieto funkcie umožňujú prevádzkovateľom lepšie pochopiť kvalitu ropy zo separátora a môžu pomôcť zlepšiť efektívnosť separátorov. Prietokomer tiež využíva viacfrekvenčnú technológiu (Multi-Frequency Technology), kde meracia trubica je budená na rôznu oscilačnú frekvenciu, aby potlačil chybu spojenú s výskytom bublín v prúdiacej kvapaline.

Vyrobenej vode je vysoko vodivá, takže na meranie jej prietoku je výhodnou voľbou elektromagnetický prietokomer. Pri vysokotlakových separátoroch môže byť problémom piesok, ktorý opotrebuje výstelku elektromagnetického prietokomera. V týchto aplikáciách sa vzhľadom na spoľahlivosť a celkové náklady osvedčili Coriolisove prietokomery napriek tomu, že vstupné náklady sú vyššie.



Obr. 1 Coriolisov prietokomer Endress+Hauser, Promass Q je komplexne vybavený na meranie ropy s možnosťou výpočtu hrubého a čistého objemu API, Net Oil, viskozity a Reynoldsovho čísla.

Meranie prietoku zemného plynu je ďalším z dynamických meraní požadovaných v separátoroch (obr. 2). Na meranie sa zvyčajne používajú vírové alebo opät Coriolisove prietokomery.

Coriolisov prietokomer na meranie zemného plynu s podporou AGA-11 predstavuje jednoduchý a konzistentný prístup, ktorý zjednodušuje inštaláciu meracieho prístroja, pretože nie sú potrebné žiadne rovné potrubné úseky pred meraním a za ním.



Obr. 2 Separátor ropy

Výskumná a výrobná spoločnosť v štáte West Texas mala problémy s prevádzkovými podmienkami v rámci ich procesov spracovania ropy. Meranie prietoku ropy, ktoré sa v minulosti realizovalo turbínovými prietokomermi, vykazovalo trvalý problém. Tieto turbínové prietokomery boli nahradené modernými Coriolisovými prietokomermi Endress+Hauser Promass. Na potrubie DN50 sa nainštaloval prietokomer, ktorý nielen umožňuje konzistentné meranie hmotnostného prietoku, ale aj monitoruje hustotu ropy v závislosti od prítomnosti vody v pretekajúcej kvapaline. Toto spojené meranie bolo nasadené s cieľom monitorovania prítomnosti vody pomocou prístrojovej funkcie oddelenia vody (water-cut). Výsledok povzbudil zákazníka k rozšíreniu použitia Coriolisových prietokomeroch vo vertikálnych separátoroch.

Vírové prietokomery splnili, až prekročili požiadavky na meranie prietoku zemného plynu v separátoroch z hľadiska presnosti, opakovateľnosti a pomeru maximálneho a minimálneho prietoku. Moderné vírové prietokomery, ako napríklad Endress+Hauser Prowirl, majú aj ďalšie funkcie. Prítomnosť zabudovaného prepočítavača prietoku s funkciami AGA-8 a AGA-NX-19 znamená, že nie je potrebný dodatočný prepočítavač prietoku plynu. Ďalším unikátnym prvkom je inteligentná kompenzácia rovného úseku, ktorá radikálne znižuje požiadavku rovných úsekov pred meračom a za ním.

Emulzie predstavujú pri meraní výšky rozhrania problém

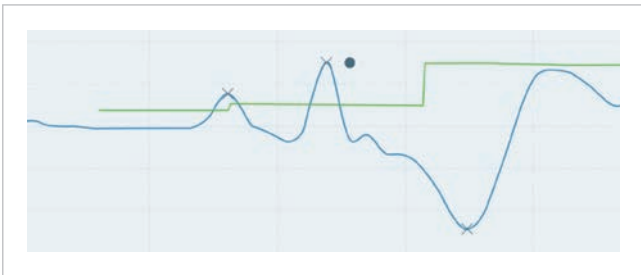
Ropná spoločnosť mala problémy s radarovým snímačom výšky hladiny s vedenými vlnami inštalovaným v oddeľovači na meranie celkovej výšky a výšky rozhrania. Emulzná vrstva, nazývaná tiež prechodová vrstva, je oblasť, kde dva kvapalné produkty, napríklad ropa a voda, nie sú úplne oddelené. Čím je táto vrstva hrubšia, tým náročnejšie je meranie skutočnej výšky hladiny rozhrania.

Odlučovač odstraňuje vodu z ropy. Ropa pláva na vode (obr. 3), zatiaľ čo voda sa zo spodnej časti nádrže odvádza do zariadenia na spracovanie vody. Je dôležité poznať presnú výšku hladiny vody v separátore, aby sa zabránilo prenosu ropy do zariadenia na spracovanie vody. Do merania hladiny zasahuje emulzná vrstva medzi ropou a vodou.



Obr. 3 V odlučovači ropy ropa pláva na vode a voda sa odstraňuje zospodu. Meranie výšky hladiny rozhrania ropa/voda je rozhodujúce pre to, aby sa do systému spracovania vody nedostal olej.

Pomocou radarových hladinomerov s vedenými vlnami sa mikrovlnný impulz vysielaný z vysieláča odráža od hornej vrstvy ropy, čím sa získa hodnota celkovej výšky hladiny. Časť impulzu prechádza cez ropu do rozhrania ropa/voda, kde vzniká druhý odraz, ktorý sa dá použiť na meranie výšky hladiny rozhrania (obr. 4).



Obr. 4 Ak je prítomná emulzia, snímač výšky hladiny s radarovou technológiou využívajúci vedené vlny môže nájsť vrstvu rozhrania ropa/voda (čierna bodka). Zelená čiara je prednastavená prahová hodnota založená na začiatčom nastavení dielektrickej konštanty.

Ak však existuje emulzná vrstva hrubá viac ako 5 cm, radarový snímač s vedenou vlnou nefunguje spoľahlivo, pretože odraz od rozhrania ropa/voda je značne znížený. Technológia radarových hladinomerov s vedenými vlnami je najvhodnejšia pre aplikácie s čistým rozhraním a pre aplikácie, kde sú prítomné veľmi malé alebo žiadne vrstvy emulzie. Na riešenie tohto obmedzenia radarových snímačov s vedenými vlnami bola v tejto aplikácii použitá duálna technológia, ktorá kombinuje kapacitný snímač výšky hladiny a snímač s radarovou technológiou s vedenými vlnami. Meranie výšky hladiny na kapacitnom princípe je založené na zmene kapacity v zásobníku kvapaliny, ktorá sa zvyčajne mení kvôli zmene výšky hladiny kvapaliny. Pokiaľ je jedna látka vodivá a druhá nie, ako v prípade ropy a vody, možno takto získať spoľahlivé meranie rozhrania. Keď teda ide o meranie výšky hladiny rozhrania ropných/vodných emulzných vrstiev, preferuje sa kapacitná technológia.

Snímač výšky hladiny Endress+Hauser Levelflex FMP55 Dual Fusion (obr. 5) spája radarovú technológiu snímania s vedenými vlnami a kapacitné snímanie. Hladinometry FMP55 boli inštalované do separátora a okamžite priniesli vynikajúce výsledky.

Obr. 4 znázorňuje, ako Levelflex FMP55 meria hladinu s radarovou technológiou s vedenými vlnami v prípade neprítomnosti emulznej vrstvy. V takom prípade dokáže FMP55 vypočítať výšku hladiny rozhrania ropa/



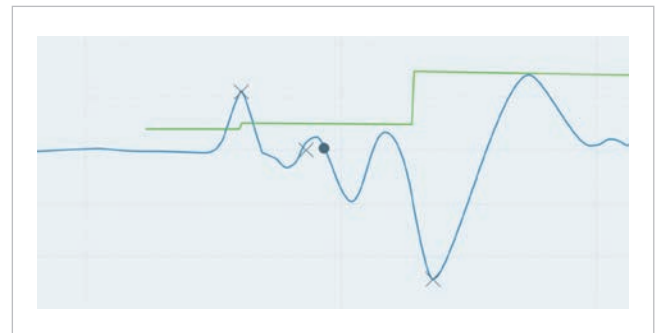
Obr. 5 Hladinometry Endress+Hauser Levelflex FMP55 boli namontované v obtoku separátora.

voda, pretože dostane silný signál z rozhrania. Obr. 6 znázorňuje, ako FMP55 automaticky používa svoj snímač kapacity, keď je prítomná hrubšia emulzná vrstva.

Takže či už existuje jasné rozhranie alebo emulzná vrstva, FMP55 spoľahlivo meria celkovú úroveň aj úroveň rozhrania a poskytuje presné informácie o meraní na presné oddelenie ropy od vody, čím sa maximalizuje výroba ropy. Vysielač FMP55 bol nainštalovaný priamo v separátore. Tradične sa toto rozhranie meria mimo oddeľovača v obtokoch. To bol jediný spôsob merania v minulosti, ale emulzia prítomná v separátore sa zvyčajne neopakuje v obtokoch, čo vedie k nepresnému meraniu.

Nespoľahlivé meranie rozhrania v separátore spôsobuje zlé ovládanie vypúšťacieho ventilu, čo môže spôsobiť ďalšie problémy v technológiách umiestnených za separátorom. Môže sa to prejavovať v znížení kvality ropy a vody a v konečnom dôsledku to má vplyv na alokáciu. Hladinomer Levelflex FMP55 možno použiť v prevedení Coax, ktorú možno inštalovať priamo do separátora. To umožňuje nastaviť úroveň rozhrania s cieľom optimálnej polohy, aby sa zabezpečilo, že cez prepád preteká len ropa. Takto sa zachytí maximálne množstvo ropy. Ďalší inštalovaný hladinomer FMP55 bol umiestnený za prepádom, aby sa monitorovala hladina ropy v zbernej nádrži.

Ropná spoločnosť môže teraz využívať spoľahlivé meranie rozhrania, dokonca aj pri tvorbe hrubej vrstvy emulzie, pričom účinnosť separátora sa zvýšila. Takto možno dosiahnuť lepšie využitie ropy bez toho, aby sa do ropy dostala voda alebo ropa do vody. V súčasnosti existuje viac ako 500 zariadení FMP55 nainštalovaných v Delaware Basine v štáte West Texas v jednej spoločnosti.



Obr. 6 Keď je prítomná emulzná vrstva, odraz môže byť príliš slabý (pod zelenou dielektrickou prahovou čiarou) na detekciu radarovým vysieláčom s vedenými vlnami. V tomto prípade (čierna bodka) FMP55 využíva svoj snímač kapacity na meranie rozhrania ropa/voda.

Zhrnutie

Rafinérie a spracovatelia ropy sa často v separátoroch zaoberajú problematickými aplikáciami vrátane prenikania vody. Tieto skutočnosti môžu byť pre tradičné meracie prístroje náročné. Riešením týchto problémov je dostupnosť moderných prevádzkových meracích prístrojov na meranie výšky hladiny a prietoku, ako to dokazujú uvedené dva príklady aplikácií.

Zdroj: Endress+Hauser



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



PREČO KALIBROVAŤ? VÝZNAM KALIBRÁCIE

Kalibrácia je neodmysliteľnou činnosťou vo výrobných procesoch všetkých priemyselných odvetví. Vzhľadom na rôznorodé technológie existuje množstvo odlišných dôvodov a motivácií na kalibráciu. V tomto článku preskúmame najbežnejšie dôvody, prečo kalibráciu vykonávať a prečo ju periodicky opakovať. Takisto zistíme, aké hrozia riziká a následky, ak nekalibrujeme.

Čo je kalibrácia?

Než sa zamyslíme nad dôvodmi, prečo vlastne kalibráciu potrebujeme, povedzme si krátko, čo kalibrácia skutočne znamená. Kalibrácia je vzájomné porovnanie dvoch meracích prístrojov a vytvorenie dokumentácie tohto porovnania. Kalibrovaný prístroj sa porovnáva s referenčným etalónom, ktorý má vyššiu presnosť a metrologickú nadväznosť; tento etalón sa často označuje ako kalibrátor. Existuje mnoho názorov, dokonca rozsiahlych výskumov na tému, kolkokrát presnejší má etalón byť. Zásadný význam má preukázaná metrologická nadväznosť etalónu na národné etalóny. Rozhodujúcim faktorom je vyhodnotenie neistoty referenčného etalónu a neistoty kalibračného procesu; inak je celá kalibrácia nepresvedčivá. Pripomeňme si zlaté pravidlo – všetky meracie prístroje robia chyby, kalibrácia nám povie, aké veľké.

Prečo kalibrovat?

Je úplne zrejmé, že princípom kalibrácie je vyskúšať merací prístroj a uistiť sa, že meria správne. Teraz sa zamerajme na okolnosti, ktoré robia z periodickej kalibrácie prevádzkových a skúšobných prístrojov hlavný nástroj efektívnej výkonnosti závodu, bezpečnosti, údržby, trvalo udržateľného rozvoja a kvality výroby.

Všetky prístroje driftujú

Faktom je, že všetky meracie prístroje v čase driftujú, teda vykazujú dlhodobú nestabilitu merania. Drift je definovaný ako pomalá zmena metrologickej charakteristiky meradla (pozn. red.). Niektoré prístroje driftujú viac, niektoré menej. Moderné prístroje majú zvyčajne časovú stabilitu merania lepšiu ako staršie typy. Výrobcovia si môžu vyberať z čoraz lepších komponentov a môžu vykonávať zahorenie prístrojov, ale prístroje majú stále v priebehu času nejaký drift. Spravidla je komerčne nemožné drift úplne vylúčiť.

Drift prístroja môže byť tiež ovplyvnený podmienkami prostredia a spôsobom použitia. Extrémna teplota, zmena ročných období, vysoká alebo nízka vlhkosť prostredia, to všetko môže spôsobiť zaťaženie prístrojov. Prístroje, ktoré sú používané častejšie alebo v náročných procesoch, majú sklon k rýchlejšiemu opotrebeniu.

Drift môže byť viac alebo menej rizikovým faktorom v závislosti od toho, aké požiadavky sú definované pre presnosť meracieho miesta a meracieho prístroja zvoleného pre toto meracie miesto. Pravidelná kontrola prístroja je obvyklý postup vedúci k zisteniu, či prístroj driftuje, a k následnému nevyhnutnému nastaveniu, ktoré prístroju vráti potrebnú presnosť. Ak máme prístroj, ktorý driftuje a nekalibrujeme ho pravidelne, nie je schopný merať s presnosťou, ktorú od neho očakávame.

Postupne na výsledkoch niekoľkých kalibrácií konkrétneho prístroja uvidíme, k akému veľkému driftu došlo na konkrétnom meracom mieste, čo nám pomôže zistiť dlhodobú stabilitu meracieho prístroja. Toto je základná informácia pre kvalifikované nastavenie dĺžky kalibračného intervalu založené na presnosti požadovanej pre meracie miesto a zistenej stability prístroja. Môže sa stať, že dôjde k poškodeniu prístroja alebo k chybe prepojenia prístroja a procesu, čo má za následok stratu schopnosti presného merania. Prípady, keď je prístroj úplne pokazený alebo nefunkčný, môžeme zvyčajne ľahko

identifikovať. Avšak to, že prístroj začne merať len trochu zle, nie je ľahké odhaliť, kým nenastane ďalšia kalibrácia. Preto je drift jedným z najčastejších dôvodov zavedenia pravidelnej kalibrácie.

Zodpovednosť za životné prostredie, udržiavanie predpisov, noriem a požiadaviek systému kvality

Ďalšie dôvody vykonávania periodickej kalibrácie vychádzajú z nariadení, noriem a požiadaviek firemných systémov kvality. Aj keby spoločnosť sama nemala vlastný systém kvality, zákazníci ho často majú a prenášajú tieto požiadavky na svojich dodávateľov.

V poslednom čase musia výrobné závody nepretržite sledovať emisie kvôli spoločenskej zodpovednosti organizácie a s cieľom plniť predpisy na ochranu životného prostredia. Splnenie týchto cieľov možno dosiahnuť len s použitím monitorovacieho a meracieho vybavenia, ktoré je udržiavané v požadovanej presnosti vďaka pravidelnej kalibrácii. Zlyhanie pri dodržiavaní týchto predpisov môže v krajnom prípade viesť k strate oprávnenia vyrábať alebo k uzavretiu závodu.

Väčšina spoločností má však systém kvality zavedený a tiež certifikovaný. Na certifikáciu systému kvality sa najčastejšie používa súbor noriem ISO 9000. Normy ISO 14000 sú v organizáciách obľúbené pri zavádzaní manažmentu ochrany životného prostredia. V rôznych priemyselných odvetviach môžu byť používané rôzne normy týkajúce sa systému kvality, napríklad AMS 2750 pre odvetvie tepelného spracovania alebo IATF 16949 pre automobilový priemysel. Vo farmaceutickom priemysle sa dodržiavajú predpisy vydané federálnym úradom na kontrolu liečiv (FDA), ktoré kladú veľmi prísne požiadavky na mnoho oblastí vrátane kalibrácie. Práve tieto požiadavky sú stanovené napríklad v predpise FDA 21 CFR Časť 11 a Časť 211. Tiež potravinársky priemysel používa vlastné predpisy, podobne aj energetický priemysel, najmä jadrové a uhoľné elektrárne.

Bezpečnosť a ochrana zdravia

Záujem o bezpečnosť a ochranu zdravia možno rozdeliť do dvoch hlavných zložiek; jedna sa zameriava na zamestnancov a majetok organizácie a druhá na zákazníkov a spotrebiteľov. Kalibrácia bezpečnostných systémov v organizáciách je prísne regulovaná, pričom regulačné predpisy riadia požiadavky na kalibráciu. V niektorých priemyselných odvetviach má vysokú prioritu ochrana zdravia zamestnancov a výrobných prostriedkov. Ide napríklad o ropný, plynárenský, chemický, petrochemický a energetický priemysel, kde je vzhľadom na použitie prchavých látok vyššia pravdepodobnosť nebezpečenstva výbuchu.

V iných priemyselných odvetviach, napríklad v potravinárskom a farmaceutickom priemysle, je záujem sústredený na bezpečnosť zákazníkov, z čoho tiež vychádza motivácia na vykonávanie kalibrácie. Nedostatočný systém kalibrácie môže v týchto oblastiach spôsobiť zlyhanie alebo poruchu výrobku s fatálnymi následkami pre zákazníkov.

Kvalita výrobkov

Existujú prípady, keď kvalitu výrobku nemožno preukázať meraním výsledného výrobku po skončení výrobného procesu. Namiesto toho

treba vykonať rôzne merania v priebehu výroby. Presnosť týchto meraní musí byť nepretržite udržiavaná a dokazovaná pomocou periodickej kalibrácie. Následne môže byť kvalita výrobku preukázaná tým, že výsledky meraní vykonaných počas výrobného procesu sú v rámci definovanej tolerancie.

Charakteristickým príkladom pre tento typ kontroly výrobkov sú procesy zahŕňajúce tepelné spracovanie, výrobu potravín a liekov. Ako príklad uveďme tepelné spracovanie kovov, keď pri rôznej teplote spracovania dochádza k zmene materiálových vlastností výsledného výrobku, pričom je veľmi ťažké, až nemožné merať tieto vlastnosti na výslednom výrobku. Je mimoriadne dôležité otvoriť záznamy ako dôkaz toho, že meranie počas výrobného procesu bolo presné a prístroje správne kalibrované.

Optimalizácia procesov a zvýšenie efektívnosti

Väčšina výrobných závodov používa suroviny a premieňa ich na výsledný výrobok. Čím efektívnejšie to dokáže, tým vyšší výnos získa. Ak dokáže výrobný závod udržiavať pri všetkých rozhodujúcich procesných meraniach dostatočnú presnosť pomocou pravidelných kalibrácií, jeho výroba je maximálne efektívna. To pomôže vytvoriť väčší objem výroby a vyšší výnos.

Zlepšenie kalibračného procesu potom môže znamenať spresnenie dôležitých meraní, čo umožní záводу pracovať ešte efektívnejšie. Aj úplne malé zlepšenie efektivity často prináša oveľa vyššie príjmy, než boli náklady na zlepšenie kalibračného procesu.

Ekonomické ukazovatele

Niektoré merania sa používajú ako základ pre peňažné prevody alebo fakturáciu. Chyba merania tu priamo spôsobí chybu peňažnej transakcie. Je teda zrejmé, že presnosť týchto meraní má zásadný význam. Objemy finančných transferov sú často také veľké, že zámer investovať do presného merania a patričného kalibračného procesu možno ľahko odôvodniť.

Náklady a riziká pri zanedbaní kalibrácie

Je prirodzené, že na udržiavanie kalibračných procesov sú potrebné zdroje a investície, rovnako ako na realizáciu a dokumentáciu všetkých kalibrácií. Je pomerne ľahké spočítať ročné náklady na kalibračný proces vrátane hmotných aj nehmotných zdrojov. Oveľa ťažšie je vyčíslieť náklady, ktoré vznikli následkom nesprávne alebo nedostatočne vykonanej kalibrácie. Pri týchto úvahách by sme ako o náprotivku investícií do kalibrácie vlastne mali premýšľať o rizikách, následkoch a nákladoch, ktoré prídu, ak budeme kalibráciu prehliadať.

Ako bolo uvedené v predchádzajúcich kapitolách, opomenutie alebo zlé nastavenie procesu kalibrácie môže mať za následok:

- nesplnenie požiadaviek systému kvality,
- bezpečnostné riziká pre zamestnancov a zákazníkov,
- nízku kvalitu výrobku a stratu dobrého mena,
- stiahnutie výrobku,
- neplnenie predpisov, čo môže viesť k strate oprávnenia na výrobu,
- neočakávané prestoje,
- ekonomické straty.

Je teda ľahšie spočítať náklady na kalibračný proces, ako odhadnúť náklady a riziká pri opomenutí potrebnej kalibrácie. V porovnaní s objemom výroby sú väčšinou náklady na kalibráciu zanedbateľné. Naopak náklady, ktoré vzniknú v prípade chýbajúceho kalibračného procesu, môžu byť až hrozivo vysoké. Vyjde teda lacnejšie vykonať kalibráciu podľa plánu. Niekedy si to, bohužiaľ, uvedomíme príliš neskoro.

Prístup založený na riadení rizík

Princíp riadenia rizík je kľúčovou súčasťou moderných systémov kvality. Je už zahrnutý v najnovších verziách noriem týkajúcich sa systémov kvality, ako je vydanie noriem radu ISO 9000 z roku 2015. Prístupy založené na hodnotení rizík by sa mali uplatniť aj v kalibračných procesoch v rámci organizácie. Pri vyhodnotení všeobecného rizika by sme mali brať do úvahy vplyv a pravdepodobnosť výskytu všetkých rizík. Často používanou metódou hodnotenia je riadenie rizika opísané v ISO 31000. Oba faktory, dosah a pravdepodobnosť, sú ohodnotenú na škále od 1 do 5 a celkový index rizika vznikne násobením oboch.

Zhrnutie

Existuje veľa dôvodov, prečo kalibrovať, vrátane overenia výkonnosti a presnosti prístroja, zhody s internými aj externými predpisy, zariadenia bezpečnosti a kvality výrobku. Nezabúdajme, že nie všetky prístroje sú si rovné, čo je dané množstvom faktorov vrátane umiestnenia vo výrobnom závode a dôležitosti v procese. Akokoľvek môže kalibrácia vyzeráť ako nedôležitá alebo drahá činnosť, stojí za to zvážiť náklady, ktoré vzniknú pri zanedbaní kalibrácie a ktoré by mohli viesť k bezpečnostným rizikám, obavám o kvalitu výrobku a výrobným prestojom.

Spracované podľa dokumentu Beamex Calibration White Paper „Why calibrate? Reasons for calibration“.

www.beamex.com
www.kalibratory.cz

Beamex MC6-Ex

Nový iskrovo bezpečný prevádzkový kalibrátor a komunikátor!



The image shows the Beamex MC6-Ex, a handheld calibration device with a green handle and a black body. It features a color LCD screen displaying a menu with options like 'Menu', 'Calibration', 'Troubleshooting', 'Data Logger', 'Communication', and 'Settings'. The device has several ports and buttons on top and bottom.

www.beamex.com
info@beamex.com

beamex
A BETTER WAY TO CALIBRATE

- ATEX a IECEx certifikácia pre všetky zóny v prostredí s nebezpečenstvom výbuchu.
- Veľmi presný kalibrátor dodávaný s kalibračným listom z akreditovaného kalibračného laboratória.
- Umožňuje plne elektronický a automatizovaný postup kalibrácie.
- Vstavaný prevádzkový komunikátor pre protokoly HART, FOUNDATION Fieldbus a Profibus.
- Multifunkčný prevádzkový kalibrátor tlaku, teploty a elektrických veličín.

Kalibratory, s.r.o.

info@kalibratory.sk
www.kalibratory.sk

PREPÄŤOVÁ OCHRANA PRE BUDOVY – JEDNODUCHÉ RIEŠENIA ZOHĽADŇUJÚCE AKTUÁLNE NORMY

Systémy prepäťovej ochrany chránia elektrické zariadenia pred škodlivými účinkami prepätia. Patrí sem aj ochrana pred nebezpečným iskrením a v konečnom dôsledku pred požiarom. Táto funkčnosť sa tiež stáva stredobodom tvorcov noriem a štandardov, pretože ochrana proti prepätiu je povinná takmer vo všetkých zariadeniach bez ohľadu na to, či je nainštalovaný externý systém ochrany pred bleskom.



Obr. 1 Ochrana elektrických zariadení proti prepätiu je nevyhnutná – aby sa dosiahol vysoký stupeň bezpečnosti, aj s cieľom dlhodobého udržania komfortu bývania.

Tento nový vývoj a ďalšie požiadavky možno nájsť v aktualizovaných vydaniach DIN VDE 0100-443 a -534. STN EN 62305 pokrýva potrebu a konfiguráciu ochrany pred priamymi a nepriamymi účinkami bleskových výbojov. Ak táto norma vyžaduje ochranu fyzickej konštrukcie s vonkajším systémom ochrany pred bleskom, potom musí byť elektrická inštalácia chránená proti prepätiu a nárazovým prúdom koordinovaným systémom SPD (prepäťová ochrana). No aj keď nie je potrebný žiaden vonkajší ochranný systém proti blesku, projekty musia mať ochranu proti prepätiu kvôli ochrane elektrickej inštalácie.

Ochrana budov pomocou vonkajšieho systému ochrany pred bleskom

Prvým a najdôležitejším prvkom systému SPD na ochranu fyzickej konštrukcie s vonkajším systémom ochrany pred bleskom je SPD typu 1, ktorý je inštalovaný na mieste napájania konštrukcie a ktorý chráni celé zariadenie pred účinkami priamych výbojov blesku. Systém by mal byť inštalovaný čo najbližšie k miestam, kde napájacie vedenia vstupujú do budovy, aby sa zabránilo prenikaniu bleskových prúdov do systému a akýmkoľvek vplyvom na elektrickú inštaláciu. Túto požiadavku spĺňa inštalácia SPD typu 1 v rozvádzači namontovanom na povrch bezprostredne za servisným panelom, ale pred meracou skrinkou.

Rovnako vhodným miestom na jednoduchú inštaláciu je aj rozvodné vedenie v mriežke. V takomto prípade môže byť príslušný SPD typu 1 namontovaný priamo na tyčovej zbernici, ktorá sa tiež používa na



Obr. 2 Použitie SPD na mieste napájania konštrukcie chráni celý hlavný distribučný bod pred prekročením jeho dielektrickej pevnosti a tým proti vzniku nebezpečného iskrenia.

napájanie a inštaláciu spínačov SLS. Pri inštalácii v nezmenenej oblasti sú spravidla povolené len SPD, ktoré nespôsobujú žiadny prevádzkový prúd. Toto platí pre SPD na báze iskrišť, ktoré sú zároveň ideálne na zastavenie bleskových prúdov. Vzhľadom na novú požiadavku, že okrem prepínačov SLS (selektívna ochrana) a napájania musí byť zabezpečená poisťka pre bránu inteligentného merača v elektroinštalácii na strane napájacej sústavy, musí byť nainštalovaný aj akýkoľvek SPD typu 1, ktorý sa má inštalovať s čo najmenšou celkovou šírkou.

Ochrana budov bez vonkajšej ochrany pred bleskom

Použitie prepäťovej ochrany na mieste napájania konštrukcie sa podľa DIN VDE 0100-443 vyžaduje aj pri budovách bez vonkajšej ochrany pred bleskom. Je to preto, že ak blesk zasiahne napájacie vedenie fyzickej konštrukcie, zodpovedajúci rázový prúd sa rozširuje v oboch smeroch: smerom k elektrickej inštalácii fyzickej konštrukcie a smerom k zvyšku rozvodnej siete. To znamená, že dokonca aj elektrické inštalácie vo fyzických konštrukciách bez vonkajšieho systému ochrany pred bleskom môžu byť zasiahnuté parciálnymi impulznými prúdmi.

V tomto prípade je vhodné použitie SPD typu 2 so zvýšenou kapacitou vypúšťania. V porovnaní s tradičným SPD typu 2 používaným v podružných rozvodných skrinkách musí mať SPD typu 2 na mieste napájania konštrukcie dvojnásobnú zdvodovú kapacitu. Spoločnosť

Phoenix Contact so svojím Valvetrab SEC T2 350/40 ponúka SPD typu 2, ktorý spĺňa tieto požiadavky a súčasne má úroveň ochrany napätia len 1,9 kV medzi fázovými vodičmi a ochranným vodičom. S celkovou šírkou iba 12 mm na jednu pozíciu je tento zvodič prepätia vhodný na dodatočnú inštaláciu prepäťovej ochrany v existujúcich konštrukciách bez vonkajšej ochrany pred bleskom. Len čo sú takéto zariadenia inštalované, musia splniť požiadavky v súčasnosti platnej normy VDE 0100. To zahŕňa použitie prepäťovej ochrany v bode napájania.

Ďalšie ochranné opatrenia

Pretože z fyzikálnych dôvodov ochrana na mieste napájania konštrukcie nie je vždy dostatočná na adekvátne obmedzenie napätia pre elektrické zariadenia umiestnené na vzdialenejšom mieste, DIN VDE 0100-534 definuje to, čo sa nazýva účinná ochranná oblasť. Tu sa uvádza, že vzdialenosť medzi SPD a zariadením, ktoré sa má chrániť, nesmie byť väčšia ako 10 m. V opačnom prípade treba vykonať ďalšie kroky, napríklad nasadenie iného SPD v bezprostrednej blízkosti zariadenia. SPD typu 2 by sa potom mali rozmiestniť v iných podružných rozvodných skrinkách za ochranu na mieste napájania. Dodatočné ochranné opatrenia, ktoré sa prijímajú na dosiahnutie súladu s účinným ochranným priestorom, sa najlepšie realizujú priamo na koncovom zariadení, ktoré sa má chrániť.

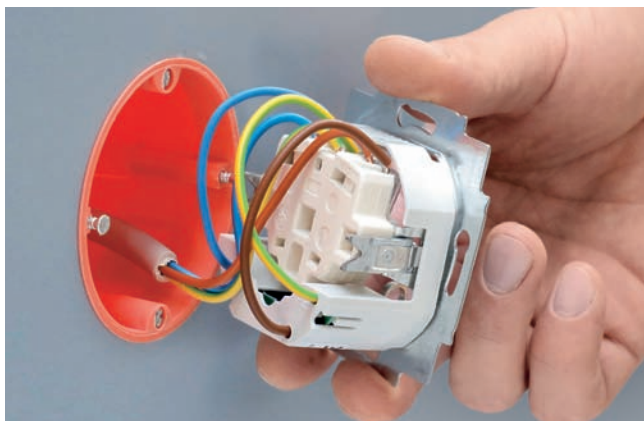
Na tieto miesta inštalácie sa používajú SPD typu 3. Ich kapacita rázového prúdu je podstatne nižšia ako kapacita SPD typu 1 a 2, pretože vysokoenergetické rázy z výbojov bleskov už boli zvedené predošlými ochrannými opatreniami. Moduly SPD typu 3 môžu byť inštalované v blízkosti svorkovnice, resp. koncového zariadenia, ktoré sa má chrániť, kde spoľahlivo obmedzujú potenciálne špičky napätia do úrovne vhodnej pre koncové zariadenia.

Ktoré koncové zariadenia by mali byť chránené?

Z mnohých elektrických zariadení v budove je niekoľko, pre ktoré je obzvlášť dôležitá ochrana. To platí najmä pre tie zariadenia, pri ktorých musí byť zabezpečená nepretržitá prevádzka, napríklad vykurovanie. Samostatná ochrana je tiež dobrým riešením pre citlivé zariadenia, ako sú smerovače a počítače, ako aj pre drahé zariadenia, ako sú plne automatické kávovary.

SPD typu 3 umiestnený priamo v zásuvke je ideálnym riešením poskytujúcim nepretržité zabezpečenie pre tieto typy zariadení. Najlepším riešením je inštalovať ich do steny, aby nerušili estetiku miestnosti. Práve na tento účel bol navrhnutý nový Blocktrab BLT-SKT, ktorý je inštalovaný spolu so štandardnými komerčnými zásuvkami (obr. 3).

Ďalšie verzie z radu Blocktrab sú k dispozícii na profesionálnu inštaláciu v podkladových systémoch a káblových žľaboch. Skupina



Obr. 3 SPD typu 3 zo série produktov Blocktrab BLT-SKT je vhodný na inštaláciu do zásuviek, pričom chráni funkčnosť všetkých pripojených koncových zariadení.



Obr. 4 Ochrana proti prepätiu funguje iba v súlade s princípom ochranného obvodu: napájacie, ale aj signálne vedenia a antény musia byť chránené.

výrobkov Maintrab obsahuje ochranné zariadenia pre neprofesionálov, ako sú zástrčky na pripojenie ističov. Všetky verzie tiež poskytujú ochranu zariadení na susedných zásuvkách v tom istom obvode.

Princíp ochranného obvodu

Požadovaný SPD na mieste napájania konštrukcie chráni pred nebezpečne vysokou energiou, ktorá sa dostane do hlavného rozvodu v rámci budovy. Existujú však aj iné vodivé spojenia vedúce z vonkajšej plochy budovy, ktorá je vystavená účinkom blesku. Okrem hlavného napájacieho zdroja to môžu byť telefónne linky, televízne káble a napájacie zdroje na vonkajšie osvetlenie. Tieto vedenia môžu tiež zaviesť nebezpečne vysoké napätia do budovy a zničiť elektrické zariadenia. Všetky koncepty účinnej ochrany by sa preto mali navrhnuť v súlade so zásadou ochranného obvodu (obr. 4).

Akékoľvek vodivé prípojky, ktoré opúšťajú budovu, by mali byť chránené proti prepätiu. Spoločnosť Phoenix Contact ponúka jednoduché riešenia typu „pripoj a funguj“ na ochranu signálnych káblov prichádzajúcich zvonku. Kábel C-SAT možno pripojiť priamo k multiprepínaču, aby sa zabránilo zlyhaniu rozdeľovača antény na satelitnom zariadení. Telefónna linka môže byť chránená zásuvkou TAE s povrchovou izoláciou s integrovanou prepäťovou ochranou – TAE-Trab. Ako alternatíva môžu byť do koncepcie ochrany zahrnuté aj televízne a telefónne káble s použitím kombinovaných zásuvných dielov z radu produktov Maintrab. Na návrh komplexného a účinného konceptu ochrany sú teda k dispozícii bezpečné a jednoduché riešenia od zariadení na ochranu pred bleskom typu 1 až po ochranu dátových liniek.

Najdôležitejšie požiadavky na ochranu proti prepätiu v skratke:

- Na ochranu proti prepätiu na mieste napájania konštrukcie je povinná buď SPD typu 1 v prípade externého systému ochrany pred bleskom, alebo ak tento systém nie je inštalovaný, SPD typu 2 so zvýšenou zvodovou kapacitou.
- Účinná oblasť ochrany SPD je obmedzená, čo znamená, že sú potrebné dodatočné ochranné stupne v podružných rozvodných skrinkách a nevyhnutne pred koncovými zariadeniami.
- Dátové a signálne vedenia môžu tiež prenášať škodlivé prepätie a mali by sa zohľadniť v koncepcii ochrany.

Ing. Ján Kadlecík

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

VÝKONNÉ UPÍNACIE STANICE S KOMPAKTNÝMI ROZMERMÍ



Kompaktné miniatúrne upínacie stanice SCHUNK VERO-S NSL mini 100-25 majú vysokú vŕahovú silu, vysokú tuhosť a sú úplne odolné proti vniknutiu triesok alebo nečistôt.

Miniatúrne upínacie stanice zo série SCHUNK VERO-S NSL mini 100-25 zaručujú vysokú upínaciu silu v kompaktnom vyhotovení. Výkonné jedno-, dvoj- a štvormodulové upínacie stanice sú špeciálne navrhnuté s ohľadom na požiadavky modernej výroby malých dielov. Použitie modulov sú tak utesnené, že sú úplne odolné proti vniknutiu triesok alebo nečistôt do vnútra modulu a nemôžu tak spôsobovať poruchy. Prepracovaný pohon sa súčasne stará o znásobenie vŕahovej sily: každý upínací modul dosahuje vďaka patentovanému rýchlemu a upínaciemu zdvihu a aktivovanej turbo funkcii vŕahovú silu 6 000 N. V závislosti od použitého závitú je prídržná sila 15 000 N (M6) alebo 25 000 N (M8). Pri rozmeroch 199 mm x 199 mm x 40 mm tak štvormodulová upínacia stanica dosahuje vŕahovú silu 24 000 N a prídržnú silu 60 000 N, resp. 100 000 N. Keďže došlo aj k výraznému zvýšeniu tuhosti, možno absorbovať výrazne vyšší moment prevrhnutia.

Odolné a s dlhou životnosťou

Zaistenie mini upínacích staníc sa vykonáva pomocou súpravy pružín, ktoré sú samozaistovacie a vytvárajú tvarový styk. V aktivovanom stave preto nespotrebovávajú žiadnu energiu. Príslušné rýchlospojky na otváranie pomocou stlačeného vzduchu, resp. na aktiváciu turbo funkcie sú umiestnené vyššie, vďaka čomu sú mimoriadne ľahko prístupné bez toho, aby bol obmedzený prístup k obrobkom. Veľké kontaktné plochy medzi upínacími šmýkadlami a upínacími čapmi v upnutom stave minimalizujú plošný tlak a znižujú tak opotrebenie upínacích modulov. Aby sa predĺžila životnosť, sú všetky funkčné diely upínacích modulov, ako napríklad základné telo, upínacie čapy a upínacie šmýkadlá, vyrobené z nehrdzavejúcej ocele. Ostatné diely upínacích staníc sú zase chemicky poniklované alebo tvrdo eloxované, a preto sú odolné proti korózii.

Rozsiahly modulárny systém

Upínacie stanice VERO-S NSL mini 100-25 rozširujú modulárny systém SCHUNK VERO-S mini. Sú pevne namontované na stole stroja a možno na ne presne upevniť najrôznejšie upínacie prostriedky zo sortimentu SCHUNK NSE mini, vďaka čomu umožňujú zrýchlenie nastavovacieho procesu. Nastavovacie drážky na dolnej strane v pozdĺžnom a priečnom smere zjednodušujú umiestnenie na stôl stroja. Dvojmodulové a štvormodulové upínacie stanice sú navyše vybavené stredovými otvormi a nastavovacími hranami. Upínacie stanice môžu byť voliteľne vybavené ďalšími otvormi pre skrutky.



SCHUNK Intec s.r.o.

Levická 7
949 01 Nitra
Tel.: +421 37 3260 610
info@sk.schunk.com
schunk.com

NOVÁ TECHNOLOGIA V I/O MODULOCH TURCK

Protokol Backplane
Ethernet Extension Protocol
(skrátene Beep) od spoločnosti
Turck spája až 33 I/O modulov
pod jednou IP adresou
a komunikuje cez Profinet,
Ethernet/IP a ModbusTCP.



Turck predstavil svoju multiprotokolovú technológiu v roku 2012 ako jedinečný a pragmatický spôsob zaobchádzania s rôznymi protokolmi. Zariadenia s multiprotokolom sú schopné komunikovať s tromi najbežnejšími protokolmi operujúcimi po ethernetete na celom svete – Profinet, Ethernet/IP a ModbusTCP. Spájajú sa tak tri protokoly v jednom zariadení.



Nová technológia zjednodušuje komunikáciu. V sieti Beep jeden modul funguje ako master, zatiaľ čo maximálne 32 ďalších modulov pôsobí ako slave. Používatelia teda profitujú dvakrát: prvýkrát tým, že nemusia kupovať žiadne špeciálne brány so špecializovanou kabelážou s cieľom vytvoriť podsieť a znížiť adresy IP. Je to preto, že každý I/O modul môže byť použitý ako master alebo slave. Po druhé prostredníctvom zníženia IP adresy môže používateľ vytvoriť I/O sieť s vysokou hustotou a spojiť ich pomocou menšieho počtu prepojení. Ďalšou výhodou je skutočnosť, že Beep pracuje so všetkými štandardnými komponentmi siete ethernet. Konfigurácia je veľmi jednoduchá vďaka integrovanému webovému serveru. Používateľ tu definuje prvé zariadenie linky ako master a ostatné sú automaticky priradené ako slave. Master ukladá všetky parametre konfigurácie zariadenia. Ak sa slave musí nahradiť z dôvodu chyby alebo iného z iného dôvodu, možno to vykonať jednoducho pomocou náhrady drop-in. To nielen znižuje prestoje, ale aj súvisiace náklady. Nový slave je automaticky detegovaný masterom Beep s potrebnými parametrami. Nová manuálna konfigurácia nie je potrebná. Konfigurácia musí zabezpečiť, že sieť je inštalovaná v lineárnej topológii. Master Beep má vždy statickú adresu IP, zatiaľ čo slave Beep nie sú priradené žiadne adresy IP. Niekoľko sietí Beep môže byť prevádzkovaných v sekvencii. Sú konfigurované podľa toho istého princípu: master – slave – ... – master – slave. Zmiešaná prevádzka pozostávajúca zo sietí Beep a zariadení ostatných výrobcov je možná bez akýchkoľvek problémov.

Beep je k dispozícii ako aktualizácia firmvéru pre všetky multiprotokolové moduly Turck radu TBEN-S a TBEN-L, ako aj moduly FEN20. Moduly Turck TBEN-L sú tradičné I/O bloky s krytím IP67. Okrem modulov s normálnymi I/O rozhraniami zahŕňa séria

TBEN-L aj IO-Link masterov, ProfiSafe, Ethernet/IP, CIP Safety, ako aj rozhranie RFID. Turck TBEN-L-PLC tiež ponúka plnohodnotný kontrolér s IP67 založený na Codesys 3. Vďaka ich odolnému krytiu a vysokému stupňu ochrany je táto produktová séria vhodná najmä pre automobilový sektor, ale aj pre logistiku a strojárstvo. Zatiaľ čo TBEN-L sa používa v aplikáciách vyžadujúcich extrémne odolné zariadenia s vysokým stupňom ochrany, modul FEN20 vyniká presne pre opačné dôvody. S FEN20 Turck ponúka jeden z najmenších blokovaných modulov I/O na inštaláciu v riadiacich skrinkách. Je pôsobivý najmä v decentralizovaných aplikáciách s malým počtom I/O bodov. Vďaka svojim extrémne kompaktným rozmerom je FEN20 tiež ideálny na dodatočné vybavenie funkcií ethernet v existujúcich ovládacích skrinkách a malých rozvádzačoch.

Séria produktov Turck TBEN-S kombinuje výhody TBEN-L a FEN20. Vďaka plnému krytiu a rozšírenému rozsahu ochrany ponúka odolnú konštrukciu v triede krytia IP65, IP67 a IP69K. Tieto certifikované triedy ochrany pre sériu TBEN-S sú výsledkom stratégie Turck Out of the cabinet. Ultrakompaktná séria I/O modulov je tiež vhodná pre aplikácie v obmedzenom priestore. Rovnako ako ostatné blokované moduly kompatibilné s Beep, aj moduly radu TBEN-S sú multiprotokolové, a tak podporujú tri štandardné protokoly operujúce nad ethernetom. Špecifický protokol je detegovaný úplne automaticky. Týmto spôsobom môžu zákazníci pripojiť moduly na rôzne systémy riadenia bez akýchkoľvek problémov. Táto funkcia je obzvlášť užitočná pre globálne fungujúce spoločnosti. K dispozícii sú rôzne druhy modulov. Univerzálne kanály modulov DXP môžu byť použité ako vstupy alebo výstupy bez akejkoľvek konfigurácie. Univerzálne analógové moduly môžu spracovať výstupy termočlánkov a RTD, ako aj prúdu a napätové výstupy. Turck sa zameriava aj na technológiu IO-Link, ktorá je univerzálnym digitálnym rozhraním pre úroveň snímača/akčného člena. Moduly TBEN-S sú preto dostupné aj ako mastery I/O-Link. TBEN-S ponúka používateľom komplexné diagnostické funkcie pre prepätie, prúd a skrat. Ak musí byť zariadenie vymenené, možno to vykonať ľahko a bez akejkoľvek zložitej konfigurácie.

I/O moduly Turck dnes už podporujú prístup cez ModbusTCP paralelne k pripojeniu na kontrolér. Tento prístup umožňuje HMI, kontrolérom aj okrajovým bránam a cloudovým systémom sprístupniť všetky procesné hodnoty. Najnovšie protokoly, ako napr. OPC-UA a MQTT, prirodzene pracujú v pozadí. Turck je tiež aktívnym účastníkom štandardizácie vhodných profilov v komunite IO-Link.

MARPEX

Marpex, s.r.o.

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

TRI PRÍKLADY ZBERU DÁT V ŠKODA AUTO



Pozrite sa s nami na tri príklady zberu dát v ŠKODA AUTO Mladá Boleslav a presvedčte sa, že môžete hneď zajtra začať s monitorovaním stavu rovnako, ako to urobili v najväčšej českej firme.

1. Monitorujte kvalitu 24 V DC bezdrôtovo

Na montáži v ŠKODA AUTO Mladá Boleslav majú naozaj veľké množstvo rôznych typov priemyselných zdrojov, ktoré napájajú dôležité riadiace a elektrické výrobné systémy. Kvalita napájacieho napätia 24 V je kľúčová pre bezporuchový chod pripojených zariadení a prípadné kolísanie alebo výpadky zdrojov 24 V môžu ovplyvniť plynulosť výroby.

Moderný systém monitorovania stavu (condition monitoring) si kladie za cieľ sledovať kľúčové zariadenia, pričom k nim patria aj napájacie zdroje. Spoločnosť FOXON pre takéto prípady vyvíjala tzv. FIOT Sensor. Ide o rýchle bezdrôtové meranie napájacieho napätia 24 V DC (8000-krát za sekundu) pričom každých 5 sekúnd odosiela zozbierané údaje do brány a do ďalších aplikácií.

Údržba vo vizualizačnom systéme vidí prakticky živé dáta a ich históriu pre každý senzor, t. j. pre každý strážený zdroj 24 V DC. Pokiaľ dochádza k výraznejším kolísaniam, alebo dokonca výpadkom, je v náhľadoch vidieť veľmi presne, kedy a kde sa problém odohráva. A práve táto lokalizácia pomáha pri rýchlom zásahu údržby a následnej náprave.



Umiestnenie FIOT Sensorov v rozvádzači

2. Stúpa vám teplota v rozvádzači? Je potrebné to vedieť.

FIOT Sensor nemonitoruje len napájacie napätie. Navyiac má ešte ďalšie analógové alebo digitálne vstupy, na ktoré je možné pripojiť externé senzory. Priamo vo vnútri FIOT senzoru je vstavaný snímač zrýchlenia a snímač teploty. A práve tento interný snímač teploty využívajú v ŠKODA AUTO Mladá Boleslav na monitorovanie, či sa postupne nezvyšuje teplota. To môže byť z viacerých dôvodov, napríklad následkom nepredvídaných nežiaducich dejov, ale zároveň to je príčina nových komplikácií. Preventívne sledovanie vývoja teploty je spôsob, ako udržiavať ďalšie komponenty rozvádzačov v dobrej kondícii a predísť zbytočným zásahom údržby.

3. Senzory, ktoré sa môžu sťahovať

A do tretice z Mladej Boleslavy. Na zvarovni využívajú FIOT Sensor trochu iným spôsobom. Senzory a komunikačné brány sa po dlhej hale premiestňujú podľa potreby ako diagnostický nástroj.

Senzor vždy umiestňujú tam, kde majú práve podozrenie na nežiaduce kolísanie napätia. Tam môže byť FIOT Sensor niekoľko hodín len pre premeranie hodnôt, ale aj niekoľko dní či týždňov, aby bolo vidieť správanie sa konkrétneho zdroja v čase.

V tablete alebo vo webovom rozhraní vidí údržba aktuálne aj historické dáta, a môže tak skôr odhaliť príčinu problémov. Potom môžu senzory premiestniť zase na iné miesto.

Čo je to FIOT Sensor?

Vo FOXONE vznikol tento produkt iba kvôli potrebe neustáleho monitorovania kvality napájacieho napätia 24 V. Využívanie monitorovania stavu výrobných liniek prinieslo zistenie, že poklesy napájacieho napätia 24 V sú častou príčinou výpadkov elektrických zariadení či celkov.

FIOT Sensor napája priamo merané napätie alebo externý zdroj. Napájacie zdroje stráži senzor s frekvenciou 8 kHz a každých 5 sekúnd posiela aktuálne namerané dáta. Navyiac dokáže sledovať niekoľko ďalších veličín ako sú:

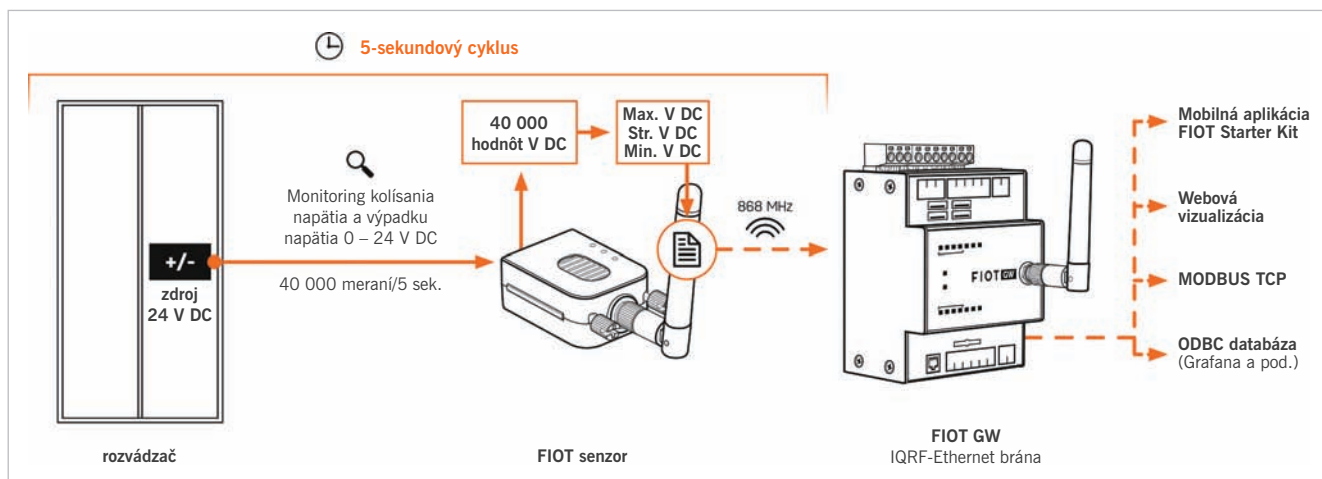


Schéma prenosu údajov medzi jednotlivými zariadeniami

- kvalita napájacieho napätia 24 V DC,
- teplota vo vnútri senzoru,
- externá teplota cez teplotný, jednovodičový snímač,
- sklon v 3 osiach,
- analógový alebo digitálny vstup.

Analógovým vstupom môžete merať napríklad vibrácie, tlak, prítok, otáčky a pod., digitálny vstup slúži napríklad na meranie počtu vyrobených kusov, počtu zopnutých relé kontaktov a pod. Záleží len na vás, ktoré dáta vám môžu byť užitočné.

Namerané dáta posiela senzor bezdrôtovou technológiou IQRF na frekvencii 868 MHz do vlastnej komunikačnej brány, ktorá potom dáta poskytuje ďalším systémom – vizualizačným programom, databázam atď.

FOXON predáva FIOT Sensor v rámci svojich projektov monitorovania stavu zariadení, ale teraz aj s možnosťou vyskúšania ako tzv. FIOT Starter Kit.



Zobrazenie historických a aktuálnych údajov z FIOT Sensorov

Skúste to, začnite štartovacou sadou

Štartovacia sada FIOT Starter Kit vznikla hlavne preto, aby mohli zákazníci čo najjednoduchšie vyskúšať bezdrôtový zber dát frekvenciou 868 kHz a zistiť, aké prínosy môžu mať zbierané dáta pre ich výrobu a údržbu.

Starter Kit obsahuje dva senzory, bránu, priemyselný zdroj, Wifi/LTE smerovač a ďalšie príslušenstvo. Podľa návodu ho za niekoľko minút zapojíte a vidíte živé dáta. Ich vizualizácia je dostupná buď vo webovom rozhraní alebo v mobilnej aplikácii. Tiež môžete cez OPC server dáta posielať do databáz alebo ďalších nadradených systémov či aplikácií. Jednoducho s nimi už pracujete podľa seba.

Viac sa o FIOT Starter Kit dočítate na www.foxon.cz/fiot-starter-kit. Možno je to práve pre vás vstup do sveta Priemyslu 4.0 a prvý naozaj hmatateľný krok k monitorovaniu stavu zariadení. Alebo vám to iba uľahčí prácu.

Čo keď potrebujete viac senzorov?

Kto si vyskúšal a zistil, ako užitočný môže celý systém byť, určite neskončí len s jednou bránou a pár senzormi. Samozrejme sa dá všetko pokryť viacerými bránami a viacerými senzormi, ale lepšie než kupovať viacero zostáv FIOT Starter Kit je spojiť sa priamo so spoločnosťou FOXON. Odborní technici vám navrhnu širšie riešenie, do ktorého zakomponujú Starter Kit, ktorý ste si už kúpili, ale posunú monitorovanie stavu vašich zariadení na vyššiu úroveň.

FOXON

FOXON s.r.o.

Česká 615/25
463 12 Liberec 25 – Vesec, ČR
Tel.: +420 484 845 566
foxon@foxon.cz
www.foxon.cz

TRENČIANSKY ROBOTICKÝ DEŇ

3. 4. - 4. 4. 2019
výstavnisko Expo Center, a.s.

Organizátor:
Stredná odborná škola
Pod Sokolicami 14
Trenčín

14. ročník
Medzinárodnej
súťažnej prehliadky
robotov

www.sostn.sk
sostn@sostn.sk
032 7432730

Téma: EKOROBOTIKA + INDUSTRY 4.0





SLEDOVATEĽNÝ POKROK VO VÝROBE (2)

So zavádzaním automatizačných a riadiacích systémov do výroby nastupuje aj rastúca potreba využívania automatizovaných spôsobov identifikácie dielov a materiálu vo výrobe. Aj z tohto dôvodu sa čoraz častejšie nasadzujú technológie RFID a Bluetooth, aby tak uspokojili dopyt v nových oblastiach.

Lokalizácia v reálnom čase (RTLS)

RTLS prichádza do úvahy vtedy, keď treba objekty lokalizovať v reálnom čase. „To určite prináša ešte vyššiu transparentnosť vo výrobnom procese ako RFID, ale opäť záleží na tom, aké informácie potrebujete na dosiahnutie čo najvyššej efektivity vo výrobnom procese,“ hovorí N. Lauther.

Spoločnosť Siemens nedávno prevzala spoločnosť Agilion, ktorá jej tak priniesla technológiu ultraširokopásmového pripojenia (UWB) pre RTLS. Technológia Siemens Simatic RTLS pracuje s technológiou UWB, ktorá využíva extrémne široký frekvenčný rozsah (3 – 7 GHz) so šírkou pásma najmenej 500 MHz na prenos slabých bezdrôtových signálov. Tým sa zabráni riziku rušenia inými systémami a poskytuje sa lokalizácia objektov s presnosťou až 10 cm.

Technológia RTLS je aj jadrom technológie MotionWorks firmy Zebra Technologies, ktorá poskytuje prehľad o umiestnení, stave a výkonnosti kritických podnikových technických prostriedkov, tovaru a osôb vo výrobnnej prevádzke. Na sledovanie technických prostriedkov a materiálu využíva kombináciu 6,5 GHz UWB aktívneho RFID, 2,4 GHz aktívneho RFID, vysielača Bluetooth s nízkou spotrebou energie (BLE) a pasívnej RFID.

Spoločnosť Zebra sa preslávila systémom na sledovanie hráčov NFL na futbalovom poli. Teraz však jej odborníci zistili, že ešte menej náročné je sledovať autá počas výrobného procesu. V prvom riešení profesionálny futbalový hráč nosí dve značky RFID – jednu na každej strane ramenných podložiek – a ďalšia značka je v lopte. „Tieto značky posielajú signál sedemkrát za sekundu. Je to značka s najvyššou citlivosťou, ktorú používame, pričom presnosť zachytenia sledovanej osoby je do 15 cm,“ hovorí Jim Hilton, starší riaditeľ výrobnéj a terénnej mobility v spoločnosti Zebra. „Predstavte si údaje, ktoré zrazu vidia majiteľa a tréneri: ako rýchlo beháte, aký je pohyb v prvej štvrtine v porovnaní s druhou, treťou alebo štvrtou štvrtinou ihriska. A rozdiely naozaj nájdete. Každý kúsok toho sa náhle stal viditeľným.“ Je to presne tá istá technológia, ktorú Ford používa na sledovanie vozidiel, keď prichádzajú z výrobnéj linky. „No v tomto prípade tie údaje nemusíme zbierať tak často a s takou presnosťou,“ hovorí J. Hilton.

Jeden výrobca leteckej techniky využíva program MotionWorks na sledovanie špecializovaných nástrojov, ktoré sa používajú na dokončenie tisícok manuálnych procesov potrebných na skonštruovanie lietadla. Zle umiestnené, nevhodné, nevrátené alebo ohrozené nástroje môžu spôsobiť oneskorenie v rámci celej linky a pri dodaní lietadla. Viditeľnosť nástroja a vybavenia v reálnom čase zlepšila využitie zariadení o 20 %, znížila pracovné oneskorenia spôsobené chýbajúcimi nástrojmi o 80 % a znížila počet nástrojov po skončení

platnosti revízie o 30 %. Výrobca takisto znížil kapitálové výdavky, aby nahradil položky „aktuálne nenájdene“ o 50 %.

Aktívne vs. pasívne

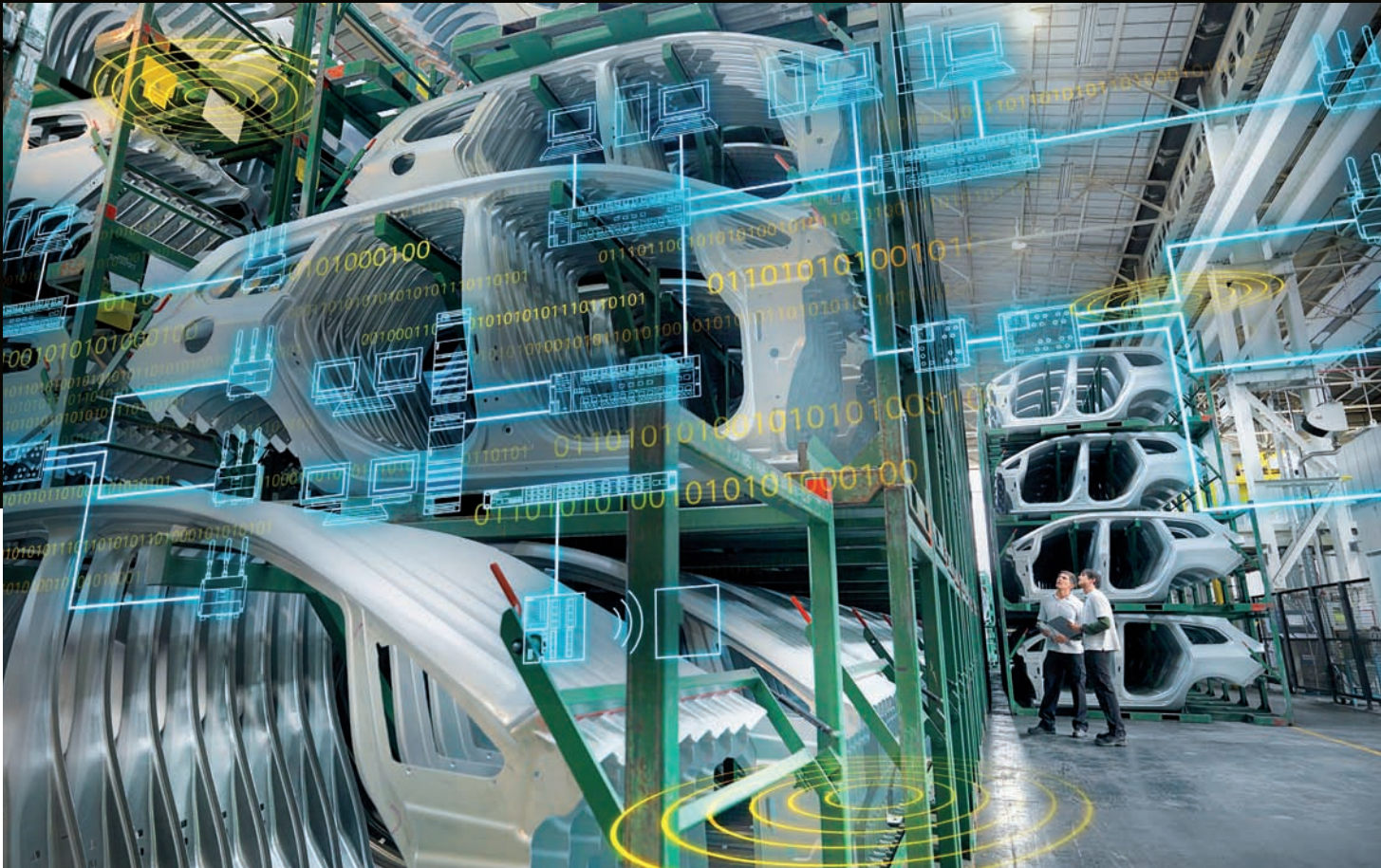
„To, ktorá technológia bude pre vás potrebná a koľko na jej zaobstaranie a spozajzdnenie budete potrebovať peňazí, bude sa líšiť podľa typu aplikácie, ktorú sa pokúšate vyriešiť – čo sa snažíte vidieť či dosiahnuť,“ vysvetľuje J. Hilton. „Značka RFID nemusí posielat signál viac ako raz za hodinu alebo raz za niekoľko hodín. To znamená, že životnosť batérie aktívnej značky sa uvádza na roky namiesto toho, aby sme ju museli monitorovať častejšie.“

Aktívne značky musia mať batérie, pretože vysielaajú signály, ktoré možno zachytiť zo vzdialenosti od 30 m do vzdialenosti niekoľko kilometrov, v závislosti od sily vysielača značky a vzdialenosti úhľu, ktorú treba vyriešiť. „Vďaka aktívnej značke by paleta mohla označiť svoju aktuálnu pozíciu. Alebo zásobník umiestnený vo výrobe môže pri dosiahnutí určitej hmotnosti vysielať signál, čo naznačuje, že ho treba doplniť,“ vysvetľuje J. Hilton.

Hoci pasívne značky nevysielaajú signály, sú užitočné pre iné aplikácie a majú výhodu, že nevyžadujú vlastný zdroj napájania. Namiesto toho čítacie zariadenie prečíta značku, keď sa dostane do jej tesnej blízkosti. Pasívna značka pripútená k vozidlu na výrobnéj linke môže napríklad indikovať nielen to, o aké konkrétne auto ide, ale aj to, akých päť vecí musí pracovník na tejto stanici vykonať na danom vozidle. Pasívne značky, v závislosti od spôsobu ich použitia, by sa cenovo mohli pohybovať v rozpätí 7 – 10 centov, takže by mohli byť dodávané s produktom a nikdy sa nevrátiť.

„Aktívna technológia Bluetooth je ideálna na pokročilejšiu komunikáciu, napr. v rámci aplikácií na monitorovanie systémov,“ hovorí D. Eichman. „Vo všeobecnosti sú tam vložené ďalšie snímače, takže to môže byť oveľa drahšie.“

„Posledných päť rokov sa cena vysielačov Bluetooth pohybuje na úrovni až 15 až 20 dolárov,“ hovorí J. Hilton. Vo všeobecnosti sú určené veci ako technické podnikové prostriedky a používajú sa na stanovenie vzdialenosti. „Ak prechádzate prevádzkou s mobilným počítačom a na každej konštrukcii sú vysielače Bluetooth, môžem vedieť, kde ste, pretože vysielač registruje, že váš mobilný počítač je v blízkosti,“ vysvetľuje J. Hilton. „Ide preto o riešenie s nízkymi nákladmi a nízkou úrovňou narušenia, pretože nemusíte nevyhnutne vybudovať infraštruktúru – stačí umiestniť majáky okolo toho, čo sa pokúšate sledovať. Vo výrobnom prostredí môže byť informácia o tom, ako blízko ste k linke, dôležitá,“ dodáva J. Hilton. „Možno nechceme, aby sa systém mohol rozbehnúť, pokiaľ nie je jasná prítomnosť osôb. To je naozaj lacný spôsob, ako takúto informáciu získať.“



Pomocou technológie Bluetooth však nemôžete zapisovať a prepisovať informácie, ako je to v prípade aktívnej a pasívnej RFID. Značka RFID môže ukladať informácie o tom, o aký druh technického prostriedku ide, ako dlho je v prevádzke, aký má typ záruky, ako často sa na ňom pracovalo a oveľa viac. „Každý z týchto údajov môže byť zapísaný na tejto značke, čo môže pomôcť pracovníkom, ktorí sa chystajú s daným zariadením robiť,“ hovorí J. Hilton. „Vysielače len ‚zdvíhajú‘ ruku a hovoria ‚som tu‘. Aktívne alebo pasívne značky nielen hovoria ‚sme tu‘, ale ‚máme aj všetky informácie, čo ste o týchto strojoch, objektoch, produktoch chceli kedy vedieť.‘“

Poznajte svoje prostredie

Vývojári systémov RFID a aplikácií majú teraz k dispozícii viac nástrojov na riešenie širšej škály výrobných požiadaviek. „No vzhľadom na tieto dodatočné nástroje potrebujú obzvlášť dobre pochopiť scenáre koncových používateľov vrátane konkrétneho pracovného prostredia, fyzického tvaru a materiálového zloženia označených položiek, prepraviek alebo paliet, o ktorých sa budú informácie čítať alebo zapisovať,“ poznamenáva N. Lauther.

Nie všetky prostredia sú vhodné pre technológiu RFID. „Ak je niečo vystavené prostrediu, ktoré je veľmi žieravé alebo s vysokou teplotou, zabráni to použitiu značiek RFID,“ poznamenáva M. Sippel. „Takéto prostredie by značky poškodilo.“

Stále existujú spôsoby, ako pracovať s informáciami, ktoré môžu technológia RFID poskytnúť. M. Sippel poukazuje na príklad s výrobcom nástrojov, ktorý používa RFID len v určitom rozsahu. „Keď sa nástroj presunie na zakalenie alebo úpravu, zničilo by to značku. Takže potom sa informácie prenášajú do databázy a ukládajú sa, kým sa nástroj nevráti,“ hovorí. „Po návrate sa informácie obnovia späť do značky, aby pokračovali s touto vecou.“

„Extrémna teplota môže byť výzvou,“ hovorí D. Eichman, „ale tento problém nie je nemožné prekonať.“

„Technický pokrok smerujúci k možnosti nasadenia značiek RFID v náročnom prostredí sa v skutočnosti nikdy nekončí,“ hovorí M. Sippel. „Najprv sme neboli schopní prejsť nad 85 °C. Dnes však dokážeme zvládnuť 200 °C alebo 400 °F. Horná hranica teploty sa veľmi rýchlo posunula.“ Žieravé prostredie nie je také škodlivé pre RFID, ako to bolo v minulosti. „Bolo zvykom, že výrobok vyzeral ako malá škatuľka, aby prežil. A mala veľmi obmedzený časový limit. Teraz môže byť čas vystavenia náročnému prostrediu značný – značka môže pracovať pol hodinu alebo viac a stále funguje. Možno to dosiahnuť vďaka pokroku v elektronike, odolnosti materiálov a vecí takéhoto charakteru.“

Veľa možností v náročných prostrediach sa dosahuje podľa špecifických potrieb zákazníka. Napríklad obal, resp. kryt bude prispôbovaný tomu, čomu bude RFID vystavená. „Existujú tisíce rôznych žieravín,“ hovorí M. Sippel. „Najväčšie ťažkosti sa objavujú pri použití penetračných látok. Existujú značky, ktoré sú odolné proti deionizovanej vode, ale takýchto materiálov je len málo.“

„Takmer každé výrobné prostredie môže využívať technológiu RFID,“ hovorí D. Eichman. „Je to o rovnováhe medzi technológiou a procesom.“ Akceptácia všetkých týchto identifikačných technológií rastie, pretože používatelia zisťujú, ako ich efektívnejšie využívať. „Tak ako rastú naše vedomosti, rastú aj schopnosti produktov,“ dodáva na záver.

Koniec seriálu.

Zdroj: Hand, A.: Tracking Progress in Manufacturing. [online]. Publikované 6. 8. 2018. Dostupné na: https://www.automationworld.com/article/technologies/barcode-rfid/tracking-progress-manufacturing?ajs_uid=2137D2778701G1V&oly_enc_id=2137D2778701G1V&ajs_trait_oebid=6890E1361578B3P.

-tog-

OPC UA TSN – NOVÉ RIEŠENIE PRIEMYSELNEJ KOMUNIKÁCIE (1)

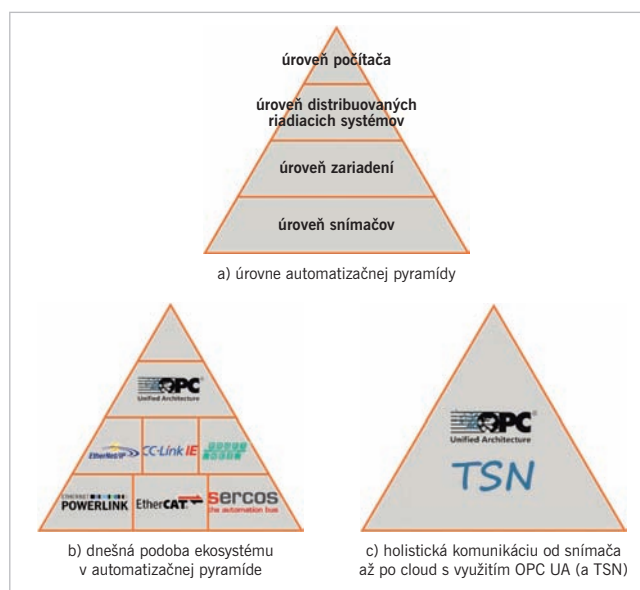
Na trhu priemyselnej komunikácie dominujú systémy priemyselných zberníc založené na ethernet. Hoci sa na ne kladú podobné požiadavky a majú podobné trhové segmenty, ich implementácia a ekosystémy sa značne líšia. Väčšina z nich má zodpovedajúcu zastrešujúcu organizáciu, ktorú riadi a financuje jeden veľký hráč na trhu, ktorý zároveň riadi vývoj danej technológie. Zainteresované strany v hodnotovom reťazci nie sú vo svojich rozhodnutiach pre konkrétne technológie zvyčajne dobre zosúladené. Výsledkom je, že koncoví zákazníci a výrobcovia zariadení čelia mnohým technológiám, ktoré treba vyrábať, prevádzkovať, diagnostikovať, udržiavať a skladovať. Zatiaľ čo dostupnosť produktov a služieb je vo veľkej miere uspokojivá, zaoberanie sa viacerými riešeniami prináša vysoké náklady a obmedzuje možnosti internetu vecí (IoT).

Tento spoločný článok zástupcov viacerých významných výrobcov a dodávateľov priemyselnej automatizácie predstavuje OPC UA TSN ako technológiu nezávislú od dodávateľov a zároveň predstavuje aktuálny stav v tejto technológii. Zistili sme, že výberom správnych funkcií dokáže splniť požiadavky dnešnej i budúcej priemyselnej komunikácie, zatiaľ čo v strednodobom horizonte využíva výhody nízkych nákladov štandardného ethernetového hardvéru. Sieťová infraštruktúra TSN ako evolúcia AVB je súčasne schopná vykonávať všetky druhy priemyselnej komunikácie, od tvrdého reálneho času až po najlepšie úsilie (best-effort), pri zachovaní jednotlivých vlastností každej metódy. OPC UA je hlavným evolučným krokom z komunikačných noriem OPC zameraných na zabudované používanie. Najnovší vývoj opísaný ako Publish/Subscription ide ešte ďalej, pričom je zameraný na zabudované zariadenia a optimalizáciu výkonu v malých krokoch. Na opis údajov pridáva meta model, ako aj komunikačnú infraštruktúru na výmenu a prehládanie informácií. OPC UA je navyše vybavená zabudovaným bezpečnostným modelom, ktorý pomáha implementovať zabezpečené systémy v súlade s najnovšími normami, ako je IEC 62443. Predpokladáme, že OPC UA TSN sa čoskoro stane motorom zmien v oblasti priemyselnej automatizácie, keďže je prvým a jediným kandidátom na vytvorenie holistickej komunikačnej infraštruktúry od snímača až po cloud.

A. Priemyselná komunikácia

Priemyselná komunikácia je dnes organizovaná hlavne podľa automatizačnej pyramídy (obr. 1). Na vrchole sa na úrovni počítača používajú štandardné IT protokoly (Internet Protocol Suite). Pri komunikácii M2M a prevádzkovej komunikácii (úroveň distribuovaných systémov riadenia) naberá OPC UA (IEC 625412) v porovnaní s tradičnými systémami priemyselných zberníc M2M na báze ethernetu (PROFINET, EtherNet/IP, CC-Link IE) rýchlo na význame. Vnútri stroja (úroveň zariadení a senzorov) dominujú protokoly s možnosťami tvrdého reálneho času (tiež známy ako ethernet v reálnom čase). Priemyselné ethernetové siete a tradičné systémy priemyselných zberníc majú v súčasnosti v globálnom pohľade porovnateľný podiel na trhu priemyselnej komunikácie. Nové projekty využívajú predovšetkým systémy na báze siete ethernet, čo má za následok zvyšovanie podielu týchto riešení na trhu. Zariadenia s tradičnými rozhraniami priemyselnej zbernice sa čoraz viac nahrádzajú a dodávajú iba pre staršie výroby a prevádzky. Z hľadiska podielu na trhu sú najvýznamnejšími zbernicami EtherCAT, PROFINET IRT, POWERLINK a Sercos III. Aj keď tieto technológie majú spoločné požiadavky, ich implementácia sa podstatne líši. Z tohto dôvodu je ich porovnanie komplikovanou záležitosťou a výrazne závisí od konkrétnej aplikácie (riadenie procesu, pohyb, I/O, centralizované vs. decentralizované riadenie atď.). Úsilie porovnávať výkon rozličných ethernetových protokolov v reálnom čase v niekoľkých kategóriách vykonala spoločnosť Ethernet POWERLINK Standardization Group (EPSG).

Aplikácie v purpurovej a aqua rovine používajú OPC UA Pub/Sub cez základný ethernet s agregáciou rámcov. Potenciálne používanie Pub/Sub nad UDP/IP však ukazuje nerozlišiteľnú rovinu, zatiaľ čo



Obr. 1 Automatizačná pyramída – rôzne úrovne potrieb komunikácie

pri potenciálnom použití jednotlivých rámcov sa zvyšuje čas cyklu užitočného zaťaženia na cca 50 bajtov. Obr. 2e ukazuje, že výhodná implementácia OPC UA TSN s gigabitovou fyzickou vrstvou prekonáva existujúce riešenia (založené na 100 Mbit) približne o faktor 18.

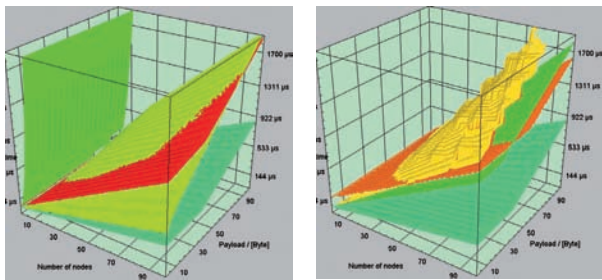
B. Porovnanie času cyklu

V priebehu rokov bola tendencia porovnávať technológie priemyselného ethernetu na základe ich príslušných funkcií. Ešte dôležitejšia je však – najmä v aplikáciách riadenia pohybu – výkonnosť technológie meraná z hľadiska najkratšieho času cyklu [1], ktorú možno dosiahnuť pri konkrétnej aplikácii. Možno ju považovať za najnáročnejšiu metriku a ak technológia spĺňa túto požiadavku, môže byť použitá aj v časovo menej náročných prostrediach. Najkratším dosiahnuteľným časom cyklu je čas potrebný na to, aby PLC poslal všetky výstupy na svoje podriadené zariadenia (všetky snímače a akčné členy sa nazývajú uzly) a naopak, aby prijal všetky ich

výraz	označenie	jednotky
minimálny čas cyklu	Γ	s
oneskorenie prenosu	τ	s
latencia sieťového zariadenia	t	s
oneskorenie šírenia	δ	s
kapacita linky	C	bitov/s
užitočné zaťaženie	x	byty
počet sieťových zariadení	n	–

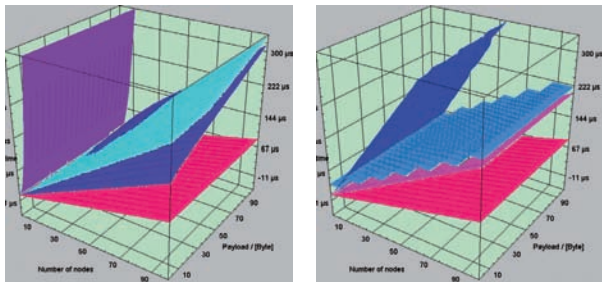
Tab. 1 Poznámky pre výpočtový čas cyklu

Porovnanie minimálnych časov cyklov pri 100 Mbit



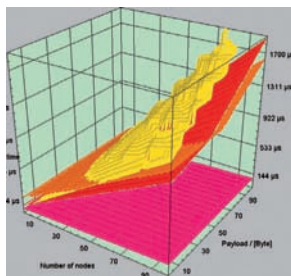
- a) svetlozelená: Modbus/TCP
 žltozelená: SERCOS III
 červená: POWERLINK
 aqua: OPC UA TSN
- b) tmavooranžová: Profinet IRT*
 zelená: EtherNet/IP
 svetlooranžová: EtherCAT**
 aqua: OPC UA TSN

Porovnanie minimálnych časov cyklov pri 100 Mbit



- c) fialová: Modbus/TCP
 tmavomodrá: SERCOS III
 svetlomodrá: POWERLINK
 purpurová: OPC UA TSN
- d) sedomodrá: Profinet IRT*
 ružová: EtherNet/IP
 stredná modrá: EtherCAT**
 purpurová: OPC UA TSN

Porovnanie minimálnych časov cyklov OPC UA TSN pri 1 Gbit s existujúcimi technológiami



- e) tmavooranžová: Profinet IRT*
 svetlooranžová: EtherCAT**
 červená: POWERLINK
 purpurová: OPC UA TSN

* Časy cyklu Profinet IRT sú vždy násobky 31,25 µs.

** Hrebene v časovej rovine cyklu predstavujú použitie nového rámca ethernet.

Obr. 2 Porovnanie minimálnych časov cyklov. V prípade 2a a 2b je to pri 100 Mbit, pri 2c a 2d pri 1 Gbit. Obr. 2e znázorňuje porovnanie OPC UA TSN pri 1 Gbit s dnešnými technológiami so 100 Mbit, všetko do 100 zariadení a pri záťaži 100 bajtov. Použité boli nasledujúce parametre:

- Líniová topológia, výstupné dáta = 40 % vstupných údajov, krížová premávka pre 20 % zariadení
- Oneskorenie presmerovania @ 100Mbit: TSN: 3 µs, prepínač: 10 µs, PLK: 0,76 µs, EC: 1,35 µs, SER: 0,63 µs
- Oneskorenie presmerovania @ 1 Gbit: TSN: 780 ns, prepínač: 2 µs, PLK: 0,76 µs, EC: 0,85 µs, SER: 0,63 µs
- 25 % zariadení sú modulárne V/V pozostávajúce z 20 dielov (ovplyvňuje iba EtherCAT)

vstupy. Je dôležité, aby všetky podriadené zariadenia dostávali svoje výstupy z PLC v rámci toho istého cyklu. Existujú aj argumenty v prospech posunutých cyklov, t. j. cyklu začínajúceho sa a končiacieho v podriadenom zariadení s definovaným posunom v porovnaní s PLC. Takéto optimalizácie sú však závislé od technológie a aplikácií, a preto sa pri všeobecnom porovnaní vynechávajú.

V [2] je uvedená základná metóda odhadovania minimálnych časov cyklov pre niekoľko technológií. Ich príspevok zahŕňa 2D diagram znázorňujúci príslušné minimálne časy cyklov ako funkciu počtu zariadení. Nasleduje prehľad základných mechanizmov. Analyzované

boli technológie EtherCAT (EC) a Profinet IRT (PN), ako príklady sa používajú technológie s agregáciou rámcov a technológie založené na prepínanom ethernet.

Prvou zložkou času cyklu je oneskorenie prenosu spojenia (tab. 1). Vyjadruje to čas potrebný na odoslanie všetkých rámcov cez jeden kábel s konkrétnou kapacitou linky. Základná rovnica sumárneho rámca je:

$$\tau = \frac{8(\text{hlavička} + \max(\text{zvyšok}, n \times (x + \text{podhlavička})))}{C}$$

Zvyšok je počet bajtov potrebných na vyplnenie ethernetového rámca minimálneho rozmeru (84 bajtov vrátane medzery medzi rámcami). Konkrétne pre ES sa potom vzorec prevádza na:

$$\tau = \frac{8(40 + \max(44, n \times (x + 12)))}{C}$$

Konkrétne čísla v rovniciach vždy predstavujú veľkosť záhlavia, priestor na užitočné zaťaženie v minimálnom ethernetovom rámci a veľkosť hlavičky podriadených správ. Podrobné vysvetlenie nájdete v definíciách príslušných protokolov. Treba poznamenať, že tento vzorec uvažuje iba jeden rámec. Ak maximálna veľkosť ethernetového rámca nie je dostatočná, musí sa odoslať aspoň jeden ďalší rámec s minimálnou veľkosťou. Keďže podzáťaž zariadenia navyše nie je možné rozdeliť na viacero rámcov, nedosiahne sa maximálna veľkosť ethernetového rámca a údaje budú odoslané v druhom (tretom...) rámci. Druhou súčasťou času cyklu je oneskorenie šírenia rámcov prostredníctvom sieťovej infraštruktúry vrátane vodičov. Rámec pre EC sa posielajú cez celú sieť a späť, čo vedie k minimálnemu času cyklu:

$$\Gamma = (2n - 1)l + 2n\delta + \tau$$

Pre PN treba zvážiť jednotlivé rámce na uzol, čím pre jeden rámec dostávame vzťah:

$$\tau = \frac{8(38 + \max(46,6 + x))}{C}$$

Predpokladá sa, že rámce prichádzajú plánovane a postupne do PLC a rámec prvého podriadeného zariadenia prechádza cez jedno zariadenie infraštruktúry a cez jeden kábel. Výsledkom je minimálny čas cyklu:

$$\Gamma = \delta + l + n \times \tau$$

Všetky tu uvedené rovnice predpokladajú zjednodušené prípady, kde sú objemy vstupných a výstupných údajov rovnaké a topológia je ideálna linka. V reálnych aplikáciách však porovnanie závisí od mnohých ďalších parametrov:

- pomer vstupných a výstupných údajov,
- percento zariadení s priamym krížovým prenosom,
- využitie rôznych časov cyklov,
- topológia (linka, hviezda, kruh), a teda počet preskokov medzi zariadeniami,
- dostupnosť modulárnych V/V s vlastnou prepojavacou zbernicou.

Výsledky za predpokladu reálnejších hodnôt sú uvedené na obr. 2a, b (s použitím 100 Mbit). Použitie inej kapacity linky (1 Gbit) mení situáciu pomerne dramaticky, pretože len zložka oneskorenia prenosu času cyklu – a nie komponent sieťovej infraštruktúry – môže byť znížená o faktor 10 (obr. 2c, d). Výkon technológií s vyššou závislosťou od infraštruktúry (EtherCAT, Sercos III, POWERLINK) sa vďaka používaniu gigabitu zlepšuje v priemere o faktor 4 – 6. Naproti tomu technológie založené na prepínanom ethernet (EtherNet/IP, Profinet IRT) môžu pre dostatočne veľké užitočné zaťaženie využívať faktor 7 – 10. Pri malých užitočných zaťaženiach môže byť oneskorenie prenosu krátko rámca menšie ako oneskorenie infraštruktúry, čo má za následok nižšiu hranicu pre minimálny čas cyklu v linke.

Dnešné prepínače COTS pre Gbit majú oneskorenie presmerovania asi 2 µs (obr. 2d), čo sa prejavuje na minimálnej veľkosti rámca 250 bajtov (= 2 000 bitov; pri zanedbaní oneskorenia šírenia na vodiči). Odosielanie menších rámcov ďalej neznižuje čas cyklu. Preto sú v aplikáciách s náročnými požiadavkami na výkon rozhodujúce zariadenia s krátkymi oneskoreniami.

ID	pracovný názov	garancia	synchronizácia aplikácie so sieťou	fázovo usporiadané činnosti	periodické/ sporadické	rezervácia šírky pásma	veľkosť údajov	mechanizmus redundancie požadovaný	riadenie prenosu
I	izochrónny	čas doručenia	ÁNO	ÁNO	P	ÁNO	ohraničené	bezproblémový	Qbv
II	riadenie siete	priorita	ÁNO	–	S/P	–	malá	nerlevantné	SP*
III	cyklické	hraničené oneskorenie**	voliteľné	voliteľné	P	ÁNO	ohraničené	bezproblémový	Qbv
IV	audio/video	hraničené oneskorenie**	nedostupné	nedostupné	S/P	ÁNO ***	ohraničené	normálny	Qbv + Qav + SP*
V	alarmy/ udalosti	šírka pásma	–	–	S/P	ÁNO ***	neznáme	normálny	Qbv + SP*
VI	manažment/ diagnostika	šírka pásma	–	–	S	ÁNO ***	neznáme	normálny	Qbv + SP*
VII	rezervované	špecifické pre používateľa							
VIII	„Best Effort“	žiadna	–	–	S/P	–	neznáme	normálny	žiadne

Tab. 2 Typy prenosov v priemyselnej komunikácii. Stĺpce 3 – 9 reprezentujú požiadavky pre každý typ.

* Algoritmus výberu prenosu s vysokou prioritou.

** Garancia ohraňujúceho oneskorenia zahŕňa garanciu šírky pásma.

*** Nevyužívaná časť prenosového pásma môže byť pridelená prenosu s nižšou prioritou

Výpočet času cyklu OPC UA TSN je kombináciou dvoch vyššie uvedených metód. Časové oneskorenie vysielania rámcov s hodnotami pre Pub/Sub – vďaka agregácii rámcov a efektívnemu formátu rámcu – sa vypočíta podľa:

$$\tau = \frac{8(51 + \max(33, n \times (x + 3)))}{C}$$

Celkový minimálny čas cyklu je potom:

$$\Gamma = \delta + l + \tau$$

V tejto súvislosti možno poznamenať, že dosiahnuteľný čas cyklu v porovnaní s dnešnými riešeniami v rámci rôznych kombinácií parametrov je oveľa nižší, zhruba o faktor 18 (obr. 2e). V porovnaní s hypotetickými zariadeniami s gigabitovými obvody, založenými na inak nezmenených mechanizmoch dnešnej zbernicovej technológie, je faktor blízky 2 (obr. 2c, d).

C. Typy prenosu v priemyselnej komunikácii

Spoločnosti, ktoré vyvíjajú nové systémy OPC UA TSN, majú rôzne štandardy TSN, z ktorých si môžu vybrať správne funkcie pre aplikáciu. Pritom často ide o snahu čo najlepšie prispôbiť správanie staršej technológie. Priblíženie sa trhu priemyselnej automatizácie je to, čo nám hovorí, že na to, aby sme boli široko prijateľní, musí riešenie súčasne podporovať všetky súčasné typy prenosov údajov v rámci priemyselných zbernic.

Dnešné technológie implementujú rôzne druhy prenosu. Väčšina z nich umožňuje rozlišovať medzi pravidelnou a neperiodickou prevádzkou, ktorá sa len málo odlišuje od ich skutočných vlastností – od prevádzky v tvrdom reálnom čase s odlišnými časmi odosielenia, prenosu a prijímania za jeden cyklus cez pravidelnú prevádzku s časovou synchronizáciou alebo bez nej až po neperiodickú prevádzku, ktorá pochádza z mnohých zdrojov, kde TCP/IP je čoraz významnejším príkladom. V niektorých prípadoch majú riadenie siete, diagnostické informácie a správy o riadení používateľov rôznu prioritu. Vyhodnotili sme ich a dospeli sme k istej nadradenosti. Typy prenosov, ktoré sa komunikujú prostredníctvom priemyselných komunikačných systémov, možno zhrnúť do tab. 2. Konvergovaná sieť musí podporovať všetky tieto typy, aj keď sa nepoužíva v konkrétnej aplikácii. Výber mechanizmov používaných na implementáciu musí byť celosvetovo štandardizovaný; v tomto článku prezentujeme jeden momentálne diskutovaný návrh.

Poznámka: Hlavnou črtou TSN je možnosť koexistencie rôznych typov prenosov pri súčasnom zachovaní časových vlastností prevádzky v reálnom čase. Niektoré existujúce technológie pracujúce v reálnom čase (EtherNet/IP, Profinet) využívajú plánovanie prenosu a QoS na zabezpečenie správania v reálnom čase za podmienok dobre fungujúcich zariadení. S technológiou TSN ako vrstvou

dátového spojenia môžu tieto technológie využívať lepšiu efektívnosť šírky pásma, pretože TSN bezpodmienečne preferuje prenos s vyššou prioritou (pozri napr. ODVA v [3], tab. 1).

V ďalšej časti sa budeme zaoberať nastavením, normami a technológiami súvisiacimi s OPC UA TSN.

Literatúra

- [1] Jasperneite, J. – Schumacher, M. – Weber, K.: Limits of increasing the performance of industrial ethernet protocols. In: IEEE Conference on Emerging Technologies and Factory Automation (EFTA 2007), Septembre 2007, pp. 17 – 24.
- [2] Robert, J. – Georges, J.-P. – Rondeau, É. – Divoux, T.: Minimum cycle time analysis of ethernet-based real-time protocols. In: International Journal of Computers, Communications and Control, 2012, vol. 7, no. 4, pp. 743 – 757.
- [3] Zuponicic, S. – Klecka, R. – Hantel, M. – Didier, P.: TSN Influences on ODVA Technologies: IEEE – 802.1, AVnu, IETF. ODVA, Tech. Rep., 2017.

Pokračovanie v ďalšom čísle.

Dietmar Bruckner

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

Rick Blair

Schneider Electric
rick.blair@schneider-electric.com

Marius-Petru Stanica

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

Astrid Ademaj

TTTech Computertechnik
astrid.ademaj@tttech.com

Wesley Skeffington

General Electric Company
wesley.skeffington@ge.com

Dirk Kutscher

Huawei Technologies
dirk.kutscher@huawei.com

Sebastian Schriegel

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

R. Wilmes

Phoenix Contact Electronics
rwilmes@phoenixcontact.com

Karl Wachswender

Intel Corporation
karl.wachswender@intel.com

Ludwig Leurs

Bosch Rexroth
ludwig.leurs@boschrexroth.de

M. Seewald

Cisco Systems
maseewal@cisco.com

Rene Hummen

Hirschmann Automation and Control
rene.hummen@belden.com

Eric-C. Liu

Moxa
ericcc.liu@moxa.com

Siddharth Ravikumar

Kalycito Infotech
siddharth.r@kalycito.com



MOŽNOSTI IoT V PETROCHEMICKOM A PLYNÁRENSKOM PRIEMYSELE

Podnikanie v oblasti ťažby a prepravy ropy a zemného plynu je plné výziev. Na udržanie konkurencieschopnosti sa spoločnosti v tomto odvetví musia neustále usilovať o výrobu ropy a rafinovaných výrobkov pri čoraz nižších nákladoch. Trvale sa snažia o zvýšenie a rozšírenie hodnoty svojich existujúcich aktív a zároveň hľadajú nové ložiská ropy a zemného plynu. Normy v oblasti životného prostredia sú čoraz prísnejšie, vyžadujú transparentnosť v prevádzkach a prísnejšie riadenie výroby a distribúcie.

Ropné a plynárenské spoločnosti z celého sveta začali hľadať kreatívne riešenia na prekonanie týchto výziev. Faktom je aj skutočnosť, že takéto výzvy nie sú pre ropný a plynárenský priemysel nejakými novinkami. Za posledných niekoľko desaťročí došlo k obrovskému stimulu na zvýšenie efektívnosti a zníženie prestojov, čo viedlo k implementácii metód prediktívnych analýz a strojového učenia. Niektorí by ich klasifikovali ako súčasť internetu vecí, ale moja definícia IoT je užšia a vzťahuje sa konkrétne na pripojené senzory a kontroléry a všetko, čo je pred nimi – zariadenia, ktoré sú zdrojom údajov alebo môžu konať na základe príkazu.

Vďaka internetu vecí možno získavať údaje o analýze čoraz ľahšie. Technológia pripojenia sa zlepšuje, snímače sú lacnejšie, dostupné sú technológie s nízkym výkonom a batérie majú väčšiu výdrž a dlhšiu životnosť. Tento vývoj znamená, že ropné a plynárenské spoločnosti môžu na viacerých miestach používať viac senzorov na monitorovanie strojných zariadení a environmentálnych podmienok, najmä na koncových úsekoch, kde cenovo dostupné pripojenie nebolo predtým dostupnou možnosťou.

V prvej časti tohto článku poukážeme na to, ako sa menia tradičné metódy monitorovania, ktoré využívajú ropné a plynárenských spoločnosti. Potom sa pozrieme na niekoľko prípadov použitia, keď rozsiahle siete s nízkou spotrebou (LPWAN) môžu ponúknuť jedinečné hybridné riešenie pre aplikácie M2M v ropnom a plynárenskom priemysle.

Metódy inteligentného monitorovania ropy a plynu

Ropné a plynárenské spoločnosti majú zvyčajne veľa technických prostriedkov rozmiestnených na vzdialených lokalitách, ktoré vyžadujú monitorovanie. Tradične využívajú tieto metódy monitorovania:

- Programovateľné logické riadiace systémy (PLC). Tieto prvky IoT sú do celej štruktúry pripojené káblami a často sa používajú priamo v priemyselnej prevádzke. Výzvou pri zbere údajov pomocou kábových riešení je to, že niekto musí tie káble

nainštalovať, pričom takéto riešenie môže byť nákladné. Okrem toho architektúra týchto kábových systémov je zložitejšia, takže keď je PLC nasadené, veľa možností zmien tam nie je. Často tieto systémy používajú komunikáciu po sériovej linke (napr. RS-232 a RS-435).

- Satelitná komunikácia (napríklad Iridium a Inmarsat). Nevýhodou v tomto prípade je, že satelitné pripojenie môže byť drahé. Ropný a plynárenský priemysel mal tradične veľký záujem realizovať vzdialené monitorovanie, preto boli takéto vyššie náklady často odôvodnené.
- Fyzické monitorovanie. Mnohé ropné a plynárenské spoločnosti stále zamestnávajú pracovníkov na fyzické pochôdzky na ručné monitorovanie hladiny a iných veličín. Výhodou tejto metódy je, že je pomerne jednoduchá a ľahko realizovateľná. Na druhej strane čas a náklady na prácu spojené s týmto typom monitorovania môžu byť vysoké, najmä vo vzdialených lokalitách (napr. tam, kde sa nachádzajú mnohé ropné a plynové vrty).

Každé z týchto riešení má výhody a obmedzenia, ktoré treba zohľadniť. Obmedzeniami sú hlavne:

- Cena: Náklady na zavedenie kábového riešenia sú zvyčajne pomerne vysoké.
- Zložitosť: Satelitné monitorovanie vyžaduje na poskytovanie informácií často množstvo komunikačných liniek.
- Čas: Fyzické monitorovanie ropných a plynových polí vyžaduje značné úsilie a vyčlenenie pracovnej sily.

Vzhľadom na to, že trh obojsmernej komunikácie medzi zariadeniami (M2M) sa v posledných rokoch rozrástol a rozšíril, niektoré ropné a plynárenské spoločnosti sa snažia nahrádzať kábové riešenia bezdrôtovými, aby mohli ďalej konsolidovať svoje spojenia. Bezdrôtové IoT riešenia umožňujú týmto spoločnostiam robiť veci viac ad hoc. Napríklad im to umožňuje pridať 100 senzorov do jedného vrtu a ak to považujú za potrebné, neskôr pridať ďalších 1 000 senzorov. S bezdrôtovými technológiami je to oveľa jednoduchšie ako v prípade PLC a iných kábových systémov.

Poznámka: Pretože proces monitorovania vrtov je veľmi zložitý s mnohými pohyblivými časťami (a veľkou hodnotou), nemusí mať vždy zmysel používať bezdrôtovú technológiu, aj keď je k dispozícii. Výber tej-ktorej technológie možno posudzovať od prípadu k prípadu.

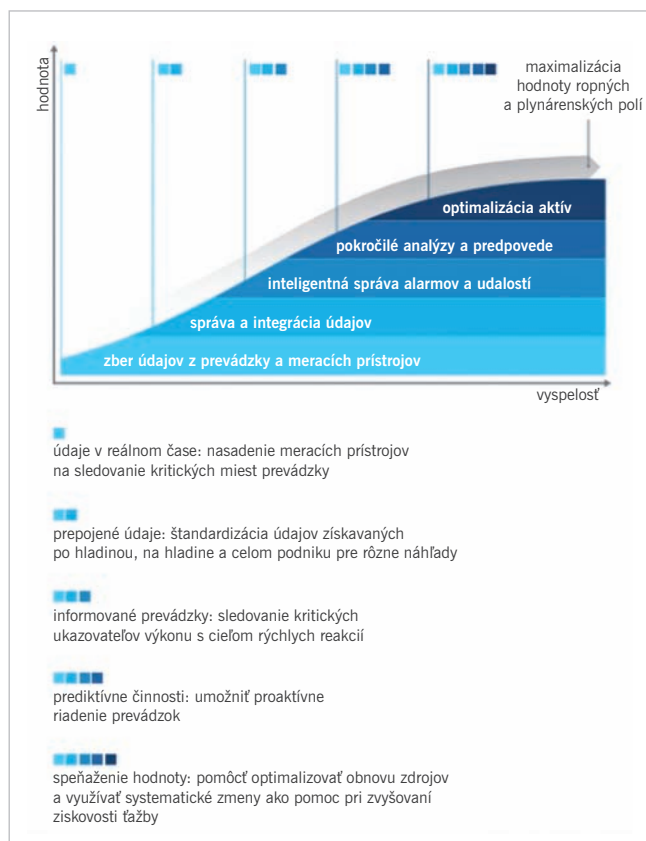
Ako IoT technológie pretvárajú ropný a plynárenský priemysel

Ropný a plynárenský priemysel sa pri využití celého potenciálu internetu vecí stále vyvíja; IoT zatiaľ v ropnom a plynárenskom priemysle ešte nespustil revolúciu, ako sa to deje v iných priemyselných odvetviach. Uľahčuje však spoločnostiam zhromažďovanie dôležitých informácií, ktoré vedú k informovanejším obchodným rozhodnutiam. Bezdrôtová technológia pomáha ropnému a plynárenskému priemyslu:

- optimalizovať efektívne čerpania,
- udržiavať potrubia a vrty,
- monitorovať poruchy zariadení a únik plynu,
- monitorovať hrúbku potrubí, teplotu a eróziu potrubí v rafinérii.

Bezdrôtové riešenia IoT umožňujú spoločnostiam sledovať viac vecí pomocou technológie na úrovni senzorov, robiť menej ručných odpočtov a zhromažďovať viac údajov a informácií s cieľom lepšie optimalizovať obchodné procesy. Ťažko povedať, čo sa deje v zákulisí s rozsiahlymi údajmi, ale faktom je, že IoT postavený na snímačoch môže podstatne uľahčiť proces zhromažďovania týchto údajov. Dôležité napríklad je, aby aj malá ropná spoločnosť mala zabezpečenú primeranú optimalizáciu vrtov na zvýšenie ziskovosti. Ak spoločnosť realizuje nový vrt, musí do neho zavádzať aj rôzne chemikálie, aby udržala horniny poddajné. Len čo je vrt online monitorovaný a vyrába, musí spoločnosť zabezpečiť vyrovňovanie tlaku, musí sa uistiť, že teplota je správna, musí zabezpečiť, aby sa ťažilo správne množstvo ropy atď. Len čo sa začne produkovať o vrte viac podrobných údajov (teplota, tlak, rýchlosť, chemické zloženie, viskozita atď.), spoločnosť ich začne zbierať, vykonávať postprodukčnú analýzu, optimalizovať tok a budúce procesy vrtania s cieľom zvýšiť svoj podiel na trhu a ziskovosť.

To pripomína priemyselné riadiace systémy a ich vývoj smerom k bezdrôtovým verziám. Nie síce tak dlho ako ropa a plyn, ale



Obř. 1 Cesta k inteligentnejšiemu ropnému a plynárenskému priemyslu

aj priemyselná automatizácia existuje už veľmi dlho. Spoločnosti z týchto odvetví začali používať pôvodné káblové technológie IoT s cieľom znížiť náklady a pripojiť viaceré časti svojich riadiacich sietí. No keďže sa automatizácia s využitím bezdrôtových snímačov stala na trhu väčšmi rozšírenou a tým aj prístupnejšou, tieto spoločnosti by mohli používať bezdrôtové snímače na ľahšie prepojenie a zozbieranie viacerých údajov a následne analyzovať tieto informácie a zlepšovať svoje procesy.

Podme sa pozrieť na niektoré spôsoby, akými ropné a plynárenské spoločnosti používajú IoT na zhromažďovanie údajov, ktoré im pomáhajú lepšie sa rozhodovať a tým zlepšovať prevádzku.

Internet vecí: päť prípadových štúdií v oblasti ropného a plynárenského priemyslu

Najčastejšie prípady využitia internetu vecí, ktoré v súčasnosti prinášajú najväčšiu hodnotu pre ropný a plynárenský priemysel, sa týkajú znižovania neproduktívneho času (NČ). NČ, ktorý môže zapríčiniť čokoľvek, od nepriaznivého počasia až po zlyhanie zariadení, má veľký vplyv na príjmy, čo predstavuje približne 10 až 20 % celkových nákladov na vrtanie. IoT pomáha spoločnostiam bojovať proti NČ tým, že im umožňujú lepšiu prediktívnu údržbu, presnejšie predpovedať zlyhania a rýchlo odhaliť úniky, t. j. v podstate najsť problémy skôr, ako začnú.

Vytváranie IoT siete v ropnom a plynárenskom priemysle v oblasti, ktorá je riedko osídlená alebo izolovaná, môže byť dosť náročná úloha. Často nie je potrebná konzistentnosť umiestňovania uzlov pre samoorganizujúcu sa sieť, sieťové pokrytie je často nedostupné a satelitné a káblové pripojenia sú veľmi nákladné. V mnohých prípadoch ponúkajú rozsiahle siete s nízkym výkonom (LPWAN) dobrú alternatívu na komunikáciu M2M v rámci ropného a plynárenského priemyslu.

Sledovanie ropných a plynových plošín na mori

Väčšina ťažby ropy a zemného plynu na mori sa robí v pomerne extrémnom prostredí, kde je málo dostupných komunikačných sietí, čo sťažuje monitorovanie teploty, tlaku, prietoku a ďalších procesných veličín a vyžaduje si aj nemalé náklady. Mobilné siete často v takýchto prípadoch nie sú riešením. A aj keby ste mohli používať WiFi alebo samoorganizujúcu sa sieť, pravdepodobne by ste ju museli náročne prispôbovať, aby fungovala. Kvôli vyriešeniu týchto skutočností sa kritické údaje zvyčajne získavajú prostredníctvom satelitnej komunikácie alebo káblových sietí, pričom obidva spôsoby vyžadujú nemalé náklady.

Pomocou protokolu LPWAN môžete relatívne lacno pripojiť oveľa viac monitorovacích miest. Do siete LPWAN môžete napríklad pripojiť niekoľko detektorov úniku na niekoľkých vrtoch umiestnených v oblasti niekoľkých štvorcových míľ. Každý z týchto detektorov potom posieľa informácie späť do centrálného bodu, ktorý je pripojený na satelit. Alebo by sa údaje mohli jednoducho spracúvať na mieste v závislosti od potrieb spoločnosti. Hybridné riešenie, ako je toto, vám umožňuje zbierať oveľa viac údajov ako tradičné metódy monitorovania. Riešenia s využitím LPWAN môžu tiež pomôcť pri meraní slanosti (aby sa zabezpečilo, že nedochádza k priesaku vody do ropy), ako aj pri monitorovaní zariadení a personálu priamo na mieste.

Monitorovanie rafinérií

V rafinérii ropy a zemného plynu by sa IoT mohol používať na sledovanie takých veličín, ako je hrúbka potrubia, prietok, tlak v potrubí a ďalšie. Ak sú tieto oblasti prístupné ľuďom, veľa meraní sa obvykle zaznamenáva ručne, čo je časovo náročné a pre spoločnosť pomerne nákladné.

Treba mať na pamäti aj to, že niektoré časti rafinérie treba merať v reálnom čase, napríklad ventil, ktorý treba ovládať na základe prietoku monitorovaného inde. V takom prípade by zmena prietoku vyžadovala takmer okamžité ovládanie ventilu. Pri väčšine rádiových systémov je ťažké zaručiť, že sa dáta odosielať v reálnom čase

so 100 % presnosťou – systémy LPWAN nie sú zvyčajne určené na extrémne vysoký výkon. Takže ak treba vykonať meranie každej zlomok sekundy, musí sa rafinéria pravdepodobne spoliehať na drôtový systém.

IoT však naopak umožňuje to, že dokáže pokryť viac meracích bodov a zabezpečiť tak presnejšie údaje. Napríklad mnohé aspekty rafinérie sú navrhnuté so špecifickými úrovňami neistoty, pretože sa jednoducho nedajú merať. Napríklad určitá časť rafinérie nemusí byť schopná bežať pod rovnakým tlakom, ak by bolo k dispozícii viac bodov merania. IoT by v rámci riešenia tohto problému mohol poskytnúť väčší prehľad a dodatočné údaje o prietoku, čo umožní rafinérii pracovať s vyššou kapacitou. Sieť IoT by tiež ušetrila náklady rafinérie tým, že obmedzí počet pracovníkov potrebných na ručné monitorovanie, alebo množstvo zariadení, ktoré vyžadujú káblové spojenie.

Monitorovanie potrubia

Jedným z hlavných problémov s ropovodmi a plynovodmi je netesnosť a úniky. Tie by mohli spôsobiť následné finančné a environmentálne problémy a poškodenie dobrého mena. Ak sa uvoľňuje metánový plyn bez toho, aby bol spálený, jeho vplyv na zmenu klímy je asi 25-krát väčší, ako by mal oxid uhličitý za obdobie viac ako 100 rokov. Ak je navyše metánový plyn vystavený atmosférickému tlaku, existuje tiež vysoké riziko výbuchu pri úniku plynu. Zatiaľ čo v prípade ropy nehrozí riziko výbuchu, existujú veľké riziká spojené s únikom z potrubia. Spoločnosti by mohli stratiť svoje aktíva a znečistenie životného prostredia by mohlo viesť k astronomickým pokutám.

Pred IoT sa na zabezpečenie monitorovania kľúčových bodov v potrubí využíval satelitný internet, ktorý extrapoloval údaje na meranie celkovej výkonnosti systému. Vďaka prepojeniu prostredníctvom M2M komunikácie možno aj v ropnom a plynárenskom priemysle sledovať viac kľúčových bodov za menej peňazí.

IoT môže tiež pomôcť monitorovať jednotlivé komponenty potrubia, napríklad čerpadlá a filtre. Bez „inteligentného“ systému by mala

spoločnosť poslať niekoho, kto by vykonával periodickú údržbu každé tri mesiace. No s dodatočnými údajmi, ktoré môžu spoločnosti zhromaždiť zo svojho IoT systému, môžu počkať na údržbu a výmenu čerpadiel a filtrov, až kým výkonnosť systému nezačne klesať (aj keď sa nejaká preventívna údržba stále bude musieť vykonávať).

Monitorovanie ústia ložiska

Dnes existuje niekoľko spoločností – Ambyint (predtým PumpWell) a WellAware –, ktoré poskytujú riešenia IoT na monitorovanie vrtov a čerpadiel či plynu a ropy. Podľa spoločnosti WellAware jej riešenia riadenia výroby pomáhajú spoločnostiam znižovať prevádzkové náklady na prenájom, minimalizovať neplánované prestoje a zaisťovať bezpečnosť a dodržiavanie predpisov. Dátové spoločnosti zhromažďujú údaje do platformy, ktorá môže spoločnosti napríklad povedať, či by mali vtlačať do vrtu viac chemikálií alebo pary, alebo aký tlak vákuu je v daných podmienkach optimálny.

Do procesu ťažby ropy a zemného plynu vstupuje veľa vecí, pričom IoT riešenia a zariadenia zjednodušujú monitorovanie a zhromažďovanie údajov. Obr. 2 vytvorený spoločnosťou Emerson Process Management opisuje niektoré spoločné hrozby spojené s vrtmi.

Preprava ropy a plynu

Monitorovanie nákladnej lode na prepravu ropy a plynu je podobné ako v prípade vrtných a skladovacích plošín, pretože uprostred oceánu nie je dostupné nič iné ako satelitný internet. Ak chcete zhromažďovať údaje z vašej lode, ktorá môže byť veľmi veľká, vaše možnosti sú obmedzené.

Zariadenia LPWAN vám umožňujú diaľkovo sledovať tie časti lode, kde personál pravidelne nechodí (alebo je takmer nemožné sa k nim dostať). Takéto riešenie je bezpečné a pohodlné. Zatiaľ čo niektoré prvky nákladných lodí na prepravu ropy a plynu musia kvôli pohonu lode komunikovať v reálnom čase, niektoré neprevádzkové prvky (teplota, tlak, prietok atď.) nemusia využívať satelitné spojenie alebo pripojenie v reálnom čase. Preto môžu byť malé siete IoT skvelými alternatívami drôtových senzorov a meradiel.

Riadenie dodávateľského reťazca

Dynamická povaha ropného a plynárenského priemyslu môže sťažiť plánovanie a optimalizáciu zásob. Internet vecí môže pomôcť pri plánovaní a správnom načasovaní obstarávania. Napríklad rafinérie môžu používať snímače na zisťovanie toho, ktoré typy ropy alebo zmesi ropy prichádzajú a/alebo kde je každý typ uložený. Dostupnosť týchto údajov by bolo cennou pomôckou pri rozhodovaní o výrobe a prevádzke. Mohli by sa tiež použiť na meranie hrubého zloženia na účely inventarizácie.

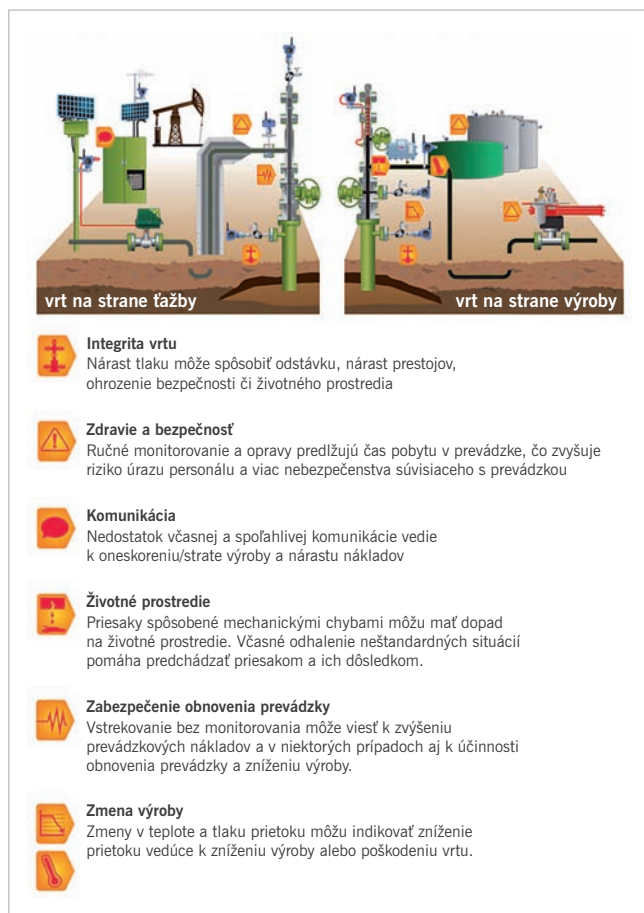
Neustála evolúcia

Proces zavádzania inteligentných riešení do ropného a plynárenského priemyslu bude naďalej pokračovať a vyvíjať sa. Internet vecí dramaticky nezmenil toto odvetvie, ale bezdrôtové technológie mu prinášajú jedinečné výhody. V skutočnosti som presvedčený, že má dobrú pozíciu na to, aby napredoval aj v tejto oblasti, keďže spojenie „vecí“ je lacnejšie a technológia sofistikovanejšia než kedykoľvek predtým. Ak spoločnosti dokážu zhromažďovať informácie (a teda vykonávať ďalšiu analýzu údajov) s obmedzeným počtom koncových bodov, predstavte si, koľko sa dá urobiť s podrobnejšími informáciami.

Nie každý z oblasti ropného a plynárenského priemyslu sa borí s pripojiteľnosťou. Ak však chcete zlepšiť prevádzkovú efektívnosť a znížiť náklady viacerými spôsobmi, informácie uvedené v článku vám môžu pomôcť dostať sa medzi lídrov na trhu.

Brian Ray

zakladateľ a CTO spoločnosti Link Labs
<https://www.link-labs.com>



Obr. 2 Spoločné hrozby súvisiace s podzemnými vrtmi



ZOSÚLADENIE ARCHITEKTÚRY A VZÁJOMNÁ SPOLUPRÁCA (2)

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

Rozsah a účel referenčných architektúr

IIRA a RAMI 4.0 sú referenčné architektúry obsahujúce koncepty a metódy na vývoj konkrétnych architektúr, pričom nejde o špecifické architektúry pre konkrétne systémy. Aplikácia týchto konceptov a metód vedie k tvorbe konkrétnych systémových architektúr.

IIRA je otvorená architektúra pre systémy IIoT postavená na štandardoch. Jej široká uplatniteľnosť v priemysle maximalizuje jeho hodnotu. Poskytuje architektonický rámec vrátane metód a šablón na návrh priemyselných internetových systémov bez toho, aby udával konkrétne odporúčania pre normy alebo technológie, ktoré tieto systémy obsahujú.

RAMI 4.0 poskytuje vďaka trojrozmernému modelu architektúry flexibilný rámec pre architektúru orientovanú na služby (SOA), ktorý kombinuje služby a údaje s cieľom uľahčiť a podporiť hlavné aspekty Priemyslu 4.0:

- horizontálnu integráciu prostredníctvom hodnotových reťazcov, napr. v podniku a medzi prevádzkami,

- vertikálnu integráciu, napr. v podniku, vrátane výrobkov na jednej strane a cloudu na strane druhej,
- riadenie životného cyklu a kompletný inžiniering,
- riadenie hodnotového reťazca zabezpečeného ľuďmi.

RAMI 4.0 ponúka spôsob, ako klasifikovať existujúce štandardy pozdĺž troch osí s cieľom prezentovať ich vzájomné väzby, a zo strategického hľadiska iniciuje vytvorenie nových štandardov potrebných pre Priemysel 4.0. Na zaručenie schopnosti vzájomnej spolupráce poskytuje RAMI 4.0 špecifické odporúčania pre štandardy a technológie.

Podobnosti a rozdielnosti

Základné pojmy, ktoré tvoria základ dvoch referenčných architektúr, sú znázornené na obr. 4 a ilustrujú podobné a komplementárne koncepty, ako aj koncepty špecifické pre každú referenčnú architektúru:

IIRA je IIoT referenčná architektúra orientovaná na podnikateľskú hodnotu a zameraná na riešenie problémov. Identifikuje a klasifikuje spoločné architektonické záujmy

zo štyroch hľadísk: podnikanie, využiteľnosť, funkčnosť a implementácia, v rámci ktorých sú výzvy systematicky analyzované a riešené. Výsledky z analýzy a riešenia problémov sú zdokumentované ako modely a iné reprezentácie.

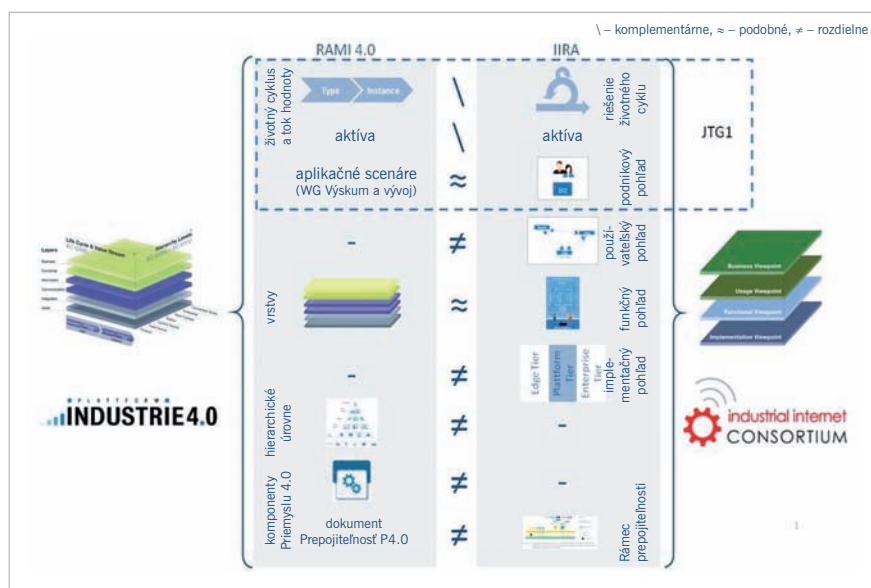
IIRA obsahuje tieto pojmy:

- Podnikateľský pohľad identifikuje zainteresované strany a ich podnikateľskú víziu, hodnotu a ciele systému IIoT.
- Používateľský pohľad opisuje, ako sa má systém IIoT používať s cieľom dosiahnuť zamýšľané podnikateľské ciele.
- Funkčný pohľad sa zameriava na funkčné zložky a štruktúru, v ktorej sú prepojené vzájomne a s vonkajšími prvkami v prostredí tak, aby podporovali zamýšľané využitie.
- Implementačný pohľad definuje technológie potrebné na implementáciu funkčných komponentov, spôsob ich komunikácie a postupy v rámci ich životného cyklu.

RAMI 4.0 ako model referenčnej architektúry poskytuje príležitosť objaviť konkrétne príklady využitia Priemyslu 4.0, z ktorých možno identifikovať požadované štandardy. Prostredníctvom tohto procesu sa identifikujú koncepty a metódy v príslušných normách, aby sa zistilo, do akej miery sú vhodné na využitie v prostredí Priemyslu 4.0. Následne sa odporúča najlepšie štandardy, ktoré zaručia schopnosť úplnej vzájomnej spolupráce.

RAMI 4.0 obsahuje nasledujúce pojmy:

- Časť Vrstvy opisuje šesť vrstiev z hľadiska vlastností a systémových štruktúr s ich funkcionalitou a údajmi špecifickými pre danú funkciu.
- Časť Životný cyklus a tok hodnôt opisuje aktíva v toku hodnôt od nápadu, vývoja a údržby vzhľadom na typ aktív a ich výrobu, použitie a údržbu. Aktíva sú objekty, ktoré majú pre organizáciu hodnotu.
- Časť Hierarchické úrovne opisuje funkčnú hierarchiu podniku vloženú do procesov s pridanou hodnotou. Nachádza sa v spodnej časti procesu v podobe pridanej hodnoty samotného produktu v rámci aj mimo podniku a aj vo vrchnej časti



Obr. 4 Základné pojmy IIRA a RAMI 4.0, ich podobnosť a komplementárnosť

v podobe pripojenia k celopodnikovým procesom s pridanou hodnotou.

Prvky Priemyslu 4.0 sú globálne a jednoznačne identifikovateľné objekty s možnosťou komunikácie. Pozostávajú z administratívnej zložky a aktív. Administratívna zložka obsahuje príslušné informácie pre správu majetku a jeho technickú funkčnosť.

Proces životného cyklu systému IIoT a životného cyklu a hodnotového reťazca RAMI 4.0 budú spracované v samostatnom dokumente, ktorý spoločne vydajú obe organizácie. Nasledujúce časti opisujú podobnosť medzi vrstvami RAMI 4.0 a funkčným pohľadom IIRA.

Prehľad funkcií IIRA a RAMI 4.0

IIRA definuje, ako je systém IIoT vyvinutý a funguje primárne na základe modelov ISO/IEC/IEEE 42010. RAMI 4.0 definuje, ako funguje výrobná prevádzka predovšetkým na základe modelu Smart Grid Architecture Model (SGAM).

Tieto rozdiely predstavujú rôzne vnímanie zmyslu bežných pojmov používané v oboch referenčných architektúrach. Napríklad:

- Podniková vrstva v RAMI 4.0 je o spracovaní celého životného cyklu podniku vo všetkých funkčných hierarchiách. Vďaka kombinácii všetkých funkcií a informácií

dokáže RAMI 4.0 zobraziť všetky nové obchodné príležitosti v rámci Priemyslu 4.0. Podnikové hľadisko v IIRA je predovšetkým o zdôvodnení a hodnote vývoja systému IIoT. Na druhej strane podniková funkčná doména v IIRA sa vzťahuje na podnikové systémy, s ktorými spolupracujú funkcie IIoT, aby dokázali dokončiť end-to-end podnikové aplikácie alebo procesy (výroba).

- Aktíva v systéme RAMI 4.0 sa týkajú čohokoľvek, čo má hodnotu (stroje, zamestnanci, výrobky, suroviny a softvér) a čo sa podieľa na podnikových procesoch. Aktíva v IIRA sa väčšinou vzťahujú na fyzické veci s možnosťou ich sledovania a riadenia.
- Funkčnosť v RAMI 4.0 sa vzťahuje na vrstvu, v ktorej sú spúšťané a integrované štandardné funkcie a konkrétne aplikácie (napríklad MES). Funkčnosť v IIRA sa vzťahuje na hľadisko, v ktorom je systém funkčne rozložený do rôznych funkčných domén.

V ďalšom pokračovaní sa budeme zaoberať funkčnými doménami, prierezovými funkciami a systémovými vlastnosťami IIRA, úrovňami architektúry RAMI 4.0 a porovnaním týchto architektúr z ďalších hľadísk.

Pokračovanie v ďalšom čísle.

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



Model ISO/IEC/IEEE 42010:2011, Systémové a softvérové inžinierstvo – popis architektúry



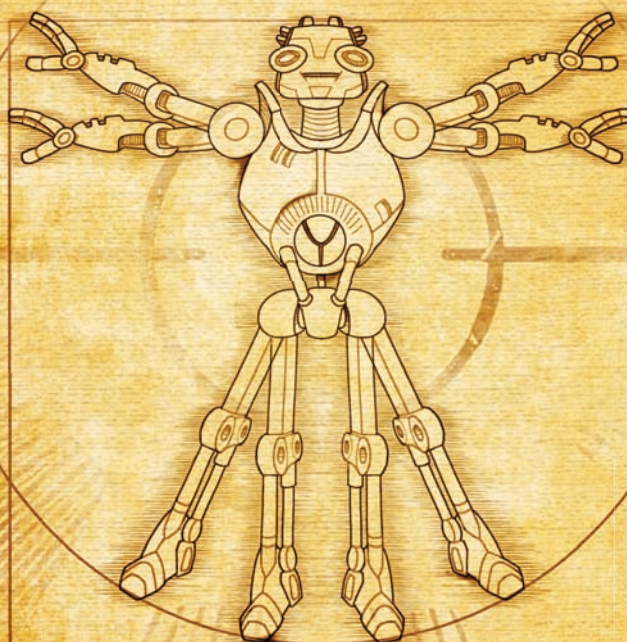
Smart Grid Architecture Model (SGAM)

-tog-

19. ROČNÍK MEDZINÁRODNEJ SÚŤAŽE ROBOTOV

ISTROBOT

2019



27.4. 2019

Fakulta elektrotechniky
a informatiky STU
Bratislava, Mlynská dolina

www.ROBOTIKA.SK

SMART/INTELLIGENT EDGE – UMEĽÁ INTELIGENCIA V INTELLIGENTNOM PRIESTORE A VŠADEPRÍTOMNEJ ROBOTIKE

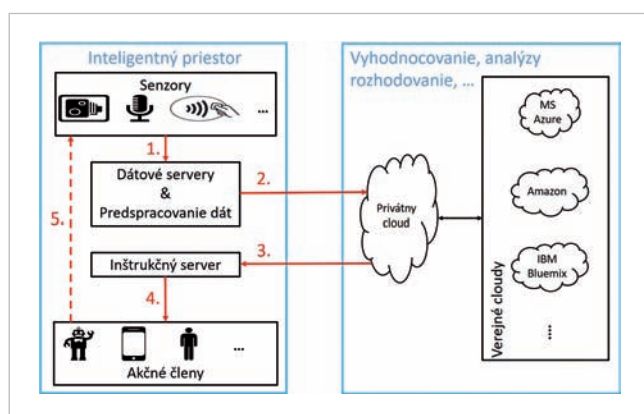
V predošlej časti série Smart/Intelligent edge [1] sme analyzovali možné spôsoby využitia prostriedkov umelej inteligencie (UI) a uviedli sme si možnosť ich použitia pri návrhu dynamických sieťových architektúr. V tejto časti si rozoberieme problematiku tzv. inteligentného priestoru (IP), čiže jeho vlastnosti a úlohy, ktoré sa v ňom vykonávajú, najmä vzhľadom na využitie UI. S IP veľmi úzko súvisí aj problematika mobilnej robotiky, ktorá môže výhodne profitovať z možnosti prístupu k senzorickým dátam a extrahovaným znalostiam pri riešení konkrétnych úloh pre robotov, ako je napr. lokalizácia, navigácia, ale aj zložitejšie úlohy ako podpora rozhodovania a kooperácia medzi viacerými robotmi. Práve prepojenie IP a robotika ústia do konceptu tzv. všadeprítomnej robotiky.

Inteligentný priestor a možnosti využitia UI

V [2] bol priblížený koncept internetu vecí (IoT) a jeho základné aplikačné domény. Jemu veľmi podobným konceptom, avšak s istými špecifikami, je práve IP [3], ktorý je vhodný hlavne pre indoorové aplikácie. Vo všeobecnosti IP predstavuje jednu alebo viacero miestností, ktoré sú vybavené senzormi a ďalšími zariadeniami umožňujúcimi snímať signály a rozpoznávať vzniknuté udalosti. Takúto informáciu ďalej využívajú ľudia alebo zariadenia nachádzajúce sa v IP, takže skoro všetky aktivity sú obmedzené len na IP. Dokonca použitie internetu nie je vždy nutné, nakoľko sa často využívajú rôzne iné komunikačné technológie. Z tohto uhla pohľadu možno IP vnímať ako pomerne uzatvorený systém, aj keď isté informačné toky z okolia sú možné.

Pôvodne sa aplikácie IP obmedzovali iba na tzv. chytré podlahy, ktoré boli vybavené napr. RFID, tlakovými a ďalšími snímačmi slúžiacimi na identifikáciu a lokalizáciu zariadení. IP predstavuje rozšírenie týchto podláh na celý priestor a sníma rôzne ďalšie veličiny a aktivity, napr. teplotu, únik plynov, či dokonca môže rozpoznávať rôzne podozrivé formy správania sa zariadení a ľudí.

Aj v prípade IP existuje vývojový medzistupeň v podobe tzv. chytrých priestorov, ktoré v podstate len zbierajú dáta zo snímačov a najvyššie vyhodnocujú niektoré základné funkcie, napr. vznik kolíznych situácií (požiar, strata kontaktu so sledovaným objektom a pod.). Skutočný IP je rozšírením predošlého konceptu o sofistikovanejšie funkcie, kde sa vyžaduje podpora rozhodovania aj s použitím prostriedkov UI využívajúcich tzv. reakčnú slučku (obr. 1).



Obr. 1 Princíp fungovania reakčnej slučky

Reakčná slučka sa dá charakterizovať podľa dátových a informačných tokov, ktoré v nej prebiehajú. Tie sa začínajú pri senzoroch, ako sú napr. kamery, RFID štítky, mikrofóny. Najsamprv posielajú svoje dáta do dátových serverov (krok 1), ktoré sú z dôvodu šetrenia prenosových liniek fyzicky umiestnené v ich čo najtesnejšej blízkosti. Napr. v IP opísanom v [3] sa využívajú okrem iného aj hĺbkové skenery (zariadenia Kinect od MS), ktoré sú napojené na mini PC s cieľom spracovania rozsiahlych 3D matic obrazových pixelov. Po spracovaní takýchto surových dát filtrovaním, kompresiou, extrakciou trendov, výberom iba dôležitých častí a pod. sa posielajú na privátny cloud s možnosťou prepojenia aj na verejný cloud (krok 2), kde sa vykonáva ich hĺbková analýza, vyhodnocovanie a napokon rozhodovanie, ktorého výstupy v podobe radiacích inštrukcií pre akčné členy a odporúčaní pre ľudí sa naspäť posielajú do inštrukčného servera IP (krok 3). Následne sú distribuované do jednotlivých uzlov IP (krok 4). Takýmto spôsobom je reakčná slučka uzavretá a krok 5 predstavuje zmenu situácie v IP v dôsledku vykonaných akčných zásahov a v ďalšom kroku sa celý tento cyklus znovu opakuje.

Okrem iného si tu môžeme všimnúť ďalší rozlišovací prvok medzi chytrým priestorom a IP, a to že IP má svoj vlastný back-end, ktorý umožňuje informačný tok nielen jedným smerom od snímačov, ale aj späť od rozhodovacieho centra vo forme inštrukcií k akčným členom. Zároveň takáto schéma ukazuje na inú odlišnosť medzi IP a IoT, a to že IP je konceptom so značnou mierou centralizácie oproti IoT. Napriek tomu IP umožňuje aj veľkú mieru distribúcie výpočtov. V podstate ide o zmiešanú architektúru, kde sa najmä v oblasti senzorov a predspracovania dát (pred krokom 2) v plnej miere uplatňuje počítanie na hrane. Dáta sa hneď na mieste spracúvajú vo forme bezprostredne priradenej výpočtovej sily v podobe mini PC, jednodoskových počítačov, napr. Raspberry Pi, alebo v podobe serverov nachádzajúcich sa v tesnej blízkosti IP. Dokonca nie je ani nutné vždy využívať cloudové riešenia, ale najmä v jednoduchších návrhoch stačí dostatočne výkonný centrálny výpočtový server. Avšak na druhej strane možno s výhodou využiť veľkú výpočtovú silu cloudov pri tvorbe rôznych modelov (radiacie, predikčné, behaviorálne atď.) a nastavovaní ich parametrov pomocou takých prostriedkov UI, ako sú neuronové siete a evolučné algoritmy, ktoré sa v rámci kroku 3 reakčnej slučky už ako hotové riešenia nahradujú do jednotlivých zariadení. Centralizácia v rámci IP umožňuje, aby dáta boli v kompaktnejšej forme, ktorá pomáha pri komunikácii medzi rôznymi zariadeniami, a tak uľahčuje rôzne multiagentové aplikácie. Obzvlášť výhodným sa používanie IP javí v robotike, kde roboty nemusia niesť všetku senzorku, čím sú lacnejšie a jednoduchšie

a dokážu omnoho ľahšie kooperovať s inými typmi robotov, dokonca vidia „za roh“, čiže majú prístup k dátam z takých senzorov, ktoré by nemali ani pri svojom plnom vybavení.

Takto prezentovaný IP umožňuje riešenie celého radu úloh, ktoré predpokladajú aj využitie prostriedkov UI. V prípade mobilnej robotiky ide okrem iného o identifikáciu, lokalizáciu a následné plánovanie cesty. Práve mnohé algoritmy plánovania cesty sú založené na rôznych princípoch výpočtovej inteligencie. Základný prehľad týchto metód možno nájsť napr. v [4]. Prostriedky UI sa využívajú pri spracovaní zašumených dát, t. j. vhodné použitie fuzzy systémov. Pri predikcii, ak sa napr. dočasne stratí signál, možno s výhodou využiť neurónové siete. Ako ďalší príklad využitia UI môžu slúžiť tzv. fuzzy kognitívne mapy (rozšírenie jednoduchých fuzzy pravidlových systémov) pri kombinácii dát z viacerých senzorov na navigáciu robotov [5]. Podrobnejší opis niektorých prípadových úloh využívajúcich IP možno nájsť napr. v [6].

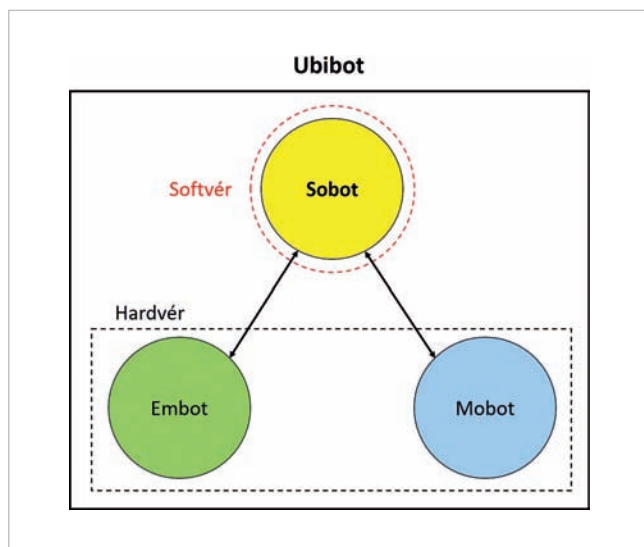
Všadeprítomná robotika v inteligentnom priestore

S rozvojom IoT a predovšetkým IP vzniká možnosť plného uplatnenia ďalšieho konceptu, ktorý by sme mohli preložiť ako všadeprítomná (ubiquitous) robotika (VR) [7]. Rôzne zariadenia spolupracujú s cieľom pomáhať ľuďom pri vykonávaní ich úloh a aktivít s využitím informácií a inteligencie zabudovaných v rámci siete týchto zariadení. VR sa teda opiera u údaje získané z rôznych snímačov rozptýlených v priestore. Keďže môže ísť o spracovanie veľkého množstva údajov zo zariadení, medzi ktorými môžu jestvovať zložité vzťahy, vznikajú aj vysoké nároky na výpočtový výkon, čo môže byť zase problém pre samotný robot. Riešením je preto distribuovať aj časť výpočtov na jednotlivé prvky siete [8]. Takto sa aj v tomto prípade dostávame k potrebe počítania na hrane.

Kľúčovým prvkom VR je tzv. Ubibot, čiže všadeprítomný robot. Ten sa skladá z troch hlavných častí [7]:

- virtuálny softvérový robot, tzv. Sobot alebo Avatar,
- integrovaný (embedded) senzorický systém, tzv. Embot,
- reálny mobilný robot, tzv. Mobot.

Sobot je vlastne simulačným softvérom, ktorý slúži na simulovanie správania prvkov daného priestoru, kde sa robot nachádza. Pomocou neho možno riešiť rôzne alternatívne situácie, prekračovať rozličné fyzikálne obmedzenia týkajúce sa napr. priestoru a času. V rámci tohto simulátora sa vykonávajú také činnosti, ako samoučenie, automatické rozhodovanie či predikcia, čo sú typické aplikačné úlohy pre UI. Embot nie je v našom chápaní nič iné ako IP, čiže priestor snímačov zapojených do siete, kde sa údaje nielen snímajú, ale aj spracúvajú. Typickými aktivitami sú tu napr. lokalizácia objektov, opísanie vzniknutej situácie či extrakcia potrebných dát a informácií. Aj v tejto oblasti sa uplatňujú prostriedky UI, ako to bolo opísané v predošlej časti tohto seriálu [1]. Vzťahy medzi časťami takéhoto všadeprítomného robota Ubibot možno vidieť na obr. 2,



Obr. 2 Štruktúra všadeprítomného robota (Ubibot)

kde je väzba medzi Embotom a Sobotom analogická reakčnej slučke (obr. 1), zatiaľ čo medzi Sobotom a Mobotom prebieha výmena inštrukcií pre Mobot a údajov o jeho stave pre potreby Sobota. Ako príklad použitia konceptu Ubibota pre potreby navigácie možno spomenúť prácu [9].

Záver

Cieľom tohto článku bolo poukázať na potenciál využitia prostriedkov UI v sieťach s výpočtami na hrane s dôrazom na ich prepojenie s robotmi. Práve prepojenie senzorických sietí, ktoré sú často inštalované aj z rôznych ďalších dôvodov, s robotmi prináša veľké technické aj ekonomické výhody v podobe lacných a jednoduchých robotických návrhov, keďže sensorika v súčasnosti predstavuje značný podiel na cene mobilného robota. Myšlienka všadeprítomného robota umožňuje nielen priamo využiť prostriedky IP, ale vďaka simulačným, predikčným a rozhodovacím schopnostiam takéhoto robota mu poskytuje možnosť riešiť veľmi zložité problémy, ktoré sú typické pre úlohy kooperatívnej robotiky. Uvedené schopnosti takéhoto robota dokážu vo veľkej miere zabezpečiť práve prostriedky UI.

Podakovanie

Publikácia vznikla vďaka projektu VEGA 1/0663/17 Inteligentné kybernetické systémy v heterogénnom prostredí s podporou IoT a cloudových služieb.

Referencie

- [1] Vaščák, J. – Čupková, D. – Zolotová, I.: Smart/Intelligent Edge – umelá inteligencia v dynamických sieťových architektúrach. In: ATP Journal, 2019, roč. 26, č. 1, s. 38 – 39.
- [2] Mocnej, J. – Kajáti, E. – Papcun, P. – Zolotová, I.: Smart/Intelligent Edge – sieťové charakteristiky a aplikačné domény v IoT. In: ATP Journal, 2018, roč. 25, č. 9, s. 42 – 44.
- [3] Puheim, M. – Hvizdoš, J. – Szabóová, M. – Vaščák, J.: Inteligentný priestor v Centre inteligentných technológií – návrh systému. In: ATP Journal, 2017, roč. 24, č. 8, s. 36 – 39.
- [4] LaValle, S. M.: Planning Algorithms. Cambridge University Press, 2006.
- [5] Vaščák, J. – Hvizdoš, J.: Vehicle Navigation by Fuzzy Cognitive Maps Using Sonar and RFID Technologies. In: 14th International Symposium on Applied Machine Intelligence and Informatics (SAMII), Herľany, Slovensko, 2016, s. 75 – 80.
- [6] Vaščák, J. – Kajáti, E. – Zolotová, I.: Concept of Intelligent Space in Education of IoT Applications in Robotics. In: 16th International Conference on Emerging eLearning Technologies and Applications (ICETA), 2018, s. 629 – 634.
- [7] Kim, J. – Zaheer, S.A. – Ryu, S.: Intelligence Technology for Ubiquitous Robots. In: Intelligent Assistive Robots: Recent Advances in Assistive Robotics for Everyday Activities, Springer, 2015, diel 106, s. 275 – 295.
- [8] Miškuf, M. – Kajáti, E. – Mocnej, J. – Papcun, P.: Smart/Intelligent Edge – Princípy spracovania dát na hrane siete. In: ATP Journal, 2018, roč. 25, č. 7, s. 50 – 51.
- [9] Vaščák, J.: Navigation Based on Fuzzy Cognitive Maps for Needs of Ubiquitous Robotics. In: 17th International Symposium on Applied Machine Intelligence and Informatics (SAMII), Herľany, Slovensko, 2019.

doc. Dr. Ing. Ján Vaščák
Ing. Dominika Čupková
prof. Ing. Iveta Zolotová, CSc.

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

UMELÁ INTELIGENCIA A JEJ PRÍNOSY PRE ZABUDOVANÉ SYSTEMY

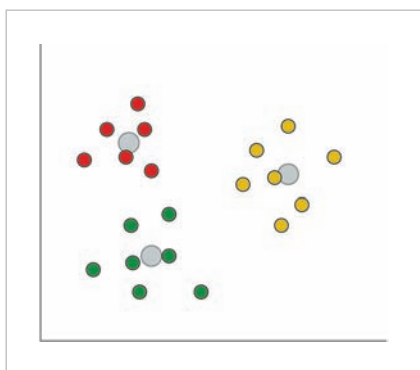


Umelá inteligencia (UI) sa dnes považuje za technológiu mimoriadne dôležitú pre rozvoj internetu vecí a kybernetických systémov, ako sú roboty a autonómne vozidlá.

Inteligentný reproduktor nachádzajúci sa teraz v obývacej izbe mnohých domácností je príkladom pokročilej UI v akcii v každodennom živote prostredníctvom schopnosti rozpoznať prirodzený jazyk a syntetizovať vysoko kvalitné hovorené slovo. Aby to reproduktor dokázal, musí preniesť dáta na viacero vysokorýchlostných počítačov vo vzdialených serverovniach. Zabudovaný hardvér sa považuje za príliš obmedzený na to, aby mohol spustiť typy algoritmov neurónovej siete s hĺbkovým učením (Deep Neural Networks – DNN), ktoré sú na to potrebné.

Aplikácie UI

UI sa nemusí obmedziť na nasadenie len v rámci vysoko výkonných počítačov nachádzajúcich sa v serverovniach. Ukazuje sa, že technológia UI sa môže uplatniť ako spôsob riadenia nesmierne zložitého protokolu 5G New Radio. Počet parametrov kanálov, ktoré treba analyzovať pomocou slúchadiel na dosiahnutie optimálnych dátových rýchlostí, prekonal schopnosť technikov vyvinúť účinné algoritmy. Algoritmy naučené na základe údajov získaných počas prevádzkových testov poskytujú spôsob, ako efektívnejšie vyvážiť kompromisy medzi rôznymi nastaveniami.



Klastrovanie využíva na rozdelenie údajov mechanizmy, ako je napr. vzdialenosť od najbližšieho ťažiska.

Pokiaľ ide o zabezpečenie a udržanie správnej činnosti priemyselných zariadení pracujúcich vo vzdialených prevádzkach, algoritmy strojového učenia, ktoré bežia na zabudovanom hardvéri, môžu byť tou správnou voľbou. Tradičné algoritmy, ako napríklad Kalmanove filtre, sa zaoberajú lineárnymi vzťahmi medzi rôznymi typmi vstupných údajov, ako sú tlak, teplota a vibrácie. Avšak včasné varovania pred problémami často vychádzajú zo zmien takýchto vzťahov, ktoré môžu byť veľmi nelineárne.

Implementácia UI

Systémy môžu byť naučené na základe údajov zo zdravých a nefunkčných strojov, aby zistili potenciálne problémy pri spracúvaní údajov v reálnom čase. Avšak neurónová sieť, aj keď dnes je obľúbenou voľbou, nie je jediným dostupným riešením UI. Existuje veľa algoritmov, ktoré možno použiť a alternatívne riešenie môže byť najvhodnejšie pre danú úlohu.

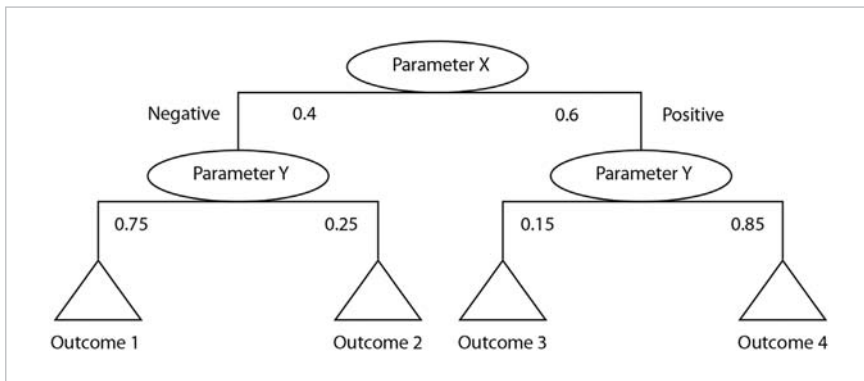
Jedno riešenie možno nájsť v UI založenej na pravidlách. UI je v tomto prípade postavená skôr na odborných znalostiach odborníkov v danej oblasti ako na priamom strojovom učení. Znalosti odborníkov sa zakódujú do databázy konkrétnych pravidiel. Hlavný procesor analyzuje údaje v súlade s pravidlami a pokúša sa nájsť najlepšiu zhodu s podmienkami, s ktorými sa stretáva. Systém založený na pravidlách má nízke výpočtové náklady, ale vývojári musia riešiť výzvy, ak sa vzniknuté podmienky dajú ťažko vyjadriť pomocou jednoduchých vyhlásení alebo ak vzájomné vzťahy medzi vstupnými údajmi a akciami neboli správne pochopené. Jedným z posledných príkladov, kde strojové učenie excelovalo, je rozpoznávanie reči a obrazu.

Strojové učenie je úzko spojené s procesmi optimalizácie. Na základe prvkov vstupnej databázy sa algoritmus strojového učenia pokúsi nájsť najvhodnejší spôsob ich klasifikácie alebo usporiadania. Algoritmus

usporiadania kriviek založený na technike, ako je lineárna regresia, možno považovať za najjednoduchší možný algoritmus strojového učenia: používa dátové body na formulovanie najvhodnejšieho polynómu, ktorý sa potom môže použiť na určenie najpravdepodobnejšieho výstupu pre daný vstupný vzťažný bod. Uvedený prístup je vhodný len pre systémy s veľmi malými rozmermi. Skutočné aplikácie strojového učenia sa môžu zaoberať komplexnými, rozsiahlymi údajmi.

Klastrovanie ide ešte ďalej za klasifikáciu údajov do skupín. Typický algoritmus je založený na metóde ťažisk, ale v strojovom učení sa používa mnoho ďalších typov klastrovej analýzy. Systém založený na ťažiskách používa geometrickú vzdialenosť medzi dátovými bodmi na určenie toho, či spadajú do jednej alebo druhej skupiny. Analýza klastrov je často iteračný proces, v ktorom sa uplatňujú rôzne kritériá na určenie toho, kde sa tvoria hranice medzi klastrami a ako blízko musia byť súvisiace dátové body v rámci jedného klastra. Táto technika je však efektívna pri rozpoznávaní vzorov v rámci údajov, ktoré by mohli odborníkom v danej oblasti uniknúť. Ďalšou možnosťou na rozdelenie údajov do tried je podporný vektorový stroj (SVM), ktorý rozdeľuje viacrozmerné dáta do tried pozdĺž nadrovin vytvorených pomocou optimalizačných techník.

Rozhodovací strom poskytuje spôsoby použitia klastrovaných údajov v základných pravidlách. Ukazuje, ako algoritmus UI spracúva vstupné údaje, aby vytvoril odpoveď. Každá vetva v strome môže byť určená klastrovou analýzou vstupných dát. Napríklad, systém sa môže správať odlišne pri určitej teplote, pričom nameraný tlak, ktorý je prijateľný pri iných podmienkach, môže indikovať problém. Strom rozhodovania môže použiť tieto kombinácie podmienok na nájdenie súboru pravidiel najvhodnejšieho pre danú situáciu.



Rozhodovacie stromy poskytujú spôsob, ako štruktúrovať údaje založené na klasifikačných pravidlách a súvisiacich pravdepodobnostiach rôznych výsledkov.

Hoci DNN vyžadujú pri svojej činnosti v reálnom čase vo všeobecnosti vysokovýkonný hardvér, existujú aj jednoduchšie štruktúry, ako napríklad diskriminatívne neurónové siete (adversarial neural networks), ktoré boli úspešne implementované v mobilných robotoch založených na 32- alebo 64-bitových procesoroch, ktoré sa napr. nachádzajú v platformách Raspberry Pi. Kľúčovou výhodou DNN je veľký počet vrstiev, ktoré používa. Vrstvená štruktúra umožňuje neurónom zakódovať spojenia medzi viacrozmernými dátovými prvkami, ktoré môžu byť zásadne oddelené v priestore a čase, ale ktorých dôležité vzťahy sú odhalené počas procesu učenia.

Okrem režijných nákladov na zabezpečenie výpočtového výkonu je ďalšou nevýhodou DNN to, že potrebuje obrovské množstvo údajov na jej naučenie. Výskumníci z oblasti UI práve preto v súčasnosti skúmajú iné možnosti, ako sú napr. algoritmy založené na Gaussovských procesoch. Tie využívajú pravdepodobnostnú analýzu údajov na vytvorenie modelov, ktoré fungujú podobne ako neurónové siete, ale využívajú oveľa

menej údajov na svoje naučenie. Z krátkodobého hľadiska je však úspech DNN kľúčovým kandidátom na riešenie zložitých viacrozmerých vstupov, ako sú obrazové, video a streamingové vzorky zvukových alebo prevádzkových údajov.

Jednou z možností v aplikáciách so zložitými požiadavkami môže byť použitie jednoduchého algoritmu UI v zabudovanom zariadení na hľadanie súvislostí vo vstupných dátach a následne požiadanie o služby z cloudu, ktoré by podrobnejšie prezreli údaje a poskytli presnejšiu odpoveď. Takéto delenie by pomohlo udržať výkon v reálnom čase, obmedziť množstvo dát, ktoré treba prenášať na dlhé vzdialenosti, a zabezpečiť nepretržitú prevádzku aj pri dočasných výpadkoch siete. Ak dôjde k strate spojenia, zabudovaný systém môže ukladať podozrivé údaje do rýchlejšie vyrovnávacej pamäte, kým sa neobnoví spojenie so službami v cloude.

Poskytovatelia UI

Amazon Web Services (AWS) a IBM patria medzi spoločnosti, ktoré už dnes ponúkajú

svojim zákazníkom služby UI využívajúce cloud. AWS poskytuje prístup k širokej škále hardvérových platforiem vhodných na strojové učenie vrátane univerzálnych serverov, akcelerátorov GPU a polí FPGA. DNN bežiacu v cloude možno vytvoriť pomocou rámcov s otvorenou architektúrou, ako sú Caffe a Tensorflow, ktoré dnes široko využívajú používatelia UI.

Spoločnosť IBM vytvorila priame rozhrania k platforme Watson UI na doskách, ako je Raspberry Pi, čo uľahčuje tvorbu aplikácií strojového učenia pred tým, ako sa zaviaže k finálnej architektúre. ARM poskytuje podobné prepojenie so spoločnosťou Watson prostredníctvom platformy Mbed postavené na internete vecí.

Napriek tomu, že sa UI môže javiť ako nová hranica v oblasti výpočtovej techniky, existencia vysokovýkonných, cenovo dostupných dosiek, ako je Raspberry Pi, a prístup k službám strojového učenia využívajúceho cloudové technológie znamená, že vývojári zabudovaných systémov majú jednoduchý prístup k celému spektru algoritmov strojového učenia, ktoré boli objavené počas posledných niekoľkých desaťročí. Vzhľadom na to, že sa vyvíjajú sofistikovanejšie techniky, kombinácia spracovania priamo na doske a cloudových výpočtov zabezpečí, že vývojári zabudovaných systémov s nimi budú môcť zostať v kontakte a poskytovať čo najchytřejšie riešenia.

Cliff Ortmeyer

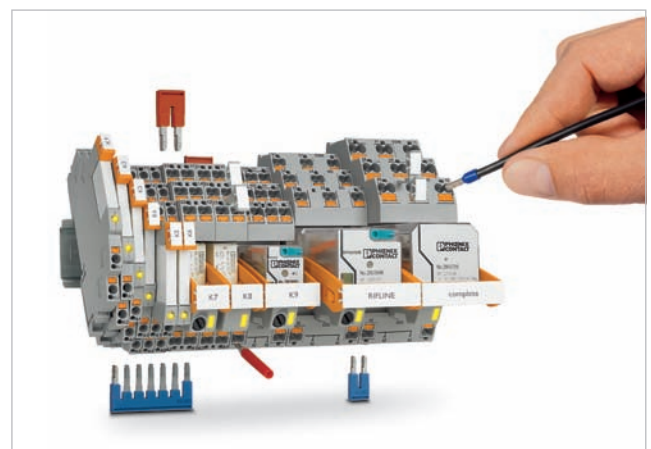
globálny riaditeľ technického a komerčného marketingu
Premier Farnell
<https://uk.farnell.com/>
<https://sk.farnell.com/>

PRIEMYSELNÉ RELÉ RIFFLINE – KEĎ ROZHODUJE SPRÁVNE NAČASOVANIE A FLEXIBILITA

Rad Rifline je perfektným riešením v prípade, ak používateľ potrebuje štandardné prepojovacie relé až so štyrmi prepínacími kontaktmi. Priemyselný reléový systém so 6 mm spínacím jazýčkom a odolnými kontaktmi 3 x 16 A zahŕňa rôzne typové rady, ktoré sú odskúšané. Podobne ako pri PLC relé, aj v tomto prípade sú dostupné jednotné pripojovacie mostíky na pripojenie potenciálu, univerzálny označovací materiál, ako aj adaptéry na jednoduché pripojenie do riadiaceho systému.

Zásuvná (push-in) technológia umožňuje rýchle nakáblovanie bez nutnosti použitia nástrojov. Riadiaci systém možno v prípade potreby ochrániť proti vysokému naindukovanému napätiu zásuvnými vstupnými modulmi, pričom stav spínacieho zariadenia relé je signalizovaný pomocou LED alebo prepojovacie relé sa v jednom okamihu prestaví na časové relé pripojením multifunkčného časového modulu. Vďaka trom časovým funkciám si používateľ môže vybrať časový rozsah od 0,5 sekundy až do 100 minút.

Ak aplikácia vyžaduje jednoducho konfigurovateľné časové funkcie, svoje prednosti ukážu časové relé z produktového radu ETD. Nezávisle od úrovne riadenia dokážu tieto relé prevziať špecifické časové sekvencie a presne riadiť procesy. To je jeden z dôvodov, prečo moduly ETD predstavujú ekonomickú alternatívu PLC. Len 6,2 mm široké časové relé, ktoré možno pripojiť zásuvnou



technológiou, možno pohodlne nastaviť pomocou podsvieteného otočného kolieska. Vďaka tomu kompaktné a multifunkčné varianty spĺňajú všetky požiadavky z hľadiska presnosti, jednoduchosti obsluhy a možnosti rôznych nastavení.

www.phoenixcontact.sk

Nasleduj Alberta

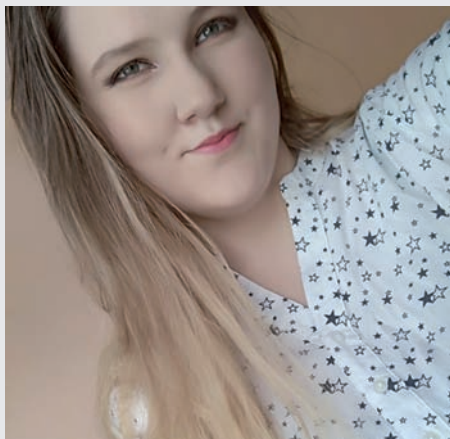
Zvedavosť je spoločným menovateľom mladých ľudí – študentov stredných odborných škôl a univerzít, ktorých vám v našej rubrike „Nasleduj Alberta“ budeme postupne predstavovať. Spája ich jedno – dokázali vyniknúť, pretože využili svoju zvedavosť po objavovaní. Vďaka svojim rodičom, pedagógom a nesporne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



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

ALBERT EINSTEIN

Veronika Hulínová



... je v súčasnosti študentkou 4. ročníka na Súkromnej strednej odbornej škole technickej v Žiari nad Hronom v študijnom odbore mechanik – mechatronik v rámci duálneho vzdelávania. Od prvého ročníka sa úspešne zúčastňuje na súťažiach v rámci stredoškolskej odbornej činnosti či Zenit so svojimi vlastnými projektmi. V rámci nich vytvorila napr. svietiace logo mesta Žiar nad Hronom alebo model inteligentného parkoviska, kde v obidvoch prípadoch bolo riešenie programované mikrokontrolérom ATMEL.

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

V priebehu štúdia na základnej škole v Brandýsi nad Labem som pocítila potrebu viac sa venovať predmetom s praktickými činnosťami, chcela som mať viac praxe – manuálnych zručností ako teórie. Odbor mechanik – mechatronik v duálnom vzdelávaní (týždeň teoretické vyučovanie, týždeň praktické vyučovanie – odborný výcvik) práve tieto moje požiadavky spĺňal. Rozhodla som sa preto na odporúčanie rodinného príslušníka podať prihlášku na SSOŠT v Žiari nad Hronom, ktorá má veľmi dobré skúsenosti s vyučovaním práve tohto odboru.

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

Dôvodom bolo, že som sa chcela posúvať ďalej vo svojom odbore, naučiť sa niečo nad rámec vyučovania v škole. Chcela som viac rozvíjať svoje vedomosti a zručnosti, napríklad v oblasti programovania mikrokontrolérov ATMEL.

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

Momentálne sú mojimi vzormi učitelia a majstri OV našej školy, ktorí sa nám snažia poskytnúť čo najviac zo svojich vedomostí (napriek nie priaznivým podmienkam v školstve) – z nich vyberám hlavne majstra OV našej školy (Mgr. Spielmann), ktorý sa mi venuje a podporuje ma v mojich voľnočasových aktivitách od prvého ročníka aj nad rámec svojich vyučovacích povinností. Z firiem je to firma Slovalco, a. s., ktorá využíva pri výrobe primárneho hliníka najmodernejšie technológie a práve v tejto firme by som sa chcela v budúcnosti zamestnať.

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

Vyvinúť ešte ekologickejšie technológie na výrobu hliníka a modernizovať – automatizovať celé odvetvie strojárskych technológií spracovania železných a neželezných kovov.

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

Mojím najbližším cieľom je úspešne absolvovať maturitnú skúšku, ktorej prvá časť ma čaká už v polovici marca. Následne chcem byť prijatá na VŠ – mojím cieľom je STU Bratislava – MTF – odbory materiálne inžinierstvo alebo mechatronika technických zariadení. Po úspešnom ukončení štúdia by som sa rada realizovala v zamestnaní v niektorej úspešnej firme priamo v Žiari nad Hronom alebo okolí – najlepšie, ak by to bola firma Slovalco.

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

Viac otvorené svetovému trhu ako rovnocenný partner, malo by sa viac zaujímať o potreby bežných zamestnancov, mladých perspektívnych ľudí a mzdy by mali byť na úrovni vyspelých štátov EÚ.

organizujú II. ročník konferencie

pod záštitou



Robotika vo výrobnjej praxi malých a stredných podnikov

Termín: **11. apríl 2019**

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

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

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

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

Účastnícky poplatok: 80 eur bez DPH

Spolupráca:



Viac informácií a registrácia na:

www.automatizacia.sk/konferencie/robotika

Hlavní partneri



UNIVERSAL ROBOTS



YASKAWA

Partneri



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

Kontaktujte nás:

mediamarketing@hnh.sk
Dagmar Votavová: 0905 586 903

PRIPRAVME SA NA BUDÚCNOŠŤ



V najbližších 20 rokoch prebehnú v technike a spoločnosti zmeny, ktoré budú väčšie ako tie za posledných 300 rokov. Odborníci hovoria, že všetko, čo si viete v technike predstaviť, sa stane. Veľa zmien na nás pôsobí už teraz. No tie zásadné ešte len prídu a treba sa na ne nielen pripraviť, ale byť aj ich aktívnou súčasťou.

mediálny partner
[atp|journal]



Spoločnosť IPA Slovakia pripravila cyklus konferencií s expertmi, ktorí vytvárajú budúcnosť pre tých, ktorí chcú byť v budúcnosti úspešní. Týmto novým konceptom chce inovátor Ján Košťuriak ukázať zmeny, ktoré prídu v oblasti technológií, spoločnosti, práce, vzdelávania a podnikania. Predmetom budú štyri témy v štyroch mestách počas roka 2019, a to v Bratislave, Brne, Prahe a Žiline.

Na konferenciách budú diskutovať najlepší experti z Českej republiky a zo Slovenskej republiky, ktorí majú reálne skúsenosti s exponenciálnymi technológiami v biznise. Medzi účastníkmi sú majitelia firiem, manažéri z oblasti Priemyslu 4.0, inovátori a priemyselní inžinieri, vrcholoví manažéri medzinárodných firiem, IT experti a vizionári, experti zo siete Podnikateľskej univerzity, Nadace ZET, Red Button, Inovato a ďalší. Pre účastníkov chceme pripraviť digitálne podklady, s ktorými by mali po návrate z každého seminára usporiadať workshop vo svojej vlastnej firme a pripraviť si stratégiu postupných krokov do budúceho sveta. Môžu to zvládnuť sami, alebo im v tom pomôžeme. Veci sa menia veľmi rýchlo a treba konať. Najväčším rizikom je dnes strach z rizika, experimentov, vykročenia do nekomfortnej zóny nepoznaného.

Očakávajme neočakávané

Prostredie, v ktorom sa učíme, pracujeme a žijeme, formuje aj nás. Žijeme v rýchlom online svete. A ten svet bude ešte rýchlejší a komplexnejší. Vyrába sa čoraz viac individuálnych výrobkov. Môžu sa tak znižovať zásoby a nadbytočná výroba. Kedysi fungoval svet tak, že sa najskôr niečo vyvinulo, potom vyrobilo a predalo. Prichádza však doba, kde je to opačne – najskôr sa to predá, potom vyvine a vyrobí. A všetko veľmi rýchlo. Tradičné hierarchické organizácie to nezvládnu. Fungujú rýchle a agilné siete. Generácie Y a Z sú iné ako ich rodičia. Chcú pracovať v sieťach na tom, čo ich baví a čo im dáva zmysel.

Zdieľanie autonómnych automobilov prináša lepšie využitie ich kapacity. Prinesie to menej áut na cestách, menej nehôd, parkovísk a viac zelených plôch. Výrobcovia už premýšľajú nad novými biznis modelmi. Namiesto plánovaného opotrebenia sa bude predlžovať ich životnosť a bude sa vyrábať menej áut. Čítal som, že Slovensko je Detroitom Európy. Striaslo ma. Už dnes sa vymýšľajú služby, za ktoré budú platiť cestujúci v automobile. Nebudú auto vlastniť ani šoférovať.

Jednotlivé cykly vývoja

Peter Diamandis, autor knihy Hojnosť a zakladateľ Singularity University, hovorí o 6D. Najskôr sa veci digitalizujú (digitized), potom sa dlho nič nedeje (deceptive) a prichádzajú pochybnosti a sklamanie. A potom náhle a rýchlo prichádza radikálna zmena (disruptive). Prebieha podobne ako exponenciálna krivka – najskôr pomaly, zdá, že sa nič nedeje, a potom príde šok. Po prelomovej zmene prichádza dematerializácia (dematerialization) – máme funkciu, ale nepotrebujeme materiál. Všetko, čo nám kedysi zaberalo veľa miesta (kamera, mapa, magnetofón, televízor, počítač, knižnica), nosíme dnes vo vrecku.

Ďalším krokom je demonetizácia (demonetization). Niektoré produkty a služby, za ktoré sa platilo, začnú byť pre zákazníka zdarma a celé odvetvia biznisu zaniknú – Amazon ohrozuje kníhkupectvá, Skype telekomunikačné firmy, iTunes obchody s hudobnými nosičmi, eBay kamenné obchody a pod. Premýšľate nad tým, kedy bude váš biznis freeware alebo nepotrebný? Ani doba kamenná sa neskončila preto, že sa minul kameň.

Napokon nastupuje demokratizácia (democratization) – to, čo bolo kedysi iba pre vyvolených, môžu si dovoliť všetci. Deti v Afrike dnes majú lepší mobil ako americký prezident pred pár rokmi a môžu s ním študovať kurzy na MIT, Khan Academy alebo Stanfordske.

Stará a nová firma

V každej firme máme dnes firmu starú, ktorá obsluhuje našich zákazníkov a zarába peniaze, ale musíme budovať aj firmu novú, ktorá bude fungovať odlišne a bude zarábať peniaze v budúcnosti. Som prekvapený, koľko ľudí na vysokých miestach v podnikoch má len veľmi povrchné znalosti o trendoch, ktoré prichádzajú. Zmeny budú rýchle a neočakávané, podobne ako cunami; mnohé firmy dopadnú tak, ako nič netušiaci turisti na pláži. Na druhej strane vidím, že tí, ktorí pochopili zmeny vo svete biznisu, už dnes si vytvárajú konkurenčný náskok v znalostiach, ktoré sa nedajú vyčítať z kníh, kúpiť alebo nainštalovať.

Spoznajte trendy a prekročte hranice vášho odboru počas série 4 konferencií Očakávajme neočakávané.

Pozrite sa na on.ipaslovakia.sk

Skutočné údržbárske fórum s ľuďmi a situáciami,
ktoré riešite aj vy.



FÓRUM PRAKTICKEJ ÚDRŽBY 2019

8. ROČNÍK KONFERENCIE

19. - 20. 3., Trnava

www.forumudrzby.sk



Hlavní partneri

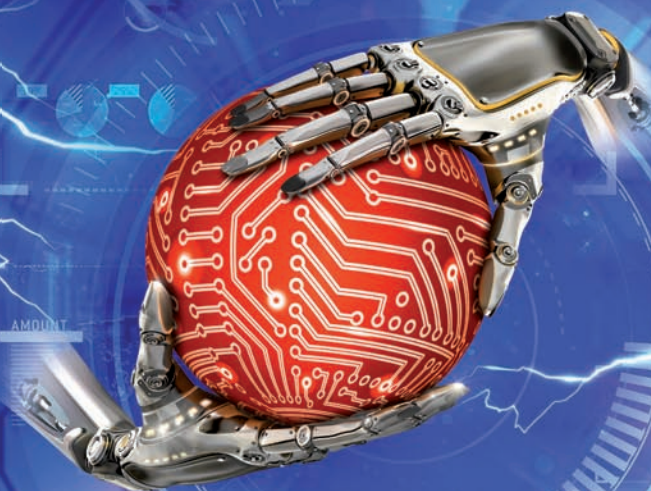


Mediálny partner



27. mezinárodní veletrh elektrotechniky, energetiky,
automatizace, komunikace, osvětlení a zabezpečení

2019
AMPER
svět elektrotechniky



19. – 22. 3. 2019 | BRNO

www.amper.cz

pořádá TERINVEST

V ŽIARI NAD HRONOM PREZENTOVALI VLASTNÝ PRÍKLAD REFORMY ODBORNÉHO VZDELÁVANIA

V druhej polovici januára tohto roku sa v odbornej učebni Súkromnej strednej odbornej školy technickej v Žiari nad Hronom uskutočnila verejná prezentácia vyučovacej hodiny, na ktorej sa žiaci učia pracovať s unikátnym komplexným nástrojom na simuláciu výrobných a logistických systémov.

Žiaci tejto školy sa učia s využitím najmodernejších technológií. Jednou z nich je program firmy Siemens – Plant Simulation, ktorý škola zavádza do vyučovania v spolupráci s firmou Nemak Slovakia, s. r. o., členom združenia InTech Žiar nad Hronom, z. p. o., ktoré je jej zriaďovateľom.

Verejnú prezentáciu otvoril riaditeľ združenia InTech PhDr. Marcel Pecník. Združenie školu zriadilo v roku 2008, odvtedy investuje do jej rozvoja a spoločne s vedením i pedagógmi školy zavádza neustále inovácie do procesu výučby i praktického výcviku. „Po desiatich rokoch intenzívnej činnosti a rozvoja sme dnes jednotkou medzi strednými školami v spolupráci so zamestnávateľským sektorom. Je to tak preto, lebo reagujeme na nové trendy a požiadavky trhu práce. Som veľmi rád, že zamestnanosť našich absolventov je takmer stopercentná a že im už počas štúdia ponúkame najmodernejšie technológie a možnosti získavania vedomostí i zručností. S podporou silných firiem a partnerov i s aktívnym zapojením pracovníkov školy to ide. Spoločne vytvárame vlastný príklad reálnej reformy vzdelávania akoby ‚zdola‘, v rámci ktorej sa snažíme nastavovať súlad medzi ponukou a možnosťami našej školy s požiadavkami zamestnávateľov a aktuálnou demografiou regiónu,“ uviedol M. Pecník.

V odbornej učebni počas vyučovania predmetu programovanie automatizovaných procesov pre tretiakov z maturitného odboru technické lýceum privítala prítomných riaditeľka školy RNDr. Beata Tóthová. Hostom v krátkosti predstavila zavádzanie nového programu do výučby v spoločnosti študentov a ich učiteľa Ing. Ľuboša Finku: „Pri neustálom zvyšovaní kvality vzdelávania a zatraktívňovaní štúdia využívame rôzne inovácie. Je to súčasť našej dlhodobej stratégie. Aktuálne zavádzame do vyučovania na objednávku a s podporou spoločnosti Nemak Slovakia, s. r. o., program



Plant Simulation, ktorý využívajú špičkové spoločnosti na simuláciu a optimalizáciu výrobných procesov. Študenti si s využitím interaktívnej počítačovej metódy modelujú vlastnú fabriku a učia sa nastavovať a zvládať výrobné procesy, aké sa dejú v reálnych podmienkach. Túto a podobné metódy, ktoré využívame pri výučbe alebo aj v praktickej príprave, považujeme za nadštandardnú možnosť našich študentov, ako sa môžu už



teraz pripraviť na výzvy, s ktorými sa stretnú v zamestnaní, a to nielen dnes, ale aj v najbližšom období. V strojárskom i hutníckom priemysle dochádza k masívnejšiemu presadzovaniu inovácií a my na ne reagujeme už aj v našej škole. Sme veľmi radi, že vďaka veľkej podpore zamestnávateľov, najmä zamestnávateľov združenia InTech, sa nám to darí,“ konštatovala B. Tóthová.

„Tak ako je potrebné venovať neustálu pozornosť zefektívňovaniu a zlepšovaniu v rámci výrobných spoločností, rovnako je to i v sektore školstva. Teší ma, že naša škola patrí medzi najlepšie vo svojom segmente na Slovensku. Naša firma i združenie InTech, ktorého sme členom, budú školu naďalej v jej rozvoji podporovať. Naším hlavným cieľom je mať kvalifikovaných absolventov pripravených pracovať v našich spoločnostiach a ovládajúcich najmodernejšie technológie plánovania, simulovania a modelovania procesov vo výrobných linkach. Spoločnosť Nemak Slovakia, s. r. o., je dnes najväčším zamestnávateľom v meste Žiar nad Hronom a patrí medzi veľké medzinárodné firmy,“ dodáva konateľ spoločnosti Nemak Slovakia, s. r. o., Ing. Rastislav Gáll.

Program Plant Simulation využíva SSOŠT už od 1. 9. 2018. Od začiatku sa stretáva s veľmi pozitívnymi ohlasmi od učiteľov aj od študentov. Žiarska technická škola patrí medzi zatiaľ nevelký počet slovenských škôl, ktoré takúto inováciu využívajú. V súčasnosti je zaradený v odbore technické lýceum, ktorý na základe požiadavky priemyselných firiem pripravuje svojich absolventov na ďalšie štúdium na vysokých školách technického zamerania.

www.ssost.edupage.org

21. - 24. 5.

Veľtrh ELO SYS prebieha súbežne
s Medzinárodným Strojárskym Veľtrhom



ELO SYS



VÝSTAVISKO NITRA

Organizátor:
Expo Center a.s., Trenčín

25. medzinárodný veľtrh elektrotechniky, energetiky, elektroniky, osvetlenia a telekomunikácií

KONFERENCIA SMART CITY ELO SYS



Mesto, ktoré využíva tradičné siete a služby efektívnejšie vďaka nasadeniu **digitálnych** a **telekomunikačných** technológií, čo má pozitívny dopad nielen na obyvateľov, ale aj na samotné podnikanie. Mesto, ktoré je bezpečnejšie, čistejšie, **energeticky úspornejšie** ...



s významnou podporou
Ministerstva hospodárstva SR

Komplexné riešenie slovenských miest:

SAMOSPRÁVA / VLÁDA

VZDELÁVANIE

ZDRAVIE

BUDOVY

MOBILITA

ENERGIE
A ŽIVOTNÉ
PROSTREDIE

Nájdete na ELO SYS 2019

- Elektromobily
- Elektronabíjačky
- Inteligentné parkoviská
- Elektricky úspornejšie verejné a iné osvetlenie

Kontakt

EXPO CENTER a.s., Trenčín

Ing. Zdenka Lekešová, e-mail: lelkedova@expocenter.sk

tel.: +421 32 770 43 32, +421 905 551 124

ELEKTROTECHNICKÉ STN

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

STN EN 61400-11/A1: 2019-01 (33 3160) Veterné elektrárne. Časť 11: Technika merania akustického hluku.*)

STN EN IEC 60071-2: 2019-01 (33 0400) Koordinácia izolácie. Časť 2: Pokyny na používanie.*)

STN EN IEC 61970-302: 2019-01 (33 4621) Rozhranie aplikačného programu pre systémy riadenia elektrickej energie (EMS-API). Časť 302: Všeobecný informačný model (CIM) – dynamika.*)

STN EN IEC 61970-456: 2019-01 (33 4621) Rozhranie aplikačného programu pre systémy riadenia elektrickej energie (EMS-API). Časť 456: Profily riešenia stavu elektrizačnej sústavy.*)

STN EN IEC 62325-301: 2019-01 (33 4860) Rámcová schéma komunikácie na trhu s energiou. Časť 301: Rozšírenie všeobecného informačného modelu (CIM) pre trhy.*)

STN EN 60068-2-10/A1: 2019-01 (34 5791) Skúšanie vplyvu prostredia. Časť 2-10: Skúšky. Skúška J a návod: Vytváranie plesní.*)

STN EN 60068-2-74/A1: 2019-01 (34 5791) Skúšanie vplyvu prostredia. Časť 2: Skúšky. Skúška Xc: Znečistenie kvapalinou.*)

STN EN 62153-4-7/A1: 2019-01 (34 7012) Skúšobné metódy kovových komunikačných káblov. Časť 4-7: Elektromagnetická kompatibilita (EMC). Skúšobná metóda na meranie prenosovej impedancie ZT a tlmenia tienenia aS alebo tlmenia spojenia aC konektorov a súborov do 3 GHz a nad 3 GHz. Triaxiálna metóda rúrka v rúrke.*)

STN EN IEC 60068-2-5: 2019-01 (34 5791) Skúšanie vplyvu prostredia. Časť 2-5: Skúšky. Skúška S: Simulované slnečné žiarenie na úrovni zemského povrchu a návod na skúšanie slnečným žiarením a na poveternostné starnutie.*)

STN EN IEC 60317-73: 2019-01 (34 7307) Špecifikácie jednotlivých typov vodičov na vinutia. Časť 73: Hliníkový vodič pravouhlého prierezu lakovaný polyesterom alebo polyesterimidom, s vonkajšou vrstvou z polyamidimidu, trieda 200.*)

STN EN IEC 60317-74: 2019-01 (34 7307) Špecifikácie jednotlivých typov vodičov na vinutia. Časť 74: Hliníkový vodič pravouhlého prierezu lakovaný polyesterimidom, trieda 180.*)

STN EN IEC 62631-2-1: 2019-01 (34 6460) Dielektrické a odporové vlastnosti tuhých izolačných materiálov. Časť 2-1: Relatívna permitivita a faktor strát. Technické frekvencie (0,1 Hz – 10 MHz), striedavé AC metódy.*)

STN EN IEC/IEEE 65700: 2019-01 (34 8060) Priechodky na použitie pri jednosmernom napätí.*)

STN EN 12665: 2019-01 (36 0070) Svetlo a osvetlenie. Základné termíny a kritériá na stanovenie požiadaviek na osvetlenie.*)

STN EN 50491-12-1: 2019-01 (36 8055) Všeobecné požiadavky na bytové a domové elektronické systémy (HBES) a domové automatizačné a riadiace systémy (BACS). Inteligentná sieť. Špecifikácia aplikácie. Rozhranie a rámec pre zákazníka. Časť 12-1: Rozhranie medzi CEM (Customer Energy Manager) a bytovým/domovým správcom zdrojov. Všeobecné požiadavky a architektúra.*)

STN EN 60061-4/A16: 2019-01 (36 0340) Päťice a objímky pre zdroje svetla vrátane kalibrov na kontrolu zameniteľnosti a bezpečnosti. Časť 4: Smernice a všeobecné informácie.*)

STN EN 60081/A11: 2019-01 (36 0275) Dvojpäťicové žiarivky. Prevádzkové požiadavky.*)

STN EN 60335-2-109/A1: 2019-01 (36 1055) Elektrické spotrebiče pre domácnosť a na podobné účely. Bezpečnosť. Časť 2-109: Osobitné požiadavky na spotrebiče na úpravu vody pomocou UV žiarenia.*)

STN EN 60335-2-109/A2: 2019-01 (36 1055) Elektrické spotrebiče pre domácnosť a na podobné účely. Bezpečnosť. Časť 2-109: Osobitné požiadavky na spotrebiče na úpravu vody pomocou UV žiarenia.*)

STN EN 60335-2-16/A11: 2019-01 (36 1055) Elektrické spotrebiče pre domácnosť a na podobné účely. Bezpečnosť. Časť 2-16: Osobitné požiadavky na drviče potravinového odpadu.

STN EN 60335-2-4/A11: 2019-01 (36 1055) Elektrické spotrebiče pre domácnosť a na podobné účely. Bezpečnosť. Časť 2-4: Osobitné požiadavky na odstredivky bielizne.

STN EN 62504/A1: 2019-01 (36 0293) Všeobecné osvetlenie. Výrobky s diódami emitujúcimi svetlo (LED) a príslušenstvo. Termíny a definície.*)

STN EN IEC 61347-2-14: 2019-01 (36 0511) Ovládacie zariadenia svetelných zdrojov. Časť 2-14: Osobitné požiadavky na elektronické ovládacie zariadenia indukčných výbojok napájané jednosmerným a/alebo striedavým prúdom.*)

STN EN IEC 62386-207: 2019-01 (36 0597) Digitálne adresovateľné rozhranie osvetlenia. Časť 207: Osobitné požiadavky na ovládacie zariadenia. LED moduly (zariadenie typu 6).*)

STN EN IEC 62386-216: 2019-01 (36 0597) Digitálne adresovateľné rozhranie osvetlenia. Časť 216: Osobitné požiadavky na ovládacie zariadenia. Referencovanie záťaže (zariadenie typu 15).*)

STN EN IEC 62386-217: 2019-01 (36 0597) Digitálne adresovateľné rozhranie osvetlenia. Časť 217: Osobitné požiadavky na ovládacie zariadenia. Tepelná ochrana ovládacieho zariadenia (zariadenie typu 16).*)

STN EN IEC 62386-218: 2019-01 (36 0597) Digitálne adresovateľné rozhranie osvetlenia. Časť 218: Osobitné požiadavky na ovládacie zariadenia. Výber krivky stmievania (zariadenie typu 17).*)

STN EN IEC 62386-222: 2019-01 (36 0597) Digitálne adresovateľné rozhranie osvetlenia. Časť 222: Osobitné požiadavky na ovládacie zariadenia. Tepelná ochrana svetelného zdroja (zariadenie typu 21).*)

STN EN IEC 62386-224: 2019-01 (36 0597) Digitálne adresovateľné rozhranie osvetlenia. Časť 224: Osobitné požiadavky na ovládacie zariadenia. Nevymeniteľný svetelný zdroj (zariadenie typu 23).*)

STN EN IEC 62386-333: 2019-01 (36 0597) Digitálne adresovateľné rozhranie osvetlenia. Časť 333: Osobitné požiadavky na riadiace zariadenia. Manuálne nastavenie (zariadenie typu 33).*)

STN EN IEC 62485-1: 2019-01 (36 4380) Bezpečnostné požiadavky na akumulátorové batérie a inštalácie batérií. Časť 1: Všeobecné bezpečnostné informácie.)*

STN EN IEC 62485-2: 2019-01 (36 4380) Bezpečnostné požiadavky na akumulátorové batérie a inštalácie batérií. Časť 2: Stationárne batérie.)*

STN EN IEC 62485-4: 2019-01 (36 4380) Bezpečnostné požiadavky na akumulátorové batérie a inštalácie batérií. Časť 4: Olovené batérie s ventilovou reguláciou na použitie v prenosných prístrojoch.)*

STN EN IEC 62680-1-3: 2019-01 (36 8365) Rozhrania univerzálnej sérievej zbernice pre dáta a napájanie. Časť 1-3: Spoločné súčasti. Špecifikácia USB kábla a konektora typu CTM.)*

STN ISO/IEC 27001/C1: 2019-01 (36 9789) Informačné technológie. Bezpečnostné metódy. Systémy riadenia informačnej bezpečnosti. Požiadavky.)*

STN ISO/IEC 27001/C2: 2019-01 (36 9789) Informačné technológie. Bezpečnostné metódy. Systémy riadenia informačnej bezpečnosti. Požiadavky.)*

STN ISO/IEC 27002/C1: 2019-01 (36 9784) Informačné technológie. Bezpečnostné metódy. Pravidlá dobrej praxe riadenia informačnej bezpečnosti.)*

STN ISO/IEC 27002/C2: 2019-01 (36 9784) Informačné technológie. Bezpečnostné metódy. Pravidlá dobrej praxe riadenia informačnej bezpečnosti.)*

TNI CEN/TR 17016-101: 2019-01 (36 9639) Elektronické verejné obstarávanie. Rozhrania pre podnikovú interoperabilitu (BII). Elektronické objednávanie. Časť 101: Prehľad.)*

TNI CEN/TR 17017-101: 2019-01 (36 9639) Elektronické verejné obstarávanie. Rozhrania pre podnikovú interoperabilitu (BII). Elektronické plnenie. Časť 101: Prehľad.)*

TNI CLC/TR 50600-99-1: 2019-01 (36 7254) Informačná technika. Zariadenia a infraštruktúry výpočtových stredísk. Časť 99-1: Odporúčané postupy pre energetické manažérstvo.)*

TNI CLC/TR 50600-99-2: 2019-01 (36 7254) Informačná technika. Zariadenia a infraštruktúry výpočtových stredísk. Časť 99-2: Odporúčané postupy na environmentálnu udržateľnosť.)*

TNI CLC/TR 50600-99-3: 2019-01 (36 7254) Informačná technika. Zariadenia a infraštruktúry výpočtových stredísk. Časť 99-3: Návod na aplikáciu súboru EN 50600.)*

STN EN 54-5+A1: 2019-01 (92 0404) Elektrická požiarne signalizácia. Časť 5: Tepelné hlásiče. Bodové tepelné hlásiče.)*

Mesiac vydania STN je uvedený za jej označením v tvare „: 2019-01“.

**) Normy boli vydané v anglickom jazyku.*

Ing. Ludovít Harnoš
viceprezident SEZ-KES

www.sez-kes.sk

atp|journal | Odborové organizácie

JUBILEJNÁ 50. KONFERENCIA ELEKTROTECHNIKOV SLOVENSKA

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



KOMORA
ELEKTROTECHNIKOV
SLOVENSKA



OBO
BETTERMANN

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



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

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

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

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

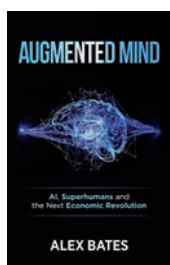
www.sez-kes.sk

ODBORNÁ LITERATÚRA, PUBLIKÁCIE

Nové knižné tituly v oblasti automatizácie.

Augmented Mind: AI, Superhumans, and the Next Economic Revolution, Kindle Edition

Autor: Bates, A., rok vydania: 2018,
vydavateľstvo: Neocortex Press, ASIN: B07DHYXMQ6,
publikáciu možno zakúpiť na Amazon Digital Services LLC,
www.amazon.org.



Chystáme sa byť nadľudskými. Vynálezca sériovej umelej inteligencie (Artificial Intelligence – AI) Alex Bates vysvetľuje, ako kombinácia AI s ľudskou inteligenciou nazvanou Rozšírená inteligencia prináša revolučný potenciál. Po desiatich rokoch jeho pôsobenia v oblasti AI, kedy sa zaoberal spolupracou ľudí s AI, videl z prvej ruky, ako sa ľudia a AI v mnohom navzájom dopĺňajú a navzájom sa rozširujú; a tiež to, ako sme to takmer ani nepostrehli a nevenovali sa

tomu vo výskume. Po tom, ako jeho poslednú firmu zameranú na AI prevzala iná spoločnosť, vytvoril Bates celosvetovú špičkovú sieť aplikovaných technikov a výskumných pracovníkov v oblasti AI s cieľom získať ďalšie perspektívy v týchto otázkach, pričom spolupracoval so zástupcami z Caltech, MIT, Harvard, Oxford, UCSD, USC a ďalších popredných inštitúcií a spoločností.

Táto kniha sa zameriava na to, ako ľudia s rozšírenou inteligenciou, ktorá spája ľudskú intuíciu a umeleckú inteligenciu, predznamenávajú bezprecedentnú éru produktivity a finančného úspechu. Prichádzajúca zmena využívajúca na človeka zameranú umelú inteligenciu nám pomôže vyriešiť najdôležitejšie problémy, ktorým čelí ľudstvo a súčasne nás chráni pred nepoctivými alebo zbraňovými systémami AI. Viac informácií nájdete na adrese www.AlexBates.ai

Intelligent Digital Oil and Gas Fields: Concepts, Collaboration, and Right-Time Decisions 1st Edition

Autor: Carvajal, G., Maucec, M., Cullick, S.,
rok vydania: 2017, vydavateľstvo Gulf Professional Publishing,
ISBN: 978-0128046425,
publikáciu možno zakúpiť na www.amazon.com



Publikácia Digitalizácia v ropnom a plynárenskom priemysle: koncepcie, spolupráca a správne rozhodnutia prináša čitateľovi prehľad o rýchlo sa rozvíjajúcich zmenách v digitálnych technológiách pre ropné polia, napr. nových senzorov, mechanických zariadení pre vrty, ako sú napríklad ventily pod zemou, analýze údajov a modeloch pre spracovanie rozsiahlych údajov ako aj o zmenách v spôsobe, akým odborníci spolupracujú na rozhodovaní. Kniha popisuje nový vek digitálnej technológie prevádzkových komponentov na spracovanie ropy a plynu a prináša poznatky, ktoré ropný a plynárenský priemysel v tejto oblasti získal.

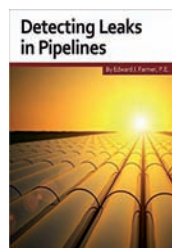
Kniha následne vysiela čitateľa na cestu najskôr na úroveň vrtu cez prevádzkové meracie prístroje a meranie s cieľom získania

údajov v reálnom čase a potom poskytuje praktické informácie o analýze údajov v reálnom čase. Súvislosti medzi údajmi a vyťaženie informácií z nich má na starosti umelá inteligencia. Cesta potom prechádza cez "vzájomne prepojené technické prostriedky" a detailným spôsobom popisuje, ako spoločnosti využívajú modely integrovaných aktív (IAM) na správu aktív (zásobníkov) v kontexte DOF. Nové spôsoby prevádzky inteligentných vrtov umožňujú optimalizáciu majetku.

Publikácia je plná príkladov a ponaučení z rôznych prípadových štúdií a poskytuje rozsiahle referencie pre ďalšie čítanie a záverečnú kapitolu o "ďalšej generácii digitalizovaných vrtov", napr. cloudových výpočtoch, analýze rozsiahlych údajov a pokrokoch v nanotechnológiách. Táto kniha je zdrojom, ktorý môže pomôcť manažérom, inžinierom, prevádzkarom a odborníkom v oblasti informačných technológií, aby pochopili špecifiká toho, ako filtrovať údaje na vytváranie užitočných informácií, analyzovať ich a prepojiť pracovné toky v celom výrobnom reťazci, čo umožňuje tímom robiť lepšie rozhodnutia s vyšším stupňom istoty a zníženého rizika.

Detecting Leaks in Pipelines 1st Edition

Autor: Farmer, E. J., rok vydania: 2017,
vydavateľstvo: International Society of Automation,
ISBN: 978-1941546482, publikáciu možno zakúpiť
na Amazon Digital Services LLC, www.amazon.com



V priebehu krátkej, asi 40-ročnej histórie automatickej detekcie únikov, sa vo veľkej miere experimentovalo a dohadovalo nad aplikáciu skutočnej a zmyslupnej vedy a technológiou. Táto kniha kladie dôraz na potrebu zisťovania netesností na potrubniach, a to tak z pohľadu legislatívy, ako aj prístupu založeného na hodnotení rizika. Publikácia rozvíja aplikovateľnú vedu, začínajúc vysvetlením nevyhnutných základov. Skúma technológiu, ktorá je k dispozícii na implementáciu, ukazuje, ako odhadnúť a monitorovať výkon, a diskutuje o tom, ako udržiavať a zabezpečovať konzistentnosť v priebehu času. Kniha je vynikajúcim zdrojom pre profesionálov, ktorí vyvíjajú a používajú systémy na zisťovanie netesností, keďže diskutuje o základných princípoch a technológiách detekcie únikov. Obsahuje tiež kľúčové informácie o hrozbách, ktorým sú potrubné systémy vystavené spolu s koncepciami, schopnosťami a obmedzeniami technológií pre detekciu úniku. Tieto informácie budú mať veľký význam pre regulátorov, ako aj pre manažérov ropného priemyslu, manažérov bezpečnosti a technológií a prevádzkových manažérov.

-bch-

Pravidlá čitateľskej súťaže 2019

1. Organizátorom súťaže je HMH, s. r. o. a redakcia odborného časopisu ATP Journal. Súťaž sa začína 1. 1. 2019 a končí 31. 12. 2019.
2. V číslach ATP Journal 1 – 10/2019 sa súťaží o ceny Mesačnej súťaže.
3. Záverečné losovanie o ceny Hlavnej súťaže sa uskutoční po ukončení Mesačnej súťaže v ATP Journal 10/2019, najneskôr však do 31. 12. 2019.
4. 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.
5. 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.
6. 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 2019, pričom musí byť splnená podmienka minimálne 3 správnych odpovedí v každom mesiaci.
7. 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 zaslanie odpovedí a na www.atpjournalsk/sutaz.
8. 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 1/2020 a na www.atpjournalsk. Výhercovia budú písomne informovaní o výhre a spôsobe i termíne doručenia výhry. Ceny budú odovzdané najneskôr do 31. 12. 2019.
9. Výhry z tejto súťaže nemožno v zmysle § 845 Občianskeho zákonníka súdne vymáhať, ani za ne žiadať inú finančnú alebo nefinančnú náhradu.
10. Do súťaže sa môžu zapojiť iba registrovaní čitatelia ATP Journal, ktorí sú občanmi Slovenskej republiky.
11. 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.

Hlavní partneri



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

Digitálny fotoaparát
Canon EOS 4000D



PERFECTION IN AUTOMATION
A MEMBER OF THE ABB GROUP



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

Elektrická kolobežka
Eljet Carbon light black



SIEMENS

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

Automatický kávovar
SIEMENS T130A209RW



Aj v roku 2019 pokračujeme vo Vašej obľúbenej súťaži o hodnotné ceny od našich sponzorov. 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 losovaní atraktívne hlavné ceny od partnerov súťaže.

Súťažte s ATP Journal na www.atpjournalsk/sutaz

ČITATEĽSKÁ SÚŤAŽ ATP JOURNAL 2/2019

Sponzori kola súťaže:



SCHUNK Intec s.r.o.



Phoenix Contact, s.r.o.



ATP Journal

Súťažíte o tieto vecné ceny:



Lopta, tričko,
reklamné predmety



Skladacia taška,
dáždnik, kliešte



Podložka pod notebook

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. Vďaka čomu sa znižuje opotrebenie upínacích modulov SCHUNK VERO-S NSL mini 100-25
2. Aká je celková šírka zvodiča bleskového prúdu SPD 1 Flashtrab SEC ZP?
3. V ktorom termíne sa uskutoční 2. ročník konferencie Robotika vo výrobnej praxi malých a stredných podnikov?
4. Ktorými dvomi normami STN je aktuálne definovaná priemyselná bezpečnosť?

Súťažte prostredníctvom www.atpjournalsk/sutaz/otazky

Odpovede posielajte najneskôr do 18. 3. 2019

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

Bezplatný odber

www.atpjournalsk/registracia

tlačenej alebo digitálnej verzie

ZOZNAM FIRIEM PUBLIKUJÚCICH V TOMTO ČÍSLE

Firma • Strana (o – obálka)

ART-Ex, s.r.o. • 20

EPLAN ENGINEERING CZ, s.r.o.
– organizačná zložka • 16

EXPO CENTER, a.s. • 51

Emerson Proces Management, s.r.o. • 17

FOXON, s.r.o. • 30 – 31

HUMUSOFT, s.r.o. • 15

IFS Slovakia, a.s. • o1

Kalibrátory, s.r.o. • 24 – 25

KOBOLD Messring GmbH • 21

MARPEX s.r.o. • 29

OBO BETTERMANN s.r.o.

• vkladaná reklama

PHOENIX CONTACT, s.r.o. • 26 – 27, 45,
vkladaná reklama

PPA Controll, a.s. • o2

ProCS, s.r.o. • 17

SIEMENS, s.r.o. • o3, 18 – 19

SCHUNK Intec s.r.o. • o4, 28

Slovenská komora
stavebných inžinierov • 53

Terinvest, s.r.o. • 49

TRANSCOM TECHNIK, spol. s r.o.
• 1, 22 – 23

atp journal

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. Hulko Gabriel, DrSc., SJF 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. Murgáš Ján, PhD., FEI STU, Bratislava
prof. Ing. Rástočný Karol, PhD., KRIS ŽU, Žilina
doc. Ing. Schreiber Peter, CSc., MTF STU, Trnava
prof. Ing. Smieško Viktor, PhD., FEI STU, Bratislava
prof. Ing. Taufer Ivan, DrSc., FEI Univerzita Pardubice
prof. Ing. Veselý Vojtech, DrSc., FEI STU, Bratislava
prof. Ing. Zolotová Iveta, CSc., FEI TU, Košice
prof. Ing. Žalman Milan, PhD., FEI STU, Bratislava
doc. Ing. Ždánky Juraj, PhD., EF ŽU, Žilina

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

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

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

Kroupa Jiří,
riaditeľ kancelárie pre SK, DEHN+SÖHN

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

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

Mík Pavel,
obchodný riaditeľ ABB, s.r.o.

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

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

Redakcia

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

Ing. Anton Géer, šéfredaktor
gerer@hmh.sk

Zuzana Pettingerová, DTP grafik
dtp@hmh.sk

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

Mgr. Bronislava Chocholová
jazyková redaktorka

Vydavateľstvo

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

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

Spoluzakladateľ

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

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

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

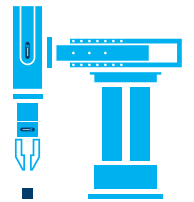
SIEMENS
Ingenuity for life

Digitalizácia pre váš podnik

Pre úspech v budúcnosti sa potrebujete chopiť príležitostí, ktoré poskytuje digitalizácia práve teraz. Digitalizácia prináša nižšie náklady, vyššiu kvalitu výroby, flexibilitu a efektívnosť. To vedie k rýchlejšim reakciám na požiadavky zákazníkov a trhu. Produktivita a energetická účinnosť sa môžu zvýšiť vďaka integrovanému manažmentu energií. Riešenia pre digitálny podnik sú už tu – bez ohľadu na veľkosť spoločnosti alebo odvetvia.

www.siemens.sk/digitalizacia

Equipped by
SCHUNK



+ Stačia iba **2** kroky
na uvedenie do prevádzky
Elektrický lineárny modul ELP



+ Uchopovacia sila
až do **300 N**
Elektrický uchopovač EGP
pre malé komponenty



+ Čas otočenia
iba **0,18 s/180°**
Elektrická otočno/
uchopovacia
jednotka EGS



Superior Clamping and Gripping

SCHUNK®

Všetko pre Vašu
montážnu automatizáciu

Viac ako 10 000 komponentov.

Teraz NOVÉ: 24V mechatronický program.

schunk.com/equipped-by