

atp | journal

11/2020

PRIEMYSELNÁ AUTOMATIZÁCIA A INFORMATIKA



NÁPOJE,
ZA KTORÝMI STOJÍ SILA
TECHNOLÓGIÍ

ŠEŠŤ ALEBO DVANÁŠŤ MESIACOV?



Nehádajte, kedy sa vám investícia do kobota vráti.




**UNIVERSAL
ROBOTS**



Spočítajte si to na www.universal-robots.com/cs

Výrobná inteligencia zlepšuje prevádzky v reálnom čase

Valí sa na nás plnou silou. Teraz nemám na mysli koronavírus, ale lavínu údajov. Tých, ktoré sa už teraz generujú vo výrobných prevádzkach, je viac, ako dokážeme využiť. A bude ich ešte viac. Ako sa teda s nimi vyrovnat? Pomôcť by nám v tom mohli systémy výrobné inteligencie. To je pojem, ktorý označuje softvérové nástroje využívajúce údaje z výrobných prevádzok na hlbšiu analýzu. Systémy výrobné inteligencie závisia od rozsiahlych údajov získavaných z priemyselného internetu vecí a iných technológií. Mnohí výrobnú inteligenciu stotožňujú so systémami podnikovej inteligencie (Business Intelligence), avšak treba si uvedomiť zásadný rozdiel – výrobná prevádzka má iné priority ako ekonomické či obchodné oddelenie vo firme. Podniková inteligencia sa tradične zameriava na predaj, obrat a iné kľúčové ukazovatele výkonu, ktoré vytvárajú ekonomický obraz firmy. Na druhej strane výrobná inteligencia vyhodnocuje na úrovni prevádzky produktivitu strojov aj ľudí. Každý stroj generuje údaje týkajúce sa svojej produkcie, avšak tieto údaje nemajú zmysel, pokiaľ nebudú správne spracované. Prostredníctvom analýzy údajov dokážu systémy výrobné inteligencie monitorovať celú infraštruktúru podniku, zistiť, ktoré stroje neprodukujú v súlade s plánom, a zlepšiť celkovú efektívnosť. Pracovníci podniku majú prístup k týmto informáciám v reálnom čase, takže problémy možno riešiť hneď, ako sa vyskytnú. Výrobná inteligencia je stále len na začiatku svojej víťaznej cesty. Vďaka tomu, že dokáže kombinovať údaje z rôznych zdrojov, stáva sa mimoriadne praktickým nástrojom nielen na zvyšovanie efektivity, ale aj pocitu bezpečia, keď má vlastník hodnoverný obraz o dianí vo svojom podniku.



Anton Gérer
šéfredaktor



4

INTERVIEW

4 Doplňenie dodatočného merania prietoku nie je triviálne

APLIKÁCIE

- 8 Inteligentná továreň, ktorá zásobuje „energetákmi“ aj Bruce Willis
- 12 Serializácia je pre farmaceutický priemysel vážna téma
- 14 Prevádzková efektívnosť v pivovare vďaka MES
- 16 Z 24 hodín na 60 minút vďaka digitalizácii výroby
- 17 Volkswagen integruje najnovšie riešenie EPLAN a Rittal

PRIEMYSEL 4.0

- 18 Smart rukavice s integrovaným skenerom čiarových kódov
- 49 Od dávkových procesov po priemyselné výrobné systémy typu 4.0: taxonómia alternatívnych produkčných modelov (1)

ROBOTIKA

19 Kolaboratívne roboty – potenciál automatizácie v potravinárstve

PREVÁDZKOVÉ MERACIE PRÍSTROJE

- 20 Spôľahlivé meranie výšky hladiny a tlaku v potravinárstve
- 24 Nové impulzy pre spracovateľský priemysel
- 26 Drôtové alebo bezdrôtové prevádzkové prístroje?
- 29 Celokovové plavákové prietokomery

PRIEMYSELNÝ SOFTVÉR

- 30 TwinCAT Analytics:
Jednoduché získavanie a spracúvanie procesných údajov
- 32 Business Intelligence je nástrojom úspešných

ÚDRŽBA, DIAGNOSTIKA

- 34 Päť krokov na zabezpečenie pracoviska s aplikáciou EAM
- 35 Keď sa z pohonu stane senzor

STROJOVÉ ZARIADENIA A TECHNOLOGIE

- 36 Najplochejšia otočná jednotka s elektrickou brzdou pre montážnu a manipulačnú techniku
- 37 Silový upínací blok pre nováčikov vo svete automatizácie

SCADA/HMI

- 38 Dostane sa MES s príchodom IIoT do úzadia?
- 40 Nová éra manažmentu výrobných údajov

PRIEMYSELNÁ KOMUNIKÁCIA

43 Nikdy nebolo jednoduchšie vnieť energiu do vašej aplikácie

ELEKTRICKÉ INŠTALÁCIE

- 44 Mrežový žľab s patentovaným spájacím systémom GR-Magic® – nová definícia rýchlej montáže a flexibility
- 46 Výroba NN rozvádzačov podľa aktuálnych noriem (2)

INTERNET VEČÍ

54 Integrácia cloudových zariadení v IoT

SNÍMANIE A SPRACOVANIE OBRAZU

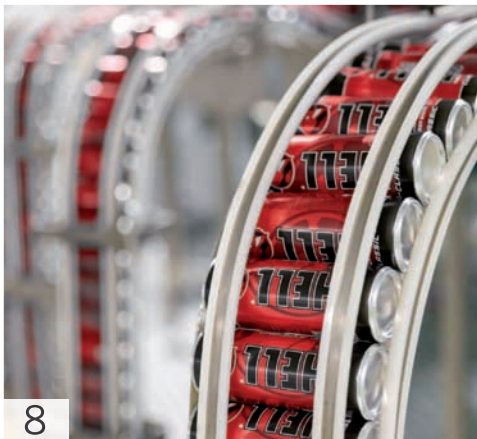
56 Multispektrálne zobrazenie

ODBOROVÉ ORGANIZÁCIE

60 Elektrotechnické STN

VZDELÁVANIE, LITERATÚRA

62 Odborná literatúra, publikácie



8



14



32



40

PARTNERSKÉ ORGANIZÁCIE ATP JOURNAL





Presné meranie v správnych rukách

Endress+Hauser je jedným z hlavných dodávateľov meracích prístrojov a systémov správy skladových zásob na monitorovanie a riadenie kvapalín počas spracovania, prepravy a uskladnenia. Naša spoločnosť vám dokáže zodpovedať akékoľvek otázky týkajúce sa návrhu, výroby, inštalácie a služieb súvisiacich s meracími prístrojmi, so zberom údajov a s riadiacimi systémami. Endress+Hauser má celosvetovo nainštalovaných najviac meracích prístrojov v zásobníkových nádržiach, skladovom hospodárstve a prekladových termináloch.

www.endress.com

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

TRANSCOM
technik

Endress+Hauser 
People for Process Automation

DOPLNENIE DODATOČNÉHO MERANIA PRIETOKU NIE JE TRIVIÁLNE

Doplnenie dočasného alebo trvalého merania prietoku plynov, kvapalín alebo pary v rámci už existujúcich priemyselných technológií je často neľahkou úlohou. Nevhodnou sa stáva veľká časť bežných metód a prístupov, ktoré by boli aplikované pri novej výstavbe alebo v rámci projektovaných technologických úprav. Ešte väčšou výzvou je riešenie v prípade požiadavky na aplikáciu merania bez možnosti odstavenia alebo prerušenia prevádzky dotknutého potrubia. Tak ako sme v dnešných časoch zvyknutí, riešenia existujú, avšak poradiť si s ich výberom a nasadením vyžaduje znalosti, jednoznačnú odbornosť a skúsenosti. Nielen o teórii, ale najmä o praktických skúsenostiach v oblasti merania prietoku sme sa porozprávali s Ing. Bohuslavom Bobrikom, obchodným riaditeľom v spoločnosti INTECH CONTROL, spol. s r. o.





Povedzme si na úvod, kedy vlastne požiadavky na doplnenie merania prietoku do existujúcich technológií môžu vzniknúť?

Môže to byť z viacerých objektívnych dôvodov. Z našej praxe patria medzi najčastejšie napr. monitorovanie distribúcie a spotreby médií v rámci zásobovania samostatných výrobných celkov, kde technológie prechádzajú postupnými zmenami, pričom toky dodávaných alebo naopak produkovaných médií sa môžu časom meniť. Ďalším prípadom môže byť delenie alebo spájanie priemyselných podnikov alebo ich výrobných jednotiek, kde potreba doplnenia merania prietoku súvisí s monitorovaním vzájomne dodávaných médií. Stretávame sa aj s požiadavkou na meranie prietoku emisných alebo energetických médií ako jedného z podstatných parametrov environmentálneho monitorovania, ktoré je navyše povinnou súčasťou schémy obchodovania s emisiami CO₂. A nesmieme zabudnúť aj na chyby v návrhu a inžinieringu nových alebo rekonštruovaných technológií, kde potrebné meranie jednoducho chýba. Dočasné merania majú zase zmysel pri výkonových a garančných skúškach, či už nových, alebo rekonštruovaných technologických zariadení. Typickým príkladom môže byť preukazovanie účinnosti technológií založených na výmenníkoch tepla alebo preukazovanie výkonových parametrov čerpadiel a kompresorov.

V čom je táto problematika netypická?

Absolútna väčšina prístupov a spôsobov inštalácie prístrojov na meranie prietoku kvapalných alebo plyných médií je založená na kompaktných prístrojoch s vlastným „telom“. Tieto prístroje bývajú do potrubia zabudované rôznymi spôsobmi, avšak takmer vždy predstavujú samostatný potrubný element, a teda prerušujú potrubie v celom jeho priereze. Telo prístroja tak v konečnom dôsledku tvorí súčasť potrubia, ktoré po jeho zabudovaní získava nové mechanické vlastnosti. To býva hlavný problém technickej realizovateľnosti dodatočného zabudovania zo strojného pohľadu „štandardného“, povedzme medziprírubového prístroja do existujúcej technológie. Navyše v ťažkom priemysle často ide o potrubia veľkých alebo veľmi veľkých priemerov, kde okrem technického vstupuje do hry aj finančný aspekt takéhoto riešenia. Ďalšie obmedzenia prichádzajú v úvode spomenutých prípadov, keď prevádzku potrubia nie je možné odstaviť, resp. odstavenie je možné len na krátky čas, napr. niekoľko hodín. V neposlednom rade môže byť limitujúcim faktorom charakter a vlastnosti meraného média. Tu by odstaveniu a zásahu do potrubia konvenčnými metódami musela predchádzať náročná, často finančne nákladná príprava. Priamym

dôvodom hľadania iných riešení tiež býva hygiena, napr. v potravinárskom priemysle, alebo bezpečnosť pri realizácii, napr. výskyt horľavých, výbušných alebo toxických látok.

Podme sa teda pozrieť na niektoré z možných riešení, keď treba vytvoriť nové miesto merania.

Na vytvorenie dodatočného miesta merania prietoku možno využiť napr. zásuvné technológie. Ide o riešenia, kde merací element prietokomera vstupuje do existujúceho potrubia prostredníctvom nového postranného portu, najčastejšie návarku, podobne ako to poznáme napríklad pri meraní teploty.

Áké postupy a prvky sa pri montáži zásuvných technológií využívajú?

Typická zostava pomocných strojných komponentov zabezpečujúca inštaláciu zásuvného prístroja sa skladá z už spomenutého portu – návarku, na ktorom sa nachádza ventil s plne priechodným profilom. Na ventile je ďalej inštalovaný upchávkový systém, cez ktorý je následne do potrubia zavedená aktívna časť prietokomera. Keď zväzíme, že uvedené strojné prvky sú pomerne bežným materiálom – možno okrem zásuvného mechanizmu, kde každý výrobca uplatňuje vlastné know-how a niekedy ide o rozmerné viacprvkové zariadenie –, je zrejmé, že najväčšou montážnou výzvou bude inštalovanie samotného portu a uzatváracieho ventilu na potrubie bez prerušenia jeho prevádzky. Na to boli vyvinuté tzv. bezúnikové metódy navrtávania a následného uzatvárania potrubia (angl. Hot-Tapping). Tieto metódy sú dobre známe a dlhoročne využívané najmä v oblasti plynárenstva. V princípe sa postup bezúnikového osadenia portu (návarku) skladá z niekoľkých krokov: 1. umiestnenie potrubného portu na určené miesto inštalácie prístroja, keď môže ísť o potrubný návarok alebo odbočku s montovanou tesniacou plochou obopínajúcou potrubie; 2. osadenie uzatváracieho ventilu s plne priechodným profilom na port; 3. osadenie vrtáčky spolu s jej upchávkovým mechanizmom a dekompresnou komorou na plne otvorený ventil; 4. vyvrtanie otvoru do potrubia, vytiahnutie vrtacej hlavy do polohy nad uzatvárací ventil a uzavretie ventilu. Nakoniec treba ešte vykonať odtlakovanie priestoru nad ventilom a demontovanie vrtáčky. Výsledkom takéhoto postupu je potrubný port s požadovanými dimenziami s namontovaným a uzavretým ventilom. Na ventil sa následne montuje zásuvný mechanizmus konkrétneho zvoleného prístroja – v našom prípade prietokomera. Takáto koncepcia zabudovania prístroja do potrubia má potom okrem primárneho účelu prvotnej inštalácie opodstatnenie aj

pri následnej kalibrácii či servise, ktorý rovnako ako montáž nevyžaduje odstavenie dotknutého potrubia.

Jednoduchší prípad vzniká vtedy, keď možno prevádzku alebo jej časť odstaviť a vykonať montáž dodatočného meracieho miesta.

Pokiaľ existuje možnosť alebo naopak potreba, napr. v prípade príliš vysokého tlaku alebo prítomnosti média obmedzujúceho použitie bezúnikového navrtávania, odstaviť potrubie počas montáže a odtlakovať ho, môžeme montáž portu a ventilu realizovať bez použitia bezúnikového vrtnania, ide o tzv. inštaláciu Cold-Tap potrubného portu. Následná výmena alebo údržba inštalovaného zariadenia je už vďaka použitiu zásuvného mechanizmu prietokomera s upchávkami možná aj počas prevádzky.

Ktoré meracie princípy používané pri meraní prietoku sú vhodnými kandidátmi na zásuvné riešenie spomenuté vyššie?

Jedným z nich je zásuvný vírový prietokomer, ktorý má vo svojej ponuke viacero výrobcov. Typickou aplikáciou vhodnou najmä pre zásuvný vírový prietokomer je meranie prietoku pary. Tu možno naplno využiť potenciál prístroja s meraním a vyhodnocovaním niekoľkých prevádzkových veličín súčasne, napr. prietoku, tlaku a teploty, s možnosťou priameho merania prenášanej energie. Na strane obmedzení tejto technológie treba uviesť, že asi najvýraznejším limitujúcim parametrom je spodná hranica merateľnosti. Často je pritom zásadnou prekážkou nasadenia fakt, že pod hranicou minimálnej hodnoty prietoku prístroj nemeria nič! Prístroje pracujúce na princípe tepelnej vodivosti či ultrazvukové prietokomery pokračujú v meraní až takmer k nule, samozrejme s určitou stratou presnosti a opakovateľnosti výsledkov.

Keď ste už spomenuli prietokomery využívajúce tepelnú vodivosť, aké vlastnosti charakterizujú tieto prístroje?

Prístroje pracujúce na princípe tepelnej vodivosti nie sú vo svete prevádzkových meracích prístrojov tiež žiadnou novinkou. Avšak až v posledných rokoch prišli na trh skutočne špičkové zariadenia vyznačujúce sa veľmi širokým, niekedy až neuveriteľným rozsahom merania – ponúka sa kalibrovaný rozsah merania v pomere 1 : 1 000 a aj viac. Hneď na začiatku treba uviesť, že tento princíp merania je určený výhradne pre plynné médiá. Princíp a z toho vyplývajúca konštrukcia aktívneho snímača – subtílna špička s jednoduchým, väčšinou ihlovým vysielateľom a snímačom tepelnej energie – predurčuje tepelnovodivostný prietokomer tiež na použitie vo vyhotovení ako zásuvný prístroj. Takže takéto vyhotovenie nájdeme u takmer každého výrobcu prietokomerov. Tento princíp merania sa tak po technickej aj cenovej stránke stáva takmer neprekonateľnou alternatívou na zásuvné meranie čistých technických plynov, ako sú rozvody O₂, Ar, N₂ apod. a stlačeného vzduchu. Obmedzením je najmä nevyhnutná jednoznačnosť a nemennosť zloženia meraného média. Požiadavka je v priamej súvislosti s princípom merania založenom na tepelnej vodivosti meraného plynu. Tu platí jednoduchá rovnica: zmena v zložení plynu = zmena v jeho tepelnej vodivosti. Tento fakt zapríčiňuje, že pri aplikáciách, kde sa obsah zložky plynnej zmesi s vysokou tepelnou vodivosťou (napr. H₂, CO) v priebehu času mení, nie sú tepelnovodivostné prietokomery dobrou voľbou. Typické aplikácie, kde k zmenám zloženia dochádza výrazne, sú merania oceliarskych plynov alebo havarijných a odpadových plynov odchádzajúcich na spálenie v prevádzkových horákoch chemických a petrochemických závodov (tzv. aplikácie FLARE). Na meranie tepelnej vodivosti tiež nepriaznivo vplyvajú nečistoty, príp. nečistoty v kombinácii so zvýšenou vlhkosťou média. Aj keď laboratórnu kalibráciu meradla možno vykonať pre takmer akékoľvek podmienky, nečistoty usadzujúce sa na snímači prietokomera menia jeho tepelno-dynamické vlastnosti a nepriaznivo a treba povedať, že trvalo a zásadne ovplyvňujú presnosť merania.

Jednou z často využívaných metód merania prietoku najmä na miestach, kde nemožno vykonať zásah do potrubia, je ultrazvuk. Je aj tento princíp vhodným kandidátom na zásuvné meranie?

Ultrazvukový prietokomer zabudovaný ako zásuvné zariadenie do existujúceho potrubia predstavuje určite technicky a technologicky najnáročnejšie riešenie. Keďže kvalita merania priamo súvisí

a koreluje s kvalitou mechanickej inštalácie ultrazvukových meračov, zvládne takúto aplikáciu iba naozaj skúsená a odborne pripravená organizácia. Rovnako na strane výrobcov dokážu tieto zariadenia ponúknuť skutočne „len tí najlepší“. Na meranie prietoku plynov a kvapalín možno v prípade niektorých aplikácií inštalovať ultrazvukové meniče za prevádzky s použitím zásuvného mechanizmu, podobne ako pri predchádzajúcich typoch prístrojov. Základným rozdielom je, že sú potrebné minimálne dva, resp. pri aplikáciách, kde sa požaduje vyššia presnosť a opakovateľnosť merania, aj štyri a viac ultrazvukových meničov, ktoré bývajú do potrubia inštalované pomocou dvoch osobitných portov, a teda aj zásuvných mechanizmov. Pre špecifické prípady merania prietoku Flare plynov sú na trhu k dispozícii aj riešenia, kde sú obidva ultrazvukové meniče umiestnené na spoločnej vodiacej konzole, čiže vstupujú do potrubia jedným otvorom. Treba si však uvedomiť, že každá úspora má aj svoje negatíva, a to väčšinou v podobe kvalitatívnych kompromisov. Umiestnenie vstupných portov a tým aj ultrazvukových meničov je volené najmä vo vzťahu k dĺžke meracej dráhy, ktorá vznikne medzi vysielačmi plochými ultrazvukových meničov, a dosiahnuteľnému výkonu meničov. Vo všeobecnosti platí, že pri použití jedného páru ultrazvukových meničov je v prípade potrubia s menším a stredným priemerom inštalácia zvyčajne navrhnutá tak, aby meracia dráha prechádzala osou potrubia. Pri veľkých a veľmi veľkých potrubiach, pri ktorých by výkon ultrazvukových meničov nedokázal prekonať potrebnú vzdialenosť, je meracia dráha skracovaná a meniče sa potom inštalujú do polohy s meracou dráhou posunutou mimo osi potrubia. Dalším faktorom ovplyvňujúcim spôsob a geometrické usporiadanie inštalácie meničov môžu byť priestorové pomery na mieste inštalácie.

Ktoré ďalšie faktory z vašej praxe môžu mať ešte vplyv na presnosť merania?

Zovšeobecnene tu platí, že čím dlhšia ultrazvuková meracia dráha, tým je meranie presnejšie. Platí však aj už uvedený fakt, že s rastúcou dĺžkou meracej dráhy ultrazvukových meničov klesá sila a kvalita vzájomne vymieňaného ultrazvukového signálu – meranie sa tak stáva citlivejšie na nežiaduce vplyvy prostredia a aplikácie.

Aké možnosti z hľadiska montáže, výmeny, kalibrácie či príslušenstva pre zásuvné ultrazvukové prietokomery sú aktuálne na trhu k dispozícii?

Možností usporiadania a vzájomnej polohy ultrazvukových meničov je pomerne široké spektrum a líšia sa od aplikácie k aplikácii. Rovnako tak prvkov umožňujúcich inštaláciu a prípadnú výmenu či kalibráciu je niekoľko skupín. Od jednoduchých držačkov a adaptérov určených najčastejšie na meranie prietoku kvapalín, kde sa vyžaduje krátkodobé vypustenie potrubia počas inštalácie (tzv. inštalácia Cold-Tap), cez zásuvné upchávkové mechanizmy až po sofistikované vysokotlakové hydraulické zásuvné mechanizmy umožňujúce zasunutie ultrazvukových meničov do vysokotlakového potrubia bez prerušenia prevádzky. Špeciálnu kategóriu zariadení a príslušenstva tiež predstavujú ultrazvukové prietokomery na meranie pary. Aj keď v prípade pary je typickým riešením medziprírubový prietokomer, je možná aj realizácia s ultrazvukovými meničmi zasunutými do existujúceho potrubia. Vzhľadom na vysokú teplotu a vysoký tlak sa pri pare takmer vždy prvotná inštalácia vykonáva pri dočasnom odstavení parovodu (inštalácia Cold-Tap).

Možno teda špecifikovať, kedy sa práve pre nejakú aplikáciu hodí ultrazvukové meranie prietoku? Aké výhody ponúka oproti už uvedeným vírovým prietokomerom alebo prietokomerom pracujúcim s meraním tepelnej vodivosti?

Ultrazvuková technológia našla postupne odpovede na mnohé otázky a riešenia na mnohé problémy, s ktorými sa iné princípy merania vyrovnávajú len ťažko. Keď budeme posudzovať ultrazvuk v kontexte riešení na meranie prietoku na existujúcom potrubí a zároveň v kontexte predchádzajúcich dvoch meracích princípov (vírové a tepelná vodivosť), možno uviesť niekoľko výhod a špecifik v prospech ultrazvukového merania. Ide o jediný dostupný zásuvný princíp merania, ktorý pracuje rovnakomere pri zmene smeru prúdenia média. Keďže ultrazvukové prietokomery navyše merajú aj veľmi



nízke hodnoty prúdenia (minimálna merateľnosť sa udáva pre rýchlosť prúdenia už okolo 0,03 m/s), môžeme pri zmene smeru prúdenia počítať s takmer plynulým prechodom „cez nulu“. Ultrazvuk je vhodný aj na meranie v extrémnych podmienkach. V súčasnosti existujú prvky umožňujúce inštalovanie ultrazvukovej technológie do existujúcich potrubí pri teplote média od -200 do $+600$ °C. Z hľadiska rýchlosti prúdenia média možno zase pracovať s hodnotami až do ± 120 m/s. Špinavé a vlhké plyny, skôr či neskôr takmer určite, vyradia z prevádzky tepelnovodivostný aj vírový prietokomer, zatiaľ čo ultrazvuková technológia nemá s takýmito podmienkami zásadné problémy. Ďalšou prednosťou ultrazvuku je najmä meranie prietoku kvapalín vo veľmi veľkých potrubiach a jeho neprekonatelný pomer cena/výkon. Zjednodušené možno povedať, že je len minimálny technický aj finančný rozdiel medzi zabudovaným ultrazvukovým prietokomerom na meranie vody na potrubí DN300 a podobným prietokomerom pre potrubie DN2000 či dokonca DN7000! Ultrazvuk je mimoriadne vhodný aj na meranie prietoku plyných zmesí tiež s premenlivým zložením v širokom meracom rozsahu. Ide o kombináciu vlastností, ktorá vylučuje použitie vírového princípu, ako aj prístroja na princípe tepelnej vodivosti – obmedzením je už uvedený faktor zmeny tepelnej vodivosti pri zmene zloženia plynu. Takéto merania sú pritom bežnou a čoraz žiadanejšou aplikáciou na poli environmentálneho monitorovania.

Z pohľadu praxe a používateľov rozhodujúcich sa pre to-ktoré meranie by bolo korektné uviesť aj obmedzenia ultrazvuku na meranie prietoku. Ktoré to sú?

Súhlasím, nebolo by správne opisovať ultrazvukovú technológiu ako bezproblémovú alebo univerzálne použiteľnú. Limity má najmä v ekonomickej efektívnosti pri použití v bežných, jednoduchých aplikáciách. Keď ide o bežný rozvod čistého plynu alebo kvapaliny v potrubíach do DN300-DN500, poskytujú skôr spomenuté a aplikácie jednoduchšie technológie často ekonomickejšie riešenia. Pri ultrazvuku ide tiež o výsostne objemové meradlo, pričom snímače tlaku a teploty na účely prepočtu meraných veličín nie je možné priamo strojne kombinovať s ultrazvukovými meničmi. V praxi je preto takmer vždy potrebné doplniť riešenie o osobitne inštalované prevodníky týchto doplnkových veličín, čo napríklad pri riešeníach Hot-Tap znamená ďalšie dve vrtania a bezúnikové inštalácie.

Druhou skupinou merania prietoku sú tzv. neinvazívne metódy. Ktoré technológie sa v tomto prípade najčastejšie uplatňujú v praxi?

Problematiku merania prietoku bez akéhokolvek zásahu do integrity potrubia, hovoríme o tzv. príložnom meraní, riešia v praxi momentálne výhradne ultrazvukové techniky a technológie. Tu je na mieste hneď na začiatku rozdeliť merania v zmysle aplikácie a možnosti

na dve skupiny. Prvou je ultrazvukové príložné meranie prietoku kvapalín, no a tou druhou je meranie plynov a pary. Zatiaľ čo príložné meranie prietoku kvapalín ultrazvukom dnes predstavuje takmer bežnú priemyselnú aplikáciu, ktorú navyše zvláda technológia pomerne veľkého počtu výrobcov, príložné meranie prietoku plynu a pary je doména naozaj úzkej skupiny „vyvolených“. Z hľadiska realizovania inštalácie príložných ultrazvukových prietokomerov pri oboch skupinách ide o umiestnenie požadovaného množstva ultrazvukových meničov na povrch vhodného potrubia, pričom musí byť zabezpečený čo najlepší zvukovo vodivý kontakt medzi meničom a potrubím. Keďže ultrazvukové signály prechádzajú stenou potrubia, resp. sa od neho odrážajú, potrubie sa stáva priamo súčasťou technológie prietokomera. Preto je posúdenie materiálového a konštrukčného stavu potrubia a tým vhodnosti na ultrazvukové meranie jedným z kľúčových faktorov realizovateľnosti merania.

Mohli by ste opäť naznačiť, s ktorými obmedzeniami v súvislosti s príložným meraním pomocou ultrazvuku sa možno v praxi stretnúť?

Existujú viaceré limitujúce parametre a vlastnosti potrubia stanovené pre konkrétne meracie systémy. Z tých minimálnych požiadaviek možno uviesť, že potrubie musí byť vyrobené zo zvukovo vodivého materiálu so známymi akustickými vlastnosťami. Na príložné meranie pomocou ultrazvuku sú preto vhodné potrubia najmä z uhlíkovej ocele, ale aj zo železných či neželezných kovov, skla či niektorých plastov. Povrch potrubia musí byť homogénny, bez veľkých nánosov korózie, farby či izolácie a nakoniec v prípade existencie vnútornej výstelky potrubia musí byť aj tá z materiálu s vhodnými a známymi akustickými vlastnosťami. Na zabezpečenie zvukovo vodivého spojenia medzi ultrazvukovým meničom a povrchom potrubia sa používajú rôzne spojovacie materiály, zvyčajne závislé od typu aplikácie. Od čistého glycerínu v kvapalnej forme na dočasné meranie prietoku kvapalín pri izbovej teplote cez špeciálne hmoty a lepenky tlmiace vplyvy okolia pri meraní prietoku plynov až po tenké fólie vzácnych kovov na permanentné meranie prietoku kvapalín pri extrémnej teplote povrchu potrubia. Pozíciu a geometriu uloženia jednotlivých ultrazvukových meničov zabezpečujú opäť rôzne, viac či menej sofistikované držiaky a upínacie prvky. Príložné ultrazvukové meranie kvapalín, plynov a pary má svoje špecifiká, ktorých spomenutie by bolo asi na ďalší samostatný rozhovor, preto v tejto oblasti radi poradíme so správnym výberom prístroja pre konkrétnu aplikáciu.

Ďakujeme za rozhovor.

Anton Gérier

INTELIGENTNÁ TOVÁREŇ, KTORÁ ZÁSOBUJE „ENERGETĀKMI“ AJ BRUCE WILLISA

Každý deň sa na celom svete otvorí minimálne 7 miliónov plechoviek nápoja HELL Energy Drink. Jedna z najdynamickejšie sa rozvíjajúcich značiek na svete HELL ENERGY poskytuje mimoriadne kvalitné energetické nápoje za prijateľnú cenu. Podnik bol založený v Maďarsku v roku 2006 ako malá súkromná spoločnosť. O štyri roky neskôr sa značka HELL už stala lídrom na domácom trhu, pričom v roku 2011 otvorila svoju vlastnú špičkovú prevádzku plnenia. Vďaka svojej vynikajúcej koncepcii a predajnej stratégii je teraz k dispozícii vo viac ako 50 krajinách a je lídrom na trhu v desiatich krajinách. Od roku 2017 už vyrába obaly svojich výrobkov aj vo vlastnej réžii v najmodernejšej továrni na výrobu hliníkových nápojov QUALITY PACK. Vďaka tejto trojkombinácii – známej značke, ultramodernej vlastnej továrni na plechovky a prevádzke na ich plnenie – možno HELL považovať za úplne jedinečného globálneho hráča v nápojovom priemysle. V našej redakčnej reportáži sme vzdialene zavítali do tohto moderného výrobného závodu.



Značka HELL vyrába a distribuuje 9 trvalých a štyri limitované sezónne energetické nápoje. V portfóliu sú k dispozícii špeciálne príchute a varianty bez cukru, ako aj energetické nápoje s ďalšími vlastnosťami. V roku 2013 spoločnosť rozšírila svoje portfólio o nealkoholické nápoje – ľadové čaje, neskôr sýtené nealkoholické nápoje – o značku XIXO a o šesť rokov neskôr o ľadové kávy s názvom ENERGY COFFEE. Nová línia ľadovej kávy na báze mlieka s extraktom zo skutočnej kávy obsahuje tri varianty – Capuccino, Latte a Slim Latte.

Opornými piliermi energetických nápojov HELL sú mimoriadna kvalita a vynikajúca hodnota za prijateľnú cenu. Výrobky obsahujú iba tie najlepšie ingrediencie, pravý cukor a kofeín, bez konzervantov (sú pasterizované). Nápoje XIXO sú zase vhodné pre celú rodinu – svojím prémiovým zložením predstavujú novú generáciu nealkoholických nápojov. Vďaka nízkemu obsahu cukru ich možno distribuovať v školách. Sýtené nápoje sú vyrobené zo stévie a fruktózy, varianty bez cukru neobsahujú aspartám. Všetky výrobky XIXO sú pasterizované. ENERGY COFFEE je vyrobená z pravého mlieka (75 %) a pravého kávového extraktu (Arabica a Robusta) bez konzervantov (sú pasterizované). Vďaka radu Slim Latte si na svoje prídu všetci tí, ktorí by si chceli vychutnať ľadovú kávu bez pridania cukru.

Prevádzka plnenia

Konkurencieschopnosť, kvalita, dynamika a výkon v jednom z najmodernejších závodov na plnenie – to je recept na rýchly úspech a tajomstvo tejto, v mnohých súťažiach oceňovanej značky, ktorá hasí smäd na štyroch kontinentoch. Závod na plnenie sa nachádza v severovýchodnom Maďarsku v priemyselnom parku HELL ENERGY neďaleko mesta Szikszó v Boršodskej župe. Investíciu na zelenej lúke s rozlohou 33 hektárov charakterizuje nepretržitý rast a rozvoj. Nápoje sú plnené do plechoviek na štyroch linkách, ktoré sú v Európe jedinečné.

K závodu patrí aj sklad obalov a surovín s rozlohou 6 000 m², dva sklady hotových výrobkov s celkovou kapacitou 41 000 paliet a prevádzka na výrobu nápojov s rozlohou 42 000 m². Najnovšou inováciou v rámci závodu je plne automatizovaný výškový sklad s kapacitou až 31 000 paliet s tovarom. Spoločnosť HELL je jediný hráč v sektore energetických nápojov, ktorý realizuje celú škálu výrobných etáp vo svojich vlastných prevádzkach. Systémy a technológie používané spoločnosťou HELL, ako aj ich organizačné

schopnosti pozdvihli maďarskú značku na úroveň najvýkonnejších nadnárodných spoločností.

Nápoje v hliníkových recyklovateľných obaloch – QUALITY PACK

Značkové plechovky HELL ENERGY sa tiež vyrábajú lokálne. Výrobná prevádzka QUALITY PACK, ktorá bola slávnostne otvorená v roku 2017, bola postavená za necelých osem mesiacov. Ročná produkcia továrne je 1,5 miliardy 250 ml plechoviek a vrchnákov plechoviek s využitím najmodernejších a najefektívnejších technológií.

Hliníkové plechovky prechádzajú 13 rôznymi operáciami a niekoľkými stupňami kontroly, pričom na výrobné linke prejdú viac ako 800 metrov. Výroba je plne automatizovaná a rýchla s dokončením najmenej 3 000 finálnych produktov za jednu minútu. Ako člen skupiny spoločností HELL sa výrobný závod QUALITY PACK usiluje o neustále zlepšovanie a ekologické inovácie. Výrobky zo 100 % recyklovateľného hliníka sa vyznačujú jedinečnou inováciou ľahko otvárateľného uzáveru, ktorá je patentovaná v 28 európskych krajinách a získala ocenenie Euro CanTech Innovation 2018.

Precízne výrobné procesy a kontrola

Cesta tekutej energie sa začína v ôsmich hĺbkových vrtoch. Vysoko kvalitná minerálna voda sa dostáva do zariadenia na úpravu vody v továrni cez uzavretý okruh antikorového, kyselinovzdorného oceleového potrubia. Obsah minerálov vo vode sa prostredníctvom filtrov s aktívnym uhlíkom optimalizuje na požadovanú hodnotu. Iba tá najjemnejšia pitná voda môže zaručiť luxus najvyššej kvality. Upravená voda potom dorazí do dvoch prevádzok na prípravu nápojov, ktoré sú najmodernejšie v Maďarsku.

Nápoje, ktoré sa tu vyrábajú, vďaka svojej jedinečnej aróme najvyššej kvalite ingrediencií. HELL je originálne v každom zmysle slova a na sirupy sa používa iba najkvalitnejší granulovaný cukor. To je to, čo dodáva nápojom skutočnú energiu. Riadiace systémy majú pod palcom ich dávkovanie a miešanie. Obsluha vyberie správnu receptúru a môže okamžite spustiť výrobu.

Cukrový roztok – pripravený s horúcou vodou, pasterizovaný a filtrovaný – prichádza do týchto obrovských zásobníkov vopred naprogramovaným spôsobom spolu so všetkými ostatnými prísadami. Každá nádoba pojme 30-tisíc litrov koncentráту, čo je dostatočné



HELL ENERGY vyrába hliníkové plechovky na vlastných linkách.



120 000 plechoviek energetického nápoja HELL ENERGY každú hodinu – to je výkon modernej plniacej linky.

množstvo na výrobu 540-tisíc plechoviek. Tento koncentrát je zriedený sytenou vodou v miešacom stroji, čím sa získa chutné osvieženie, ktoré všetci poznáme.

Prvý kontrolný bod na výrobní linke dohliada na distribúciu hliníkových plechoviek pochádzajúcich z linky QUALITY PACK a zaisťuje, aby nedochádzalo k dopravným zápcham. V druhom kontrolnom bode je umiestnený systém strojového videnia, ktorý odhaľuje všetky poškodené alebo kontaminované produkty. Pred naplnením sa každá plechovka otočí a zvnútra opláchne.

Výrobný proces následne pokračuje v srdci závodu – plniacich dýzách. Tie naplnia plechovky šumivou osviežujúcou silou. Zástup plechoviek prichádza tak rýchlo, že ich takmer nevidíte. Plniaci stroj obsahujúci rotujúci revolverový valec dokáže naplniť 175 plechoviek na jednu otáčku, resp. 120 000 plechoviek každú hodinu.

Plechovky sú uzavreté hneď po naplnení. Výrobný cyklus sa však ešte zďaleka neskončil. Utesnené plechovky prechádzajú kontrolou úrovne naplnenia. Zákazníci nemôžu dostať plechovky, ktoré sú naplnené na menej ako optimálnu úroveň. Len takto skontrolované plechovky sa vkladajú do dvojstupňového pasterizačného zariadenia hore dnom. To je záruka dlhotrvajúcej kvality: na rozdiel od mnohých konkurentov nápoje HELL neobsahujú žiadne konzervačné látky.

Pasterizátor sa kontroluje dvanásťkrát denne. Paru potrebnú na pasterizáciu vyrábajú štyri kotly. Za osem hodín vyprodukujú 120 ton pary, čo je množstvo dostatočné na to, aby denne vyhriali 18-tisícové mesto.

Predvídateľná dynamika dopravníkov je riadená v automatizovanom režime. Riadiace systémy jednotlivých výrobných strojov medzi sebou neustále komunikujú. Ak v ktoromkoľvek okamihu dôjde k úzkemu miestu, reaguje na to celý systém a automaticky sa upraví takt výroby.

Okrem použitia najnovších technológií sa závod HELL ENERGY vyznačuje aj nepretržitou profesionálnou kontrolou. Laboratórni technici každú hodinu monitorujú objem, hustotu, obsah kyseliny uhličitej a hodnotu pH konečného produktu, ako aj kvalitu a pomer surovín a podrobujú nápoj prísny mikrobiologickým testom. Kvalitu produktu zabezpečujú tri hlavné certifikáty bezpečnosti potravinových výrobkov (FSSC 22000, IFS a BRC). Nápoje majú tiež certifikáciu Halal, Kosher a FDA.

MES – informácie a súvislosti po ruke v reálnom čase

Výrobný informačný systém (MES) nasadený v prevádzke QUALITY PACK spája všetky výrobné operácie do jedného centrálného softvérového systému. Závod tak využíva jediný zdroj dôležitých údajov, ktoré sú prístupné na úrovni prevádzky aj celej firmy. MES vďaka takým modulom, ako sú Výroba, Kvalita, Zásoby a Údržba, podporuje obchodné procesy poskytovaním základu pre plány zlepšovania a správu nezhôd pomocou výrobní inteligencie. Kontroluje



MES je zdrojom cenných informácií v podobe vizuálnych a grafických obrazoviek a údajov v reálnom čase.

a monitoruje aktivity a udalosti na úrovni prevádzky, podporuje správu nezrovnalostí, zbiera a ukladá štruktúrované údaje a poskytuje kontext pre neštruktúrované údaje zozbierané zariadeniami internetu vecí. Je zdrojom cenných informácií od operátorov a zmenových majstrov až po technikov a manažérov v podobe vizuálnych a grafických obrazoviek a údajov v reálnom čase.

HELL Line Diagnostic monitoruje linky v reálnom čase a analyzuje historické údaje, čo vedie k optimalizácii. Systém prevádza veľké množstvo komplexných informácií o linkách do informatívnych kľúčových ukazovateľov a umožňuje tvorbu fundovaných prognóz. Slabé a úzke miesta v rámci liniek sú vizualizované a zrejme na prvý pohľad a možno ich systematicky optimalizovať. Pracovníci prevádzky tak majú možnosť okamžite reagovať na výpadok linky. Je dôležité čo najrýchlejšie identifikovať postihnutý stroj a príčinu poruchy.

Veľkokapacitný výškový sklad

Neustály rozvoj prebieha aj v skladovej logistike. Cieľom spoločnosti HELL bolo založiť nové centrum a položiť základy konzistentnej koncepcie automatizácie od výrobných liniek až po nakladacie rampy. Systémový integrátor Aberle GmbH získal zákazku ako generálny dodávateľ pre oceľové regálové konštrukcie a kovovýrobu, požiarne poplachový systém, regálové zakladače, dopravný systém a ovládacie prvky. Po necelých 13 mesiacoch výstavby bol nový systém uvedený do prevádzky, pričom všetky procesy v závode pokračovali bez akýchkoľvek zásahov.

Na optimalizáciu skladovania sa využíva malý robot. Ten ukladá kartónové obaly na palety tak, aby zaisťoval, že nebude plytvať ani centimetrom miesta. Finálne výrobky sú zabalené do zmršťovacej fólie a presunuté z konca výrobní linky do skladu hotových výrobkov s rozlohou 25-tisíc m², a to bez ľudského zásahu. Výškový sklad s podlahovou plochou 5 900 m² je najnovším klenotom firmy s kapacitou až 31 152 paliet naložených tovarom. Ide tak o jeden z najväčších skladov v Maďarsku.

No veľkosť nie je to najdôležitejšie. Podstatne dôležitejšie je inteligentný logistický systém na ukladanie paliet porovnateľný so systémami využívanými významnými výrobcami automobilov. Je to skutočne vzácna príležitosť vidieť high-tech labyrint automatizovaného skladu, pretože okrem personálu údržby nesmie doň nikto vstupovať. Budova je plne automatizovaná, pretože celá jej vnútorná prevádzka je zabezpečená bez akejkoľvek ľudskej účasti. Vnútri pracuje v absolútnej tme iba šesť gigantických zakladačov s dvojvidlicou, ktoré využívajú kamerové systémy. Prítom naozaj nie je potrebné žiadne osvetlenie, pretože zakladače sa orientujú striktne pomocou snímačov a laserov. Pohyb obojsmerného dopravného pásu, na ktorom sú uložené prázdne plechovky vyrobené v prevádzke QUALITY PACK, do plniaceho závodu a skladu riadi priemyselny riadiaci systém so softvérom SCADA. Po naplnení do plechoviek sa nápoje vrátia do skladu na paletách označených jedinečnými identifikačnými údajmi. Potom systém vnútornej kontroly skladu zaregistruje ID a nasmeruje paletu na jeden zo zakladačov, ktorý ju umiestni na jednu z tisícov možných pozícií. Po dokončení naskladnenia sa riadenie z interného systému vysokoregálového skladu odovzdá do systému riadenia skladu HELL SAP WM.

Spoločnosť Aberle sa ako servisný partner SAP špecializuje na individuálne softvérové riešenia v existujúcom prostredí ERP. Ako základ boli pre spoločnosť HELL použité softvérové moduly spoločnosti Aberle PMS-M na riadenie toku materiálu a správu skladovacích pozícií, ako aj Aberle PMS-V na vizualizáciu procesov a stavu dopravníka. Inteligentný tok materiálu zaisťuje nielen vysokú prevádzkovú spoľahlivosť a dostupnosť. V spolupráci s výkonnými automatizačnými komponentmi umožňuje aj vysokú dynamiku systému, ktorú môže inteligentný koncept v čase špičkového dopytu ešte zvýšiť. V ranných hodinách, keď je na nákladných rampách vysoká aktivita, môže byť výkon celého systému zameraný a sústredený výlučne na túto časť. Keď si prepravná spoločnosť príde po objednaný tovar, systém odošle objednané palety na gravitačný dopravník vedúci k príslušným dokovým dverám, takže tovar čaká na nákladné automobily smerujúce na domáci a medzinárodný trh pripravený v poradi, ako boli objednávky prijaté. To je jediné miesto, kde sa hotových výrobkov dotkne pri nakladaní ľudská ruka. Výrobky sa dostávajú do domácich obchodov a k medzinárodným distribútorom prostredníctvom spoločnosti BHS Trans Kft, strategického partnera spoločnosti HELL.

Dá vám silu pekla – tento slogan spoločnosti HELL sa tak hodí aj do nového, technológiami nabitého skladu s vysokými regálmi. Aj slávnostné otvorenie nového skladu vo februári 2019 s podporou robotov sa vyznačovalo dynamikou a automatizáciou.

Nová prevádzka na výrobu ENERGY COFFEE

Výrobný komplex bol začiatkom septembra tohto roku rozšírený o úplne novú prevádzku plnenia mliečnych nápojov do hliníkových plechoviek. Vďaka investícii vo výške viac ako 22 miliónov eur tak môže spoločnosť namiesto zmluvnej výroby vyrábať aj produktový rad HELL ENERGY COFFEE. Slávnostne otvorená továreň umožnila spoločnosti presiahnuť 7 miliónov položiek za deň.



Nová linka plnenia ENERGY COFFEE

„Otvorením našej najmodernejšej továrne na kávu s mliekom bude môcť vyrábať nielen náš rad energetických nápojov HELL, ale aj nový rad HELL ENERGY COFFEE vo vlastnej technologicky špičkovej továrni. Veríme, že ENERGY COFFEE bude nasledovať kroky našej svetoznámej rodiny energetických nápojov s medzinárodným úspechom podporeným otvorením našej novej továrne,“ uviedol Barnabás Csereklye, generálny riaditeľ spoločnosti HELL ENERGY Magyarország Kft.

Ďakujeme spoločnosti HELL ENERGY Magyarország Kft. za možnosť realizácie reportáže.



Pozrite si video z moderných prevádzok spoločnosti HELL ENERGY.

Anton Gérer

atp|journal | Aplikácie



MÔJ NÁZOR

SLOVENSKÉ UNIVERZITY V ONLINE PRIESTORE

Máme za sebou prvú vlnu šírenia vírusu, udalosť, ktorá prišla náhle a bez prípravy. V marci to boli dve slovenské univerzity, UK a STU a Bratislavský samosprávny kraj, ktoré zastavili prezenčnú výučbu a odštartovali prvú vlnu opatrení.

Samozrejme, výučba nebola zastavená, iba sa presunula do online priestoru. Nebolo to ľahké, najmä preto, že sme na to neboli pripravení. Predstavovalo to významnú výzvu a pôsobilo to výrazné zmeny v pedagogickom procese, v prístupe k študentom. Na STU boli niektoré fakulty, pre ktoré to bolo pokračovanie doterajšieho smerovania (informatici, elektrotechnici), a teda presun nebol nijako dramatický. Zároveň napríklad naši architekti objavili nové možnosti a potenciál. Úspešne a rýchlo sa transformovali, snažili sa využiť výhody, ktoré online prostredie poskytuje.

Asi najväčšou výzvou bola transformácia vzdelávacích metód, ktoré doteraz prebiehali najmä v učebniach. Technologicky to bol podobný proces, ako v 90. rokoch, keď bolo potrebné získať základné zručnosti v práci s počítačom, internetom, ECDL certifikáty. Teraz bolo potrebné rýchlo sa zaškoliť vo videokonferenčných metódach (Zoom, Teams, Meet), naučiť sa pretransformovať študijné materiály do elektronickej podoby, pracovať so systémami na riadenie vzdelávania. Nový prístup priniesol aj benefity. Okrem získania nových zručností to bola tiež úspora času, keďže neboli potrebné fyzické presuny medzi priestormi. Online testy sú automaticky hodnotené, audio a video prezentácie zaznamenané, a teda študenti sa k nim môžu neskôr vrátiť.

Sme v zimnom semestri, v druhej vlne. Veľa sme sa naučili, prispôsobili, posunuli sme sa ďalej. Zlepšili sme svoju IT infraštruktúru, overili viaceré softvérové produkty, systémy na správu výučby. Najväčšou výzvou je praktická, experimentálna, laboratórna práca. Pripravili sme preto vzdialené experimenty, čo najviac sa snažíme využívať simulátory, koncept digitálnych dvojčiat. Najdôležitejšia úloha univerzít smerom k absolventom nie je totiž nadobudnúť vedomosti, ale získať znalosti, schopnosti riešiť problémy, vychovať komplexne pripravených odborníkov.

prof. Ing. Miroslav Fikar, DrSc.
rektor STU Bratislava



SERIALIZÁCIA JE PRE FARMACEUTICKÝ PRIEMYSEL VÁŽNA TÉMA

Falšovaný liek je pre dnešný farmaceutický priemysel čoraz väčšou výzvou. Pacienti v Európskej únii sú chránení smernicou o falšovaných liekoch 2011/62/EÚ, ktorá na obaly liekov ukladá povinné požiadavky na serializáciu a overenie. Aby boli linky na balenie liekov v súlade s týmito požiadavkami, je potrebné špeciálne vybavenie na tlač a overovanie 2D kódov produktov. Príkladom takéhoto stroja je Pharma 2D od spoločnosti Intrex. Nové stroje vybavené modulárnym automatizačným hardvérom a softvérom od spoločnosti B&R sa dajú rýchlo prispôbiť konkrétnym požiadavkám priamo v prevádzke.

Už viac ako štvrtstoročie si spoločnosť Intrex buduje dobré meno pri vytváraní na mieru šitých riešení na značenie, popisovanie, tlač a snímanie a spracovanie obrazu u zákazníkov takmer v každom odvetví priemyslu. Spoločnosť zachytila dopyt farmaceutického trhu po nových zariadeniach na serializáciu a označovanie, čoho výsledkom boli vývoj a výroba nových strojov s označením Pharma 2D Light a Pharma 2D Pro.

Individuálne požiadavky vs prísne normy

Pri riešení individuálnych požiadaviek zákazníkov z oblasti farmaceutického priemyslu musela spoločnosť Intrex tiež zabezpečiť, aby nové linky zodpovedali prísny normám a smerniciam platným v tejto oblasti. Ukázkovým príkladom je predpis FDA 21 CFR, časť 11, ktorý stanovuje požiadavky na dokumentáciu a ochranu pred nedovolenou manipuláciou pre všetky elektronicky uložené údaje. Pre operátorské



*Technológia pohonu B&R
zaisťuje synchronizované pohyby
s cieľom presnej aplikácie štítku.*

rozhranie to znamená zaručenie určitých funkcií, ako je správa alarmov, kontrolné záznamy a správa používateľských účtov. Rôznorodosť použitých technológií v stroji – od riadenia pohybu po serializáciu – znamenala, že riadiaci systém bude musieť poskytovať vysokú úroveň flexibilitu, otvorenosti a integrácie. „Pri využívaní našich strojov sme mali pozitívne skúsenosti s používaním automatizačných systémov B&R,“

hovorí manažér automatizácie Mariusz Wojciechowski, „takže boli prví, na koho sme sa obrátili s požiadavkami k tomuto novému projektu.“ Spoločnosť Intrex s potešením zistila, že škálovateľnosť riešení B&R umožnila použiť podstatnú časť softvéru, ktorý sa už používal v ich tradičných systémoch označovania.

Škálovateľný hardvér

Automatizačný hardvér je založený na modulárnom riadiacom systéme X20 s výkonným PLC. Systém možno podľa potreby ľahko rozšíriť o V/V moduly a jeho trojdielna konštrukcia umožňuje ľahkú výmenu počas prevádzky. Dôležitou súčasťou sú aj pohony, nakoľko stroj má vstupný dopravník na prísun produktov, na ktoré nanáša samolepiace štítky. Frekvenčné meniče, servopohony a servomotory od spoločnosti B&R zabezpečujú veľmi presnú synchronizáciu označovacích hláv s pohybujúcimi sa výrobkami. Krokové pohony sa používajú

v štandardných aplikáciách, zatiaľ čo dynamickejšie aplikácie s rýchlosťou označovania až 100 m/min používajú kompaktné servopohony. Obe verzie pohonov vychádzajú z rodiny ACOPOSmicro, takže softvér je identický a treba prispôsobiť iba rýchlostné parametre. Hlavnou komunikačnou zbernicou je POWERLINK, ktorá poskytuje pohodlné zapojenie a minimálny čas cyklu na efektívnu komunikáciu. Riadiaci systém musí byť navyše schopný komunikovať s inými zariadeniami, ako sú napríklad tlačiarne, kontrolný systém využívajúci systém strojového videnia alebo špecializovaný systém serializácie, a to prostredníctvom rôznych rozhraní založených na otvorených štandardoch.

Okamžite použiteľné pokročilé funkcie pre farmaceutický priemysel

Modulárna mapp technológia spoločnosti B&R poskytla spoločnosti Intrex softvérové komponenty pripravené na okamžité použitie a špeciálne navrhnuté na implementáciu požiadaviek FDA 21 CFR, časť 11. Napríklad s komponentom mapp User boli schopní rýchlo nastaviť systém na správu používateľských účtov, prístupových práv a hesiel. Komponent mapp Audit umožňuje zaznamenávať udalosti, ktoré sa vyskytnú na linke. Akékoľvek pokusy o neoprávnený prístup alebo zmenu systémových parametrov sa zaznamenávajú, archivujú a môžu byť prezentované v rôznych formách. PDF hlásenia možno ukladať lokálne v zariadení, na serveri alebo poslať na zadanú e-mailovú adresu. „Využitie týchto hotových komponentov vyhovujúcich FDA 21 CFR, časť 11 prinieslo výrazné skrátenie času, ktorý sme potrebovali na dokončenie projektu,“ uvádza M. Wojciechowski. „Porovnateľné riešenia na trhu sú zvyčajne veľmi nákladné, pričom ich vývoj od samého začiatku by vyžadoval obrovské množstvo práce a bol by zaťažený značným rizikom chýb.“ K rýchlej implementácii prispela aj možnosť využiť bežne dostupný automatizačný hardvér kompatibilný s riešeniami používanými v jednoduchších strojoch Intrex.

Celý rad výhod

Vďaka všestranným komunikačným schopnostiam strojov Pharma 2D ich možno prevádzkovať ako samostatné jednotky alebo ako neoddeliteľnú súčasť baliacej linky. Popis režimov a prevádzkových



Moderná serializácia pre farmaceutický priemysel: Intrex Pharma 2D Pro



Dotykový panel namontovaný na otočnom ramene poskytuje pohodlné a intuitívne ovládanie.



B&R mapp Technology dáva spoločnosti Intrex k dispozícii hotový súbor modulárnych softvérových komponentov.

Technológia mapp spoločnosti B&R umožnila rýchlu a ľahkú implementáciu softvérových funkcií, ktoré sme potrebovali, aby sme vyhovelí smernici FDA 21 CFR, časť 11.

*Mariusz Wojciechowski
manažér automatizácie, Intrex*

stavov stroje možno realizovať aj v súlade so štandardom PackML, čo umožňuje ľahkú výmenu údajov s inými zariadeniami iných výrobcov. Softvér stroja umožňuje sledovať škatuľu s produktom kedykoľvek počas cesty. Riešenia na riadenie pohybu poskytujú vysoko presnú prepravu výrobkov, čo sa prejaví znížením množstva odpadu a vysokou kvalitou tlače, čítania a overovania.

Výmena komponentu, či už riadiaceho systému, pohonu alebo panela, je taká jednoduchá ako pripojenie nového zariadenia. Po ďalšom spustení systém rozpozná zariadenie a odošle mu požadovaný program a parametre. Pharma 2D je kompletne riešenie na serializáciu farmaceutických výrobkov, ktoré umožňuje tlač vysokokvalitných 2D kódov a alfanumerických značiek a kontrolu s využitím strojového videnia a bezpečnostného označovania. Stroje sú vyrobené v súlade s najlepšimi výrobnými skúsenosťami a postupmi overenými v praxi.

Škálovateľný riadiaci systém spoločnosti B&R a modulárny softvér uľahčujú prispôbenie stroja potrebám prevádzky, kde bude nainštalovaný, čo umožňuje spoločnosti Intrex poskytnúť svojim zákazníkom čo najkvalitnejšie riešenie v čo najkratšom čase.

Pozrite si aj sprievodné video dvoch nových strojov od spoločnosti Intrex:



Pharma
2D Light



Pharma
2D Pro

www.br-automation.sk



PREVÁDZKOVÁ EFEKTÍVNOSŤ V PIVOVARĚ VĎAKA MES

Hlavnými výzvami, ktorým v súčasnosti čelia výrobcovia potravín a nápojov, sú kontrola kvality, bezpečnosť potravín a hygiena. Čoraz viac podnikov zaoberajúcich sa výrobou potravín a nápojov sa obracia na výrobné informačné systémy (angl. Manufacturing Execution Systems, MES), ktorých používanie umožňuje lepšie alokovať zdroje, zjednodušiť procesy a zvýšiť efektívnosť a hospodársky výsledok. V pivovare Burton vo Veľkej Británii pristúpili k obnove a modernizácii výrobného systému s cieľom zlepšenia zberu údajov a výkonnosti prevádzky. Perex, ktorý bude chcieť každý čítať a z ktorého sa každý dozvie, o čom článok je, kde sme boli, čo sme videli a čo videli iní, príp. čo nám kto chcel ukázať. Nadpis, perex a čiara majú rovnakú farbu.

Molson Coors je veľká nadnárodná pivovarnícka spoločnosť pôsobiaca v Severnej Amerike s pobočkami po celom svete. Britská prevádzka v Burton upon Trent má niekoľko plniacich a baliacich liniek na plechovky, fľaše a sudy. V prevádzke sa nachádzajú aj vysokorýchlostné linky, ktoré sú schopné plniť až 2 000 jednotiek za minútu. Jednou z priorít materskej spoločnosti bolo zvýšenie efektívnosti procesov s cieľom maximalizovať využitie a výkonnosť prevádzky. V tejto súvislosti oslovili spoločnosť Astec Solutions, ktorá dodáva inteligentné riešenia pre priemysel. Medzi jej základné kompetencie patrí poskytovanie služieb priemyselného internetu vecí, MES/MOM, SCADA a mnoho ďalších.

Prevádzka balenia v burtonskom pivovare mala veľmi obmedzenú funkčnosť systému MES a využívala podomácky vytvorený systém na zaznamenávanie prestojov. Rokmi sa použiteľnosť zastaraných systémov znižovala a prestala tak zodpovedať potrebám podniku. Navyše kvalita údajov o efektívnosti procesov balenia bola nedostatočná a neposkytovala údaje vo formáte, ktoré používajú iné prevádzky pivovaru vo svete.

Objednávky na výrobu obalov riadené starnúcim systémom plánovania materiálových zdrojov (angl. Materials Resource Planning, MRP) sa zbierali a nahadzovali manuálne. Tento systém MRP mal byť nahradený SAP, pričom posledné fázy implementácie systému SAP prebehli počas zavádzania MES. Požiadavkou pivovaru bolo hladko implementovať nový MES s minimálnym narušením výrobného procesu a zároveň podporiť zmenu MRP. Zavedenie MES bolo veľmi dobré a fungujúce riešenie umožňuje prenos údajov do/z no-voinštalovaného systému SAP.

Dôvody modernizácie pivovaru

Baliace linky obsahujú zastarané vybavenie a množstvo nastavení PLC systémov. Kľúčové ukazovatele výkonnosti KPI sa zameriavali na správne vyhodnotenie stavu každého stroja v rámci každej



baliacej linky, najmä či pracuje správne, a ak nie, prečo. Vedúci pracovníci v pivovare chceli získať prehľad, ktorý im umožní analyzovať základné príčiny nesprávneho fungovania prevádzky.

Bolo nevyhnutné zabrániť zbytočnému preplneniu zásob a sledovať dátumy objednávok, množstvo a dodacie lehoty, pretože obaly a komponenty, ako sú plechovky, fľaše, uzávery, etikety a škatule, sa nevyrábajú v pivovare. Pracovníci si musia dávať pozor na včasnú doplnenie zásob, lebo dôsledky oneskorenia výroby alebo odstavenia prevádzky by mohli spôsobiť výpadok vo financiách a ovplyvniť vzťah zákazníka k pivovaru.

Nový systém bol prispôbený tak, aby poskytoval príslušné informácie a KPI použiteľné v procesoch v pivovare vo Veľkej Británii. Počas 18-mesačného obdobia projektu sa prevádzka spoločnosti Molson Coors rozšírila, pričom sa výrazne zvýšil počet európskych prevádzok. To znamená, že treba klásť ešte väčší dôraz na zosúladenie merania KPI, čím sa zabezpečí dôsledné meranie výkonu vo všetkých prevádzkach.



Čo im to prinieslo?

Astec implementoval požadované riešenie použitím komerčného softvéru na automatizáciu výroby od spoločnosti GE Digital. Molson Coors už predtým používal softvérový balík GE Intelligent Platforms, ako je Historian a SCADA, spolu s MES v severoamerických prevádzkach. V anglickom pivovare k tomuto kroku pristúpili oveľa neskôr, avšak implementácia systému priniesla niekoľko zlepšení:

Automatizovaný zber údajov: Zber údajov zo strojov je srdcom každého profesionálneho MES. Transformácia z ručného na on-line automatický zber údajov spôsobila skutočnú revolúciu v operatívnom, taktickom aj strategickom riadení firmy. Nový systém obsahuje zber údajov s podrobnosťami využiteľnými v ďalších procesoch. Napríklad zatiaľ čo systém dokáže zachytiť skutočnosť, že došlo k núdzovému zastaveniu, zachytí aj zdroj núdzového zastavenia (napr. „Ochranné dvere otvorené“). Systém tiež vyzve operátora, aby uviedol dôvod svojho zásahu. To umožňuje efektívne analyzovať zdroj poruchy a rýchle implementovať zmeny.

Vylepšené reportovanie: Nástroj Historian posielal informácie do softvéru MES, ktorý ich sprístupňuje ako kontextové údaje pomocou podrobného modelu závodu. Kontextovo bohaté údaje sa potom môžu spracovať a vyhodnocovať v analytickom prostredí. Na vytvorenie reportu dostupného formou webovej stránky je použitá služba SQL Server Reporting Services od spoločnosti Microsoft.

Dôkladné plánovanie: Monitorovanie výroby poskytuje všetkým pracovníkom presný a aktuálny obraz o dianí vo výrobe a umožňuje im rýchle a pružne reagovať na vzniknuté situácie a zároveň presne plánovať nasledujúce činnosti s ohľadom na maximálne efektívny

priebeh výroby. Vďaka integrácii so systémom SAP majú pracovníci údržby aktuálne údaje o skladových zásobách, takže môžu spoľahlivo zaznamenať informácie o ich použití a optimalizovať ich spotrebu. Prírodnou súčasťou systému sú žiadanky a objednávky na potrebný materiál a prehľad o stave ich plnenia.

Vylepšený prehľad: Baliace linky v závode Burton sú mohutné, často dlhé 100 m. Na minimalizáciu času chôdze, zlepšenie prehľadnosti o stave linky a urýchlenie diagnostiky a opravy porúch nainštaloval Astec používateľské rozhrania na viacerých miestach pozdĺž každej linky. Vďaka rýchlejšiemu zásahu operátora to pomohlo pivovaru zvýšiť efektívnosť.

Snaha prináša ovocie

Systém MES v britskom pivovare Molson Coors bol úspešne implementovaný s minimálnym prerušením výroby. K údajom o výrobe a efektívnosti možno teraz ľahko a rýchlo získať prístup. Systém vie odhaliť poruchy na úroveň jednotlivých strojov naprieč celým výrobným podnikom, čo poskytuje rámec pre celú škálu neustáleho zlepšovania a efektívnej prevádzky. Poskytuje tiež informácie, ktoré systém SAP potrebuje na fungovanie, vrátane údajov a informácií na plánovanie zásob a predpovedania výrobných kapacít.

Systém poskytuje jedinečný zdroj informácií o minulej a aktuálnej výrobe. Pracovníci majú prehľad o plnení plánu výroby, dosahovanej efektívnosti OEE, prestojoch, rýchlosti a kvalite. Môžu zadávať dôvody prestojov, neplnenia časových noriem alebo počty a dôvody vyradených výrobkov. Môžu rovno zadávať zistené abnormality alebo automaticky nahlásiť poruchu stroja. Všetky informácie sa zaznamenávajú a viažu na meno prihláseného operátora, čo umožňuje vyhodnocovanie výkonnosti jednotlivcov, tímu, zmeny a pod. Tieto systémy znižujú administratívnu náročnosť a chybovosť, ktorá vznikala pri vyplňaní a spracúvaní množstva papierových formulárov, a poskytujú vedeniu spoločnosti včasné, aktuálne a platné informácie s cieľom oveľa efektívnejšieho riadenia výroby.

Fotografie (Zdroj: Molson Coors)

Zdroj: A Satisfying Brew. Astec Solutions. [online]. Citované 28. 9. 2020. Dostupné na: https://www.astecsolutions.com/wp-content/uploads/2019/11/Molson-Coors-Case-Study-2019-Web_Version.pdf.

-pev-

SAMS, INOVATÍVNA INTELIGENTNÁ
AUTOMATIZÁCIA A MONITOROVACÍ SYSTÉM
PRE OPTIMÁLNY VÝKON

BALLUFF

Zvýšenie efektívnosti strojov a zariadení predpokladá multifunkčné riešenia, ktoré popri riadení strojov poskytujú aj údaje o ich stave. Pomocou takto získaných informácií možno optimalizovať výkonnosť každého stroja.

www.balluff.sk



Z 24 HODÍN NA 60 MINÚT VĎAKA DIGITALIZÁCII VÝROBY

Téma digitalizácie výroby sa stáva čoraz aktuálnejšou. Vzhľadom na koronavírusové reštrikcie vo výrobnom priemysle mnohé firmy investovali do automatizácie a zlepšenia výrobných procesov. Ľudský faktor je často chýbovejší.

Spoločnosť SpoluWorks sa špecializuje na výrobu vstrekovo obrábaných komponentov pre popredných európskych výrobcov v oblasti leteckého priemyslu či zdravotníctva. Štandardne 24-hodinový úkon „vyriešenie nezhôd z výroby“ stihne teraz tím kvality vďaka digitalizácii výrobných procesov len za 60 minút.

Digitálna transformácia, čiže digitalizácia a jej výhody

Digitalizáciou rozumieme proces zavádzania digitálnych technológií do každodenného života; v priemysle potom hovoríme o aplikácii moderných technológií uľahčujúcich prácu a šetriacich čas. Dôležité je zvýšenie spoľahlivosti, opakovateľnosti a flexibility procesov vo výrobných firmách.

„Pojem digitálna transformácia považujem len za trendy vyjadrenie baťovského hesla ľudom myslenie, strojom drinu. V tomto zmysle digitalizované nástroje preberajú od ľudí veľkú porciu nudnej driny v podobe vykonávania stereotypných administratívnych úkonov, pri ktorých sa človek navyše často mylí,“ vysvetľuje Ota Horák, generálny riaditeľ SpoluWorks.

„Dôležité je používať sedliacky rozum a mať jednoduché riešenia. Doma sme dnes už tiež zvyknutí využívať moderné technológie úplne prirodzene, rovnako by to malo fungovať aj v práci,“ dopĺňa Petr Kubíček, výkonný riaditeľ spoločnosti B2A, ktorá sa zaoberá digitalizáciou výroby.

Digitálna transformácia v presnom strojárstve – dôvera zákazníkov a záujem ľudí o prácu

Odbor presného strojárstva je oproti mnohým iným priemyselným odborom konfrontovaný extrapožiadavkami. Presnosť výroby musí byť absolútna a nepodarkovosť sa netrpí. Digitalizácia v tomto odvetví tak ponúka o to väčšie benefity.

„Zaujímavé sú prvé dve výhody digitalizácie našej výroby. Zvýšená dôvera zákazníkov v našu dodávateľskú spoľahlivosť, keď napríklad niektorí zákazníci z leteckého priemyslu nevyžadovali na začiatku spolupráce inak povinnú certifikáciu výrobných procesov, a okrem toho výrazne vyšší záujem talentovaných ľudí o prácu práve v našej firme,“ nadväzuje O. Horák.

Digitalizácia za čias korony

Pozastavenie prevádzky spoločností začiatkom pandémie dalo mnohým z nich možnosť svoje podniky modernizovať, prípadne začať s procesom digitalizácie. Vďaka tomu rad firiem predíde ďalším prípadným obmedzeniam v súvislosti s Covid-19.

„Firma, ktorá sa nevyvíja, už umiera. Koronavírus túto premisu nepotlačil, ale naopak zdôraznil. Navyše naši zákazníci požadujú, aby sme usilovne pracovali na výraznom znížení rizika prerušenia výroby v prípade zavedenia epidemiologických opatrení. V spolupráci s B2A práve teraz finišujeme s testovacou fázou systému pre workshop management. Cieľ sme definovali jednoducho: majster sediaci doma v kresle s iPadom na kolenách musí mať k dispozícii všetky potrebné aktuálne informácie z výroby zobrazené tak, aby mohol v reálnom čase pružne reagovať na aktuálnu situáciu a napríklad meniť pracovné zadania dielenským spolupracovníkom,“ vysvetľuje O. Horák.

A kde sa očakáva najväčší boom digitalizácie? V zdravotníctve.

Covid-19 výrazne preusporiadal priority mnohých výrobných podnikov. Z pohľadu intenzity záujmu o služby daných spoločností boli firmy nahradené tými, ktorých výrobky smerujú do zdravotníctva.

„Pri budovaní silnej pozície v zdravotníctve nám pomohla digitalizácia. V tomto odbore sú totiž snáď ešte väčšie požiadavky na spoľahlivosť, opakovateľnosť a sledovateľnosť vo výrobných procesoch ako v letectve. A nejde len o požiadavku zákazníka, ide predovšetkým o našu vlastnú zodpovednosť za zdravie pacientov, ktorým môže zlyhanie našich dielov ďalej poškodiť zdravie,“ dodáva O. Horák.

„Zdravotníctvo má z hľadiska digitalizácie obrovský potenciál. Bohužiaľ u nás zatiaľ nie je tak využitý, ako by mohol a ako ho už dnes poznáme napríklad z niektorých amerických nemocníc. Nejde už len o dokonalé prístroje a precízny softvér, oveľa viac záleží na emóciách, skutočnom využití s ohľadom na pacienta a jeho spokojnosť,“ hovorí na záver P. Kubíček z B2A.

-tog-

Štandard VASS:
aktuálne rozšírený o funkciu 3D
a najmodernejšie technológie
pre rozvádzače a riadiace systémy.

VOLKSWAGEN INTEGRUJE NAJNOVŠIE RIEŠENIE EPLAN A RITTAL

Spoločnosť Volkswagen nedávno zverejnila šiestu generáciu štandardu VASS (Volkswagen Audi Seat Škoda), zahŕňajúcu aktualizáciu na EPLAN verziu 2.9. Štandard, ktorý je používaný vo výrobných podnikoch pri modeloch na platforme MEB, bol tiež doplnený o funkciu projektovania riadiacej a spínacej techniky v 3D a o dáta na obojsmernú výmenu s nástrojmi na PLC programovanie. Do štandardu bol navyše integrovaný nový systém rozvádzačov VX25 od firmy Rittal.

Rozhodnutie firmy Volkswagen poskytovať svojim dodávateľom 3D dáta vytvorené v softvéri EPLAN Pro Panel v knižniciach štandardu VASS znamená, že teraz možno znázorniť kompletne digitálne dvojča rozvádzača a inštalovaných komponentov. Predtým boli súčasťou štandardu len reprezentácie v 2D zo systému EPLAN Electric P8. Dodávateľovi to pri návrhu rozvádzačov otvára cestu k ďalším krokom v automatizácii výroby: od mechanického obrábania na NC strojoch po automatizovanú finálnu montáž, spracovanie káblov a podporu zapojenia. Firmy ocenia plne vyvinuté konštrukčné šablóny poskytované firmou Volkswagen, ktoré možno využiť ako základ rýchlejšieho a kvalitnejšieho návrhu systémov, ich výroby a uvedenia do prevádzky.

Jednotná dokumentácia výrobného systému

Andreas Bamberg, Strategic Account Manager firmy EPLAN, vysvetľuje: „Nová funkcia konštruovania v 3D v softvéri EPLAN Pro Panel umožňuje priamo získať výrobné informácie týkajúce sa automatizovaného návrhu rozvádzačov s riadiacou a spínacou technikou. Konštrukčné kancelárie ďalej ocenia integrovanú kontrolu kolízií a výpočet rozptylu stratového tepla komponentov, pretože to dovoľuje optimalizovať ich umiestnenie v rozvádzači a návrh riadiaceho systému klimatizácie Rittal z hľadiska energetickej účinnosti.“

Výhoda navyše: doplnenie kľúčových informácií o riadiacej technike do dát zariadenia a projektu umožňuje – pomocou rozhrania AML – úplnú obojsmernú výmenu dát medzi systémami EPLAN (projektovanie hardvéru) a Siemens TIA Portal (návrh softvéru). „To výrazne znižuje množstvo práce potrebné na projekciu a návrh systémov, pretože hardvérová štruktúra PLC, vopred definované vstupy a výstupy a topológia siete môžu byť importované priamo z prostredia EPLAN, nehľadiac na presné zapojenie portov,“ pokračuje A. Bamberg. Za prevádzky výrobného systému a s ohľadom na jeho neskoršie modifikácie alebo rozširovanie možno informácie z prostredia TIA Portal zaviesť späť do projektu EPLAN. Tým je zaručené, že aktuálna dokumentácia výrobného systému je jednotná, bezchybná a skraca procesy zadávania pre integráciu do digitálneho manažmentu výroby.

Najmodernejšia technológia rozvádzačov

Spoločnosť Rittal dodávajúca veľké rozvádzače aj malé rozvodné skrine je už roky súčasťou štandardu koncernu Volkswagen, rovnako ako EPLAN. Markus Hülsmann, Global Key Account Manager Automotive spoločnosti Rittal, hovorí: „Súčasná verzia knižnice VASS V6 poskytuje plne integrované referenčné rozvádzače v 3D

založené na novom systéme rozvádzačov Rittal VX25.“ Zahŕňa tiež plne integrované príslušenstvo skriniek a desať variantov montážneho rámu AirSTREAM od firmy Friedrich Lütze, ktoré možno vybrať priamo zo zoznamu príslušenstva a pridať k projektu ako kompletne makro. M. Hülsmann pokračuje: „To výrazne znižuje množstvo práce potrebné na projektovanie, pretože komponenty možno umiestňovať priamo do rozvádzača len niekoľkými kliknutiami.“ Ďalšia verzia štandardu VASS bude zahŕňať aj doplnenie knižnic o skrine AX a KS od firmy Rittal a zodpovedajúce vzorové zostavy. Príslušné makrá skrií v 3D sú už dostupné v databáze EPLAN Data Portal a možno ich využiť pri konštruovaní v prostredí Pro Panel.



Markus Hülsmann

Cieľ: digitálna výroba

Automobilová výroba je čoraz náročnejšia vrátane požiadaviek na krátky čas uvedenia výrobných zariadení do prevádzky, individualizovanej konštrukcie, začlenenie nových a moderných riadiacich technológií a pokročilých spôsobov údržby a servisu – aby sme vymenovali aspoň niektoré. Volkswagen usilovne pracuje na ďalšom vývoji automatizačných štandardov, ktoré potom odovzdáva aj svojim dodávateľom.

Daniel Gräser z divízie pre výrobnú automatizáciu a digitálnu výrobu spoločnosti Volkswagen hovorí: „Rozšírenie štandardu VASS o najnovšie súčasti projekčného softvéru EPLAN a moderné technológie systémov Rittal znamená, že ideálne podporujeme našich dodávateľov v digitalizácii a automatizácii ich výrobných procesov. Súčasne tak pridávame významný komponent na ceste k digitálnej továrni, ku ktorej sme sa vydali.“ Digitálne dvojča rozvádzača ako súčasť výrobného procesu je základom budúcich plne digitálnych procesov prevádzky a údržby.



Daniel Gräser

Medzinárodná servisná podpora

Od roku 2018 ponúka EPLAN pre dodávateľov v automobilovom priemysle trojdňové školenie VASS V6 v angličtine a nemčine. To vytvára medzinárodný základ úspešného projektovania podľa tohto štandardu.



EPLAN Software & Services

www.eplan-sk.sk

SMART RUKAVICE S INTEGROVANÝM SKENEROM ČIAROVÝCH KÓDOV

Rukavice s integrovaným skenerom čiarových kódov ProGlove sú ideálnym riešením pre operátorov vo výrobe alebo v logistike. Operátor má neustále voľné obe ruky, čo mu umožňuje pracovať efektívnejšie, rýchlejšie a bezpečnejšie.



Prípadová štúdia DHL

VÝZVA: Spracovanie objemných zásielok

Ľudia nakupujú čoraz viac online. Rozmach elektronického obchodu vedie k prudkému nárastu množstva prepravovaného tovaru. Spoločnosť DHL musí tento nárast riešiť v rámci existujúcich priestorov svojich distribučných centier. Zásielky sa líšia nielen veľkosťou, ale aj rôznymi formátmi. Objemné zásielky sa na rozdiel od menších balíkov, kde možno proces automatizovať, vo veľkej miere spracúvajú manuálne.

Dr. Simon Deymann (VP Operations Parcel Hubs Germany Deutsche Post DHL) hovorí: „Ľudia očakávajú spoľahlivé doručenie každého balíka, jeho transparentné sledovanie a flexibilné miesto dodania. Distribučné centrá sú preto chrbticou našej siete.“ Ako ďalej zdôrazňuje, neustále čelia výzvam, pokiaľ ide o veľkosť zásielok, a preto hľadajú inovácie, ktoré zvýšia prepravné objemy a uľahčia ľuďom prácu.

Pracovníci manipulujúci s objemným tovarom museli používať tlačiareň, počítač a skener umiestnený na jednom mieste v rámci terminálu. Deutsche Post DHL preto hľadala technológiu, ktorá by im umožnila byť plne mobilnými, vďaka čomu je manipulácia s tovarom rýchlejšia a flexibilnejšia.

RIEŠENIE: Rukavice ProGlove s integrovaným skenerom

Ideálnym riešením sú produkty spoločnosti ProGlove. Práve toto riešenie nasadili v Distribučnom centre v Hagene. Pred zavedením museli operátori stáť pri termináli a každú zásielku spracovať ručne a následne ju odnieť preč. „Vďaka riešeniu ProGlove už nie sme viazaní na stacionárne spracovateľské stanice, ale objemný tovar môžeme spracovať kdekoľvek v hale,“ hovorí Werner Kunert, zástupca vedúceho centra.

Na zvýšenie efektivity pomocou ergonomického mobilného riešenia od ProGlove skombinovalo DHL 4 komponenty: smartfón na plnú mobilitu operátora, aplikáciu pre rozhranie so systémom riadenia, skener čiarových kódov na rukavici a mobilnú tlačiareň na tlač čiarových kódov. Zamestnanec je teraz flexibilný, pretože všetko potrebné má stále pri sebe, môže pracovať kdekoľvek v sekcii objemného tovaru alebo pred bránami a ruky má vždy voľné.



Inteligentné rukavice ProGlove nahradili konvenčné ručné skenery, čím sa ušetrí až 4 sekundy na jedno skenovanie. Pracovný postup, keď musel operátor najskôr vytiahnuť ručný skener a potom ho odložiť, už nie je potrebný. Lhký a jedinečný ergonomický dizajn znižuje stres pracovníkov a minimalizuje chyby, ktoré sa stávali pri presúvaní veľkých balíkov. Pracovný proces tak už nie je prerušovaný.

Prenosné skenery ProGlove majú veľkosť zápalkovej škatuľky, vážia asi 40g a sú prichytené na zadnej strane rukavice. Na začiatku dňa operátor spustí aplikáciu, zaregistruje skener naskenovaním čiarového kódu a potom mobilnú tlačiareň. A okamžite je pripravený pracovať kdekoľvek v rámci celej haly.

„Už nie som nútený čakať na podávača, môžem začať spracúvať objemnú zásielku na mieste, kam príde. Šetrím tak čas a práca je efektívnejšia,“ povedal Jens Klostermann, manipulátor s objemnými zásielkami.

VÝSLEDOK: Rýchlejšie spracovanie kdekoľvek v hale

Tým, že je celý proces mobilný a nie je viac viazaný na stacionárny terminál, venujú operátori viac času samotnému spracovaniu namiesto zbytočného prechádzania sa sklodom. „Mobilné skenovanie riešenia, ako napríklad rukavice ProGlove, zvýšia transparentnosť a spoľahlivosť našich služieb,“ potvrdil S. Deymann.

Zlatým partnerom spoločnosti ProGlove v SR je Marpex, s. r. o., so sídlom v Dubnici nad Váhom.

MARPEX

PROGLOVE

Marpex, s.r.o.

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

Kolaboratívne roboty, čiže koboty, vytvárajú ďalšie príležitosti v automatizácii potravinárskeho priemyslu. Sú charakteristické schopnosťou pracovať v špecifickej výrobnjej oblasti, po boku pracovníkov, ďalej rýchlou implementáciou a jednoduchým presunom na nové úlohy, v neposlednom rade aj intuitívnym programovaním a obsluhou. Môžu pomôcť firmám všetkých veľkostí v procesoch, ako je pick and place, balenie alebo paletizácia.

KOLABORATÍVNE ROBOTY – POTENCIÁL AUTOMATIZÁCIE V POTRAVINÁRSTVE

Výrobcovia z celého sveta investujú do automatizácie. Z prieskumu SMEs Barometer robotizácie vykonaného v Česku na jar 2020 aj medzi spoločnosťami zaoberajúcimi sa potravinárstvom vyplýva, že medzi dôležitými faktormi motivujúcimi malé a stredné podniky k robotizácii je zlepšenie výkonnosti výroby (93,5 %). Ďalej spoločnosti uvádzali: eliminácia výrobných chýb (75,8 %), zvýšenie kvality produkcie (75,8 %), posilnenie konkurencieschopnosti (74,4 %), skrátenie dodacej lehoty (70,5 %), zvýšenie produkcie (66,6 %), štandardizácia procesu (60,2 %), náročnosť pri hľadaní a udržaní zamestnancov (57,7 %), zvýšenie výrobnjej bezpečnosti (56,3 %) a zvýšenie výrobnjej flexibility (50,1 %).

Potravinárske firmy potrebujú automatizovať výrobu čo možno najflexibilnejšie, aby mohli rýchlo reagovať na neustály technologický vývoj. Aktuálne čelia mnohým výzvam, a to nielen sprísneným požiadavkám na dodržiavanie hygienických noriem, ale tiež si musia poradiť s náročnou manipuláciou s výrobkami s nepravidelným tvarom a konzistenciou. Zatiaľ čo ostatné priemyselne odvetvia môžu už dlhšie využívať väčšinu výhod priemyselnej automatizácie, potravinársky priemysel dlho čakal na vývoj nových technológií, najmä na presné senzory a pokročilé koncové nástroje. Koronavírusová kríza priniesla nové požiadavky na maximálne čisté pracovné prostredie a spoločenské odstupy, čo urýchlilo prechod na automatizáciu. Aktuálne musia potravinárske spoločnosti automatizovať najmä procesy pick&place, balenie a paletizáciu, aby mohli vyhovieť novým hygienickým normám a oslobodiť tak zamestnanca od fyzicky náročnej práce.

Kolaboratívne roboty sú pre výrobcov potravín ideálnou voľbou, pretože ponúkajú skvelú kombináciu flexibility a presnosti dokonca aj v procesoch, ktoré doteraz nebolo možné automatizovať. Majú možnosť pracovať 24 hodín a ich opakovateľnosť pohybu je len 0,03 mm (v prípade Universal Robots). To umožňuje spoločnostiam využiť maximálny rozsah ich výrobnjej kapacity a udržať konzistentnú kvalitu. Kompaktná konštrukcia potom umožňuje využiť koboty aj v stiesnených pracovných podmienkach.

Aplikácia

Koboty umožňujú kompletnú automatizáciu aplikácií v potravinárstve. Zaručujú konzistentnú vysokú kvalitu, presnosť, ako aj rovnaké dávkovanie aj po mnohých opakovaníach. Kolaboratívne roboty navyše zvyšujú presnosť procesov a obmedzujú zmetkovitosť. Vynikajú v aplikáciách pick&place, pri balení a paletizácii. Výrobná firma môže podľa potreby využívať koboty vybavené rôznymi koncovými nástrojmi alebo optickými systémami počas rôznych fáz výroby, napr. kompletizácie hotových výrobkov na paletu.

Príklady aplikácií

Atria Scandinavia je jedným z popredných severoeurópskych výrobcov produktov pre vegetariánov a gurmánov. Spoločnosť potrebovala minimalizovať prestoje, aby bolo možné znížiť náklady na personál a vďaka tomu aj cenu produktov. Každý deň treba označiť, zabaliť a uložiť na palety krevety, olivy, srdiečka artičokov, slnkom sušené paradajky, cesnak a ďalšie lahôdky. Tento proces bol teraz optimalizovaný vďaka využitiu robotických ramien, ktoré

jednotlivým výrobným linkám umožňujú pripraviť na expedíciu priemerne 228 položiek za hodinu. Vďaka kolaboratívnym robotom sa spoločnosť Atria podarilo tiež optimalizovať využitie materiálu v oddelení balenia a od nasadenia prvých troch robotov znížiť lepenkový odpad o 25 %. „Predtým trvalo prerobiť linku na iný produkt šesť hodín, ale koboty UR to zvládajú za 20 minút,“ skonštatoval Johnny Jansson, technický riaditeľ Atria Scandinavia.



Spoločnosť Cascina Italia spracúva milióny vajíčok denne. Vďaka použitiu robotov UR5 vo svojich výrobných závodoch zlepšili flexibilitu a prevádzkovú efektívnosť. UR5 plní na 24 stanovištiach škatule, ktoré obsahujú 144 kartónov po 10 vajíčok. Malá kompaktná veľkosť robota umožňuje nainštalovať jednotku priamo na výrobnjej linke bez toho, aby zaberala cenný priestor. A pretože koboty UR môžu byť v prevádzke bez ohradenia, môžu po vykonaní bezpečnostného auditu pracovať spoločne so zamestnancami bez nákladných a nepekých ochranných bariér. Zamestnanci sa sami naučili s kobotom zaobchádzať za pol dňa.

Existujú aj ďalšie prípadové štúdiá, ktoré opisujú všestrannosť riešení automatizácie pomocou kolaboratívnej robotiky. Vďaka jednoduchosťi programovania a používania sú koboty v rukách firiem nástrojom, ktorý im pomáha rýchlejšie sa rozvíjať a obstáť v náročnej konkurencii na trhu.



Viac informácií o využívaní kobotov v potravinárstve môžete nájsť v e-booku (<https://www.universal-robots.com/cs/industry/>)

 UNIVERSAL ROBOTS

Pavel Bezucký

Universal Robots A/S, Czech Branch
Siemensova 2717/4
155 00 Praha 13 – Stodůlky
www.universal-robots.com/cs

SPOĽAHLIVÉ MERANIE VÝŠKY HLADINY A TLAKU V POTRAVINÁRSTVE



Spoločnosť Level Instruments CZ – Level Expert, s. r. o., sa špecializuje na dodávanie meracej techniky pre priemyselné prevádzky, najmä techniky na meranie výšky hladiny kvapalín a sypkých látok či stanovenie polohy rozhrania medzi nemiesateľnými kvapalinami a v neposlednom rade aj na meranie tlaku. Spoločnosť ponúka aj prístroje a systémy vyhovujúce špecifickým požiadavkám najrôznejších odvetví priemyslu. Prístroje používateľovi poskytujú spoľahlivé údaje o výške hladiny meraného produktu, t. j. o jeho množstve a tlaku, a to bez ohľadu na druh média.

Tento článok je zameraný na hladinoměry a snímače tlaku pre potravinárske prevádzky. Prístroje sa používajú v najrôznejších procesoch, skladovacích aj miešacích nádržiach a pod.

Pracovníci spoločnosti Level Instruments CZ – Level Expert majú s dodávaním meracích a regulačných prístrojov pre potravinársky priemysel desiatky rokov skúseností. Čo sa týka techniky pre zariadenia s vysokými požiadavkami na hygienu, snímače nemeckého výrobcu VEGA Grieshaber KG merajú výšku hladiny a tlak v nádržiach a potrubiach s mimoriadnou presnosťou a s veľkou spoľahlivosťou. Ich inštalácia, nastavenie a uvedenie do prevádzky sú úplne jednoduché. Snímače sú z certifikovaných materiálov a ich pripojenie zodpovedá hygienickým štandardom. Sú odolné proti tlakovým rázom a majú dlhú životnosť.

Snímače VEGA sú certifikované v súlade s nariadením Európskeho parlamentu a Rady (ES) č. 1935/2004 o materiáloch a predmetoch určených na styk s potravinami, so smernicami združenia EHEDG, s potravinárskymi štandardmi 3A a so štandardmi FDA pre americký trh.

Meranie zaplnenia nádoby s bazovou šťavou

Pri výrobe bazového koncentráту, z ktorého sa vyrába prírodné potravinárske farbivo, treba bazu najprv rozdrviť. Aby sa zachovala kvalita, drvená zmes ovocia sa chladí. Rovnako aby sa zaručila

kvalita a aby sa dodržali hygienické štandardy, treba presne merať teplotu pri zaplnení zásobnej nádoby. Výška hladiny v nádrži je do 10 m, teplota média 0 až +5 °C. Problémy tu môže spôsobiť okrem nízkej teploty tiež kondenzácia nad hladinou.

Potravinársky závod používa na meranie výšky hladiny hydrostatický princíp: na dne nádoby je umiestnený snímač tlaku Vegabar 82. V tejto úlohe je výhodou používania Vegabar 82 aj to, že dokáže merať teplotu, a nie je preto potrebné inštalovať dodatočný snímač tejto veličiny.

Prečo práve Vegabar 82? Výhodou je to, že snímač je vyrobený z materiálov, ktoré zodpovedajú požiadavkám FDA aj podmienkam európskej smernice EC 1935/2004 pre materiály a predmety určené na styk s potravinami. Vegabar 82 meria okrem tlaku, z ktorého sa počíta výška hladiny, integrovaným snímačom aj teplotu. Snímač je spoľahlivý, jeho cena je výhodná, nevyžaduje údržbu a umožňuje nepretržitú prevádzku. Dlhodobá stabilita je dosiahnutá použitím suchej meracej bunky Certec® s čelnou keramickou membránou.

Keramický senzor snímača Vegabar 82 je nielen odolný v širokom rozsahu teploty, ale aj proti teplotnému šoku. Univerzálny štandardný prístroj zvláda prevádzkové teploty až do +150 °C. Extrémny faktor preťaženia dvestokrát je jedinečný na trhu. Tento snímač tlaku je vhodným a výhodným riešením v 80 % úloh v procesnom priemysle, napr. na:

- monitorovanie vstupného tlaku v kanalizačných potrubíach,
- meranie tlaku a pretlaku v pretlakových nádobách,
- meranie hladiny papierenskej buničiny v bieliacich vežiach (chráni výtláčne čerpadlá pred poškodením chodom nasucho),
- sledovanie podtlaku v destilačných kolónach (do absolútneho vákuu)

Meranie hladiny pri výrobe polyvinylacetátu

Polyvinylacetát je základný materiál niektorých druhov žuvačiek a vyrába sa v reakčnej nádobe so štvorbodovým miešadlom. Suroviny začínajú počas miešania reagovať. Aby sa zaistila plynulá produkcia, je nutné presne merať hladinu v rozsahu do 7,6 m. Médium má však nízku dielektrickú konštantu a hladina je nepokojná. Teplota v reaktore je +120 až +150 °C, tlak 120 až 150 kPa.

Vegapuls 64 je snímač na kontinuálne meranie polohy hladiny kvapalín. Pracuje s prenosovou frekvenciou 80 GHz, čo je trikrát viac ako pri bežne používaných hladinomeroch. Preto môžu mať antény a mechanické pripojenie menšie rozmery. To je výhodné pri malých nádobách alebo v úzkom priestore. Veľmi dobré zaostrovanie signálu (divergencia 3°) umožňuje použitie v nádobách s množstvom zariadení, ako sú napr. miešadlá a vykurovacie špirály.

Skladovacie nádrže na alkohol

Nádrže na skladovanie alkoholu sú považované za potenciálne výbušné, a preto sa nachádzajú v samostatných miestnostiach. Keď treba alkohol použiť, je čerpaný priamo do príslušnej výrobnéj nádoby prostredníctvom systému zvaného ring main. Na spoľahlivé meranie hladiny v nádrži a monitorovanie napájacieho tlaku v potrubí sú potrebné spoľahlivé meracie prístroje. Používa sa snímač tlaku Vegabar 82, ktorý je univerzálne použiteľný na meranie tlaku plynov, pár a kvapalín. Vďaka keramickej meracej bunke ho možno použiť aj na meranie abrazívnych médií. Zároveň je zaručená veľká zaťažiteľnosť a odolnosť proti vákuu. Snímačom možno tiež merať rozdiel tlaku na dne a nad hladinou a pri známej hustote potom vypočítať výšku hladiny.

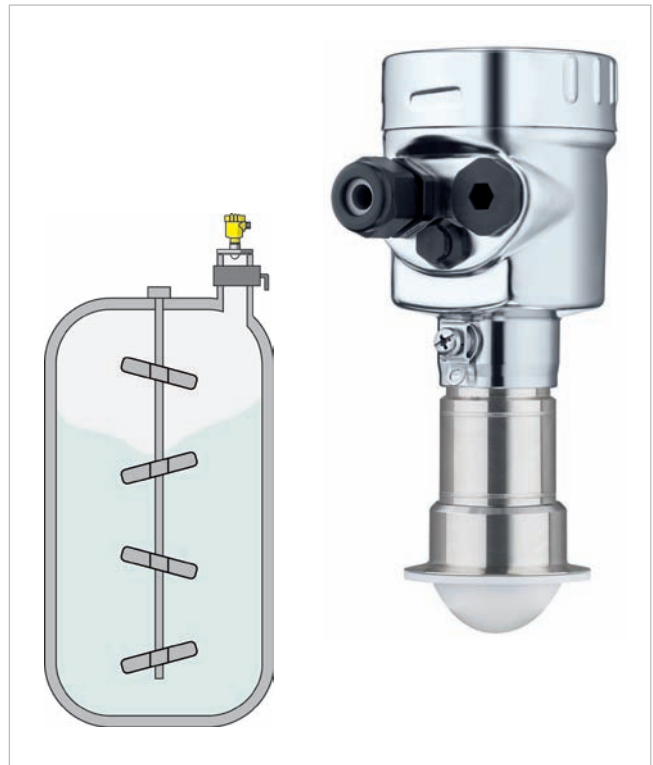
Ako hladinový spínač je v týchto nádobách použitý vibračný spínač Vegaswing 63. Nezávisle od montážnej polohy spoľahlivo rozpozná úroveň hladiny s milimetrovou presnosťou. Spínač je určený na detekciu minimálnej alebo maximálnej hladiny. Môže sa použiť aj ako ochrana proti preplneniu alebo proti chodu čerpadla naprázdno. Poloha spínacieho bodu sa určuje pomocou voliteľného predĺženia. Dodáva sa aj vo vyhotovení do zariadení so zvýšenými požiadavkami na hygienu.

Miešacie a dávkovacie nádrže na jogurt

Pri výrobe jogurtu menia baktérie mliečny cukor (laktózu) na kyselinu mliečnu. Na ich optimálny rast treba mlieko riadne zahrievať a miešať v miešacej a dávkovacej nádrži. Pri tom sa mlieko zahusťuje a kyselina mliečna dáva jogurtu jeho kyslú chuť. Výsledný produkt sa potom ochladí. Pri ďalšom spracovaní sú do jogurtu pridané kúsky ovocia, orechy alebo obilné vločky a všetko je zmiešané dokopy. Aby bolo naplnenie nádrže optimálne, treba spoľahlivo merať výšku hladiny a detegovať jej limitné hodnoty. Rozsah merania je do 10 m, prevádzková teplota 0 až 135 °C a tlak –100 až +500 kPa (–1 až 5 bar). Snímače musia odolávať nielen podmienkam pri výrobe jogurtov, ale aj umývaniu medzi jednotlivými výrobnými dávkami.

V tejto úlohe možno použiť radarový snímač Vegapuls 64, pretože tento bezkontaktný a presný prístroj nie je ovplyvňovaný miešadlami a jeho zapuzdrená anténa odoláva procesom čistenia a sanitácie CIP a SIP. Meranie nie je ovplyvňované zmenou hustoty jogurtu pri výrobe.

Ako ochrana proti preplneniu v miešacej a dávkovacej nádrži slúžia spoľahlivé a presné vibračné hladinové spínače Vegaswing 63. Ich spínací bod je nezávislý od meraného média a meracie vidlice z nehrdzavejúcej ocele sú odolné proti čistiacim procesom, abrazii a povrchovým nánosom.



VEGAPULS 64

Zásobníky čokolády

Pri konšovaní sa čokoláda pri teplote +50 až +65 °C dve hodiny až tri dni mieša, hnetie, šľahá a prevzdušňuje v konšovacom stroji. Počas konšovania sa triešťa zhľukuje kakaového masla, aby sa v čokoláde rovnomerne rozložili. Tým sa zvyšuje homogenita čokoládovej hmoty a zlepšujú sa jej chuťové vlastnosti a kvalita. Len čo čokoláda opúšťa konšovací stroj, udržiava sa pri teplote približne +45 °C vo veľkých nádržiach s kapacitou až 60 ton. Miešadlo zabezpečuje homogenitu hmoty a rovnakú teplotu skladovaného produktu v celom objeme. Na stráženie maximálnej hladiny čokolády v týchto uzavretých nádržiach sa používajú limitné hladinové spínače Vegacap 63. Poskytujú spoľahlivé výsledky, pretože nie sú citlivé na nánosy na tyčovej sonde a neovplyvňujú ich konzistencia a teplota tekutej čokolády. Pre limitné spínače Vegacap 63 je charakteristická ľahká montáž a jednoduché uvedenie do prevádzky.

V nádržiach je však dôležité aj kontinuálne monitorovanie hladiny. Overeným riešením je použitie snímača hydrostatického tlaku Vegabar 82, ktorý je inštalovaný na dno nádrže. Je vybavený čelnou keramicou membránou, ktorá vylučuje poškodenie abraziou alebo zanesenie procesného pripojenia tekutou čokoládou. Meranie nie je ovplyvňované miešacím zariadením. Keramicá meracia bunka Certec® vyniká dlhodobou stabilitou. Elektronika snímača je chránená odolným puzdrom. Samozrejmosťou je možnosť čistenia a sterilizovania snímača postupmi CIP a SIP. Snímačom Vegabar 82 možno merať výšku hladiny až do 3 m stredne tekutej čokoládovej hmoty. Prevádzková teplota je +20 až +100 °C, tlak 0 až 500 kPa.

Na meranie výšky hladiny čokolády v plniacich nádržiach sa používa radarový hladinomer Vegapuls 64. Tento bezkontaktný snímač je odolný proti abrazii a nánosom. Kompaktná konštrukcia zjednodušuje montáž a minimálna mŕtvá zóna umožňuje spoľahlivé meranie aj v malých nádržiach. Najnovší Vegapuls 64 je prvý 80 GHz prevádzkový radarový hladinomer na svete určený na meranie kvapalín, ktorý otvára úplne novú éru v meracej radarovej technike. Spoločnosť Vega tak teraz ponúka kompletný sortiment spoľahlivých snímačov s výhodami 80 GHz radarovej techniky na meranie kvapalín aj sypkých materiálov. Hladinomer Vegapuls 64 je vďaka svojim vlastnostiam vhodný na použitie v chemickom, vo farmaceutickom a v potravinárskom priemysle. S najmenšou anténou svojho druhu je ideálne použiť ho v malých skladovacích alebo procesných nádržiach.

Mimoriadny dynamický rozsah

Čím väčší je dynamický rozsah radarového hladinomeru, tým širší je jeho rozsah použitia a tým lepšia je spoľahlivosť merania. V tomto ohľade Vegapuls 64 získava popredné postavenie na svetovom trhu. Môže merať médiá so zlými odrazovými vlastnosťami s výrazne lepšimi výsledkami ako predchádzajúce radarové hladinoměry, a to v podstate až na dno nádrže. Dokonca ani médiá s hustou penou na hladine, extrémne turbulentná hladina produktu, kondenzácia alebo nánosy na anténe nemajú vplyv na meranie a hladinomer Vegapuls 64 si udržiava svoju presnosť a spoľahlivosť.

Meranie tlaku a limitné meranie v procese čistenia fliaš

Fľaše sa pred plnením pivom alebo iným nápojom dôkladne čistia. Vkladajú sa do systému a plnia sa lúhom v nádrži umývacieho zariadenia, čím sa odstráni všetka hrubá nečistota a kontaminácie. Voda sa pri rozličnej teplote rozprašuje pomocou vysokotlakových dýz do fliaš, aby sa odstránili všetky zostávajúce nečistoty a žieraviny. Aby sa zaistila optimálna prevádzka systému, hladina v nádrži je hydrostaticky meraná. Okrem toho sa meria tlak v prívodnom potrubí do nádrže a vo vodovodnom potrubí k preplachovacím dýzám. Na limitnú detekciu výšky hladiny vody a na detekciu prítomnosti vody v potrubí slúžia kapacitné spínače VEGAPOINT 21.

Výhody

- spoľahlivosť,
- schválené materiály v súlade s FDA a EC 1935/2004,
- cenovo efektívne riešenie,
- nepretržité monitorovanie zaisťuje optimálnu prevádzku systému,
- používateľsky príjemné riešenie,
- kompaktné vyhotovenie.

VEGABAR 28

- prevodník na monitorovanie tlaku v prívodnom potrubí do nádrže s lúhom,
- dobrá čistiteľnosť vďaka vyhotoveniu snímača s čelnou membránou,
- kompaktné vyhotovenie,
- komunikácia bluetooth na pohodlnú diagnostiku.

VEGABAR 38

- hydrostatický tlakový snímač na meranie hladiny v lúhovom kúpeľi,



VEGAPOINT 21



VEGABAR 28



VEGABAR 3x

- keramická meracia bunka CERTEC® úplne odolná proti lúhovej vode,
- dobrá čistiteľnosť vďaka čelnému vyhotoveniu membrány,
- komunikácia bluetooth na jednoduché ovládanie.

VEGAPOINT 21

- limitný kapacitný spínač hladiny na monitorovanie hladiny v nádrži s lúhom,
- 360° zobrazenie stavu spínania na jednoduché rozpoznanie stavu spínania,
- kompaktná konštrukcia uľahčuje čistenie,
- komunikácia bluetooth na jednoduché ovládanie.

Záver

Všetky dodávané prístroje vyhovujú príslušným slovenským aj európskym normám a ich spoľahlivosť je overená dlhoročnou prevádzkou u nás i v zahraničí. Mnoho rokov skúseností umožňuje pracovníkom spoločnosti porozumieť špecifickým požiadavkám daného odvetvia a správne na ne reagovať. Spoločnosť Level Instruments CZ – Level Expert je pripravená dodať meraciu techniku pre akékoľvek priemyselné odvetvie vrátane bezplatného technického poradenstva, vypracovania návrhu riešenia, zapožičania snímačov a ich vyskúšania u zákazníka v konkrétnej aplikácii.



LEVEL INSTRUMENTS CZ – LEVEL EXPERT, s. r. o.

Příbramská 1337/9
710 00 Ostrava
Tel.: +420 599 526 176
info@levelexpert.cz
www levelexpert.cz

VEGAPULS 64

První procesní 80 GHz radarový hladinoměr
pro měření kapalin



VEGAPULS 64

**Radarový hladinoměr nové generace pro spolehlivé měření kapalin
pomocí 80 GHz technologie**

VEGAPULS 64 je první procesní radarový hladinoměr pro měření kapalin, pracující na frekvenci 80 GHz. Tato vysokofrekvenční technologie přináší přesné zaměření radarového paprsku. To znamená, že tento hladinoměr poskytuje spolehlivé měření i v nádržích s vnitřním zařízením, jako jsou topné spirály a míchadla. Úzký vyzařovací mikrovlnný paprsek se vyhýbá těmto překážkám a případné nánosy na stěně nádrže nemají žádný vliv na výsledné měření.

S nejmenší anténou svého druhu, je VEGAPULS 64 nepřekonatelný pro použití v malých skladovacích nebo procesních nádržích.

Radar je schopen měřit kapalná média se špatnými odrazovými vlastnostmi až prakticky na dno nádrže. Dokonce i média s hustou pěnou na hladině, extrémně turbulentní hladina produktu, kondenzace nebo nánosy na anténě, nemají vliv na měření a hladinoměr VEGAPULS 64 si udržuje svou přesnost a spolehlivost.



LEVEL INSTRUMENTS CZ
LEVEL EXPERT

LEVEL EXPERT

Výhradní zástupce společnosti VEGA Grieshaber KG pro ČR a Slovensko:

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

Příbramská 1337/9, 710 00 Ostrava

Tel.: 599 526 776

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

E-mail: info@levelexpert.cz

<http://www.levelexpert.cz>





NOVÉ IMPULZY PRE SPRACOVATEĽSKÝ PRIEMYSEL

Priemysel 4.0 bol dlho iba čosi viac ako vízia. Avšak aplikácie z rôznych oblastí priemyslu teraz začínajú dávať tejto vízii reálne kontúry. Digitálne služby a výhody z nich plynúce začínajú v reálnych prevádzkach prinášať skutočné ovocie. Navyše riešenia založené na internetových technológiách otvárajú úplne nové oblasti aplikácií.

„Inteligentný telefón už dlho využívam ako akési riadiace centrum v mojom každodennom živote,“ hovorí Julia Gretherová. Dvadsaťdeväťročná žena používa svojho inteligentného spoločníka na komunikáciu s ostatnými, kontrolu počasia, rezerváciu lístkov na vlak, sledovanie počtu krokov a kontrolu svetiel doma. Po štúdiu medzinárodného manažmentu sleduje mladá žena výhody digitálnej konektivity aj v profesionálnom živote. Na pozícii manažérky rozvoja podnikania pracovala minulý rok na Netilione, ekosystéme IIoT od spoločnosti Endress+Hauser.

„Mojím cieľom je pomocou Netilionu priniesť pohodlie a jednoduchosť, ktorú digitalizácia poskytuje nášmu súkromnému životu, aj do spracovateľského priemyslu,“ vysvetľuje J. Gretherová. „Vďaka tomu sú procesy efektívnejšie a spoľahlivejšie.“ Srdcom platformy sú služby Netilion, webové aplikácie, vďaka ktorým sú všetky prevádzkové prístroje a ich údaje prístupné odkiaľkoľvek. Aplikácie pomáhajú používateľom vykonávať úlohy, ako je napríklad sledovanie a správa všetkých prístrojov v prevádzke, organizácia dokumentácie k zariadeniu alebo sledovanie stavu prístroja a správna reakcia v prípade poruchy.

Dajte pozor na všetky prevádzkové prístroje

„Aplikácie Netilion sa ľahko používajú a okamžite poskytujú pridanú hodnotu,“ hovorí J. Gretherová. A niekedy sa ukážu ako skutočné oči, napríklad u pilotného zákazníka Netilion v Nemecku. Pri digitálnom sledovaní nainštalovanej bázy meracích prístrojov v oceľiarni sa zistilo, že nefungujú tak, ako by mali, a týchto zistení bolo

podstatne viac, ako prevádzkoví pracovníci predpokladali. Navyše sa zistilo, že niektoré z týchto prístrojov potrebujú výmenu.

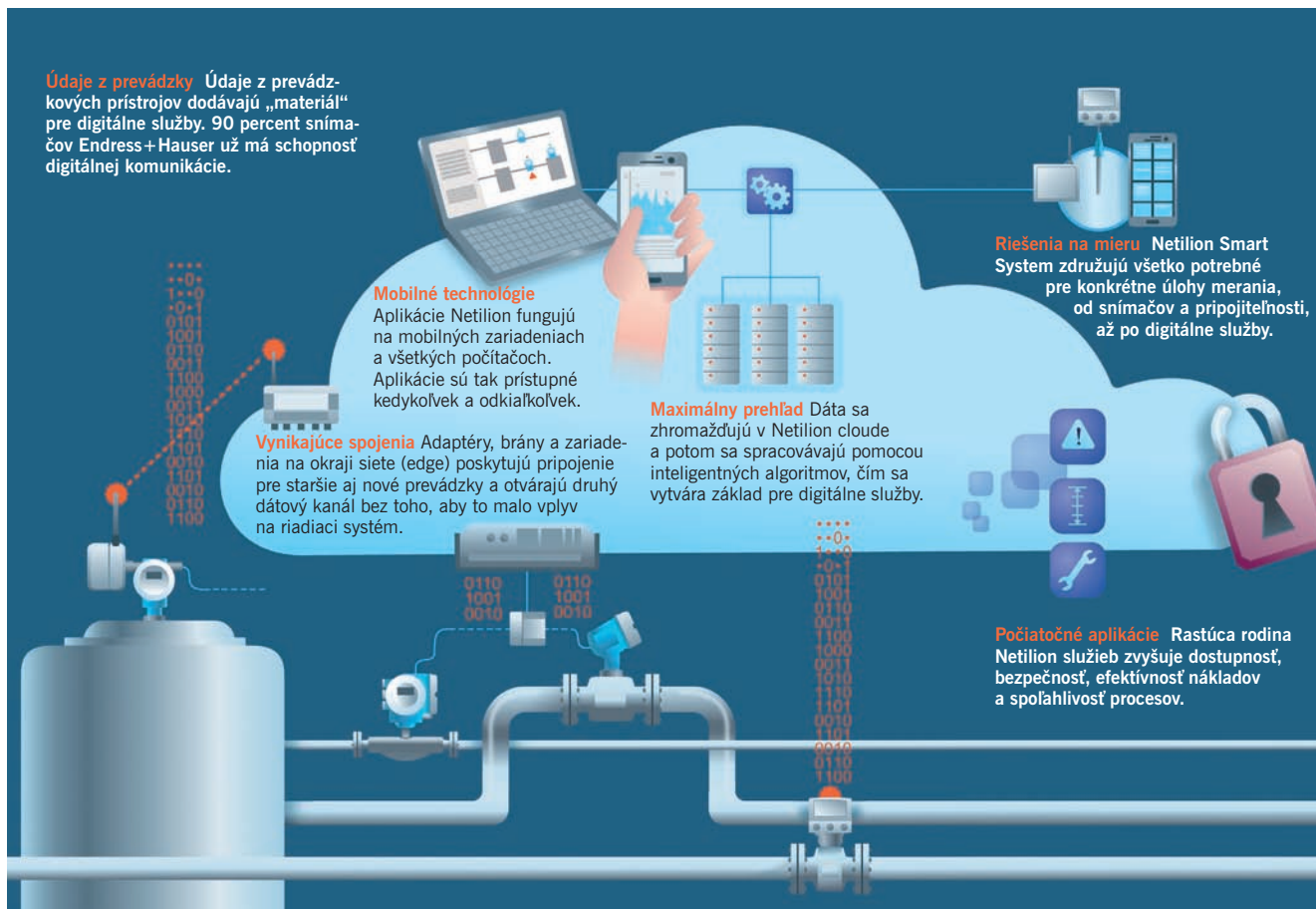
Mojím cieľom je pomocou Netilionu priniesť pohodlie a jednoduchosť, ktorú digitalizácia poskytuje nášmu súkromnému životu, aj do spracovateľského priemyslu.

Julia Gretherová

S Netilionom je po ruke kompletný prehľad o nainštalovanej základni. Digitálne dvojčatá skutočných prevádzkových prístrojov, ktoré sú v prevádzke často ťažko prístupné, sa nachádzajú v cloude, kde k nim možno pristupovať z rôznych zariadení – z kancelárskeho počítača, priemyselného tabletu alebo dokonca z inteligentného telefónu technika. Pred servisným volaním má technik už po ruke príručku na riešenie problémov. „Prevádzkovateľ závodu môže ušetriť náklady na znalostiach získaných zo systému Netilion, napríklad v podobe hladšie prebiehajúcej údržby a vyššej dostupnosti systému,“ hovorí J. Gretherová.

Nonstop bezpečnosť

Netilion tiež otvára prístup k novým aplikáciám nad rámec konvenčného procesného inžinierstva. Endress+Hauser ponúka cenovo výhodné balíčky, ktoré zahŕňajú meraciu technológiu s podporou



Obr. 1 Navrhnutý pre budúcnosť

IloT a digitálne aplikácie určené na riešenie jednoduchých meracích úloh. Celé nastavenie je jednoduché. Kompletne predkonfigurované balíčky obsahujú snímače vrátane inštaláčného materiálu a vysielача a predplatné digitálnej služby. Jedným z príkladov je Netilion Smart Systems na analýzu vodných útvarov, ktorý je v súčasnosti v pilotnej prevádzke v dvoch okresoch vo Švajčiarsku.

V Giebenachu neďaleko Bazileja sa Netilion používa na sledovanie lososej farmy. V minulosti sa voda kontrolovala sporadicky. Teraz možno nepretržite monitorovať hodnoty kyslíka, dusičnanov a amoniaku. Jeden z okresov vo Švajčiarsku používa podobný systém na analýzu kvality vody v toku meraním zákalu, vodivosti a pH. Zamestnanci majú neustály prístup k nameraným hodnotám na svojich inteligentných telefónoch. Ak sa hodnoty líšia od žiadanej úrovne, systém odošle výstražné upozornenie. Okrem toho poskytuje informácie týkajúce sa stavu snímača. „Inteligentný systém nám dáva pocit bezpečia pri každodenných činnostiach,“ hovorí Daniel Zopf, ktorý dohliada na rybiu farmu. „Prioritou sú pre nás podmienky v rybníku, ktoré teraz môžeme zlepšiť cieľovými zásahmi.“

Prevádzkovateľ závodu môže ušetriť náklady na znalostiach získaných zo systému Netilion, napríklad v podobe hladšie prebiehajúcej údržby a vyššej dostupnosti systému.

Julia Gretherová

Spoločnosť Endress+Hauser ponúka ďalšie dodávané riešenie na vzdialené sledovanie hladiny v prenosných alebo vzdialene umiestnených plastových nádržiach pomocou bezdrôtovej technológie. Riešenie prichádza s novým batéριοvo napájaným radarovým meracím prístrojom Micropilot FWR30, ktorý prenáša výsledky merania prostredníctvom integrovaného mobilného bezdrôtového rozhrania. Údaje sa zobrazujú a monitorujú pomocou cloudového monitorovacieho systému Netilion Value. „S modelom FWR30 sme

konečne vytvorili technologické riešenie založené na technológii IloT,“ hovorí J. Gretherová.

Na ceste k prediktívnej údržbe

Ďalšie nové aplikácie budú k dispozícii aj pre konvenčné spracovateľské závody. Aplikácia Netilion Predict, ktorá je momentálne vo vývoji, je navrhnutá tak, aby neustále analyzovala proces a parametre prístroja na optimalizáciu intervalov kalibrácie a údržby a na zvýšenie dostupnosti zariadenia. „Naším cieľom je schopnosť povedať operátorovi prevádzky jednoduchým jazykom, ako dlho ešte bude merací bod fungovať spoľahlivo,“ dodáva J. Gretherová.

Rovnako napreduje aj technický vývoj. „Plánujeme paralelné rozšírenie komunikačných schopností prevádzkových prístrojov,“ uzatvára J. Gretherová. Aby bolo možné pokryť širokú škálu bežných štandardov prevádzkovej zbernice, pridávajú sa k prevádzkovým prístrojom ďalšie dátové rozhrania a nový adaptér umožní zariadeniam s protokolom HART využívať komunikáciu bluetooth. Plánujú sa ďalšie snímače postavené podľa modelu Micropilot FWR30, ktoré budú „pripravené na Netilion“ priamo z výroby – inými slovami schopné odosielať údaje priamo do cloudu Netilion bez potreby samostatných modulov rozhrania.

TRANSCOM
TECHNIK

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

TRANSCOM TECHNIK, spol. s r. o.

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

DRÔTOVÉ ALEBO BEZDRÔTOVÉ PREVÁDZKOVÉ PRÍSTROJE?

Ako si na základe dostupných informácií vybrať, či sú pre našu prevádzku lepšie drôtové alebo bezdrôtové prístroje? Je to ťažké rozhodnutie, pretože obidva spôsoby komunikácie znamenajú kompromisy.

Pri rozhodovaní vám pomôže aj rozhodovací strom (obr. 1), ktorý môže zjednodušiť proces výberu a zaistiť, že neprehliadnete kľúčové faktory. Pozrime sa na tento rozhodovací strom podrobnejšie a zamyslime sa nad jeho jednotlivými časťami.

Bezpečnosť

Na začiatku rozhodovacieho stromu je prvým faktorom, ktorému sa treba venovať, bezpečnosť zariadenia. Aby sa skutočne zabránilo prienikom bez ohľadu na to, či je prístroj káblový alebo bezdrôtový, musia sa vývojári pozrieť na systém ako taký, nie na jeho jednotlivé komponenty. V mnohých prípadoch systém obsahuje káblové aj bezdrôtové prístroje, z ktorých každý obsahuje zraniteľné miesta vyžadujúce ochranu. Väčšina bezdrôtových zariadení má už bezpečnostné funkcie zabudované; v prípade bezdrôtového systému by však niekto mohol preniknúť do signálov a zachytiť údaje alebo narušiť sieť tým, že ju preťaží veľkým počtom pochybných správ, ktoré majú spôsobiť, že niektoré komunikačné zariadenia budú súťažiť o šírku pásma. Na druhej strane pripojenie káblového systému k vonkajšiemu svetu, ako je to dnes bežné, otvára sieť pre celý rad potenciálnych vstupných bodov. Prienik do podnikových sietí prostredníctvom útoku, či už na káblový, alebo bezdrôtový systém, môže byť nákladný z hľadiska následných výdavkov, blokovania pracovných síl a prerušenia prevádzky.

Účel

Po otázkach zabezpečenia musíte premýšľať o zámeroch vášho systému – konkrétne či ide o riadenie alebo monitorovanie. Účel systému je často hlavným faktorom pri určovaní, či sa má použiť drôtový alebo bezdrôtový prístroj. Najprv sa pozrime na prípad systému používaného na riadenie procesov. Pri výbere prístroja pre prevádzkový riadiaci systém musíte zohľadniť tri dôležité faktory: spoľahlivosť, oneskorenie (latencia) a šírku pásma.

- **Spoľahlivosť.** Toto je najvýznamnejšia charakteristika pre aplikáciu riadenia. Ak signál smerujúci zo zariadenia do riadiaceho systému nie je spoľahlivý, proces nemusí fungovať správne; v najhorších prípadoch by to mohlo mať za následok stratu na životoch alebo majetku. Spoľahlivosť sa týka káblových aj bezdrôtových zariadení. V prípade káblového prístroja by mohlo dôjsť k nesprávne alebo nulovému odpočtu, ak nie sú vodiče správne ukončené. V prípade bezdrôtového prístroja môže riadiaci systém získať nesprávne informácie, ak komunikačný protokol a prenosový kanál neposkytujú spôsoby na opravu chýb v komunikácii. Káblový prístroj je z tohto hľadiska spoľahlivejší ako bezdrôtový, a to pre jeho vyhotovenie a spôsob komunikácie so systémom.
- **Oneskorenie.** Bezdrôtový prístroj bude mať spravidla väčšie oneskorenie ako drôtové zariadenie. Oneskorenie dátovej komunikácie však môže závisieť od mnohých faktorov, napríklad od rýchlosti procesora výpočtového prostredia, dostupnej pamäte, komunikačnej rýchlosti, vzdialenosti, ktorú komunikácia prekonáva, veľkosti dátového paketu a použitého protokolu. To znamená, že v niektorých prípadoch tieto faktory nemusia žiadnym spôsobom ovplyvniť oneskorenie. Príkladom je test protokolu Modbus TCP verus Secure Modbus, ktorý sa uskutočnil v experimentálnej elektrárni. Secure Modbus vyžaduje ďalšie požiadavky na potvrdenie prístupu a zdá sa teda, že by mal mať väčšie oneskorenie ako Modbus TCP. Avšak ani pri väčšej veľkosti paketov pre Secure Modbus tento test nepreukázal žiadny zreteľný rozdiel v oneskorení. Miera oneskorenia do značnej miery nakoniec závisí od aplikácie. Pre monitorovacie systémy môže byť prijateľné

oneskorenie bezdrôtového pripojenia 50 ms. Na druhej strane riadiace systémy musia vždy reagovať rýchlo, keď dôjde k udalosti, preto je aj v tomto prípade káblový prístroj lepšou voľbou.

- **Šírka pásma.** V tomto prípade máme na mysli šírku pásma systému na rozdiel od šírky pásma signálu, aj keď obe sú dôležité. Šírka pásma systému je funkciou kanála, cez ktorý údaje prechádzajú. V káblovom systéme sú kanálom samotné vodiče – či už je to medený, alebo optický kábel; pre bezdrôtový systém je kanálom celý priestor. Väčšina podmienok, ktoré majú vplyv na voľný priestor, má zvyčajne zanedbateľný vplyv na káblový kanál. Niektoré faktory môžu ovplyvniť šírku pásma na káblovom kanáli, pričom optické vlákna sú menej citlivé ako meď. Medené vedenie má problémy s teplotou, so spôsobom šírenia prúdu vnútri vodiča a s veľkou vzdialenosťou. To všetko zvyšuje impedanciu pre signál a znižuje celkový pomer signálu a šumu.

Teplota, vlhkosť, atmosférický tlak a ďalšie prirodzené sa vyskytujúce fyzikálne vlastnosti ovplyvňujú šírku pásma kanála voľného priestoru. Šum z týchto zdrojov vnášaný do kanála úplne ruší, prípadne zoslabuje silu signálu – ovplyvňuje frekvenciu, rýchlosť prenosu údajov a veľkosť signálu. Na potlačenie týchto problémov bezdrôtový systém zvyčajne používa metódy, ako je rozširovanie spektra a chybové kódovanie v komunikačnom protokole.

Naproti tomu tieto fyzikálne vlastnosti nemajú žiadny vplyv na káble z optických vlákien. Ich šírka pásma je teda výrazne vyššia a spoľahlivejšia. Pre riadenie procesu je teda drôtový prístroj (najlepšie s komunikáciou cez optické vlákno) obvykle lepšou voľbou, pretože minimalizuje potenciálne riziko zlyhania procesu.

Ekonomika

Finančné faktory spadajú do dvoch všeobecných kategórií: náklady na zariadenie a náklady na inštaláciu. Pri rozhodovaní medzi káblovým alebo bezdrôtovým pripojením budú mať väčšiu váhu náklady na inštaláciu. Mali by ste však tiež vyhodnotiť náklady na zariadenie vrátane nákladov na napájanie.

- **Náklady na zariadenie.** Mnoho ľudí robí chybu, keď zohľadňuje iba náklady na samotný prístroj. Bezdrôtový prístroj je vzhľadom na ďalšie obvody spojené s bezdrôtovým rozhraním všeobecne nákladnejší ako drôtový prístroj. Aj keď náklady na samotný prístroj zohrávajú svoju úlohu, nesmiete prehliadnúť náklady na napájanie.
- **Náklady na napájanie.** Najprv by ste mali skontrolovať, či je k dispozícii napájanie na mieste inštalácie prístroja. Ak nie je k dispozícii napájanie, bezdrôtový prístroj má výhodu, pretože zvyčajne pracuje skutočným bezdrôtovým spôsobom, pričom na napájanie používa batériu, čo eliminuje potrebu vedenia káblov k zariadeniu. Ak sa však napájacie vodiče už na danom mieste nachádzajú, môžete si zvoliť drôtový alebo bezdrôtový prístroj. Ďalej by ste mali zvážiť, ako často treba údaje aktualizovať. V prípade bezdrôtového systému je rozpočet na napájanie veľmi dôležitý, pretože životnosť batérie závisí od rýchlosti aktualizácie, kapacity batérie a požiadaviek na úroveň napájania systému. Aby ste predĺžili životnosť batérie, môžete veľa bezdrôtových nástrojov vybaviť nabíjateľnou batériou a pripojeným nabíjacím systémom so solárnymi panelmi. Takáto kombinácia môže v optimálnych podmienkach fungovať skvele, ale nemusí vyhovovať všetkým miestam. Aj pri solárnom paneli a nabíjačke musíte stále dbať na rýchlosť aktualizácie, pretože vysoká rýchlosť môže drasticky znížiť životnosť batérie. Ak nemôžete použiť nabíjateľnú batériu,

musíte ju po vybití vymeniť. Ak má váš systém vysokú rýchlosť aktualizácie, náklady na náhradné batérie môžu byť značné – ešte vyššie, než keď má systém veľa batériových zariadení. Za týchto podmienok má drôtový prístroj výhodu.

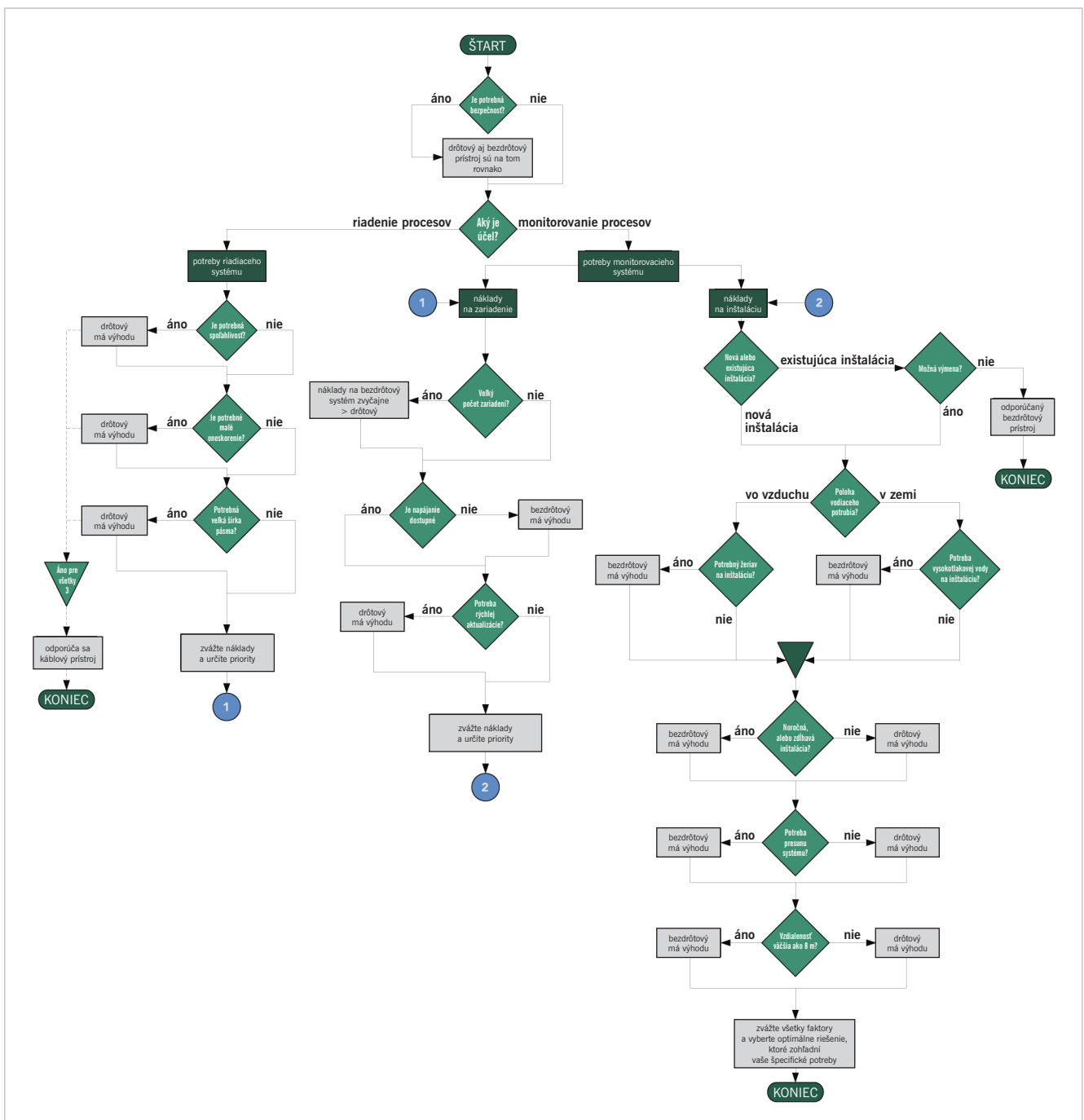
- Inštalčné náklady. Spravidla ide o najdôležitejšie ekonomické faktory. Veľa závisí od toho, či vymieňate existujúci káblový systém alebo pracujete s novou inštaláciou. Drôtový prístroj môže byť veľmi drahý, pretože náklady na inštaláciu a potrebný čas sa rýchlo zvyšujú s potrebnou dĺžkou podzemných potrubí na ukladanie káblov aj samotných káblov. Pozrime sa najskôr na existujúcu inštaláciu. Najprv musíte zistiť, či môžete vymeniť systém. Káblový systém na mieste s nebezpečným okolitým prostredím, kde sú už nainštalované potrubné kanály, predstavuje významné problémy pri výmene. Tesnenia potrubia použité na nebezpečných miestach je prakticky nemožné odstrániť, takže výmena existujúceho vedenia je nepraktická. Namiesto toho by ste potrebovali urobiť výkop na nové vodiace potrubie a spojiť ho s väčším potrubím mimo oblasti s potenciálnym nebezpečenstvom. Rovnako výmena káblového systému pre kriticky dôležité aplikácie alebo spojitý proces môže spôsobiť veľké ťažkosti. Náklady spojené

napr. s prerušením výroby môžu vyžadovať udržanie prevádzkyschopnosti procesu a systému. Aj keď by bolo možné pridať nové vodiče do existujúcich vodiacich potrubí, ťahanie nových káblov môže spôsobiť potenciálne poruchy existujúceho systému. Tieto poruchy sa môžu vyskytnúť okamžite alebo náhodne po dlhší čas, čo môže sťažiť diagnostiku a riešenie problémov. Ak váš existujúci systém nemožno vymeniť, musíte venovať najväčšiu pozornosť zníženiu rizika pre fungujúce procesy.

Za týchto okolností je lepšou voľbou bezdrôtový prístroj, pretože jeho inštalácia bude mať malý alebo žiadny vplyv na systém, ktorý je v súčasnosti v prevádzke. V ďalšej časti teda porovnáme skutočné náklady na inštaláciu, ktoré v prvom rade závisia od umiestnenia a vzdialenosti.

Umiestnenie

Pôjde o inštaláciu vo vzduchu alebo na zemi? Odpoveď na túto otázku nám dá odpoveď aj na to, či bude potrebné prenášať aj nejaké ďalšie zariadenia či mechanizmy. Ak musí vodiace potrubie na uloženie káblov stúpať do veľkej výšky (napr. na vrch skladovacej



Obr. 1 Na výber najvhodnejšieho typu prístroja majú vplyv rôzne faktory.

nádrže), môže inštalácia vyžadovať použitie žeriavu alebo vysoko-zdvížnej plošiny. Podobne aj pri pozemnej inštalácii sa často vyžaduje odstránenie materiálu zo zeme, aby bolo možné potrubie uložiť. Kopanie nového potrubia môže byť zdĺhavé, časovo náročné a nákladné, takže niektoré spoločnosti by mohli siahnuť po technológiách výkopu s využitím vysokotlakovej vody. Ak si teda musíte prenajať zariadenie na inštaláciu rozvodu, bezdrôtový prístroj má svoje ekonomické výhody. Ďalej musíte zvážiť, či bude inštalácia potrubia zložitá alebo bude vyžadovať dlhšie obdobie. Napríklad nasadenie potrubia v obmedzenom priestore môže byť zdĺhavé a jedinému technikovi môže trvať dlho. V takejto situácii môže byť inštalácia bezdrôtového prístroja tou správnou voľbou kvôli ľahkej inštalácii.

Vzdialenosť

Posledným faktorom, ktorý musíte brať do úvahy, je vzdialenosť prístroja od riadiaceho systému. Aby sme objasnili ekonomický vplyv vzdialenosti, pozrieme sa na niektoré príklady z reálnej praxe. Samostatné štúdie káblového vs bezdrôtového systému sa uskutočnili na potravinárskom mlyne a pri výrobe etanolu (A. Dittbenner: Porovnanie káblového a bezdrôtového systému, <https://bit.ly/2Z4IErA>). V oboch štúdiách boli vzdialenosti pomerne dlhé, čo nielen zvyšuje náklady na káble a kanály, ale aj výrazne zvyšuje inštalačné práce. Ak je vzdialenosť menšia ako 8 m, bezdrôtový prístroj pravdepodobne nebude mať z ekonomického hľadiska zmysel. Na druhej strane pre vzdialenosť presahujúcu 8 m bude asi vhodnejšie bezdrôtové zariadenie, pretože bude pravdepodobne stáť podstatne menej ako drôtové zariadenie.

Ďalšie náklady spojené s bezdrôtovým systémom

Aj keď to nie je na obr. 1 exaktne uvedené, mali by ste v prípade voľby bezdrôtového systému pamätať na niektoré ďalšie náklady. Teoreticky by zložitost inštalácie bezdrôtového systému bolo možné zúžiť „len“ na nasmerovanie antény meracieho prístroja na anténu

riadiaceho systému, avšak nie všetky bezdrôtové inštalácie sú takéto bezproblémové a nie všetky sa zaoberajú bez ďalších úvah o nákladoch. Situácia s komunikáciou na veľmi dlhé vzdialenosti (viac ako 800 m) môže vyžadovať posúdenie trasy, aby sa zabezpečilo, že antény a signál z nich nebudú rušené okolím. Posúdenie trasy sa zameriava na veľa faktorov, ktoré overia, či má komunikačný kanál dostatočnú silu signálu na spoľahlivú komunikáciu. Tieto štúdie skúmajú lístie, rádiovú topológiu, terén, frekvenciu a zosilnenie antény, aby pomohli určiť správne umiestnenie a výšku antény. Dodatočné náklady na bezdrôtový systém môžu zahŕňať ochranné zariadenia, ako sú napríklad špecifické systémy na ochranu pred prepätím pre rádiové frekvenčné systémy, ktorých navrhovanie a budovanie môže byť finančne veľmi náročné.

Vyberte si správne

V závislosti od vašej aplikácie nemusí rozhodovací strom na obr. 1 poskytnúť definitívnu odpoveď na to, ktorú technológiu by ste mali použiť. No aspoň ste si už vedomí mnohých a niekedy prehliadaných faktorov, ktoré vstupujú do hry, a toho, či má v danej situácii výhodu drôtový alebo bezdrôtový prístroj. Každá situácia je v konečnom dôsledku jedinečná a optimálna možnosť bude vždy závisieť od toho, ktoré faktory sú pre vás najvyššou prioritou.

Michael J. Bequette, P.E.

viceprezident pre inžiniering, SOR Inc.
mbequette@sorinc.com

Matthew K. Giunta

produktový manažér, SOR Inc.
mgiunta@sorinc.com
www.sorinc.com

Zastúpenie firmy SOR Inc. pre Českú a Slovenskú republiku:
ART-Ex s.r.o.
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
- vyrába a dodáva
- pozáručný servis dodávaných zariadení

spracovanie a preprava zemného plynu a ropy

chemický priemysel
potravinársky 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

CELOKOVOVÉ PLAVÁKOVÉ PRIETOKOMERY

Spoločnosť KOBOLD Messring GmbH patrí medzi lídrov v oblasti výroby prietokomerov. Ponúka prístroje s takmer všetkými v súčasnosti rozšírenými meracími princípmi. Prietokomery typu KDS sa osvedčili v chemickom priemysle, v zdravotníctve aj v laboratóriách. Tento prístroj vyrába spoločnosť Heinrichs Messtechnik GmbH, člen KOBOLD Group.

Plavákové prietokomery KDS sú určené na spoľahlivé sledovanie malého prútu kvapalín a plynov v potrubí. Merané médium prúdi trubicou prietokomera zdola nahor. Dochádza k nadnášaniu plaváka, kým sa nevytvorí dostatočne veľká medzera medzi plavákom a meracím kuželom, ktorá zodpovedá veľkosti prútu. V tom okamihu sú sily pôsobiace na plavák v rovnováhe. Poloha plaváka sa prenáša pomocou permanentného magnetu na veľký ručičkový ukazovateľ. Ten môže zobrazovať objemový alebo hmotnostný prútok.



Hlavnými časťami prietokomera KDS sú kuželové meracie trubice a plavák z nehrdzavejúcej ocele (voliteľne aj z iných materiálov), displej a ihlový ventil. Možno ich osadiť elektrickým zariadením na sledovanie a monitorovanie procesov. Sú k dispozícii pre horizontálne alebo vertikálne prúdenie. Štandardne používaným tesnením je PTFE, ale po dohode možno použiť aj iné materiály.

Prietokomer si dokáže poradiť aj s kolísavým tlakom v potrubí, a to pomocou diferenčného tlakového regulátora prútu, ktorý udržiava konštantný prútok média. Aby správne pracoval, môže byť kolísanie tlaku iba na jednej strane – vstupe alebo výstupe. Opačná strana musí byť vždy stabilná. Diferenčný tlakový regulátor prútu je vyrobený z nehrdzavejúcej ocele, má zabudovanú membránu vyrobenú z FPM



alebo PTFE a vyrovnávací ventil rovnako z nehrdzavejúcej ocele.

Vyrábajú sa tri verzie:

1. KDS-S je určený pre vertikálne prúdenie a nominálny tlak PN 63.
2. KDS-K je určený pre horizontálne prúdenie a nominálny tlak PN 40.
3. KDS-C je určený pre horizontálne prúdenie a nominálny tlak PN 40 a montáž na stenu.

Procesná teplota média sa musí nachádzať v rozmedzí od -40 do $+130$ °C. Ak je prietokomer osadený elektrickými komponentmi (spínačom alebo prevodníkom), teplota média môže byť maximálne $+100$ °C.

Prístroj možno vybaviť jedným alebo dvoma limitnými kontaktmi alebo dvojvodičovým analógovým výstupom 4 – 20 mA.

Celé zariadenie možno umiestniť do výbušného prostredia, pričom spĺňa úroveň integrity bezpečnosti SIL 1. Jeho odolný mechanický systém vykazuje nízku mieru opotrebovania.

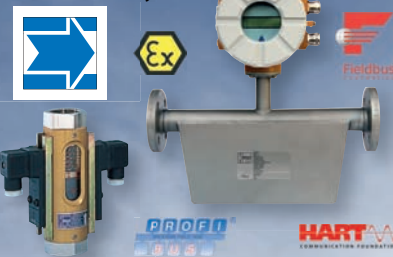


KOBOLD Messring GmbH

www.kobold.com

měření • kontrola • analýza

Průtokoměry



Teploměry



Tlakověry

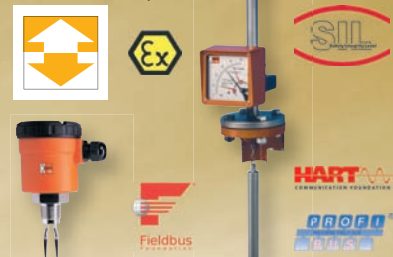


pH, vodivost, vlhkost, zákal



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

TwinCAT ANALYTICS: JEDNODUCHÉ ZÍSKAVANIE A SPRACÚVANIE PROCESNÝCH ÚDAJOV

V posledných rokoch, a to nielen vďaka nástupu Priemyslu 4.0, rastie záujem o zber a spracovanie údajov. Dôvod je zrejmy, v súčasnosti vo väčšine oblastí už pomaly nestačí mať rýchly, spoľahlivý a samostatne fungujúci stroj. Na stroje kladieme podstatne väčšie nároky ako v minulosti, či už ide o oblasť adaptácie výrobného procesu, optimalizácie výroby a redukcie prestojov, alebo o oblasť údržby, najmä tej preventívnej a prediktívnej.

My v Beckhoff máme na rýchly, presný a sofistikovaný zber údajov tie najlepšie podmienky, pretože celé portfólio riadiacich systémov je postavené na rôznych vyhotoveniach priemyselných počítačov. Vďaka takto zvolenému konceptu riadenia máme veľkú možnosť škálovateľnosti. V malých aplikáciách môžeme využiť menej výkonné riadenie, ktoré však bude stále úplne dostatočné. Na veľké výrobné linky možno využiť tie najvýkonnejšie priemyselné počítače z ponuky. Či už využijeme málo, alebo viac výkonných riadiacich systémov, všetko môžeme integrovať do jedného komplexného celku a riešiť cez platformu. Celý koncept dopĺňa zbernica EtherCAT, ktorá bola vyvinutá na rýchlu a hard-realtime komunikáciu s I/O terminálmi a ďalšími pripojenými zariadeniami.

Celý proces získavania informácií sa skladá z niekoľkých krokov. Skôr ako pristúpime k meraniu a zápisu údajov, musíme definovať zadanie, čo by sme chceli v údajoch nájsť. Aj napriek tomu, že dnes máme dostatok kapacity a výkonu na zápis mnohých premenných a parametrov, nie je rozumné zapisovať vždy všetko a všade v čo najkratších intervaloch. Je to častý jav, keď síce dôjde k zaznamenaniu údajov, ale následne je ťažké vyznať sa vo veľkom množstve údajov.

Preto by malo byť prvým krokom vypracovanie kvalitného zadania, z ktorého bude zrejmé, čo chceme analýzou dosiahnuť. Vďaka spolupráci nás ako dodávateľov a zákazníkov, ktorí sú odborníci na danú problematiku, mohla vzniknúť robustná platforma obsahujúca knižnicu predpripravených algoritmov na spracovanie a vyhodnotenie údajov.

Druhým krokom je presné meranie a zber údajov v dostatočnom rozlíšení a s dostatočnou frekvenciou. Zamerať sa len na aktuálne hodnoty by mohlo byť obmedzujúce, preto je vhodné rozhodnúť, či je žiaduce údaje zaznamenávať a mať tak možnosť

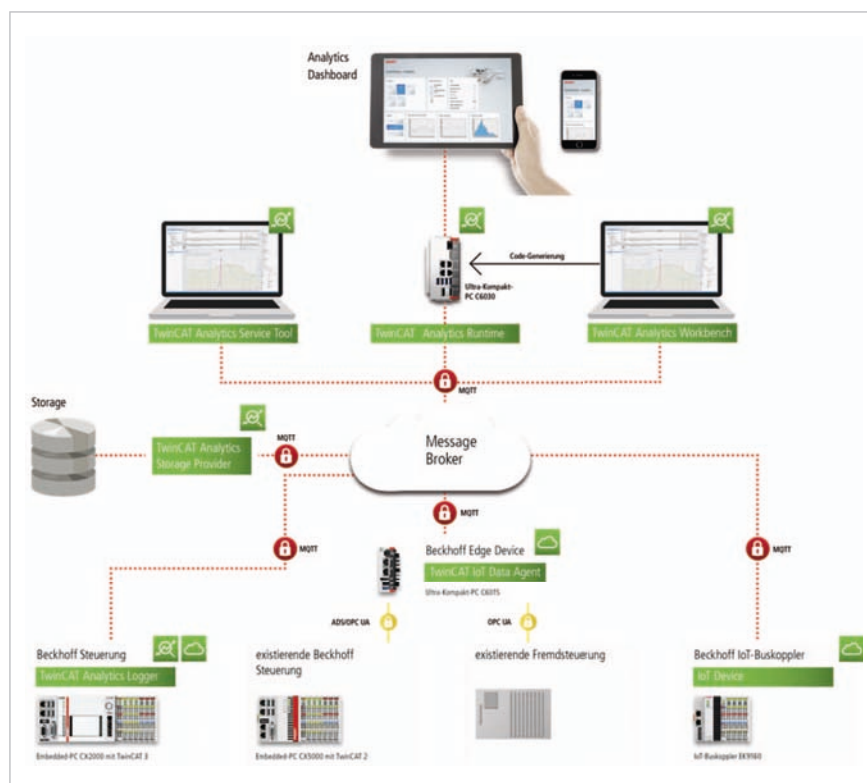
vyhodnocovať zmenu v dlhodobom horizonte. Na záver, ak máme kvalitné údaje zaznamenané a dostupné, môžeme pristúpiť k vyhodnoteniu a získaniu informácií s ich vizualizáciou, prípadne reportingu.

TwinCAT Analytics

Systém na prácu s údajmi v ekosystéme Beckhoff nájdete pod názvom TwinCAT Analytics. TwinCAT Analytics je podmnoužinou produktov s označením TwinCAT, čo je označenie programových nástrojov, ktoré vyvíja firma Beckhoff. Keďže sme autormi celého riešenia, je zaručená výborná integrácia všetkých nástrojov naprieč celým portfóliom technológií.

Na získanie údajov na spracovanie máme hneď niekoľko ciest. Prvou je klasická cesta, kde sa použije nejaký logger. V našom prípade ide o nástroj TF3500|TC3 Analytics Logger, ktorý sprostredkuje získanie a prenos údajov do nadradenej vrstvy. Na prenos možno využiť IoT komunikačný protokol MQTT, prípadne iba vygenerovať súbor s údajmi v pripravenom formáte.

Ďalším spôsobom, ako získať údaje na analýzu, je využitie nástroja TF6720|TC3 IoT Data Agent. Ide o nástroj, ktorý si dokáže „zobrať“ údaje z riadiaceho systému, a to pomocou proprietárneho komunikačného protokolu ADS, ktorý je spoločný pre všetky verzie riadiaceho systému TwinCAT, alebo



TwinCAT Analytics workflow

pomocou štandardného komunikačného protokolu OPC UA.

Posledným spôsobom, ako získať údaje, je využitie zariadenia EK9160 IoT Bus Coupler, do ktorého možno po doplnení terminálu I/O EtherCAT pripojiť rôzne signály, ktorých hodnoty sa následne odosielať pomocou protokolu MQTT do nadradených vrstiev systému.

Ako už bolo spomenuté, je vhodné vyhodnocovať aktuálne hodnoty aj dlhodobé trendy. Na to bol vyvinutý nástroj TF3520|TC3 Analytics Storage Provider, ktorý má, ako názov napovedá, na starosti ukladanie údajov.

Keď máme relevantné aktuálne a historické údaje dostupné a správne sme definovali, aké informácie máme v pláne získať, môžeme prísť k tvorbe algoritmov, ktoré dané informácie poskytnú. Na to slúži nástroj TE3520|TC3 Analytics Service Tool. Tu môžeme vytvárať a voliť algoritmy a vizualizovať výsledky. Komponent je integrovaný do vývojového prostredia tak, aby bolo všetko jednoducho a pohodlne dostupné.



TwinCAT Analytics workbench

Na citlivejšie vyhodnocovanie a vizualizáciu slúžia posledné dva nástroje, a to TE3500|TC3 Analytics Workbench a TF3550|TC3 Analytics Runtime. Vďaka tejto komplexnej skupine nástrojov možno vizualizovať, vyhodnocovať, a teda analyzovať naozaj rozsiahle systémy. Výhodou sú predpripravené scenáre použitia a generované časti PLC kódu a vizualizácia v podobe grafických obrazoviek alebo dashboardov.

Pomocou komponentov TwinCAT Analytics môžete riešiť malé, stredné aj veľké aplikácie. My v Beckhoff si kladieme za cieľ ponúknuť pohodlnú a komplexnú platformu nielen na rýchle, presné a škálovateľné riadenie, ale aj na zber a vyhodnotenie údajov práve preto, aby bolo možné stroj optimalizovať s cieľom čo najefektívnejšieho použitia a správnej údržby a aby bolo možné prevádzku neustále vyhodnocovať a robiť ju produktívnejšou bez nutnosti investície množstva času a finančných prostriedkov.

BECKHOFF

Beckhoff Automation, s.r.o.

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

|atp|journal| Priemyselný softvér

PROGRAMOVATEĽNÉ RELÉ PR200: MALÉ ROZMERY, VEĽKÉ VÝSLEDKAMI

www.atpjournal.sk/31516

Mini PLC PR200 nemeckého výrobcu akYtec prináša flexibilitu veľkých riadiacich systémov vo forme kompaktného regulátora. Toto programovateľné relé je k dispozícii vo viacerých verziách a je vhodné pre množstvo priemyselných aplikácií.

Programovateľným relé PR200 ponúka spoločnosť VENIO, s. r. o., riešenie na riadenie malých aj veľkých procesov. PR200 rovnako ako PLC ovláda svoje výstupy podľa programu vytvoreného na mieru, ktorý hodnotí stav vstupov na základe vstupných digitálnych a/alebo analógových signálov zo senzorov. Navyše je relé výhodné svojou kompaktnosťou a modularitou. Prezentuje sa ako alternatíva drahých plnohodnotných riadiacich systémov, pretože môže prevziať kompletne riadenie stroja. S tým cieľom možno programovateľné relé rozšíriť o ďalšie moduly na vstupy a výstupy, či už digitálne, analógové alebo kombinované.

Skvelé riešenie pre akúkoľvek úlohu

Programovateľné relé PR200 ponúka skvelé riešenia pre malé aj veľké úlohy riadenia. Toto mini-PLC je vybavené pohodlnou obslužnou jednotkou, ktorá sa skladá z LCD displeja, zo šiestich funkčných tlačidiel, z hodín reálneho času, USB pripojenia a v prípade potreby dvoch rozhraní na RS-485 pripojenie k sieti Modbus. Možno ho použiť napríklad pri automatizácii riadenia osvetlenia alebo v procesných a technologických systémoch, ako je riadenie čerpadiel, lisov, pásových dopravníkov, automatizovaných strojov či liniek.

Relé je k dispozícii v rôznych verziách s napájaním jednosmerným aj striedavým napätím, iba s digitálnymi vstupmi a výstupmi alebo v kombinácii s digitálnymi aj analógovými vstupmi a výstupmi. PR200 má rozsah prevádzkovej teploty od -20 do +55 °C, je určené na montáž na DIN lištu a má ochranu proti vibráciám.

Programovanie tohto malého ovládača sa realizuje pomocou bezplatného softvéru akYtec ALP pracujúceho na princípe skladania funkčných blokov. Kompaktný ovládač možno rozšíriť o ďalšie vstupné a výstupné moduly typu PRM, ktoré môžu pracovať ako Master alebo Slave v sieti Modbus.



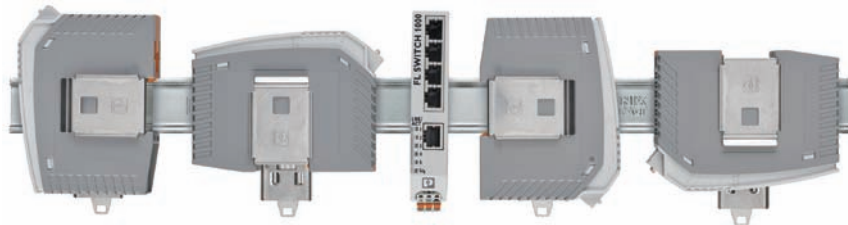
Spoločnosť VENIO, s. r. o., je distribútorom produktov akYtec pre Slovenskú republiku a tak programovateľným relé dopĺňa širokú škálu zariadení technológií priemyselnej automatizácie, ako sú prevodníky, regulátory, zobrazovače (displeje), I/O moduly, softštartéry, frekvenčné meniče a ďalšie zariadenia.

Výzva pre stredné a vysoké školy s odbornými predmetmi z oblasti automatizácie

V rámci podpory vzdelávania odborných pracovníkov a s cieľom predstaviť programovanie a programovateľné relé PR200 poskytneme v spolupráci s výrobcom akYtec na výučbu na odborných školách bezplatne programovateľné relé PR200 v rámci ľubovoľného školského projektu, o ktorom škola následne zverejní informácie na svojich webových stránkach. O detailoch sa môžete informovať e-mailom na adrese venio@venio.sk.

www.venio.sk

PREPÍNAČE S VIACPOZIČNOU MONTÁŽOU



Často hľadáte kompromisy pri úprave rozloženia prvkov v rozvádzači? Prinášame na slovenský trh jedinečný a konštrukčne prepracovaný model sieťového prepínača série FL SWITCH 1000, ktorý svojím najužším dizajnom v našom portfóliu ponúka úsporné riešenie pri integrácii týchto prvkov v rozvádzači. Série 1000 disponuje dvomi druhmi montážnych adaptérov na stenu a DIN lištu, takže tieto prepínače

možno montovať tak, aby za každých okolností bolo vidieť LED indikáciu prepínača. Ďalšími vlastnosťami sú široký rozsah napájania 9 – 36 V DC a 18 – 36 V AC s podporou aj pre siete Profinet v kategórii A, 5-/8-/16-portové s rýchlosťou prenosu 10/100 Mbit/s a 5-/8-portové s rýchlosťou 1 Gbit/s. Využite túto možnosť kompromisu ako vašu výhodu.

www.phoenixcontact.sk

BUSINESS INTELLIGENCE JE NÁSTROJOM ÚSPEŠNÝCH

Rastúci objem obchodných údajov v dobe zväčšujúcej sa konkurencie tlačí spoločnosti prijímať rozhodnutia postavené na viacerých zdrojoch údajov. Využitie obchodných údajov výrazne zlepšuje spôsob riadenia spoločnosti aj vzťahov so zákazníkmi. Dnešné moderné nástroje na zber a analýzu údajov si nájdu svoje miesto takmer v každom podniku. Nahrádzajú menej prehľadné tabuľky a nachádzajú súvislosti aj tam, kde by ste to najmenej čakali. Schopnosť pochopiť, ktoré údaje sú relevantné pre splnenie cieľov a rozhodovanie, možno zabezpečiť pomocou konceptu Business Intelligence, ktorý sa stáva čoraz rozšírenejším aj v priemyselnom svete.



Business inteligencia (BI) je proces zobrazovania a analýzy údajov v podniku s cieľom prijímania relevantných obchodných rozhodnutí. BI pokrýva široké spektrum informačných technológií a metód, od spôsobu zberu a analýzy údajov až po hlásenie problémov. Pomocou nástrojov BI môže byť podnik schopný znížiť časovú náročnosť spracovania údajov. Okrem spracovania historických údajov slúži aj na predpovedanie a simuláciu budúceho vývoja podniku.

Dôležitosť BI stále rastie, pretože podniky čelia čoraz väčšiemu toku nespracovaných údajov a výzvam na získanie prehľadu z obrovského množstva informácií (Big Data). Vďaka využitiu nástrojov BI môžu podniky získať komplexný prehľad o obchodných údajoch a môžu ich previesť na poznatky vedúce k vylepšeným strategickým obchodným rozhodnutiam.

BI pomáha podnikom analyzovať historické údaje, optimalizovať činnosti, sledovať výkon, urýchľovať a zlepšovať rozhodnutia, identifikovať a eliminovať obchodné problémy a neefektívnosť, identifikovať trendy na trhu, zvyšovať ziskovosť a produktivitu, analyzovať správanie zákazníkov, porovnávať údaje s konkurenciou a nakoniec získať konkurenčnú výhodu. Väčšina podnikov získava množstvo údajov z rôznych prevádzkových systémov (napr. plánovanie podnikových zdrojov ERP, riadenie vzťahov so zákazníkmi CRM, riadenie ľudských zdrojov HRM). Ich spracovanie a využitie pri rozhodovaní a chode prevádzky sa tak stáva bez analytických nástrojov náročné. Treba však zdôrazniť, že kľúčom k získaniu kvalitných výstupov zo systémov BI sú v prvom rade kvalitné zdrojové údaje, to

znamená, že pred spracovaním by ste sa mali zbaviť údajov, ktoré nemajú žiadnu výpovednú hodnotu.

Oproti sledovaniu údajov v nástrojoch, ako je Excel, vyniká BI v tom, že doňho nejde tak jednoducho zasahovať a stáva sa tzv. jednotným miestom pravdy. V obrovských objemoch údajov, s ktorými systémy ako Excel pracujú, totiž nie je možné všetko jednoducho ustrážiť. Bežne sa tak stane, že každý používateľ pracuje s inou verziou dokumentu, čo pochopiteľne vedie k zmätku. Vďaka zdieľaným údajom BI tieto nedostatky eliminuje a poskytuje vždy ten istý report, tie isté údaje, ktoré môže vidieť ktokoľvek, kto má prístup. Po technickej stránke navyše BI zvláda pracovať so skutočne obrovským objemom údajov bez toho, aby to obmedzovalo rýchlosť spracovania. Na trhu vyniká niekoľko produktov BI, ako je Microsoft Power BI, Tableau Desktop, Qlik Sense, SAP BusinessObjects BI a IBM Cognos Analytics.

Prečo je v priemysle potrebná BI?

Priemysel prešiel v posledných rokoch významnými zmenami aj v oblasti spracovania a vyhodnocovania údajov. Tradičné systémy riadenia podniku postupne zaostávajú za riadením podniku, v ktorom údaje určujú smer. Výrobný priemysel je jedným z najnáročnejších odvetví. Výroba sa začína oslovením zákazníka a končí dodaním produktu alebo služby, preto je toto odvetvie náročné na množstvo údajov, ktoré produkuje. BI tak môže ponúknuť obrovský potenciál využitím týchto údajov a ich premenou na cenné informácie.

V ďalšom texte uvedieme niektoré zo spôsobov, ako môže BI zlepšiť obchodné činnosti nielen v priemysle.

Informatívne rozhodovanie

Pri množstve údajov prichádzajúcich z viacerých zdrojov vzniká potreba správne ich riadiť, ukladať a využívať. BI môže pomôcť pri správe a využívaní údajov. Nástroje BI pomáhajú transformovať veľké databázy do zrozumiteľnej štruktúry. Vizualizáciu možno analýzu zjednodušiť prezentovať spolu s kľúčovými obchodnými ukazovateľmi a pomôcť tak podnikovým manažérom pri prijímaní informovanejších rozhodnutí.

Prevádzková efektívnosť

BI urýchľuje tempo prevádzkovej efektívnosti tým, že mení obrovské množstvo údajov na ľahko prístupné a zrozumiteľné informácie. Môže pomôcť pri analýze výkonnosti pracovníkov a navrhovať nápravné opatrenia. Začlenením finančných modelov môže BI pravidelne vyhodnocovať kapacitu a materiálové požiadavky. Takmer každý proces od výroby po prepravu možno zjednodušiť pomocou BI. Od neustále sa meniacich požiadaviek trhu až po predajnú stratégiu, prognózy a riadenie dodávok materiálu.

Finančné riadenie

Nástroje BI možno použiť na analýzu ziskov a strát, analýzu produkcie, analýzu množstva materiálu a predaja, a tak pomôcť pri optimalizácii zdrojov a zvyšovaní návratnosti investícií. Vďaka analýze dopytu a ponuky môže BI efektívnejšie riadiť hodnotový reťazec.

Riadenie logistiky

BI môže pomôcť pri správe logistiky dodávateľského reťazca denným hodnotením výkonu a analýzou údajov, aby boli zabezpečené kvalitné služby. Môže monitorovať náklady na prepravu a optimalizovať množstvá dodávok.

UI je budúcnosťou aplikácií BI

Nástroje BI sú pre podniky obrovským prínosom pri spracovaní údajov. Časy sa však menia a potreby podnikov sa rozvíjajú. Potrebujú nielen softvér, ktorý dokáže spracovať a prezentovať údaje, ale aj softvér, ktorý dokáže predpovedať budúci stav ich fungovania a odhaľovať nedostatky rýchlejšie. To je miesto, kde sa môže uplatniť umelá inteligencia. BI založená na umelej inteligencii umožňuje podnikom analyzovať oveľa väčšiu škálu údajov vrátane štruktúrovaných a neštruktúrovaných a získať tak podrobnejšie a komplexnejšie informácie. AI tiež umožňuje BI využiť najmodernejšie technológie, ako sú prediktívna analýza a strojové učenie.

Aplikácia BI

Výrobný závod Kofola ČeskoSlovensko, a. s., pracuje s množstvom údajov. Niektoré generuje sám, ďalšie preberá od obchodných partnerov a zákazníkov. Úlohou nového oddelenia Business Intelligence v tejto spoločnosti je vytriediť a vytriahnuť z tohto množstva údajov presne tie informácie, ktoré sú potrebné.

„Najlepšie sa dá naša činnosť ilustrovať na predpovedi predaja,“ vysvetľuje Radek Hájek, vedúci oddelenia Business Intelligence, a pokračuje: „Základom sú údaje o predaji v minulosti. K nim pridávame niekoľko ďalších údajov, napríklad o vývoji trhu, o promočných či plánovaných zľavových akciách a iné. Zhromažďovať a triediť toľko údajov ručne by bolo prakticky nemožné. Vďaka špeciálnym aplikáciám a programom z nich však môžeme vygenerovať podklady, ktoré pomáhajú oddeleniu logistiky vidieť súvislosti a presnejšie napláňovať, čo máme vyrobiť.“

Najviditeľnejší produkt BI, s ktorým sa vybraní zamestnanci pravidelne stretávajú, je reporting. Súhrnná správa, ktorú systém BI generuje každý deň, obsahuje aktuálny stav plnenia plánu, detaily predajných kanálov a množstvo ďalších užitočných informácií, ktoré zobrazujú stav firmy a upozorňujú na prípadné problémy.

Nástroje BI sa dajú prispôbiť takmer akejkoľvek požiadavke. „Deväťdesiat percent našich nástrojov vzniká na objednávku interných používateľov, ktorí za nami prídu s nápadom, alebo sa prídu

spýtať, či by sme im neboli schopní pomôcť,“ hovorí R. Hájek. „Teší ma, že vo väčšine prípadov sme im skutočne schopní vyhovieť,“ dodáva.

Analyzujte, konajte

Business Intelligence vplýva na rozhodovanie spoločnosti v kladnom slova zmysle a v dnešnej dobe údajov je pre podniky všetkých veľkostí nenahraditeľnou súčasťou ich informačného systému. Nástroje BI môžu zabezpečiť podstatne lepšiu kontrolu nad podnikaním, pretože sú schopné zaistiť relevantné údaje na ešte lepšie rozhodovanie a tam, kde sú práve potrebné. Je dôležité si uvedomiť, že hlavným cieľom BI nie je len analýza údajov, ale akcie, ktoré na ich základe možno vykonať. To vytvára dobré konkurenčné výhody a vplýva na úspech spoločnosti. Patrí tak medzi strategické technológie s významným dosahom na podnikanie.



Zdroj_CIO



Zdroj_Analytics_Insight

Zdroj

[1] Business Intelligence in Manufacturing Industry. Analytics Insight. [online]. Publikované 11. 5. 2018. Citované 6. 10. 2020. Dostupné na: <https://www.analyticsinsight.net/business-intelligence-in-manufacturing-industry/>.

[2] Čo je business intelligence a ako môže pomôcť podnikateľom?. Podnikajte. [online]. Citované 6. 10. 2020. Dostupné na: <https://www.podnikajte.sk/informacne-technologie/business-intelligence>.

[3] Business Intelligence aneb svěťte práci robotům. Kofola. [online]. Publikované 4. 9. 2019. Citované 6. 10. 2020. Dostupné na: <https://www.kofola.cz/aktuality/business-intelligence-aneb-svette-praci-robotum>.

[4] How AI impacts Business Intelligence Applications. Selerity. [online]. Publikované 30. 6. 2019. Citované 6. 10. 2020. Dostupné na: <https://seleritysas.com/blog/2019/06/30/how-ai-impacts-business-intelligence-applications/>.

Petra Valiauga

PÄŤ KROKOV NA ZABEZPEČENIE PRACOVISKA S APLIKÁCIOU EAM

V období vrcholiacej pandémie je pre veľa firiem kľúčovou otázkou, ako umožniť návrat zamestnancov na pracovisko a pritom vyhovieť prísnyh pravidlám ochrany zdravia a dodržiavania hygieny. Termíny bezpečné a čisté dnes znamenajú niečo úplne iné ako pred rokom a táto nová realita sa premieta aj do pracovných postupov, firemných procesov a ich IT podpory. V oblasti informačných systémov sú prirodzeným nástrojom podpory aplikácie na správu podnikového majetku (EAM).

Všeobecne povedané, existuje päť základných krokov na zaistenie bezpečných a čistých prevádzok:

1. zabezpečiť kontinuálne procesy na udržanie čistoty na pracovisku,
2. rozšíriť plány preventívnej údržby,
3. identifikovať nové rizikové oblasti,
4. byť pripravený na náhle zmeny,
5. prejsť od preventívneho k normatívneho prístupu.



Krok 1: Zabezpečiť kontinuálne procesy na udržanie čistoty na pracovisku

Tvorba prevádzkových postupov, ich komunikácia smerom k pracovníkom a uvádzanie do praxe už nestačí. Ak nemožno zabezpečiť ich 100 % splnenie, je to z pohľadu aktuálnych predpisov nevyhovujúce. Kontaminácie pracoviska nežiaducim koronavírusom je veľmi jednoduchá a následné ohrozenie zdravia zamestnancov a poškodenie reputácie podniku sú bežnou realitou. Aby sme udržali pracovisko bezpečné a čisté, treba nastaviť ucelené preventívne procesy údržby. Nové rozvrhy údržby musia zahŕňať nové pracovné kvalifikácie a prevádzkové podmienky. Treba posilniť procesy preventívnej údržby v oblasti dezinfekčných procedúr a čistiť pracovisko častejšie a intenzívnejšie.

Krok 2: Rozšíriť plány preventívnej údržby

Organizácie môžu očakávať náročnejšie požiadavky na sledovanie, monitoring a analýzy akéhokoľvek incidentu vrátane otázok ohľadom frekvencie údržby, vzdelávania zamestnancov, ich kvalifikácie a pod. Už teraz sa tvoria nové usmernenia týkajúce sa napríklad vykurovacích a ventilačných systémov, ktoré vyžadujú prísnejšiu kontrolu preventívnej údržby; možno predpokladať, že tieto nároky budú narastať bez ohľadu na odvetvie. Organizácie budú musieť rozšíriť oblasť reportovania, dokumentácie a záznamov týkajúcich sa údržby.

Bude potrebné vytvoriť zoznam majetku, ktorý je novou situáciou najviac dotknutý a ktorý podporuje kľúčové procesy podnikových činností. Napríklad v kasíne či inom zábavnom podniku je kritickým zariadenie klimatizácie – ak sa jeho údržbe nebude venovať zvýšená pozornosť, môže dôjsť ku kontaminácii vírusom a následne nielen k strate príjmov, ale tiež dočasnému uzavretiu celého podniku.

Krok 3: Identifikovať nové rizikové oblasti

Pod diktátom bezpečnosti a čistoty vznikajú v rámci existujúceho podnikového majetku nové riziká. Napríklad v prípade logistických

firiem skôr prebiehala kontrola iba prevádzkových komponentov, ako sú pneumatiky, motor, brzdové systémy a pod. Teraz sa hodnotenie rizík dopĺňa aj o čistotu kabíny vodiča či operátora, zahŕňajúce informácie o poslednom čistení, kým a či bol preškolený podľa nových smerníc. A to sa dnes vzťahuje na všetky odvetvia – od priemyselných prevádzok až po hotely.

Popri možnosti zápisu všetkých činností treba mať tiež špecifické metriky, ktoré umožňujú stanoviť index odhadu rizika (Risk Assessment Index – RAI) a pomocou neho ohodnotiť konkrétny podnikový majetok. Kritériá sú definované s využitím rozhodovacích stromov, na základe ktorých sa vypočítava index identifikujúci hlavné riziká v rámci podnikového majetku.

Krok 4: Byť pripravený na náhle zmeny

Oddelenia údržby sú neustále konfrontované s novými zdravotnými, bezpečnostnými a environmentálnymi pravidlami. Všeobecné pravidlá budú dopĺňané o pokyny špecifické pre konkrétne odvetvia, pričom nemožno predpovedať, o aké a ako často. Rovnako možno predpokladať, že sa zvýši frekvencia neplánovaných návštev inšpektorov a auditorov. O to dôležitejšie potom bude reportovanie v reálnom čase, ktoré bude obsahovať prijaté opatrenia, implementované rozvrhy a ich dodržiavanie, záznamy o školení zamestnancov a detaily o nebezpečných materiáloch a aktivitách.

Krok 5: Prejsť od preventívneho k normatívneho prístupu

Aplikácia na správu podnikového majetku (EAM), ktorú možno prispôbiť rýchlo sa meniacim potrebám integrácie naprieč rôznymi oblasťami vrátane napojenia systémov CAD a GIS, dodávateľského reťazca a ďalších relevantných riešení, umožní rýchly prístup ku kvalitným a presným údajom. Digitalizovaný systém integrovaný s inteligentnými technológiami poskytne podklady k dôležitým analýzám a dá ich do kontextu s historickými informáciami vrátane chybových analýz, garantovaných záruk a stratégií OEM výrobcov. To všetko umožní organizáciám prejsť od preventívneho nastavenia k predikovateľnému normatívnemu prístupu, čo znamená, že nová úroveň bezpečnosti a čistoty na pracovisku sa stane štandardnou normou. S podporou procesov, metód a procedúr v rámci systému EAM môžu vytvoriť spoľahlivú, zvládnuteľnú a škálovateľnú infraštruktúru schopnú vyhovieť akýmikoľvek budúcim požiadavkám.

Infor CloudSuite EAM v novej verzii 11.5

Aktuálna verzia Infor CloudSuite EAM 11.5 je najnovšia generácia špecifického riešenia na správu majetku od spoločnosti Infor. Táto verzia prináša nové výkonné funkcie s možnosťou prevádzkovania v prostredí cloudu v režime SaaS. Infor CloudSuite EAM 11.5 je integrovaný s modelom BIM prostredníctvom OpenCAD BIM a optimalizuje tak možnosti vizualizácie s využitím 3D virtuálnych modelov a vizualizácií zariadení. Riešenie Infor EAM využíva napríklad spoločnosť MND Gas Storage a ďalšie petrochemické spoločnosti v Českej republike a na Slovensku.

Ireneusz Kubies

obchodný manažér pre strednú a východnú Európu
Infor

Smart Condition Monitoring umožňuje monitorovanie stavu v reálnom čase bez ďalších meracích senzorov.

KEĎ SA Z POHONU STANE SENZOR

Témy ako prediktívna údržba a prediktívne modely založené na umelej inteligencii (AI) sú v súčasnosti v priemysle veľmi žiadané. No veľa zákazníkov nemá skutočnú predstavu o type predpovedí, ktoré možno robiť. Všetko, čo ich zaujíma, je monitorovanie strojov a procesov. Preto firma Lenze vytvorila ukážku toho, ako možno realizovať Smart Condition Monitoring, ktorý poskytuje rozsiahle informácie o „zdravotnom stave“ strojov a zariadení bez potreby ďalšej nákladnej technológie snímačov.

Condition Monitoring a prediktívna údržba sa považujú za synonymá, v skutočnosti však ide o dva odlišné pojmy. Prediktívna údržba je predikcia udalostí alebo pravdepodobnosť výskytu udalostí, napríklad či pravdepodobnosť poruchy, ktorá sa vyskytne v prevodovke v priebehu nasledujúcich 50 prevádzkových hodín, stúpne na viac ako 90 %. Tento druh predpovede by sa mohol použiť na plánovanie výmeny prevodovky v pravý čas predtým, ako sa stroj skutočne pokazí.

Condition Monitoring je na druhej strane predstupňom, ktorý umožňuje podrobnejší opis súčasného stavu interpretáciou dostupných údajov. To vyžaduje hlbšie pochopenie strojov a procesov, aby sa z „holých“ údajov generovali zmysluplné informácie. Analýzy založené na strojovom učení (ML) a umelej inteligencii môžu pomôcť rýchlejšie identifikovať anomálie.

Žiadna ďalšia technológia snímačov

Skutočnosť, že pridaná hodnota, ktorú ponúka Condition Monitoring, nesúvisí s vyššími nákladmi na hardvér, ju robí obzvlášť zaujímavou pre výrobcov OEM. A to z toho dôvodu, že nie sú potrebné žiadne ďalšie snímače. Trik v tomto riešení spočíva v extrakcii pridanej informačnej hodnoty z dátových zdrojov, ktoré sú už k dispozícii. Lenze poskytuje vopred otestované algoritmy pre rôzne aplikácie a pomáha strojným inžinierom premeniť ich procesné znalosti a znalosti strojov na model sledovania stavu, ktorý zvýši efektívnosť.

Ukážka dvojosového robota

Firma Lenze demonštruje tento princíp predstavením dvoch rôznych prístupov. Jeden z nich je založený na modeloch, kde sa skutočné namerané hodnoty porovnávajú s tými z predpokladaného matematického opisu stroja. Ak dôjde k prekročeniu určitých tolerancií, interpretuje sa to ako porucha.

Druhý prístup je založený na údajoch. Algoritmus sa priebežne učí správanie systému a recipročné vplyvy rôznych parametrov, napríklad rýchlosti, zrýchlenia, krútiaceho momentu, polohy a spotreby prúdu. Skutočné hodnoty sa porovnávajú s naučeným opisom, aby sa definovali odchýlky.

Demonštrácie simulujú problémy, ako sú zvýšené trenie a opotrebenie remeňového pohonu. Anomálie možno zistiť v oboch prípadoch prostredníctvom hodnôt prúdu a krútiaceho momentu, či už absolútnym zvýšením hodnoty, alebo anomálií vo frekvenčnej analýze. Monitorovanie stavu vyvolá v oboch prípadoch poplach a príčiny zobrazí na prístrojovej doske.



Demonštrácia Condition Monitoring od firmy Lenze

Riadiaci systém alebo cloud?

Dva prístupy monitorovania stavu sa líšia nielen koncepciou. Na otázku, ako sa tieto údaje vyhodnocujú, sú tiež rôzne odpovede. Vyhodnotenie založené na modeloch sa zvyčajne realizuje na riadiacom systéme, pretože nevyžaduje žiadny výrazný výpočtový výkon. Analýzy ML a AI používané na vyhodnotenie na základe údajov sa zvyčajne implementujú ako cloudová aplikácia.

Portfólio spoločnosti Lenze dáva výrobcovi OEM úplnú slobodu výberu. Dátové vyhodnotenie možno vykonať aj lokálne, ak sa použije výkonná riadiaca jednotka c750. Alternatívne možno poskytnúť cestu do cloudu pomocou brány x500. V kombinácii s platformou x4 majú strojní inžinieri cloudové riešenie na kľúč, ktoré pokrýva nielen Condition Monitoring, ale aj vzdialenú údržbu stroja a používateľsky priateľivý Asset Management.

Záver

Condition Monitoring je založený na interpretácii existujúcich údajov. Nie je potrebná žiadna ďalšia technológia snímačov. Namiesto toho zariadenia stroja fungujú ako snímače. Vďaka rozsiahlemu automatizačnému portfóliu obsahujúcemu hardvér, softvér, siete a cloudové aplikácie a odborným znalostiam je Lenze schopná ponúknuť komplexnú podporu pri interpretácii údajov. Zároveň pomáha výrobcovi pôvodných zariadení stať sa dátovými vedcami v oblasti strojov.

Lenze

Lenze Slovakia, s. r. o.

Aquapolis Business Centrum
Piešťanská 3, 917 01 Trnava
Tel.: +421 902 305 537
info.sk@lenze.com
www.lenze.sk



NAJPLOCHEJŠIA OTOČNÁ JEDNOTKA S ELEKTRICKOU BRZDOU PRE MONTÁŽNU A MANIPULAČNÚ TECHNIKU

Plochá, presná a s vysokou výkonovou hustotou: univerzálne použiteľná mechatronická otočná jednotka SCHUNK ERT umožňuje v kompaktnom priestore flexibilné a dynamické rotačné pohyby, pričom sa takmer vôbec neopotrebuje a nevyžaduje skoro žiadnu údržbu. Aj s voliteľne dostupnou brzdou ovládanou priamo cez regulátor zostáva konštrukčná výška jednotky SCHUNK ERT nezmenná. Táto novinka na trhu vytvára výborné predpoklady na ešte kompaktnejšie montážne a manipulačné aplikácie v oblasti elektroniky, medicínskej techniky, farmaceutického, kozmetického a solárneho priemyslu, ako aj na priestorovo optimalizované použitie v strojárstve, pri laserovom obrábaní alebo baliacich procesoch.

Túto jednotku možno použiť ako otočný stôl na komponenty, konštrukčné skupiny a nástroje, ale aj ako otočnú jednotku na portálové riešenia, ako sú otočné indexovacie stoly, alebo ako vysoko presný polohovací modul. Táto jednotka je založená na permanentne vzbudenom momentovom motore; je vybavená absolútnym kódovačom



Otočnú jednotku SCHUNK ERT možno použiť ako otočný indexovací stôl aj ako manipulačný modul v portálových aplikáciách.

a zaručuje presnosť opakovania $0,01^\circ$ bez referencovania pri prvom chode, ako aj krátky reakčný čas a vysoké momenty. Veľký stredový otvor umožňuje uloženie káblov a hadíc alebo použitie kamery.

K dispozícii je veľa variantov a možností

Možno použiť regulátory pohonu od rôznych výrobcov, vďaka čomu je zaručená maximálna možná flexibilita v oblasti riadiacej a regulačnej stratégie, keďže moduly možno bez problémov integrovať do už existujúcich systémových architektur. Voliteľná dostupná jednotka s brzdou v prípade zastavenia spoľahlivo zafixuje svoju polohu bez zmeny výšky jednotky, a to aj v prípade, že na jednotku pôsobí externá sila.

V prvej fáze príde tento všestranný modul na trh v konštrukčnej veľkosti 12, 50 a 300 s menovitým krútiacim momentom 1,5 Nm, 7,8 Nm a 32 Nm, vonkajším priemerom 120 mm, 167 mm a 277 mm a maximálnym povoleným hmotnostným momentom zotrvačnosti $0,07 \text{ kg}\cdot\text{m}^2$, $0,39 \text{ kg}\cdot\text{m}^2$ a $5,53 \text{ kg}\cdot\text{m}^2$. Napájanie a ovládanie sú zabezpečené prostredníctvom štandardných konektorov (M12/M17). V druhej fáze budú dostupné voliteľne prechody na hadice a káble elektrických signálov, zbernicových signálov alebo kvapalín a navyše aj protiprachové verzie a verzie odolné voči striekajúcej vode (IP54).



SCHUNK Intec s.r.o.

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

SILOVÝ UPÍNACÍ BLOK PRE NOVÁČIKOV VO SVETE AUTOMATIZÁCIE

Nováčikovia vo svete automatizácie aj profesionáli vedomí si nákladov hľadajú pre procesnú automatizáciu cenovo výhodné a efektívne komponenty. Spoločnosť SCHUNK so svojím sortimentom Lean Automation a portfóliom Plug & Work pre kolaboratívne roboty ponúka cenovo výhodné riešenia na manipuláciu s dielmi. Kompetentný líder v oblasti uchopovacích systémov a upínacej techniky tam však nekončí a rozširuje svoj sortiment produktov na stacionárne upínanie obrabokov o zverák s nenáročnou údržbou, ktorý zaručí vstup do sveta automatizácie.



Zverák SCHUNK TANDEM PGS3-LH 100 je dokonalým riešením nielen pre nováčikov vo svete automatizácie. Je k dispozícii ako štartovacia súprava s konzolovou platňou na priamu montáž na stoly stroja, deliace hlavy alebo upínacie stanice SCHUNK VERO-S NSL3 150.

Pneumaticky ovládaný silový upínací blok SCHUNK TANDEM PGS3-LH 100 možno prostredníctvom integrovanej príruby priamo namontovať na stoly stroja, deliace hlavy alebo upínacie stanice SCHUNK VERO-S NSL3 150 obrábacích centier. Tento blok disponuje kompaktnou konštrukciou, vďaka svojmu štvorcovému tvaru zaručuje optimálnu prístupnosť a umožňuje pozoruhodný zdvih s hodnotou 6 mm na jednu čelusť. S upínacou silou 4 500 N, presnosťou opakovania 0,02 mm a nenáročnou údržbou je upínací blok SCHUNK TANDEM PGS3 vhodný najmä pre základné aplikácie v oblasti obrábania hliníka a plastov. K jeho špeciálnym kvalitatívnym charakteristikám patrí dizajn odolávajúci trieskam, povrchovo upravené konštrukčné diely silového toku a dlhé vedenia základných čelustí, ktoré pod zaťažením zabraňujú vzpínaniu upínacích čelustí. Tento zverák môže byť osadenými všetkými štandardnými vrchnými čelustami s perom a drážkou (KTR, KTR-H) z celosvetovo najväčšieho sortimentu upínacích čelustí od spoločnosti SCHUNK. Vďaka bočným prípojkám vzduchu a zabudovaným drážkam na lícované perá na dolnej strane je tento zverák pripravený na okamžitú montáž do každého obrábacieho stroja.

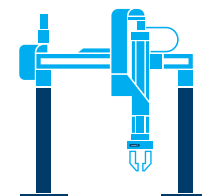
SCHUNK

SCHUNK Intec s.r.o.

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

|atp|journal| Strokové zariadenia a technológie

Equipped by
SCHUNK



SCHUNK®

Superior Clamping and Gripping

Všetko pre Váš manipulačný systém Viac ako 4 000 komponentov pre manipuláciu a montáž.

schunk.com/equipped-by



Jens Lehmann

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



DOSTANE SA MES S PRÍCHODOM IIoT DO ÚZADIA?

Ak sa váš podnik snaží vybrať si z riešení MES alebo IIoT, nenájdete správne odpovede, kým nezačnete klásť správne otázky. Priemyselné podniky už celé desaťročia zápasia s otázkou, kedy a ako sa majú pustiť do implementácie výrobných informačných systémov (MES). Teraz, keď je priemyselný internet vecí (IIoT) v centre pozornosti, mám zabudnúť na MES a sústrediť svoje úsilie na túto novú technológiu? A vôbec, potrebujem MES, ak už mám SCADA? Odpoveď nie je vôbec jednoznačná, riešenie sa líši prípad od prípadu.

Možno si kladiete inú otázku: Prečo sa mám trápiť s implementáciou MES, keď SCADA má funkcie ako reporting, relačné databázy na ukladanie údajov alebo historian na ukladanie historických údajov? SCADA je systém zameraný na riadenie výroby a využitie PLC v reálnom čase. Aj keď pomocou systému SCADA môžeme získať informácie, ako je efektívnosť, množstvo vyrobených produktov a priemerná rýchlosť výroby, stále neumožňuje sledovať podrobnú transformáciu surovín na hotové výrobky prostredníctvom komplexnej série činností a krokov.

Na druhej strane úlohou ERP je sledovanie kompletného obchodného procesu spoločnosti, z ktorého iba jedna časť je výrobný proces. Systém ERP síce prijíma (prostredníctvom MES) údaje z výrobného procesu, ale množstvo a výpovedná hodnota týchto informácií sú veľmi obmedzené. Hlavne ide o súhrnné údaje dôležité pre obchodný proces (predaj, náklady, logistika), ktoré sa týkajú celkového množstva surovín použitých pri výrobe, celkového počtu vyrobených produktov a informácií o kvalite konečného produktu atď.

ERP sa zameriava na biznis ako taký. Avšak vo výrobnom procese sa v reálnom čase často vymieňa obrovské množstvo informácií, ktoré treba spracovať a analyzovať, aby sa dosiahla optimálna výroba. To je bod, v ktorom potrebujeme systém schopný pracovať s údajmi aj s nákladmi na výrobu v reálnom čase.

Takže tu prichádza MES

Zatiaľ čo SCADA je navrhnutý na riadenie výroby v reálnom čase a ERP je určený na riadenie obchodných procesov spoločnosti, MES slúži na sledovanie a zhromažďovanie informácií o každom produkte vo všetkých fázach výrobného procesu. Je to softvér schopný pracovať s veľkými údajmi prijatými v reálnom čase (PLC, SCADA)

a zároveň si vymieňať informácie s transakčným svetom (ERP, SCM, CRM).

Cieľom MES je analyzovať a extrahovať dôležité informácie z týchto veľkých údajov a poslať ich na spracovanie do ERP. Je veľmi dôležité vytvárať správne vzájomné väzby medzi údajmi o procese a kvalitou produktu a poskytovať a zhromažďovať informácie v rôznych formátoch z rôznych systémov.

MES 4.0

Priemyselný internet vecí (IIoT) predstavuje novú éru a očakáva sa, že bude úzko spolupracovať s MES. Niektorí hovoria, že IIoT povedie ku koncu MES – že už nebude potrebný. No nie je to celkom pravda.

Veľa funkcií, ktoré dnes MES vykonáva, nemožno nahradiť týmito novými platformami IoT, a to ani pri analýze údajov a rôznych aplikáciách. IoT a systémy, ktoré spracúvajú veľké údaje, môžu priniesť bezprecedentné vylepšenia v mnohých oblastiach, ale aby využili svoj skutočný potenciál a výhody, potrebujú MES. MES zabezpečuje, že údaje IIoT získajú kontext, ktorý ľuďom umožní robiť správne prevádzkové a obchodné rozhodnutia.

IoT a veľké údaje, ale aj umelá inteligencia sú hlavnými piliermi priemyselnej revolúcie 4.0. Tieto technológie umožňujú používanie digitálnych technológií na výrobní úrovni a skutočne využívať všetky zhromaždené údaje.

IoT s umelou inteligenciou a strojovým učením narušili dva všeobecne akceptované predpoklady vo výrobe: 1. monitorovanie zariadení alebo procesných premenných si môžu dovoliť iba veľmi sofistikované zariadenia a systémy; 2. údaje potrebné pri informatívnom



MES (Zdroj: MPDV)

rozhodovaní musia byť dostatočne agregované, aby bolo možné vykonať analýzu efektívne.

Medzi nové výzvy patrí množstvo údajov, ktoré treba spracovať a vyhodnotiť, a potreba pripraviť nové riešenia a spôsoby efektívnejšieho a informatívnejšieho vyhodnocovania obchodných údajov v rámci existujúcich výrobných procesov. Tieto procesy naďalej vyžadujú monitorovanie a zlepšovanie, a preto je existencia komplexného riešenia, ako je MES, ešte dôležitejšia ako predtým. V skutočnosti sa MES v mnohých ohľadoch stane skutočným predpokladom tejto digitálnej transformácie. IIoT potrebuje MES a niektoré MES sú na to pripravené.

Tak ako to je?

Ďalšiu otázku, ktorú by ste si mohli položiť, je: Aké sú teda faktory, ktoré treba brať do úvahy pri rozhodovaní sa medzi MES a IIoT? Odpoveď opäť nie je jednoznačná. Závisí to od rozsahu vašej iniciatívy. Ak je aplikácia obmedzená iba na jednu alebo dve funkcie, ako je zber údajov a ich zobrazenie na grafickej obrazovke, potom by mohlo riešenie IIoT stačiť. Ak sa však potrebujete zosúladiť s obchodnými pravidlami a zabezpečiť integráciu s inými podnikovými systémami, potom MES zvíťazí.

Ak sú požiadavky vášho podniku ako komplexné pracovné toky, spolupráca s inými systémami, regulované prostredie, potom bude MES naďalej hrať kľúčovú úlohu vo vašom podnikovom pláne. Ak však hľadáte jednoduché integračné riešenia s jednoduchými pracovnými tokmi, potom je možno MES zbytočný a postačí IIoT riešenie. Opäť všetko závisí od konkrétnych požiadaviek a okolností.

IIoT sa, samozrejme, bude naďalej vyvíjať a dospievať, ale to, či úplne nahradí MES, je nepravdepodobné. Pravdepodobnejšie je, že tieto riešenia budú v budúcnosti spolupracovať.

Integrácia MES, SCADA a IIoT zlepšuje produktivitu

Littelfuse je svetový výrobca technológií v oblasti ochrany rozvodov, riadenia výkonu a snímania. Ich produkty sa nachádzajú v automobilových a úžitkových vozidlách, priemyselných aplikáciách, dátach a telekomunikáciách, lekárskech prístrojoch a spotrebnej elektronike. Spoločnosť Littelfuse so sídlom v Chicagu v štáte Illinois v Spojených štátoch bola založená v roku 1927. V roku 2019 bola spoločnosť Cantier vybraná ako jej partner na implementáciu Priemyslu 4.0 po úspešnej implementácii POC v jednej z ich tovární na Filipínach. Spočiatku pripojili osem strojov a zamerali sa iba na monitorovanie OEE v reálnom čase a monitorovanie stavu stroja. Ich reakcia a čas potrebný na zotavenie pri výpadkoch a opravách sa výrazne zlepšili. Ich produktivita sa zvýšila o 15 % za štyri týždne od dátumu spustenia pilotnej prevádzky. Úspešný POC vytvoril príležitosť na získanie celofiremej implementácie riešenia MES 4.0 a Priemysel 4.0. Preto začali s implementáciou do jedného z ich závodov na elektroniku.

K riešeniam MES 4.0 a SCADA pripojili 127 strojov pomocou protokolu OPC UA Standard prostredníctvom brány IIoT spoločnosti

Cantier. Väčšina z týchto strojov je založená na PLC a priemyselných počítačoch. Podarilo sa im tiež pripojiť niektoré zo strojov starších ako 40 rokov. Zhromažďovaním údajov o dostupnosti, výkone a kvalite v reálnom čase poskytuje systém v grafickej obrazovke presné čísla OEE s podrobnosťami. Môžu vidieť okamžité vylepšenia po nasadení riešenia.

Technický manažér v Littelfuse Richard Tacla povedal: „Farebné kódovanie prvkov na grafickej obrazovke nám pomáha určiť priority problémov a detailne rozobrať podrobnosti. Technici sú schopní problém analyzovať a okamžite sa mu venovať. Vďaka trendom a analýzám dokážeme predvídať problémy vopred. To vedie k minimalizácii prestojov oveľa skôr ako predtým. Celkovo sme schopní zvýšiť produktivitu o 10 % do troch mesiacov od implementácie systému. Očakávame ďalšie zlepšenie, pretože budeme naďalej využívať všetky funkcie systému.“

Automatické sledovanie výpadku a okamžité upozornenia pomáhajú rýchlejšie vyriešiť problémy. Pri pohľade na počítače a grafické obrazovky umiestnené v podniku možno identifikovať problémy a okamžite sa im venovať.

Manažér pre údržbu závodu Littelfuse Nolito Valeros konštatoval: „Po implementácii riešenia Cantier MES 4.0 a SCADA sme výrazne zlepšili reakčný čas a čas zotavenia po výpadku. Predtým trvalo prísť s analytickou správou viac ako týždeň, teraz sme ju mohli vygenerovať jedným kliknutím a pomohla nám urobiť okamžité rozhodnutie. Schopnosť prediktívnej údržby nám pomáha pôsobiť minimalizovať naše prestoje.“

Zdroje

- [1] MES is Dead, IIoT has arrived. AutomationWorld. [online]. Publikované 8. 11. 2019. Citované 9. 10. 2020. Dostupné na: <https://www.automationworld.com/home/blog/21096439/mes-is-dead-iiot-has-arrived>.
- [2] Why do we need MES when we already have SCADA? 8Sigma. [online]. Publikované 27. 1. 2020. Citované 9. 10. 2020. Dostupné na: <https://8sigma.eu/why-do-we-need-mes-when-we-already-have-scada/>.
- [3] IIoT Has a Thing for MES. CriticalManufacturing. [online]. Citované 9. 10. 2020. Dostupné na: https://www.criticalmanufacturing.com/uploads/resources/IIoT%20Has%20a%20Thing%20for%20MES%20White%20Paper_20180409103145.pdf?v67.
- [4] Case Study: MES, SCADA, and IIoT integration improved Littelfuse's productivity within short span of time. Cantier. [online]. Publikované 5. 8. 2020. Citované 12. 10. 2020. Dostupné na: <https://www.cantier.com/case-study-littelfuse-scada/>.

Petra Valiauga

NOVÁ ÉRA MANAŽMENTU VÝROBNÝCH ÚDAJOV

Zatiaľ čo revolúcia v Priemysle 4.0 nabrala na obrátkach a mnoho podnikov skúma nové spôsoby, ako využiť IoT s očakávaniami na zlepšenie obchodných procesov a prekonanie existujúcich výziev, okolo prepojenia IoT s existujúcou infraštruktúrou jestvuje veľa otázok. V súčasnosti je jednou z páľivých otázok na trhu táto: Nahradí IoT systémy SCADA v novej ére výroby? Takéto otázky nielen pomáhajú priemyselným podnikom pochopiť budúci význam súčasných technológií, ale tiež im pomáhajú prijímať rozhodnutia o automatizácii a investíciách.

Pretože z internetu vecí prichádza nová prílivová vlna údajov, všetci by chceli vedieť, akú rolu budú hrať existujúce systémy ako SCADA. SCADA pomohol mnohým priemyselným odvetviam vráťane výroby monitorovať a riadiť procesy a priemyselné aplikácie, čo malo za následok zníženie prevádzkových nákladov a zvýšenie efektivity. S rastúcim technologickým pokrokom sa však podniky obávajú zvyšovania nákladov a zmien infraštruktúry, ktoré predstavuje implementácia novej technológie.

SCADA – vtedy a teraz

Najskôr sa pozrime na krátku ukážku fungovania SCADA. Ide o systém typu end-to-end, ktorý prijíma údaje z inteligentných elektrických zariadení (angl. Intelligent Electrical Devices, IED) alebo z jednotiek vzdialeného terminálu (angl. Remote Terminal Unit, RTU), do ktorých sú pripojené snímače prostredníctvom komunikačnej siete. Systém potom analyzuje tieto údaje a odosiela príkazy späť do procesu, pričom jednotlivé aplikácie SCADA často pracujú súčasne. V začiatkoch sa systém používal na riadenie a monitorovanie procesov prostredníctvom nákladných a pomalých počítačov, ktoré pôvodne položili základ technológiám na zaznamenávanie údajov. Zavedením pokročilých grafických používateľských rozhraní (angl. Graphical User Interface, GUI) a množstva konfiguračných nástrojov sa stali efektívnejšími a presnejšími. Dnes sa SCADA používa v takmer všetkých priemyselných odvetviach.

Koniec SCADA?

Dobrou správou je, že SCADA si našiel v priemysle svoje miesto a internet vecí je ďalšou fázou inteligentnej výroby, ktorá vylepšuje SCADA tým, že je inteligentnejší a rýchlejší. IoT dopĺňa SCADA tým, že rozširuje niektoré z existujúcich funkcií, ako je zber údajov v reálnom čase či upozornenia na anomálie a poruchy stroja. Systémy SCADA odvádzajú skvelú prácu pri monitorovaní a riadení technologických procesov, ktoré existujú v priemyselnom svete, ale IoT dokáže spracovať údaje a odhaliť v nich skryté informácie a poznatky.

S rastúcim počtom pripojených zariadení sa podstatne zvýšila potreba zhromažďovania a analýzy množstva údajov. Priemyselné podniky začali pozorovať rastúcu potrebu schopnosti pracovať s inými systémami pri vyššej transparentnosti informácií, aby si udržali náskok pred konkurenciou a znížili prevádzkové náklady. V súčasnosti mnoho nezávislých dodávateľov softvéru poskytuje IoT platformu, ktorá je hardvérovo agnostická a ako zdroj údajov používa SCADA a ďalšie tradičné priemyselné systémy, pričom bezpečnosť a dozor nad procesmi nie sú ohrozené, ale obohatené o existujúcu infraštruktúru. Vďaka otvoreným a bezpečným možnostiam prepojenia, ako sú AMQP, MQTT, REST a OPC UA Pub/Sub, tvoria takto zlúčenú architektúru IoT. Zatiaľ čo SCADA sa zameriava na kontrolu a monitorovanie strojov, IoT sa zameriava na analýzu údajov o strojoch s cieľom zvýšiť efektívnosť,



ktorá má priamy dosah na hospodársky výsledok spoločnosti.

Rozdiely medzi SCADA a priemyselným IoT

Priemyselný internet vecí zohráva dôležitú úlohu pri zlepšovaní funkcií vzdialeného monitorovania a riadenia. Zatiaľ čo väčšina podnikov už na to implementovala systémy SCADA, priemyselný internet vecí postupne vylepší a nahradí jeho funkcie. Ako sa líši SCADA od priemyselného IoT?

Prepojitelnosť systémov

Vzniká akútna potreba nasadenia systému, ktorý informačne zjednotí existujúce systémy, čím sa vytvorí jednotná informačná báza komplexných výrobných informácií. V prípade niektorých SCADA, aj keď sú vyrobené rovnakým výrobcom, môže byť po čase ťažké vzájomne ich prepojiť, pretože jednotlivé modely sa neustále vyvíjajú a líšia sa od predošlých. Primárnym cieľom zavedenia IIoT je uľahčenie komunikácie medzi rôznymi zariadeniami. Platformy priemyselného IIoT nie sú závislé od modelu



či výrobcu. Väčšina používa štandardné protokoly, ako je MQTT, na uľahčenie neobmedzenej komunikácie v rámci všetkých zariadení v systéme.

Prevádzkové náklady

Na ukladanie zväčšujúceho sa počtu údajov do systému SCADA budú podniky znášať nevyhnutné náklady na nové servery. Navyše používatelia SCADA musia počítať s nákladmi na rôzne licencie pre nové služby alebo prípadné aktualizácie systému obsahujúce doplnkové vlastnosti. Priemyselný internet vecí môže výrazne zmierniť náklady na hardvér a softvér v podniku a zároveň odstraňuje nutnosť fyzického aktualizovania softvéru alebo ukladania licencií, pretože IIoT využíva cloudové služby.

Pohľad na údaje

Používanie systémov SCADA prináša nedostatky v analýze a interpretácii údajov, pretože na to neboli primárne určené. Informácie neprinášajú používateľom prehľad o prevádzke, ktorý je dôležitý v procese plánovania a rozhodovania. V tejto oblasti

IIoT dopĺňa nedostatky SCADA. Konsoliduje a zhromažďuje údaje z niekoľkých výrobných aj obchodných nástrojov a následne analyzuje množstvo údajov, čím zvyšuje efektívnosť a predchádza potenciálnym problémom.

Škálovateľnosť

V SCADA existujú nástroje, ktoré poskytujú dôležité informácie, ale mnoho z nich sa nepoužíva, pretože vyžadujú doplňujúce režijné náklady. S rastúcim počtom používateľov by sa tiež mohla znížiť prenosová rýchlosť, ktorá spôsobuje obavy o bezpečnosť. IIoT má schopnosť zbierať a spracúvať veľké objemy údajov a zároveň umožňuje používateľom jednoduché pripojenie ďalších zariadení. Všetky tieto údaje sa odošlú do cloudu a sprístupnia sa pomocou prihlasovacích údajov a možno ich prezať z ktoréhokoľvek miesta na svete prostredníctvom HMI.

Open-Source platformy IoT

IoT platformy sa považujú za najvýznamnejšiu zložku ekosystému IoT. Akékoľvek

zariadenie IoT umožňuje pripojenie k iným zariadeniam a aplikáciám IoT na odovzdávanie informácií pomocou štandardných internetových protokolov. Platformy IoT vyplňajú tzv. medzeru medzi snímačmi a dátovými sieťami.

Mnoho spoločností vyhľadáva hotové platformy s otvoreným zdrojovým kódom a snaží sa nájsť najlepšie nástroje internetu vecí, ktoré môžu poskytnúť citlivú analýzu a schopnosť pracovať s inými systémami. Pozrime sa na stručný prehľad najznámejších platformí a nástrojov IoT, ktoré by vám mohli pomôcť rozvíjať zavedenie IoT.

Device Hive je považovaný za jednu z najpopulárnejších platformí na vývoj aplikácií založených na IoT. Je to komunikačný rámec typu machine-to-machine (M2M), ktorý poskytuje nástroje IoT na komunikáciu a správu inteligentných zariadení. Ponúka cloudové API, ktoré umožňujú diaľkové ovládanie a eliminuje potrebu ďalšej konfigurácie siete. Dodáva sa s množstvom užitočných online zdrojov, ako sú protokoly a knižnice s predpripravenými algoritmi, ktoré môžete bezplatne použiť

na prispôsobenie a integráciu svojich riešení. Medzi jeho hlavné oblasti použitia patria technológie inteligentných domov, bezpečnosť, priemyselná automatizácia a úlohy spojené s ovládaním snímačov.

ThingsBoard je open-source IoT platforma na zber, spracovanie, vizualizáciu a manažment údajov a zariadení. Tento nástroj ponúka pripojenie zariadení prostredníctvom štandardných protokolov IoT – MQTT, CoAP a HTTP – a podporuje cloudové a lokálne nasadenie. Platforma ThingsBoard je škálovateľná, odolná voči chybám a poskytuje dostatočný výkon na monitorovanie a zber údajov zo zariadení na ďalšie spracovanie. Poskytuje gateway server, ktorý komunikuje s pripojenými zariadeniami v mimoriadne bezpečnom prostredí. ThingsBoard má intuitívne ovládanie, transformuje a normalizuje vstupy zo zariadení a poskytuje funkciu alarmov, ktorá generuje upozornenia. Navyše umožňuje vytvárať pokročilé informačné obrazovky a vizualizácie.

DeviceHub sa považuje za jeden z najdôležitejších open-source nástrojov internetu vecí. DeviceHub.net ponúka cloudové riešenie na sledovanie, monitorovanie a kontrolu zariadení. Zozbierané údaje sú prístupné priamo z webovej stránky a v reálnom čase, preto sa najčastejšie používa v prípadoch, v ktorých má okamžitý a neobmedzený prístup k údajom najvyššiu prioritu.

Zetta je open-source platforma založená na Node.js na vytváranie IoT serverov, ktoré bežia na geograficky distribuovaných počítačoch a cloudoch. Zetta kombinuje REST API, WebSockets a reaktívne programovanie – ideálne na spojenie mnohých zariadení do údajovo náročných aplikácií v reálnom čase. Môže bežať na cloude, PC alebo dokonca jednoduchých vývojových doskách. Ponúka jednoduché a prehľadné rozhranie a potrebné programovanie na ovládanie snímačov, akčných členov a regulátorov.

OpenRemote je od protokolu nezávislý middleware nástroj, ktorý sa zameriava na automatizáciu domácnosti, inteligentné budovy, správu majetku, inteligentné mestá a zdravotnú starostlivosť. Prekonáva integračné výzvy, spája protokoly a riešenia používané v rámci internetu vecí a funguje na štandardnom hardvéri. OpenRemote ponúka rozhrania dostupné pre iOS, Android a zariadenia využívajúce webové prehliadače.

Keďže je internet vecí nesmierne rozmanitým a živým prostredím, v ktorom môžete rozvíjať svoje podnikanie, neexistujú žiadne štandardné riešenia, ktoré by vyhovovali každému. Zatiaľ čo vyššie uvedené nástroje IoT s otvoreným zdrojovým kódom predstavujú potenciálne možnosti prakticky pre každý inteligentný systém, treba mať na pamäti, že niektoré môžu v určitých prostrediach fungovať úspešne, iné však nemusia zodpovedať rozsahu alebo prípadu použitia.

Dôvod, prečo je softvér s otvoreným zdrojom taký úspešný, je ten, že poskytuje



(Zdroj: ThingsBoard)

používateľom flexibilitu pri výbere technológie, ktorá najlepšie vyhovuje ich potrebám bez toho, aby bol viazaný na riešenie konkrétneho dodávateľa. Bezlicenčná a bezplatná forma softvéru s otvoreným zdrojovým kódom znižuje kapitálové náklady na vytváranie nových riešení.

ThingsBoard v bratislavskej Cvernovke

Cvernovka, bývalá továreň na výrobu nití sídliaca v Bratislave, oslovila technologicky kreatívny IT Startup MAKERS, s. r. o., ktorý sa venuje návrhu, implementácii a údržbe komplexných riešení internetu vecí, aby v priestoroch Cvernovky monitoroval spotrebu energií. Cieľom bol monitoring spotreby energií a vody na účely rozpočítania a fakturácie nákladov za energie na nájomcov. Súčasťou projektu bola aj požiadavka sledovania kritických stavov inštalovaných zariadení a udalostí s vplyvom na odber energií (napr. pokuty pri prekročení rezervovanej kapacity). Oslovená firma komplexne zastrešila projekt, od návrhu celého komplexného riešenia cez výber a inštaláciu hardvérových zariadení, prispôsobenie platformy až po kalkuláciu rozpočítania nákladov a nastavenia notifikácií o kritických stavoch. V dodanom riešení vidí zákazník merania a spotrebu energií naprieč všetkými nájomcami a spoločnými priestormi s ich následným rozpočítaním a môže ovládať vybrané technológie (napr. vzduchotechnika). V neposlednom rade je možné rozšírenie riešenia o nové technológie či funkcie vzhľadom na veľký potenciál budovy.

Otvorená platforma Thingsboard poskytuje výbornú škálu funkcií na pripojenie a správu zariadení cez rôzne protokoly, ako aj prispôsobenie rozhrania pre používateľov. Je pripravená na veľký tok údajov, reakcie na prichádzajúce údaje v reálnom čase a optimálne ukladanie historických dát. V danom riešení sa použila táto platforma ako základ riešenia, pričom bola rozšírená o vlastné komponenty výpočtu a ukladania energetických atribútov a vylepšilo sa používateľské rozhranie.

Dlhodobý prínos

Digitalizácia mení spôsob fungovania výrobných spoločností, ale SCADA bude stále užitočný z hľadiska zhromažďovania a monitorovania každodenných operácií podniku alebo procesu. IoT zvyšuje možnosti systémov SCADA a pomáha podnikom ukladať nekonečné množstvo historických údajov v cloude na dôkladnú analýzu, ktorá prináša skryté informácie na riešenie dlho nevyriešených problémov. Po porovnaní a vyhodnotení dvoch tém diskutovaných v článku je zjavné, že využitie výhod IIoT by bolo z dlhodobého hľadiska prínosom.

Za poskytnuté informácie ďakujeme Petrovi Verešovi z MAKERS, s. r. o., ktorý pôsobil pri riešení projektu v Cvernovke ako projektový manažér.

Zdroje

- [1] SCADA vs IoT: the Role of SCADA Systems in Manufacturing's Industry 4.0. iconics. [online]. Publikované 18. 8. 2017. Citované 7. 10. 2020. Dostupné na: <https://www.iconics-uk.com/scada-vs-iiot-role-scada-systems-manufacturing-industry-40>.
- [2] Industrial IoT vs SCADA: Which is More Powerful? BizIntellia. [online]. Citované 7. 10. 2020. Dostupné na: <https://www.biz4intellia.com/blog/industrial-iiot-vs-scada-which-is-more-powerful/>.
- [3] 12 Open Source Internet of Things (IoT) Platforms and Tools. Geekflare. [online]. Publikované 21. 8. 2020. Citované 7. 10. 2020. Dostupné na: <https://geekflare.com/iiot-platform-tools/>.
- [4] 10 Open-Source Tools for the Internet of Things. AVSystem. [online]. Publikované 7. 11. 2019. Citované 7. 10. 2020. Dostupné na: <https://www.avsystem.com/blog/10-open-source-iiot-tools/>.

Petra Valiauga

NIKDY NEBOLO JEDNODUCHŠIE VNIESŤ ENERGIU DO VAŠEJ APLIKÁCIE

Moderná automatizačná technika a príslušná výbava vyžadujú veľa výkonu. S narastajúcou komplexnosťou inštaláčnych konceptov sa zvyšuje aj počet prístrojov, čoraz viac sa používajú komponenty ako I/O moduly, snímače alebo riadiace moduly. Stratégie Priemysel 4.0 a internet vecí tiež vedú k zvýšenému dopytu po technológii riadenia procesov. Dokonca aj mechanika sa vyvíja od pohonov pneumatických k elektrickým, čo znamená, že rastie dopyt po vysoko výkonných aplikáciách. S konektormi Power od Murrelektronik je prívod požadovaného výkonu do poľa detskou hrou. Murrelektronik ponúka napájacie káble pre rôzne aplikácie vo veľkom množstve variantov, v malých sériách a s pripájacími vedeniami, ktoré sú prispôbené konkrétnym požiadavkám.

Konektory Power M12

Bezpečne pripáateľné – 63 V/16 A, resp. 630 V/12 A

Nový Power M12 je maximálne kompaktný a výkonný konektor M12 od spoločnosti Murrelektronik. Je vhodný ako bezpečné zásuvné pripojenie pre lineárne pohony, krokové motory, aj ako silové vedenie pre zbernicové moduly. Čo sa týka aplikácií, je to tá správna alternatíva k 7/8" zásuvným spojom, v ktorých sa vyžaduje vysoká hustota výkonu v kompaktnom priestore.

Konektory sú zaliate vo vysokoodolnom PUR neobsahujúcom halogény. Takto sú vhodné na použitie v najnáročnejších priemyselných aplikáciách. Integrovaná ochrana proti otrasom sa postará o bezpečné pripojenie aj pod vplyvom rázového a vibračného zaťaženia.



Konektory MQ15

Montáž pomocou systému rýchleho pripojenia

MQ15 presvedčí praktickým systémom rýchleho pripojenia. Namontované obratom ruky. Stačí otočiť o štvrtinu otáčky a hotovo! Ponúka tak až 80-percentnú časovú úsporu pri inštalácii. MQ15 je vhodný pre asynchrónne a trojfázové motory 7,5 kW a optimálny na rozvod energie. Vďaka plochým konektorm s možnosťou dodatočného vybavenia sú asynchrónne a trojfázové motory dobre pripravené na jednoducho zasúvateľné MQ15.

7/8" (mini)konektory

Silné kompaktné napájacie konektory Power

7/8" vedenia sú perfektným riešením pre okruhy riadiaceho prúdu. Tieto káble vedené v zozname c(UL)us zodpovedajú severoamerickému priemyselnému štandardu a používajú sa už niekoľko desaťročí na napájanie komponentov a prístrojov. Odolné vedenia sú vhodné na pripojenie snímačov, akčných členov, meracích prístrojov a mnohých ďalších komponentov.



Konektory M23

Pripojenie servomotorov jednoducho a natesno

Vedenia spájajú servoregulátory s pohonmi. Na strane motora sú na výber k dispozícii zaliate konektory M23 s najrôznejšími osadeniami kontaktov. Pri výkonových konektoroch je možný výber z rôznych povrchových úprav káblov podľa špecifikácií programu Siemens Sinamics.

Vedeli ste?

Všetky konektory od Murrelektronik sú 100-percentne testované a vykazujú prvotriednu kvalitu. Naše rozsiahle know-how v oblasti pripojovacej techniky vychádza z dlhoročných skúseností vo výrobe konektorov M8 a M12.



Tu si môžete stiahnuť Bielu knihu
a zabezpečiť bezplatnú vzorku Power M12.



Murrelektronik Slovakia s. r. o.

Blumental Offices II
Námestie Mateja Korvína 1
811 07 Bratislava
Tel.: +421 2 57 351 351
info@murrelektronik.sk
www.murrelektronik.sk

MREŽOVÝ ŽĽAB S PATENTOVANÝM SPÁJACÍM SYSTÉMOM GR-MAGIC® – NOVÁ DEFINÍCIA RÝCHLEJ MONTÁŽE A FLEXIBILITY

Čas montáže sa stáva čoraz dôležitejším faktorom pri rozhodovaní sa v prospech alebo proti výrobku. OBO Bettermann poskytuje skutočnú inováciu systému mrežových žľabov GR-Magic® v štandardnej konštrukcii alebo ako mrežový žľab G. Vďaka spájaciemu systému, ktorý vyvinula a patentovala spoločnosť OBO, možno mrežový žľab v priebehu sekundy nasadiť a zaklapnúť bez použitia náradia. Pri pozdĺžnom spojení sa nevyžadujú spojovacie konštrukčné diely ani montážne náradie. S týmto žľabom možno dosiahnuť mimoriadne ľahkú, rýchlu a spoľahlivú montáž bez akýchkoľvek obmedzení. Zátťažové skúšky ukazujú, že systémy GR-Magic® sú absolútne rovnocenné tradičným skrutkovým spojom. Mechanické a elektrické hodnoty zodpovedajú smernici VDE 0639, resp. novej norme STN EN 61537.



Nie vždy sú trasy z mrežových žľabov priame. Často sa musia prekonať prekážky stavebného charakteru alebo realizovať nezvyklé zmeny smeru, horizontálne aj vertikálne. Mrežové žľaby OBO možno voľne upravovať bežnými rezacími a strihacími nástrojmi OBO. Rýchlospojka GRS spája upravované žľaby bleskovo a bez použitia skrutkových spojov. Aj neočakávané úlohy na mieste montáže tak zvládnete rýchlo a bezpečne.

Zachovanie funkčnej odolnosti v požiari

Okrem rýchlej montáže a rozmanitosti použitia poskytuje OBO Innovation ďalšiu dôležitú výhodu: systém mrežových žľabov GR-Magic® v požiarnych skúškach podľa normy DIN 4102-12, STN 92 0205 a ZP-27/2008 PAVUS potvrdil svoju odolnosť a stabilitu. Podľa normy STN 92 0205 môžu byť tieto mrežové žľaby s maximálnou šírkou 300 mm a vzdialenosťou výložníkov 1,2 m zaťažené do maximálnej hmotnosti 10 kg/m. Pozdĺžne napojenie jednotlivých žľabov možno vykonať pomocou integrovaných spojok alebo skrutkových spojov GSV34.

Mrežový žľab G Magic na priamu montáž na stenu a strop namontujete aj v stiesnenom priestore. Suché či vlhké miestnosti, exteriér, potravinársky priemysel alebo stavba tunelov – žľab svojou konštrukciou a povrchovou úpravou ponúka vhodné využitie v každej oblasti. Výber povrchovej úpravy je od galvanického zinkovania cez žiarové zinkovanie ponorom až po variant z ušľachtilej ocele.

Systém mrežových žľabov G Magic spĺňa najvyššie požiadavky na nosnosť a univerzálnosť. Vďaka tvaru C možno využiť až trojmetrové odstup podpier. Tento systém s výškou bočnic 50 mm sa dodáva vrátane rozsiahleho príslušenstva, ako sú spojovacie svorky, rýchlospojky, priehradky, závesné profily, montážne uhly atď. Systém nachádza využitie predovšetkým v priemysle a v mnohých oblastiach profesionálnej elektroinštalácie.



Konštrukcia káblvej trasy s funkčnou odolnosťou v požiari

Efektívnu montáž zaručuje veľké množstvo systémových súčastí – od bezskrutkových pozdĺžnych spojok po vhodné nástenné a závesné výložníky. Tvarové diely si môžete jednoducho zhotoviť aj sami. Rozsiahle systémové príslušenstvo, akým sú oblúky mrežových žľabov, svorky, rýchlospojky, priehradky, závesné profily, výložníky atď., zodpovedá požiadavkám praxe a do posledného detailu dopĺňa paletu výrobkov. Upevnenie veka sa realizuje pomocou spony veka typu DKU na priečnom drôte mrežového žľabu. Pomocou upevňovacích strmeňov a bez použitia skrutiek jednoducho a ľahko upevníte mrežový žľab na stenu alebo strop. Podľa montážnej situácie sú vďaka konštrukcii mrežových žľabov možné aj ľubovoľné zmeny smeru. Pri štandardných zmenách smeru s uhlom 45° alebo 90° možno použiť prefabrikovaný diel alebo vlastný vytvorený tvarový diel a dosiahnuť tak želaný výsledok.

Mrežové žľaby systému GR-Magic® sú k dispozícii s výškou bočnice 35 mm, 55 mm a 105 mm a so šírkou 50 až 600 mm. Vďaka tomu môžete jedným systémom flexibilne reagovať na väčšinu požiadaviek pri inštalácii. Pre interiér spoločnosť OBO zdokonalila galvanické pozinkovanie, čím ho opticky ešte zatriktívnila. Výsledkom je nový „titánový“ vzhľad mrežového žľabu OBO približujúci sa nezámeniteľnému, vysoko hodnotnému vzhľadu nehrdzavejúcej ocele.

Na použitie v agresívnom prostredí, ako aj pre potravinársky priemysel ponúka OBO mrežový žľab GR-Magic® vo vyhotoveniach z ušľachtilej ocele 1.4301 a 1.4401. Mrežové žľaby sa vyrábajú z kvalitných nehrdzavejúcich ocelových drôtov a v ďalšom pracovnom kroku sa lúhujú, čím sú chránené proti maximálnemu chemickému zaťaženiu. Vďaka neutrálnej chuti a ich odolnosti čistiacim, dezinfekčným a sterilizačným prostriedkom možno systémy mrežových žľabov použiť aj v potravinárskom priemysle.

Zaklapávací kryt pre sieťové káblové žľaby

V dnešnej dobe sú požiadavky kladené na sieťové káblové žľaby veľmi rôznorodé vzhľadom na odlišné oblasti použitia. Okrem

jednoduchej inštalácie sa vyžaduje najmä vysoká nosnosť, dobré vetranie a kvalitná povrchová úprava.

Vlastnosti produktu:

- jednoduchá montáž vďaka zaklapnutiu,
- montáž bez náradia a ďalšieho príslušenstva,
- dodatočná ochrana káblov proti vonkajším vplyvom,
- stabilná konštrukcia vďaka priečnym prelisom – od šírky 400 mm,
- jednoduchý odvod kvapalín vďaka špeciálnemu tvaru priečných prelisov.

Kryt je k dispozícii v troch rôznych povrchových úpravách a so šírkou od 50 do 600 mm. Kryty a sieťové žľaby sú vo vyhotovení galvanický pozink do vnútorných priestorov, žiarový pozink vhodný do vonkajšieho prostredia a nehrdzavejúca oceľ sa používa v potravinárskom a chemicky agresívnom prostredí. Stabilita je zabezpečená aj pri širších vyhotoveniach vďaka špeciálnej konštrukcii krytov od šírky 400 do 600 mm. Špeciálny tvar krytu tiež zabraňuje tvorbe vody na povrchu. Tento kryt optimálne dopĺňa široké produktové portfólio systémov sieťových káblových žľabov a vytvára esteticky kompaktný vzhľad.

Testovaná kvalita

V našom vlastnom testovacom centre BET sa neustále kontroluje a testuje kvalita výrobkov OBO. Tu simulujeme zaťaženie na tlak, ktoré systémy sieťového káblového žľabu musia vydržať dlhodobo, čím je určená maximálna nosnosť systémov. V centre BET sa testuje aj odolnosť proti korózii. OBO ako systémový dodávateľ kladie na prvé miesto bezpečnosť svojich výrobkov.



OBO Bettermann s.r.o.

www.obo.sk



Zaklapávací kryt pre sieťové káblové žľaby



www.obo.sk

Building Connections

OBO
BETTERMANN

VÝROBA NN ROZVÁDZAČOV PODĽA AKTUÁLNYCH NORIEM (2)

Nový vydaný súbor noriem STN EN 61439 na návrh a výrobu rozvádzačov nízkeho napätia priniesol celý rad zmien oproti predchádzajúcemu súboru noriem STN EN 60439. Tieto rozdiely sme podrobne opísali v prvej časti seriálu. Venovali sme sa bližšiemu opisu zmien, ktoré sa týkajú výkonových nízkonapäťových priemyselných rozvádzačov, rozvodníc na obsluhu laikmi a staveniskových rozvádzačov. Dnes túto problematiku dokončíme uvedením ďalších typov rozvádzačov z novej normy STN EN 61439.

4. Rozvádzače na rozvod energie vo verejných sieťach

Norma STN EN 61439-5: 2011 uvádza špecifické požiadavky pre distribučné rozvádzače inštalované vo verejných priestoroch rozvodných sietí, ktorých súčasťou sú trvalo inštalované rozvádzače (PENDA). Tieto rozvádzače sa používajú na distribučný rozvod elektrickej energie v trojfázových sieťach.

Táto norma zaviedla požiadavky na rozvádzače pre distribučné transformovne a káblové rozvodné siete. Vznikol nový rozvádzač PENDA (public electricity network distribution assembly) – distribučný rozvádzač pre verejné rozvodné (distribučné) elektrické siete, ktorý pri používaní dostáva elektrickú energiu z jedného alebo viacerých napájacích miest a distribuuje túto elektrickú energiu jedným alebo viacerými káblami do ďalších zariadení. Rozvádzače PENDA inštalujú, prevádzkujú a údržbu na nich vykonávajú výlučne znalé osoby. Poznáme dve kategórie rozvádzačov PENDA:

1. PENDA-O. Ide o skriňový vonkajší distribučný rozvádzač určený na montáž do verejných rozvodných sietí, ktorý je vhodný na vonkajšie inštalovanie na miestach, ktoré môžu alebo nemusia byť prístupné verejnosti.



Obr. 6 Rozvádzač PENDA-O (RIS)



Obr. 7 Rozvádzač PENDA I (RH) nekrytý do vnútorných priestorov

2. PENDA-I. Ide o vnútorný distribučný rozvádzač určený na montáž do verejných rozvodných sietí, ktorý je vhodný na inštalovanie vo vnútorných priestoroch. Vo všeobecnosti nemá kryt, ale obsahuje všetky konštrukčné prvky potrebné na pridržovanie prípojnic, funkčných jednotiek a iných pomocných zariadení potrebných na vyhotovenie celej zostavy rozvádzača.

Rozvádzače PENDA-O musia byť zhotovené na montáž na úrovni zeme, na transformátor, na stĺp, na stenu alebo montáž do výklenku v stene, podľa dohody medzi výrobcom a používateľom. PENDA sa môže priamo zviazať s transformátorom prostredníctvom praporcov alebo sa môže pripojiť na jeho napájanie pomocou kábla alebo cez prípojnice podľa dohody medzi výrobcom a používateľom. Výstupné obvody musia byť usporiadané na pripojenie prostredníctvom káblov.

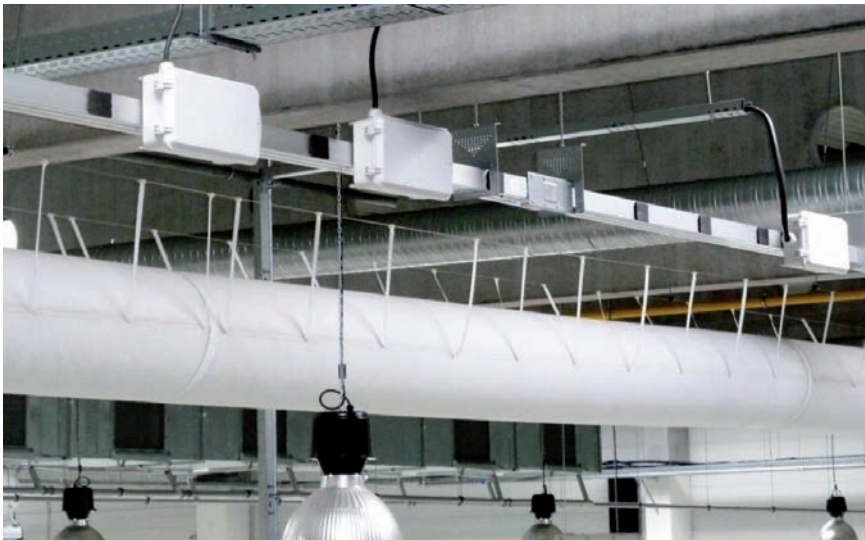
Vonkajší kryt sa musí vybaviť spofahlivým uzamykacím zariadením, ktoré zabraňuje

prístupu neoprávneným osobám. Dvere, veká a kryty sa musia navrhnuť tak, aby sa po zamknutí nedali otvoriť ani pri miernej úprave pôdy, ani pri vystavení vibráciám spôsobeným dopravou a/alebo zemnými prácami, ani pri prácach vykonávaných pri opätovnom uvádzaní do prevádzky.

Ak sú rozvádzače PENDA-O určené na inštalovanie na miestach prístupných verejnosti, ich úplne inštalovaný kryt musí v súlade s inštrukciami výrobcu poskytovať stupeň ochrany aspoň IP 34D podľa STN EN 60529: 1993. Na iných miestach musí byť minimálny stupeň ochrany aspoň IP 33.

5. Kryté prípojnicové rozvody

Krytý prípojnicový rozvod BTS (busbar trunking system) predstavuje krytým uzavretým rozvádzač určený pre aplikácie v priemysle, v obchode a na podobné použitie; je tvorený systémom vodičov obsahujúcich prípojnice, ktoré sú rozmiestnené a pridržované podperami z izolačného materiálu v kanáli, žľabe alebo podobnom kryte.



Obr. 8 Krytý prípojnicový rozvod

Špecifické požiadavky na nízkonapäťové kryté prípojnicové rozvody uvádza norma STN EN 61439-6: 2013:

- Krytý prípojnicový rozvod pri striedavom napätí neprevyšuje striedavú hodnotu 1 000 V alebo jednosmernú hodnotu 1 500 V.
 - Krytý prípojnicový rozvod je určený na použitie v spojení s výrobou, prenosom, distribúciou a premenou elektrickej energie na riadenie zariadení spotrebúvajúcich elektrickú energiu.
 - Krytý prípojnicový rozvod je určený na použitie v špeciálnych prevádzkových podmienkach, napr. na lodiach (IEC 60092-302), železničiach a v domových aplikáciách (ovládané laikmi) za predpokladu, že sú splnené relevantné špecifické požiadavky.
 - Krytý prípojnicový rozvod navrhnutý pre elektrické zariadenia strojov.
- Krytý prípojnicový rozvod môže pozostávať z týchto častí:
- Napájacia prípojnicová jednotka, napájacia BTU (busbar trunking feeder unit) – slúži ako vstupná jednotka, ktorou sa do rozvádzača privádza elektrická energia.
 - Prípojnicová jednotka BTU (busbar trunking unit) – ide o kompletnú jednotku krytého prípojnicového rozvodu s prípojnícami, ich podperami, izoláciou, vonkajším krytom a všetkými prostriedkami na upevnenie a pripojenie k iným jednotkám s odbočovacími prvkami alebo bez nich. Prípojnicová jednotka môže mať rôzne geometrické tvary, ako sú napr. dlhé priame diely, kolená, profily v tvare T alebo krížové prvky.
 - Adaptérová prípojnicová jednotka, adaptérová BTU (busbar trunking adapter unit, adapter BTU) – je určená na spojenie dvoch jednotiek rovnakého rozvodu, ale odlišného typu alebo s rozdielnym menovitým prúdom.
 - Prípojnicová jednotka s odbočovacími prostriedkami BTU s odbočovacími prostriedkami (busbar trunking unit with tap-off facilities, BTU with tap-off facilities) – je navrhnutá tak, aby mohli byť na jednom mieste alebo viacerých miestach inštalované odbočovacie jednotky, ako stanovuje pôvodný výrobca.
 - Prípojnicová jednotka s prostriedkami na odbočenie trolejového typu, BTU s odbočovacími prostriedkami trolejového typu (busbar trunking unit with trolley-type tap-off facilities, BTU with trolley-type tap-off facilities) – je navrhnutá tak, aby bolo možné použiť odbočovaciu jednotku kladkového alebo trolejového typu.
 - Prípojnicová jednotka s tepelnou dilatáciou, BTU s tepelnou dilatáciou (busbar trunking thermal expansion unit, thermal expansion BTU) – umožňuje pohyb BT vetvy v axiálnom smere v dôsledku tepelnej dilatácie prípojnicového rozvodu.
 - Prípojnicová jednotka na zámenu fáz, BTU na zámenu fáz (busbar trunking phase transposition unit, phase transposition BTU) – je určená na zmenu vzájomnej polohy fázových vodičov, aby došlo k rovnováhe indukčných reaktancií, alebo na transponovanie fáz (napr. L1-L2-L3-N na N-L3-L2-L1).
 - Ohybná prípojnicová jednotka, ohybná BTU (flexible busbar trunking unit, flexible BTU) – jednotka, ktorej vodiče a kryty sú navrhnuté tak, aby na umožňovali špecifikovanie zmeny smeru prípojnicového rozvodu počas inštalovania.
 - Odbočovacia jednotka (tap off unit) – pevná alebo odoberateľná výstupná jednotka slúžiaca na vyvedenie energie z BTU na napájanie jedného výstupného obvodu alebo niekoľkých výstupných obvodov. Odoberateľná časť sa môže celá z rozvádzača vybrať a vymeniť, aj keď obvody, ku ktorým je pripojená, môžu byť pod napätím (ručným ovládaním).
 - Prípojnicová jednotka pre pohyby budov, BTU pre pohyby budov (busbar trunking unit for building movements, BTU for building movements) – má umožňovať pohyb budov v dôsledku tepelnej dilatácie, zmršťovania a/alebo ohybnosti budovy.
 - Prípojnicová jednotka s protipožiarnou priehradkou, BTU s protipožiarnou priehradkou (busbar trunking fire barrier unit,

fire barrier BTU) – BTU alebo jej časť určená na zabránenie šíreniu ohňa cez deliace prvky budovy na stanovený čas v podmienkach požiaru.

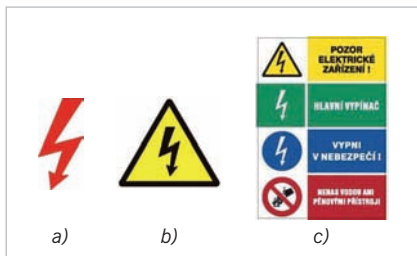
Označenie rozvádzača

Medzi potrebné úkony patrí riadne označenie vyrobeného (zostaveného) rozvádzača. Predovšetkým musí byť rozvádzač typovo označený podľa možnosti trvanlivým spôsobom. Označenie musí byť v súlade s technickou dokumentáciou na viditeľnom mieste na vonkajšej strane rozvádzača. Veľkosť označenia sa volí citlivo podľa rozmerov rozvádzača tak, aby nepôsobilo rušivo, ale aby bolo dobre viditeľné a hlavne čitateľné. V praxi sa často možno stretnúť s tým, že vyrobený rozvádzač nie je vôbec označený alebo je často označený takými písmenami, ktorých význam nie je celkom jasný. Preto ďalej uvádzame niektoré zaužívané označenia rozvodných zariadení na Slovensku a v Českej republike.

Príklad označovania niektorých elektrotechnických zariadení:

- R – rozvádzače s hlavnými obvody (silové),
- RB – rozvádzače bytové,
- RE – rozvádzače elektromerové,
- RH – rozvádzače hlavné,
- RM – rozvádzače motorické,
- RS – rozvádzače svetelné,
- RMS – rozvádzače motorické, svetelné,
- REMS – rozvádzače elektromerové, motorické, svetelné,
- RC – rozvádzače kompenzačné,
- RD – rozvádzače distribučné,
- RN – rozvádzače núdzového osvetlenia,
- RST – rozvádzače pre trafostanice,
- RT – rozvádzače s tyristorovými meničmi,
- RU – rozvádzače jednosmerné,
- RV – rozvádzače pre výťahy,
- RVO – rozvádzače verejného osvetlenia,
- D – rozvádzače prevažne s radiaciami obvodmi, ako sú manipulačné a poruchové rozvádzače, ovládacie pulty a pod.,
- DT – rozvádzače v technologických dozorniciach,
- M – ovládacie návěstné, svorkovnicové a iné skrinky v prevádzke,
- MS – skrinky s ovládacími návěstnými prístrojmi, ako sú deblokačné skrinky pri elektromotoroch a pod.,
- MX – svorkovnicové a prechodové skrinky,
- PENDA-O (SP, SPP, IPS) – prípojkové skrine,
- PENDA-O (RIS, SR, PRIS, VRIS) – rozpojovacie a istiace skrine,
- T – elektrické stroje a prístroje, ktoré tvoria priame príslušenstvo technologických zariadení,
- SR – staveniskové rozvádzače,
- XS – zásuvkové skrine,
- JOP, SOP – jadrá elektrického rozvodu v obytných domoch.

Okrem označenia typu na prednej strane musí mať rozvádzač aj výstražné označenie, aby bolo zrejmé, že ide o elektrické zariadenie. Výstražné označenie môže tvoriť



Obr. 9

- a) najčastejšie používaná výstražná značka na elektrických zariadeniach, ktorá je zrozumiteľná všetkým
 b) v súčasnosti preferovaná výstražná značka na elektrických zariadeniach
 c) kombinované označenie na elektrickom zariadení v priestoroch, kde sa pohybuje laici

nálepka: červený blesk, čierny blesk na žltom pozadí v trojuholníku, prípadne kombinovaná značka (zákazová, bezpečnostná, príkazová a zákazová).

Výrobný štítok

Dôležitou identifikačnou súčasťou vyrobeného rozvádzača je jeho výrobný štítok. Patrí medzi povinné vybavenie každého rozvádzača. Štítok by mal byť trvanlivý, dobre viditeľný a ľahko čitateľný. Musí tiež odolávať vplyvom prostredia, do ktorého je rozvádzač určený. Nie je predpísané, kde sa má výrobný štítok umiestniť, ale podľa možnosti ho neumiestňujeme na odnímateľnú časť (kryt a pod.). Na štítku musia byť uvedené tieto informácie:

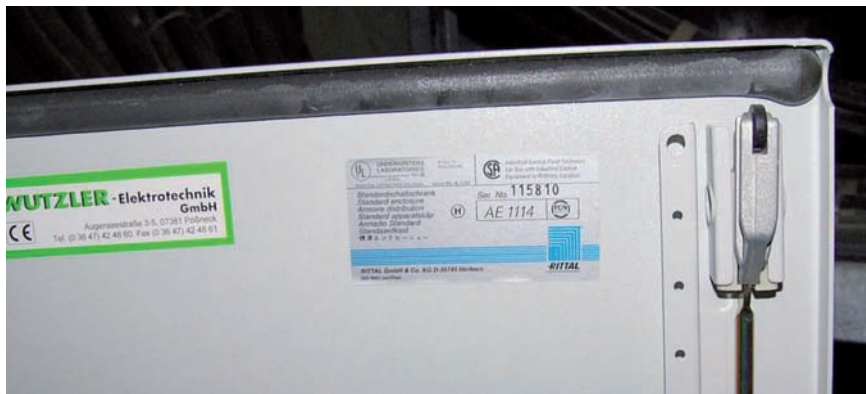
- označenie výrobcu alebo jeho logo (ochranná známka),
- typové označenie,
- výrobné číslo,
- norma, podľa ktorej bol vyrobený (napr. STN EN 61439-1),
- druh prúdu, pri striedavom prúde aj frekvencia, rozvodná sieť,
- menovité napätie, menovitý prúd,
- stupeň ochrany krytmi.

V rozvádzači treba ďalej označiť:

- a) Jednotlivé obvody s príslušnými istiacimi prvkami. Označenie musí byť v súlade s technickou dokumentáciou (IEC 60750). Vhodné je do rozvádzača umiestniť jedнопólovú schému s vyznačením jednotlivých obvodov.
- b) Pokiaľ sú prírody a vývody v rozvádzači na svorkách, tieto svorky musia byť riadne označené v súlade s normou IEC 60445. Prívod a jednotlivé vývody je vhodné označiť štítkami, ktoré musia byť čitateľné a trvanlivé a musia odolávať danému prostrediu. Štítok musí obsahovať tieto údaje: číslo a druh



Obr. 10 Príklad výrobného štítku so správnou uvedenými údajmi



Obr. 11 Výrobný štítok umiestnený na dverách rozvádzača

- kábla, jeho smer, prípadne aj jeho dĺžku v metroch.
- c) Označenie hlavného ističa (vypínača). Označenie musí byť také výrazné, aby bolo viditeľné ihneď po otvorení dverí rozvádzača. Ak by v predmetnom priestore došlo k zásahu elektrickým prúdom, je výrazné označenie zárukou rýchleho vypnutia hlavného ističa.
- d) Farebné označenie vodičov v rozvádzači:
- ochranný vodič zelenožltej farby označený písmenami PE,
 - neutrálny vodič svetlomodrej farby označený písmenom N,
 - kombinovaný ochranný a neutrálny vodič zelenožltej farby označený písmenami PEN,
 - vodič uzemnenia, drôt s minimálnym priemerom 8 mm označený zelenožltou farbou,
 - jednosmerný vodič kladného pólu označený tmavočervenou farbou a písmenom L+,
 - jednosmerný vodič záporného pólu označený tmavomodrou farbou a písmenom L-,
 - stredný vodič jednosmernej siete svetlomodrej farby označený písmenom M.

Doklady potrebné k vyrobenému rozvádzaču:

1. technická dokumentácia rozvádzača,
2. osvedčenie o typovej skúške,
3. protokol o kusovej skúške,
4. ES vyhlásenie o zhode,
5. pokyny týkajúce sa manipulácie, inštalovania, prevádzky a údržby rozvádzača.

Výrobcovia prázdnych skriň rozvádzačov umiestňujú na príslušnom mieste skrine (obyčajne na dverách) výrobný štítok, ktorý slúži len na označenie prázdnej skrine rozvádzača (obr. 11). V žiadnom prípade nemôže nahradiť výrobný štítok vyrobeného rozvádzača, ktorý je výrobca rozvádzača povinný na vyrobený rozvádzač umiestniť. Pôvodný štítok na prázdnej skrini rozvádzača nie je potrebné odstraňovať ani prelepovať novým štítkom, treba ho tam ponechať.

Skúšanie rozvádzačov

Skúšanie rozvádzačov, rozvodníc, elektrorozvodných jadier, prípojkových, rozpojovacích a istiacich skriň, krytých prípojnicových rozvodov a staveniskových rozvádzačov predstavuje posudzovanie začínajúce sa prehliadkou a overovaním ich

kvality predpísanými skúškami a konečným vyhodnotením zistených vlastností.

Požadované skúšky na rozvádzačoch

Výrobcovia musia pri dodržaní zásad pre skúšobné priestory podľa STN 33 1345: 1992 podľa platných predpisov a noriem vykonávať na každom rozvádzači aspoň minimálny požadovaný rozsah skúšok na overovanie kvality a bezpečnosti výrobku. Ide o tieto skúšky:

- a) zapojenie, elektrická funkčnosť použitých prístrojov,
- b) skúška izolácie,
- c) ochranné opatrenia.

Požadované merania na rozvádzačoch

1. Skúška izolácie. Táto skúška je rozdelená na dve časti:

- a) Meranie izolačného odporu – izolačný odpor musí byť meraný pri jednosmernom napätí aspoň 500 V s použitím izolačného meracieho prístroja. Skúška sa v takomto prípade pokladá za vyhovujúcu, ak je nameraný odpor izolácie medzi obvodmi a neživými časťami aspoň 1 000 Ω/V na obvod vzhľadom na napäťacie napätie proti zemi týchto obvodov.
- b) Skúška vysokým napätím – túto skúšku možno rozdeliť na dve nezávislé skúšky. V prípade, že výrobca uvedie hodnotu menovitého impulzného výdržného napätia (Uimp), skúška sa vykoná podľa predpisu výrobcu striedavým alebo jednosmerným napätím v rozsahu 2,5 kV až 12 kV (podľa zodpovedajúcej nadmorskej výšky zariadenia počas skúšky – tab. 10 v norme STN EN 61439-1). Skúšobné napätia podľa tab. 10 zodpovedajú hodnotám menovitého impulzného výdržného napätia. Pre pomocné a riadiace obvody v rozvádzači sa volí striedavé skúšobné napätie na skúšku elektrickej pevnosti podľa tab. 9 v tej istej norme.

Záver seriálu.

Ing. Ján Meravý

certifikovaný elektrotechnik špecialista
 revízný technik VTZE
 súdny znalec elektro a bezpečnosti práce
 lightning@lightning.sk

OD DÁVKOVÝCH PROCESOV PO PRIEMYSELNÉ VÝROBNÉ SYSTÉMY TYPU 4.0: TAXONÓMIA ALTERNATÍVNYCH PRODUKČNÝCH MODELOV (1)



Produkčné modely sa z didaktického pohľadu často delia na tie, pri ktorých produkt prechádza cez lineárnu, nemeniacu sa sekvenciu krokov s jednou vykonanou operáciou na jednom stroji (flow shop), a tie, kde sú stroje zoskupené podľa funkcionality a produkty sa pohybujú medzi nimi vtedy a tak, ako je potrebné, pričom cez jeden stroj môžu prejsť aj niekoľkokrát (job-shop). To je však definícia, ktorá je skôr založená na kognitívno-heuristicko-logike ako na karteziánskej dôkladnosti. Toto rozdelenie je príliš zjednodušujúce a nie je vhodné na pochopenie zložitého fungovania produkčného systému. Tento seriál opisuje charakteristiky hlavných produkčných modelov definovaných rôznymi implementačnými princípmi súvisiacimi s produkciou. Takéto východisko pomáha vytvárať systematický prehľad o téme vedúci k taxonómii existujúcich výrobných systémov, uľahčuje lepšie pochopenie problematiky a umožňuje štruktúrovaný prístup k výučbe študentov. Umožňuje tiež porozumenie, porovnanie a posúdenie výhod a nevýhod vlastností súčasných a predpokladaných nových produkčných systémov. Cieľom je nájsť spôsob, ako čo najlepšie transformovať suroviny na komponenty a hotové výrobky. Porovnanie ukazuje, že predpokladaný produkčný model postavený v súlade s koncepciou Priemyslu 4.0 nemá iba výhody, ale predstavuje aj určité výzvy z hľadiska možnosti implementovať súčasný maximálne flexibilný a pružný produkčný systém zameraný na produkciu výrobkov veľkosti šarže 1.

Teória produkcie sa často vyučuje použitím opisných scholastických metód, ktorým chýba vedecky podložená karteziánska dimenzia so súvisiacimi zákonmi o výrobe. V podstate sa učí na kognitívno-heuristickom základe zvyčajne kombinovanom so simulačnými algoritmami, čo umožňuje modelovať komplexné správanie dynamických systémov. V tomto seriáli sa autori rozhodli štruktúrovať tému klasifikácie produkčných systémov a vyhodnotiť ich výkon podľa definovaných produkčných kritérií s cieľom ponúknuť lepšie pochopenie danej témy. Teória produkcie v skutočnosti zvyčajne zahŕňa nasledujúce základné témy:

1. Opis rôznych výrobných procesov, ako sú vŕtanie, frézovanie, brúsenie, valcovanie, vytlačovanie, liatie atď., ako aj nové technológie, napr. aditívna výroba (3D tlač) či laserová ablácia. Každá z týchto technológií je doplnená aj fyzikálnymi princípmi spracovania.
2. Metódy organizácie práce, ako sú MTM (Maynard – Stegemerten – Schwab, 1948), a techniky modelovania rozloženia prevádzky s čoraz častejšie používaným 3D modelovaním fyzikálnych procesov vo virtuálnej realite.

3. Teória operačného výskumu na optimálne plánovanie kapacity, ako je lineárne programovanie založené na štandardných algoritmoch lineárnej optimalizácie alebo sofistikovanejších technikách rozhodovania (napr. Hillier – Lieberman, 2001; Rüttimann, 2015).
4. Teória radenia (napr. Curry – Feldman, 2011) pre optimálne plánovacie sekvencie použitím diskretných simulačných balíkov, ako aj opis praktických aplikácií so systémami plánovania výroby MRP2/ERP.

Špecifické produkčné zákony, t. j. „fyzika produkcie“, sa však väčšinou nevyučujú, pričom dôvod je jednoduchý: táto oblasť zatiaľ nebola dostatočne opísaná. Prvý pokus o rozpracovanie takejto „fyziky“ venovanej produkcii uvádzajú Hopp a Spearman (2000), a to v učebnici *Factory Physics*, avšak bez toho, aby bol dôsledný a striktno sa venoval skutočnej podstate tejto témy. Produkcia sa líši od prírodných vied, ako sú matematika alebo fyzika. Tieto vedy boli rozvíjané v priebehu desaťročí a nakoniec postavené

princíp	tradičná dávka/rad	TFL masová výroba	Lean JIT	CPPS
produkčný princíp	výroba na zákazku/sklad	výroba na zákazku/sklad	výroba na sklad	výroba na zákazku
výrobný princíp	tlačenie	tlačenie	ťahanie	tlačenie
princíp prenosu	dávka	1-kus	1/n-kusov	tbd

Tab. 1 Taxonómia produkčných systémov definovaná hlavnými princípmi

na pevných základoch vedúcich k definovaniu axiémov, viet, dôsledkov a zákonov.

Produkcii však chýba formálna teória, ktorá by viedla k vyššie opísanému kognitívno-heuristickému prenosu znalostí. Samotný dôvod spočíva v povahe témy produkcie. Produkcia je v skutočnosti zložitá veda, a to pre svoju viacrozmernú povahu. Produkčný systém môžeme definovať ako systém (Rüttimann, 2017):

- obmedzení v nedeterministickom prostredí,
- ktorého cieľom je transformovať suroviny na výrobky (fyzická premena),
- ktorého cieľom je dodržiavanie požiadaviek zákazníka,
- s obmedzenou dostupnosťou zdrojov procesu (obmedzené kapacity),
- kde sa uplatňuje vhodná alokácia, t. j. plánovanie zdrojov (optimálne riešenie),
- so sledovaním ekonomických dôvodov minimalizácie plytvania vstupmi a zdrojmi (ROI).

Táto definícia ukazuje nielen to, aké zložité je riadenie produkčného systému, ale aj to, prečo nie je teoretický model jednoduchý. Základom produkcie sú štyri produkčné axiomy označené ako SPQR: rýchlosť (speed), presnosť (punctuality), kvalita (quality) a návratnosť (return); neoddeliteľnou súčasťou tejto úvahy musí byť aj ekonomický výnos (Rüttimann, 2017). Každý produkčný systém nezávislý od priemyselného odvetvia musí vyhovovať týmto axiómom, ktoré zabezpečia životaschopný a udržateľný obchodný model. Výzva definovať komplexnú inherentnú teóriu produkcie bola prvýkrát vyriešená v práci (Rüttimann, 2017), prinajmenšom pre jej fyzikálnu podstatu, ktorá ovplyvňuje dva kľúčové parametre produkčného systému – čas, ktorý ubehne od zadania objednávky zákazníkom do dodania hotového produktu výrobcom (lead-time), a výkonnosť. Práca B. G. Rüttimanna (2017) nielenže definuje niekoľko zákonov špecifických pre produkciu, formalizovaných ako teorémy, dodatky a lemmy, ale tiež obsahuje niekoľko koncepcií týkajúcich sa produkčných systémov z pohľadu ich fungovania. Tieto koncepcie boli definované ako princípy. Teória produkcie má v podstate dvojakú charakteristiku:

- zákony špecifické pre produkciu – súvisia s časom, ktorý ubehne od zadania objednávky do dodania hotového výrobku, polotovarmi prechádzajúcimi cez prevádzku, aby mohli byť spracované a zmontované do hotových výrobkov, a celkovým výkonom prevádzky (v súlade s fyzikálnym modelom);
- princípy súvisiace s produkciou – opisujú alternatívne riešenia spôsobu implementácie a fungovania produkčných systémov; kompetentný subjekt vyberá zásady, ktoré sa majú uplatniť (aplikovaný model implementácie).

Produkčné zákony sú do značnej miery odvodené od základných zákonov o toku (hydraulike) a radení. Tieto zákony nemožno ovplyvniť, zostávajú nemennými a tvoria akýsi nie nový, ale v konečnom dôsledku formalizovaný základ výroby. Tieto vety a dôsledky opisujú vnútorné vlastnosti produkčného systému. To, aké koncepty sa nakoniec použijú pre ten-ktorý produkčný systém, je dané voliteľnými produkčnými princípmi. Kombinácia použitých princípov bude definovať konečný výkon produkčného systému v súlade s produkčnými zákonmi.

Obe časti, produkčné zákony a produkčné princípy, tvoria logiku produkčného systému, ktorú si v ideálnom prípade možno predstaviť ako softvér, ktorý zase definuje, ako sa používa hardvér (t. j. zdroje). Systém sa v skutočnosti skladá z niekoľkých podčastí, ktoré osamote nemajú veľký zmysel. Preto sa vo všeobecnosti produkčný systém skladá z nasledujúcich prvkov:

- suroviny a výrobky, ktoré sa majú vyrábať,
- pracovná sila a zariadenie umožňujúce výrobu,

- princípy definujúce, ako sa má niečo produkovať,
- produkčné zákony modelujúce výsledný výkon.

Zatiaľ čo niektoré produkčné zákony budú v rámci seriálu vysvetlené neskôr, niektoré produkčné princípy opíšeme v nasledujúcich riadkoch. Tieto princípy možno rozdeliť na hlavné a sekundárne. Hlavné princípy charakterizujúce produkčný systém sú:

- produkčný princíp,
- výrobný princíp,
- princíp prenosu.

Pod produkčným princípom budeme rozumieť to, ako sa výrobok vyrába, to znamená „vyrábať na objednávku“ pri výrobkoch na mieru alebo „vyrábať na sklad“ pri štandardných výrobkoch. Variant „vyrobiť na ďalšie spracovanie“ nás v tejto súvislosti nebude zaujímať, pretože nás zaujíma iba fyzická premena surovín na hotové výrobky na úrovni výrobných prevádzok. Výrobný princíp súvisí so spúšťaním výroby alebo prenosom medzi rôznymi pracoviskami podľa konceptov push (tlačiť) alebo pull (ťahat). Analytické porovnanie konceptov push a pull nakoniec vedie k „vete o identite výrobného princípu“, ktorá matematicky definuje dokonalý tok výroby šarže 1 (Rüttimann, 2017). Princíp prenosu sa nakoniec zaoberá množstvom prevedeným z jednej operácie alebo pracovnej stanice na druhú. Možné sú tiež princípy ako „celá dávka“ alebo „jeden kus“, ale aj prechodné varianty ako princíp prenosu „n-kusu“. Sekundárne princípy opisujú ďalšie implementačné koncepty, ako sú:

- princíp plánovania (napr. FIFO, LIFO, najskorší termín doručenia, najkratší čas spracovania),
- princíp debottleneckingu (napr. šírenie, sekvencovanie, paralelizácia),
- princíp radenia (napr. spoločný rad, konkrétny rad),
- princíp pridelovania zdrojov – alokácie (1-k-1, 1-k-m, x-k-1, x-k-m),
- princípy vyváženia (pevná zóna, dynamická zóna, obvod, statické),
- princíp ukladania (napr. náhodný, príbuzný, často používaný) atď.

V našej analýze sa budeme vo väčšom rozsahu venovať zjednodušujúcej segregácii produkčných systémov na job-shop a flow-shop, charakterizujúc produkčné systémy podľa kombinácie hlavných princípov znázornených na obr. 1. Rozlišujeme klasickú dávkovú výrobu a výrobu na princípoch radu (B & Q), tokovú výrobu spoločnosti Ford pre hromadnú výrobu na prenosových linkách (TFL), tokovú výrobu v spoločnosti Toyota na výrobu Lean just-in-time (JIT) s využitím výrobných buniek a kyberneticko-fyzikálny produkčný systém (CPPS) typu Priemysel 4.0.

Kombináciou princípov výroby a prenosu dostaneme teoreticky možnú hlavnú maticu fungovania výroby, ktorá definuje napr. režim „ťahania 1 kusu“ alebo „tlačenia dávky“ (Rüttimann 2017). Cieľom tohto seriálu nie je podrobne vysvetliť tieto princípy teórie produkcie. Cieľom je zamerať pozornosť na skutočnosť, že z tejto explicitne formalizovanej teórie možno logicky opísať produkciu, čo vedie k taxonómii rôznych produkčných systémov.

O Inspire AG

Inspire AG je popredné švajčiarske kompetenčné centrum zaoberajúce sa prenosom technológií do strojárkeho, elektronického a kovospracujúceho priemyslu, financované Švajčiarskou konfederáciou. Vykonáva výskum pre priemysel, vyvíja najmodernejšie technológie, metódy a procesy a rieši problémy vo všetkých oblastiach inovácie výrobkov a výrobných technológií. Pridružená akadémia Inspire sa zameriava na informovanie vedúcich pracovníkov v odbore teórie produkcie a súvisiacich tém. Autori v tomto seriáli ukazujú, že karteziánskej teórii možno dať rozmer teórie produkcie a definovať

taxonómii produkčných systémov. Cieľom autorov je tiež spracovať dostatok vhodných didaktických učebných materiálov pre študentov s využitím nového pohľadu na tému produkcie.

Literatúra

- [1] Curry, G. L. – Feldman, R. M. (2011). Manufacturing Systems Modeling and Analysis. Berlin: Springer. Dostupné na: <https://doi.org/10.1007/978-3-642-16618-1>.
- [2] Hagen, H. – Rüttimann, B. (2004). The Automotive Market – The New Challenge for the Aluminium Industry. Aluminium, 80, 5.
- [3] Hillier, F. S. – Lieberman, G. J. (2001). Introduction to Operations Research. New York: McGraw-Hill.
- [4] Hopp, W. – Spearman, M. (2000). Factory Physics. International Edition, New York: McGraw-Hill.
- [5] Ielmini, D. – Pedretti, G. – Ambrosi, E. – Bricalli, A. – Wang, W. – Sun, Z. (2019). Solving Matrix Equations in one Step with Cross-Point Resistive Arrays. PNAS, 116, 4123-4128. Dostupné na: <https://doi.org/10.1073/pnas.1815682116>.
- [6] Inspire Academy (2018). Lean Six Sigma OPEX Curriculum, Inspire AG.
- [7] Liker (2004). The Toyota Way, 14 Management Principles from the World Greatest Manufacturer. New York: McGraw-Hill.
- [8] Maynard, H. B. – Stegemerten, G. J. – Schwab, J. L. (1948). Methods-Time Measurement. New York: McGraw-Hill.
- [9] Ohno, T. (1988). Toyota Production System – Beyond Large Scale Production. New York: Productivity Press.
- [10] Rüttimann, B. G. (2015). Discourse about Linear Programming and Lean Manufacturing: Two Different Approaches with a Similar

Converging Rational. JSSM, 8, 85-91. Dostupné na: <https://doi.org/10.4236/jssm.2015.81010>.

[11] Rüttimann, B. G. (2017). Lean Compendium – Introduction to Modern Manufacturing Theory. Berlin: Springer. Dostupné na: <https://doi.org/10.1007/978-3-319-58601-4>.

[12] Rüttimann, B. G. – Stöckli, M. T. (2016). Lean and Industry 4.0 – Twins, Partners, or Contenders? A Due Clarification Regarding the Supposed Clash of Two Production Systems. JSSM, 9, 485-900. Dostupné na: <https://doi.org/10.4236/jssm.2016.96051>.

[13] Tolio, W. – Terkaj, T. – Valente, A. (2009). Design of Flexible Production Systems: Methodologies and Tools. Berlin: Springer-Verlag. Dostupné na: <https://doi.org/10.1007/978-3-540-85414-2>.

[14] Umsetzungsempfehlungen (2013). Für das Zukunftsprojekt Industrie 4.0 – Abschlussbericht des Arbeitskreises Industrie 4.0. Dostupné na: <http://www.plattform-i40.de>.

[15] Womack, J. P. – Jones, D. T. (2003). Lean Thinking. New York: Free Press. Zukunftsprojekt Industrie 4.0, Internet. Dostupné na: <http://www.plattform-i40.de>.

Pokračovanie v ďalšom čísle.

Publikované so súhlasom autorov.

Bruno G. Rüttimann

ETH Zürich IWF, Zurich, Švajčiarsko
bruno.ruettimann@inspire.ethz.ch

Martin T. Stöckli

Inspire AG, Zurich, Švajčiarsko
stoeckli@inspire.ethz.ch



Premeňte údaje na užitočné informácie

Zvýšte dostupnosť, zlepšite kvalitu a hospodárenie s energiou vďaka jednoduchému implementovaniu riešení IIoT od spoločnosti Emerson. Inteligentná pneumatika – snímač prietoku série AVENTICS™ AF2 – meranie kritických parametrov vo výrobnom procese, detekcia únikov až po zlepšenie prediktívnej údržby, inteligentná pneumatika – snímač prietoku série AVENTICS™ AF2 – poskytuje prehľady, ktoré zlepšujú rozhodovanie a pomáhajú optimalizovať výkon vašich operácií s potravinami a nápojmi.

Viac sa dozviete na: Emerson.com/AVENTICS



AVENTICS™

Logo Emerson je ochrannou známkou a servisnou známkou spoločnosti Emerson Electric Co. © 2020 Emerson Electric Co.


EMERSON

CONSIDER IT SOLVED™

INICIATÍVA SPOLOČNOSTI FARNELL MAKE A BETTER TOMORROW TOGETHER VENUJE VIAC AKO 22 000 EUR NA CHARITU

Spoločnosť Farnell, dodávateľ produktov a riešení pre vývojárov, daruje viac ako 22 000 eur na charitu prostredníctvom iniciatívy Make a Better Tomorrow Together. Tento jedinečný program podporili partneri Rohde & Schwarz, ROHM a Multicom Pro. Návštevníci webových stránok Farnell boli vyzvaní, aby si zvolili jednu z dvoch vybraných charitatívnych organizácií – COVID-19 Solidarity Response Fund alebo Plan International Ireland. Každá organizácia získala za každú nomináciu 1 €, príp. aj väčšie dary, ak si zákazníci kúpili vybrané produkty, z ktorých časť nákupnej ceny bola venovaná na charitu. Celkovo charitatívne organizácie získali viac ako 11 000 eur.



„Chápeme, aké dôležité je pomáhať tým najzraniteľnejším v našej spoločnosti, a sme hrdí na to, že sme vytvorili túto iniciatívu s názvom Spoločne urobme lepší zajtrajšok. Ďakujeme našim zákazníkom, ktorí sa tak nadšene podieľali na pomoci dvom charitatívnym organizáciám. Tiež by som sa chcel poďakovať našim partnerom ROHM Semiconductor, Rohde & Schwarz a výrobcom Multicom Pro, ktorí túto iniciatívu veľkoryso podporili,“ skonštatoval Chris Breslin, obchodný riaditeľ spoločnosti Farnell.

„Chceli by sme srdečne poďakovať spoločnosti Farnell za dar pre COVID-19 Solidarity Response Fund pre Svetovú zdravotnícku organizáciu, ktorý založila Nadácia OSN a Švajčiarska nadácia pre filantropiu. Stojíme pred bezprecedentnou výzvou voči komunitám všade postihnutým rastúcou pandemiou, keď celý svet bojuje proti COVID-19, pričom spája organizácie a jednotlivcov, aby spoločne čelili tejto hrozbe. Spolupatričnosť vyvolaná touto spoločnou výzvou bola fenomenálna. Získané prostriedky pomohli WHO realizovať a koordinovať globálne úsilie a zároveň podporiť krajiny pri prevencii, odhaľovaní a prijímaní opatrení počas pandémie. V mene COVID-19 Solidarity Response Fund je Švajčiarska nadácia pre filantropiu vďačná za túto podporu,“ hovorí Sabrina Grassi, generálna riaditeľka Švajčiarskej nadácie pre filantropiu.

„Ďakujem spoločnosti Farnell, že si vybrala Plan International Ireland ako jednu z charitatívnych organizácií pre kampaň Make a Better Tomorrow Together. Plan International Ireland intenzívne pracuje v komunitách, ktoré podporujeme, a pomáha pripravovať školy na bezpečné opätovné otvorenie; na stovkách škôl sme nainštalovali zariadenia na umývanie rúk a rozdali sme študentom tisíce masiek a školských potrieb,“ konštatoval Paul O'Brien, generálny riaditeľ spoločnosti Plan International Ireland.

„Počas celej pandémie sme pracovali na podpore osôb v prvej línii v boji proti tejto kríze. Spolu s partnermi sme zabezpečili dodávku základných zásob zákazníkom, ktorí vyrábajú zdravotnícke zariadenia, ako sú ventilátory a testovacie zariadenia. Tiež sme venovali viac ako 50 000 eur na zariadenia na 3D tlač na podporu výroby základných OOP v Európe a vo zvyšku sveta. Ocitáme sa v novom svete, s novými prioritami a štandardmi a stále zostávame oddaní našim hodnotám,“ dodáva Ch. Breslin.

Ďalšie informácie o iniciatíve spoločnosti Farnell Make a Better Tomorrow Together nájdete na <https://uk.farnell.com/bettertomorrow>.

www.farnell.com

NOVINKA: MATERIÁL BRADYGRIP™ PRINT-ON HOOK (VYTLAČ A PRIPEVNI)

www.atpjournalsk/31565



Vytlač, pripevni, a keď treba, premiestni. Unikátne a jednoduché značenie na káblové zväzky.

Rýchlu a spoľahlivú identifikáciu káblov máte teraz na dosah – vďaka partnerstvu Brady a VELCRO Brand. Materiál BradyGrip™ Print-on Hook (vytlač a upevni) je jedinečné riešenie umožňujúce jednoduchú tlač označenia a jej umiestnenie na zväzky. Podklad s gripom uľahčuje zmenu polohy alebo odstránenie, takže nie je nutná žiadna nákladná prerábka. Stačí vytlačiť a umiestniť.

- Zvyšuje výkonnosť: Maximalizuje dostupnosť služieb vďaka rýchlejšiemu a potlačiteľnému značeniu na káblové zväzky.
- Jednoduché upevnenie aj premiestnenie: Aplikujte, premiestnite a odstráňte značenie vďaka exkluzívnemu materiálu na okamžitú potlač a umiestnenie.
- Bezpečné: Predstavuje alternatívu k nylonovým káblovým viazačom, pričom nepoškodzuje káble.
- Mimoriadne prispôsobivé: Prispôbte si štítky tlačou na materiál s rôznou šírkou tak, aby zodpovedali veľkým aj malým zadaniam.

Pozrite si krátke video na webe Brady | a spoznajte ako to funguje! |



www.brady.sk

PRIETOKOMER PRE APLIKÁCIE VYŽADUJÚCE VYSOKÝ STUPEŇ ČISTOTY

Ultrazvukový prietokomer Metraflow od spoločnosti Titan Enterprises ponúka ideálne riešenie pre aplikácie na sledovanie prietoku vyžadujúce vysoký stupeň čistoty. Metraflow je vhodný pre aplikácie, ako je výroba liečiv, procesy s prietokmi čistej vody a výroba potravín. Tieto aplikácie vyžadujú, aby prietokomer nemal žiadne prekážky alebo mŕtve miesta, pretože to môže viesť k problémom s kontamináciou použitých kvapalín v týchto procesoch.



Ultrazvukový prietokomer Metraflow, ktorého prietoková trubica je vyrobená z vysoko odolného polyméru perfluóralkoxyalkánu (PFA), je charakteristický rozsiahlou chemickou odolnosťou a je schopný monitorovať prietokové teploty až do 60 °C a tlaky až do 28 barov. Patentovaná ultrazvuková technológia sa vyznačuje vynikajúcou presnosťou, rozsahom prietokov od 20 do 5 000 ml/min a je vyrobená z ultra čistých materiálov, aby sa zachovali hygienické a sterilné podmienky.

Zariadenie obsahuje kompaktný integrovaný elektronický displej a sadu snímačov ultrazvukového prietokomeru. Jednotky fyzikálnych veličín, čas, požadované hodnoty a analógové a digitálne výstupy je možné nastaviť cez USB konektor. Všestranný softvérový systém umožňuje používateľovi konfigurovať aj alarmy, hraničné hodnoty a dokonca aj ukladanie údajov.

www.metraflowmeter.com

CHLADENIE S VÝKONOM 900 W NA JEDEN SERVER

www.atpjournalsk/31517



Podľa prognóz svetový trh kvapalinového chladenia v serverovniach narastie z 1,2 (2019) až na 3,2 miliardy dolárov v roku 2024. Dôvody sú jasné – explozívny rast potreby chladiť vysoko výkonné procesory serverov. Bežné vzduchové chladenie tu jednoznačne naráža na svoje fyzikálne hranice. Požiadavka na veľmi výkonné a súčasne efektívne chladenie je čoraz naliehavšia. Ako správne sa ukazuje smerovanie ku kvapalinovému chladeniu.

Rittal ako popredný svetový dodávateľ riešení infraštruktúry dátových centier v strategickom partnerstve Zutacore – Rittal predstavil prelomové riešenie v chladení procesorov výkonných serverov. Ide o priame chladenie čipov kvapalinou Novac využitím tepla skupenskej premeny. Plynne chladivo sa skvapalňuje a odovzdáva teplo buď prúdiacemu vzduchu cez zadné dvere, alebo vo výmenníku tepla Novac – voda uloženom v spodnej časti skrine. V dohľadnom čase sa očakáva masové rozšírenie kvapalinového chladenia v serverovniach. Oproti predošlému privádzaniu chladiacej vody k procesorom serverov je toto riešenie podstatne bezpečnejšie a pritom stále veľmi efektívne.

www.rittal.sk

NOVÝ MATLAB R2020b

HUMUSOFT, s. r. o., a spoločnosť MathWorks, popredný výrobca nástrojov na technické výpočty, modelovanie a simuláciu, uvádzajú na trh Českej republiky a Slovenskej republiky nové vydanie výpočtového, vývojového a simulačného prostredia MATLAB R2020b. Základný modul MATLAB prináša nové typy grafov a možností pri ich úprave. Tvorcovia aplikácií majú k dispozícii nástroje na zobrazovanie a zlučovanie zmien. Simulink možno využívať pomocou webového prehliadača v Simulink Online. Nástroj Activity Profiler Stateflow pomáha analyzovať využiteľnosť stavov a prechodov. Stiffness Impact Analysis Tool pomôže nájsť časti modelu, ktoré sú numericky náročné na riešenie. Experiment Manager App vám uľahčí správu experimentov konvulčných sietí a AutoML pomôže pri tréningu najlepšieho modelu strojového učenia.

MATLAB R2020b prináša nové produkty:

- Deep Learning HDL Toolbox – prototypovanie a nasadenie algoritmov konvulčných sietí na FPGA a SoC,
- Lidar Toolbox – návrh, analýza a testovanie systémov s lidarom,
- UAV Toolbox – návrh, simulácia a nasadenie UAV aplikácií,
- rodina produktov RoadRunner – tvorba 3D scén na simuláciu autonómneho riadenia.

Okrem spomenutých nových produktov MATLAB obsahuje ďalšie vylepšenia na tvorbu architektúr systémov, aplikácií reálneho času, testovania a generovania kódu. Podrobnejšie informácie o novej verzii R2020b a všetkých novinkách nájdete na stránke <http://www.humusoft.cz/matlab/new-release/>.

www.humusoft.cz

FARNELL ROZŠIRUJE PORTFÓLIO V OBLASTI BEZPEČNOSTI A HYGIENY O AMETEK LAND

Spoločnosť Farnell, dodávateľ produktov a riešení pre vývojárov, podpísala novú zmluvu so spoločnosťou AMETEK Land, popredným svetovým výrobcom monitorovacích systémov a analyzátorov na infračervené bezkontaktné meranie teploty. Nová dohoda rozširuje portfólio spoločnosti Farnell v oblasti bezpečnosti a hygieny a portfólio pre skorý návrat do práce pridaním nového produktu AMETEK Land – meracieho systému teploty ľudského tela VIRALERT 3.

VIRALERT 3 používa teplotné a vizuálne kamery na meranie teploty a rozpoznávanie tváre pri súčasnom dodržiavaní požiadavky na fyzický odstup. Systém naskenuje subjekt približne za dve sekundy, čo umožňuje bezproblémové sledovanie pri vchode do zariadenia a minimalizáciu čakania a radov, ktoré by mohli zvýšiť riziko prenosu infekcie. Automatizované meranie a ukladanie údajov odstraňuje potenciál ľudskej chyby v procese skenovania.



VIRALERT 3 ponúka používateľom množstvo inovatívnych funkcií:

- Bezpečný skrining – možnosť okamžitého, presného a bezkontaktného infračerveného teplotného zobrazovania z bezpečnej vzdialenosti bez spomalenia toku ľudí. Automatické vizuálne a zvukové výstrahy poskytujú používateľovi v prípade potreby varovanie.
- Ľahké použitie – funguje ihneď po vybalení zo škatule, bezplatný softvér ponúka intuitívne rozhranie.
- Zobrazovacia kamera s vysokým rozlíšením – pripája sa k lokálnemu počítaču a umožňuje automatickú detekciu každej tváre. Získané obrázky zo snímača farby CMOS sa zobrazujú v rozlíšení 1,2 MP (1 280 x 960) pri 50 fps. Teplotné obrázky poskytujú rozsah merania v rozmedzí 30 až 45 °C so zorným polom 39 x 31° a snímkovou frekvenciou <math>< 9\text{ Hz}</math>.
- Intuitívny softvér – podporuje nepretržité živé teplotné a vizuálne zobrazovanie. Abnormálne vysoká teplota sa zobrazuje červenou farbou, na obrazovke sa zobrazujú tiež zvukové alarmy.
- Vysoko presné meranie – prístroj vyvinutý poprednými svetovými odborníkmi na monitorovanie teploty zaisťuje presnosť $\pm 0,5\text{ }^\circ\text{C}$ na vzdialenosť 1 m.
- Čierny referenčný zdroj – kompaktný kalibračný zdroj s ľahkou inštaláciou eliminuje hlavný zdroj chýb merania.

Všestranný systém VIRALERT je vhodný pre väčšinu prostredí a možno ho spárovať s upínacím držiakom, držiakom na povrchovú montáž alebo so stojanom na statív, ktoré má spoločnosť Farnell tiež v ponuke.

„Naším cieľom je ponúknuť zákazníkom ten najlepší sortiment výrobkov od popredných svetových výrobcov. Vďaka AMETEK Land môžeme poskytovať nepretržitú podporu zákazníkom pri hľadaní možnosti návratu na pracovisko najbezpečnejším možným spôsobom. Spoločnosť Farnell má na sklade širokú škálu základných potrieb na prácu a je pripravená na okamžité odoslanie zákazníkom po celom svete,“ uviedol James McGregor, vedúci divízie produktov a riešení na testovanie, nástroje a výrobu v spoločnosti Farnell.

www.farnell.com

INTEGRÁCIA CLOUDOVÝCH ZARIADENÍ V IoT

Internet vecí (IoT) prináša do zabudovaných systémov riadenia bezprecedentnú úroveň inteligencie. Ak boli doteraz zariadenia izolované, IoT ich združuje do systému systémov. To umožňuje vzájomnú spoluprácu zariadení a prepojenie s inými službami, vďaka čomu možno dosahovať vyšší výkon, rýchlejšie reakcie a dlhšiu prevádzkyschopnosť.



Používatelia môžu využiť obrovský výpočtový výkon cloudu a nechať strojové učenie, dolovanie dát a ďalšie technológie pracovať s rozsiahlymi údajmi poskytovanými všetkými zariadeniami IoT, ktoré sú v rámci aplikácie inštalované. Tieto zariadenia však nemusia byť navrhnuté špeciálne pre danú aplikáciu. Cloudové systémy môžu na prepojenie historických údajov a údajov generovaných v reálnom čase z mnohých zdrojov využiť technológie premiešavania údajov, ako sú Spark a Hadoop. To umožňuje vytvárať vzájomné súvislosti medzi mnohými zdrojmi a získavať cenné poznatky.

Kľúčový problém s nasadzovaním IoT aplikácií spočíva v rozmanitosti komponentov, ktoré tvoria každé riešenie. IoT aplikácia musí zbierať signály z rôznych typov snímačov, ako sú napr. teplota, pohyb či kvalita vzduchu. Údaje môžu pochádzať zo zariadení rôznych výrobcov alebo zo staršieho hardvéru, ktorý nebol navrhnutý pre IoT.

Predstavme si napr. projekt IoT, ktorý zahŕňa monitorovanie teploty v každej miestnosti v hoteli. Každá miestnosť by mohla mať tri snímače, z ktorých každý by dokázal monitorovať teplotu. Jeden, umiestnený pri dverách, môže byť zabudovaný v module požiarnej signalizácie, druhý v blízkosti posteľe môže byť spojený s ovládacími prvkami klimatizácie v miestnosti a tretí v kúpeľni je nainštalovaný ako samostatná jednotka ako súčasť inštalácie IoT. Softvér, ktorý získava údaje z každého typu zariadenia, musí zohľadňovať spôsob, akým je každý snímač kalibrovaný a ako sa z neho údaje získavajú. Niektoré zariadenia môžu odosielať údaje v pravidelných intervaloch, na základe zmeny podmienok nad programovanú hranicu alebo na základe žiadosti cloudovej aplikácie. Každý z nich môže na prenos údajov používať rôzne sieťové pripojenia – niektoré kábové, iné bezdrôtové, napríklad Bluetooth alebo Zigbee. Aplikácia musí zohľadniť túto variabilitu. To však nie je všetko.

Spotreba energie je základným problémom mnohých zariadení internetu vecí. Najbežnejším spôsobom na udržanie dlhšej životnosti batérie je minimalizácia aktivity systémov s veľkou spotrebou, ako sú bezdrôtová komunikácia a hlavný mikroprocesor. Tieto systémy sú udržiavané v režime nízkej spotreby po väčšinu životnosti systému. Krátkodobu sa prebudia, vykonajú úlohu a potom znova prejdú do režimu spánku. Výsledkom je krátky pracovný cyklus. V úplne prebudenom stave s vysokou spotrebou energie sa tak využíva možno 1 % z celej životnosti systému. Počas zvyšných 99 % sú napájané iba systémy potrebné na udržanie požadovaného stavu systému, napríklad hodiny reálneho času. Pri použití takéhoto vyhovovania môže IoT uzol prežiť roky na jedno nabitie batérie.

Veľa mikroprocesorov (MCU) teraz obsahuje hardvérové prvky na sledovanie stavu systému, ktoré umožňujú periodické

prebúdanie dôležitých snímačov spúšťaných hodinami reálneho času a získavanie údajov bez prebudenia hlavného mikroprocesora. Niektoré systémy môžu vykonávať vopred stanovenú množinu odpočtov pred prebudením mikroprocesora, ktorý údaje spracúva. Iné môžu programovo zadávať hraničné hodnoty do logiky snímača tak, aby veľké odchýlky vyvolali okamžitú reakciu.

Aplikácia riadenia spustená v cloudu si môže zo zariadenia vyžiadať tie údaje, ktoré potrebuje, alebo ich získa pri zmene jeho stavu. No zariadenie nemusí reagovať hneď, pretože potreba zabezpečiť nízky pracovný cyklus bude znamenať, že sa bude nachádzať v stave nízkej spotreby. Aplikácia vyžaduje nejaký mechanizmus, aby sa zabezpečilo, že pochopenie stavu zariadenia je v súlade s realitou.

Na začiatku rozvoja týchto aplikácií integrátori IoT zistili, že treba vybudovať vlastnú softvérovú infraštruktúru na integráciu do cloudu pomocou vlastných protokolov alebo techník vzdialeného volania procedúr (RPC). Spravidla na to používali svoje vlastné dátové centrá alebo prenajaté servery, ktoré prijímali údaje z pripojených zabudovaných zariadení, prenášali informácie do centrálnej databázy a spúšťali aplikácie, ktoré by dáta prezentovali používateľom a vykonávali analýzu vzorov.

Integrátori by boli zodpovední za zabezpečenie odolnosti a vysokej dostupnosti a za riešenie zložitosti prostredia, v ktorom zariadenia nie sú trvalo pripojené k sieti. Jedným zo spôsobov, ako to dosiahnuť, je použitie konceptu tieňových zariadení. Ide o dokumenty uložené v cloudu, ktoré obsahujú informácie o stave zariadenia z jeho posledných správ a všetkých prebehnutých zmenách.

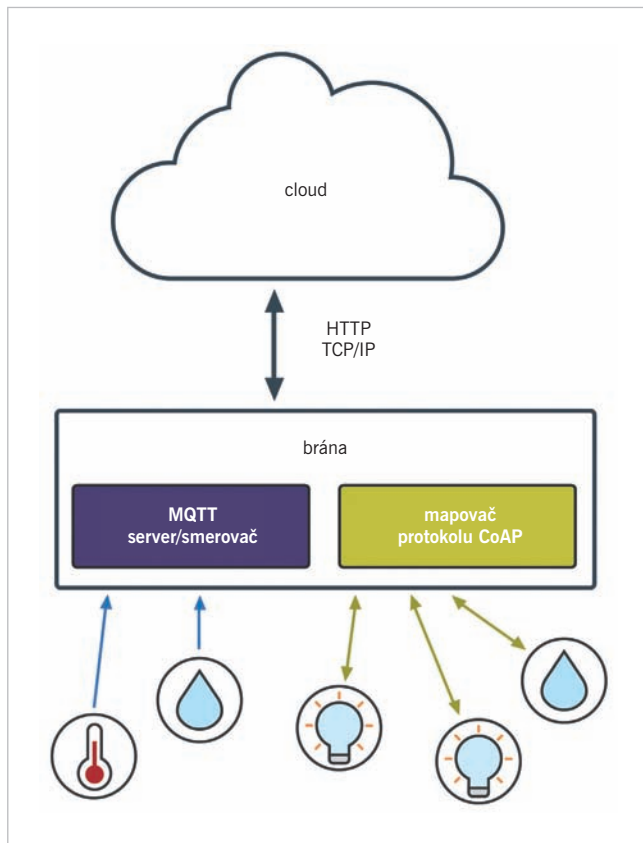
Aj keď aplikácie môžu riadiť tieňové zariadenia samy, je to úloha, ktorá sa ľahšie spravuje, ak sa prenesie na vrstvu služieb, ktorá dokáže ponúknuť štandardizované rozhranie pre mnoho typov zariadení. To je jedna z mnohých funkcií, ktorá je súčasťou ponuky cloudových infraštruktúr, ako sú Amazon Web Services, IBM Watson IoT a Google Cloud.

Ďalšou službou, ktorú vykonávajú platformy cloudovej infraštruktúry, je mapovanie protokolov. Cloud sa vyvinul okolo rozsiahleho využívania protokolu TCP/IP a služieb, ktoré tento protokol dokáže prenášať. Aj keď ide o bezstavový protokol, protokol HyperText Transport Protocol (HTTP) používaný v mnohých cloudových službách beží na vrchole stavovo orientovanej TCP vrstvy, a to hlavne kvôli širokej podpore protokolu TCP. Málokteré zariadenie IoT však má zdroje na implementáciu úplného protokolu TCP/IP, ktorý umožňuje priamu komunikáciu s cloudovými aplikáciami. IETF (Internet Engineering Task Force) dala do pripomienkového konania protokol

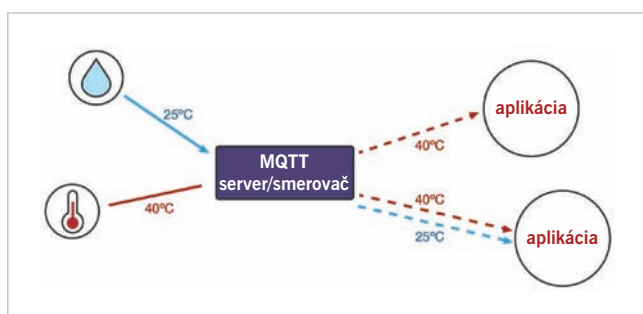
CoAP (Constrained Application Protocol), ktorý zjednodušuje protokol HTTP tak, aby bol kompatibilnejší so zariadeniami s obmedzenými prostriedkami, pričom odstraňuje potrebu používať vrstvu TCP.

CoAP využíva štvorbajtovú hlavičku s kompaktným kódovaním na podporu protokolov s oveľa kratšou dĺžkou paketov, ako sú tie, ktoré bežne poskytujú hlavné ethernetové siete. Bežnou alternatívou k CoAP, ktorá má atribúty považované za vhodnejšie na mnoho implementácií IoT, je protokol Message Queuing Telemetry Transport (MQTT) vyvinutý spoločnosťou IBM. Ten môže využívať rôzne formáty paketov, ako sú Bluetooth a Zigbee, ako aj TCP/IP. Na rozdiel od modelu klient – server tradičných webových služieb postavených na http model MQTT podporuje publikovanie a odber (pub/sub). To má výhodu v minimalizácii jednotlivých požiadaviek na IoT zariadenie.

Aby sa zabezpečila konzistencia prenosu údajov medzi rôznymi platformami, používajú cloudové platformy formát JSON (JavaScript Object Notation). Ak chcete odoslať údaje do cloudu, zariadenie musí najskôr zakódovať údaje, ktoré má, do reprezentácie JSON, a potom ich použiť na správy CoAP, HTTP alebo MQTT. Implementátori majú na výber: nechajú, aby túto úlohu vykonal koncové zariadenie, alebo sa o proces postarajú prostredníctvom brán. V systémoch s rozsiahlym starým hardvérom bude často preferovanou voľbou brána. Tá môže zhromažďovať údaje pomocou proprietárnych alebo IoT štandardov používaných zariadeniami a prevádzať dáta do/z reprezentácie JSON. Alebo môže fungovať aj



Brána mapujúca MQTT a CoAP (© Farnell)



Príklad modelu pub/sub MQTT (© Farnell)

```

{"SensorData":
{"Device":"Factory-345e56ab"},
"Sensors" : [
  {"Name":"Sensor1", "value":"14.3"},
  {"Name":"Sensor2", "value":"343.8"},
  {"status":"Alarm"},
  { "record_time":"21 May 2018 GMT 12:23:07"}
]
}

```

Príklad výstupu snímača vo formáte JSON (© Farnell)

ako proxy pre všetky príkazy prijaté z cloudu. Implementácia brány určí, či treba tieto príkazy konvertovať a prenášať v podobe, ktorej zariadenie rozumie.

Zariadenia navrhnuté pre IoT môžu obsahovať vlastné softvérové zásobníky, ktoré sa postarajú o konverziu JSON a prepojenie s cloudom. Podporu JSON a sieťových rozhraní možno začleniť do základného operačného systému reálneho času (RTOS) a získať k nim prístup pomocou programovacích jazykov, ako je C. Jedným z prístupov, ktorý používajú niektorí integrátori IoT a ktorý podporujú poskytovatelia cloudovej infraštruktúry, je implementácia virtuálneho stroja na každé koncové zariadenie optimalizované na prepojenie cloudu a IoT.

Ovládače zariadení implementované na každej platforme zariadení IoT sa používajú na preklad príkazov z virtuálneho stroja do tvaru, ktorému rozumie nasadený RTOS a firmvér. Firmvér sa stará o optimalizáciu spotreby energie a časovanie na nižšej úrovni a poskytuje štandardizovaný súbor služieb, na ktoré sa môže cloudová vrstva spoľahnúť.

Vývoj v prostredí cloudových riešení poskytuje v porovnaní s tradičným zabudovaným prostredím bohatšiu škálu programovacích nástrojov. Dnes sa jazyky používané na programovanie v cloude zvyknú navrhovať tak, aby fungovali v prostredí manažovaného programu vytvoreného v jednom z vyšších programovacích jazykov a spúšťaného v .NET. Namiesto kompilácie sa kód interpretuje za behu programu, alebo, ak ponúka vyšší výkon, kompiluje sa just-in-time (JIT). Zatiaľ čo vývojári zabudovaných riešení majú zvyčajne obmedzený výber jazykov, predovšetkým jazykov C a C++, vývojári cloudových aplikácií majú prístup k bohatej škále jazykov, z ktorých mnohé sú optimalizované pre konkrétne potreby. Kým Java a Python podporujú veľa aplikačných požiadaviek, Hadoop rozširuje Javu tak, aby sa zabezpečilo rozloženie záťaže spracovania údajov na mnoho výpočtových jadier (uzlov).

Aj keď programovanie zabudovaných aj cloudových aplikácií predpokladá použitie prostriedkov na krížový vývoj, vývojári píšuci programy pre servery môžu často použiť technológiu virtuálneho stroja na vytvorenie zmenšenej verzie cieľového prostredia na svojich vlastných strojoch. Vývojári zabudovaných systémov musia zvyčajne vyvíjať program oddelene od cieľa a spúšťať testy po každej sekvencii úprav, kompilácií a sťahovaní, čo zvyšuje čas potrebný na spracovanie. Prostredie middlewaru podporujúce vyššie programovacie jazyky pomáha zefektívniť vývoj tým, že umožňuje vytvárať program na lokálnom virtuálnom stroji a tak prináša podobné výhody, aké majú vývojári v cloude.

Vďaka dostupnosti služieb cloudovej infraštruktúry majú teraz integrátori prístup k širokej škále nástrojov, ktoré výrazne uľahčujú vytváranie úplných IoT riešení. Tieto cloudovo orientované služby, ktoré siahajú až po vrstvu zariadenia, zaisťujú, že sa výrazne zníži zložitosť nasadenia a integrátori môžu využívať plný výkon internetu vecí.

Cliff Ortmeier

globálny vedúci technického marketingu
Farnell Inc.
www.farnell.com

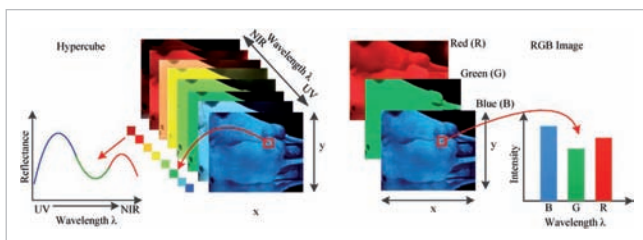
MULTISPEKTRÁLNE ZOBRAZENIE



Cieľom tohto článku je zhrnutie dostupných technológií multispektrálnych kamier a softvéru umožňujúceho spracovanie dát z týchto technológií. Multispektrálne kamery vytvárajú trojrozmernú informáciu, tzv. multispektrálnu dátovú kocku, ktorú môžeme následne analyzovať a extrahovať z nej žiadané informácie o snímanom obraze. Multispektrálna kamera nachádza využitie napríklad v poľnohospodárstve, kde môžeme cez normalizovaný rozdielový vegetačný index zistiť nutnosť zavlažovania, v mineralógii, kde môžeme zo známych absorpčných čiar zistiť zloženie snímaného objektu, ďalej pri triedení odpadu, kde môžeme na základe podobnosti spektrálnej odrazivosti určiť rovnaké suroviny a tak oddeliť plast od kovu. Tiež v medicíne, kde môžeme pomocou multispektrálnych kamier detegovať nádory či podstupovať laparoskopickú chirurgiu aj takých tkanív, ktoré by sme za normálnych okolností nevedeli odlišiť. V týchto odboroch nám spektrálna informácia z multispektrálnej kamery umožňuje lepšie rozlíšiť a identifikovať črty snímaného objektu, ktoré by bežnou kamerou odlišiť nebolo možné.

Spektrálne zobrazenie

Spektrálne zobrazenie, známe aj ako multispektrálne (minimálne štyri až 10 kanálov) alebo hyperspektrálne zobrazenie (11 a viac kanálov), záleží na vyhotovení kamery, poskytuje rozšírenie spektrálnej informácie, t. j. farby, oproti RGB kamerám. Spektrálne zobrazenie môžeme chápať ako zlučenie spektroskopie a obrazu. Potom výstupom takéhoto systému je dátová kocka, ktorá poskytuje priestorovú a spektrálnu informáciu. Bežné ľudské oko vníma tri farebné spektrá, čo mu umožňujú čapíky na sietnici. Tieto spektrá sa označujú ako červené, zelené a modré podobne ako pri klasických RGB kamerách snímajúcich v troch širokých pásmach a predstavujúcich červenú, zelenú a modrú reakciu nášho oka. Namiesto toho multispektrálne kamery snímajú svetlo v niekoľkých úzkych frekvenčných pásmach.



Obr. 1 Porovnanie výstupu z hyperspektrálnej a RGB kamery

Hardvér a softvér

Kamery

Multispektrálne kamery môžeme rozlišovať buď podľa vyhotovenia, alebo podľa spektrálneho rozsahu, ktorý dokážu snímať.

Základné rozdelenie podľa konštrukcie:

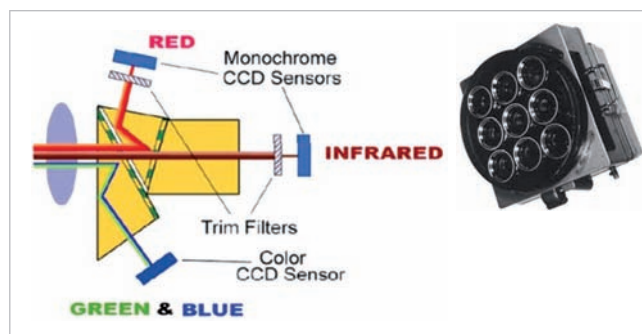
- kamera s filtrovým kolesom,
- kamera s viacerými senzormi,
- kamera s multispektrálnou mozaikou.



Obr. 2 Multispektrálna kamera s filtrovým kolesom

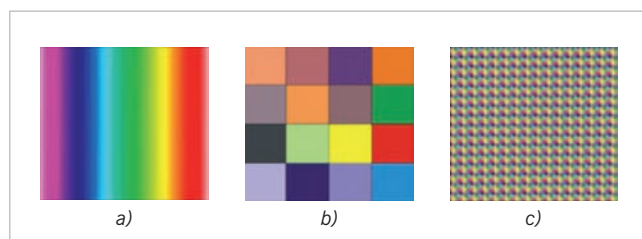
Multispektrálna kamera s filtrovým kolesom predstavuje kameru, kde je pred klasickým čipom (CCD, CMOS) umiestnená optická sústava s pohybujúcim sa kolesom s niekoľkými filtermi. Kamera je použiteľná na snímanie statického obrazu a je typickou zástupkyňou multispektrálnych kamier (počet filtrov sa zväčša pohybuje od päť do sedem) s využitím na laboratórne a medicínske účely. Nevýhodou je potreba ručného zostavenia, cena ako pri kamerách s multispektrálnou mozaikou, náchylná na „rozladenie“ pri manipulácii.

Ďalším možným vyhotovením je kamera s niekoľkými senzormi a optickým hranolom deliacim svetlo do jednotlivých senzorov. Momentálne sa využíva hlavne v družiciach na multispektrálny prieskum Zeme. Nevýhodou kamery je ručné zostavenie a cena – je najdrahšia zo všetkých multispektrálnych kamier. Výhody tejto kamery sú, že poskytuje záznam v reálnom čase a obyčajne väčšie priestorové rozlíšenie ako s multispektrálnou mozaikou.



Obr. 3 Multispektrálna kamera s viacerými senzormi

Zameriame sa na kamery, ktorých senzory sú vo vyhotovení s multispektrálnou mozaikou. Podobne ako sú senzory farebných kamier vyhotovené s Bayerovou alebo inou maskou pre tri spektrálne pásma, aj senzory multispektrálnych kamier sú vyhotovené cez mozaiku, ktorá zabezpečuje snímanie v jednotlivých pásmach spektra. Výhoda takto zhotovených multispektrálnych kamier je



Obr. 4 a) ScanLine, b) Tiled mosaic, c) Bayern mosaic

v ich jednoduchom vyhotovení, kompaktnosti, jednoduchej údržbe a cene. Nevýhodou takýchto systémov je, že s množstvom pásiem, ktoré dokáže kamera zaznamenať, klesá priestorové rozlíšenie kamery pre každé snímané spektrálne pásmo.

Senzory s mozaikou môžeme rozdeliť podľa jej vyhotovenia na:

- Line-Scan,
- Snapshot tiled mosaic,
- Snapshot Bayer mosaic.

Dizajn Line-Scan je vhodný pre aplikácie, kde je snímaný predmet v pohybe pred senzorom. Na rozdiel od vyhotovenia mozaiky tiled a Bayer netrpí degradáciou rozlíšenia počtom snímaných spektrálnych pásiem.

Výhody:

- priestorové rozlíšenie,
- vysoké spektrálne rozlíšenie (stovky pásiem).

Nevýhody:

- funguje ako skener, čiže sa vyžaduje pohyb senzora alebo snímaného objektu.

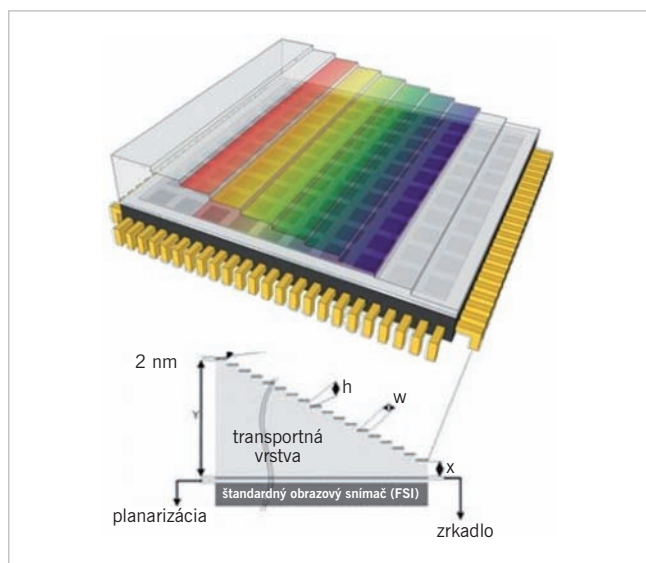
Dizajn Snapshot sa v rámci vyhotovenia najviac podobá farebným senzorom. Umožňuje získanie spektrálnej kocky v reálnom čase.

Výhody:

- okamžitý multispektrálny obraz,
- možnosť snímať statické aj dynamické objekty.

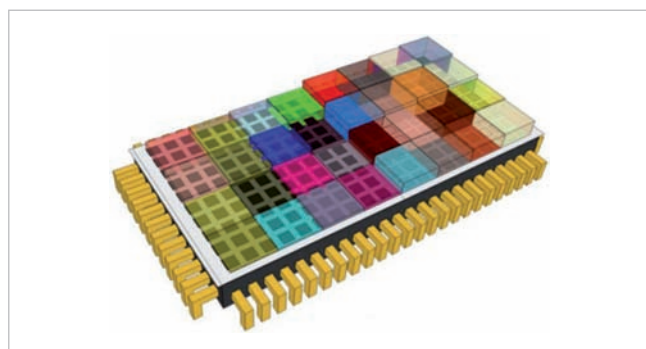
Nevýhody:

- s počtom snímaných spektrálnych pásiem klesá priestorové rozlíšenie.

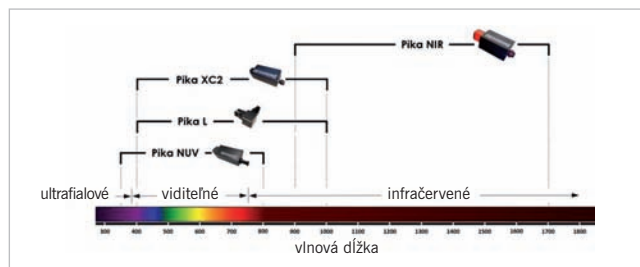


Obr. 5 Dizajn senzora Line-Scan

Medzi kamery vyhotovené s takýmto typom senzora patrí napríklad kamera MosaicMill Rikola HS pracujúca v spektrálnom rozsahu VIS-VNIR. Firma RESONOM poskytuje niekoľko modelov hyperspektrálnych kamier zameraných od blízko ultrafialového spektra až po blízko infračervené spektrum. V ponuke sú PIKA NUV, Pika L,



Obr. 6 Dizajn Snapshot



Obr. 7 Rozdelenie kamier podľa spektrálneho rozsahu

Pika XC2 a PIKA NIR. Spomedzi hyperspektrálnych kamier má na slovenskom trhu zastúpenie spoločnosť XIMEA s ich kamerami MQ022HG-IM-SM5X5-NIR, MQ022HG-IM-LS150-VISNIR, MQ022HG-IM-SM4X4-REDNIR, MQ022HG-IM-SM4X4-VIS.

Na základe spektrálneho rozsahu môžeme kamery rozdeliť na tri skupiny:

- infračervené,
- viditeľné až infračervené,
- viditeľné až ultrafialové.

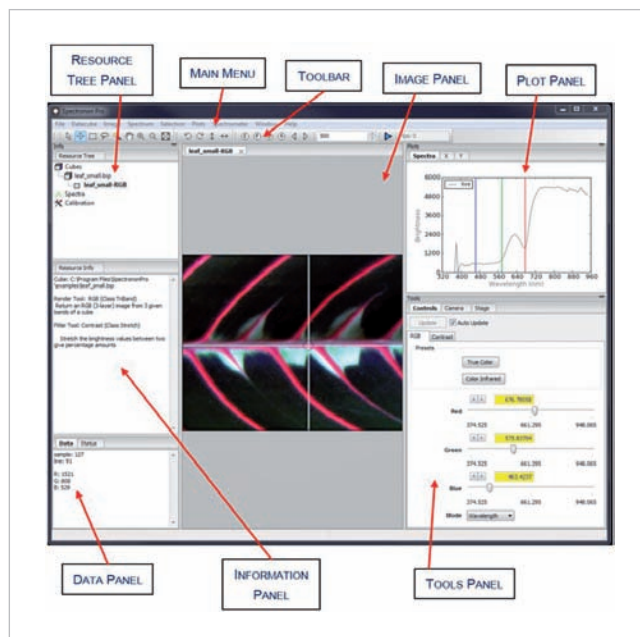
Softvér

Na trhu je dostupných niekoľko aplikácií na zaznamenanie a následnú manipuláciu s hyperspektrálnym obrazom. My sa zameriame na niekoľko voľne dostupných na internete, ale predstavíme si aj komerčný produkt od spoločnosti Perception Studio.

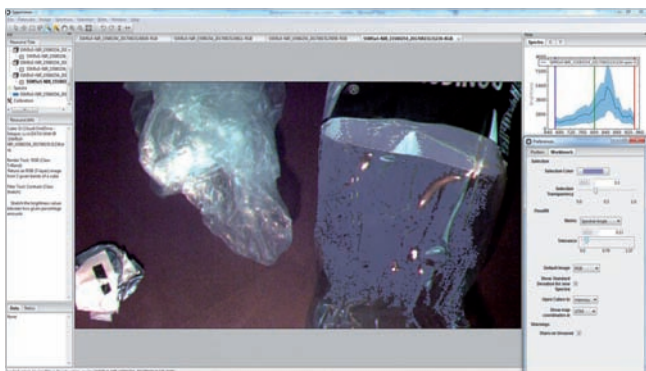
Spectronon

Je primárne určený pre kamery Resonon. Môžeme ho nájsť v dvoch verziách, a to v základnej a vo verzii Pro, ktorá navyše poskytuje čítanie dát priamo z kamery. Softvér umožňuje offline načítanie a spracovanie súborov ENVI. Na obr. 8 je vyobrazené používateľské rozhranie, kde v hlavnej časti obrazovky je skúmaný obraz, v pravom hornom rohu môžeme nájsť spektrálnu charakteristiku a v pravom dolnom rohu ovládací panel na nastavenie farieb pre jednotlivé vlnové dĺžky a manipuláciu s kontrastom obrazu; tento panel sa mení podľa aktuálne používanej funkcie a môže obsahovať nastavenie parametrov, klasifikátorov či zoznam hlavných komponentov PCA analýzy.

Na analýzu spektra jedného pixelu môžeme použiť The Inspector Tool nachádzajúci sa v paneli nástrojov. Po vybraní pixelu sa v paneli grafu zobrazí spektrálna charakteristika a v paneli dát informácia o polohe a svetlosti pixelu v RGB. Ďalším nástrojom na získanie spektrálnej charakteristiky je Region Of Interest (ROI, oblasť záujmu). ROI umožňuje analyzovať skupinu pixelov na obraze.



Obr. 8 Používateľské rozhranie softvéru Spectronon



Obr. 9 Výber susediacich pixelov s podobnou spektrálnou charakteristikou

Na vybranie skupiny pixelov môžeme z panelu nástrojov použiť laso alebo marquee.

Na automatický výber pixelov s podobnou spektrálnou charakteristikou slúži floodfill, ktorého použitie závisí od nastavenej hodnoty parametra tolerancie. Parameter tolerancie počíta s euklidovskou vzdialenosťou alebo uhlom SAM (Spectral Angle Mapper) v spektrálnom priestore medzi zakliknutým pixelom a pre všetky s ním susediace alebo všetky podobné pixely, ktoré podliehajú nastavenej tolerancii. Zmenou tolerancie môžeme ovplyvňovať veľkosť oblasti, ktorú floodfill vyznačí, pričom sa mení aj veľkosť smerodajnej odchýlky skúmaného spektra pre danú oblasť.

Okrem týchto základných nástrojov Spectronom obsahuje aj tieto pokročilé nástroje:

- Mosaic Tool – nástroj na vyskladanie mozaiky z georegistrovaných snímkov,
- klasifikáciu objektov:
 - SAM,
 - SVM (Support Vector Machine),
- analýzu:
 - prvá derivácia – na spektrálnu charakteristiku každého pixelu alebo pixelov v ROI,
 - PCA (analýza hlavných komponentov),
 - regresia,
 - druhá derivácia.

Preddefinované indikátory pre poľnohospodárstvo:

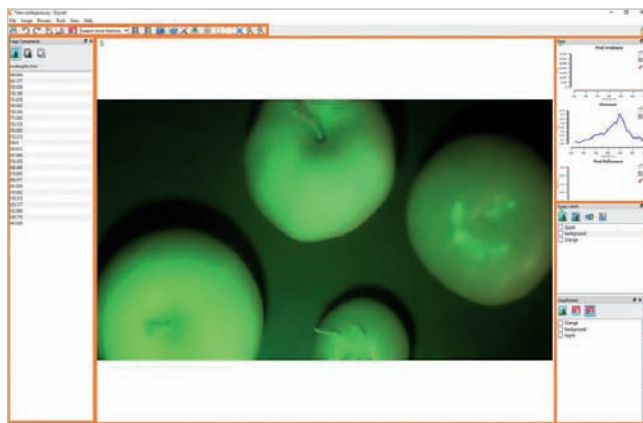
- NDVI (Normalized Difference Vegetative Index),
- EVI (Enhanced Vegetative Index),
- VREI (Vogelmann Red Edge Index 1, 2, 3).

Z testovaného softvéru má Spectronom najširšiu ponuku možností predspracovania, analýzy a klasifikácie spektrálneho obrazu. Ak zoberieme do úvahy, že po registrovaní na stránke Resonon si jeho základnú verziu môžete stiahnuť zadarmo a používať neobmedzene, je tento softvér vynikajúcou voľbou na vstup do sveta spektrálnej fotografie.

Scyven

Scyven (Scyllarus Visualisation Environment) je prostredie na spracovanie a zobrazenie hyperspektrálnych údajov od tímu Scyllarus pod hlavičkou CISRO (Commonwealth Scientific and Industrial Research Organisation). Scyven umožňuje pracovať so súborami typu ENVI, GeoTIFF a HSZ. Pri prvom spustení sa zobrazí úvodná obrazovka, na ktorej môžete nájsť:

- Panel nástrojov – poskytuje rýchly prístup k možnostiam, ako je normalizácia osvetlenia a odrazivosti, identifikácia materiálov v scéne, výber z možných kvalifikátorov, PCA analýza a nastavenie.
- Panel s komponentmi obrazu – tu nájdeme zoznam jednotlivých vlnových dĺžok, pre ktoré bol spektrálny obraz vyhotovený. Kliknutím na danú vlnovú dĺžku sa zobrazí sivotónny obraz pre zvolenú hodnotu, náhľad na obraz vo falošných farbách, nasvietenosť a odrazivosť v jednotlivých vlnových dĺžkach. K dispozícii je aj zobrazenie spektrálnej snímky, prípadne vrstvy znázorňujúce jednotlivé spektrálne skupiny.

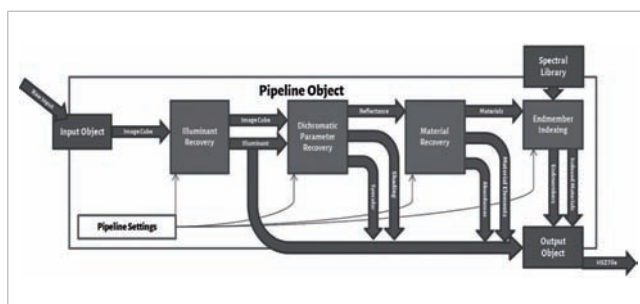


Obr. 10 Úvodná obrazovka Scyven

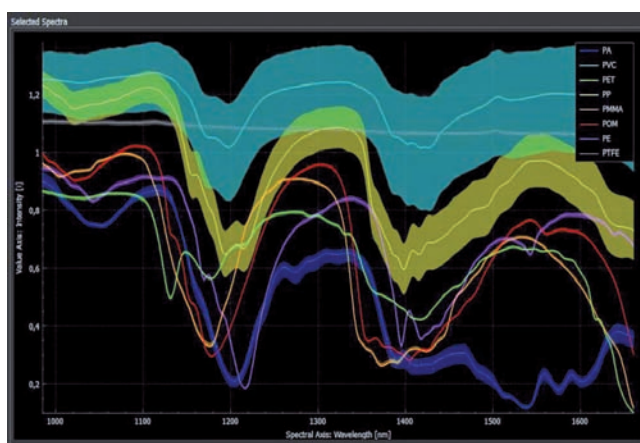
Panel s charakteristikami

Analytický panel nástrojov

Spracovanie spektrálneho obrazu v Scyvene má svoju postupnosť, nakoľko najskôr sa vykonáva obnova modelu osvetlenia, následne obnova modelu odrazivosti a nakoniec nasledujú používateľské úkony. Tu môžeme využiť automatickú detekciu materiálu, ktorá na základe spektrálnej odlišnosti zvýrazní jednotlivé materiály nasnímané v obraze, alebo môžeme využiť jednu z ponúkaných klasifikačných metód, ako je Spectral Angle Mapper, Linear Spectral Unmixing alebo Support Vector Machine. Scyven vo svojich nastaveniach ponúka aj niekoľko možností spracovania v rámci pipeline, pričom na filtráciu možno použiť Wiener, stredný pohyblivý priemer alebo filter Savitzky Golay. Osvetlenie môžeme modelovať pomocou metód NICTA, Finlayson and Schaefer, Gray Edge, Gray World, Shade of Gray a White Patch. Ďalšie nastavenia sú na automatickú detekciu materiálu, kde vieme určiť množstvo rôznych typov materiálov, ktoré chceme vyhľadať; pri analýze hlavných komponentov vieme nastaviť, koľko skupín hlavných komponentov by malo byť určených. Užitočnou vlastnosťou Scyvenu je možnosť vytvárania knižníc spektrálnych charakteristík, ktoré môžeme jednoducho exportovať a importovať do nových spektrálnych snímkov a tak testovať, či dané spektrálne informácie zodpovedajú predošlým meraniam.



Obr. 11 Reťazenie procedúr Scyllarus



Obr. 12 Zobrazenie spektrálnych charakteristík

Perception Studio

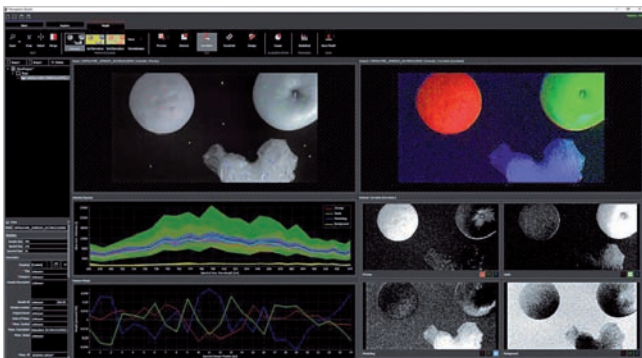
Je komerčný modulárny softvér od spoločnosti Perception Parks primárne určený na spracovanie multispektrálneho obrazu. Softvér sa používa výberom individuálnych spektrálnych charakteristík reprezentujúcich jednotlivé objekty [3], ako je vyobrazené na obr. 12.

Jednotlivé spektrálne charakteristiky sú vizualizované oblasťou a čiarou, ktorá predstavuje medián plochy tejto oblasti. Vybráním jednotlivých spektrálnych charakteristík môžeme klasifikovať objekty pomocou nami priradenej farby k danej spektrálnej charakteristike. Perception Studio poskytuje niekoľko metód na analyzovanie spektrálnej informácie:

- Extract – reprezentuje analýzu hlavných komponentov,
- Correlate – koreluje vybrané spektrá k analyzovanej snímke [5],
- Constrain – používateľ vybranými spektrami špecifikuje hranice, pre ktoré má Perception Studio vypočítať model. Tento model je následne aplikovaný na celú scénu obrazu, kde sú spektrá zodpovedajúce hraniciam modelu klasifikované podľa farieb prislúchajúcich k jednotlivým hraniciam [5].

Na klasifikáciu slúži nástroj Cases, kde Perception Studio na základe podobnosti pridáva k zvoleným spektrálnym charakteristikám pixely do tried. Ak sa niektorý z pixelov nezhoduje so žiadnym vybraným spektrom, pridá tento pixel do neznámej triedy. Takto môže oddeliť známe a neznáme prvky v obraze [5].

Aby sa zvýšila informačná hodnota obrazu, softvér umožňuje predspracovanie cez prvú a druhú deriváciu v záložke. Na predspracovanie nájdeme aj normalizáciu spektrálnej informácie pre zvolený model klasifikácie.



Obr. 13 Analýza objektov cez koreláciu vybraného spektra

Záver

Ponuka prostriedkov na spektrálne zobrazenie je dnes pestrá. My sme v článku ukázali niekoľko z nich. Multispektrálna kamera vo vyhotovení so senzorom s multispektrálnou mozaikou otvára celú škálu možností uplatnenia spektrálneho zobrazenia. Okrem toho, že takéto kamery majú rádo vo väčšie spektrálne rozlíšenie, sú aj menšie, odolnejšie a je možná ich sériová výroba, čo vedie k nižšej cene. Tieto parametre posúvajú spektrálne zobrazenie do odvetví, kde by ich nasadenie nebolo vzhľadom na ich cenu a náročnosť prostredia, v akom operujú, možné. Ďalší výskum v spektrálnom zobrazení by sa mohol zamerať na analýzu snímaných dát (data mining), prípadne na spracovanie obrazu v reálnom čase.

Tento článok vznikol vďaka podpore projektov APVV-16-0006 a IZVAR, ktorý je realizovaný v rámci výzvy OPVal-MH/DP/2017/1.2.2-12.

Literatúra

- [1] xiSpec whitepaper, ver. 07, dostupné s kamerou Ximea.
- [2] SpectronomPro Manual. [online]. 5.0. Resonon Inc. Október 2016. Citované 17. 8. 2017. Dostupné na: <https://downloads.resonon.com/files/20/>.
- [3] Jonáš, D.: Multispectral camera and its usage in robotics. Bakalárska práca. Bratislava: STU FEI 2017. 82 s.
- [4] Guolan, L. – Baowei, F.: Medical hyperspectral imaging: a review. [online]. In: Journal of Biomedical Optics. Dostupné na: <http://dx.doi.org/10.1117/1.JBO.19.1.010901>.
- [5] Perception park wiki page. [online]. Dostupné na: <https://wiki.perception-park.com>.

Ing. Matúš Oravec

matus.oravec@stuba.sk

prof. Ing. František Duchoň, PhD.

frantisek.duchon@stuba.sk

Slovenská technická univerzita v Bratislave
Fakulta elektrotechniky a informatiky
Ústav robotiky a kybernetiky

3D PROFILOMETRE NA KONTROLU LESKLÉHO POVRCHU

Spoločnosť LMI Technologies (LMI), popredný výrobca 3D kamier a snímačov, predstavila novú sériu profilometrov s modrým laserom Gocator® 2430/2440/2450. Tieto najnovšie prírastky do obľúbenej série LMI 2400 sú určené na 3D skenovanie lesklého kovového povrchu pri kontrole batérií elektrických vozidiel (EV), koľají (geometria koľajníc) a malých a stredných elektronických a automobilových dielov a pre všeobecné aplikácie pri automatizácii výroby. Séria 2400 tiež ponúka niekoľko červených laserových modelov, s ktorými možno dosiahnuť optimálny výkon a maximálnu flexibilitu skenovacích aplikácií.

Vďaka kratšej vlnovej dĺžke pracuje modré laserové svetlo pri skenovaní zrkadlových plôch lepšie ako červené alebo zelené lasery. Modrý laser generuje „čistejšie“ profily (t. j. menej laserových škvŕn) na lesklých cieľoch, vďaka čomu dosahuje vyššiu presnosť merania. Napríklad modré laserové snímače Gocator® 2450 sú schopné poskytovať vysokokvalitné údaje 3D skenovania vlakových koľajníc aj za plného slnečného žiarenia a za mokra.

Modely Gocator® 2430/40/50 sú vybavené najnovšou dvojmegapixelovou zobrazovacou technológiou, zabudovaným procesorom a optimalizovanou optikou, ktorá umožňuje rýchlu inšpekčnú rýchlosť (až 5 kHz) a zvýšenú citlivosť pri zaobchádzaní s reflexnými cieľmi.



Snímače sa dodávajú v puzdre so stupňom krytia IP67, ktoré ponúka funkcie typu „všetko v jednom“ vrátane webového nastavenia používateľa, zabudovanej 3D vizualizácie, nástrojov na meranie drag and drop a komunikačných protokolov, ktoré sú na trhu 3D snímačov neprekonateľné.

www.marpex.sk

STN 33 2000-5-56/01: 2020-10 (33 2000) Elektrické inštalácie nízkeho napätia. Časť 5-56: Výber a stavba elektrických zariadení. Bezpečnostné technické prostriedky budov.

STN EN 50131-1/A3: 2020-10 (33 4591) Poplachové systémy. Elektrické zabezpečovacie a tiesňové poplachové systémy. Časť 1: Požiadavky na systém.*

STN EN 50160/A2: 2020-10 (33 0121) Charakteristiky napätia elektrickej energie dodávanej z verejnej elektrickej siete.

STN EN 50160/A3: 2020-10 (33 0121) Charakteristiky napätia elektrickej energie dodávanej z verejnej elektrickej siete.

STN EN 55035/A11: 2020-10 (33 4233) Elektromagnetická kompatibilita multimediálnych zariadení. Požiadavky na odolnosť.*

STN EN 62745/A11: 2020-10 (33 2200) Bezpečnosť strojových zariadení. Požiadavky na bezkáblové riadiace zariadenia strojov.*

STN EN IEC 60519-1: 2020-10 (33 5002) Bezpečnosť inštalácií pre elektrotepelné a elektromagnetické procesy. Časť 1: Všeobecné požiadavky.*

STN EN IEC 60519-8: 2020-10 (33 5002) Bezpečnosť v zariadeniach na elektrotepelné a elektromagnetické spracovanie. Časť 8: Osobitné požiadavky na elektrotroskové pretavovacie pece.*

STN EN IEC 61000-4-11/AC: 2020-10 (33 3432) Elektromagnetická kompatibilita (EMC). Časť 4-11: Metódy skúšania a merania. Skúšky odolnosti proti krátkodobým poklesom napätia, krátkym prerušeniam a kolísaniam napätia pre zariadenia so vstupným prúdom do 16 A na fázu.*

STN EN IEC 61400-6: 2020-10 (33 3160) Veterné energetické systémy. Časť 6: Konštrukčné požiadavky na vežu a základňu.*

STN EN IEC 61968-1: 2020-10 (33 4620) Integrácia aplikácií v energetických spoločnostiach. Systémové rozhrania na riadenie dodávky elektrickej energie. Časť 1: Architektúra rozhrania a všeobecné odporúčania.*

STN EN IEC 62351-8: 2020-10 (33 4622) Riadenie elektrických výkonových sústav a pridružená výmena informácií. Bezpečnosť údajov a komunikácií. Časť 8: Kontrola prístupu pre riadenie elektrických výkonových sústav založená na rolách.*

STN P CLC/TS 50654-1: 2020-10 (33 0130) Sieťové systémy na prenos energie jednosmerným prúdom vysokého napätia (HVDC) a pripojené meničové stanice. Návod a zoznam parametrov pre funkčné špecifikácie. Časť 1: Návod.*

STN P CLC/TS 50654-2: 2020-10 (33 0130) Sieťové systémy na prenos energie jednosmerným prúdom vysokého napätia (HVDC)

a pripojené meničové stanice. Návod a zoznam parametrov pre funkčné špecifikácie. Časť 2: Zoznam parametrov.*

STN EN IEC 60317-0-4: 2020-10 (34 7307) Špecifikácie jednotlivých typov vodičov na vinutia. Časť 0-4: Všeobecné požiadavky. Medený vodič pravouhlého prierezu, holý alebo lakovaný, ovinutý skleneným vláknom, impregnovaný živicom alebo lakom.*

STN EN IEC 60317-61: 2020-10 (34 7307) Špecifikácie jednotlivých typov vodičov na vinutia. Časť 61: Medený vodič pravouhlého prierezu, holý alebo lakovaný, ovinutý kombináciou polyesterových a sklenených vlákien, impregnovaný živicom alebo lakom, teplotný index 180.*

STN EN IEC 60317-71: 2020-10 (34 7307) Špecifikácie jednotlivých typov vodičov na vinutia. Časť 71: Medený vodič kruhového prierezu, holý alebo lakovaný, ovinutý kombináciou polyesterových a sklenených vlákien a impregnovaný živicom alebo lakom, teplotný index 180.*

STN EN IEC 60317-72: 2020-10 (34 7307) Špecifikácie jednotlivých typov vodičov na vinutia. Časť 72: Medený vodič kruhového prierezu, holý alebo lakovaný, ovinutý kombináciou polyesterových a sklenených vlákien, impregnovaný silikónovou živicom alebo lakom, teplotný index 200.*

STN EN IEC 60565-1: 2020-10 (34 0881) Akustika v kvapalinách. Hydrofóny. Kalibrácia hydrofónov. Časť 1: Postupy pri kalibrácii vo voľnom zvukovom poli.*

STN EN IEC 60667-2: 2020-10 (34 6513) Vulkanfíber pre elektrotechniku. Časť 2: Skúšobné metódy.*

STN EN IEC 61189-5-504: 2020-10 (34 6513) Skúšobné metódy na elektrotechnické materiály, dosky s plošnými spojmi a iné spájacie štruktúry a zostavy. Časť 5-504: Všeobecné skúšobné metódy na materiály a zostavy. Skúšanie procesnej iónovej kontaminácie (PICT).*

STN EN IEC 61643-341: 2020-10 (34 1395) Súčasti pre nízkonapäťovú prepäťovú ochranu. Časť 341: Výkonové požiadavky a skúšobné obvody na tyristorové prepäťové odrušovače (TSS).*

STN EN IEC 61854: 2020-10 (34 8610) Vonkajšie vedenia. Požiadavky a skúšky na rozpery.*

STN EN IEC 61897: 2020-10 (34 8741) Vonkajšie vedenia. Požiadavky a skúšky na tlmiče eolických vibrácií.*

STN EN IEC 62290-3/AC: 2020-10 (34 1522) Dráhové aplikácie. Systémy riadenia mestskej dopravy s vyhradenou vodiacou dráhou a povelové/ovládacie systémy. Časť 3: Špecifikácia požiadaviek na systém.*

STN P CLC/TS 50238-2: 2020-10 (34 1525) Dráhové aplikácie. Kompatibilita medzi koľajovými vozidlami a systémami na detekciu vlaku. Časť 2: Kompatibilita s koľajovými obvody.*)

STN P CLC/TS 51643-32: 2020-10 (34 1392) Ochranné zariadenia proti prepätiu nízkeho napätia. Časť 32: Prepäťové ochranné zariadenia pripojené na stranu DC fotovoltaických zariadení. Zásady výberu a použitia.*)

STN EN 50174-1/A1: 2020-10 (36 9071) Informačná technika. Inštalácia káblových rozvodov. Časť 1: Špecifikácia a zabezpečenie kvality inštalácie.*)

STN EN 60061-2/A56: 2020-10 (36 0340) Päťice a objímky pre zdroje svetla vrátane kalibrov na kontrolu zameniteľnosti a bezpečnosti. Časť 2: Objímky.*)

STN EN 60061-3/A58: 2020-10 (36 0340) Päťice a objímky pre zdroje svetla vrátane kalibrov na kontrolu zameniteľnosti a bezpečnosti. Časť 3: Kalibre.*)

STN EN 60335-1/A2/O1: 2020-10 (36 1055) Elektrické spotrebiče pre domácnosť a na podobné účely. Bezpečnosť. Časť 1: Všeobecné požiadavky.

STN EN 60335-2-85/A2: 2020-10 (36 1055) Elektrické spotrebiče pre domácnosť a na podobné účely. Bezpečnosť. Časť 2-85: Osobitné požiadavky na naparovače látok.*)

STN EN 60436/AC: 2020-10 (36 1060) Elektrické umývačky riadu pre domácnosť. Metódy merania funkčných vlastností.*)

STN EN 62841-2-11/A1: 2020-10 (36 1560) Elektrické ručné náradie, prenosné náradie a strojové zariadenia pre trávnik a záhradu. Bezpečnosť. Časť 2-11: Osobitné požiadavky na ručné píly s priamočiarym vratným pohybom pílového listu.*)

STN EN IEC 60086-6: 2020-10 (36 4110) Primárne batérie. Časť 6: Návod týkajúci sa environmentálnych aspektov.*)

STN EN IEC 60730-2-9/A2: 2020-10 (36 1950) Automatické elektrické riadiace zariadenia. Časť 2-9: Osobitné požiadavky na riadiace zariadenia so snímaním teploty.*)

STN EN IEC 61010-2-010: 2020-10 (36 2000) Bezpečnostné požiadavky na elektrické zariadenia na meranie, riadenie a laboratórne použitie. Časť 2-010: Osobitné požiadavky na laboratórne zariadenia na ohrev materiálov.*)

STN EN IEC 61010-2-081: 2020-10 (36 2000) Bezpečnostné požiadavky na elektrické zariadenia na meranie, riadenie a laboratórne použitie. Časť 2-081: Osobitné požiadavky na automatické a poloautomatické laboratórne zariadenia na analýzu a iné účely.*)

STN EN IEC 61960-4: 2020-10 (36 4360) Akumulátorové články a batérie obsahujúce alkalické alebo iné nie kyslé elektrolyty. Lítiové akumulátorové články a batérie pre prenosné aplikácie. Časť 4: Gombíkové lítiové akumulátorové články a z nich vyrobené batérie.*)

STN EN IEC 62282-2-100: 2020-10 (36 4512) Technológia palivových článkov. Časť 2-100: Moduly palivových článkov. Bezpečnosť.*)

STN EN IEC 62384: 2020-10 (36 0585) Elektronické ovládacie zariadenia modulov LED napájané jednosmerným alebo striedavým prúdom. Prevádzkové požiadavky.*)

STN EN IEC 62386-105: 2020-10 (36 0597) Digitálne adresovateľné rozhranie osvetlenia. Časť 105: Osobitné požiadavky na ovládacie a riadiace zariadenia. Prenos firmvéru.*)

STN EN IEC 62485-2: 2020-10 (36 4380) Bezpečnostné požiadavky na akumulátorové batérie a inštalácie batérií. Časť 2: Stacionárne batérie.

STN EN IEC 62788-1-7: 2020-10 (36 4605) Meracie postupy na materiály používané vo fotovoltaických moduloch. Časť 1-7: Materiály na zapuzdrenie. Skúšobný postup pre optickú odolnosť.*)

STN EN IEC 62841-3-9: 2020-10 (36 1560) Elektrické ručné náradie, prenosné náradie a strojové zariadenia pre trávnik a záhradu. Bezpečnosť. Časť 3-9: Osobitné požiadavky na prenosné pokosové píly.*)

STN EN IEC 62841-3-9/A11: 2020-10 (36 1560) Elektrické ručné náradie, prenosné náradie a strojové zariadenia pre trávnik a záhradu. Bezpečnosť. Časť 3-9: Osobitné požiadavky na prenosné pokosové píly.*)

STN EN IEC 62932-1: 2020-10 (36 4396) Systémy prietokových batérií na stacionárne používanie. Časť 1: Terminológia a všeobecné hľadiská.*)

STN EN IEC 62932-2-1: 2020-10 (36 4396) Systémy prietokových batérií na stacionárne používanie. Časť 2-1: Všeobecné požiadavky na prevádzkové vlastnosti a skúšobné metódy.*)

STN EN IEC 62932-2-2: 2020-10 (36 4396) Systémy prietokových batérií na stacionárne používanie. Časť 2-2: Bezpečnostné požiadavky.*)

STN EN IEC 62933-5-2: 2020-10 (36 4400) Systémy na akumuláciu elektrickej energie (EES). Časť 5-2: Bezpečnostné požiadavky na systémy EES integrované do siete. Elektrochemické systémy.*)

STN EN IEC 62984-1: 2020-10 (36 4370) Vysokoteplotné akumulátorové batérie. Časť 1: Všeobecné požiadavky.*)

STN EN IEC 62984-2: 2020-10 (36 4370) Vysokoteplotné akumulátorové batérie. Časť 2: Bezpečnostné požiadavky a skúšky.*)

STN EN IEC 62984-3: 2020-10 (36 4370) Vysokoteplotné akumulátorové batérie. Časť 3: Batérie na báze sodíka. Prevádzkové vlastnosti a skúšky.*)

STN EN IEC 63008: 2020-10 (36 1055) Elektrické spotrebiče pre domácnosť a na podobné účely. Prístupnosť radiacích prvkov, dvierok, uzáverov, zásuviek a rúkaví.*)

STN EN IEC 63056: 2020-10 (36 4360) Akumulátorové články a batérie obsahujúce alkalické alebo iné nie kyslé elektrolyty. Bezpečnostné požiadavky na lítiové akumulátorové články a batérie na používanie v systémoch na akumuláciu elektrickej energie.*)

STN EN IEC 63086-1: 2020-10 (36 1055) Elektrické spotrebiče na čistenie vzduchu pre domácnosť a na podobné účely. Metódy merania funkčných vlastností. Časť 1: Všeobecné požiadavky.*)

STN EN IEC 63129: 2020-10 (36 0508) Stanovenie vlastností zapínacieho prúdu osvetľovacích výrobkov.*)

STN EN IEC 63172: 2020-10 (36 8053) Metodika určovania triedy energetickej účinnosti elektrického príslušenstva.*)

STN P CEN/TS 16931-3-2: 2020-10 (36 9640) Elektronická fakturácia. Časť 3-2: Prepojenie syntaxe pre faktúru a dobropis ISO/IEC 19845 (UBL 2.1).*)

STN P CEN/TS 16931-3-3: 2020-10 (36 9640) Elektronická fakturácia. Časť 3-3: Prepojenie syntaxe pre medziodvetvovú faktúru UN/CEFACT XML D16B.*)

STN P CLC/TS 50707: 2020-10 (36 1060) Práčky a sušičky bielizne pre domácnosť a na podobné použitie. Metóda stanovenia teploty vo vnútri bielizne.*)

*Mesiac vydania STN je uvedený za jej označením v tvare „: 2020-10“.
) Normy boli vydané v anglickom jazyku.

Ing. Ludovít Harnoš
člen SEZ-KES

www.sez-kes.sk

ODBORNÁ LITERATÚRA, PUBLIKÁCIE

Nové knižné tituly v oblasti automatizácie.



Manufacturing Execution Systems: An Operations Management Approach

Editori: Seubert, T. – Vokey, G., rok vydania: 2020, vydavateľstvo: ISA, ISBN 978-1-64331-064-0, publikáciu možno zakúpiť www.isa.org

Táto praktická príručka, ktorej autormi sú dlhoroční profesionáli v danej oblasti, prináša prístup zameraný na prevádzku výrobných informačných systémov (MES). Autori prezentujú holistický pohľad na riadenie výrobných operácií (MOM), vysvetľujú interakcie kľúčových prvkov – MES, ERP (plánovanie podnikových zdrojov) a PLM (riadenie životného cyklu produktu), a to, ako MES prispieva k efektívnemu procesu, ktorý produkuje kvalitné výrobky.

Publikácia hovorí o tom, aký potenciál môže mať MES pri zvyšovaní výkonu v reálnom čase na základe dát. Podrobnejšie sa venuje nasledujúcim témam:

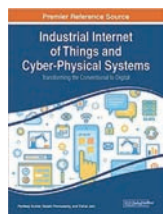
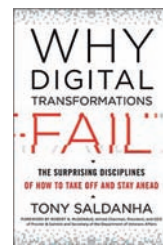
- ako MES podporuje plánovanie, analýzu a vykazovanie prevádzkových činností,
 - ako MES identifikuje problémy s kvalitou a poskytuje údaje potrebné na určenie príčin a riešenie problémov,
 - celý rozsah plánovania a implementácie MES a jeho vplyv na výrobné činnosti,
 - koncepty IT týkajúce sa MES a ich využitia vo výrobnej činnosti,
 - ako možno využiť MES v kombinácii s IIoT,
 - ako možno údaje MES využiť na neustále zlepšovanie.
- Kniha slúži ako vynikajúci zdroj pre profesionálov vo výrobe, ktorí sa zaujímajú o zlepšenie efektívnosti, kvality a produktivity výrobných prevádzok.

Why Digital Transformations Fail: The Surprising Disciplines of How to Take Off and Stay Ahead

Autor: Saldanha, T., rok vydania: 2019, vydavateľstvo: Berrett-Koehler Publishers, ISBN 978-1523085347, publikáciu možno zakúpiť www.amazon.com

Digitálna transformácia má v ére štvrtej priemyselnej revolúcie väčšiu dôležitosť ako kedykoľvek predtým, keď sa hranice medzi fyzickým, digitálnym a biologickým svetom čoraz viac stierajú. Avšak až 70 % aktivít v oblasti digitálnej transformácie zlyhá. Prečo? Tony Saldanha, celosvetovo oceňovaný líder v tomto odbore, ktorý viedol prevádzky po celom svete a hlavné digitálne zmeny v Procter & Gamble, zistil, že to nie je pre inováciu ako takú alebo technologické problémy. Diabol je skôr skrytý v detailoch: nedostatok jasných

cieľov a disciplinovaný proces ich dosahovania. V tejto knihe T. Saldanha opisuje päťfázový proces prechodu od digitálnej automatizácie procesov fungujúcich izolovane k tomu, aby sa digitálna technológia stala chrbticou vašej spoločnosti. V rámci každej z týchto piatich etáp opisuje dve pridružené disciplíny dôležité pre úspech tejto tej-ktorej etapy a kontrolný zoznam otázok, ktoré vás udržia na správnej ceste.



Industrial Internet of Things and Cyber-Physical Systems: Transforming the Conventional to Digital (Advances in Computer and Electrical Engineering)

Autori: Kumar, P. – Ponnusamy, V. – Jain, V., rok vydania: 2020 vydavateľ: IGI Global, ISBN 978-1799828037, publikáciu možno zakúpiť na www.amazon.com

Pomocou umelej inteligencie, strojového učenia a analýzy veľkých dát vytvára internet vecí (IIoT) partnerstvá v priemysle, kde stroje, procesy a ľudia navzájom komunikujú. Pretože to radikálne mení tradičné priemyselné prevádzky, vedie to k rýchlemu návrhu, lacnej výrobe a efektívnemu prispôbeniu výrobkov. Nové technológie by mali priniesť odpovede na rastúci dopyt zákazníkov a ich preferencie. Predložená publikácia je súbor tém z oblasti inovatívneho výskumu,

ktorý hovorí o vývoji, implementácii a obchodných dosahoch technológií internetu vecí na trvalo udržateľný spoločenský rozvoj a zlepšenie kvality života.

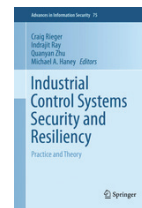
Táto kniha, ktorá zdôrazňuje širokú škálu tém, ako sú ekologické technológie, bezdrôtové siete a politika internetu vecí, je ideálne určená vývojárom technológií, podnikateľom, priemyselníkom, programátorom, inžinierom, technikom, výskumníkom, akademikom a študentom.

Industrial Control Systems Security and Resiliency

Autori: Rieger, C. – Ray, I. – Zhu, Q. – Haney, M., rok vydania: 2019, vydavateľ: Springer, ISBN 978-3-030-18213-7, publikáciu možno zakúpiť na www.springer.com

Táto kniha poskytuje komplexný prehľad kľúčových tém a výskumných výziev pri navrhovaní bezpečných priemyselných riadiacich systémov (ICS) odolných voči kybernetickým hrozbám. Hovorí o súčasných najmodernejších bezpečnostných architektúrach a prepája ich s krátkodobými a dlhodobými potrebami výskumu. Pri zabezpečovaní priemyselných riadiacich systémov sa dosiahol významný pokrok. Zvyšovanie prepojenia systémov ICS s prvkami IT infraštruktúry a čoraz rozsiahlejšia interakcia systémov ICS s človekom počas jeho prevádzky však pravidelne predstavuje pre tieto

systémy novšie hrozby, čo vedie k tomu, že bezpečnostná ochrana ICS bude čoraz dôležitejšia. Odborníci sa zhodujú v tom, že pre spoľahlivé fungovanie ICS je veľmi dôležité prežiť kybernetické útoky i výpadky a udržať určitú úroveň a kvalitu služieb. Predložená publikácia je vhodná nielen pre pedagógov a výskumných pracovníkov pôsobiacich v oblasti bezpečnosti priemyselných riadiacich systémov a SCADA, ale aj pre odborníkov z praxe zodpovedných za ich nasadenie, správu a zabezpečenie.



Hlavní partneri



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



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

SIEMENS

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

V celoročnej súťaži môžete vyhrať tieto ceny



Televízor SMART LED 43" Samsung



Kamera do auta DOD LS500W+



Vinotéka AMICA 57 I

ANKETA ATP JOURNAL

Vážení čitatelia,

pred niekoľkými týždňami sme Vás mailom oslovili s požiadavkou na Vaše názory. Pýtali sme sa Vás, aké témy Vám chýbajú v časopise, aké konkrétne technické problémy potrebujete riešiť v práci či aký zdroj pre získavanie informácií je pre Vás najkomfortnejší. Vaše odpovede sú pre nás tým najlepším „vodítkom“ pri príprave obsahu na nasledujúce obdobie. Témy, ktoré Vás zaujímajú, sme zapracovali do nášho Edičného plánu na rok 2021. Vašimi skúsenosťami s využitím ATP Journal pri Vašej práci, sme sa pochválili v Mediainfo 2021.

Všetkým, ktorí sa zapojili do ankety, ďakujeme. Najmä v roku, keď bolo menej príležitostí na osobné stretnutia, je tento spôsob prieskumu pre nás veľmi prínosný.

A ako sme avizovali, 20-tim vylosovaným zasielame redakčný darček:

Viliam Cibulka, Trenčín

Erik Čavojský, Prievidza

Tomáš Čermák, Košice

Jan Dilong, Bratislava

Pavel Élesztós, Šamorín

Tatiana Hoffmannová, Košice

Samuel Kazár, Svit

František Kollarčík, Prešov

Jozef Konečný, Trnava

Martin Kosec, Žilina

Ivan Mališ, Bratislava

Lukáš Palkovič, Bratislava

Ladislav Pokrývka, Zvolen

Vladimír Rudy, Košice

Samuel Skalský, Smižany

Peter Spál, Bratislava

Ľubomír Straka, Banská Bystrica

Miroslav Šantavý, Trnava

Róbert Šul, Košice

Lelkes Zoltán, Gabčíkovo

ČITATEĽSKÁ SÚŤAŽ

ATP JOURNAL 9/2020

VYHODNOTENIE

Správne odpovede

- Vďaka pokroku v ktorých technológiách sa podľa M. Guerryho rozšíria možnosti robotiky v nasledujúcom období?**
Strojové videnie, priemyselná komunikácia, umelá inteligencia.
- Nový digitálny osciloskop Tektronix TBS1000C, ktorý je teraz k dispozícii od spoločnosti Farnell, ponúka zvýšenie výkonu v porovnaní s predchádzajúcim modelom osciloskopu Tektronix v sortimente spoločnosti Farnell. Aký je názov tohto populárneho modelu?**
TBS1000B.
- Aký kolaboratívny robot nasadila spoločnosť 2K Trend, a.s. na obsluhu vstrekovacieho lisu a aké výzvy sa vďaka tomu podarilo naplniť?**
UR10, optimalizuje výrobu a rieši problém s nedostatkom zamestnancov.
- Aké výhody sú spojené so štandardnými fotoelektrickými snímačmi?**
Dlhý prevádzkový dosah, detekcia objektov v prašnom a mokrom prostredí, vhodnosť pre lesklé predmety a materiály a detekcia objektov malej veľkosti.

Výhercovia

Tibor Pelegrin, Čečejevce

Stanislav Tremko, Spišské Podhradie

Ján Pavlovkin, Banská Bystrica

Srdečne gratulujeme.

Bezplatný odber
www.atpjournalsk/registracia
tlačenej alebo digitálnej verzie

ZOZNAM FIRIEM PUBLIKUJÚCICH V TOMTO ČÍSLE

Firma • Strana (o – obálka)

ART-Ex, s.r.o. • 26 – 28
B+R automatizace, spol. s r.o. – organizačná zložka • 12 – 13, vkladaná reklama
Balluff Slovakia, s.r.o. • 15
Beckhoff Automation s.r.o. • 04, 30 – 31
BRADY, s.r.o. • 52
Emerson Industrial Automation • 51
EPLAN ENGINEERING CZ, s.r.o. – organizačná zložka • 17
HUMUSOFT, s.r.o. • 53
KOBOLD Messring GmbH • 29
Lenze Slovakia, s.r.o. • 35
LEVEL INSTRUMENTS CZ – LEVEL EXPERT s.r.o. • 20 – 22, 23
MARPEX s.r.o. • 18, 59
Murrelektronik Slovakia s.r.o. • 43
OBO Bettermann, s.r.o. • 44 – 45
PREMIER FARNELL UK Ltd. • 52, 53, 54 – 55
Phoenix Contact, s.r.o. • 31
Rittal, s.r.o. • 53
SIEMENS, s.r.o. • 02
SCHUNK Intec s.r.o. • 36 – 37
TRANSCOM TECHNIK, spol. s r.o. • 3, 24 – 25
Universal Robots A/S • 02, 19
Venio, s.r.o. • 31

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. Hulkó Gabriel, DrSc., SJF STU, Bratislava
prof. Ing. Janíček František, PhD., FEI STU, Bratislava
prof. Ing. Krokavec Dušan, CSc., FEI TU Košice
doc. Ing. Kvasnica Michal, PhD., FCHPT STU, Bratislava
prof. Ing. Malindžák Dušan, CSc., BERG TU, Košice
prof. Ing. Mészáros Alajos, CSc., FCHPT STU, Bratislava
prof. Ing. Murgaš Ján, PhD., FEI STU, Bratislava
prof. Ing. Pavlovičová Jarmila, PhD., FEI STU, Bratislava
prof. Ing. Rástočný Karol, PhD., FEIT ŽU, Žilina
doc. Ing. Schreiber Peter, CSc., MTF STU, Trnava
prof. Ing. Smieško Viktor, PhD., FEI STU, Bratislava
prof. Ing. Tauffer Ivan, DrSc., FEI Univerzita Pardubice
prof. Ing. Veselý Vojtech, DrSc., FEI STU, Bratislava
prof. Ing. Zolotová Iveta, CSc., FEI TU, Košice
doc. Ing. Ždánky Juraj, PhD., FEIT ŽU, Žilina

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

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

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

Kroupa Jiří,
riaditeľ kancelárie pre SK, DEHN+SÖHNE

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

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

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

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

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

Redakcia

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

Ing. Anton Gézer, šéfredaktor
gerer@hmm.sk

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

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

Zuzana Pettingerová, DTP grafik
dtp@hmm.sk

Mgr. Bronislava Chocholová, PhD.
jazyková redaktorka

Vydavateľstvo

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

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

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:
november 2020

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

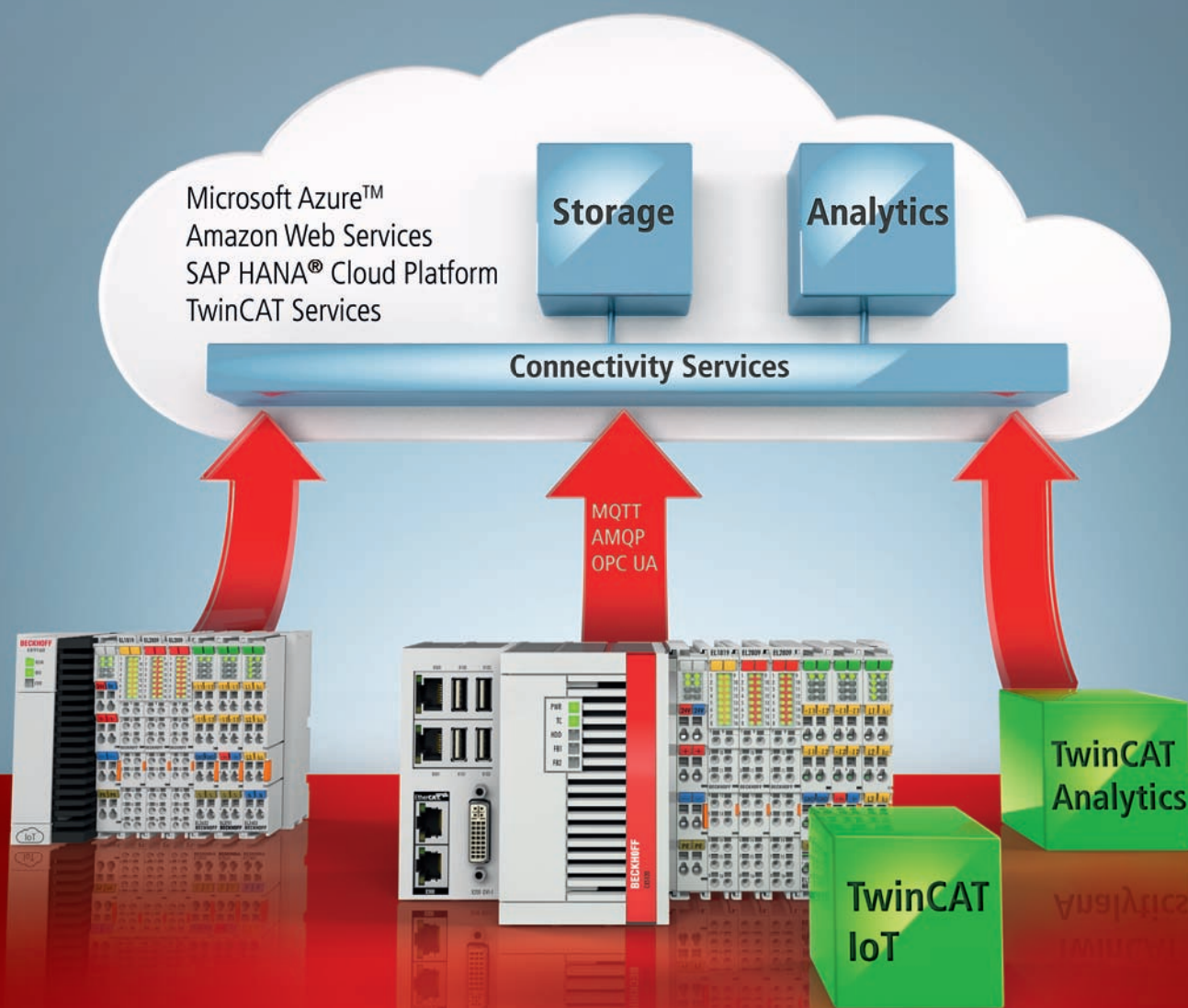
SIEMENS
Ingenuity for life

Nástroje na projektovanie SIMARIS

Jednoduché, rýchle a bezpečné projektovanie
rozvodov elektrickej energie

[siemens.com/simaris](https://www.siemens.com/simaris) | sirius.sk@siemens.com

Řídicí systémy pro Industry 4.0 s nástrojem TwinCAT.



www.beckhoff.com/Industrie40

Systémy Beckhoff jsou díky své orientaci na PC řízení ideální technologickou platformou pro Průmysl 4.0 a Internet věcí (IoT). Pomocí softwarového nástroje TwinCAT lze řídicí systémy strojů lehce rozšířit o komplexní databázové aplikace, komunikaci s cloudy, analytické funkce či principy prediktivní údržby. Výrobní zařízení se tak stane mnohem efektivnější. Součástí systému TwinCAT je TwinCAT IoT, jenž obsahuje standardizované protokoly pro cloudovou komunikaci a umožňuje tak jednoduchou a přímou integraci cloudových služeb již ve fázi návrhu stroje. TwinCAT Analytics umožňuje kromě analýzy chybových stavů a integrace prediktivní údržby realizovat mnohá další opatření pro optimalizaci stroje, která se projeví snížením odběru energií či zrychlením celého stroje.