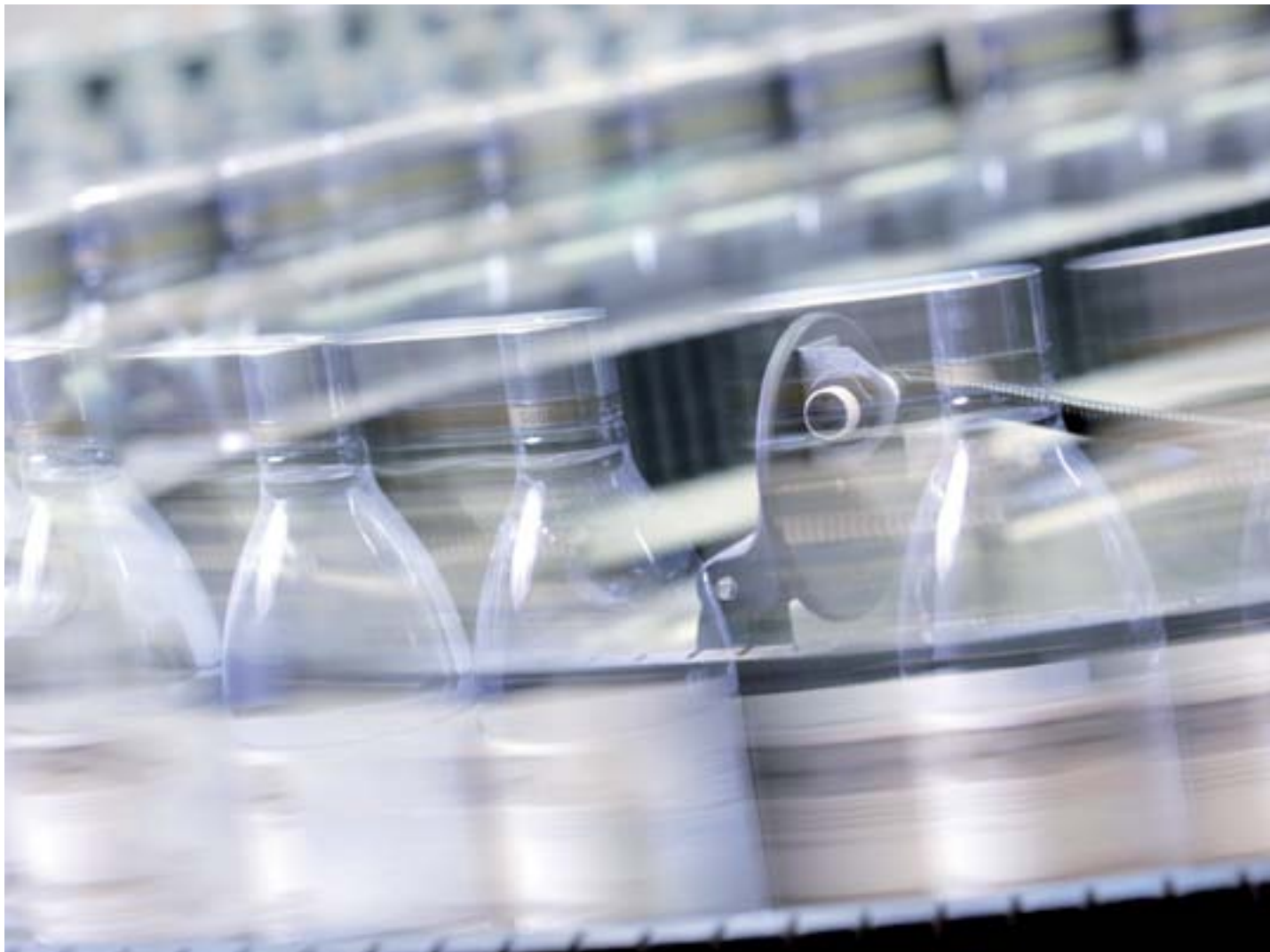


atp | journal

11/2013

PRIEMYSELNÁ AUTOMATIZÁCIA A INFORMATIKA

**Moderné riešenia pre potravinársky
a farmaceutický priemysel**



Spoločivá optimalizácia dávkových procesov. Workflow Manager s modulom Batch Control.

Máte riadiaci systém ABB a chcete optimalizovať svoj dávkový výrobný proces, zvýšiť produktivitu a flexibilitu? Workflow Manager koordinuje a monitoruje produkciu tým, že integruje všetky systémy výroby. Prepája automatizáciu s podnikovým systémom, slúži na prepojenie výrobného procesu a konečného výrobku od plánovania až po expedíciu. Špeciálne pre riadenie receptov a riadenie vo Workflow Manager bol vyvinutý Batch Control Module. Funguje nezávisle od operátorskej úrovne a v súčasnosti je k dispozícii pre Freelance. www.abb.sk/freelance



Hladina



Tlak



Prietok



Teplota



Analýza



Zapisovače



Systémové
komponenty



Služby



Riešenia

Špičková technika od jedného dodávateľa

- Spoľahlivosť
- Precíznosť
- Špičková kvalita
- Celosvetová prítomnosť

Slovenská republika

TRANSCOM TECHNIK, spol. s r.o.
výhradné zastúpenie Endress+Hauser pre SR
Bojnická 18, P.O.BOX 25
830 00 BRATISLAVA 3
Tel.: 02-3544 8810
Fax.: 02-3544 8899
www.transcom.sk

Sídlo spoločnosti

Endress+Hauser
Instruments International AG
Kaegenstrasse 2
CH-4153 Reinach, Switzerland
Tel.: +41 61 715 81 00
Fax: +41 61 715 25 00
www.endress.com

TRANSCOM
TECHNIK

Endress+Hauser 

People for Process Automation



O TOM, AKO RAZ BUDEME PRACOVAŤ S RADOSŤOU

Z posledných dní, ktoré sa aspoň v mojom prípade niesli v duchu početných stretnutí a rozhovorov s rôznymi ľuďmi – od študentov, stálych aj nových čitateľov na veľtrhoch, cez našich partnerov a publikujúce firmy až po svetovo uznávaného vizionára Tima Sowellu, som si odniesol množstvo zaujímavých postrehov a informácií. Napriek tomu, že témami boli takmer vždy technické veci, všetky rozhovory mali na pozadí nahlas nevyslovený spoločný motív – ako sa máme a ako by sme sa chceli mať. A súviselo to najmä s tým, ako nám naša práca ide od ruky, ako na ňu reagujú tí, pre ktorých to robíme a spoločne sme sa pýtali, do akej miery nás naša práca obohacuje a naplňuje. Ešte raz hovorím, že tieto otázky som zo stretnutí prečítal nie priamo, ale medzi riadkami. Pritom by malo byť úplne ľudské a legitímne hovoriť o týchto veciach nielen medzi riadkami, ale nahlas. Tak ako to robili študenti, ktorí tlmočili názory na to, ako ich baví (a niektorých aj nebaví, ale to by som povedal, že je skôr chyba niekde v ich minulosti) to, čo študujú, akí aktívni sú ich učitelia, aby ich motivovali pre vedu a techniku, ale hlavne im ukázali, že to, čo študujú, ich môže celkom bez problémov v budúcnosti živiť. Tak ako to robili riaditelia, marketéri či iní pracovníci firiem, ktorí napriek nie ľahkému obdobiu stále hľadajú spôsoby, ako udržať svoje lode v tom správnom vetre a nenechať ich klesnúť na dno. A keď som mal možnosť vypočuť si prednášku a potom sa aj osobne

rozprávať s Timom Sowellom, mal som pocit, že stále je priestor na to, aby sme mali prácu, ktorú vykonávame, radšej. Ako? Lebo ju budeme robiť jednoduchšie, prehľadnejšie, bez neočakávaných stresov a s vyššou „kultúrou“. Nové možnosti, ktoré prinášajú technológie dneška a blízkeho zajtrajška môžu zásadne, až principiálne zmeniť spôsob, akým prácu vykonávame. Po Timovej prednáške ale padla otázka, kedy sa toho dočkáme v skutočnom, nie ideálnom svete? Táto otázka zaznela (bohužiaľ) len v tichosti, medzi riadkami. Všetci môžeme len dúfať, že už čoskoro. No a dnes, keď píšem tento editoriál, som si prečítal názory jedného z najznámejších podnikateľov v oblasti automatizácie – Klause Endressa, ktoré uverejnil magazín Changes. Hovoril aj o tom, že aj jednoduché veci môžu byť v podstate veľmi zložité. Ale táto zložitosť sa musí neviditeľne ukryť vnútri systému, zariadenia, činnosti... A používatelia týchto systémov, zariadení a vykonávatelia činností musia mať dojem, že dostali pred sebou veľmi jednoducho a prehľadne ovládateľné zariadenie a činnosti, ktoré majú vykonávať, sú zložené z postupnosti jasných a zrozumiteľných krokov. Navyše to všetko, čo je/bude ukryté v pozadí, musí poskytovať informačnú podporu pre vykonávanie správnych rozhodnutí v reálnom čase – a je jedno, či sa bude rozhodovať lekár v operačnej sále, pilot lietadla alebo operátor destilačnej kolóny.

Anton Géner
gerer@hnh.sk

Čitateľská súťaž 2013

Hlavní sponzori



SIEMENS



Domáce kino Sony Blu-ray



Podlahový vysávač Siemens Z5.0 extreme power



Digitálna Full HD kamera Panasonic



Obsah

INTERVIEW

- 4 Pretože generácia Y to tak robí

APLIKÁCIE

- 7 Systém počítačového videnia na farmaceutickej linke pomáha zvýšiť OEE o 200 %
8 Otvorená architektúra riadi na Havaji nielen osvetlenie
10 Vysokorýchlostná kontrola sušienok
11 Nasadenie Wonderware System Platform pri výrobe jogurtov v Danone, a. s.

PREVÁDZKOVÉ MERACIE PRÍSTROJE

- 12 Endress+Hauser ako generálny dodávateľ pre Shell
14 Meracie prevodníky Siemens pre potravinársky a farmaceutický priemysel
16 O teploté víme téměř vše aneb „pomáháme najít úsporná řešení...“
18 Prietokomery Micro Motion Coriolis na presné a rýchle plnenie a dávkovanie
20 Spolehlivé snímače tlaku a výšky hladiny pro potravinářský průmysl a farmácii
48 Meranie teploty v priemysle (5)

SCADA/HMI

- 22 Emulácia „rozšírenej plochy“
24 Inovovaný rad videozapisovačov firmy Honeywell

RIADIACA A REGULAČNÁ TECHNIKA

- 26 Invensys TRICONEX: 30 rokov revolučnej bezpečnosti
28 Dávkový systém a Freelance

SNÍMAČE

- 30 Sledovateľnosť vo výrobnom podniku – teraz je ten správny čas (1)
32 Telemecanique Sensors: doba si žiada jednoduchú detekciu

PRIEMYSELNÝ SOFTVÉR

- 34 Prevádzková inteligencia v reálnom čase
35 Efektívne riadenie skladu
36 Vývoj softvéru bezpečnostne kritických riadiacich systémov (1)

ELEKTRICKÉ INŠTALÁCIE

- 41 Zachytávacie sústavy bleskozvodov – oddialené bleskozvodov (2)

NOVÉ TRENDY

- 42 Nová generácia softvérových platforiem pre výrobné podniky
44 Priemyselný internet: posúvanie hraníc mysle a strojov (3)

ROBOTIKA

- 51 Priemyselná robotika – navrhovanie manipulátorov (3)
54 Od priemyselných robotov k servisným a spoločenským robotom (4)

PODUJATIA

- 64 Konferencia SUZ
64 EMO Hannover 2013 - viac návštevníkov, viac obchodu, väčšia medzinárodnosť
65 Špičková robotika na TU v Košiciach

VZDELÁVANIE, LITERATÚRA

- 66 Odborná literatúra, publikácie

OSTATNÉ

- 40 FELCO redukuje náklady na dielec
46 Prediktívna údržba ako cesta ku zníženiu nákladov
56 Komplexný výskum efektívnosti a inovácia technológie skúšok malého prúdového motora (3)
60 Nastavenie síl v segmentoch axiálneho závesného ložiska prostredníctvom dynamometrov



4



6



40

ATP Journal 01/2014

Priemysel

Výroba elektrickej energie – tepelné elektrárne, kogenerácia, paroplyn
Vodárenský priemysel a odpadové hospodárstvo

Hlavné témy

- ASR a MaR pre strojno-technologické zariadenia vyrábajúce elektrickú energiu
- Riešenia v energetike pre ochranu životného prostredia
- Rozvody a úprava pary
- Systémy pre diaľkový prenos údajov

Produktové zameranie

- ASR a MaR plynových a parných turbín, generátorov a kotlov, budiacie systémy
- Systémy monitorovania emisií, spaľovacieho procesu
- Odváždače kondenzátu, regulátory pary a teploty, výmenníky, armatúry
- Komunikačné prevodníky
- Telemetria, GSM/GPRS
- ...

Uzavierka podkladov: 16. 12. 2013

Pretože generácia Y to tak robí

Mnohí o ňom hovoria, že je vizionár. Guru, ktorý lieta z jedného miesta planéty na druhé a stretáva sa s ľuďmi z priemyselných podnikov. Od riaditeľov až po pracovníkov údržby. Inšpiruje sa výdobytkami, ktoré sa zjavujú v informačných technológiách, a nevidí dôvod, prečo by sa ich filozofia nedala využiť aj v riadení priemyselných prevádzok. Tim Sowell, viceprezident spoločnosti Wonderware/Invensys pre softvérovú stratégiu, jeden z hlavných tvorcov platformy ArcestrA, prijal pozvanie ATP Journalu na rozhovor, v ktorom poodkryl aj niečo z toho, ako bude vyzeráť budúcnosť automatizácie a riadenia technologických procesov.

V súčasnosti prechádzame mnohými náročnými zmenami, ktoré ovplyvňujú každodenný život ľudí. Sme svedkami nástupu nových modelov a prístupov do praxe, či už v oblasti ekonomiky, sociálnej sféry, kultúry, alebo aj technológií. Akú úlohu v tomto období zohrávajú moderné automatizačné a riadiace technológie?

Jedna z najväčších zmien, ktorej sme v súčasnosti svedkami, sa odohráva v strednej vrstve obyvateľstva. Tá vyžaduje nové produkty čoraz rýchlejšie, očakáva neustále nové inovácie. Ak sa pozriete na spoločnosť Apple, tak od nej očakávajú používatelia inovácie čoraz rýchlejšie. Zoberte si len, koľko mobilných telefónov ste už mali. Čas inovácií sa neustále skraca, pri niektorých produktoch sa to deje každé dva roky či dokonca každý rok. Takže výzva, ktorá je v súčasnosti pred nami, je, ako dostať na trh výrobky čo najrýchlejšie. Automatizačné a riadiace systémy musia byť schopné zabezpečiť ich výrobu, ale tieto automatizačné systémy musíme vedieť nejakú navrhnuť. Cieľom musí byť to, aby sme to dokázali čo najjednoduchšie. Z môjho pohľadu je jednou z najväčších výziev to, ako urobiť automatizačné systémy tak, aby sa dokázali prispôsobiť meniacemu svetu. Druhou výzvou je tzv. generácia Y, digitálna generácia. Problém tejto generácie je, že vyhľadáva informácie a delí sa o ne. Ešte som nevideli asi nikoho z tejto generácie, aby čítal klasickú knihu. Oni sú zavesení na YouTube. A otázka znie, ako dokážeme takýchto ľudí vzájomne prepojiť. OK, na spojenie používajú telefón, Skype, Twitter, blogy... No ako to dokážeme urobiť v automatizácii? Ak bude niekto potrebovať vyriešiť problém v priemyselnej prevádzke, prečo by to nemohol riešiť v prostredí nejakého blogu alebo niečom podobnom, kde sa môže pozeráť niekoľko ľudí súčasne? Veľa počujeme o sociálnych sieťach. Ak chcete dostať nejaké oznámenie alebo upozornenie v komerčnom svete, prečo by ste na to nevyužili Twitter? Ak si budem chcieť prečítať novinky z vášho blogu, nastavím si patričné RSS feeds. Takže podľa mňa prichádza veľmi dôležitý moment: prečo to neurobiť takto prirodzeným spôsobom aj v priemysle? Pretože generácia Y to proste takto teraz robí. Je jasné, že je to aj otázka bezpečnosti, aj keď ľudia si tento rozmer ešte veľmi neuvedomujú. Takže po prvé sa musíme pozeráť na ľudí, ktorí majú pracovať v prevádzkach, vyrábať produkty rýchlejšie, po druhé sa treba pozeráť na konkurenciu. Tu odporúčam prečítať si jednu dobrú knihu s názvom The World Is Flat od Thomasa Friedmana. Ako dokážeme získať lojalitu ľudí pre nejakú značku? Často prechádzame od jedného výrobcu k druhému. Ak niečo nenájdete v obchode na regáli od toho vášho obľúbeného, tak si to kúpite od iného. V minulosti sme nemali až tak veľa na výber. V súčasnosti je toho veľa, a tak bude rozhodovať kvalita produktov. Ale nie v zmysle, že niečo je zlé alebo dobré, ale kvalitný musí byť celý reťazec, ktorý s daným produktom súvisí, od návrhu, výroby, dodávky až po predaj. Prichádzajú zmeny, ktoré rozhodujú o tom, ako sa bude nakupovať.

Na vašej osobnej stránke LinkedIn uvádzate, že veríte, že veľká časť manuálnych, vysoko rizikových prevádzok by sa dala zvládnuť podstatne účinnejším spôsobom. Je tým riešením nová prevádzková „kultúra a prax“?

Keď sme za posledných desať, pätnásť rokov vytvárali automatizačné systémy a rozhrania človek – stroj (HMI), bolo to väčšinou o zobrazení vecí a riadenia štart/stop. Problém však je, ako tieto veci dokážeme prijímať. Ak by som vás postavil pred nejaký nový technologický alebo výrobný proces, budete sa musieť naučiť, čo s ním máte robiť, ako niečo v procese zastaviť a pod. Ak mám teraz pred sebou nejakú množinu úloh alebo akcií, napr. potrebujem zastaviť násyp nejakého materiálu, zmeniť výrobu na nejaký iný produkt, kliknem na nejaký objekt a začne sa spúšťať určitá sekvencia udalostí, ktorá ma prevedie tým, aké kroky treba vykonať, aby som dosiahol to, čo som chcel. V tomto prípade sa učíte počas toho, ako niečo vykonávate. Zároveň sa všetko, čo vykonávate, kontroluje.

Každý dokáže vykonávať presne to, čo je potrebné. To však vyžaduje zásadné zmeny. A to z hľadiska prevádzkovej „kultúry“, t. j. prístupu k úlohám vyskytujúcim sa vo výrobnej prevádzke, ako aj zmeny týkajúcej sa samotných prevádzkových systémov. Skutočne obidvoch. Prevádzková kultúra je to, čo som spomínal. Väčšina firiem hovorí, že potrebujú dôslednú, úplnú prevádzkovú prax, jednotnú pre všetkých pracovníkov a prevádzky. Ako to môžeme dosiahnuť? Potrebujeme dostať do automatizačných systémov prevádzkové procedúry a procesy. Ak sa pozriete na väčšinu inžinierov, ako sme my, neverím, že dokážeme zmeniť svoje zmysľovanie. Bude to vyžadovať ľudí, ktorí zmysľajú novým spôsobom.

Aký je váš názor na požiadavky, ktoré v súčasnosti vznášajú priemyselné podniky? Aké prevádzkové ciele sledujú a ako im pri naplnení týchto cieľov môžu (dokážu) pomôcť výrobcovia a dodávatelia automatizácie?

Udržanie neprerušovanej prevádzky a jej rast – to sú jedny z najdôležitejších cieľov, ktoré výrobné podniky majú. Rast prevádzky dosiahneme tak, že udržiavame rast produktov, po ktorých je dopyt. Okrem toho, že chceme prevádzku udržať čo najdlhšie v bezporuchovom stave, mal by byť ďalším cieľom aj chod prevádzky v čo najefektívnejšom režime, ktorý bude vyrábať čo najoptimálnejšie produkty. Nie je to však jednoduché. Máte niekoľko faktorov, ktoré treba dať dokopy: produkt, výrobu a kvalitu, maximalizáciu času využitia prevádzkových systémov, bezpečnosť pracovníkov a technologické zariadenia. Pri tom všetkom musíme eliminovať všetky riziká na čo najmenšiu mieru a ešte aj dodržiavať všetky vládne nariadenia a nariadenia týkajúce sa ochrany životného prostredia. Všetky tieto veci ovplyvňujú plynulosť a nepretržité fungovanie prevádzky. Ak sa vaši zamestnanci striedajú v dvojročných cykloch, nemusia nevyhnutne odísť zo spoločnosti. Môžu sa presunúť na iné miesto, na inú prevádzku či výrobný závod. Ako potom však zabezpečiť, aby boli na nových pracoviskách zorientovaní či už z hľadiska procesov, ktoré majú ovládať, alebo svojej bezpečnosti? Ako v takomto systéme práce zvyšovať úroveň výroby? Ľudia sa menia, vyrábajú sa stále nové produkty v kratších časových intervaloch. Tak čo s tým?! Toto je podľa mňa veľká výzva, ako mám vykonávať svoju prácu, ako viesť mojich pracovníkov, ako dať viac dokopy ľudí a technológie.

Kybernetická vojna, kybernetické útoky, hackeri a narušitelia z vnútra – to všetko sú fenomény známe najmä zo sveta informačných technológií. Avšak po tom, ako vírus Stuxnet napadol priemyselné prevádzky v Iráne, zmenil sa aj postoj priemyselných podnikov. Aká je najlepšia stratégia z hľadiska ochrany prevádzky pred takýmito útokmi?

V tejto súvislosti treba upriamiť pozornosť na niekoľko vecí. Vznikla nová norma ISA62443, na ktorej sa podieľali výrobcovia automatizácie aj spoločnosti z radov koncových používateľov. Tie spoločne vytvorili návod, na základe ktorého aj nové spoločnosti dokážu určiť, aká architektúra bude pre nich najlepšia, aby zabezpečili vysoký stupeň ochrany a bezpečnosti svojich prevádzkových riadiacich a automatizačných zariadení. Prípadne aby existujúce spoločnosti dokázali zhodnotiť svoju existujúcu architektúru z hľadiska bezpečnosti. Táto norma a združenie, ktoré ju vytvorilo, sú mimoriadne dôležité, pretože doteraz existovali podobné normy a odporúčania vo forme najlepších skúseností len pre svet informačných technológií na úrovni podnikových informačných a kancelárskych systémov, no nie pre svet priemyselných prevádzok. V norme sú zahrnuté všetky technológie – internet na úrovni automatizačných zariadení, bezdrôtové priemyselné zariadenia atď. A to sa dostávame k predchádzajúcej otázke, kde som hovoril, že cieľom bude dostať viac informácií k väčšiemu počtu ľudí. To sa bude musieť diať bezpečným spôsobom. Jednou z dôležitých filozofií je autentifikácia ľudí. Ak budete



Tim Sowell, viceprezident Wonderware/Invensys

chcieť pracovať s nejakým riadiacim systémom, bude sa budete musieť identifikovať. Oveľa lepšie je však identifikovať sa ešte skôr, ako sa vôbec k nejakému riadiacemu systému dostanete. Takže najlepšia architektúra je taká, ktorá vás zidentifikuje ešte skôr, ako sa dostanete k nejakému zariadeniu alebo systému. A my sme už v tomto duchu vyvinuli naše softvérové produkty a postavili na tom aj celú architektúru riadenia.

Pre podniky, ktorých činnosť závisí od informácií, je životne dôležité robiť správne rozhodnutia v reálnom čase. Často pri svojich stretnutiach so zákazníkmi používate obľúbený diagram ukazujúci cestu k dosiahnutiu tých správnych rozhodnutí v reálnom čase. Aké sú teda míľniky, ktorými sa možno dostať k prevádzkovej dokonalosti?

Je to postupnosť určitých krokov, cez ktoré musí podnik prejsť. Po prvé, ľudia disponujú nejakými informáciami. Po druhé, títo ľudia sú schopní sledovať technické prostriedky v podniku a sú schopní generovať nejaké analýzy. V skutočnosti sa dokážu dostať do bodu, kde sú schopní predikovať ich stav. Hlavnou myšlienkou na ceste k prevádzkovej dokonalosti je, že na základe predchádzajúcich stavov z prevádzky, bezpečnosti či ekonomických výsledkov podniku vykonávate nové rozhodnutia. Na základe rôznych stavov a súvislostí by som mal byť schopný robiť tie správne rozhodnutia týkajúce sa budúcnosti. Zoberme si napríklad technické prevádzkové systémy. Pozriem sa do mojich historizačných záznamov a do hlavného systému údržby a mal by som dokázať určiť, kedy a prečo som za posledné dva roky musel vykonávať údržbárske zásahy. Vytvorím si korelácie medzi týmito procesnými údajmi a alarmami, prepojí ich navzájom a zrazu dostanem akúsi šablónu, z ktorej to všetko jasne vidím. No potrebujem na to relatívne veľa údajov. Čoraz viac používateľov si žiada viac personalizovaných informácií. To je fáza, v ktorej sa nachádza väčšina organizácií. V posledných dvoch krokoch na ceste k prevádzkovej dokonalosti sa organizácie musia pýtať, kam kráčajú a kam sa chcú dostať. Na to treba zdefiniovať jasné finančné a prevádzkové metriky, ktoré budú mapovať

nastavené stratégie a ciele. Operátori musia mať také informácie, aby boli schopní úplne samostatného rozhodovania. Procesy musia byť jasné a transparentné a rozhodovanie sa musí diať takmer v reálnom čase.

Pozrime sa teraz bližšie na malé a stredné podniky. Služby riadenia postavené na báze cloud riešení im prinášajú dosiaľ nepoznanú schopnosť zlepšiť svoje procesy a výkon. Mohli by ste vysvetliť princíp, na akom tieto služby fungujú a ako dokážu ovplyvniť celkové ekonomické výsledky podniku?

OK, pozrime sa na malé a stredné podniky. Tie zvyčajne nemajú svoje vlastné technické a inžinierske oddelenia, alebo ak ich majú, sú veľmi malé. A takisto v oddelení informačných technológií pracuje len pár ľudí. Nedisponujú ani dostatočnými analýzami systémov a procesov, ktoré majú. Ak si zoberieme aplikácie, ako MES alebo historizačné aplikácie, mnohé z týchto malých a stredných podnikov nie sú schopné ich naplno využiť, pretože tie malé technické tímy sú akurát schopné ich prevádzkovať, nastavovať a chlapci z oddelenia IT ich dokážu nanajvyš prepojiť s inými systémami. Potom sa v ich podniku nachádza množstvo samostatných databáz, ktoré musia spravovať. Koncoví používatelia nemajú radi, ak sa niečo robí šité na mieru, pretože len čo sa podnik bude posúvať dopredu, zrazu takýto systém bude možné síce prispôsobiť, ale za neúmerne vysokú cenu. Potom sa poobzerajú po komerčne dostupných riešeniach, ktoré nebudú z hľadiska rozvoja ich procesov až tak drahé a majú pocit, že našli to, čo potrebovali. Budú mať služby, ktoré možno využiť na riadenie zásob, príjem a výdaj materiálu, sledovanie jeho spotreby v rámci výroby atď. Zrazu si povedia: „Je to naozaj to, čo sme chceli?“ Nie celkom, ale je to k tomu dosť blízko. A navyše takúto aplikáciu dokážu spojzdrniť v priebehu 2-3 týždňov za veľmi nízke náklady. No tento model sa zmení, ak mám riadiť veľké projekty. A automatizačné projekty sú väčšinou veľké projekty. Ak sa systém zväčšuje, potrebuje podnik všetky systémy modernizovať. No pri manažovaných službách využívajúcich cloud riešenia sa to deje kdesi v pozadí a je to bezpečné. Výhody, ktoré mali doteraz

len veľké podniky v podobe prevádzky MES systémov, riadenia skladových zásob či historizačných databáz, sú takto dostupné aj pre malé a stredné podniky. Takéto riešenia prinášajú malým a stredným podnikom schopnosť byť konkurencieschopnejšími a príležitosť poskytovať jedinečné služby pre lokálny trh.

Jednou z dôležitých požiadaviek pri dosahovaní prevádzkovej dokonalosti je angažovaný, zanietený pracovný tím. Aké vlastnosti by mali mať členovia takéhoto „super fungujúceho“ tímu, ktorý dokáže robiť tie správne rozhodnutia? Akú dôležitosť má v tomto prípade vzájomná spolupráca?

To je kriticky dôležitá vec. Predstavte si človeka, ktorý už dvadsať alebo viac rokov zastáva nejakú funkciu. Je veľmi skúsený a ak by sme k takémuto človeku pridali nových kolegov, otázka by znela, ako by sa dali preniesť jeho znalosti na nových zamestnancov. Jedna z možností je, že zdvihnú telefón a zavolajú mu, ak sa budú potrebovať rozhodnúť. Podobná situácia sa môže vyskytnúť aj vo výrobnom podniku, kde sa nachádzajú skúsení technici, ktorí podrobne ovládajú výrobné procesy. Ak sa teda vyskytne nejaký problém, viem, že sa o tento problém môžem „podeliť“ z ďalšími dvomi, tromi expertmi či už cez Skype, konferenčné systémy alebo iným spôsobom, ale všetko by sa to dialo prirodzeným spôsobom. Všetci by mali nainštalovaný Messenger od Microsoftu a okamžite by sa dokázali zamerať na vzniknutý problém alebo nejaké zariadenie v prevádzke. Systém vyselektuje, kto z kompetentných pracovníkov, ktorí sú aktuálne prítomní na pracovisku, by mohol pomôcť daný problém vyriešiť. Následne bez čakania začnem rozposielať obrázky, screenshoty atď. Takýto systém však musíme urobiť tak, aby fungoval veľmi prirodzene. Všetko sa to bude diať v reálnom čase. Už dnes pracujú podporné technické tímy tak, že zo svojej centrály dokážu usmerniť technikov a poradiť im na celom svete. To však predpokladá, že údaje, dokumentácia atď., o ktorých sa diskutuje, musia byť úplne rovnaké na jednej aj druhej strane. To je predsa niečo podobné ako koncept Facebook. Prečo by tento fenomén nemohol v nejakej prispôbenej podobe fungovať aj v priemyselnej sfére?

Moderné výrobné podniky závisia od svojich technických prostriedkov, ktoré musia byť spoľahlivé a zároveň schopné prispôbiť sa vonkajším požiadavkám. Správne riadenie technických prostriedkov je dôležité pre splnenie týchto požiadaviek. Čoraz viac sa do popredia dostávajú zariadenia schopné vlastnej autodiagnostiky a dokonca „samoriešenia“ vzniknutých problémov. Znamená to, že technické prostriedky budú vybavené akýmsi druhom umelej inteligencie obsiahnutej vnútri softvérových aplikácií?

Pokúsím sa to ilustrovať na príklade. Ak sa necítite dobre, zájdete k doktorovi, aby vás vyšetřil. Musíte k nemu ísť, pretože nie ste doktor a sám sa nedokážete vyliečiť. No sám ste dokázali určiť, že sa váš stav zdravotný stav zmenil, čiže ste „samodiagnostikovali“ svoj problém. Vy sám ste sa rozhodli. Vo výrobnom podniku máme pracovníkov, ktorí sa starajú o technické prostriedky a pravidelne ich kontrolujú. Prečo? Prečo by sme nemohli zapracovať do týchto technických prostriedkov nejakú inteligenciu? Alebo prečo by sme nemohli nejaký objekt monitorovať z hľadiska jeho „zdravotného stavu“, posilať pravidelné notifikácie do systému alebo zodpovednému personálu? Nikto by nemusel robiť pochôdzky, a aj tak by bol informovaný. Ak sa pozrieme na kriticky dôležité technické prostriedky, už dnes sa využívajú na sledovanie ich stavu systémy s fuzzy logikou či neuronové siete a rôzne iné nástroje. A zrazu dokážete podstatne lepšie realizovať prediktívne stratégie starostlivosti o technické prostriedky. Najväčšou chybou, ktorú robia ľudia starajúci sa o technické prostriedky, je, že pri budovaní stratégie starostlivosti o technické prostriedky nepoužívajú normy a osvedčené štandardy. Je jedno, či sledujem teplotu na zariadení výrobcu A alebo B, princíp by mal byť rovnaký. Takže pracovníci údržby by mali mať jednotné prostredie, kde v systéme budú vidieť stav zariadení a dokážu robiť správne rozhodnutia v reálnom čase. Bez ohľadu na to, na aké zariadenia sa pozerajú. No všetky informácie, ktoré sa im zobrazujú, musia byť dôveryhodné. Je to úplne nová filozofia pohľadu na správu technických prostriedkov a bude vyžadovať vytvorenie noriem a štandardov.

Množstvo znalostí a zručností je v súčasnosti koncentrovaných u pracovníkov staršej, pomaly do dôchodku odchádzajúcej

generácie. Ako by sa toto „bohatstvo“ dalo uchovať a preniesť k nastupujúcej generácii pracovníkov a technických zariadení?

Prvá vec, s ktorou sa vo svete stretávam, je otázka, ako môžeme predĺžiť pracovný čas týmto ľuďom a ako ich prepojiť s mladými pracovníkmi. V mnohých podnikoch nasadzujú informačné systémy a v tomto prostredí umožňujú spoluprácu všetkých pracovníkov. Tieto systémy umožňujú, aby všetci pracovali s tými istými informáciami a znalosťami. Druhou vecou je spôsob, akým staršia generácia vykonáva svoje rozhodnutia v určitých situáciách, a toto všetko sa sleduje a zaznamenáva. Následne sa to implementuje do informačných systémov a v budúcnosti to bude k dispozícii všetkým zainteresovaným pracovníkom. Mnoho firiem zavádza tzv. systémy na riadenie znalostí a úloh v podniku. No a po tretie, pracovníci sa zúčastňujú na špecializovaných tréningoch. Na školenie prichádzajú najlepší pracovníci prevádzky a modelujú sa tam rôzne situácie. To, ako títo najlepší pracovníci reagujú a konajú, sa zaznamenáva, zapracúva do informačných systémov a následne to možno znovu použiť. Tie najlepšie spoločnosti „zachytávajú“ takýmto spôsobom znalosti pracovníkov a neskôr ich zakomponujú do pracovných postupov. A to už hovoríme o duševnom vlastníctve.

V minulosti sme boli a aj v súčasnosti stále sme často svedkami preberania riešení z oblasti informačných technológií a ich prispôbovania priemyselnému prostrediu. O ktorej z tých novších technológií si myslíte, že opäť zásadnejším spôsobom ovplyvní priemyselný svet?

Prichádzajú mi na um hneď dve: cloud riešenia a internet vecí (internet of things). Ak si predstavím internet, kde sa nachádzal v 90. rokoch minulého storočia a kde je dnes, ako ovplyvňuje množstvo vecí... Verím, že internet vecí, ktorý sa bude skladať zo zariadení, prístrojov a ľudí, kde budú všetci vzájomne komunikovať, zmení kompletne spôsob, ako budeme pracovať, deliť sa o informácie. A zmení sa, samozrejme, aj efektívnosť vykonávania rôznych činností. Predstavte si, že sedíte vo vašej prevádzke v Bratislave a spojíte sa s expertmi v Chicagu, Mníchove a Tokiu, alebo v inej časti sveta, ktorí vám pomôžu s analýzou problému. Alebo možno samotné zariadenia budú sami „rozprávať“ s expertmi. Nevidím dôvod, prečo by to tak nemohlo byť. No najprv sa rozšíria cloud služby a riešenia. Nebude sa to diať takým spôsobom, že „bolo by to pekné mať“, ale malé a stredné podniky zistia, že vďaka tomu môžu rýchlo rásť. Budú využívať služby a expertízy, ktoré boli doteraz drahé a nedostupné. No a ďalším fenoménom budú hromady údajov (Big Data). V súčasnosti možno v rámci historizačných databáz uskladiť milióny údajov. To sú terabajty údajov. A koľko sa z nich efektívne využíva? Podľa môjho názoru 5 %. Ak chceme pracovať prediktívne, musíme dokázať takéto množstvo údajov využiť podstatne efektívnejšie. Budú k dispozícii rôzne prostredia a aplikácie bežiacie na pozadí systémov riadenia, ktoré budú umožňovať prehľadávanie, vyhodnocovanie a spájanie údajov s cieľom vydolovania znalostí a kontextuálnych súvislostí. Big Data však nebudú lokálna záležitosť, bude to súčasť cloud služieb.

Skúste sa pozrieť na prevádzku či celý výrobný podnik blízkej budúcnosti. Čo vidíte?

Som si istý, že tam stále uvidíme ľudí. Budeme vídať čoraz viac kvalifikovaných a skúsených operátorov prevádzky, ktorí budú vybavení informáciami uľahčujúcimi rozhodovanie v reálnom čase. Presadzovať sa budú bezdrôtové technológie na úrovni prístrojov a zažijeme určite aj nástup priemyselného internetu vecí, kde sa budú navzájom rozprávať prístroje a zariadenia. Výrazne vzrastie podiel inteligentných technických prostriedkov a inteligentných procesov. Už teraz sa môžete stretnúť so systémami rozšírenej reality (augment reality), pričom ide o úplne iný spôsob prezentácie informácií, na aký sme boli zvyknutí doteraz. Vďaka tomu sa začnú podstatne efektívnejšie využívať mobilné rozhrania človek – stroj, ako tablety a pod. A opäť sme pri internete vecí. Simulácia v reálnom čase sa stane prirodzeným nástrojom a nie niečím, čo je pekné mať. Pre mnohých ľudí to bude veľký skok.

Ďakujeme za rozhovor.

Anton Géer

System počítačového videnia na farmaceutickej linke pomáha zvýšiť OEE o 200 %

Baliaca linka veľkého výrobcu liečiv predstavuje náročnú aplikáciu systému počítačového videnia pre voľbu správneho štítku z desiatky možností, aby sa splnili rôzne jazykové a legislatívne požiadavky z celého sveta. Skôr používaný systém počítačového videnia nesprávne vyradoval 25 % bezchybných balení.

Keď výrobca liečiv nainštaloval novú baliacu linku, modernizoval systém počítačového videnia na systémy Cognex In-Sight® 5100 a 5600, ktoré na čítanie znakov na štítku využívajú optické rozpoznávanie znakov/optické overovanie znakov (OCR/OCV) a porovnávajú ich so správnou sekvenciou. Toto riešenie znížilo mieru nesprávnych vyradení na 0,5 % a výrazne tak prispelo k výnosu z prvej série (teda ku kvalite) a následne k zvýšeniu celkovej účinnosti zariadenia (OEE) o 200 %.



Predchádzajúci systém počítačového videnia mal vysokú mieru nesprávnych vyradení. Pôvodne sa ako baliaca linka používal lineárny stroj s razením potlače za tepla a so systémom počítačového videnia na porovnávanie snímok. Tento systém mal problémy pri porovnávaní ideálneho vzoru so skutočnou snímokou, čo spôsobovalo vysokú mieru nesprávnych vyradení. Výrobca liečiv začal hľadať alternatívy, aby linku zlepšil.

Výber systému počítačového videnia

Prvým krokom bolo nájsť systém počítačového videnia, ktorý by dokázal presne identifikovať a overiť množstvo rôznych štítkov. Pracovníci spoločnosti WJ Automation & Integration zo San Juan, Puerto Rico, ktorý modernizáciu baliacej linky realizovali, zvolili systémy spoločnosti Cognex In-Sight 5100 a 5600, pretože sú rýchle, presné, ľahko sa programujú a sú dostatočne kompaktné, aby sa vošli do konštrukcie existujúceho stroja – baliacej linky. „Jedným z problémov s predchádzajúcim systémom bol ten, že využíval samostatnú kameru, digitalizátor a počítač, ktoré boli vzájomne prepojené káblami,“ uviedol Wilfred Jiménez zo spoločnosti WJ Automation & Integration (WJAI). „V týchto prepojeniach vznikol veľký šum, ktorý bol jednou z príčin nepresnosti systému počítačového videnia. Systém In-Sight 5100 a 5600 tento problém nemá, pretože celý systém počítačového videnia je integrovaný v jednom puzdre. Obidva systémy ponúkajú cyklus kontroly na úrovni 100 milisekúnd, čo je hlboko pod úrovňou kontrolného cyklu samotného stroja. Systém počítačového videnia In-Sight 5100 urobí za sekundu až 60 vysokokvalitných 8-bitových obrázkov s rozlíšením 640 x 480 obrazových bodov.“

Programovanie systému počítačového videnia

V závislosti od konkrétne používaného štítku sa môžu informácie objavovať na pravej, ľavej alebo na oboch stranách štítku. Na ľavej strane štítku sú zvyčajne maximálne tri riadky textu s maximálne 15 znakmi v každom riadku. Pravá strana štítku zvyčajne obsahuje kód Pharmacode, t. j. farmaceutický binárny kód, štandardný 1D čiarový kód používaný vo farmaceutickom priemysle ako systém kontroly balenia. Niektoré štítky majú tiež 2D čiarové kódy, ktoré môžu byť na pravej alebo ľavej strane štítku. Štítky sú navyše veľmi lesklé, takže sa na nich môžu vytvárať odrazy svetla, čo môže zhoršiť kvalitu snímku. Ďalšou požadovanou kontrolou bolo overenie správnej potlače dna obalu liečiva.

Spoločnosť WJAI použila softvér Cognex In-Sight Explorer na programovanie kamier a čítanie štítkov. Pri kamere na ľavej strane sa použil algoritmus Cognex OCRMax® na čítanie troch riadkov textu a ich porovnanie s očakávaným výsledkom. Na čítanie čiarových kódov sa použil čítací nástroj Cognex IDMax®, ktorý dobre zvláda zhoršený vzhľad kódu a prináša vysokú mieru rozlíšenia. Výrobný objem stroja by sa mohol strojnasobiť zo súčasných 100 liečiv za minútu bez toho, aby bolo potrebné zvyšovať rýchlosť systému počítačového videnia.

Integrácia systému počítačového videnia do baliacej linky

Spoločnosť WJAI nakonfigurovala systémy počítačového videnia tak, aby komunikovali s PLC Allen-Bradley a so softvérovým rozhraním HMI, ktoré riadi stroj. Keď operátor začína spúšťať novú šaržu štítkov, najprv v rozhraní HMI zvolí typ štítku a to následne informuje systém počítačového videnia o texte a čiarových kódoch, ktoré by mali byť na štítku, a o ich pozícii. Táto integrácia odstraňuje potrebu prestavovania systému počítačového videnia pri zmene z jedného typu štítku na iný. Riadiaci prvok PLC rovnako posla signál, že štítky je

na svojom mieste a pripravený na kontrolu. Po kontrole štítku systém počítačového videnia odovzdá výsledok PLC a rozhraniu HMI. Operátor môže vidieť snímky z kamery v reálnom čase v kontrolnom okne, čo uľahčuje riešenie prípadných problémov. Validácia systému počítačového videnia trvala jeden týždeň.

www.cognex.com



Otvorená architektúra riadi na Havaji nielen osvetlenie

Pre turistov je Havaj známy svojimi nádhernými plážami, delikátnou miestnou kuchyňou a nekonečnými možnosťami oddychu v prírode. Väčšina ľudí si však neuvedomuje, že Havaj je tiež najizolovanejšie súostrovie na Zemi a celoročne je domovom viac ako 1,2 milióna ľudí žijúcich na šiestich ostrovoch, ktorí potrebujú elektrickú energiu.

Najväčší ostrov, tzv. Big Island, má rozlohu väčšiu ako ostatných päť ostrovov spolu. Obyvatelia ostrova, podnikatelia a turisti sa spoliehajú na HELCO – Hawaii Electric Light Company – dcérsku pobočku havajskej elektrickej spoločnosti, ktorá zmenila ostrovy Havajského kráľovstva na moderný štát. Jedným z hlavných výrobcov elektrickej energie pre HELCO je elektrárňň Keahole v meste Kailua-Kona. V prevádzke sa nachádzajú tri spaľovacie turbíny, ktoré vyrábajú 240 GWh energie ročne, čo tvorí takmer jednu štvrtinu celkovo vyrobenej kapacity elektrickej energie na ostrove.

Nanešťastie, v roku 2006 začali spoločnosť trápiť 50 % prestoje spôsobené riadiacim systémom turbín. „Pôvodný, úplne proprietárny riadiaci systém turbín bol v roku 2006 celkovo zastaraný,“ hovorí Norman Verbanic, vedúci oddelenia výroby v HELCO. „Náhradné diely v podstate neexistovali. Ak sa niečo pokazilo, čo sme nedokázali opraviť ručne, porucha systému nás stála desiatky tisíc dolárov. Museli sme riešiť aj leteckú dopravu pre inžiniera.“ Vzhľadom na izolovanú polohu elektrárne sa mohlo stať, že náhradné diely dorazili až za viac ako dva dni. Doprava podporných technikov z iných krajín trvala ešte dlhšie. Výsledkom bolo to, že elektrárňň Keahole pracovala takmer 50 % celkového času so zníženým výkonom.

„Vedeli sme, že ak chceme zvýšiť našu prevádzkyschopnosť, potrebujeme nový riadiaci systém s otvorenou architektúrou, aby mohli naši zamestnanci optimalizovať a hľadať poruchy samostatne a nemuseli sa spoliehať na externých odborníkov,“ vysvetľuje N. Verbanic. V roku 2008 dospel štát a spoločnosť HELCO k energetickej dohode: 40 % elektriny a 70 % z celkovej energetickej spotreby (vrátane dopravy) musí do roku 2013 pochádzať z čistých a obnoviteľných zdrojov energie. „V dlhodobom horizonte dúfame, že celá prevádzka Keahole bude produkovať energiu z lokálne dostupnej bionafty,“ poznamenáva N. Verbanic.

Integrovaná architektúra, nové možnosti

Ako náhradu za zastaraný riadiaci systém si N. Verbanic a jeho tím vybrali Rockwell Automation PlantPAX™. Riadiaci systém PlantPAX založený na platforme Rockwell Automation Integrated Architecture™ prináša unifikované procesné, diskrétne a informačné riešenie. Celý systém nakonfigurovali pomocou softvéru RSLogix™ 5000. Komunikácia s I/O obvody prebiehala cez ControlNet a operátorské rozhrania tretích strán sa pripájali cez EtherNet/IP. „Pozreli sme sa na iných tradičných dodávateľov DCS systémov, ale buď mali proprietárne, uzatvorené systémy, alebo drahé náhradné diely či údržbu,“ hovorí N. Verbanic. „Nemohli sme si to dovoliť, či už z finančného, alebo časového hľadiska – najmä na našom vzdialenom mieste.“ Produkty od spoločnosti Rockwell Automation sme poznali z minulosti a dokázali sme optimalizovať a opravovať chyby v PlantPAX systéme sami.“

Na inštaláciu nového riadiaceho systému turbín si vybrali uznávaného systémového integrátora zo siete Rockwell AutomationPartnerNetwork™, spoločnosť Wood Group sídliaču v americkom Lovelande. „Porovnali sme vzorový systém PlantPAX so všetkými ostatnými systémami DCS a ukázalo sa, že je schopný zvládnuť vysoké požiadavky na šírku pásma a realizačnú rýchlosť, ktoré vyžaduje plynová turbína,“ vysvetľuje Clark Weaver, projektový vedúci z Wood Group Controls.

Technici z Wood Group ponechali v elektrárni Keahole pôvodné I/O na mieste. Odstránili iba pôvodné procesory, ktoré boli zdrojom mnohých problémov. „Náš pôvodný systém bol trojnásobne redundantný, s tromi samostatnými procesormi a I/O kartami pre každú turbínu,“ hovorí N. Verbanic. „Pomocou nového systému sme zvýšili vplyv triplikovaných I/O periférií, pridali sme zodpovedajúce nové triplikované I/O moduly a zefektívili sme procesory PlantPAX. Touto úpravou sme zjednodušili systémovú architektúru, ochránili výrobný

proces a zvýšili prevádzkyschopnosť závodu. Kvôli zvýšeniu spoľahlivosti boli aj procesory PlantPAX vybavené redundantným paralelným napájaním. Na každej turbíne a na generátore sa o monitorovanie vibrácií starali monitorovacie moduly Allen-Bradley® XM®, ktoré pomáhajú identifikovať potenciálne problémy skôr, kým sa dostanú na kritickú úroveň. Informácie z každého XM modulu sa prenášajú do centrálného riadiaceho systému, čím prispievajú k lepšiemu monitorovaniu zdravia turbíny v reálnom čase a k efektívnejšej prediktívnej údržbe.“

Technici zo spoločnosti Wood Group do systému implementovali aj modul riadenia generátora Allen-Bradley CGCM (Allen-Bradley Combined Generator Control Module). Zdvojený CGCM sa dal hladko integrovať do systému PlantPAX, pričom umožňoval digitálne meranie elektrickej energie, reguláciu napätia a automatickú synchronizáciu riadenia pre každú turbínu. Spoľahlivosť systému zvyšovala aj redundantná konfigurácia.

Zvýšená flexibilita a spoľahlivosť

„Pri starom riadiacom systéme nebola dôležitá otázka, kedy zariadenie spustiť, ale či sa nám ho vôbec podarí spustiť. So systémom PlantPAX vieme, že riadenie funguje a my ho môžeme kedykoľvek použiť,“ hovorí N. Verbanic. Skutočne, po modernizácii systému klesli prestoje súvisiace s riadením turbín v elektrárni Keahole z 50 % na menej ako niekoľko percentuálnych bodov ročne. Ak sa vo vzácnych prípadoch vyskytla porucha, tak hľadanie chýb a riešenie problémov bolo veľmi jednoduché bez nutnosti lúštenia záhadných kódov a skratiek. O tri roky neskôr sa tím HELCO rozhodol transformovať prevádzku v Keahole na kombinovanú elektrárňň. V tom čase už vedeli, že ostanú verní spoločnosti Rockwell Automation.

„Po veľkom úspechu s projektom modernizácie riadenia turbín sme boli rozhodnutí, že použijeme systém PlantPAX na riadenie celej prevádzky,“ vysvetľuje N. Verbanic. „Hľadali sme flexibilný systém, prostredníctvom ktorého by sme sa vedeli prispôsobiť kolísaniu v dopyte po energii. Vedeli sme, že systém PlantPAX to dokáže.“ Zmluvný partner projektu, spoločnosť Wood Group, spoločne s tímom HELCO presvedčila inžiniersku spoločnosť HELCO, aby použili systém PlantPAX pre celú prevádzku. „Energetický priemysel vyžaduje flexibilitu, spoľahlivosť a otvorenú riadiacu platformu,“ hovorí C. Weaver. „Na projekte turbín sme dokázali, že so správnymi technickými znalosťami je systém PlantPAX vyhovujúca platforma. Na základe tohto úspechu sa tiež ukázalo, že systém PlantPAX bol vhodnou alternatívou tradičných systémov DCS na riadenie celej prevádzky.“

V súčasnosti riadi systém PlantPAX takmer každý dôležitý aspekt elektrárne Keahole – od turbín, kotlov s rekuperáciou tepla a generátorov cez parné turbíny, úpravu vody a emisné systémy až po aplikácie B.O.P. N. Verbanic a jeho prevádzkový a údržbársky tím teraz výrazne ťažia zo zjednodušenej údržby, z výbornej prevádzkyschopnosti a efektívneho riešenia vzniknutých problémov pomocou jediného hardvérového a softvérového prostredia v celej elektrárni.

„Náhradné diely sa dajú získať ľahko a ich skladovanie je nákladovo efektívne. Naš personál je schopný identifikovať a riešiť vzniknuté problémy bez ohľadu na miesto v prevádzke,“ hovorí N. Verbanic. „Naši technici boli dokonca schopní optimalizovať systém na vlastnú päsť. Personál je naozaj schopný sústredene a efektívne pracovať na zlepšovaní systému.“

Vďaka výraznej minimalizácii prestojev v riadení celej prevádzky a turbín na jedinej otvorenej platforme je personál HELCO oveľa sebestačnejší. „Išlo naozaj o príjemný projekt,“ dodáva N. Verbanic. „Každý ostrov je samostatná rozvodná sieť bez prepojenia s prevádzkami na susedných ostrovoch. Nemôžeme sa teda spoliehať na energiu z vonkajšieho sveta. Odolné a flexibilné riešenie od spoločnosti Rockwell Automation nám umožnilo spoliehať sa len na nás samých.“

www.rockwellautomation.com/thejournal

-mk-

|môj| názor|



Nie je ľahké vždy sa správne rozhodnúť

Pre dnešnú dobu moderných technológií je typická snaha zlepšovať výrobné postupy a optimalizovať výrobné procesy s cieľom znížovania nákladov. K optimalizácii akýchkoľvek procesov, ktoré vzájomne súvisia alebo idú paralelne, prispieva systém proaktívnej starostlivosti o zverený majetok. Technicky to znamená pravidelnú a systémovú starostlivosť o prevádzku z hľadiska spôsobu riadenia a integrácie údajov.

Diagnostik je často vystavený riziku, či sa správne rozhodol. Pri správnom rozhodovaní nestačí len poznať spôsob kontroly, ale aj technológiu, ktorú skúma a procesy v nej prebiehajúce. Ucelený obraz o stave zariadenia poskytuje komplexné hodnotenie. A to platí pre diagnostiku v medicíne aj v technike.

Definíciu diagnostiky možno formulovať ako súhrn činností vykonávaných s cieľom stanovenia technického stavu technológie, hodnotenia jej aktuálneho stavu na základe objektívneho vyhodnotenia príznakov zistených prostriedkami meracej techniky, podmienok a vlastností zariadenia v prevádzke a odhalenia degradačných činiteľov, ktoré by mohli viesť k poruche. Dôležitú informáciu nesie meraná veličina. Objektívne sa dá hodnotiť to, čo sa dá zmerať a vyjadriť číselne. Obyčajne stav nemožno určiť len z jednej veličiny. Na to je potrebný súbor veličín. Takáto integrácia údajov umožní optimálne riadenie technológie, ekonomicko-efektívne prevádzkovanie a zlepšenie produktov aj procesov v akejkoľvek organizácii. Zber údajov by mal byť zameraný na získavanie informácií o tzv. živote stroja, optimalizáciu logistiky a údržby, stavu pohotovosti, prevádzkovej bezpečnosti a iné.

Údaje sa majú zbierať s cieľom ich analýzy a tá má byť zameraná na lepšie pochopenie prevádzky objektu, jeho porúch a aplikácií, aby sa dosiahla väčšia spoľahlivosť. Úlohou dnešných dní je bezpečnosť strojov a pracovníkov, ktorí pracujú s nimi alebo v ich okolí. Ďalej spoľahlivosť a tým predĺženie životnosti strojových zariadení. Čím je podnik vyspelejší, tým sa viac venuje tejto aktivite.

Ing. Viera Peťková, PhD.
vedúca oddelenia diagnostiky strojov
Eustream, a.s.

Vysokorychlostná kontrola sušienok

Firma Nutrition & Santé je popredný európsky výrobca biopotravín a zdravých potravín. Sušienky z jej výrobných pásov schádzajú po štyroch alebo piatich kusoch, balia sa do plastových prebalov a vkladajú do lepenkových krabíc. To všetko sa odohráva vo veľkej rýchlosti.

„Zlomenie sušienky je pre nás kritická porucha. Nielen preto, že chceme, aby naši zákazníci vnímali naše produkty ako vysoko kvalitné, ale tiež preto, že omrvinky zlomenej sušienky môžu spôsobiť zlé uzavretie obalu,“ vysvetľuje Fabien Ployon, výrobný riaditeľ závodu Nutrition & Santé v Annonay vo Francúzsku.



„Hľadali sme na trhu vhodný systém strojového videnia a kontaktovali sme rad firiem. Nakoniec sme sa priklonili k firme Keyence, pretože splnila naše požiadavky na rýchlosť, aby sme boli schopní skontrolovať každé balenie v časovom intervale iba 150 ms. Potrebovali sme kontrolné zariadenie, ktoré by nám umožnilo kontrolovať veľké množstvo sušienok, ktoré vyrábame nepretržite minútu po minúte celý deň. Za podpory technického oddelenia firmy Keyence sme u nás nainštalovali a naprogramovali systém strojového videnia CV-5000. Detekcia hrán je realizovaná dvoma kamerami umiestnenými približne 20 cm nad dopravníkmi so sušienkami. Systém je naprogramovaný tak, aby mohol kontrolovať každý z tridsiatich rôznych druhov sušienok, líšiacich sa tvarom a veľkosťou,“ hovorí Ployon.

Detekcia hrán je len jedna z devätnástich inšpekčných funkcií, ktoré sú pri systéme CV-5000 firmy Keyence k dispozícii. Každá z nich umožňuje ľahko a rýchlo naprogramovať konkrétnu kontrolnú úlohu. „Hoci sme so systémami strojového videnia nemali žiadne predchádzajúce skúsenosti, s nastaveniami CV-5000 sme nemali ťažkosti. Potrebovali sme len trochu času, aby sme systém optimalizovali podľa našich potrieb, ale teraz už sme sa s ním úplne zoznámili a pustili sme sa dokonca do jeho kontinuálneho vylepšovania,“ pokračuje Ployon.



Kontrolovanie sušienok pomocou systému CV-5000 od firmy Keyence bolo možné realizovať vďaka rýchlosti systému. CV-5000 je jeden z najvýkonnejších samostatných systémov strojového videnia na trhu. Umožňuje napr. spracovať obraz s jedným miliónom obrazových bodov za 20,5 ms. Táto výpočtová rýchlosť dovoľuje

vykonávať súčasne rôzne kontrolné úlohy a ďalej zvyšuje spoľahlivosť kontroly za prevádzky. Opakovateľnosť detekcie je sedemkrát lepšia než u bežných systémov a k dispozícii je mnoho nástrojov pre spracovanie obrazu, ktoré umožňujú optimalizovať presnosť kontroly. Systémy CV-5000 sú riadené vysokorychlostnou procesorovou jednotkou pre spracovanie farebného obrazu a CPU RISC (Reduced Instruction Set Computer). Oba procesory sú podporované dvoma procesormi DSP (Digital Signal Processors) navrhnutými špeciálne pre spracovanie obrazu. Všetky typy radu CV-5000 používajú tieto štyri procesory, aby dosiahli možnosti paralelného spracovania obrazu vysokou rýchlosťou – približne dvakrát väčšou, než majú popredné systémy dostupné na trhu. Systém je súčasne vybavený dvojitoú zásobníkovou pamäťou, ktorá umožňuje snímať nový obrázok v dobe, kde je predchádzajúci ešte spracovávaný.



„Keďže systém strojového videnia CV-5000 pracuje rýchlejšie než naše výrobné linky, dáva nám to dokonca ešte voľný manévrovací priestor. Systém pracuje sedem dní v týždni a sme plne spokojní s opakovateľnosťou detekcie i jeho stabilitou,“ dodáva Ployon.



Už 30 rokov je spoločnosť Nutrition & Santé vedená myšlienkou, že to, čo jeme, ovplyvňuje naše zdravie. To, čo v minulosti presadzovali len niektorí, je teraz v hlavnom kurze a „zdravé potraviny“ sú všade prítomné. Produkty Nutrition & Santé Group sú zastúpené

vo všetkých položkách sortimentu biopotravín a diétnych potravín a distribuované všetkými distribučnými kanálmi. Značky Gerblé, Isostar, Gerlinéa, Milical, Modifast, Pesoforma, Céréal Bio alebo Soy a mnohé ďalšie majú dôveru spotrebiteľov a umožňujú firme zvyšovať jej export. Firma Nutrition & Santé má popredné postavenie v piatich segmentoch potravinárskeho tovaru: zdravé potraviny pre každý deň, diétna potravina pre redukciu hmotnosti, potraviny pre špeciálnu diétu pre športovcov, biopotraviny a alternatívne potraviny. V roku 2011 firma zamestnávala 1 100 ľudí v štyroch špecializovaných výrobných závodoch a obhospodarovala distribučnú sieť vo viac než 40 krajinách sveta vrátane Japonska.

sk.keyence.com

-bb-

Nasadenie Wonderware System Platform

pri výrobe jogurtov v Danone, a. s.

Danone, a. s., je súčasťou spoločnosti Danone, jedného z najväčších a najrýchlejších sa rozvíjajúcich svetových potravinárskych koncernov. Spoločnosť Danone vstúpila na český trh v roku 1990 distribúciou a následne výrobou jogurtov v Benešovskej mliekarni. Danone, a. s., od samého začiatku do tohto závodu významne investovala a pôvodná konzumná mliekareň bola postupne prestavaná na moderný špecializovaný závod na výrobu zakysaných mliečnych výrobkov. V súčasnosti sa výrobný závod skladá z dvoch liniek na príjem a spracovanie mlieka (označených APV1 a APV2) a dvoch liniek na výrobu fermentovaných produktov (APV3 a APV4). Modernizáciu linky APV3 vykonávali spoločnosti SPX Flow Technology, s. r. o., (hlavný dodávateľ) a 2S automation, s. r. o.



Vďaka zvolenej koncepcii na výrobné linky APV4 boli pri modernizácii linky APV3 v maximálnej miere využité už vykonané inžinierske práce a licencie Wonderware z linky APV4. Pôvodná aplikácia na riadenie linky APV3 zahŕňala dva PLC Telemecanique a vizualizačný softvér InTouch vo verzii 7.1. Postupom času sa technologická linka APV3 menila a viaceré komponenty už nezodpovedali požadovaným nárokom výroby a novo zvolenej koncepcii jednotného riadenia výrobných liniek. Z hľadiska počtu počítačov došlo pri modernizácii linky APV3 k rozšíreniu existujúcej architektúry len o jednu novú operátorskú stanicu InTouch. Vzniklo však veľa ďalších nových programových komponentov (pre Wonderware Application Server, Wonderware Historian, Wonderware Information Server), ktoré sa vďaka možnostiam Wonderware System Platform jednoducho začlenili do existujúcej architektúry riadiaceho systému Wonderware. Na samotné riadenie výrobné linky APV3 boli nasadené dve PLC Telemecanique Premium.

Prínosy riešenia

Medzi najdôležitejšie prínosy modernizácie linky APV3 patrila rýchlosť nasadenia. Samotná príprava všetkých aplikácií Wonderware trvala jednému programátorovi len dva mesiace, čo sa dosiahlo vďaka využitiu už realizovaného programátorského štandardu na linke APV4. Okrem toho sa ako prínosy hodnotili ľahkosť použitia administrácie, dedičná propagácia zmien, vysoká opakovateľnosť vynaloženej inžinierskej práce (vyvinuté objekty nezávisia od konkrétneho projektu, ľahký export/import objektov), ako aj priateľské používateľské rozhranie, ktoré umožnilo rýchle zaškolenie koncových používateľov.

Zdroj: Danone, a. s.: Nasazení Wonderware System Platform při výrobě jogurtů – linka APV3. Pantek (CS), spol. s r. o. [online]. Publikované 9/2011. Citované 4. 11. 2013. Dostupné na: http://pantek.cz/reference_brozury.php.

-tog-

| môj | názor |



Teória riadenia a umelá inteligencia

Vzťah teórie riadenia (všeobecne kybernetiky ako vedy o riadení) a UI má rôzne aspekty. V poslednom desaťročí sa prehodnocujú mnohé problémy z nových pohľadov. Modelovanie myslenia na počítačoch, prípadne jeho technická realizácia, je dnes aktuálnou otázkou. Prívrženci UI sa domnievajú, že informačná stránka myslenia sa môže realizovať procesmi nefyziologickej povahy. Iní, o nič menšie autority, sa proti tomu ostro ohradujú. Podľa nich sú informačné procesy neoddeliteľné od fyziologických procesov v mozgu a nemožno ich realizovať na počítačoch.

Nehľadiac na uvedené skutočnosti, vytvorenie myšlienkových funkcií v plnom rozsahu asi presahuje súčasné technické možnosti. Väčšia medzera je však v odhalení najmä tvorivých myšlienkových pochodov v mozgu a spôsobov ich formalizácie pomocou metód matematiky a kybernetiky. Ako povedal von Neumann, „jazyk mozgu nie je jazykom matematiky“, čo vyžaduje vytvorenie takého formálneho aparátu, pomocou ktorého bude možné tieto procesy modelovať a opísať. Vytvorením technických možností sa ešte nevyčerpávajú všetky otázky a problémy spojené s vytvorením UI. Otázkou môže byť, nakoľko je účelné vytvoriť systémy umelej inteligencie. Sem patria rôzne výskumy na vytvorenie mechanizmov zrakového, sluchového a iného vnímania, rôznych druhov robotov, kyborgov ap.

Problémom UI je aj vykonanie postupnosti rozhodnutí v čase, aby sa dosiahli stanovené ciele. Čiže je to v podstate úloha riadenia. V UI sa skôr hovorí o riešení problému. Avšak vzájomný vzťah medzi riadením a riešením problémov môže byť veľmi zaujímavým predmetom výskumu. Keďže aj UI, aj TR sú skôr dve stránky všeobecnejšieho prístupu k riadeniu, je otázne, prečo sa chápu často ako veľmi rozdielne. V 50. a 60. rokoch boli tieto oblasti veľmi blízke. Napríklad rozpoznávanie obrazov a reči bolo časťou UI a až neskôr sa z nich stali špecifické oblasti, podobne ako v oblasti adaptívnych a učiacich sa systémov riadenia. V oblasti UI sa viac používali experimentálne prístupy s využitím počítačov, zatiaľ čo v oblasti teórie riadenia sa viac využívali exaktné metódy založené na matematických metódach.

Ukazuje sa, že medzi oblasťou riadenia (inteligentného), ktoré je obsahom najmä teórie automatického riadenia, a strojovým učením, ktoré je rozvíjané najmä v UI, je veľmi zaujímavý a plodný prienik, ktorý môže byť doménou nových smerov interdisciplinárneho výskumu. Práve tam by mohla byť zacielená spolupráca vedcov a inžinierov z oboch oblastí.

prof. Ing. Ján Sarnovský, CSc.
vedúci Katedry kybernetiky a umelej inteligencie
FEI TU Košice

Endress + Hauser ako generálny dodávateľ pre Shell

Spoločnosť Endress+Hauser je generálnym dodávateľom meracej a automatizačnej techniky pre petrochemický gigant Shell. Aké sú typické oblasti pre inovácie v petrochemii?

Dohoda o spolupráci

Endress+Hauser sa stal v roku 2011 generálnym dodávateľom procesných meracích zariadení, inžinieringu a súvisiacich služieb pre energetickú a petrochemickú spoločnosť Shell. Obe spoločnosti podpísali rámcovú zmluvu s počiatočnou dobou platnosti zmluvy na päť rokov.



Ilustračný obrázok

Spoločnosť Shell si zvolila Endress+Hauser pre generálneho dodávateľa meracej techniky a technológií na meranie prietoku, hladiny, tlaku a teploty a prístroje na analýzu kvapalín. Špecialista na procesné merania so sídlom vo Švajčiarsku je hlavným dodávateľom týchto typov zariadení. Spoločnosť Endress+Hauser dodáva spoločnosti Shell aj služby v automatizácii, ako je projektový manažment, alebo inžiniering a bude zabezpečovať údržbu a servisné služby v pobočkách spoločnosti Shell po celom svete.

Obchodná rámcová zmluva zastrešuje všetky obchodné a výrobné jednotky spoločnosti Shell, vrátane ťažby a spracovania ropy, zemného plynu, uhlia až po distribúciu vrátane logistiky a veľkokapacitných nádrží. Rámcová zmluva je uzatvorená na dobu piatich rokov s možnosťou predĺženia platnosti zmluvy na ďalších päť rokov.



Ilustračný obrázok

Shell

Spoločnosť Shell je jednou z najväčších petrochemických, olejárskych a plynárenských spoločností na svete. Firma denne spracuje asi 600 miliónov ton ropy v 51 rafinériách nachádzajúcich sa na celom svete. Patrí celosvetovo medzi najväčších predajcov pohonných látok, vlastní sieť viac ako 40 000 čerpacích staníc, na ktorých denne obslúžia 20 miliónov zákazníkov.

Endress+Hauser

Spoločnosť Endress + Hauser je významným dodávateľom procesnej automatizácie, snímačov, prístrojov, systémov a služieb na meranie hladiny, prietoku, tlaku a teploty, na analýzu kvapalín, procesnú komunikáciu, zber a spracovanie údajov. Dodáva zákazníkom riešenia a služby v oblasti automatizácie, logistiky a informačných technológiách.



Ilustračný obrázok

Precízne meranie hladiny

Vysokoprecízny hladinomer Proservo poskytuje spoľahlivé a presné meranie výšky hladiny s presnosťou lepšou ako 0,7 mm. Servohladinomer Proservo poskytuje presné hodnoty o výške hladiny, o výške rozhrania (napr. voda/produkt alebo voda/ropa), o hustote kvapaliny, ako aj o hustotnom profile. Je ideálnym riešením pre veľkokapacitné zásobníky ropy a ropných produktov, pre zásobníky plynu LPG a LNG. Servohladinomer je bežne inštalovaný na streche zásobníka, preto je ideálne doplniť meraciu okruhu o monitorovacie zariadenie Promonitor, ktorý slúži na vzdialený prístup a ovládanie hladinomeru.



Viacbodový priemerový teplomer s integrovanou detekciou spodnej vody

Precízne meranie vo veľkokapacitných zásobníkoch vyžaduje precízne meranie teploty. Každá zmena teploty o 1°C predstavuje zmenu výšky hladiny o 0,1% = 1 mm/m. Viacbodový priemerový teplomer

Prothermo zabezpečí precízne profilové meranie teploty od hladiny až po dno nádrže. Integrovaný snímač spodnej vody slúži na meranie rozhrania vody v rozsahu 2 m s presnosťou +/-2 mm.

Precízne meranie prietoku

Coriolisov hmotnostný prietokomer prímiovej triedy Promass F dosahuje špičkové výsledky. Osvedčil sa na precízne meranie kvapalín aj plynov ako náhrada konvenčných mechanických prietokomerov, ktoré sú menej presné, vyžadujú pravidelnú údržbu a náklady na údržbu sú vysoké. Promass F nemá pohyblivé časti a preto nevyžaduje žiadnu údržbu. Promass F nevyžaduje rovné nábehové úseky, ako iné typy prietokomerov. Montáž prietokomera je jednoduchá, priamo na príruby, nevyžaduje žiadnu dodatočnú operu, teda nevyžaduje dodatočné náklady pre montáž a osadenie.

Promass F je certifikovaný podľa OIML R 117 tr. 0.3 a API 5.6 v PTB aj NMI.



Spoločnosť Endress+Hauser



spínača a bez prerušenia procesu. Liquiphant je vhodný pre vysoké teploty do 280°C a vysoké tlaky do 100 bar.

Spoločnosť Endress+Hauser

Liquiphant je v praxi overený a vysoko spoľahlivý spínač hladiny. Je ideálnou náhradou starých mechanických a plavákových spínačov, ktoré nie sú také spoľahlivé a vyžadujú aj pravidelnú údržbu. Spínače hladiny Liquiphant neobsahujú pohyblivé mechanické časti, preto nevyžadujú údržbu ani spotrebný materiál.

Vysoká spoľahlivosť je dosiahnutá pomocou autodiagnostiky Self Monitoring Function a vnútornej redundancie Internal Redundancy Function. Spínač hladiny Liquiphant má osvedčenie o funkčnej bezpečnosti SIL 2 a SIL 3. Má jedinečný test funkčnosti, kontrolu správnej funkčnosti je možné vykonať diaľkovo bez demontáže

Prevádzkové tlakomery

Cerabar je najbezpečnejší prevodník tlaku na trhu. Konštrukcia a výroba prevodníka je v súlade s IEC 6158/SIL2 (Safety Integrity Level). Integrovaný pamäťový čip Histo-ROM®/M-DAT trvalo zaznamenáva a zálohuje najdôležitejšie parametre. Vysoko odolná dvojkomorová hlavica má bezpečnostný oddeľovač od procesu, jedinečná meracia bunka Ceraphire® vyrobená na 99,9 % z čistej keramiky zaisťujú dlhodobú stabilitu.



Bezdotykové radarové hladinometry

Radarové hladinometry Micropilot sú určené na bezdotykové meranie výšky hladiny kvapalín alebo sypkých materiálov. O spoľahlivé a presné meranie sa postará v praxi overené spracovanie signálu pomocou Fuzzy-Logic a pomocné algoritmy, ako FEF a FAC. Ideálne sa hodia ako náhrada zastaraných mechanických a plavákových



hladinomerov a stavoznakov. Radary Micropilot sú bezúdržbové a nevyžadujú dodatočné náklady na údržbu.

Radarový hladinomer na meranie fázového rozhrania

Levelflex od spoločnosti Endress + Hauser je radarový snímač hladiny s vedenými impulzmi (TDR – Time Domain Reflectometry). Prístroj spoľahlivo meria výšku hladiny kvapalín i sypkých materiálov v nádržiach a v silách i pri premennom prostredí v nádržiach alebo pri prítomnosti peny, resp. prachu, kde nemožno použiť bežný radar vysielač impulzný alebo frekvenčný signál do voľného priestoru, ani ultrazvukový hladinomer. Unikátne je použitie špeciálneho algoritmu vyhodnocovania príchodu mikrovlnného signálu vodiacim prvkom. Ten umožňuje spoľahlivé meranie polohy hladiny kvapalín s malou permitivitou a tiež so slabým odrazom mikrovlnného signálu, čo je veľmi dôležité napr. pri práci s ropnými derivátmi a s kvapalnými uhľovodíkmi všeobecne. Tak ako pri všetkých radarových prístrojoch, aj tu sa využíva princíp nezávislosti rýchlosti šírenia mikrovlnného signálu od teploty, tlaku a zloženia atmosféry nad hladinou meraného média v nádrži. Ďalšou výhodou hladinomeru Levelflex je, že na mikrovlnný signál nemá vplyv ani pena plávajúca na hladine média v nádrži. Najväčšie výhody hladinomeru sú spoľahlivé meranie bez straty signálu a možnosť súčasného merania rozhrania. Práve preto je ich možné použiť aj na separáciu oleja, emulzie a vody v separátoroch a nahradiť zastarané nespoľahlivé mechanické hladinometry. Hladinomer Levelflex je imúnny voči nánosom.



Ilustračný obrázok

Kombinované použitie radarového hladinomeru Levelflex a kapacitnej sondy Liquicap zabezpečí spoľahlivé a presné meranie fázového rozhrania aj v prípade prítomnosti emulzie.

Zdroj: Endress+Hauser Consult AG, Switzerland



TRANSCOM TECHNIK, spol. s r. o.

Výhradné zastúpenie Endress+Hauser pre SR
Bojnická 18
P. O. BOX 25
830 00 Bratislava 3
Tel.: 02/35 44 88 00
Fax: 02/35 44 88 99
info@transcom.sk
www.transcom.sk

Meracie prevodníky Siemens pre potravinársky a farmaceutický priemysel

Firma Siemens ponúka, okrem iného, aj široké spektrum snímačov procesných veličín na monitorovanie a riadenie technologických procesov výroby a spracovania potravín vo farmaceutickom a v biotechnologickom priemysle. V celosvetovom meradle sú našimi oblasťami záujmu technológie spracovania mlieka a mliečnych výrobkov, výroba alkoholických a nealkoholických nápojov, pivovarníctvo, výroba cukru, ako aj výroba liečiv. V týchto priemyselných oblastiach sa kladie mimoriadny dôraz na hygienu a pri farmaceutických výrobných procesoch aj na vysokú presnosť snímania a riadenia prevádzkových veličín a veľmi presného dávkovania.

Prístrojová technika v týchto odvetviach musí spĺňať veľmi náročné kritériá špecifických noriem a predpisov (EHEDG, FDA, 3A a GMP), ako je napríklad použitie hygienicky neškodných materiálov v styku s meraným médiom (povrchovo upravená ušľachtilá oceľ, špeciálne plasty), ich antiseptická povrchová úprava, odolnosť proti procesom pravidelnej dezinfekcie (parou alebo chemikáliami), špecifické požiadavky na montážne pripojenie (antiseptické mliekarenské a potravinárske) a mnoho iných. To sa však prejaví aj na ich cene.

Snahou firmy Siemens je ponúknuť zariadenia, pri ktorých by pomer nadobúdacích nákladov a výkonnosti bol pre potenciálneho zákazníka zaujímavý. V tomto článku opisujeme tú časť zariadení nášho portfólia, ktoré uvedené kritériá spĺňajú.

Meracie prevodníky tlaku SITRANS P, typ Compact:

- piezorezistívny merací systém odolný proti preťaženiu vakuom aj pretlakom,
- až 30 pevných meracích rozsahov pri meraní absolútneho tlaku a pretlaku (max. 40 bar g),
- chyba linearity vrátane hysterézy lepšia ako +0,2 % maximálneho rozpätia,
- prevádzková teplota až do 200 °C, krytie až IP67,
- výstup 4 – 20 mA, aj do prostredia s nebezpečenstvom výbuchu.



Meracie prevodníky tlaku SITRANS P, typ P300:

- piezorezistívny merací systém,
- vysoká presnosť merania,
- prevádzková teplota až do 250 °C, krytie až IP67
- voľne nastaviteľný rozsah pri meraní absolútneho tlaku a pretlaku (max. 400 bar g),
- výstup 4 – 20 mA, aj do prostredia s nebezpečenstvom výbuchu,
- komunikácia HART, PROFIBUS PA, FOUNDATION Fieldbus.



Snímače teploty SITRANS T:

- jeden alebo dva meracie odpory Pt-100 s presnosťou Class A v 2-, 3- a 4-vodičovom zapojení,
- rozsah merania od –50 až do 400 °C,
- výstup 4 – 20 mA s prevodníkom v hlavici s krytím IP65,
- komunikácia HART, PROFIBUS PA, FOUNDATION Fieldbus.



Neinvazívne (clamp-on) snímače teploty SITRANS T:

- šetrí náklady na inštaláciu a prípadnú výmenu (nie je nutný zásah do potrubia),
- pri potrubí s priemerom 4 až 57 mm (na vyžiadanie až do 200 mm),
- ľahko vymeniteľný merací článok Pt-100, s presnosťou Class A v 3-vodičovom zapojení,
- presné meranie s rýchlou reakciou,
- hlavica z nehrdzavejúcej ocele 1.4305, krytie IP65,
- rozsah merania od –40 až do 150 °C,
- výstup 4 – 20 mA s prevodníkom v hlavici, aj do prostredia s nebezpečenstvom výbuchu,
- komunikácia HART, PROFIBUS PA, FOUNDATION Fieldbus.



Magnetickoinduktívne prietokomery SITRANS F M, typ MAG1100 F:

- keramická (Al₂O₃) alebo fluoropolymérová (PFA) výstelka,
- Hastelloyove alebo platinové elektródy,
- odolnosť proti čisteniu metódou CIP aj SIP až do 150 °C,
- integrovane alebo oddelene montované prevodníky s presnosťou až do +/-0,2 %,
- výstup 4 – 20 mA, frekvenčný alebo impulzný, aj do prostredia s nebezpečenstvom výbuchu,
- komunikácia HART, PROFIBUS PA/DP, Modbus RTU/RS485, FOUNDATION Fieldbus.



Hmotnostné prietokomery SITRANS F C, typ FC430:

- najpresnejší kompaktný prietokomer vo svojej triede (+/-0,1 %),
- minimálne rozmery na inštaláciu do potrubia,
- schválenie na fakturačné účely podľa OIML R-117 (kvapaliny iné ako voda),
- teplota meraného média od –50 do 200 °C, tlak až do 100 bar,
- úroveň integrity bezpečnosti až SIL3,
- výstup 4 – 20 mA HART, aj do prostredia s nebezpečenstvom výbuchu.



Hmotnostné prietokomery SITRANS F C, typ MC2:

- vysoká presnosť merania (pod 0,15 %) a veľký dynamický pomer merateľnosti,
- meranie hustoty lepšie ako 0,001 g/cm³,
- malá tlaková strata, schopnosť samovyprázdňovania, CIP čistenie,
- výstup 4 – 20 mA, aj do prostredia s nebezpečenstvom výbuchu,
- komunikácia HART, PROFIBUS PA/DP, Modbus RTU/RS485, DeviceNet, FOUNDATION Fieldbus.



Limitné vibračné hladinové spínače SITRANS L, typ LVL100 a LVL200:

- zákazníkmi osvedčená, spoľahlivá funkcia spínania v náročných aplikáciách (turbulencie, vzduchové bubliny, peny, nánosy, externé vibrácie), spoľahlivé spínanie už od hustoty média 0,5 g/cm³,
- integrovaná funkcia testovania spoľahlivosti,
- ponor už od 40 mm (do stiesnených montážnych priestorov),
- teplota meraného média od –50 do 250 °C, tlak až do 64 bar,
- úroveň integrity bezpečnosti SIL2,
- výstupy: relé DPDT, tranzistorový PNP, NAMUR, aj do prostredia s nebezpečenstvom výbuchu.



Na meranie hladiny v potravinárstve a vo farmaceutickom priemysle sú veľmi výhodné aj kontinuálne ultrazvukové alebo radarové snímače a spínače hladiny, pretože neprichádzajú do priameho kontaktu s meraným médiom, čím sa podstatne redukovujú nároky na materiál, z ktorých sú vyrobené, ako aj na ich špecifickú povrchovú úpravu. To sa odzrkadlí aj v ich priaznivejšej nadobúdacej cene.

Oproti iným výrobcam, ktorí tiež ponúkajú podobné prístrojové vybavenie do potravinárskeho a farmaceutického priemyslu, ponúka Siemens aj ďalšie riešenia, akými sú napríklad zariadenia na váženie a dávkovanie surovín, polotovarov a finálnych výrobkov, kontrolu a riadenie plnenia a balenia finálnych výrobkov. Tieto zariadenia opíšeme v niektorých ďalších vydaniach časopisu ATP Journal.

SIEMENS

Ing. Róbert Görner

Siemens s.r.o.

Div. priemyselnej automatizácie
Odd. snímačov procesných veličín
Lamačská cesta 3/A
841 04 Bratislava
Tel: +421 (2) 5968 2424
Fax: +421 (2) 5968 5242
robert.goerner@siemens.com
sitrans.sk@siemens.com
www.siemens.sk

O teplotě víme téměř vše aneb „pomáháme najít úsporná řešení...“

Měření teploty patří odnepaměti k základním činnostem lidské populace. V současnosti je společnost SENSIT s.r.o. jedním z nejvýznamnějších výrobců snímačů teploty do 600 °C na českém trhu a svůj výrobní program rozšířila i o snímače vlhkosti a snímače proudění. Tím zaměstnanců společnosti ve spolupráci s výrobci strojů a zařízení, jejich technologií a provozními inženýry zajišťuje, mimo standardní výroby, také výrobu snímačů teploty na zakázku a výrobu dle specifikace zákazníka (náhrady již stávajících snímačů). Důkladná analýza aplikace, správné rozhodnutí o výběru snímače teploty, návrh řešení včetně přípravy vzorkové sady; to vše dělá ze společnosti SENSIT s.r.o. důvěryhodného a stále častěji vyhledávaného partnera při řešení problematiky měření teploty.

Praxe ukazuje, že vývoj a výroba zakázkových snímačů ve spolupráci s odběratelem, je ve svém výsledku ekonomičtější, než použití univerzálního typu snímače teploty. Výhodou a dalším kladným impulzem je krátká dodací doba po objednání. Konkrétní termíny dodávek jsou řešeny vždy osobně tak, aby byla zajištěna výroba a dodání kvalitního snímače teploty splňující všechny zákonné i zákaznické požadavky.

Příkladem jsou snímače teploty, které díky svým jedinečným parametřům jsou určeny do náročných aplikací farmaceutické výroby, biotechnologií popř. k měření kryogenních teplot (až -200 °), obr. č. 3. Specifické vlastnosti snímačů teploty a jejich stabilita mohou být, pokud je to potřeba, ověřeny akreditovanou laboratoří. Takovéto snímače teploty s vhodnými charakteristikami pak při aplikaci u davatele zajišťují finanční úspory v nemalé výši.



Obr. 1



Obr. 2



Obr. 3

Z hlediska náročnosti zajištění odolnosti, samotného snímače teploty, proti vysoce abrazivnímu působení měřených materiálů (např. gumárenských směsí), je nutno zabezpečit také odolnost snímačů vůči vibracím a chemicky agresivnímu prostředí. Řady zakázkově řešených snímačů TR 153 a TR 111-TR 117 dokonale splňují tyto požadavky a jsou aplikovány v těch nejnáročnějších gumárenských procesech, obr.č.1. Spolehlivost je jejich největší předností. Náročná výroba pneumatik se v případě chybné identifikace teploty musí zastavit a ztráty jsou pak velmi vysoké. Samotná kvalita snímače teploty v konečném důsledku přináší značnou finanční úsporu.

Společnost SENSIT s.r.o. je možné v současné době vnímat i jako tradičního dodavatele snímačů teploty pro náročnou oblast výroby a provozu kolejových vozidel. Zakázkové snímače teplot, splňující specifické podmínky drážních norem, zajišťují vedle bezpečnosti a spolehlivosti provozu kolejových vozidel (začínající destrukce ložisek náprav, požární hlásiče, funkčnost elektronických a výkonových elektrických podsestav) také komfort cestujících a obsluhy lokomotiv jsou součástí podsystémů sledujících ekonomii provozu (měření teploty nafty v nádržích motorových lokomotiv), obr.č. 2, a v neposlední řadě zajišťují provozní podmínky sociálních zařízení osobních vagonů a souprav (součástí regulace ohřevu vodovodních a odpadních potrubí osobních vagonů a souprav proti zamrznutí).

Jako nejčerstvější novinku společnost představila čtyřnásobný převodník „teplota – digitální výstup s protokolem CAN“ a krytím IP 66, určený pro montáž na „spodek skříně“ kolejového vozidla, označený jako ST4PT-CAN-66. Tento prvek, který pro nás vyvinula společnost AMIT spol. s r.o., bude aplikován se snímači teploty Sensit, typ TR 156-35 a TG 2; jako součástí systému hlídání teploty nápravových ložisek. Využití protokolu CAN pro vedení víceparametrických informačních toků a řízení náročných celků nachází stále častější uplatnění i v konstrukci lokomotiv a celých vlakových souprav. Společnost Sensit se tak stala prvním dodavatelem snímačů teploty kolejových vozidel, využívající CAN protokol v oblasti České a Slovenské republiky. Společnost Sensit s.r.o. tak nabízí další přidanou hodnotu svých výrobků.

„I standardy mohou být úsporné a ekonomické...“

Snímače teploty s plastovým pouzdrém

Technologie výroby těchto snímačů zajišťuje minimální dopad na životní prostředí. Můžete se s nimi setkat např. v aplikacích podlahového topení nebo v prostředí s vyšší chemickou náročností. Plastový materiál pouzdra zajišťuje velmi dobré elektroizolační vlastnosti. Jejich další předností jsou nízké pořizovací náklady.



Krytí IP 67

Elektrická pevnost až 4 kV

Možnost zapouzdření široké škály čidel

Maximální teplotní rozsah: -40 až 105 °C

Provedení s průměrem pouzdra 6, 8 a 10 mm

Odolnost proti působení esterů, ketonů a slabých alkálií

Odolnost proti působení automobilových olejů a pohonných hmot

Snímače teploty s malým průměrem pouzdra

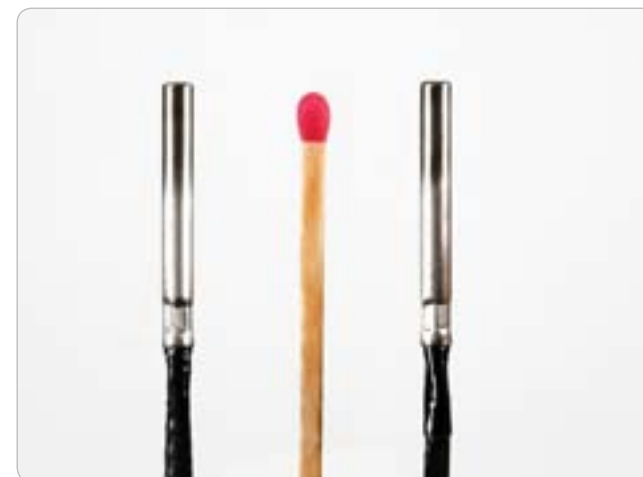
Jedna z letošních novinek jsou i snímače teploty TG3 a TG3A, které se vyznačují malým průměrem stonku - 3 mm a rychlou odezvou na změny teploty. Základní technické parametry snímačů jsou:

Společné parametry:

Kabel: 2 x 0,205 mm², izolace teflon, maximální teplota - trvale 260 °C

Zapojení: pouze dvou vodičové zapojení čidel teploty

Pouzdro: průměr pouzdra - 3 mm
délka pouzdra - od 25 mm
materiál pouzdra - nerezová ocel 1.4301 (17240)



Rozdílné parametry:

Varianta snímače	TG3	TG3A
Teplotní rozsah	-50 až 200 °C	-50 až 260 °C (krátkodobě 300 °C)
Krytí IP	IP 67	IP 64
Použití snímače	Univerzální	Suché prostory

Nejběžnější aplikace snímačů společnosti SENSIT:

- vzduchotechnika	- bílá technika
- výroba strojů a zařízení	- chemický průmysl
- vytápěcí systémy	- eplárenství
- kolejová vozidla	- energetika
- gumárenství	- obnovitelné zdroje energie

„Nemožné ihned, základy do tří dnů ...“



Obr. Snímače teploty s plastovou hlavicí



Obr. Snímače teploty s kovovou hlavicí



Obr. Kabelové snímače teploty



SENSIT s.r.o.

Školní 2610
Rožnov pod Radhoštěm
756 61
Česká republika
Tel.: +420 571 625 571
Fax: +420 571 625 572
obchod@sensit.cz
www.sensit.cz



MARET systém s.r.o.

Podjavorínskej 1614/1
Nové Mesto nad Váhom
915 22
Slovenská republika
tel: +421 32 771 6166
fax: +421 32 771 2692
maret@maret.sk
www.maret.sk

Prietokomery Micro Motion Coriolis

na presné a rýchle plnenie a dávkovanie

Pri plnení a dávkovaní vo farmaceutickom priemysle, v potravinárstve a chemickom priemysle rastie tlak na zníženie strát spôsobených zbytočnými prepĺňaniami obalov, na zvýšenie kapacity plniacich automatov a na flexibilné použitie týchto strojov pri rôznych produktoch a širokom spektre veľkostí obalov. Tieto výzvy nútia konštruktérov zamerať sa na zvýšenie presnosti a rýchlosti plnenia a odstránenie všetkých prestojov pri plnení. Výrobcovia plniacich automatov požadujú od meracej techniky nielen vynikajúcu presnosť, ale aj dlhú životnosť a bezúdržbovú prevádzku. Technika musí stopercentne spĺňať prevádzkové a legislatívne požiadavky a navyše musí zabezpečiť technologický náskok pred konkurenciou.

Priame meranie hmotnosti na dosiahnutie vynikajúcich výsledkov

Hmotnosť je fyzikálna veličina popisujúca množstvo produktu. Na rozdiel od objemu nezávisí od teploty a tlaku, preto sa pri viacerých spotrebných produktoch, aj tekutých, namiesto objemu udáva ich hmotnosť. Meranie hmotnosti je presnejšie ako meranie objemu a následná kompenzácia teploty, tlaku a hustoty.

Coriolisove prietokomery priamo merajú hmotnosť pretekajúceho produktu v kvapalnom alebo plynnom skupenstve. Ide o absolútne meranie nezávislé od zmien vlastností meranej tekutiny, ako je hustota a viskozita. Priame meranie hmotnosti nie je ovplyvnené ani zmenou prevádzkových podmienok, ako sú teplota a tlak. Pri použití Coriolisových prietokomerov netreba kompenzovať zmeny hustoty tekutiny. Jedna veľkosť prietokomerov je vďaka prestavitelnosti rozsahu prietoku, až 500 : 1, schopná pokryť široké rozpätie veľkosti plnených obalov.



Presnosť a rýchlosť – to sú prietokomery Micro Motion

Spoločnosť Emerson spoločne s poprednými svetovými výrobcami automatických plniacich strojov vyvinula nový variant Coriolisových prietokomerov Micro Motion so špeciálnym prevodníkom FMT (Filling Mass Transmitter), optimalizovaný na vysokorýchlostné plnenie (čas plnenia od 0,5 s) a dávkovanie veľmi malého množstva od 1 g, a to priamo v jednotkách hmotnosti alebo aj objemu.

Nové snímače dosahujú prvotriedne výsledky v náročných podmienkach pri vysokorýchlostnom plnení a dávkovaní ťažko merateľných tekutín, ako sú kvapaliny pri vysokej teplote a tlaku, kvapaliny s veľkou viskozitou, dvojfázové zmesi kvapalín s veľkým obsahom plynov, suspenzie s veľkým obsahom pevných častíc alebo newtonovské tekutiny, napr. rôzne pasty, gély alebo čokoláda. Prietokomery Micro Motion sú štandardne vybavené funkciou MVD (Multi Variable Digital) na meranie niekoľkých premenných, čo umožňuje kontinuálnu kontrolu kvality meraného produktu v reálnom čase.

Prietokomery Micro Motion sú vďaka svojej konštrukcii ideálne na inštaláciu v priamočiarych aj rotačných plniacich strojoch:

- Nemajú žiadne mechanické pohyblivé časti, ako sú ložiská, nemajú rozoberateľné spoje a tesnenia, čo znižuje náklady na údržbu a skracuje čas odstávok technológie.
- Netreba spĺňať špeciálne požiadavky na inštaláciu, ako je inštalácia filtrov, usmerňovačov prúdenia alebo priamych úsekov

potrubia pred prietokomerom a za ním. Môžu byť inštalované spolu s regulačným ventilom tesne pred plniacu dýzu.

- Hygienické, ľahko čistiteľné vyhotovenie urýchľuje zmenu produktu a odolnosť proti rýchlym zmenám teploty a tlakovým nárazom pri čistení a sanitácii, zaručuje spoľahlivý chod a znižuje prevádzkové náklady.
- Pokročilá diagnostika a jednoduchá výmena elektronických modulov na mieste inštalácie znižuje náklady na údržbu.

Prevodníky MicroMotion FMT môžu byť vybavené podľa požiadaviek integrovanou funkciou na priame ovládanie regulačného ventilu DVC (Discrete Valve Control), ktorá eliminuje oneskorenie a chybu súvisiacu s regenerovaním a počítaním postupnosti impulzov s konečnou rýchlosťou interných výpočtov v PLC, prenosu dát a ďalších procesov. Možná je kombinácia s funkciou na automatickú kompenzáciu prepĺnenia AOC (Automatic Overshoot Compensation).

Prevodníky Micro Motion FMT s integrovanou funkciou na priame ovládanie regulačného ventilu DVC sú vybavené dvoma presnými diskretnými výstupmi, ktoré umožňujú ovládať ventily v časových intervaloch „on to off“ od 0,02 ms a „off to on“ od 0,25 ms. Používateľ si môže zvoliť plniaci algoritmus, jednostupňové alebo dvojestupňové plnenie (jeden primárny a jeden sekundárny ventil, oba samostatne nastaviteľné) alebo duálne jednostupňové plnenie. Žiadaná hodnota plneného množstva môže byť zmenená počas prevádzky z nadradeného PLC pomocou digitálnej zbernice Modbus alebo Profibus-DP. Prevodníky MicroMotion FMT môže ovládať aj tretí ventil, napr. na vypustenie snímača alebo spustenie čistiaceho cyklu.

Zníženie prevádzkových nákladov

Samozdokonaľovacia funkcia na automatickú kompenzáciu prepĺnenia AOC sa používa na nastavenie času plnenia a času reakcie od požiadavky na ukončenie dávky do okamihu úplného uzavretia riadiaceho ventilu. Funkcia AOC tiež monitoruje a automaticky kompenzuje zmeny prietoku a čas reakcie ventilu alebo ďalšie zmeny v dynamike regulačnej slučky. Používateľ si môže zvoliť jeden zo štandardných režimov: vždy vydať presne, nikdy nepreplniť alebo nikdy nevydať menej.

Vďaka priamemu meraniu hmotnosti, vynikajúcej presnosti a rýchlosti merania, integrovanému ovládaniu ventilov DVC a funkcií na automatickú kompenzáciu prepĺnenia AOC výrazne znižujú štandardnú odchýlku plnenia, a to najmä pri veľmi rýchlym plnení alebo dávkovaní malého množstva. To potvrdil aj Mike Mihalik, šéfkonštruktér plniacich automatov spoločnosti Plenumatic Scale Corp.: „Iba snímače Micro Motion dokázali zvýšiť účinnosť plniacich strojov a našim zákazníkom garantujú maximálnu spoľahlivosť. Naše plniace automaty momentálne dokážu spoľahlivo naplniť až 10 000 obalov za zmenu namiesto 8 000, ktoré by bolo možné naplniť predtým.“



Emerson Process Management s.r.o.

Ševčenkova 34, 851 01 Bratislava 5
Tel.: +421 2 52 45 1196
Fax: +421 2 52 44 2194
www.emersonprocess.sk

Spolehlivý dodavateľ průmyslových snímačů nové generace



Nová generace průmyslových snímačů

Společnost LEVEL INSTRUMENTS CZ - LEVEL EXPERT s.r.o. výhradně zastupuje v České republice a na Slovensku přední světové výrobce měřících přístrojů. Nabízí a dodává širokou škálu vysoce kvalitních produktů určených především pro měření hladiny kapalin a sypkých materiálů, průtoků, tlaků, teploty a rozhraní kapalin a sypkých materiálů ve vodě v nejrůznějších průmyslových odvětvích. Všechny tyto produkty se vyznačují dokonalým provedením, snadnou instalací, vysokou spolehlivostí a minimálními náklady na údržbu. Nabízené přístroje vyhovují českým i evropským normám a splňují požadavky na ochranu životního prostředí.



LEVEL EXPERT
Řešení pro vaše aplikace...

Výhradní zástupce společnosti VEGA Grieshaber KG pro ČR a Slovensko:

LEVEL INSTRUMENTS CZ - LEVEL EXPERT s.r.o.
Příbramská 1337/9, 710 00 Ostrava
Česká republika
Tel.: 00420 599 526 776, 00420 599 526 171 nebo 174
Fax: 00420 599 526 777, Hot-line: 00420 774 464 120
E-mail: info@levelexpert.cz
http://www levelexpert.cz

Partner společnosti na Slovensku:

K - TEST, s.r.o.
Letná 40
042 60 Košice
Tel.: 055/62 536 33,
E-mail: ktest@iol.sk

Spolehlivé snímače tlaku a výšky hladiny pro potravinářský průmysl a farmacii

Společnost Level Instruments CZ – Level Expert, s. r. o., nabízí široký sortiment kontaktních i bezkontaktních hladinoměů, limitních hladinových spínačů a snímačů tlaku pro měření v různých oborech: v chemickém a petrochemickém průmyslu, ve stavebnictví, ve farmaceutickém průmyslu, energetice, hutnictví, papírenství i vodním hospodářství. Přístroje vyhovují také velkým požadavkům potravinářského průmyslu, kde poskytují spolehlivé údaje o množství, výšce hladiny a tlaku téměř jakéhokoliv měřeného média.

Správné rozhodnutí při volbě snímače tlaku je velmi důležité pro náležitou činnost mnoha technických zařízení a pro řízení průběhu technologických procesů. Jestliže je nutné měřit velký tlak, podtlak a nebo přetlak až 100 MPa při teplotách až +400 °C nebo rozdíl tlaků pro měření výšky hladiny či průtoku, jsou k dispozici snímače tlaku Vegabar a Vegadif. Tyto snímače vycházejí z modulárního konceptu plics®. Plics je koncepce snímačů, která sjednocuje přístroje pracující na různých fyzikálních principech, určené k měření výšky hladiny a tlaku, popř. plnicí funkci hladinových spínačů. Technická konstrukce je založena na univerzální modulární koncepci a práci se snímači výrazně ulehčuje jednotné ovládání a nastavování jejich parametrů. Snímače se skládají z unifikovaných komponent, jako jsou elektronické moduly, pouzdra snímačů, konstrukční připojení k technologickému zařízení i jednotný displej Plicscom. Díky tomuto konceptu jsou sníženy požadavky na skladové zásoby náhradních dílů a komponent pro výrobu a také se zkracují dodací termíny. Systém Plics umožňuje zvolit pro každou měřicí úlohu individuální variantu snímače. Proto přístroje značky VEGA vyhovují technickým a fyzikálním požadavkům všech průmyslových odvětví.

Snímače tlaku Vegabar



Obr. 1 Snímač tlaku Vegabar 52 s krytem z elektrolyticky leštěné korozi odolné oceli s potravinářským šroubením

Kompaktní snímače tlaku Vegabar tvoří ucelenou řadu přístrojů vhodných pro měření výšky hladiny v otevřených zásobnících i pro běžné měření provozních tlaků. Dodávají se s různými variantami procesních připojení podle požadavků zákazníka. Výstupem je analogový signál s digitální komunikací HART. Je možné dodat také snímače s výstupem pro průmyslové sběrníkové systémy Profibus-PA

nebo Foundation Fieldbus. Jsou vhodné pro použití v různých odvětvích: k dispozici jsou verze do prostředí se zvýšenými požadavky na hygienu (potravinářství, farmaceutická výroba), s velkou odolností (chemie, petrochemie) nebo běžné provedení pro technologická zařízení bez speciálních požadavků. Snímače lze pořídit i ve variantě určené do prostředí s nebezpečím výbuchu. Pro potravinářský a farmaceutický průmysl jsou určeny přístroje z korozi odolné oceli a s krytím IP68

(obr. 1). V těchto provozech jsou požadovány snímače tlaku s čelním provedením měřicí membrány, které usnadňují jejich čištění metodou CIP. Snímače tlaku Vegabar lze použít i v úlohách, kde je požadována úroveň funkční bezpečnosti SIL 2 nebo SIL 3.



Obr. 2 Keramická měřicí buňka CERTEC

Předností popisovaných snímačů je použití speciálních keramických kapacitních senzorů tlaku patentovaných společností VEGA. Keramická měřicí buňka CERTEC® (obr. 2) umožňuje konstruovat robustní a chemicky velmi odolné senzory tlaku s přetížitelností až 150násobku maximálního tlaku měřicího rozsahu. Vzhledem k použití speciální keramiky s drsností povrchu 0,5 μm jsou tyto snímače vhodné pro potravinářství a farmaceutickou výrobu. K měření médií o teplotě až +200 °C a s velkými požadavky na chemickou a mechanickou odolnost jsou určeny snímače s integrovanou oddělovací membránou ze slitiny Hasteloy a s unikátním systémem teplotní kompenzace.

V potravinářství pracují hladinoměry, převodníky tlaku i ostatní měřicí přístroje a systémy v náročných provozních podmínkách – jsou vystaveny mimo jiné silné abrazi a tlakovým rázům. Vhodným řešením i pro ty nejnejnepříznivější pracovní podmínky je keramická tlakoměrná buňka bez olejové náplně typu Certec®. Název Certec je v praxi synonymem pro čelní montáž měřicí membrány. Buňky spolehlivě odolávají intenzivní abrazi, velkému přetížení a provoznímu tlaku. K dispozici jsou také nejrůznější oddělovací membrány.

Zvýšení bezpečnosti hygieny v potravinářství – monitoring tepelného výměníku tlakovými snímači

V mlékárenství je používáno mnoho tepelných výměníků. Jsou důležitou součástí procesu ohřívání a ochlazování mléka. Bezpečnost provozu teplotních výměníků zajišťuje oddělení okruhů výroby mléčných produktů od okruhů ohřevu/chlazení. Pro dodržení této separace pracuje okruh výroby mléčných výrobků pod vyšším tlakem než okruh ohřevu/chlazení. Tímto se vyloučí riziko kontaminace chladicím (ohřívacím) médiem.

Data procesu

Produkt: surové mléko
Ohřívací /chladicí médium: pára /ledová voda
Systém: deskový výměník tepla
Tlak: až 6 barů
Teplota: +1 až +150 °C

Řešení

Okruhy deskového výměníku jsou vybaveny dvěma tlakovými snímači VEGABAR 55. Jeden měří tlak okruhu výroby mléka, druhý v okruhu ohřevu/chlazení. Tímto je docíleno individuální (nezávislé) zajištění bezpečných tlakových rozsahů v okruzích. V případě, že tlaková diference mezi okruhy klesne pod hranici 0,3 barů, je aktivován proces pro podstatné zvýšení bezpečnosti (hygieny) během ohřevu, resp. procesu chlazení. Procesní připojení tlakových snímačů (jejich instalace) plně vyhovuje hygienickým požadavkům potravinářského průmyslu. Tlakové snímače jsou samozřejmě koncipovány tak, aby byli vhodné pro procesy CIP/SIP, s IP krytím, které je chrání vůči okolním vlivům mlékárenského průmyslu.

Snímače jsou rovněž odolné proti kondenzaci

Takto, dvěma snímači, měřená tlaková diference je výhodná zejména pro jednoduchou instalaci. Rovněž tlakový rozsah jednotlivých okruhů je monitorován, případně místně zobrazen individuálně. Další výhodou je skladování identických tlakových snímačů jako náhradní díly.

Výhoda pro uživatele (provozovatele)

- Zvýšená (hygienická) bezpečnost potravin monitorováním tepelného výměníku
- Ekonomické hledisko použití dvou snímačů pro získání 3 tlakových veličin
- Nízké požadavky na údržbu díky designu snímačů navržených pro proces CIP
- Nenáročnost skladování náhradních dílů – identických tlakových snímačů

Typický tlakový snímač pro mlékárenský průmysl pro měření DP v deskovém výměníku tepla VEGABAR 55 tlakový snímač s konektorem pro potravinářství a s nerezovým pouzdem elektroniky.

Měření hladiny jogurtu

Při výrobě jogurtu se do mléka přidávají bakteriální kultury a mléko se pak zahřívá po dobu asi tři hodin na teplotu 42 až 45 °C.

V tomto případě poskytuje spolehlivé měření hladiny hladinoměr Vegapuls 63 (obr. 3). Bezkontaktní měření není ovlivňováno změnou hustoty jogurtu a abrazivními vlastnostmi přísad, jako je ovoce, oříšky apod. Čelní anténa umožňuje optimální sterilizační nádrže postupy



Obr. 3 Kontinuální radarový hladinoměr Vegapuls 63 pro potravinářské provozy

CIP a SIP, protože je absolutně necitlivá na proud vody o vysokém tlaku a není ovlivňována teplotními šoky. Proti přeplnění poskytují spolehlivou ochranu limitní vibrační spínače.

Závěr

Hladinoměry a snímače tlaku značky Vega uvedené v článku dodává společnost Level Instruments CZ – Level Expert, s. r. o., v nejrůznějších verzích pro široký rozsah použití. Všechny dodávané přístroje vyhovují příslušným českým, slovenským i evropským normám a jejich spolehlivost je ověřena dlouholetým provozem u nás i v zahraničí. Zkušební pracovníci společnosti rozumějí specifickým požadavkům daných odvětví.

Společnost Level Instruments CZ – Level Expert je připravena dodat měřicí techniku pro jakékoliv průmyslové odvětví, a to včetně bezplatného technického poradenství, vypracování návrhu řešení, zapůjčení snímačů a jejich vyzkoušení u zákazníka.



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

Příbramská 1337/9
710 00 Ostrava
Tel.: +420 599 526 176
Fax: +420 599 526 177
info@levelexpert.cz
www levelexpert.cz

Emulácia „rozšírenej plochy“

Čoraz viac závodov vyrábajúcich vysoko kvalitné produkty komplexne riadenými výrobnými procesmi používa na priame poskytovanie informácií z dávkových procesov nielen DCS (Distributed Control System), ale aj MES (Manufacturing Execution System). V súčasnosti sú oba systémy založené na štandardom PC hardvéru s používateľským rozhraním systému Windows alebo Linux. Vo všeobecnosti sa na vizualizáciu a riadenie automatizovaných procesov či na načítanie receptov alebo potvrdenie prevádzkových krokov používajú priemyselné monitory a klávesnice s myšou umiestnené priamo v prevádzke. Kvôli operáciám MES sú tieto „operátorské stanice“ často vybavené ďalšími zariadeniami. Na manuálne pridávanie produktov sa tam nachádzajú ručné čítačky čiarových kódov, na načítavanie produktových alebo dávkových čísiel a na identifikáciu operátora pracovnej stanice sa používajú čítačky RFID. Sú to aj povinné nariadenia, ktoré treba plniť v biologických odvetviach na elektronické podpisy (FDA, CFR, časť 11, EMA príloha 11...) počas manuálneho zásahu do výrobného procesu.

DCS a MES – dva systémy s požiadavkou na individuálne operácie

MES je integrovaný do DCS

Všetky súčasné DCS a veľké balíky SCADA ponúkajú dodatočný softvérový balík, ktorý predstavuje vysoko funkčný MES. Ak funkcie DCS a MES od jedného dodávateľa vyhovujú požiadavkám výrobného závodu a výrobným procesom, tak vizualizácia oboch systémov môže prebehnúť na spoločnej sieti LAN a spoločnej rozšírenej pracovnej ploche hostiteľského počítača. V takom prípade je v prevádzke nainštalovaný tzv. dvojité monitor. Pomocou „rozšírenej pracovnej plochy“ sa dá napr. Windows virtualizovaný na hostiteľskom počítači ovládať spoločnou klávesnicou a myšou.



MES a DCS sú dva nezávislé systémy

Podmienky môžu byť odlišné, ak sú MES a DCS od rôznych výrobcov a používajú sa súčasne.

MES a DCS využívajú spoločnú sieť LAN

Ak môžu MES a DCS využívať spoločnú sieť LAN, potom by bolo možné umiestniť odkaz na jeden vizualizačný systém (napr. MES)

na plochu hostujúcu v inom systéme (napr. DCS). Funkcia rozšírenej pracovnej plochy sa môže používať podľa opisu: „MES je integrovaný do DCS.“ MES je potom zobrazený na jednom a DCS na druhom monitore. Klasické používanie klávesnice a myši sa môže využívať ako „rozšírenie pracovnej plochy“ na oboch monitoroch ako zabudovaná funkcia.

MES a DCS pracujú na dvoch samostatných oddelených sieťach LAN

V prípade samostatných sietí pre DCS a MES nemožno použiť štandardné rozšírenie pracovnej plochy systému Microsoft alebo Unix. Spoločnosť Pepperl + Fuchs HMI preto ponúka funkcionality v takejto topológii pod názvom RB-Switch, ktorá funguje na princípe emulácie rozšírenej pracovnej plochy. V zostave dvoch monitorov sú dva vzdialené monitory VisuNET spojené do jedného dvojitého monitora, kde má každý svoj individuálny sieťový port (NIC) a môže zobrazovať vizualizáciu MES alebo DCS podľa požiadaviek. Práve preto môžu zostať siete DCS a MES úplne oddelené.

Funkcia RB-Switch vznikla práve preto, aby sa dala používať klávesnica a myš pre oba monitory. Práca s klávesnicou a myšou je vždy spojená s jedným monitorom. Napríklad nižší monitor je vo vertikálnom rozložení DUPLEX-V. Ak prechádza kurzor myši cez najvyšší riadok monitora, tak sa klávesnica a myš deaktivujú na spodnom monitore a aktivujú sa na rovnakom a najnižšom mieste horného monitora. Následne sa môže používať klávesnica a myš na hornom monitore. Pohyb myši a klávesnice späť do spodného monitora funguje podobne – posun myši na najnižší obrazový bod horného monitora. Aby sa dala rozšírená pracovná plocha používať a aby sa mohli spracúvať údaje z myši a klávesnice, musia mať oba monitory obojsmerné prepojenie RS232 s proprietárnym formátom dátového protokolu. Na ovládanie kurzora dotykovým displejom možno použiť jeden z dvoch vzdialených monitorov VisuNet.

Stefan Sittel
Business Development Manager
HMI & Life Science, Pepperl+Fuchs HMI



Pepperl+Fuchs s.r.o.

Procesní automatizace
Radlická 1/19
150 00 Praha 5
Tel.: +420 255 711 624
Fax: +420 255 711 626
pa-info@cz.pepperl-fuchs.com
www.pepperl-fuchs.cz

TVAR PLNÍ FUNKCI



Monitorování a Ovládání – Vizualizace pro GMP požadavky

Pepperl+Fuchs VisuNet GMP je grafický ovladač a vizualizační platforma navržená pro požadavky prostředí GMP. Vybrané materiály, povrchy, stejně jako veškerá architektura těchto systémů zajišťuje nejvyšší možnou ochranu před procesním prostředím. VisuNet GMP může být instalován v Zóně 2 a Bezpečné Zóně.

Snadné místní monitorování a intuitivní procesní řízení vytváří z VisuNet GMP prvotřídní nástroj ke spojení s GMP světem.

Více na: www.pepperl-fuchs.com/visu-net-gmp

Pepperl+Fuchs s.r.o.,
Procesní automatizace
Radlická 1/19 · 150 00 Praha 5 · Česká republika
Telefon: +420 255 711 622 · Fax: s+420 255 711 626
eMail: pa-info@cz.pepperl-fuchs.com
www.pepperl-fuchs.com

Distribútor pro Slovenskou Republiku:
Manag SK spol. s r.o.,
Vičie hrdlo 1 · 824 12 Bratislava
Tel./Fax: +421 240 554 873
bratislava@manag.com



Inovovaný rad videozapisovačov firmy Honeywell

Honeywell uvádza na trh inovovaný rad videozapisovačov Minitrend GR a Multitrend GR, ktoré sú výsledkom aplikácie najnovších technológií v zobrazovaní a zázname dát. Nový, rýchlejší procesor je zárukou rýchlejšej reakcie a rýchlejšieho spracovania zaznamenaných dát.



Už základné vyhotovenie zapisovačov poskytuje väčšiu internú pamäť 256 MB (predtým 70 MB = 16 mil. vzoriek), čo zaručuje niekoľkonásobne dlhší interval na záznam dát bez nebezpečenstva zaplnenia pamäte. Internú pamäť možno zväčšiť až na 3,7 GB, čo poskytuje prakticky takmer „nekonečný“ čas na

záznam meraných veličín. Rozšíril sa aj sortiment externých pamäťových kariet o najrozšírenejšie SD karty. Vývojoví technici zlepšili aj presnosť hodín reálneho času.

Odolná priemyselná dotyková obrazovka prešla tiež inováciou, je väčšia a má vyššie rozlíšenie, čo umožňuje prehľadnú a rýchlu orientáciu. Minitrend GR má rozlíšenie 640 x 480 a Multitrend GR až 1 024 x 768. USB porty spolu s komunikačnými rozhraniami, ako sú ethernet a RS485, umožňujú spojenie v reálnom čase, plánované sťahovanie zaznamenaných dát, ich lokálne ukladanie, ako aj priamu tlač na lokálnej tlačiarňi.

Zapisovače Minitrend GR a Multitrend GR sú schopné pracovať v tej istej ethernetovej sieti ako staršie videozapisovače, takže je

dozdržaná kompatibilita ich databáz. Používateľ si môže pomocou programu Screen Designer nakonfigurovať obrazovky podľa svojich potrieb a predstáv, čo umožní obsluhu rýchlu orientáciu a dobrý prehľad o prebiehajúcich procesoch.

Nová verzia softvéru Trend Manager Software Suite, ktorá bude vydaná následne, bude podporovať konfigurovanie, analýzu dát a komunikáciu všetkých generácií videozapisovačov. Počty vstupov/výstupov sa nezmenili, zostala zachovaná aj funkcia sledovania stavu termočlánku, ktorá vopred hlási zhoršenie jeho stavu. To umožňuje údržbe vymeniť termočlánok počas odstávky, teda nedochádza k výpadkom výrobného procesu.

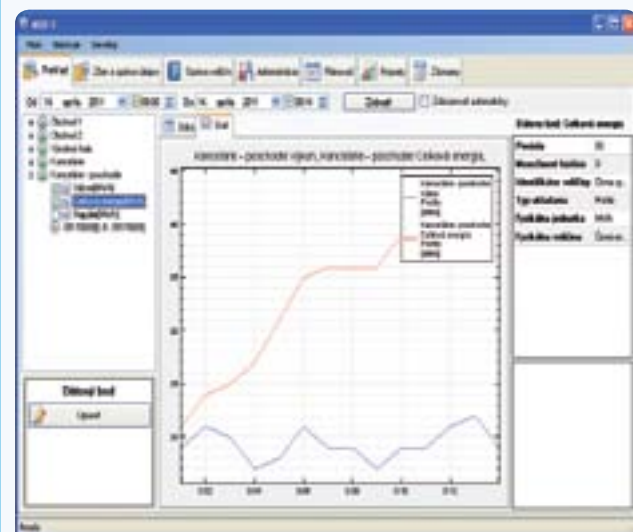


Energoservis CLC s.r.o.

Akreditovaný distribútor fy Honeywell pre FP
Tel.: +421 903 228 570
Račianska 71
832 59 Bratislava
www.energoserivsclc.sk

Centrála energetických meraní M. E. D.

M. E. D. je programový systém na zber a spracovanie energetických meraní – elektrickej energie, tepla, vody, plynu atď. – vyvinutý a nasadzovaný v spolupráci firiem ANDIS, spol. s r. o., a Schrack Technik, s. r. o. Umožňuje pripojiť meracie prístroje a prevodníky uvedených veličín prostredníctvom zberníc M-Bus, RS-232, RS-485 alebo komunikačnými kanálmi GSM/GPRS a ethernet.



Grafické používateľské rozhranie aplikácie poskytuje pohodlnú a prehľadnú prácu so systémom v štyroch skupinách úloh:

- správa meracích bodov a skupín meracích bodov,
- nastavovanie parametrov odpočtových ciest,
- tabuľkové a grafické zobrazovanie nameraných údajov a tvorba reportov,
- plánovanie automatických pravidelných odpočtov.

Systém M. E. D. je schopný spracovať údaje z desiatok meracích miest. Poskytuje svojim používateľom okamžitý aj integrálny prehľad o spotrebe rôznych druhov energií, umožňuje evidovať a rozdeľovať tieto spotreby medzi jednotlivé pracoviská (napr. podniku) a používateľov (napr. obchodného centra), ako aj vypočítať celkovú spotrebu energie na základe čiastkových meraní. Prispieva k jednoduchému rozpočítavaniu nákladov a k ich úspore. Je vhodný pre odberateľov, ktorí potrebujú jednoduchý a efektívny nástroj na monitorovanie, evidovanie a vyhodnocovanie nákladov na energie spotrebované na týchto meracích miestach.

Systém M.E.D získal na veľtrhu ELO SYS 2013 ocenenie "Najúspešnejší exponát veľtrhu"

www.andis.sk

Prichádza nová doba osvetly



Predstavujeme nový systém Foxboro Evo™

Čakali ste na riadiaci systém, ktorý prinesie svetlo do každého kúta vášho podniku. Chcete, aby bol každý člen vášho tímu zásobený informáciami v správnom kontexte, aby riadil riziko a menil príležitosti na zisk. Silný a flexibilný systém, ktorý nadväzuje na minulosť, spolupracuje s neustále sa meniacim prostredím v súčasnosti a dokáže dokonca predpovedať budúcnosť. Toto je nová generácia pokročilej automatizácie. Toto je Foxboro Evo™. Pozrite si, čo dokáže systém riadenia procesnej automatizácie Foxboro Evo™ urobiť pre Vás na stránke

Foxboro.com/FoxboroEvo



This changes everyone

Invensys
Foxboro

Tel: +421 (0)2 322 00 100 Email: eastern.europe@invensys.com

© Copyright 2013. All rights reserved. Invensys, the Invensys logo, Foxboro, and Foxboro Evo are trademarks of Invensys plc, its subsidiaries or affiliates. All other brands and product names may be trademarks of their respective owners.



Invensys TRICONEX: 30 rokov revolučnej bezpečnosti

Priemyselné podniky musia v súčasnosti neustále prijímať opatrenia na predchádzanie rizika nebezpečenstva, zranení alebo haváriám v prostredí svojich výrobných prevádzok. Aby to boli schopné organizácie efektívne zabezpečiť, spoliehajú sa na dôveryhodných odborníkov poskytujúcich sofistikovanú odolnú ochranu proti potenciálnym rizikám. Triconex, známy tím, ako vysoko nastavil latku v oblasti bezpečnosti a kritického riadenia, vyvinul bezpečnostné systémy, ktoré sa stali štandardom z pohľadu spoľahlivosti a dostupnosti a za ktoré si spoločnosť Invensys získala ťažko vybojované uznanie za bezkonkurenčnú prevádzkovú spoľahlivosť v kritických aplikáciách, ako je bezpečná odstávka horákov, turbín a iných zariadení pred vznikom havárie.

História bezpečnejšieho sveta

Keď vynálezca a zlepšovateľ Jon Wimer založil v roku 1983 spoločnosť Triconex, mal víziu vybudovať celosvetovo prvý priemyselný bezpečnostný systém. Dal dokopy malý tím talentovaných technikov a inžinierov, vývojárov a profesionálov a spoločnosť uviedla na trh svoju prvú vlnkovú loď s názvom Tricon – programovateľný logický regulátor, ktorý pracoval s trojitou modulárnou redundanciou (Triple Modular Redundancy). Počas prvých dvoch rokov začala spoločnosť Triconex bojovať za certifikáciu regulátora pre použitie v priemysle a, čo bolo horšie, priemyselný bezpečnostný systém bol považovaný za „extra drahý“ – až kým jedna tragédia navždy zmenila priemysel.

Havária na celom svete v polovici 90-tych rokov minulého storočia, akými boli výbuch plynu v Bhopále a havária jadrovej elektrárne v Černobyle, zvýšili verejné povedomie o bezpečnosti v priemysle. Vzniklo niekoľko bezpečnostných výborov a organizácií s cieľom predstrieť odporúčania, za čím nasledovalo vydanie nových vládnych legislatívnych nariadení. Súkromné spoločnosti a investori začali navyše hodnotiť nové technológie a spoločnosti, čím sa pootvorili dvere pre nové začínajúce firmy ako bol aj Triconex. Exxon, v súčasnosti najväčšia energetická firma na svete, začala v tom čase testovací proces zameraný na vyhodnotenie systémov využívajúcich TMR. V roku 1986 Exxon certifikoval systém Tricon a zaslal aj objednávku.

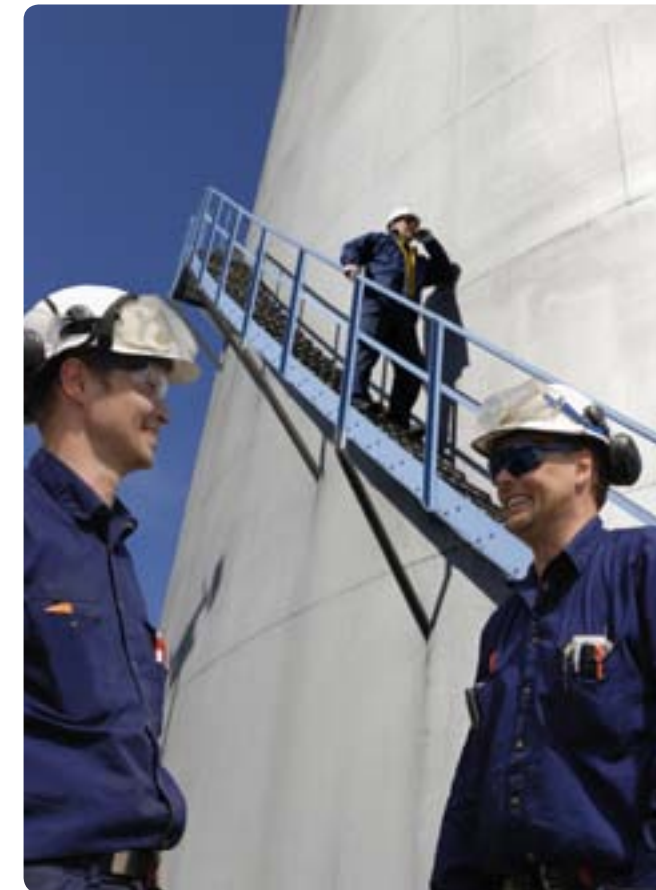
Triconex vytvoril alianciu so spoločnosťou Honeywell, ktorá tento systém distribuovala.

Vďaka technológiám, inováciám, certifikácii a vzniku aliancie spoločnosť Triconex rástla a získala rôzne ocenenia z priemyslu, čo z Tricon-u urobilo na začiatku 90-tych rokov minulého storočia trhovú jednotku v oblasti regulátorov pre kritické bezpečnostné aplikácie. Spoločnosť prešla hneď niekoľkými míľnikmi: TÜV certifikácia regulátora Tricon, uznanie od Busiess Week za jednu z najrýchlejšie rastúcich spoločností v Amerike, prvá verejná ponuka na odkúpenie a následná akvizícia a predaj spoločnosti Triconex spoločnosti Siebe v roku 1995. „Triconex ovplyvnil celý priemysel; inžinieri tejto spoločnosti vytvorili bezpečnejší svet,“ uviedol Gary Wilkinson, manažér vzdelávania v spoločnosti Triconex. „História Triconex je v skutočnosti históriou moderných bezpečnostných systémov v priemyselnej dobe. Malá začínajúca firma s víziou sa stala najdôveryhodnejším partnerom pre svetových lídrov po tom, ako svetom otriasli tragédie v Bhopále a Černobyle. Použitím technológie vyvinutej počas vesmírneho programu Apollo prispôsobili inžinieri z Triconex technológiu TMR a vytvorili svetovo najlepší bezpečnostný regulátor, ktorý sa na nasledujúcich 25 rokov stal lídrom na trhu.“

Triconex v súčasnosti: stále bezpečný

Po predaji spoločnosti Siebe sa značka Triconex úspešne rozšírila za hranicu základného produktového radu Tricon a pribudlo kompletne portfólio bezpečnostných riešení, ako napr. General Purpose System, Trident, Safety Software Suite, a Safety Lifecycle Services. Invensys je v súčasnosti jedinou spoločnosťou s 30-ročnými skúsenosťami a udáva smer v oblasti bezpečnostného a kritického riadenia. S viac ako 13 000 nainštalovanými bezpečnostnými systémami na celom svete v 73 krajinách je stále Triconex trhovým lídrom s celkovým počtom 600 miliónov neprerušovaných hodín bezpečnej prevádzky.

Triconex, ako jedna z vedúcich značiek spadajúcich do koncernu Invensys, revolučným spôsobom zasiahol do oblasti bezpečnosti a ako jediný získal certifikáciu od Nuclear Regulatory Commission pre komerčne predávaný regulátor. Mnohými cenami ocenená vlnková loď Tricon má množstvo certifikátov, ako napr. TÜV, CSA, Factory Mutual, European CE Mark a NRC, ktoré sú zárukou pre zákazníkov na celom svete. Triconex navyše vytvoril vzdelávací program s cieľom pomôcť zákazníkom maximalizovať prínosy z vynaložených investícií. Program zahŕňa komplexné praktické školenia v rámci Invensys Learning Services, ako aj intenzívne alebo pre konkrétneho zákazníka špecifické školenia. Inštruktori certifikovaní spoločnosťou Triconex, ktorí splnili požiadavky technických a odborných noriem, vedú školenia a poskytujú zákazníkom náležitú podporu pri vývoji a používaní aplikácií v ich konkrétnych prevádzkach. Treba aj zdôrazniť, že výučbový softvér a zariadenia požívané pri praktických cvičeniach spĺňajú Triconex štandardy bezpečnosti a spoľahlivosti.



Okrem inovatívnych technológií, certifikácie a vynikajúcich školení je Triconex hrdý na angažovanosť a osobný vklad svojich ľudí. Počas celej histórie spoločnosti sa brilantné nápady a myšlienky zamestnancov stali kľúčom úspešnej evolúcie značky.

„Triconex vytvoril trh bezpečnostných systémov a je aj v súčasnosti jeho nespochybniteľným lídrom! V súčasnosti je Triconex primárne zodpovedný za vývoj trhu bezpečnostných systémov a systémy Triconex boli zvolené v posledných 11 rokoch idúcich za sebou ako najlepšie bezpečnostné systémy. Žiaden iný systém nebol zvolený viackrát za sebou ako jedenkrát,“

Peter Martin, viceprezident spoločnosti Invensys.

Triconex zajtrajška

Prioritou číslo jedna je naďalej bezpečnosť a Triconex bude aj naďalej ovplyvňovať priemyselnú automatizáciu. Spoločnosť už od svojich ranných začiatkov vytvárala partnerstvá so zákazníkmi aby sa uistila, že ich prevádzky sú funkčioschopné a bezpečne prevádzkované každý deň. Rovnako znakom spoločnosti Triconex je, že asistuje svojim zákazníkom tak, že pre ich najcennejšie podnikové prostriedky – ľudí a zariadenia – poskytuje prostredie, ktoré im umožňuje riadiť riziká a poruchy, predchádzať neplánovaným odstávkam technických zariadení a súčasne maximalizovať čas ich funkčnej prevádzky. Dôležitá je aj skutočnosť, že Triconex sa neustále vyvíja. Za posledné desaťročia sa záujem priemyslu sústredil na bezpečnosť práce zamestnancov, ako napr. rozlíšenie rôznych nebezpečných látok, pády/zakopnutia a manipuláciu s nebezpečným materiálom. Dôsledkom havárií bolo, že priemysel začal hľadať spôsoby ako predchádzať veľkým nehodám. Vďaka tomu sa pripravila cesta pre funkčnú bezpečnosť a orgány zamerané na bezpečnosť začali vyžadovať riadenie a znižovanie rizík.



Priemysel v súčasnosti smeruje k riadeniu bezpečnosti procesov a Triconex zajtrajška prijíma systém riadenia, ktorý identifikuje a riadi procesné riziká s cieľom predchádzať poruchám a nehodám, ktoré s týmto procesmi potenciálne súvisia. Najnovší vývoj produktov, ako je napr. Safety View, prináša zákazníkom situačné vedomie a prehľad rizík,

ktoré možno riadiť, podporu lepšieho rozhodovania a umožňuje zákazníkom trvalú prevádzku v bezpečnom a efektívne fungujúcom prevádzkovom prostredí. Barry Young, hlavný analytik spoločnosti ARC Advisory Group, nedávno ocenil prínosy a využiteľnosť produktu Safety View: „Koncoví používatelia zistili, že potrebujú nové riešenia, ktoré im pomôžu zostať bdelymi a to zvlášť v prípade, keď reagujú na meniace sa obchodné podmienky a stavy procesov. Jasným zobrazením alarmov 1. úrovne operátorom... a následným zobrazením všetkých bezpečnostne-kritických zariadení, ktoré boli prepnuté do bypass režimu znižuje riešenie spoločnosti Triconex Safety View pravdepodobnosť neplánovaných odstávok a následnej straty produkcie. A keďže tento systém ponúka aj kontextové informácie v reálnom čase, môžu operátori a pracovníci prevádzky robiť lepšie rozhodnutia.“

Keďže problematika prevádzkovej bezpečnosti a účinnosti nadobúda pre prichádzajúce generácie čoraz väčšiu dôležitosť, Triconex môže očakávať svetlú budúcnosť.

Fakt: Triconex zrealizoval svoj prvý predaj v júni roku 1986 a pri svojom rýchlom raste predal svoj 100. systém do konca roku 1987.

Fakt: Triconex získal niekoľko ocenení z priemyslu vrátane 16-tich víťazstiev za posledných 17 rokov v súťaži Reader Choice Award odborného časopisu Control Engineering.

Fakt: TÜV Rheinland vykonal certifikáciu, ktorá dokazuje, že produkt je testovaný podľa medzinárodných noriem pre oblasť bezpečnosti systémov

invensys

Invensys

Rožňavská 24
821 04 Bratislava
Eastern.Europe@invensys.com
iom.invensys.sk

Dávkový systém a Freelance

Pri výrobe potravín, nápojov, liekov a podobne čelia výrobcovia celému radu požiadaviek – kvalita, dodávky načas, spotreba energie, ekologické balenie, trendy, hygiena, nutričné informácie, označovanie prísad, označenie výrobku atď. Ako to všetko udržať pod kontrolou?

Spoločnosť ABB je popredným medzinárodným dodávateľom automatizačných produktov a riešení. Neúnavne odhodlanie ABB prinášať inovácie v automatizácii umožňuje významné zlepšenie a zefektívnenie produkcie. Jednou z takýchto inovácií je Batch Management 800xA.



Batch Management je komplexný systém na prípravu receptov, dávkovania a softvérových balíčkov určených na procesné riadenie, ktorý zaručuje dodržiavanie a zlepšovanie požadovanej regulácie, ako aj bezpečnosti a spoľahlivosti. Tento systém poskytuje výrobcovi agilitu, rýchlosť a potrebné nástroje riadenia s cieľom čo najlepšie reagovať na zvyšujúce sa výrobné požiadavky pri znižujúcich sa výrobných nákladoch a skracovaní výrobného času a dosiahnuť tak konkurencieschopný výrobný výkon.

800xA Batch Management

Tento systém ponúka komplexnú škálu funkcií na správu receptov, šarží a riadenie procesov. Umožňuje pružne reagovať na rýchlo rastúce nároky výroby a dosiahnuť:

- trvalý a vysoký stupeň výroby, čo vedie k zlepšeniu kvality a produktivity,
- minimálne prestoje a prevádzkové náklady vďaka optimálnemu využitiu zariadení,
- súlad so zákonnými smernicami.

S produktmi a riešeniami ABB pomáhame pri optimalizácii výroby, zavádzaní nového výrobku (produkcie), pri predchádzaní chýb vo výrobe (s tým sa spája úspora nákladov napríklad za stiahnutie výrobkov z trhu) alebo pri znižovaní výrobného času. Súčasne zvyšujúce sa nároky na technické vyhotovenie, kvalitu a dosledovatosť



výrobkov – s ohľadom na vstupné náklady a rôzne normy – sú v mnohých prípadoch náročné na dosiahnutie a vyžadujú flexibilný a efektívny výrobný systém, ktorý vie rýchlo reagovať na vývoj trhu a tiež na kolísanie výroby.

Máte riadiaci systém ABB a chcete optimalizovať svoj dávkový výrobný proces a zvýšiť produktivitu a flexibilitu? V takom prípade je Workflow Manager s modulom Batch Control profesionálne a spoľahlivé riešenie.



Prečo sa rozhodnúť pre Workflow Manager?

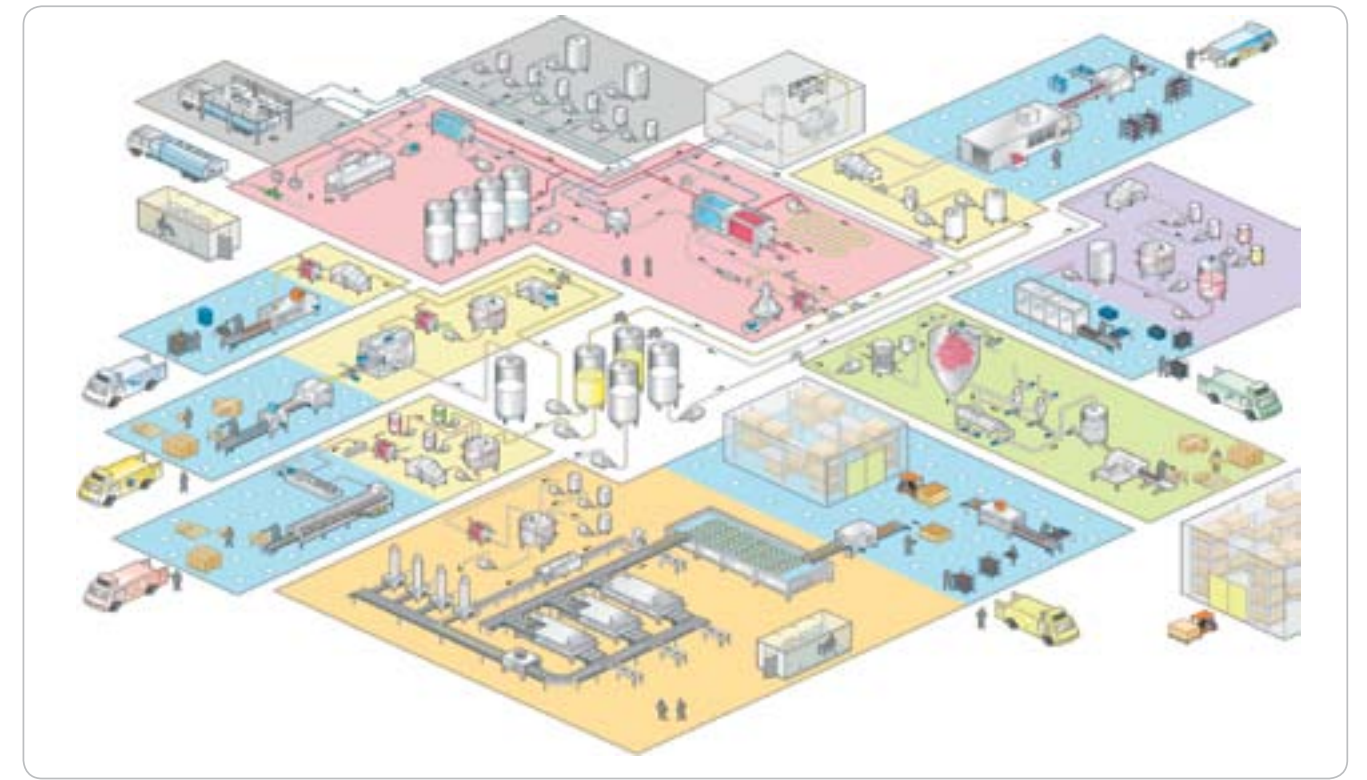
Workflow Manager koordinuje a monitoruje produkciu tým, že integruje všetky systémy výroby. Prepája automatizáciu s podnikovým systémom – slúži na prepojenie výrobného procesu a konečného výrobku od plánovania až po expedíciu.



Hlavné výhody:

- elektronický tok informácií z predajného oddelenia alebo skladu do výroby a späť,
- podporovaná výroba just-in-time,
- dosiahnutie optimálnych výsledkov pri znížených prestojoch,
- výrobné náklady sú okamžite k dispozícii,
- priebežne aktualizovaný zoznam skladových zásob,
- rozsiahle možnosti reportov,
- sledovanie a vyhľadávanie jednotlivých výrob v priebehu mnohých rokov,
- priame porovnanie historických a súčasných dávok.

Workflow Manager možno prispôsobiť danej úlohe, aby bol pripravený na požiadavky z najrôznejších prostredí jeho modulárnej konštrukcie, od malej až po veľmi veľkú. Prídavné moduly a ich funkčné schopnosti, ktoré môže používateľ potrebovať až niekedy



v budúcnosti, má k dispozícii už teraz. WFM (WorkFlow Manager) je certifikovaný na pripojenie k všetkým štandardným systémom MES, LIMS alebo PIM.

- Pripojenie k SAP.
- Kompatibilné reporty FDA (Food and Drug Administration).
- Dynamická správa úloh.
- MES pripojenie.

Workflow Manager s modulom Batch Control

Batch Control Module bol vyvinutý špeciálne na riadenie receptov a riadenie vo Workflow Manager. Funguje nezávisle od operátorskej úrovne a môže byť použitý v rôznych riadiacích systémoch. Modul Batch Control je v súčasnosti k dispozícii aj pre Freelance. Pre ostatné riadiace systémy sa tento modul ešte len pripravuje. Požiadavky na Freelance:

- riadiaci systém Freelance AC800F,
- od verzie softvéru 9.1.

Batch Control Module pre Freelance je vhodný pre širokú škálu aplikácií a vyznačuje sa vynikajúcim pomerom ceny a výkonu. Splňa všetky požiadavky na bezpečné dávkové spracovanie.

Prehľad funkčných možností:

- dávkové operácie integrované v DigiVis,
- štandardný Batch Report môže byť rozšírený na kompatibilný FDA dokument,
- modul jednotky riadenia so spravovaním reportov,
- automatické načítanie hodnôt z regulátora a tvorba reportu,
- Transfer of Control (TOC) a funkcionality ukončenia fázy na úrovni šarže,
- jednoduchý inžiniering,
- možnosť rôznych verzií receptov,
- konkretizácia úrovne receptu,
- jednotný nástroj riadenia a plánovania pomocou stĺpcového grafu priamo na displeji,
- jednoduché licencovanie.

Riadiaci systém Freelance je ideálny na automatizáciu dávkovania v súlade s ISA S88. V tomto prípade sa používa 800xA Batch Management, ktorý je optimalizovaný pre Freelance. Opäť platí, že systém môže byť navrhnutý veľmi flexibilne. Štandardná prevádzka môže zostať riadená cez DigiVis s paralelnými pracovnými stanicami na dávkové riadenie s prepojením na príslušný server. Sledovanie a riadenie šarží musí byť vykonávané výhradne pomocou 800xA.

Výhody a benefity

Zabudovaná podpora na optimalizáciu – dynamické parametre receptu na optimalizovanie výroby. Možnosť prispôsobiť si modely Process Analytical Technology (PAT) a tým zvýšiť kvalitu a zredukovať výrobné cykly.

Flexibilná príprava receptov – tvorba knižníc na opakované použitie, zhodných s dávkovým štandardom S88. On-line zmeny v príprave receptu.

Prispôbenie zákazníkom – plánovanie kontroly dávok založených na hlavnom recepte. Podpora mnohonásobného spustenia receptov a dávok. V spojení s 800xA Information Management zabezpečí prístup ku kompletným dátam a záznamom.

800xA Batch Management obsahuje evolučný systém prechodu z tradičných dávkovacích systémov ABB, ako sú ChemFlex, InfiBatch, Batch300, SymBatch a SattBatch.

ABB neustále vyvíja a inovuje svoje produkty a riešenia s cieľom zlepšenia a zefektívnenia produkcie. Či sa rozhodnete kontaktovať nás priamo, alebo jedného z našich ABB Authorized Value Providers, môžete si byť istí, že všetko bude pod kontrolou.

Every raw material, every kilowatt-hour, every schedule, every sample, every margin, every dollar.

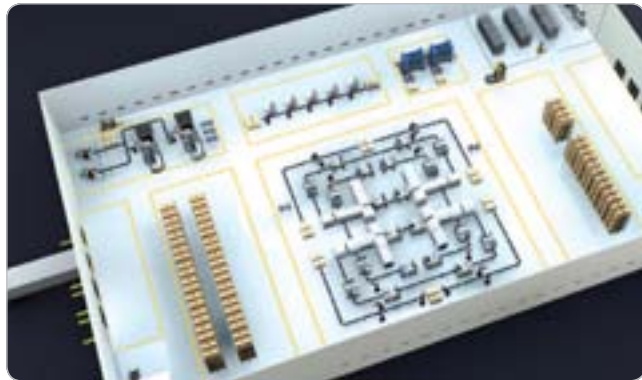
Every. Thing. Controlled.

ABB, s.r.o.

Ing. Tomáš Skalský
Dúbravská cesta 2
841 04 Bratislava
Tel.: 0918 806 259
tomas.skalsky@sk.abb.com
www.abb.sk

Sledovateľnosť vo výrobnom podniku – teraz je ten správny čas (1)

Konkurencia na dnešnom trhu je dravšia a silnejšia ako kedykoľvek v minulosti. Cieľom úspešných výrobcov bolo a je dostať výrobky na trh rýchlejšie pri zachovaní alebo zvýšení ich kvality a znížení nákladov. Trh je čoraz globálnejší, zvyšujú sa požiadavky regulačných úradov a vládnych nariadení, treba vyplňať čoraz viac ohlasovacích povinností a spotrebiteľia sú čoraz citlivejší na cenu a kvalitu. Uvedené zmeny spolu s aktuálnou ekonomickou náladou na celom svete sťažujú dosahovanie týchto cieľov ako nikdy predtým.



Získajte okamžitý prehľad s technológiami RFID a čiarovými kódmi

Tento seriál článkov vysvetlí, ako dokáže program sledovateľnosti, technológia RFID (Radio Frequency Identification) a využívanie čiarových kódov v kombinácii s aplikačným softvérom poskytnúť priamy prehľad o výrobnom procese. Okrem toho budú predstavené aj typy aplikácií, kde tieto dve technológie znamenajú veľký prínos, a prečo je nevyhnutné čo najskôr vytvoriť a zaviesť aj program sledovateľnosti.

Základom je správne načasovanie

Vhodné načasovanie je základným prvkom každého úspešného podniku. Z histórie je známych množstvo produktov a služieb, ktoré neuspeli práve pre nesprávne načasovanie a neboli dodané na trh včas. Úspech, ktorý v súčasnosti dosiahli tabletové zariadenia, je príkladom toho správneho načasovania. Tablety boli na trhu bez toho, aby priťahli nejaký zvláštny záujem viac ako desaťročie predtým, ako nastal súčasný boom. Spotrebiteľia vyžadovali „mobilnejšie“ riešenie spracúvania informácií a súčasne podobné prostredie, na aké boli zvyknutí zo stolových počítačov či laptopov. Aj keď niektoré prvé verzie tohto riešenia až tak u spotrebiteľov nezarezonovali, v každom prípade položili základy technológie budúcnosti.

Veľmi podobné skúsenosti s trhom, ako mali tablety, majú aj technológia RFID a čiarové kódy. Prvé technológie na sledovanie výrobných procesov a toku materiálu sa nestali hitom hneď. Sľuby niektorých predajcov týkajúce sa ceny a schopností vytvorili skreslený pohľad na tieto technológie, čoho dôsledkom bolo oddialenie ich masového prijatia trhom. Avšak podmienky, ktoré sa na trhu vytvorili v súčasnosti, a aktuálne požiadavky výrobných podnikov zvýšili dopyt po spoľahlivých a cenovo dostupných systémoch na sledovanie výroby a produktov. So vzrastajúcim počtom aplikácií narastá aj prijatie týchto technológií. Zlepšovanie technológií, našťastie, prináša používateľsky čoraz príjemnejšie rozhrania a širšiu škálu možností v závislosti od prostredia a typu aplikácie. Technológia RFID a čiarových kódov sa začali rozširovať výrazným tempom na celom

svete. Prijatie programu sledovateľnosti vo výrobných podnikoch, či už ide o sledovanie technických prostriedkov, tokov materiálov v rámci podniku, výrobných procesov, riadenia výroby, alebo všetkého naraz, je nevyhnutnosťou, ak chceme prevádzkovať podnik so skutočnou „inteligenciou“.

Cesta je jasná

Automatická identifikácia, či už pomocou RFID, alebo čiarových kódov, sa začala komerčne využívať už v 70. rokoch minulého storočia. Prvé čiarové kódy sa využívali na identifikáciu produktov v prostredí maloobchodov, zatiaľ čo technológia RFID sa používala ako prevencia proti zloďom, pri riadení prístupu a identifikácii domácich a hospodárskych zvierat. Aj keď sa tieto aplikácie vyskytujú aj v súčasnosti, pribudlo veľké množstvo ďalších. Technológia sa vycibrila a údaje boli čoraz spoľahlivejšie, čo viedlo k zvýšeniu kvality a „štíhlejšim“ procesom. Súkromné a verejné spoločnosti, malé a stredné podniky, ako aj vládne inštitúcie na celom svete dospeli k presvedčeniu, že technológia RFID a čiarových kódov sú schopné poskytovať nevyhnutný prehľad o ich procesoch. Tieto rôznorodé organizácie z hľadiska veľkosti obrátov a typov aplikácií potvrdili, že prínosy RFID sú kvantifikovateľné. Navyše údaje z aktuálne vykonaných prieskumov ukazujú, že dopyt po nasadzovaní programov sledovateľnosti sa zvyšuje.

V aktuálnej štúdii spoločnosti ABI Research [1] sa uvádza, že „trh pre transpondéry RFID, čítače, softvér a služby dosiahne v rokoch 2012 až 2017 hodnotu 70,5 mld. USD. Tento trh rapídne narástol v roku 2011 na 900 mil. USD a predpokladá sa, že každoročný nárast bude predstavovať 20 %. Vládne inštitúcie, predajcovia, ako aj doprava a logistika sú identifikované ako sektory, ktoré budú vytvárať v uvedenej oblasti najväčší obrát – 60 % kumulovaného zisku v priebehu nasledujúcich piatich rokov.“ Počet aplikácií, ktoré využívajú technológia RFID, rapídne narastá. Rast z minulosti aj ten aktuálny naznačuje, že technológia spĺňa potreby rôznych odvetví priemyslu na celom svete. Mnohé organizácie majú z hľadiska riadenia skladových zásob podobné ciele. Výsledky dosiahnuté v maloobchodnom predaji by sa dali aplikovať aj do prostredia výrobných podnikov. „Rast maloobchodného predaja je podporovaný preukázateľnou návratnosťou, ktorú značky dokážu zabezpečiť. Zásoby sa len tak ľahko neminú, prevádzky sú lepšie zásobované a proces objednávania je podstatne inteligentnejší.“ Výrobcovia

musia takisto dodávať tovar. „Preprava a logistika čoraz viac využíva schopnosť presného sledovania a vyhľadávania položiek a tovarov, paliet či kontajnerov, zatiaľ čo poskytovatelia služieb využívajú generovanie detailnejších údajov či už na vlastné účely, alebo pre svojich zákazníkov“ [1]. Fáza testovania týchto technológií je už dávno za nami. Aj keď sa jednotlivé priemyselné prevádzky od seba výrazne odlišujú, technológia RFID aj čiarových kódov sa dokázali inteligentne zapojiť do každej z nich.

Inovujte spôsob, akým automatizujete

Automatizácia vo výrobnom priemysle sa rozvíjala závažným tempom. Je to výsledok prezieravosti, vodcovského uvažovania a spočítania rizika lídrov v tejto oblasti. Aby boli schopní vykonávať rozhodnutia na báze informácií, museli postaviť tieto rozhodnutia na presných podporných údajoch. Čas a prostriedky, ktoré bolo potrebné investovať do ručného zberu údajov, zvyšovali riziko z hľadiska vykonávania zásadných úprav. Chyby, ktoré sa vyskytovali pri tomto spôsobe zadávania údajov boli časté, čo je pre dnešný svet podnikania maximálne nevhodné. Automatizovaný zber údajov je vyspelou a výnimočne spoľahlivou technológiou, ktorá, ak sa použije správne, zásadným spôsobom znižuje riziko vykonávania dodatočných úprav a inovuje spôsob, akým sa vykonávajú rozhodnutia. Z finančného hľadiska sa znižujú náklady na dosiahnutie požadovanej kvality, upevňuje sa dôvera zákazníkov a zväčšuje sa priestor na vytváranie marže – a to vedie k zvyšovaniu produkcie kvôli vyššej efektívnosti/účinnosti procesov.

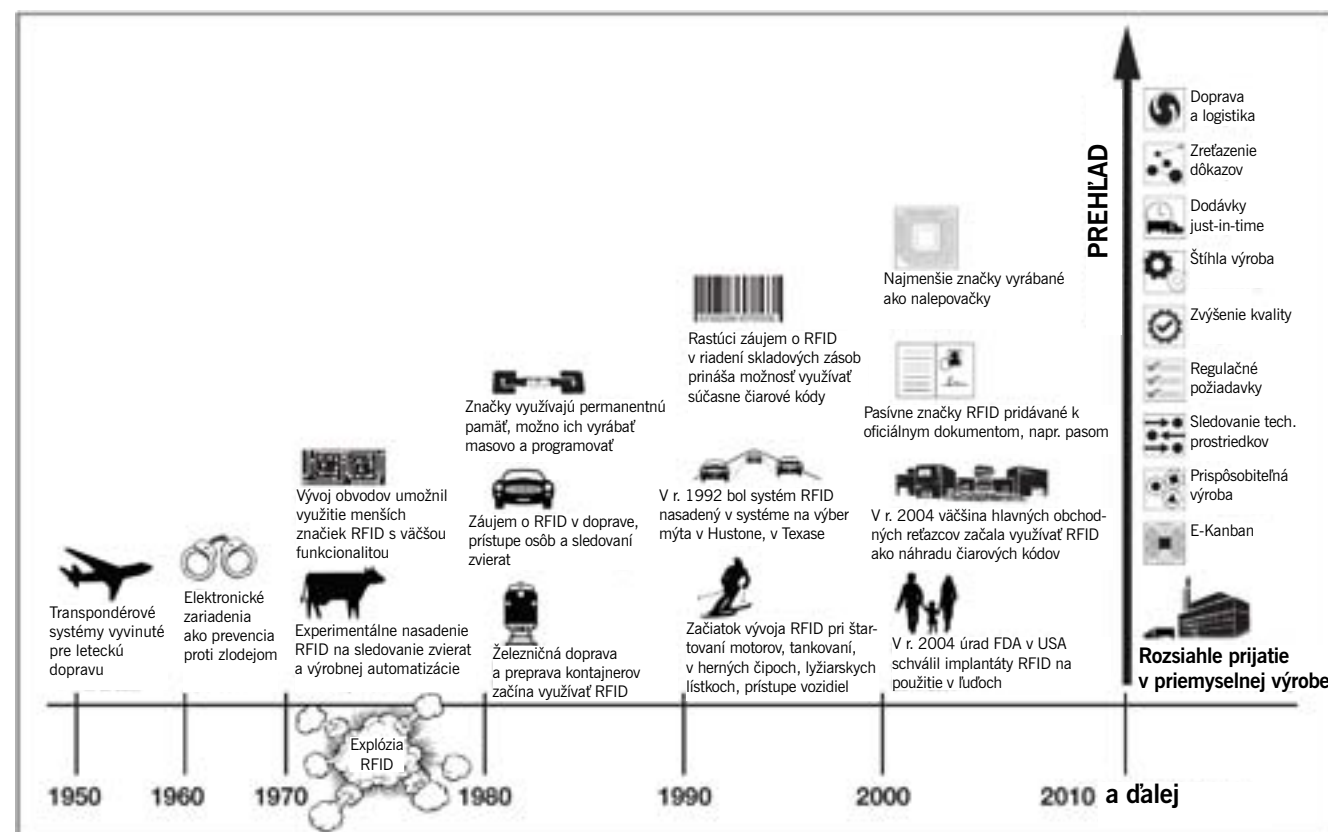
V ďalšej časti seriálu sa pozrieme na to, ako minimalizovať chybovosť vo výrobných procesoch a ochrániť technické prostriedky.

Literatúra

[1] The RFID Market will be orth \$70 billion over the next 5 ye-ars. Abstrakt z originálu s názvom: RFID Market by Application and Vertical Sector. [online]. Publikované 16. apríla 2012. Dostupné na: www.abiresearch.com. London, UK.

Publikované so súhlasom spoločnosti Balluff Slovakia, spol. s r. o. www.balluff.sk

-tog-



Obr. 1 História RFID

TRACEABILITY - SLEDOVANIE VÝROBNÝCH PROCESOV A TOKU MATERIÁLU

Priemyselná identifikácia optimalizuje výrobné procesy

BALLUFF Slovakia s.r.o.
 Blagoevova 9
 85104 Bratislava
 Tel. 02/67200061
 Fax: 02/67200060
 info@balluff.sk
 www.balluff.com

Telemecanique Sensors: doba si žiada jednoduchú detekciu

Detekcia (z lat. de-tegó – odkryvam, odhalujem) je podstatnou súčasťou automatizácie. V závislosti od požiadaviek môže mať veľmi rozdielne formy. Tradičná značka Telemecanique Sensors ponúka ucelený rad komponentov na detekciu, ktorý podstatne zjednodušuje výber vhodného typu, znižuje náklady na skladovanie a uľahčuje montáž, nastavenia i údržbu.

Vo všetkých procesoch je dôležité byť v určitom okamihu informovaný o prítomnosti či neprítomnosti objektu, osoby alebo nejakého prvku stroja. Každá situácia vyžaduje určitý typ detekcie, vhodný na dané použitie. Preto majú obidva spôsoby detekcie (elektronická, resp. elektromechanická) svoj zmysel existencie, so všetkými svojimi výhodami i nevýhodami. Značka Telemecanique Sensors dlhodobo reaguje na všetky eventuality a citelne tým uľahčuje používateľom život. Pri každom type senzora odstraňuje jeho nevýhody a vhodnou technológiou zvyšuje jeho silné stránky i užitočné vlastnosti.

Senzory, ktoré sa prispôbia svojmu prostrediu

Tradičné indukčné senzory majú niekoľko druhov nedostatkov. Okrem relatívne veľkých rozmerov majú predovšetkým problém s citlivosťou na kovové materiály v okolí. Znamená to, že iba niektoré môžu byť tzv. zapustiteľné do kovov (sú tienené), správanie ostatných je však v prípade čiastočného zapustenia prinajmenšom neurčité. Nastavovanie a upevňovanie týchto senzorov býva zdĺhavé.

Napriek tomu indukčné senzory od Telemecanique Sensors sú kompaktné a ploché – môžu byť preto jednoducho a rýchlo (pomocou rýchlopínacích držiakov) umiestnené i na strojoch, resp. v rozvádzačoch, s nedostatkom miesta. Vďaka zabudovanému mikroprocesoru sa automaticky adaptujú na prostredie tak, aby poskytovali maximálny detekčný dosah bez ohľadu na charakter kovového okolia. Presný okamih zopnutia umožňuje nastaviť pri bočnom aj čelnom nájazde snímaného objektu. Krátka inštalácia, vysoká funkčná spôsobilosť a flexibilita optimálne uspokojujú aktuálne požiadavky kladené na indukčné senzory.

Značka Telemecanique Sensors dodáva na trh indukčné senzory vo valcovom (Ø 8, 12 alebo 30 mm) a v kvádrom vyhotovení. Najväčší kvádrom sensor OsiSense XS8D1 – s rozmermi 80 x 80 mm – disponuje dosahom až 40 mm!



Obr. 1 Najväčší kvádrom sensor OsiSense XS8D1 má dosah až 40 mm!

Prvý indukčný sensor, ktorý spĺňa SIL2 podľa STN EN/IEC 62 061

Zatiaľ poslednú novinku v sortimente Telemecanique Sensors predstavuje OsiSense XS – prvý kvádrom indukčný sensor, ktorý spĺňa požiadavky podľa normy STN EN 62 061 v oblasti manipulácie s materiálom. Svojou konštrukciou (vrátane krytia IP69K) je predurčený na prácu v sťažných podmienkach – dokonca na miestach, kde hrozí možnosť dotyku s pohybujúcim sa objektom.

Vďaka unikátnemu systému upevnenia one clip (na jedno cvaknutie) je OsiSense XS za niekoľko sekúnd pripravený na použitie. Navyše jeho 5-polohovú hlavicu možno kedykoľvek vymeniť bez nutnosti demontáže celého senzora. Vysoko svietivá LED umožňuje dokonalú

diagnostiku a jednoduchú údržbu. K výhodám radu OsiSense XS patrí aj schopnosť excelentnej spolupráce s bezpečnostnými kontrolermi z radu Preventa XPS.



Obr. 2 OsiSense XS: prvý kvádrom indukčný sensor spĺňajúci SIL 2.

Nový indukčný sensor OsiSense XS:

- dostupné verzie: zapustiteľné do kovu (detekčná vzdialenosť 20 mm) nezapustiteľné do kovu (detekčná vzdialenosť 40 mm)
- spĺňa požiadavky SIL2 podľa normy STN EN 62 061
- napájacie napätie 12 – 48 V DC alebo 24 – 240 V AC/DC
- pripojenie konektorom M12 alebo skrutkovými svorkami
- analógový výstup 0 – 10 V a 4 – 20 mA
- krytie IP67 alebo IP69K
- vyhovuje norme STN EN IEC 947-5-2
- rozmery: XSC2: 40 x 40 x 70 mm
XSC4: 40 x 40 x 117 mm

Indukčné senzory od Telemecanique Sensors tak plne korešponujú s mottom tohto hegemóna detekcie: Simply easy!



Antonín Zajíček

www.schneider.electric.sk
www.schneider.electric.cz

Infračervený teplomer pre tekuté kovy

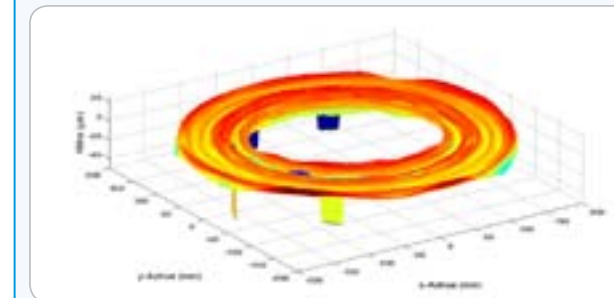


Spoločnosť MICRO-EPSILON, výrobca priemyselných bezdotkových snímačov teploty, predstavila nový infračervený sensor CTLaserM5. Snímač je jedinečný detekovanou vlnovou dĺžkou žiarenia 525 nm. Vďaka nej dokáže veľmi presne vyhodnocovať teplotu tekutých kovov v rozsahu od 1 000 do 2 000 °C. Krátka vlnová dĺžka znižuje nepresnosť merania, spôsobenú zmenou emisivity a výparmi. Ponúkané optické šošovky s pomerom 150 : 1 a laserový zameriavač umožňujú bodové meranie, prípadne presné meranie na veľkú vzdialenosť. Meraná teplota je zobrazovaná na displeji vyhodnocovacej elektroniky, alarmy sú signalizované rôznou farbou podsvietenia. Teplomer je vybavený analógovými unifikovanými signálmi a slotom na komunikačné moduly podľa výberu používateľa. S relé modulom je teplomer ihneď použiteľný na dvojstavovú reguláciu. K teplomerom výrobca ponúka širokú paletu príslušenstva: príchytky, chladienie, ofuky objektívu, káble do vysokých teplôt atď.

www.micro-epsilon.sk

Laserový snímač na tribologické skúšky brzdových kotúčov

Brzdové kotúče môžu byť vyrobené z rôznych materiálov, napr. z grafitovej ocele alebo keramiky. Brzdové doštičky sa tiež vyrábajú z rozličných materiálov. Testy kotúčov sú potrebné kvôli výberu materiálov brzdových doštičiek, ako aj samotných kotúčov. Meniaci sa štruktúra opotrebovaného povrchu (matný, lesklý, drsný, hladký) je výzvou každého merania optickou metódou. Pri samotnom teste sa disk otáča rýchlosťou zodpovedajúcou bežnej cestovnej rýchlosti vozidla 100 km/h. Snímač optoNCDT



ILD 2300-10 pracuje na princípe laserovej triangulácie a má merací rozsah 10 mm. Sensor vzorkuje topografiu povrchu kotúča. Je pripevnený na X/Y polohovacom zariadení a pohybuje sa nad povrchom kotúča so vzorkovacou frekvenciou 50 kHz. Snímač má vysokú presnosť a rozlíšenie, tiež má implementovaný algoritmus rýchleho prispôbenia intenzity lasera charakteru snímaného povrchu. Vďaka týmto vlastnostiam dokáže systém detegovať aj tie najmenšie znaky opotrebenia.

www.micro-epsilon.sk

CNC | ROBOT | ROBOMACHINE

Welcome to the yellow world

FANUC

V žltom svete FANUC Robotics znižujeme náklady, zlepšujeme výroby a zrýchľujeme Váš biznis. Objavte najširšie spektrum priemyselných robotov s neporaziteľnou 99,99 % spoľahlivosťou. Zvýšte svoju konkurencieschopnosť inteligentným riešením robotickej automatizácie FANUC – máme všetko, čo potrebujete.

NAŠTARTUJTE SVOJ BIZNIS.

FANUC Robotics Czech
Tel.: +420 234 072 900
www.fanucrobotics.cz

Prevádzková inteligencia v reálnom čase

Situácia v priemysle sa mení. Ťažké ekonomické podmienky, rýchle zavádzanie nových technológií a potreba dodržiavať prísnejšie predpisy predstavujú výzvu pre infraštruktúru výrobných prevádzok. Podniky cítia potrebu väčšej viditeľnosti a monitorovania efektívnosti v reálnom čase.

Výrobné podniky po celé desaťročia používali dispečerské riadiace centrá ako súčasť štandardnej automatizácie. To bolo a v mnohých prípadoch stále je jediné miesto so stenou monitorov na dohľad prevádzky, odkiaľ sú riadené všetky priemyselné systémy podniku.

Centrálna koncepcia riadenia nezodpovedá tomu, ako v skutočnosti podniky fungujú, je to skôr technologické obmedzenie z minulosti.



Obr. 1 Prevádzková inteligencia v reálnom čase

Činnosti prebiehajú v prevádzke a ľudia potrebujú možnosť kontroly a informácie kdekolvek a kedykoľvek. Technológia, našťastie, dospela natoľko, že lepšie zodpovedá riadeniu závodov v priemyselných odvetviach. Prevádzková inteligencia v reálnom čase (**Real Time Operational Intelligence, RtOI**), založená na mobilnej technológii a priemyselných aplikáciách, uľahčuje a zlepšuje riadenie prevádzok.

Vlož správne údaje do správnych rúk.

Riešenie RtOI od firmy General Electric umožňuje sledovanie a kontrolu v reálnom čase na smartfónoch a tabletoch poslednej generácie. S rastúcou popularitou mobilných zariadení používateľa z priemyslu očakávajú, že im táto technológia poskytne informácie, ktoré potrebujú, keď ich potrebujú. Proficy Mobile je výkonná mobilná aplikácia pre prevádzkovú inteligenciu v reálnom čase. Vďaka patentovanej technológii analýzy na základe zemepisnej polohy – GEO-Intelligence, kombinovanej s rolou používateľa, aplikácia poskytne používateľovi správne informácie podľa jeho aktuálnej polohy.

Centralizované riadenie, všade roztrúsené údaje

Naše riadiace strediská boli síce v minulosti centralizované, ale údaje boli všade. Každý systém pripojený k riadiacemu centru vytváral údaje. Ako príklad uveďme riadiace centrum malého závodu na balenie potravín. Údaje centru poskytuje 13 systémov – SCADA, workflow, historian, kamerové systémy a ďalšie. Kamerový systém vyhotovuje obrázky z jednej linky každú sekundu, iné systémy zisťujú podmienky mimo tolerancie a vytvárajú alarmy. Dáta sú všade v týchto 13 systémoch a do značnej miery nezávislé. Problém nie je v tom, že máme príliš málo údajov – máme tony údajov. Problém je v ich filtrácii a akcieschopnosťou.

Reakcia na údaje

Klasické riešenie, ako reagovať na rôznorodé údaje, je ich výberom na obrazovke. Napr. obsluha si zobrazí zoznam alarmov na dispečerskej obrazovke, identifikuje kritický alarm a reaguje naň. Vo väčšine prípadov je riadenie skôr reaktívne ako prediktívne, čo má za následok vyššie prestojy a nižšiu efektívnosť. Okrem toho obsluha musí v reakcii na alarm opustiť riadiacu miestnosť. Počet ľudí takto musí byť dostatočne vysoký, aby sa zabezpečil dohľad nad prevádzkou v riadiacej miestnosti a v tom istom čase splnenie akcií v prevádzke, čo zvyšuje náklady na prevádzku.

Akcie a vedomosti kdekolvek

Údaje možno prenášať z riadiacich systémov k operátorom, inžinierom a manažérom prostredníctvom mobilných technológií inteligentnejším spôsobom. Obsluha nemusí sedieť v riadiacej miestnosti, aby sledovala obrazovku. Správna obsluha môže získať správne informácie v správnom čase a na správnom mieste. Znie to idealisticky, napriek tomu to teraz tak s dnešnými mobilnými zariadeniami a priemyselným softvérom je. Tak ako mobilné zariadenia a informácie v reálnom čase zmenili náš osobný život, mobilné zariadenia a RtOI menia náš priemyselný svet.

Akčné vedomosti, kedykoľvek a kdekolvek:

- informácie v kontexte,
- dodávané podľa úlohy,
- podľa geografickej polohy,
- prediktívne oznámenia,
- filtrované alarmy,
- optimálne akcie,
- zvýšená spolupráca.



Obr. 2 Alarmy k najbližšej osobe, podľa role a polohy pre rýchlejšiu odpoveď

Proficy Mobile je štandardná mobilná aplikácia pre Android a tablety iPad. Umožňuje štruktúrované zobrazovanie informácií bez potreby vlastného vývoja. Zobrazuje informácie o aktuálnom stave zariadenia, stav a závažnosť alarmov, kľúčové indikátory výkonu KPI atď. Systém využíva webového klienta iFIX WebSpace a aplikáciu CIMPLICITY GlobalView; pracovníci obsluhy tak môžu jediným kliknutím ľahko prejsť z obrazovky aplikácie Proficy Mobile do zobrazenia Proficy HMI/SCADA.

Používanie aplikácie vedie ku skráteniu času riešenia problémov, kvalitnejšiemu rozhodovaniu v reálnom čase, k vyššej produktivite a zodpovednosti.

Viac informácií nájdete na stránkach www.gedis.sk.



Distributor
Intelligent Platforms

Gedis Distribution

Haburská 49/A
821 01 Bratislava
Tel.: +421 904 421 421
www.gedis.sk

Efektívne riadenie skladu

Efektívne riadenie skladu je úlohou, na ktorú sa zameriava čoraz viac vedúcich pracovníkov výrobných a obchodných spoločností. Ako zaistiť uloženie tovaru na miesto so zodpovedajúcimi skladovými podmienkami? Ako dosiahnuť úsporu času pri vyhľadávaní vhodného skladového umiestnenia a ako ovplyvniť prácnosť prípravy tovaru na expedíciu? Na tieto a ďalšie otázky môže zodpovedať viacero softvérových nástrojov na riadenie podporných činností v organizácii.

Príkladom môžu byť systémy ERP, ktoré v jednotlivých moduloch prinášajú množstvo funkcionalít umožňujúcich optimalizovať zdroje. Pomocou pružnej štruktúry skladu s nastaviteľnými parametrami a používateľsky príjemného grafického navigátora možno nastaviť riešenie na mieru a upravovať ho podľa meniacich sa požiadaviek používateľa. Na vyhodnotenie nastavených parametrov a optimalizáciu práce v sklade sa využívajú moderné princípy stratégie skladovania. Na efektívne spracovanie skladových úloh je výhodné využiť aj mobilné riešenie pre sklad, ktorým je napr. IFS Warehouse Data Collection.

Grafický navigátor

Skladá sa z prvkov, ktoré tvoria systém skladových umiestnení (miesto, sklad, sektor, rad, poschodie, zásobník), a jeho použitie veľmi uľahčuje a spríjemňuje vytváranie a administráciu skladových štruktúr. V navigátore možno zobraziť nielen detaily a parametre jednotlivých umiestnení, ale aj ich obsah. Každé skladové umiestnenie má svoj jedinečný číselný kód a je zaradené v rámci skladovej štruktúry do konkrétneho skladového priestoru a jeho ďalších úrovní, pričom netreba vždy využívať všetky úrovne skladovej štruktúry. Jednotlivé jej úrovne sú zaevidované v systéme tiež preto, aby mohli byť ďalšie umiestnenia vkladané v rámci existujúcich štruktúr.

Parametre nastavení

Jednotlivým prvkom systému skladových umiestnení možno priradiť parametre určujúce kapacitu a spôsobilosť lokality k uskladneniu určitých typov tovaru, ako aj skladovacie podmienky a ďalšie údaje potrebné na optimalizáciu využitia skladu.

Kapacita je určená šírkou, výškou a hĺbkou, používa sa tiež hodnota objemu. Skladovacie podmienky určuje predovšetkým rozsah teploty a vlhkosti. Spôsobilosť skladového umiestnenia definuje vhodnosť daného umiestnenia pre určitý typ tovaru. Môže ísť napríklad o priestory určené na skladovanie horľavín, žieravín a podobných látok. V rámci nastavenia parametrov tiež možno definovať skupiny tovarov, ktoré môžu byť uložené na určité miesto alebo do určitej oblasti skladu.

Mobilné riešenie

Na vyskladnenie materiálu pre výrobu, tovaru na expedíciu zákazníckej objednávky aj na presun v rámci skladu sa využívajú skladové úlohy. Tie sú pripravené s mobilnými riešeniami pre sklad, ako je napríklad IFS Warehouse Data Collection. Toto mobilné riešenie



je aktuálne pripravené pre používateľské rozhrania IFS Enterprise Explorer, Android a html a ďalšie. Konfigurácia štandardných transakcií na zber údajov sa nastavuje v rámci intuitívneho používateľského rozhrania a umožňuje nastavenie sekvencií, slučiek a prednastavených hodnôt. Prístupové práva sú riešené pomocou štandardného nastavenia v aplikácii, navyše s možnosťou sprístupniť alebo znepřístupniť konfigurácie pre spoločnosti, miesta alebo určených používateľov.

Prínosy

Znížením inventúrnych rozdielov, zlepšením prehľadu o aktuálnom stave zásob a vďaka rýchlejšej a kvalitnejšej kompletizácii tovaru dokáže firma efektívne využívať zdroje – kapacity skladu, zásob, ľudskej práce. To všetko dovedna prinesie aj skrátenie dodacích termínov a zlepšenie on-time dodávok. Tým sa tiež práca operátorov a kontrolórov stáva jednoduchšou a kontrolných činností ubúda. Značnou výhodou je aj zvýšenie efektivity pracovníkov v ich základnom procese, pretože odpadá zaťaženie ďalšími procesmi a aktivitami, ktoré s hlavnou činnosťou súvisia len okrajovo. Úspora nákladov, prehľadnejšia a efektívnejšia evidencia a správa majetku firmy je prínosom pre hospodárenie a rast ziskovosti. Ako si poradiť s výberom kvalitného softvérového riešenia? Dôležitým hľadiskom sú skúsenosti výrobcu a dodávateľa v oblasti vývoja a implementácie podnikových aplikácií a jeho postavenie na trhu.

Jozef Kovačik,
riaditeľ IFS Slovakia

www.IFSWORLD.com
info.czech@ifsworld.com

IFS APPLICATIONS™
PREPOJENIE VIACERÝCH ZDROJOV
УКЛЮЧЕННЯ АНДЕКАЛОМ ТОКТОРА

UŽ to nehľadajte. Rýchle a jednoduché prepojenie externých zdrojov s konkrétnou stránkou či dátami v podnikovom systéme prináša neustály prehľad o dianí vo vašej organizácii.

Dokážeme však aj oveľa viac.

www.IFSWORLD.com



Vývoj softvéru bezpečnostne kritických riadiacích systémov (1)

Súčasný vývoj riadiacích systémov podľa pyramídového modelu smerujú k vytváraniu zložitých hardvérových štruktúr zoradených do hierarchického usporiadania. Tomu zodpovedá aj zložitnosť používaného softvéru. Na procesnej úrovni ide väčšinou o vytváranie štruktúr riadiacich algoritmov využitím aplikačných programových modulov, nazývané konfigurovanie PLC a priemyselných programovateľných regulátorov. V niektorých prípadoch preberajú regulátory procesnej úrovne aj funkcie, ktoré sa doteraz realizovali na vyšších úrovniach riadenia. Navyše používanie sieťových priemyselných štruktúr spôsobuje, že mnoho problémov, ktoré súvisia s návrhom a prevádzkou riadiaceho systému, nadobúda charakter hierarchického informačného systému. Oproti bežným informačným systémom treba v prípade riadiacich systémov riešiť ďalšie špecifické problémy vyplývajúce z prevádzky systému v reálnom čase, pričom nemá problémov spôsobuje aj vplyv priemyselného prostredia, ktoré ohrozuje správnu činnosť komunikačných zariadení. Pre tento progresívny proces používania informačných technológií v pyramídovom modeli riadenia procesov sa zaužíval názov informatizácia automatizácie.

Je samozrejmé, že dodávatelia riadiacich systémov musia nevyhnutne zabezpečiť aj vývoj zložitých informačných systémov, a teda sa nemožno vyhnúť riešeniu problémov súvisiacich so zabezpečením životného cyklu softvéru riadiaceho systému. A to v plnom rozsahu, t. j. od návrhu cez vývoj, realizáciu, testovanie, dokumentovanie, školenie personálu, zmeny až po ukončenie životného cyklu softvéru.

V súčasnosti vzrastá dopyt po riešení bezpečnostne kritických riadiacich systémov. V tomto prípade je okrem štandardných postupov nevyhnutné zabezpečiť realizáciu špecifických bezpečnostných funkcií riadiaceho systému. Tento príspevok predstavuje úvod do danej problematiky.

Pri vývoji riadiacich systémov sa neustále používajú nové vývojové prostredia, jazyky, prostriedky a prístupy k tvorbe softvéru. Tie však nezaručujú, že vytvorený systém bude bez chýb. Určitú úroveň bezpečnosti však treba dosiahnuť pri všetkých riadiacich systémoch bez ohľadu na ich dôležitosť. Vo svete, ale aj u nás sú všeobecné postupy vývoja softvéru systému uvádzané vo veľkom množstve štandardov a noriem. Požiadavky uvedené v normách a smerniciach sú však veľmi všeobecné a nemožno ich jednoducho nasadiť do bežnej praxe. Konkrétne požiadavky, s ktorými možno pracovať, existujú zväčša iba vo forme interných firemných smerníc.

Vzhľadom na to, že je zložitá identifikovať všetky chyby v systéme pred ich vznikom, treba pravdepodobnosť nebezpečných dôsledkov redukovať. Z toho dôvodu treba jednotlivé kroky vývoja a udržiavania bezpečnostne kritických systémov naplánovať tak, aby sa predišlo možným rizikám. Pri tomto životnom cykle musia byť aplikované špecifické požiadavky ako pri životnom cykle štandardných informačných systémov.

Bezpečnosť a bezpečnostne kritické systémy

Dôležitým pojmom pri bezpečnostne kritických systémoch je samotná bezpečnosť. Z hľadiska bezpečnostne kritických systémov možno bezpečnosť definovať ako vlastnosť systému zaručujúca to, že systém nebude ohrozovať ľudské životy alebo životné prostredie. Všeobecnejšie definície označujú bezpečnosť ako situáciu, pri ktorej je riziko redukované na prijateľnú mieru. Teda v zmysle tejto definície neexistuje absolútna bezpečnosť alebo nulové riziko. Čo neplatí len pre bezpečnostne kritické systémy, ale aj pre všetky oblasti bežného života [1].

Na základe týchto definícií bezpečnosti môžeme definovať pojem bezpečnostne kritický systém. Tým označujeme systém, ktorého nesprávna funkčnosť (zlyhanie) môže mať nedozerné následky, ako sú straty na životoch, ťažké zranenia, škody na životnom prostredí a podobne. Podľa tejto definície možno každý systém, pri ktorom môžu človek alebo životné prostredie utrpieť bližšie nešpecifikovaným spôsobom poškodenie, pomenovať ako bezpečnostne kritický systém. V závislosti od druhu nebezpečenstva, ktoré vyplýva z bezpečnostne kritického systému, možno jednotlivé aspekty bezpečnosti rozdeliť do oblasti primárnej, funkčnej a nepriamej bezpečnosti [1]. Napriek tomu, že sa toto rozdelenie vo väčšine prípadov zameriava na hardvér bezpečnostne kritických systémov, môže byť bezpečnostne relevantný (kritický) každý komponent systému, napríklad aj jednoduchý prístup k databázovému systému, ktorého údaje nejakým spôsobom vplyvajú na bezpečnostne kritické funkcie [1].

Špecifickou vlastnosťou bezpečnostne kritických systémov je reálny čas zahrnutý v požiadavkách na skoro všetky bezpečnostne kritické systémy. Pri systémoch reálneho času nepotrebuje získať iba správne výsledky, musíme ich získať aj v správnom čase.

Úroveň integrity bezpečnosti

Úroveň integrity bezpečnosti (SIL) je definovaná ako relatívna miera integrity bezpečnosti technického systému alebo zariadenia. Stanovuje, ako často môže v systéme nastať nebezpečná porucha s rizikom vzniku nebezpečnej udalosti. Nebezpečnú udalosť môžeme definovať ako udalosť, ktorej následkami sú materiálne škody, škody na životnom prostredí alebo škody na ľudskom živote a zdraví. Pojem úroveň integrity bezpečnosti sa používa vo všetkých odvetviach priemyslu, kde hrozia spomenuté nebezpečenstvá [2].

Úroveň integrity bezpečnosti, ako je definovaná normou IEC 61508, zahŕňa päť úrovní, pričom SIL 0 je najnižšia úroveň určená pre systémy, ktoré nie sú kritické, a SIL 4 je najvyššia úroveň určená pre komplexné bezpečnostne kritické systémy. Požiadavky na SIL treba dôkladne kontrolovať, najlepšie niekoľkými nezávislými mechanizmami. Vzťahujú sa na príslušnú bezpečnostnú funkciu systému a sú špecifikované dvomi hlavnými atribútmi:

- priemerná pravdepodobnosť nebezpečnej poruchy pri operatívnej prevádzke (PFD),
- intenzita nebezpečnej poruchy za hodinu pri nepretržitej prevádzke (PFH).

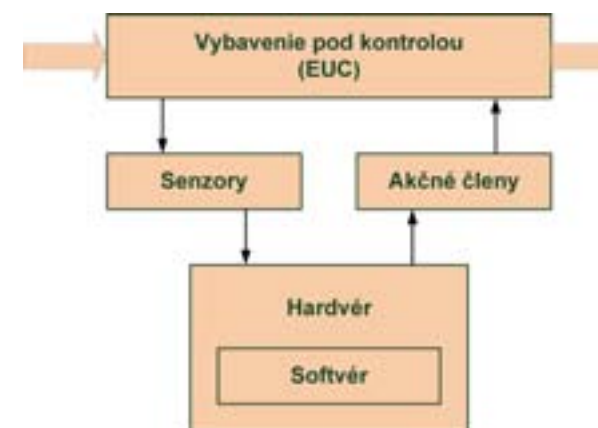
Hodnoty pre jednotlivé úrovne integrity bezpečnosti pri operatívnej a nepretržitej prevádzke sú zhrnuté v tab. 1.

SIL	PFD		PFH	
	Faktor redukcie rizika	Priemerná pravdepodobnosť nebezpečnej poruchy pri požiadaní o bezpečnostnú funkciu	Faktor redukcie rizika	Intenzita nebezpečnej poruchy bezpečnosti funkcie (1/hod)
SIL 4	100 000 až 10 000	$> 10^{-5}$ až $< 10^{-4}$	100 000 000 až 10 000 000	$> 10^{-9}$ až $< 10^{-8}$
SIL 3	10 000 až 1 000	$> 10^{-4}$ až $< 10^{-3}$	10 000 000 až 1 000 000	$> 10^{-8}$ až $< 10^{-7}$
SIL 2	1 000 až 100	$> 10^{-3}$ až $< 10^{-2}$	1 000 000 až 100 000	$> 10^{-7}$ až $< 10^{-6}$
SIL 1	100 až 10	$> 10^{-2}$ až $< 10^{-1}$	100 000 až 10 000	$> 10^{-6}$ až $< 10^{-5}$

Tab. 1 Úroveň integrity bezpečnosti podľa IEC 61508 [4]

Bezpečnostne kritické systémy

Bezpečnostne kritické systémy predstavujú prepojenie medzi riadiacim a celým okolitým (kompletným) systémom [1]. Tieto časti musia byť vzájomne integrované, čo schematicky znázorňuje obr. 1.



Obr. 1 Štruktúra riadiaceho a bezpečnostného systému

Informácie o riadenom procese alebo jeho okolí (označovanom ako EUC) sa zbierajú pomocou rôznych senzorov. Získané údaje analyzuje príslušný softvér a na ich základe sú vytvorené nové príkazy pre EUC. Tie sa naň prenášajú pomocou aktuátorov, resp. akčných členov [1].

Dôvody nasadzovania počítačových systémov v bezpečnostne kritických aplikáciách sú podobné dôvodom pri tradičných aplikáciách. Sú to napríklad vysoká výkonnosť (napr. pri snímaní dát

a výpočtoch), kompaktnosť a flexibilita [1]. Ich nevýhody v tejto oblasti sú oveľa menej zrejme. Hlavným problémom je enormná zložitosť hardvéru a softvéru, pričom hlavným cieľom pri návrhu bezpečnostne kritického hardvéru a softvéru je znížiť zložitosť na akceptovateľnú mieru. Softvér je však už vo svojej podstate zložitý, a teda nemožno plne otestovať všetky možné prípady [1].

Normy pre bezpečnostne kritické systémy

Pre oblasť bezpečnostne kritických aj štandardných systémov existuje množstvo noriem, ktoré nemožno v tomto článku podrobne zmapovať. Podľa viacerých zdrojov predstavuje základ pre všetky bezpečnostne kritické systémy norma IEC 61508. Je štandardom, ktorým sa musí riadiť každý bezpečnostne kritický systém [5]. Požiadavky predchádzajúcej normy pre bezpečnostne kritické systémy sú v ďalších normách a smerniciach rozšírené o špecifiká konkrétnych oblastí, ktoré sú znázornené na obr. 2. Patria sem napríklad normy IEC 50128, IEC 61511, CAP 670, DO-178B, IEC 62061 a smernica MISRA, ktoré predstavujú hlavné normy príslušných oblastí. Tieto normy a smernica umožňujú jednoduchšiu a efektívnejšiu implementáciu bezpečnostných požiadaviek do konkrétnych oblastí [5].



Obr. 2 Bezpečnostné normy a úloha IEC 61508 [6]

Za špecifickú oblasť by sme mohli označiť normy pre jadrové zariadenia, ktoré vyžadujú najvyššiu úroveň bezpečnosti. Za nosné normy v tejto oblasti by sme mohli označiť IEC 60880, IEC 61513, IEC 62138, IEC 60987 a IEC 61226, ktoré predstavujú prierez normami pre oblasť návrhu vývoja bezpečnostne kritických systémov jadrových zariadení [5].

Životný cyklus vývoja softvéru bezpečnostne kritického systému riadenia

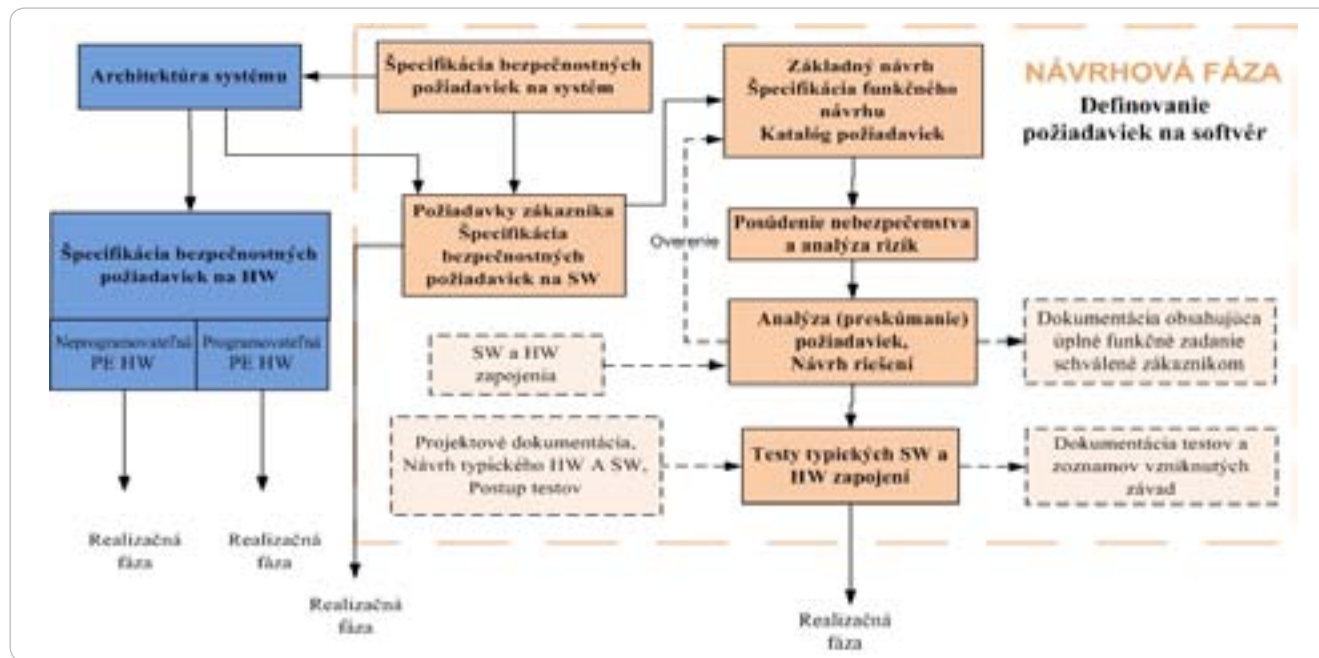
Dnes sa používa veľké množstvo noriem zaoberajúcich sa životným cyklom vývoja softvéru tradičných systémov. Pre konkrétne oblasti existujú komplexné metódy, prístupy a stratégie, ktoré možno použiť. Na rozdiel od štandardných systémov však pri bezpečnostne kritických systémoch musíme uvažovať s určitými zložitými získavacími špecifikami [6].

Ak sa zhodnocujú vlastnosti riadiaceho systému, väčšina pozornosti sa sústreďuje práve na softvér riadiaceho systému, ktorý sa vytvára v realizačnej fáze životného cyklu. Tento fakt súvisí s vedomosťou, že úroveň riešenia automatizovaného riadiaceho systému závisí predovšetkým od úrovne riešenia jeho softvéru. Z toho dôvodu je dôležité zamerať sa v životnom cykle nielen na hardvér, ale rovnakú pozornosť venovať aj softvéru [6].

Základom každého návrhu modelu vývoja softvéru bezpečnostne kritického riadiaceho systému sú tri fázy vývoja životného cyklu [6]:

- návrhová fáza (definovanie požiadaviek na softvér),
- realizačná fáza (tvorba softvéru),
- vykonávacia fáza (inštalácia).

S týmito fázami paralelne prebieha riadenie, plánovanie a kontrola jednotlivých aktivít príslušnej fázy životného cyklu. V každej fáze



Obr. 3 Návrhová fáza vývoja životného cyklu softvéru

treba okrem toho vykonať verifikáciu jednotlivých krokov (s ohľadom na špecifikáciu) a posúdenie funkčnej bezpečnosti [6].

Model životného cyklu vývoja softvéru bezpečnostne kritického riadiaceho systému je zachytený na obr. 3 až 5. Tento životný cyklus vychádza z modelu životného cyklu publikovaného v [7]. Tento model bol prepojený so základnými krokmi návrhu hardvéru podľa IEC 61508-3. V jednotlivých krokoch vývoja životného cyklu softvéru aj systému treba rátať s možnými chybami, poruchami, rizikami, ale tiež s možnosťou vzniku nebezpečných stavov softvéru a systému. Kroky v jednotlivých fázach preto reflektujú relevantné požiadavky z analyzovaných noriem a smerníc pre bezpečnostne kritické systémy, aby sa zaistila spoľahlivosť a bezpečnosť systému [6].

Návrhová fáza

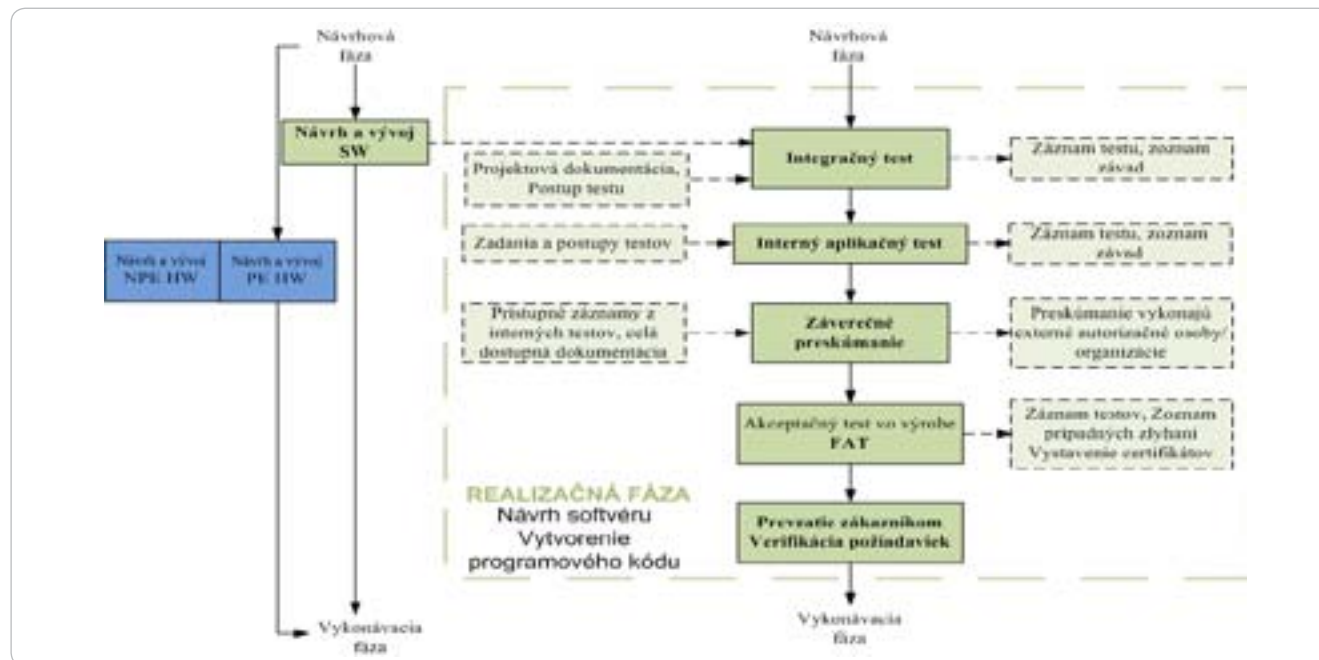
Prvou fázou v životnom cykle vývoja softvéru bezpečnostne kritického riadiaceho systému je návrhová fáza, ktorej kroky sú zachytené na obr. 3. V tejto fáze sú špecifikované všetky bezpečnostné požiadavky na systém a softvér, ako aj požiadavky zákazníka. Je tu vytvorený základný návrh softvéru a jeho funkčná špecifikácia.

V tejto fáze tiež treba posúdiť nebezpečenstvo a vykonať analýzu rizík. Na záver je vytvorený samotný návrh riešenia a sú stanovené podmienky jeho zavedenia do prevádzky.

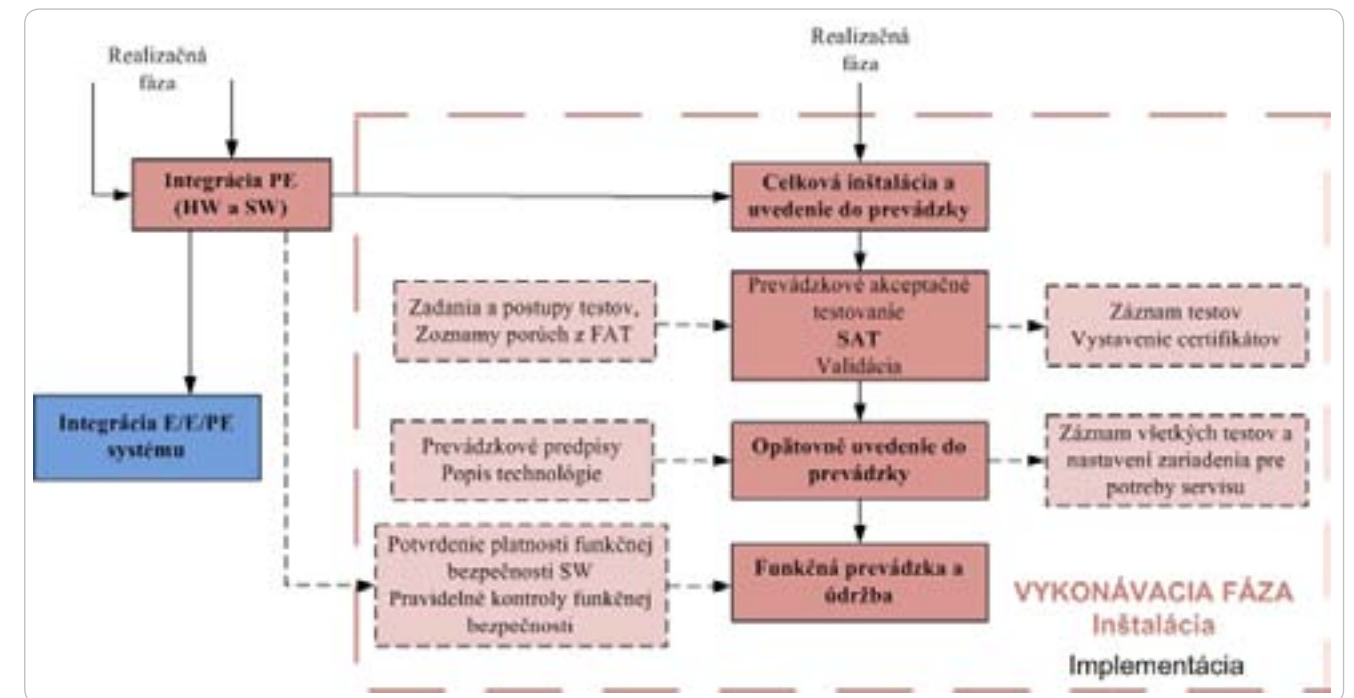
Výsledkom návrhovej fázy je dokument, ktorý by mal obsahovať všetky špecifiká potrebné v ďalších fázach a krokoch životného cyklu. Ak sa vývojári softvéru dohodnú so zákazníkom, slúži tento dokument ako podklad realizácie softvéru, podmienky predaja zákazníkovi a testovania systému.

Realizačná fáza

Po návrhovej fáze v životnom cykle softvéru bezpečnostne kritického riadiaceho systému nasleduje realizačná fáza, ktorá je znázornená na obr. 4. V tejto fáze sa realizujú požiadavky zákazníka a ostatné časti z návrhovej fázy. Vývoj softvéru by mal byť vykonaný podľa pravidiel, ktoré sú implementované v pláne bezpečnosti a/alebo v pláne zabezpečenia kvality. Tieto pravidlá musia zohľadňovať výsledky dosiahnuté analýzou hrozieb a zraniteľnosti. Nevyhnutné je tiež zaistiť, aby sa dosiahla konzistentnosť s požiadavkami na architektúru bezpečnostne kritického systému riadenia.



Obr. 4 Realizačná fáza vývoja životného cyklu softvéru



Obr. 5 Vykonávací fáza vývoja životného cyklu softvéru

Medzi hlavné kroky v tejto fáze patrí testovanie navrhnutého systému. Zo všetkých vykonaných testov by sa mali vytvárať záznamy a zoznamy porúch, ktoré sa pri konkrétnom priebehu testu odhalia. Tiež treba evidovať, ako sa zistené poruchy odstránili. Medzi dôležité typy testov z hľadiska noriem a smerníc pre bezpečnostne kritické systémy patrí integračné a akceptačné testovanie. Ostatné typy testov sú spomenuté iba ako typy testov, ktoré treba vykonať.

FAT testovanie, ktoré je v tejto fáze realizované, je dôležité hlavne pre vysoko integrované systémy, a to hlavne z dôvodu zložitosti potenciálnych problémov, ktoré by mohli v systéme nastať. Pri programovateľných systémoch FAT testovanie demonštruje, že program aplikácie spĺňa požiadavky kladené na špecifikáciu softvéru a pracuje v rámci špecifikovaného hardvéru. Ak je to možné, FAT testovanie by malo zahŕňať integráciu hardvéru, softvéru a komunikačných testov, pričom FAT procedúry by mali načrtnúť zariadenia a funkcie, ktoré sa majú testovať.

Výsledok testovania realizovaného v tejto fáze by mal dať testovaciemu tímu istotu, že zariadenie sa správa podľa očakávania v celej škále predvídateľných stavov vrátane zneužitia a chýb.

Vykonávací fáza

V poslednej časti životného cyklu vývoja softvéru bezpečnostne kritického riadiaceho systému sa realizuje vykonávací fáza vývoja softvéru, znázornená na obr. 5. Hlavnou úlohou tejto časti je začlenenie softvéru a hardvéru programovateľnej elektroniky. Celkový proces integrácie systému kombinuje verifikáciu hardvérových a softvérových modulov do subsystémov, ktoré sú v závere integrované do kompletného systému.

Pred zavedením do prevádzky, a teda celkovou inštaláciou softvéru treba zdokumentovať zvolené riešenia a odstrániť možné chyby, ktoré by sa mohli touto činnosťou odhaliť. Po skončení inštalácií a uvedenia do prevádzky sa musí vykonať prevádzkové akceptačné testovanie u zákazníka (SAT). Cieľom tohto testovania je overiť softvér súvisiaceho s bezpečnosťou tak, aby sa dodržali špecifikácie požiadaviek celkovej bezpečnosti.

V tejto fáze netreba opomenúť ani pravidelné školenia osôb (operátorov), ktoré pracujú so softvérom systému. Tento krok je dôležitý hlavne v prípade zmien alebo modifikácií softvéru, ktoré by mohli viesť k vzniku nebezpečného stavu.

Literatúra

- [1] SCHWARZ, M. A.: Einführung in die Softwaretechnik für sichere und verlässliche Software. Germany: Institut für Informatik im Paderborn, 2004. 25 s.
- [2] FRANEKOVÁ, M. – KÁLLAY, F. a kol.: Trendy hodnotenia funkčnej bezpečnosti priemyselných sietí. [online]. In: Automatizace 2009, roč. 52, č. 1. Citované 13. 6. 2010. Citované boli, predpokladám, niekedy v tomto období.... Dostupné na: <http://www.automatizace.cz/article.php?a=2410>.
- [3] HENNELL, M. A. – WOODCOCK, J. C. P.: The safety integrity level`s of IEC 61 508 and a revised proposal. [online]. Citované 29. 3. 2007. Dostupné na: <http://www.ldra.co.uk/nologindownload.asp?id=99>.
- [4] FRANEKOVÁ, M. – KÁLLAY, F. a kol.: Komunikačná bezpečnosť priemyselných sietí. Žilina: Žilinská univerzita v Žiline 2007. 267 s. ISBN 978-80-8070-715.
- [5] ŠPENDLA, L.: Návrh modelu testovania komunikačného subsystému bezpečnostne kritických riadiacích systémov. Dizertačná práca. Ústav aplikovanej informatiky, automatizácie a matematiky, Materiálovotechnologická fakulta so sídlom v Trnave, Slovenská technická univerzita v Bratislave. Trnava 2012. 128 s.
- [6] TRNOVSKÝ, P.: Špecifiká návrhu softvéru riadiacích systémov bezpečnostne kritických procesov. Dizertačná práca. Ústav aplikovanej informatiky, automatizácie a matematiky, Materiálovotechnologická fakulta so sídlom v Trnave, Slovenská technická univerzita v Bratislave. Trnava 2012. 113 s.
- [7] GÁLIK, M.: Životný cyklus bezpečnosti vývoja softvérovej aplikácie v priemysle podľa STN EN 61508 a STN EN 61511. Ústav aplikovanej informatiky, automatizácie a matematiky, Materiálovotechnologická fakulta so sídlom v Trnave, Slovenská technická univerzita v Bratislave. Trnava 2007. 48 s.

doc. Ing. Pavol Tanuška, PhD.

Ing. Lukáš Špendla, PhD.

prof. Ing. Dušan Mudrončík, CSc.

Ústav aplikovanej informatiky, automatizácie a matematiky
Materiálovotechnologická fakulta STU v Trnave
Paulínska 16, 91724 Trnava
pavol.tanuska@stuba.sk, lukas.spendla@stuba.sk,
dusan.mudroncik@stuba.sk



FELCO redukuje náklady na dielec

FELCO je snáď najznámejšia, ak nie svetová, tak určite európska značka záhradníckych nožníc. Spoločnosť vyrába asi jeden milión nožnicových párov ročne vo svojom švajčiarskom sídle na dvoch automatických zariadeniach na vŕtanie otvorov Haas DT-1 CNC, ktoré nahradili tradičné lisovanie technicky moderným obrábaním.

Félix Flisch vyrobil prvý pár nožníc FELCO v garáži svojho rodinného domu, ktorý sa dodnes nachádza vedľa súčasnej továrne. Spôhlivosť daná jednoduchým dizajnom, ktorý sa za ostatných 70 rokov takmer nezmenil, upútala pozornosť vinárov v početných miestnych viniciach v regióne; z príjmov zo začiatku predaja budoval svoj rodiači sa podnik.

Okrem skrutiek a pružín sa všetky komponenty nožníc spoločnosti vyrábajú vo švajčiarskej továrni – dôležitými dielcami sú, samozrejme, dve čepele. Tradične sa tieto výrobky vyrábajú vyrábaním a tento technologický postup používajú takmer všetky spoločnosti v oblasti záhradníckeho náradia – až doteraz. Nasadením najnovších obrábacích centier Haas DT-1 na strojné vŕtanie otvorov spolu s robotom na vkladanie a vyberanie dielcov sa spoločnosť FELCO odlišila prechodom na čepele obrábané zariadeniami CNC.

„Pri predchádzajúcom postupe sme na výrobu čepelí potrebovali niekoľko strojov na výlisky,“ vysvetľuje výrobný riaditeľ, Sébastien Nussbaum. „Pôvodná myšlienka bola prejsť na bunku s automatizovaných strojným obrábaním, na frézovanie a vŕtanie namiesto lisovania. To bol okamih, keď sme začali hľadať vhodné obrábacie centrum CNC.“

V júli 2011 spoločnosť nainštalovala svoje prvé horizontálne obrábacie centrum Haas EC500 CNC. Veľmi krátko nato nasledovalo vertikálne obrábacie centrum VM-2 a vďaka svojej výkonnosti a spoľahlivosti zariadenia Haas rýchlo postúpili na predné miesta na zozname potenciálnych investícií v ostatnom projekte spoločnosti: automatizované pracovisko obrábania čepelí, kde S. Nussbaum, ako hovorí, chcel zariadenia, ktoré by okrem iných vecí dokázali rýchlo vymieňať nástroje. Zariadenie Haas DT-1 má vysokorýchlostný menič nástrojov s 20 stanicami s bočnou montážou, kde medzičasom obrábania trvajú len 1,8 sekundy. „Spolu s dostatočným pracovným priestorom, výkonným priamym pohonom a vysokou rýchlosťou a zrýchlením zariadenia Haas DT-1 ponúkajú výnimočný pomer výkonu a ceny,“ hovorí. „Poskytujú základ výrobného riešenia, ktoré zmenilo spôsob, akým vyrábame naše výrobky.“

Dve zariadenia Haas DT-1 spoločnosti FELCO spolu tvoria jednu bunku s podporou robotov Fanuc LR Mate 200iC vision a usporiadaním na polohové nastavenie, vloženie a prenesenie dielcov medzi oboma zariadeniami. Spoločnosť jednotlivé operácie na DT-1 delí - zvlášť pre jednu aj druhú oceľovú čepeľ, ktoré následne roboty prenášajú buď doľava, alebo doprava. Jednotlivé operácie

s toleranciou 0,03 mm zahrňajú profilovanie, vŕtanie, frézovanie pracovnej časti a frézovanie špice čepele. Časy cyklov vychádzajú v priemere na asi 40 sekúnd a špičková ročná výroba je 700 000 kusov!

„Dnes frézuje čepele len spoločnosť FELCO a tým, že to robíme, dosahujeme vyššiu kvalitu v porovnaní s alternatívami lisovania, ktoré ponúkajú naši konkurenti,“ hovorí S. Nussbaum. „Nielenže je frézovanie podstatne rýchlejšie ako celý proces, ale na dokončenie sa nevyžaduje žiadne brúsenie čepelí.“

Nové bunkové pracoviská bežia sedem dní v týždni, 24 hodín denne. Spoločnosť FELCO má operátorov v továrni od 05:00 do 22:00 hod., ktorí „dohliadajú na správny chod vecí“, ale v čase medzi 22:00 až 05:00 hod. bunky pracujú bez obsluhy, pri vypnutých svetlách — S. Nussbaum tento čas nazýva „tieňovou zmenou“.

Prezrávanie a strihanie sú vzhľadom na svoj charakter, samozrejme, sezónne práce. Vo všeobecnosti sa v lete nestrihá, takže spoločnosť FELCO ďalej vyrába len na sklad. Predaj sa spravidla začína na jeseň, neskôr klesne a opäť sa začne na jar. Spolu sa vyváža 90 % z jedného milióna záhradníckych nožníc vyrobených každý rok v továrni spoločnosti FELCO. 15 – 20 % do Spojených štátov, ďalší veľký trh je v Európe.

Spoločnosť FELCO má svoju históriu vyvíjania riešení v továrni, dokonca si v minulosti sama konštruovala vlastné zariadenia. „Kým sme si vybrali zariadenia DT-1, vykonali sme naše prípravné operácie,“ spomína si S. Nussbaum. „Obrábacie stroje dodala spoločnosť Haas Factory Outlet, Urma AG a roboty spoločnosť Robotec. Dávali sme prednosť tomu, že sme nepožadovali hotové riešenie; namiesto toho sme chceli zostaviť bunku a vytvoriť od začiatku náš vlastný postup, a to jednoducho preto, že sme tak postupovali vždy a že máme svoju odbornosť doma vo firme.“

Celý článok spolu so súvisiacim videom nájdete v online vydaní tohto čísla na www.atpjournalsk



www.haascnc.com



Zachytávacie systémy bleskozvodov – oddialené bleskozvody (2)

Bleskozvod je elektrické zariadenie, ktoré je pri nesprávnej inštalácii rovnako nebezpečné ako nepripojené ochranné vodiče v elektrických zariadeniach. Napriek tejto skutočnosti je poznanie problematiky ochrany pred účinkami blesku a schopnosť správne vyšpecifikovať potrebné ochranné opatrenia v odbornej verejnosti veľmi malé.

Zachytávacie tyče

Pri menších strešných konštrukciách (napr. malých ventilátoroch) možno ochranu dosiahnuť použitím jednotlivých alebo kombináciou niekoľkých zachytávacích tyčí. Zachytávacie tyče do výšky 2,0 m môžu byť zafixované pomocou jednej alebo dvoma betónovými základňami uloženými na seba ako samonosná inštalácia. Ak je zachytávacia tyč vyššia ako 2 m až 3,0 m, musí byť k chránenému objektu prichytená pomocou dištančných držiakov z elektricky nevodivého materiálu s dostatočnou mechanickou a elektrickou pevnosťou.



Obr. 2 Dištančný izolačný držiak DEHNiso

Ak musia byť zachytávacie tyče tiež zabezpečené proti účinkom bočného vetra, sú praktickým riešením uhlové podpery (obr. 2). Ak sú potrebné vyššie zachytávacie tyče, napr. pri väčších strešných konštrukciách, môžu sa zachytávacie tyče nainštalovať priamo na tieto konštrukcie pomocou špeciálnych podpier. Samonosné zachytávacie tyče do výšky 8,5 m môžu byť inštalované pomocou statívu (obr. 3). Tieto podpory sú fixované k podkladu pomocou bežných betónových podstavcov. Pri tyčiach so svetlou výškou viac ako 6 m

sú potrebné ďalšie upevňovacie spevňovacie lanové vedenia, aby odolali nárazom spôsobeným vetrom. Samonosné zachytávacie tyče môžu byť použité pre širokú škálu aplikácií (napr. antény či fotovoltaické inštalácie). Zvláštnosťou tohto typu zachytávacieho systému je jeho krátky čas inštalácie, pretože nemusia byť vyvŕtané žiadne otvory a skrútkuje sa len málo prvkov.



Obr. 3 Základňa vysokej samostatne stojacej zachytávacej tyče s kotviacimi lanami

Podľa STN EN 62305-3 môžu byť zachytávacie vedenia inštalované na objekty, ktoré majú byť chránené, a prichytené o ne. Izolovane prichytené zachytávacie vedenia vytvárajú ochranný priestor v tvare stanu a kužeľovitý tvar na koncoch. Ochranný uhol závisí od triedy LPS, ktorý treba na objekte inštalovať, a výšky zachytávacieho systému nad referenčnou rovinou.

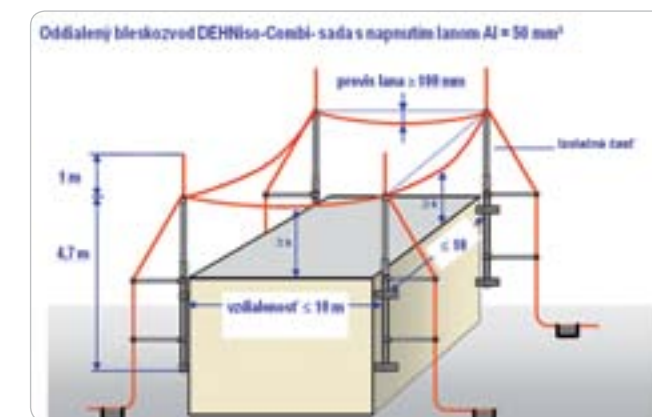
Abyste zachytávaciu sústavou vytvorili potrebný ochranný priestor, na určenie výšky a dĺžky zachytávacieho vedenia môže byť použitá aj metóda valivej gule s požadovaným polomerom pre potrebnú triedu LPS.

Dozdranie dostatočnej vzdialenosti „s“ od elektrických vedení a napr. armovania uloženého v betónovej vrstve strechy je s komponentmi od firmy DEHN + SÖHNE technicky realizovateľné aj tam, kde treba inštalovať mrežovú zachytávaciu sústavu. V takých prípadoch sú izolačné dištančné držiaky inštalované vertikálne v betónových podperách a tým dosiahneme nadvihnutie a elektrické odizolovanie vedení mrežovej sústavy

DEHNiso-Combi

Aby sa zaistil používateľsky príjemný spôsob inštalácie vedení zachytávacej sústavy a zvodov, v súlade s tromi rôznymi metódami návrhov pre zachytávacie systémy (valivá guľa, ochranný uhol, mreža), poskytujeme sortiment výrobkov DEHNiso-Combi. Hliníkové izolačné rúrky s izolačnou vzdialenosťou (GFK – skleným vláknom vystužená plastická hmota), ktoré sú pripevnené k chránenému objektu, poskytujú komfortný a bezpečný spôsob prichytenia vedení zachytávacích sústav. Tieto vedenia sú vedené oddialene prostredníctvom dištančných držiakov GFK k systému zvodov alebo doplnkovým zachytávacím systémom (napr. mreža).

Ďalšie informácie o aplikácii komponentov systému DEHNiso alebo DEHNiso-Combi sú obsiahnuté v publikáciách firmy DEHN + SÖHNE. Tiež vám pomôžu s výberom vhodných komponentov DEHNiso-Combi na skonštruovanie oddialených zachytávacích systémov. Opísané typy vyhotovenia možno podľa potreby kombinovať, aby sa prispôsobili konkrétnemu objektu a miestnym podmienkam na inštaláciu oddialených zachytávacích systémov.



Okrem dosiahnutia potrebnej dostatočnej vzdialenosti s fyzickým oddialením, ako sme to opísali v predchádzajúcom texte, možno použiť aj riešenia s použitím izolovaných vodičov HVI®. Tieto vodiče sa môžu inštalovať priamo na zariadenia alebo strechu a stenu objektu bez toho, aby boli od neho fyzicky oddialené. Preskoku na vodivú časť objektu zabraňuje vysokonapäťová elektrická izolácia vodiča. Príklady použitia takéhoto vodiča opíšeme v niektorom z budúcich článkov.



DEHN+SÖHNE GmbH + Co.KG

Jiří Kroupa
M. R. Štefánika 13, 962 12 Detva
Tel.: +421 907 877 667
j.kroupa@dehn.sk
www.dehn.de, www.dehn.cz

Nová generácia softvérových platforiem pre výrobné podniky

Je veľmi zaujímavé pozrieť sa na to, ako vyzerá prostredie riadenia výrobných postupov (Manufacturing Operations Management – MOM) v rámci nejakého podniku. Za posledných niekoľko desiatok rokov sme boli svedkami významných pokrokov v technológiách, pričom súčasne narastala zložitosť výrobných postupov. Malým prekvapením je aj skutočnosť, že mnohé spoločnosti nasadili široké spektrum riešení v každej prevádzke – od výroby až po najvyššie úrovne riadenia. Počet takýchto aplikácií exponenciálne narastá, ak zoberieme do úvahy celý podnik, prípadne jeho pobočky lokalizované na rôznych miestach.

Ešte v máji tohto roku sa v rámci [1] začalo diskutovať o tom, ako začínajú moderné softvérové platformy pre výrobné procesy spĺňať kritériá komplexnosti, rýchlosti a ceny informačných technológií. Existuje rozsiahla množina softvérovej/aplikačnej funkcionality, ktorá bola bližšie opísaná v inej správe LNS Research s názvom MOM model. V uvedenej správe bola zdôraznená aj požiadavka na ponuku komplexných softvérových platforiem a aplikácií MOM, ktoré budú nielen konsolidovať rôznorodosť výrobných informačných technológií, ale prinesú určitú úroveň štandardizácie, centralizácie a prednastavenej integrácie, pričom tá bude katalyzátorom zlepšenia výkonu v rámci celého výrobného podniku. Aj keď v jednotlivých, v súčasnosti dostupných riešeniach MOM sa nenachádza úplná funkcionality, už sa začína objavovať nová generácia softvérových platforiem pre výrobné podniky. V predloženom príspevku sa bližšie pozrieme na najdôležitejšie výzvy, ktoré by mali softvérové platformy pre výrobné podniky naplniť, a uvedieme aj úlohu platforiem orientovaných na služby.

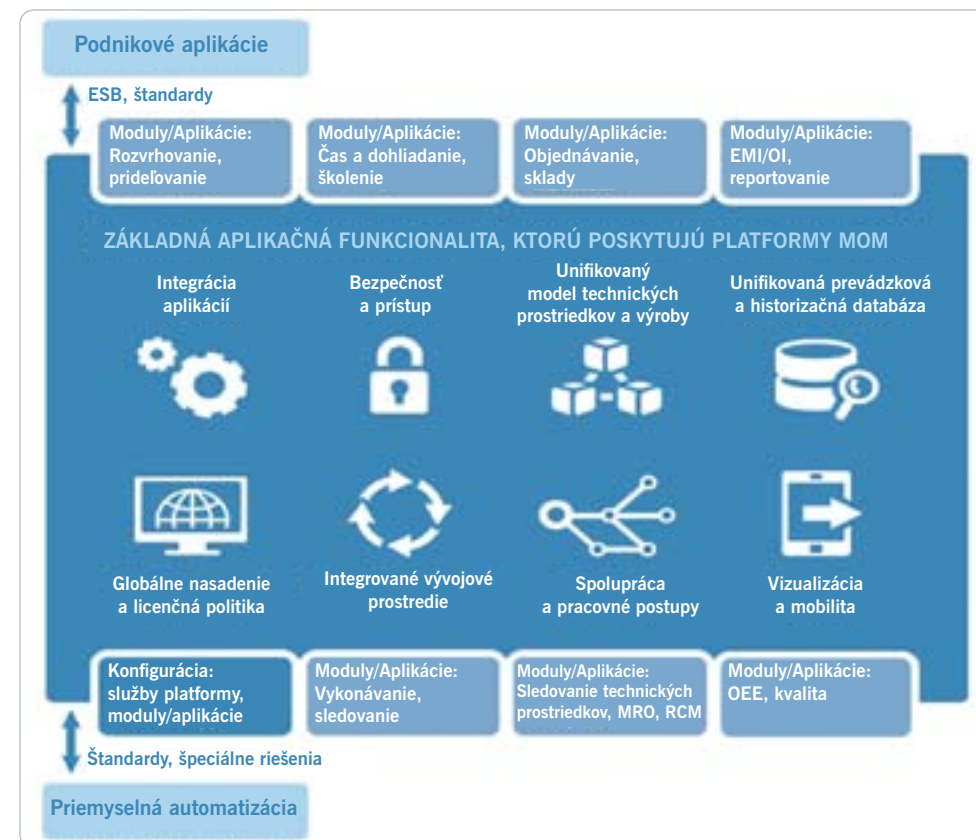
Dôvody prechodu na nové softvérové platformy pre výrobu

Vďaka pokroku v technológiách a rastu požiadaviek zákazníkov sa v posledných rokoch investovali prostriedky do riešení špecifických úloh a účelových aplikácií. Na niektorých úrovniach bolo vhodné tieto riešenia vystavať na existujúcich databázovo orientovaných architektúrach, avšak po čase narastal počet nepripojených systémov a zdrojov údajov, čo odhalilo nedostatok tohto prístupu. Nové

softvérové platformy pre výrobné procesy využijú to najlepšie z minulosti a budú zahŕňať aj nastupujúce softvérové technológie, ktoré lepšie spĺňajú narastajúce požiadavky používateľa.

Základnými rozdielmi medzi novými a tradičnými softvérovými platformami sú:

- Schopnosť integrácie a spolupráce založenej na otvorených štandardoch, ktoré umožnia vytvárať veľmi modulárne riešenia. Vďaka tomu sa odstráni duplicitná funkcionality v rámci rozsiahlej množiny softvérových aplikácií MOM a udrží sa jednoduchosť portfólia riešenia aj pri rastúcich požiadavkách výrobných prevádzok.
- Spoločný prístup z hľadiska služieb pre všetky aplikácie MOM s cieľom prepojiť podnikové aplikácie s aplikáciami na úrovni priemyselnej automatizácie. To výrazne zjednoduší integráciu pracovných postupov na úrovni údajov a procesov v rámci všetkých softvérových aplikácií výrobného podniku.
- Kompatibilita s celopodnikovými zbernicovými technológiami, ktoré začínajú prevládať v podnikových a IT aplikáciách, čo uľahčí riadenie obchodných a výrobných procesov.
- Jednoduchšie zapracovanie budúcej funkcionality a vylepšeni do existujúceho portfólia výrobných IT.
- Schopnosť okamžitého prispôsobenia veľkosti od malých aplikácií pre jednu prevádzku až po veľké, na vlastných počítačoch prevádzkované aplikácie alebo celopodnikové aplikácie využívajúce cloud riešenia.



Obr. 1 Riadenie výrobných prevádzok. Budúcnosť: platformy na integráciu a spoluprácu

Detailnejší pohľad na budúce platformy MOM a aplikácie

Pri hodnotení partnerov ponúkajúcich softvér MOM je dobré hľadať takých dodávateľov, ktorí investujú do moderných softvérových platforiem postavených na službách a „šikovných“ aplikácií, ktorých vlastnosti sa stotožňujú s opísanými charakteristikami. Aj keď sú tieto charakteristiky rozhodujúce a tvoria základ dlhodobého úspechu, spôsob, akým sa k nim dostanete v budúcnosti, sa odlišuje od toho, ako to bolo v minulosti.

Služby, ktoré budú nastupujúce softvérové platformy ponúkať, prekenu tradičné informačné a procesné prepasti trápiace mnohé podniky v súčasnosti. V nasledujúcej časti opíšeme špecifiká platforiem budúcnosti.

Jednoduchšia integrácia

Platformy budúcnosti MOM budú poskytovať integrované vývojové prostredie so spoločnými nástrojmi na konfigurovanie všetkých služieb platformy, ako

aj pre moduly a aplikácie. To je v protiklade s niekoľkými vývojovými nástrojmi pre rôzne aplikácie a kategórie údajov pri starších generáciách platforiem. Integrátori a koncoví používatelia budú môcť pracovať s podstatne vyššou produktivitou práve vďaka jednej spoločnej množine nástrojov pre všetky služby a aplikácie v rámci danej platformy MOM.

Integrácia s aplikáciami na úrovni podnikových systémov a systémov priemyselnej automatizácie je súčasťou podstaty služieb platformy, ktoré budú korešpondovať s priemyselnými štandardmi pre dané prostredie a priamo vytvárať rozhranie s ESB (Enterprise Service Busses bussines?) na úrovni podniku. Prekonajú sa mnohé problémy z minulosti súvisiace s oddelenými vrstvami prepojenia podnikových systémov a priemyselnej automatizácie a integračné možnosti budúcich softvérových platforiem budú vhodné pre všetky aplikácie a systémy bez ohľadu na to, v ktorej úrovni architektúry sa nachádzajú alebo kto ich poskytuje.

Možnosti spolupráce

Služby týkajúce sa spolupráce a toku procesov podporujú vzájomnú väzbu na úrovni človek – človek a človek – systém pomocou presadzovania procedúr a pravidiel, pričom vďaka alternatívnym procesom a pracovným postupom sa flexibilne prispôbujú situáciám v reálnom čase. Vykonávací softvér bol v minulosti podstatne menej flexibilný a pevne prednastavený, čo často neumožňovalo vytváranie dynamických väzieb človek – človek.

Služby bezpečnosti

Vďaka rôznym účelovým riešeniam, ktoré sa využívali v minulosti, začína v mnohých organizáciách narastať záujem o riešenie roztrieštenej bezpečnosti a riadenie úloh/prístupu v rozličných aplikáciách. Výrobné platformy budúcnosti budú podporovať všeobecné/spoločné služby bezpečnosti, ktoré budú definovať úlohy, zodpovednosti, správu a prístup k všetkým funkciám systémov a aplikácií, pričom tieto služby budú súčasťou celopodnikovej schémy bezpečnosti IT.

Model technických prostriedkov a výroby

Výrobné platformy budúcnosti budú mať unifikovaný model pre technické prostriedky a výrobu, ktorý bude podporovať všetky vzájomné väzby medzi fyzickými výrobnými zariadeniami, prevádzkami, zásobami/materiálom a ľuďmi. Zároveň budú obsahovať definície výroby ako zoznam materiálu určeného pre výrobu, výrobné objednávky a pod. To je rozdiel oproti starším systémom, kde tieto väzby boli roztrúsené po viacerých databázach, alebo ich možné efektívne pospájať, pretože mali rôzne formáty záznamu.

Prevádzková a historizačná databáza

Na rozdiel od starších systémov, v ktorých bola výrobná databáza oddelená od historizačných záznamov, nové platformy orientované na služby budú mať zjednotenú prevádzkovú aj historizačnú databázu. To umožní zaznamenávať alebo zhromažďovať výrobné a časové informácie o udalostiach zahŕňajúcich všetko, čo sa spája s daným produktom alebo výrobnou sériou, s kompletnou genealógiou zložiek a materiálov, súvisiacimi výkonovými informáciami a prepojenými s ďalšími záznamami.

Vizualizácia a mobilita

Dnešné aplikácie MOM podporujú rôzne grafické používateľské rozhrania, webové rozhrania, špecifické mobilné aplikácie atď. Výrobné platformy budúcnosti budú poskytovať spoločnú vizualizáciu, aby mohli používatelia pracovať s jednotným rozhraním pri zobrazovaní rôznych aplikácií a aby boli podporovaní mobilní pracovníci, ktorí sú riadení jednotnými pracovnými postupmi a procedúrami. Pri úlohách bezpečnosti a vykonávania zodpovedných rozhodnutí budú, samozrejme, k dispozícii aj iné typy zobrazení, avšak technologická platforma na pozadí a vývojové prostredie budú rovnaké.

Menšie a ciele aplikácie

Dnešné monolitické systémy a aplikácie majú príliš veľa vzájomných závislostí od úrovne databáz, vzájomne sa nepodporujú a nie sú dostatočne prepojené. Aby sme dokázali vyťažiť prínosy zo služieb nových platforiem, ktoré sme opísali vyššie, budú modulárne aplikácie podstatne menšie, jednoduchšie a cieľenejšie. Z hľadiska funkcionality budú podstatne „chudobnejšie“, čo však prinesie výrazné zjednodušenie a zrýchlenie vývoja.

Literatúra

[1] Davidson, M.: The (Not-so-distant) Future of Manufacturing Software Platforms. [online]. Citované 6. 11. 2013. Dostupné na: <http://blog.Insresearch.com/blog/bid/179681/The-Not-so-distant-Future-of-Manufacturing-Software-Platforms>

Ďalšie informácie o uvedenej téme a štúdie z oblasti Manufacturing Operations Management (MOM) môžete nájsť na stránke LNS Research: <http://www.Insresearch.com/research-library/manufacturing-operations-management>.

Publikované so súhlasom spoločnosti LNS Research.

Mark Davidson

Principal Analyst
LNS Research
mark.davidson@Insresearch.com

LAPP KABEL predstavuje nový e-shop Nakupujte on-line a získajte radu výhod!



Spoločnosť LAPP KABEL s.r.o. predstavila v posledných rokoch niekoľko nových on-line nástrojov, ktoré usnadňujú a zrýchľujú svým zákazníkom a projektantom správny a efektívny výber vhodného LAPP produktu pro jejich aplikaci. Mezi tyto nástroje patří například on-line katalog, vyhledávače a konfigurátory, 3D modely pro konstrukci strojů a zařízení či aktualizované knihovny pro E-plan v osmi světových jazycích.

Tlak na optimalizace a urychlování procesů, změny v nákupním chování ve prospěch elektronického obchodování, jednoduchá a okamžitá dostupnost informací – to byly hlavní důvody pro vytvoření nového e-shopu. V kombinaci s výše uvedenými vyhledávacími nástroji po zadání požadovaných kritérií vybere uživatel hledaný produkt a po přihlášení vidí své již nastavené ceny a podmínky, dostupnost materiálu a termín dodání.

Hlavní výhody Lapp e-shopu jsou tyto:

- každou objednávku přes e-shop Vám doručíme zdarma na místo určení
- e-shop objednávky nejsou limitovány minimální hodnotou objednávky
- můžete objednávat po celý den
- máte přístup ke svým dohodnutým individuálním cenám
- můžete kdykoli kontrolovat aktuální dostupnost zboží a termín dodání
- zobrazení stavu Vašich objednávek
- každý nový zákazník dostává při nákupu přes e-shop další slevu
- pro nové zákazníky je možná platba kartou nebo na dobírku a doberečně se neúčtuje

Veškeré informace o novém e-shopu, včetně prezentačního videa najdete zde: www.lappeshop.cz

Priemyselný internet: posúvanie hraníc mysle a strojov (3)

Tretia vlna: Priemyselný internet

V súčasnom 21. storočí je priemyselný internet príslubom zmeny, ktorá opäť zmení náš svet. Spájanie globálnych priemyselných systémov, ktoré umožnila priemyselná revolúcia spolu s otvorenými výpočtovými a komunikačnými systémami ako súčasť internetovej revolúcie, posúva hranice ďalšieho zvyšovania produktivity, znižovania neefektívnosti a odpadu a zlepšuje praktickú stránku ľudskej práce. Priemyselná internetová revolúcia v skutočnosti práve prebieha. Za posledné desaťročie sa objavilo množstvo technológií postavených na internete, ktoré spoločnosti nasadzujú do priemyselných aplikácií. Avšak momentálne stojíme pred hranicou možností: celý potenciál digitálnych technológií využívajúcich internet sa v globálnom priemyselnom systéme už takmer vyčerpal. Inteligentné zariadenia, inteligentné systémy a inteligentné rozhodnutia predstavujú hlavný spôsob, akým sa fyzický svet strojov, technologických celkov, prevádzok a sietí týchto entít dokáže užšie zlúčiť s prepojitelnosťou, rozsiahlymi údajmi (big data) a analytikami digitálneho sveta.

Inteligentné zariadenia

Nasadenie digitálnych prevádzkových prístrojov na priemyselné strojné zariadenia je prvým krokom v rámci revolúcie priemyselného internetu. Kým však bolo nielen možné, ale aj ekonomicky výhodné nasadiť tieto prístroje v širokom meradle, bolo potrebné vysporiadať sa s niekoľkými faktormi. Masové rozšírenie prevádzkových

prístrojov je nevyhnutnou podmienkou pre nástup priemyselného internetu. Je rozbehnutých niekoľko iniciatív, ktorých snahou je spraviť stroje a skupiny strojov inteligentnejšími:

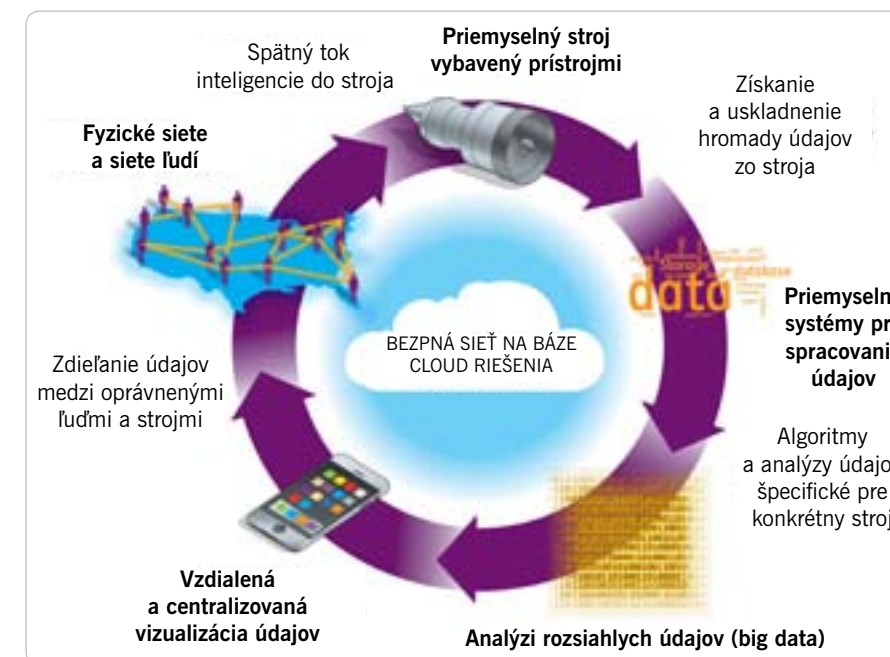
- Náklady spojené s nasadením: Cena prevádzkových prístrojov výrazne klesla, čo umožňuje vybaviť a monitorovať priemyselné stroje ekonomickejším spôsobom ako v minulosti.
- Výpočtový výkon: Trvalé vylepšovanie mikroprocesorových čipov dosiahlo bod, kedy je možné pridať do fyzických strojov digitálnu inteligenciu.
- Pokročilé analytiky: Pokrok v oblasti softvérových nástrojov a analytických techník pre spracovanie rozsiahlych údajov prináša prostriedky k pochopeniu masy údajov, ktoré generujú inteligentné zariadenia.

Všetky tieto skutočnosti menia náklady a hodnotu zberu, analýzy a využívania údajov, ktorá až doteraz existovala v teórii, avšak nebola dostatočne spojená s praxou. Dať zmysel množstvu údajov, ktoré sú generované inteligentnými zariadeniami, je jedným z hlavných prvkov priemyselného internetu. Ako možno vidieť na obr. 3, na priemyselný internet sa môžeme pozerat' z pohľadu toku a vzájomných väzieb údajov, hardvéru, softvéru a inteligencie. Údaje sa zbierajú z inteligentných zariadení a sietí. Tieto údaje sa ďalej ukládajú, analyzujú a vizualizujú prostredníctvom nástrojov pre analýzu a spracovanie rozsiahlych údajov. Výsledné „inteligentné informácie“ môžu potom využiť tí, ktorí vykonávajú rozhodnutia, ak je to potrebné aj v reálnom čase alebo ako súčasť rozsiahlejších rozhodovacích procesov týkajúcich sa optimalizácie priemyselných technických prostriedkov s širokou spektrom rôznych priemyselných systémov.

Aby sa vytvorila inteligentná spolupráca a lepšie rozhodovanie, je možné zdieľať inteligentné informácie medzi strojmi, sieťami alebo individuálnymi skupinami. Vďaka tomu sa dokáže do procesov údržby technických zariadení, riadenia a optimalizácie zapojiť podstatne viac skupín zainteresovaných ľudí. Vďaka tomu sa zabezpečí, že lokálni aj vzdialene pracujúci jednotlivci, ktorí disponujú špecifickými znalosťami, sú v správnom čase zapájaní do diania. Inteligentné informácie možno navyše spätne vracat' do pôvodného stroja (obr. 4). Pritom sa nejedná len o údaje, ktoré vytvoril pôvodný stroj, ale aj o externé údaje, ktoré môžu zlepšiť prevádzku alebo údržbu stroja, technológie či väčšieho systému. Táto údajová spätná väzba umožňuje stroju „učiť sa“ zo svojej histórie a vďaka zabudovaným riadiacim systémom správať sa inteligentnejšie.



Obr. 3 Aplikácie priemyselného internetu



Každé zariadenie vybavené prevádzkovými prístrojmi bude generovať veľké objemy údajov, ktoré bude možné prenášať cez sieť priemyselného internetu k vzdialeným strojom a používateľom. Jednou z dôležitých súčastí zavedenia priemyselného internetu bude určenie, ktoré údaje budú zostávať len v danom zariadení a ktoré sa budú prenášať na vzdialené lokality z dôvodu analýzy a uskladnenia. Určenie rozsahu lokálne využívaných údajov je jednou z kľúčových vecí z pohľadu zaručenia bezpečnosti priemyselného internetu a mnohých rôznorodých spoločností, ktoré budú profitovať z účasti v takomto systéme. V tomto bode je dôležité si uvedomiť, že nové inovácie umožňujú ponechanie citlivých údajov generovaných strojom vybaveným prevádzkovými prístrojmi na lokálnom zariadení, ktorému prislúchajú. Iné reťazce údajov budú prenášané na vzdialené do iných lokalít tak, že ich bude možné vizualizovať, analyzovať, rozširovať a využívať v primeranom rozsahu ľuďmi priamo na mieste výkonu práce alebo pri služobných cestách.

Postupom času tieto údaje vytvoria históriu prevádzky a výkonu, ktorý umožní operátorom lepšie pochopiť stav dôležitých zariadení v prevádzke. Operátori budú vedieť, koľko hodín bolo ktoré zariadenie v prevádzke a za akých podmienok. Analytické nástroje potom dokážu porovnať tieto informácie s históriou prevádzky podobných zariadení v iných podnikoch a poskytnúť relevantný odhad pravdepodobnosti a času zlyhania daného zariadenia. Údaje z prevádzky a prediktívnej analýzy je potom možné vzájomne skombinovať a predísť tak neplánovaným odstávkam a súčasne minimalizovať náklady na údržbu.

Všetky tieto prínosy vychádzajú z prevádzkových prístrojov nainštalovaných na strojoch a z využitia existujúcich informačných technológií, čo umožňuje ľuďom vykonávať ich prácu efektívnejšie. A to je aj dôvod, prečo je masové nasadenie inteligentných zariadení tak veľkým potenciálnym prínosom. V čase, keď narastá úloha vyťažiť vyššiu produktivitu z vysoko-výkonných strojov, akými sú napr. vysokovýkonné letecké motory, skrýva v sebe masové nasadenie inteligentných zariadení potenciál na získanie vyššieho výkonu a účinnosti prevádzky.

Inteligentné systémy

Potenciál prínosov z inteligentných systémov je nevyužitý. Inteligentné systémy v sebe zahŕňajú množstvo tradičných sieťových systémov. Ako narastá počet strojov a zariadení pripojených do priemyselného internetu, možno vyťažiť zo synergického efektu nasadenia prevádzkových prístrojov na strojoch či už v rámci prevádzok alebo celých sietí zariadení. Inteligentné systémy sa môžu vyskytovať v rôznych formách:

Optimalizácia siete: Činnosť vzájomne prepojených strojov do jedného systému možno koordinovať tak, aby sa dosiahla čo najvyššia efektívnosť prevádzky na úrovni siete zariadení. V rámci zdravotníctva možno napríklad prepojiť medicínske zariadenia tak, aby

pomáhali doktorom a sestričkám smerovať pacienta rýchlejšie na tie správne zariadenia. Informácie potom možno bez problémov prenášať k poskytovateľom zdravotníckej starostlivosti ako aj samotným pacientom. Výsledkom sú kratšie čakacie doby, vyššia miera využiteľnosti zariadení a vyššia kvalita zdravotníckej starostlivosti. Inteligentné systémy sa takisto veľmi dobre hodia pre plánovanie trás v rámci dopravných sietí. Vzájomne prepojené dopravné prostriedky budú poznať svoju vlastnú polohu a cieľové miesto, ale takisto môžu byť informovaní aj o polohe a cieľovom mieste ostatných dopravných prostriedkov zapojených v systéme – to umožní optimalizovať smerovanie tak, aby sa našlo čo najefektívnejšie riešenie na úrovni celého systému.

Optimalizácia údržby: Pomocou inteligentných systémov možno zabezpečiť aj optimálnu, nákladovo nenáročnú údržbu strojov v rámci prevádzok alebo celých sietí. Agregovaný prehľad o strojoch, ich komponentoch a jednotlivých súčastiach prináša prehľad o stave týchto zariadení

a umožňuje, aby bolo v správnom čase a na správne miesto doručený optimálny počet náhradných dielov. Vďaka tomu možno minimalizovať požiadavky na skladové zásoby a náklady na údržbu a zabezpečiť tak vyššiu spoľahlivosť stroja. Optimalizácia údržby môže byť vďaka inteligentným systémom kombinovaná s učiacimi sieťami a prediktívnymi analýzami, čo technikom umožní nasadiť programy preventívnej údržby. Úroveň spoľahlivosti strojov sa tak môže zvýšiť na doteraz nepoznanú úroveň.

Obnova systému: Nasadenie rozsiahlych inteligentných systémov môže napomôcť aj pri rýchlejšom a efektívnejšom znovuoobnovení systémov po zásadných poruchách. V prípade silnej búrky, zemetrasenia alebo prírodných katastrof možno napr. sieť inteligentných meracích zariadení, snímačov a ďalších inteligentných zariadení a systémov využiť na rýchlu detekciu a izolovanie najvážnejších problémov. Kombinovať možno aj geografické a prevádzkové informácie ako podporu pri obnovení nábehu výroby elektrickej energie alebo iných sieťových odvetví.

Učenie sa: Učenie sa v rámci siete je ďalším prínosom vzájomného prepojenia strojov do jedného systému. Skúsenosti z prevádzky jedného stroja možno zhromažďovať v rámci jedného spoločného informačného systému, čo zrýchľuje učenia sa v rámci portfólia strojov takým spôsobom, ktorý nie je pri jednom, samostatne pracujúcom stroji možný. Údaje zozbierané z lietadiel spárované s informáciami o polohe a histórii letu môžu napríklad poskytovať množstvo informácií o výkone lietadiel a to v rôznom prostredí. Informácie vyabstrahované z týchto údajov sú veľmi dobre využiteľné a môžu pomôcť, aby bol celý systém inteligentnejší. Navyše sa podporuje trvalý proces akumulácie znalostí.

Vytvorenie inteligentných systémov je postavené na výhodách masovo nasadených inteligentných zariadení. Akonáhle narastá počet strojov pripojených do systému, výsledkom je trvale sa rozrastajúci, samoučiaci sa systém, ktorý sa postupne stáva čoraz inteligentnejším.

V ďalšej časti seriálu budeme v tejto téme pokračovať popisom inteligentného rozhodovania a integrovaním jednotlivých prvkov. Popísané budú aj tri pohľady na to, aké veľké príležitosti priemyselný internet prináša.

Zdroj: Evans, P. C., Annunziata, M.: *Industrial Internet: Pushing the Boundaries of Minds and Machines*, General Electric Co., November, 2012

Seriál článkov je publikovaný so súhlasom spoločnosti General Electric Co.

-tog-

Prediktívna údržba ako cesta ku zníženiu nákladov

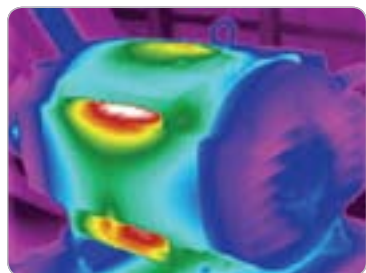
Vďaka neustálemu tlaku na znižovanie prevádzkových nákladov vidia firmy údržbu iba ako nutné zlo, ktoré spotrebovávajú prostriedky. Navyše ďalšie náklady prichádzajú v reakcii na vzniknutú poruchu, o nákladoch na prestroje a rozbehnutie prevádzky nehovoriac. Iba zlomok podnikov si však uvedomuje príležitosť prediktívneho prístupu k údržbe výrobných zariadení a využíva ich v plnej miere.

Údržbu je možné vykonávať v niekoľkých rovinách. Prvým typom údržby je reaktívna. Jej princíp spočíva v tom, že zásah je uskutočnený až v okamihu, kedy dôjde k havárii alebo poškodeniu daného systému. Haváriu teda nemôžeme vylúčiť. Odstránenie takejto havárie je potom väčšinou veľmi nákladné, predovšetkým s ohľadom na neočakávaný výpadok výroby. S trochou zveličenia sa dá takýto typ údržby označiť ako „hasenie požiaru“, čo v niektorých prípadoch môže platiť i doslovne.

Ďalším, o niečo pokročilejším typom údržby je preventívna. Ako vyplýva z názvu, jej podstatou je prevencia, tzn. preventívne kontroly a výmena kritických komponentov v pravidelných časových intervaloch, bez ohľadu na ich stav. Tento typ údržby je technologicky náročnejší než údržba reaktívna, dokáže však výrazne znížiť riziko havárie. Po finančnej stránke môžu náklady na preventívnu údržbu byť nižšie než náklady na haváriu.

Posledným typom údržby je prediktívna (predikcia = predpoveď). Princípom tohto typu údržby je predpovedať vývoj stavu výrobných zariadení a včas odhaliť potenciálny problém či poruchu. Cieľom tohto typu organizácie údržby je poznať o zariadení čo najviac in-

formácií, a to priebežne tak, aby bol jasný vývoj zmeny vlastností, parametrov atď. v čase. Potom je možné opravu danej časti zariadenia vykonať skôr, než dôjde k jeho poškodeniu či havárii, vo zvolenom okamihu a s už dopredu objednanými dielmi. Odstavenie výroby je tak plánované, je možné zrealizovať výrobu na „sklad“ a jej výpadok má minimálne dopady na nasledujúcu logistiku tovaru a predaja.



Obr. 1 Abnormálne zahrievanie motora

Iný pohľad na riadenie údržby

Prediktívny spôsob údržby samozrejme vyžaduje úplne odlišný spôsob organizácie práce. Na jednej strane pracovníci údržby nečakajú, až nastane havária, ktorú následne v čo najkratšom čase musia opraviť. To je reálne iba za výdatnej podpory vlastného skladu náhradných dielov, v ktorých ležia „umŕtvené“ finančné prostriedky. Na druhej strane vyžaduje predikcia trochu odlišné, nákladnejšie vybavenie servisného tímu, ktoré však prinesie zásadné zníženie nákladov na skladové zásoby náhradných dielov. Tie je možné zaobstaráť až po pravidelnom vyhodnotení priebežne realizovaných kontrol a meraní a zároveň v dostatočnom predstihu.



Obr. 2 Prehrievanie uloženia ložiska

Ďalším zásadným prínosom je zníženie pravdepodobnosti veľkej havárie. Dobře naplánované a pravidelné prediktívne merania a následné opravy prinášajú veľmi značné zníženie nákladov na údržbu. Údržba sa potom stáva integrálnou časťou výrobného procesu a systematicky zvyšuje i kvalitu výroby. V očiach manažmentu, ktorý „klasický“

údržbu typu „hasič“ bral ako nutné zlo a zbytočné náklady navyše, sa teraz stáva údržba nástrojom pre skvalitnenie výroby a zníženie nákladov.

Merat' znamená vedieť

Ako už bolo povedané, pre zavedenie prediktívnej údržby je treba okrem zmeny organizácie práce uskutočňovať oveľa viac meraní a kontrol v krátkych, pravidelných intervaloch, evidovať a vyhodnocovať namerané výsledky. Pre tento účel slúži celý rad meracích postupov a im prislúchajúcich meracích prístrojov. K primárnym meraniam patrí meranie kvality elektrickej energie elektrickej siete, meranie izolačných stavov, diagnostika vibrácií a termovízne meranie. V tejto oblasti existuje rad výrobcov jednotlivých zariadení, ale výhodnou je jednotný výrobca uceleného radu meracích prístrojov pre prediktívnu údržbu. Tým sa docieli i zníženie nákladov na školenie a servis, ktoré zaisťujú dodávatelia.

Teplota je číslo jedna

Väčšina potenciálnych problémov, mechanických strát, preťaženia elektrickej siete sa v prvom rade prejavuje zmenou teploty. Preto základným kameňom skupiny ručných prístrojov pre prediktívnu údržbu je skupina termovíznych kamier, ktoré musia byť v odolnom mechanickom vyhotovení i pre tie najtvrdšie prevádzkové podmienky.

Podľa zmeny teploty môžeme napríklad na vodičoch detegovať nesy-metrický odber motora, alebo jeho preťaženie, či už vplyvom záťaže alebo vplyvom poruchy motora samotného. Tieto javy môžu mať dlhodobý významný vplyv na stály odber elektrickej energie, vo finále môžu byť i príčinou vzniku požiaru vinou elektrickej inštalácie. Inou príčinou môže byť chybné zaťaženie motora a riziko jeho mechanického poškodenia. Termovízne meranie je teda prvotná indikácia toho, či meraný objekt je alebo nie je v poriadku.

Elektrina je tiež surovina

Ďalšie meranie súvisí s prevádzkou elektrických rozvodov, pohonov, taviacich pecí atď., pri kontrole ktorých sa použijú termovízne kamery i ďalšie prístroje, tentokrát z oblasti merania kvality elektrickej energie, tzv. „analyzáto-ry kvality elektrickej siete“. Na elektrinu je treba hľadieť ako na bežnú surovinu dodávanú do výrobného procesu a je nutné si uvedomiť, že jej kvalita ovplyvňuje ako výslednú kvalitu výrobku, tak môže zapríčiniť i zastavenie výroby (napríklad vyradením obrábacieho stroja z prevádzky). Pri voľbe prístroja pre analýzu elektrickej siete je treba opäť klásť dôraz na odolnosť zariadenia, jeho vlastnosti a predovšetkým schopnosť vyhodnocovať stavy v čo najkratšom intervale. To zaisťujú detailné logovanie informácií a tým i ľahšie hľadanie príčin. Výhodou je možnosť prehliadania dát na PC.

Vibrácie, vibrácie, vibrácie ...

Poslednou skupinou trojuholníka merania preventívnej údržby sú mechanické merania, v prevádzke výrobných zariadení sú zamerané predovšetkým na meranie vibrácií a analýzu ich príčin. Tu sú k dispozícii ručné odolné prístroje - testery vibrácií. Špičkové prístroje na trhu ponúkajú napríklad expertný systém, ktorý po zrealizovanom meraní vibrácií stroja vyhodnotí výsledky vďaka integrovanej znalostnej báze odborníkov na vibrácie. Významne sa tak usporia



Obr. 3 Meranie stupňa vibrácií vodného čerpadla pre kontrolu jeho valivých súčastí.

náklady na vysoko kvalifikovaného odborníka. Môže ich tak používať firma aj s menej kvalifikovanými pracovníkmi, ktorá ušetrí na personálnych nákladoch, ale zároveň bude udržiavať svoje výrobné zariadenia v dobrom stave.

Znalosti a školenia sú kľúčom

Samozrejme kvalifikované používanie a využívanie potrebných prístrojov v prediktívnej údržbe vyžaduje potrebné vyškolenie pracovníkov tak, aby prístroje boli využívané optimálne a prinášali potrebné výsledky. Pri zavedení prediktívnej údržby je toto súčasťou dodávky prístrojov a v pravidelnom cykle prebieha podľa potreby pracovníkov údržby. Dodávateľ by mal byť schopný zaisťovať tiež servisné zázemie prístrojov a ich pravidelné nastavenie vo vlastnom kalibračnom laboratóriu, aby merané výsledky zodpovedali realite.

www.fluke.cz

-bb-

eWON prestavuje Flexy – prvý flexibilný modulárny priemyselný smerovač

Smerovač s označením Flexy je inovácia, ktorá odpovedá na požiadavku univerzálnej komunikácie v priemysle. Spoločnosť eWON tak opäť raz prichádza s priekopníckym prístupom k vzdialeným priemyselným zariadeniam a strojom, ktorým rieši otázku rôznorodých pripojení a zároveň zohľadňuje najnovšie zmeny v oblasti komunikačných technológií. V týchto dňoch predstavuje belgická spoločnosť Flexy, prvý priemyselný smerovač modulárne rozšíriteľný podľa potrieb aplikácie.

Priekopník v oblasti vzdialeného prístupu cez internet v priemyselnej sfére

Belgická spoločnosť eWON uviedla v roku 2001 na trh prvý priemyselný internetový smerovač. „V tom čase sa v priemyselnom prostredí používali na pripojenie k strojom a prevádzkam modemy. Hovorí vtedy o využívaní internetu v priemyselných prevádzkach by bola čistá špekulácia,“ vysvetľuje Serge Bassem, zakladateľ a výkonný riaditeľ spoločnosti eWON. Internet však neskôr priniesol riešenia množstva dovtedajších problémov, ako boli napr. vysoká cena a spoľahlivosť komunikácie alebo malá šírka prenosového pásma. Na druhej strane priniesol tiež vyššiu zložitosť implementácie a nové výzvy z hľadiska bezpečnosti. „V roku 2006 naša spoločnosť uviedla na trh Talk2M, prvú komplexnú službu pripojenia na báze cloud riešenia,“ dodáva S. Bassem. „Vďaka tomuto riešeniu, ktoré vyriešilo aj otázku bezpečnosti a jednoduchosti inštalácie, sme prekonalí aj posledné prekážky, aby sa vzdialený prístup na báze internetu mohol využívať vo veľkom, a to zvlášť v oblasti automatizácie.“

Služba Talk2M, ktorá získala niekoľko medzinárodných ocenení, vyriešila súčasne požiadavky bezpečnosti, konfigurácie aj implementácie u zákazníka. Vytvára bezpečné komunikačné spojenie cez internet medzi koncovým používateľom a vzdialeným zariadením bez nutnosti prepínania medzi rôznymi počítačovými sieťami. Technik využívajúci vzdialené pripojenie môže pristupovať len k „svojmu vlastnému“ zariadeniu. To znamená, že nemá žiadny prístup do siete zákazníka.

Priemysel sa v súčasnosti musí borit s neustálymi a rýchlymi inováciami v oblasti komunikačných technológií. Len pred necelými dvomi rokmi bola novinkou sieť 2G (GPRS), avšak dnes sa už hovorí len o 3G, resp. dokonca 4G (LTE). V priemyselnom prostredí

sa takisto veľmi rozšírila bezdrôtová technológia WiFi. Táto nezastaviteľná revolúcia technológií bola v protiklade s vývojom v priemyselnom prostredí, ktorý je vo svojej podstate konzervatívny. „Schválenie a nasadenie nejakého nového riešenia do praxe vyžaduje obdobie najmenej desať rokov,“ uvádza S. Bassem.

Koncept flexibilného smerovača – svetová novinka!

eWON Flexy spĺňa požiadavku, aby pri zmene a modernizácii komunikačnej technológie nebolo potrebné meniť aj samotný produkt. Vďaka koncepcii základných modulov, ktoré môžu obsahovať až štyri rozširujúce dosky, ponúka Flexy koncovým používateľom takmer neobmedzené možnosti: od jednoduchej sériovej linky, cez MPI alebo PROFIBUS brány do ethernetu až po WiFi LAN smerovač s redundanciou cez 3G modem.

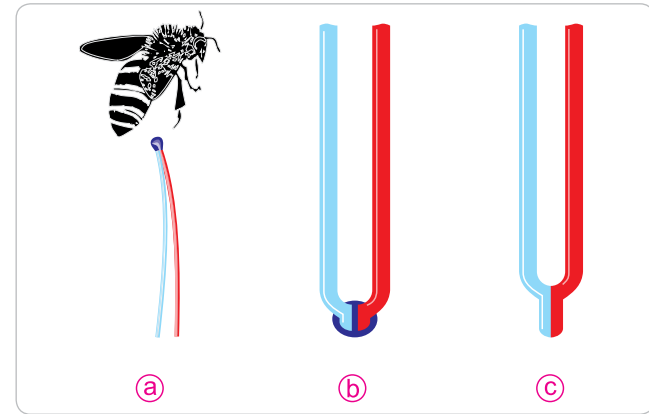
„Flexibilná koncepcia nie je v priemysle nová. Vo veľkom sa používa napr. pri PLC, avšak toto je prvýkrát, čo sa táto vlastnosť využila pri smerovači,“ dodáva S. Bassem. Táto inovácia bude odpoveďou na výzvy na pripojenie vzdialených prevádzok v prostredí, kde sa neustále menia komunikačné technológie a kde sa vyžaduje univerzálna komunikácia medzi rôznymi zariadeniami bez ohľadu na to, aký komunikačný protokol používajú, či sú PLC, HMI, IP kamery, snímače alebo merače energií.

Nový smerovač Flexy od eWON prináša prispôbitelnosť na niekoľkých úrovniach. Po prvé, WAN flexibilita prináša používateľom možnosť použiť rôzne moduly na pripojenie do internetu: LAN, RTC, WiFi, CDMA, 2G alebo 3G. Tzv. FIELD flexibilita umožňuje voľbu základných a rozširujúcich modulov na komunikáciu s lokálnymi zariadeniami: 4-portový ethernetový prepínač, sériové porty RS232/422/485 alebo MPI/PROFIBUS port. A nakoniec, pomocou voliteľných modulov ponúka eWON Flexy aj jednoduchú realizáciu doplnkových služieb, ako sú archivácia údajov alebo alarmová notifikácia. „Táto prispôbitelnosť podčiarkuje našu veľkú silu, ktorou je kompatibilita. Spolupracujeme s mnohými partnermi, z ktorých každý vyrába svoje vlastné typy PLC. To je aj dôvod, prečo API našich smerovačov používajú štandardné a otvorené protokoly, ktoré zjednodušujú komunikáciu. Vďaka Flexy sa tieto veci naozaj stanú detskou hračkou,“ uzatvára S. Bassem.

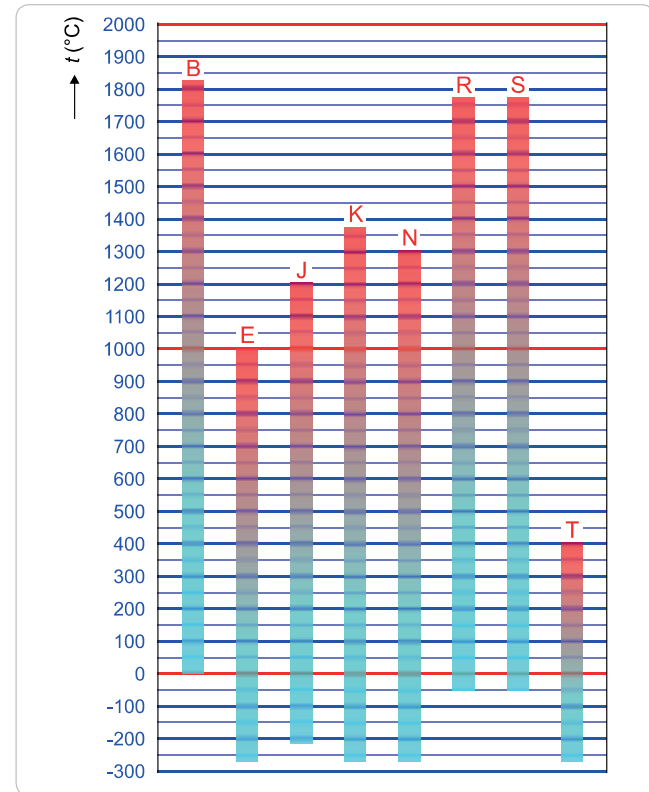
www.controlsystem.sk

Meranie teploty v priemysle (5)

Materiály termočlánkov by mali mať vysoký Seebeckov koeficient (aby sa dosiahla vysoká citlivosť), nízky teplotný koeficient (na zaisťenie vysokej lineárnosti) a musia byť v čase stabilné (na dosiahnutie dobrej dlhodobej stability snímača). Termočlánky pokrývajú veľký teplotný rozsah od takmer 0 K po približne 2 900 K (samozrejme, nie jediným zariadením).



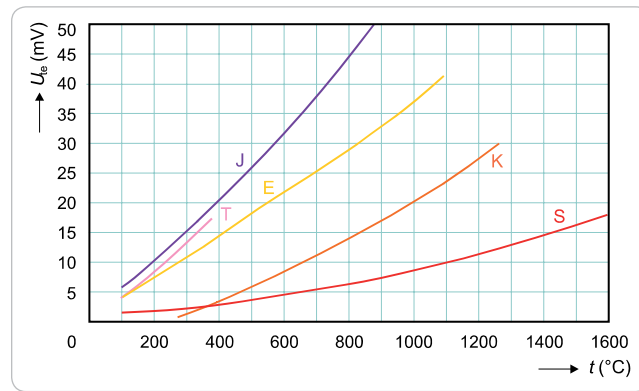
Obr. 21 Konštrukcia meracieho spoja termočlánku
a) ilustratívny rozmer, b) spájkovaný spoj, c) zváraný spoj



Obr. 22 Prehľad teplotných rozsahov bežných typov termočlánkov

Rôzne typy sa označujú písmenami K, E, J, N, B, R, S a T, pričom označenie sa vzťahuje na príslušný teplotný rozsah. Obr. 22 znázorňuje grafický prehľad jednotlivých teplotných rozsahov bežných typov termočlánkov. Podrobnejšie zhrnutie vlastností termočlánkov uvádza tab. 3.

Spodná hranica teplotného rozsahu sa začína približne na teplote 3 K (ide o dvojicu materiálov meď/zlato – kobalt). Horná hranica dosahuje približne 2 700 °C (ide o termočlánok volfrám – 5 %, rhénium/volfrám – 26 %, rhénium). Citlivosť väčšiny termočlánkov z tab. 3 sa s teplotou zvyšuje (pozri obr. 23). Napríklad citlivosť termočlánku typu E dosahuje pri 500 °C približne 80 μV/K. Pri väčšine termočlánkov citlivosť prudko klesá pri teplote pod 0 °C.



Obr. 23 Statické charakteristiky hlavných typov termočlánkov

Charakteristiky termočlánkov sú v rámci ich pracovných rozsahov normalizované. Zvyčajne sa charakteristika napätie – teplota aproximuje polynómom, keďže tieto zariadenia sú v celom pracovnom rozsahu značne nelineárne:

$$U = a_0 t^0 + a_1 t^1 + a_2 t^2 + \dots + a_i t^i + \dots + a_n t^n \quad (24)$$

kde U je generované termoelektrické napätie (mV),

t – teplota meracieho spoja (°C),

$a_0 - a_n$ – koeficienty polynómu (nachádzajú sa v norme STN EN 60584-1 Termoelektrické články. Časť 1: Referenčné tabuľky).

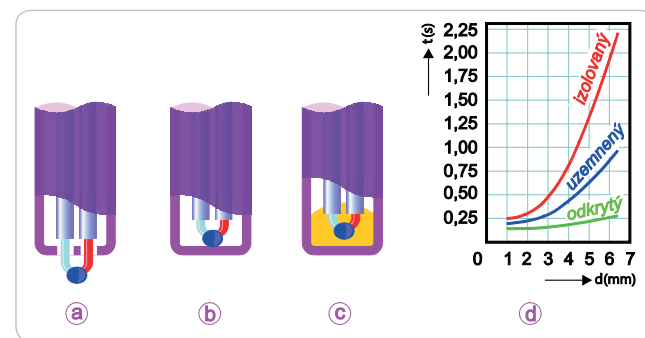
Na výpočet teploty z nameraného termoelektrického napätia sa používa inverzná funkcia; to znamená, že teplota sa vyjadruje ako funkcia generovaného termoelektrického napätia:

$$t = b_0 U^0 + b_1 U^1 + b_2 U^2 + \dots + b_i U^i + \dots + b_n U^n \quad (25)$$

kde $b_0 - b_n$ sú koeficienty polynómu (nachádzajú sa v norme STN EN 60584-1 Termoelektrické články. Časť 1: Referenčné tabuľky).

Na nešťastie sa normy v jednotlivých krajinách líšia. Vodiče termočlánkov a zodpovedajúce kompenzačné vedenia majú normalizované farby (pozri tab. 4), tie sa však od seba úplne líšia. Niektoré bežné typy termočlánkov majú teraz európske farebné kódy.

Seebeckovo napätie takmer nezávisí od geometrie spoja. Treba len vytvoriť elektrický kontakt. Na zmeny teploty reagujú rýchlo prostredím, tzv. obnažené spoje, dajú sa však použiť iba v nekoroziívnom prostredí. Existujú aj vyhotovenia vo forme fólie, ktorá sa dá ľahko priliepiť na plochý povrch. Izolačná vrstva okolo spoja ho chráni pred mechanickým a chemickým poškodením, zväčšuje však reakčný čas, ako to jasne vyplýva z obr. 24.



Obr. 24 Rôzne typy vyhotovenia meracieho spoja
a) obnažený spoj, b) uzemnený spoj, c) izolovaný spoj, d) porovnanie reakčného času

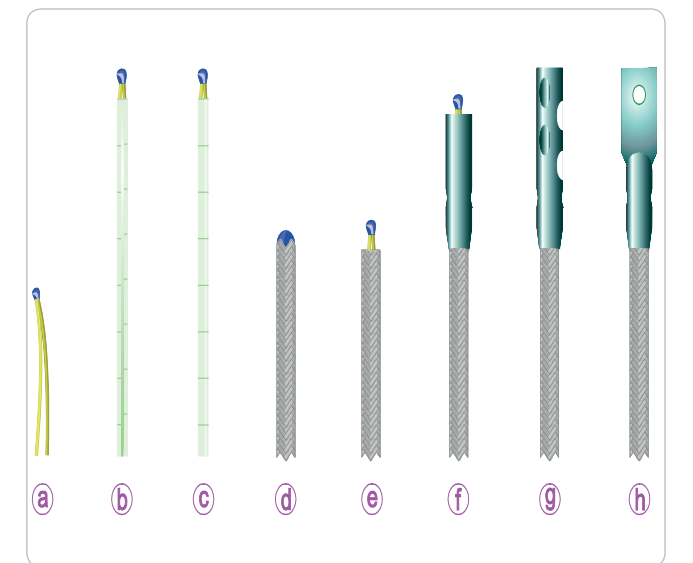
	Kombinácia zliatin		Teplotný rozsah (°C) ²		U _m (mV) ⁴	Dovolená chyba ⁵		Prostredie, v ktorom môže termočlánok pracovať (poznámky)
	vodič +	vodič -	termočl.	kom. v.3		štandard.	špeciál.	
J	Fe (železo)	Cu-Ni (konštantán)	0 až 750	0 až 200	0 až 42,283	2,2 °C al. 0,75%	1,1 °C al. 0,4%	Redukčné, vákuum, inertné. Neodporúča sa pri nízkej teplote.
K	Ni-Cr (nikel – chróm)	Ni-Al (nikel – hliník)	-200 až 1 250	0 až 200	-5,973 až 50,633	^{a)} 2,2 °C al. 0,75% ^{b)} 2,2 °C al. 2,0 %	1,1 °C al. 0,4 %	Čisté oxidačné a inertné. Obmedzené použitie vo vákuu a v redukčnom vákuu.
T	Cu (meď)	Cu-Ni (konštantán)	-200 až 350	-60 až 100	-5,602 až 17,816	^{a)} 1,0 °C al. 0,75 % ^{b)} 1,0 °C al. 1,5 %	0,5 °C al. 0,4 %	Stredne oxid., redukčné, vákuum alebo inertné. Dobré použitie vo vlhkom prostredí. Nízke teploty a kryogenika.
E	Ni-Cr (nikel – chróm)	Cu-Ni (konštantán)	-200 až 900	0 až 200	-8,824 až 68,783	^{a)} 1,7 °C al. 0,5 % ^{b)} 1,7 °C al. 1,0 %	1,0 °C al. 0,4 %	Oxidačné alebo inertné. Obmedzené použitie vo vákuu alebo v redukčnom prostredí. Najvyšší prírastok U _m na 1 °C.
N ¹	Ni-Cr-Si (nicrosil)	Ni-Si-Mg (nissil)	-270 až 1 300	0 až 200	-4,345 až 47,502	^{a)} 2,2 °C al. 0,75 % ^{b)} 2,2 °C al. 2,0 %	1,1 °C al. 0,4 %	Alternatíva k typu K. Stabilnejší pri vysokých teplotách.
R	Pt – 13 % Rh (platina – rhódium)	Pt (platina)	0 až 1 450	0 až 150	0 až 16,741	1,5 °C al. 0,25 %	0,6 °C al. 0,1 %	Oxidačné al. inertné. Nevkladat' do kovových ochranných obalov. Chrániť pred kontamináciou.
S	Pt – 10 % Rh (platina – rhódium)	Pt (platina)	0 až 1 450	0 až 150	0 až 14,973	1,5 °C al. 0,25 %	0,6 °C al. 0,1 %	Oxidačné al. inertné. Nevkladat' do kovových ochranných obalov. Chrániť pred kontamináciou.
B	Pt – 30 % Rh (platina – rhódium)	Pt – 6 % Rh (platina – rhódium)	0 až 1 700	0 až 100	0 až 12,426	0,5 % nad 800 °C	neudáva sa	Oxidačné al. inertné. Nevkladat' do kovových ochranných obalov. Chrániť pred kontamináciou.
G ¹	W (volfrám)	W – 26 % Re (volfrám – rhénium)	0 až 2 320	0 až 260	0 až 38,564	4,5 °C do 425 °C 1,0 % do 2 320 °C	neudáva sa	Vákuum, inertné, hydrogen. Nepraktické pod 750 °C. Chrániť pred skrehnutím. Nie pre oxidačné prostredie.
C ¹	W – 5 % Re (volfrám – rhénium)	W – 265 Re (volfrám – rhénium)	0 až 2 320	0 až 870	0 až 37,066	4,5 °C do 425 °C 1,0 % do 2 320 °C	neudáva sa	Vákuum, inertné, hydrogen. Nepraktické pod 750 °C. Chrániť pred skrehnutím. Nie pre oxidačné prostredie.
D ¹	W – 3 % Re (volfrám – rhénium)	W – 25 % Re (volfrám – rhénium)	0 až 2 320	0 až 260	0 až 39,506	4,5 °C do 425 °C 1,0 % do 2 320 °C	neudáva sa	Vákuum, inertné, hydrogen. Nepraktické pod 750 °C. Chrániť pred skrehnutím. Nie pre oxidačné prostredie.

Tab. 3 Zhrnutie vlastností najpoužívanejších termočlánkov (tabuľka upravená zo zdrojov firmy Newport Omega, www.omega.com)

¹Uvedené označenie nie je oficiálne alebo normované. ²Mysliť sa užitočný teplotný rozsah. Termočlánok generuje napätie aj mimo uvedený teplotný rozsah, nezaručuje sa ale uvedená dovolená chyba. ³Kompenzačné vinutie. ⁴Rozsah elektromotorického napätia, generovaného v užitočnom teplotnom rozsahu. ⁵Uvádza sa v °C alebo v % nameranej hodnoty podľa toho, čo je väčšie. ^{a)}Nad 0 °C. ^{b)}Pod 0 °C.

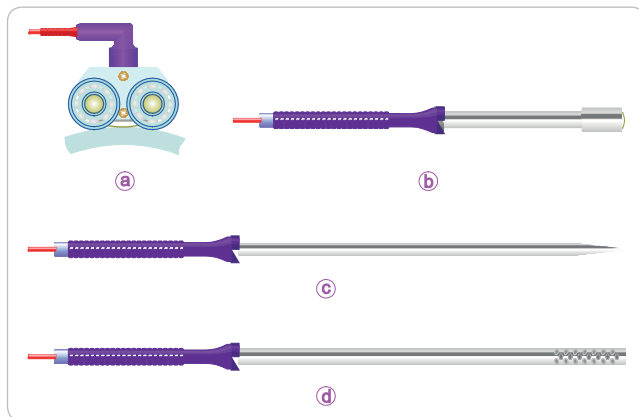
Označenie	Zliatina		USA		GB	SRN	JAP.	FRANC.
	vodič +	vodič -	norma	norma	BS 1843	DIN 43714	JIS C 1604	NF C 42-322
J	Fe (železo)	Cu-Ni (konštantán)	USA	USA	USA	USA	USA	USA
K	Ni-Cr (nikel – chróm)	Ni-Al (nikel – hliník)	USA	USA	USA	USA	USA	USA
T	Cu (meď)	Cu-Ni (konštantán)	USA	USA	USA	USA	USA	USA
E	Ni-Cr (nikel – chróm)	Cu-Ni (konštantán)	USA	USA	USA	USA	USA	USA
N ¹	Ni-Cr-Si (nicrosil)	Ni-Si-Mg (nissil)	USA	USA	USA	USA	USA	USA
R	Pt-13%Rh (platina – rhódium)	Pt (platina)	norma	norma	norma	norma	norma	norma
S	Pt-10%Rh (platina – rhódium)	Pt (platina)	norma	norma	norma	norma	norma	norma
B	Pt-30%Rh (platina – rhódium)	Pt-6%Rh (platina – rhódium)	norma	norma	norma	norma	norma	norma
G ¹	W (volfrám)	W-26%Re (volfrám – rhénium)	norma	norma	norma	norma	norma	norma
C ¹	W-5%Re (volfrám – rhénium)	W-265%Re (volfrám – rhénium)	norma	norma	norma	norma	norma	norma
D ¹	W-3%Re (volfrám – rhénium)	W-25%Re (volfrám – rhénium)	norma	norma	norma	norma	norma	norma

Tab. 4 Farebné označenie termočlánkov a kompenzačných vinutí (zo zdrojov firmy Newport Omega, www.omega.com)

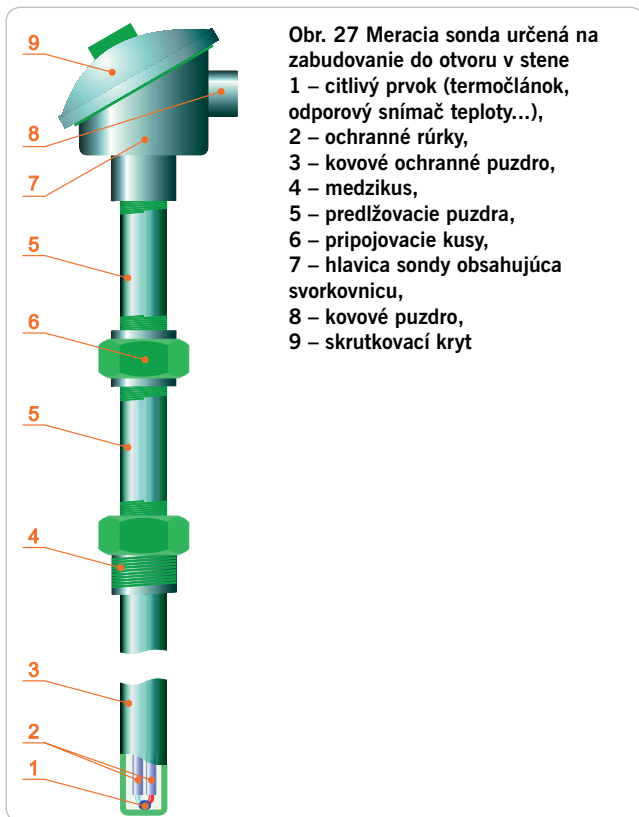


Obr. 25 Termočlánky dodávané ako samostatné snímacie prvky
a) základný typ s nechránenými vodičmi, b) dve oddelené rúrky chrániace vodiče, c) jedna rúrka s dvoma oddelenými otvormi chrániaca vodiče, d) ochranná rúrka tienená kovovou sieťkou, e) termočlánok s obnaženým meracím spojom, f) termočlánok s obnaženým meracím spojom a kovovým krytom, g) merací spoj chránený kovovým krytom s otvormi, h) konštrukcia na meranie povrchovej teploty

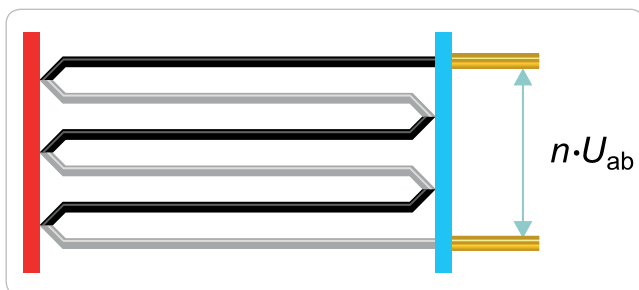
Kovové termočlánky majú pomerne nízku citlivosť. Aby sa získal snímač s vyššou citlivosťou, dá sa prepojiť do série určité množstvo termočlánkových spojov. Tepelne sa prepoja všetky studené aj teplé spoje (obr. 28). Citlivosť takého viacsobného termočlánku je n-krát väčšia ako citlivosť n jednotlivých termometrických spojov.



Obr. 26 Meracie sondy s termočlámkami
 a) konštrukcia určená na meranie povrchovej teploty, b) ručná sonda na meranie povrchovej teploty, c) penetračná meracia sonda, d) sonda na meranie teploty prúdiacej neoxidáčnej kvapaliny



Obr. 27 Meracia sonda určená na zabudovanie do otvoru v stene
 1 – citlivý prvok (termočlank, odporový snímač teploty...),
 2 – ochranné rúrky,
 3 – kovové ochranné puzdro,
 4 – medzikus,
 5 – predlžovacie puzdra,
 6 – prípojovacie kusy,
 7 – hlavica sondy obsahujúca svorkovnicu,
 8 – kovové puzdro,
 9 – skrutkovací kryt



Obr. 28 Schéma viacnásobného termočlátku

Termoelektrické napätie sa negeneruje iba na spojoch dvoch kovových materiálov, ale aj na spojoch rôznych polovodičov, prípadne na spoji polovodiča s kovom. Na meranie teploty sa používa najmä kremík typu p a n. Výhodou je kompatibilita týchto materiálov s technológiou integrovaných obvodov. Seebeckov koeficient kremíka silne závisí od úrovne prímies v materiáloch p alebo n, od teploty a štruktúry (monokryštalický, polykryštalický a amorfný kremík). Väčšina integrovaných kremíkových termočlánkov pozostáva

zo spojov monokryštalického kremíka typu p, resp. prímesového kremíka typu n a hliníka, pretože tieto materiály sa využívajú v štandardnej technológii integrovaných obvodov. Typické hodnoty Seebeckovho koeficientu takýchto spojov dosahujú pri teplote 300 K približne 1 mV/K, takže sú omnoho vyššie ako v prípade spojov dvoch kovových materiálov.

Podobne ako pri kovových termočládkoch, aj citlivosť polovodičových termočlánkov sa dá zvýšiť usporiadaním vo forme viacnásobného termočlátku. Planárna technológia umožňuje vytvorenie niekoľkých desiatok spojov na jednom kremíkovom čipe. Takéto kremíkové viacnásobné termočládky sa používajú napríklad v infračervených detektoroch, pyrometroch a ostatných prístrojoch citlivých na teplo. Výhodou predstavuje integrácia s vyhodnocovacou elektronikou. Využitie podmieňuje obmedzený teplotný rozsah (450 K).

doc. Ing. Eva Kureková, PhD.
 eva.kurekova@stuba.sk

doc. Ing. Stanislav Ďuriš, PhD.
 stanislav.duris@stuba.sk

Strojnícka fakulta STU
 Nám. Slobody 17, 812 31 Bratislava

doc. Ing. Martin Halaj, PhD.
 martin.halaj66@gmail.com

Foxboro Evo – riadiaci systém novej generácie od spoločnosti Invensys

Invensys, popredný dodávateľ špičkového priemyselného softvéru, systémov a zariadení pre všetky priemyselné odvetvia, predstavil novú generáciu riadiaceho systému. Riadiaci systém Foxboro Evo™ je určený na zlepšenie prevádzkového prehľadu a integrity výrobných procesov pomocou pokročilých nástrojov aplikácií vrátane presláveného bezpečnostného systému Triconex®.

„Tri najdôležitejšie spôsoby ako môže predajca automatizácie pomôcť zákazníkom zabezpečiť ich budúcnosť je chrániť prevádzkovú integritu závodu, zlepšiť operačný prehľad o zamestnancoch a umožniť operátorom ľahko sa prispôsobiť zmenám.“ povedal Gary Freburger, prezident podnikových operačných systémov v Invensys. „Náš nový systém Foxboro Evo to robí s bezkonkurenčnou eleganciou. Vďaka výkonnejšiemu spracovaniu kapacít a ďalším pokročilým aplikáciám dokáže náš systém pomôcť zákazníkom pri odhaľovaní nových a skrytých hodnôt v rámci ich výrobného procesu. Je to ďalší prielom v automatizácii od spoločnosti so 100-ročnou históriou poskytovania inovatívnych technologických vymožeností.“

Riadiaci systém Foxboro Evo sa vyvinul priamo z priekopníckych technológií Foxboro I/A Series® a Triconex, ktorým bolo zverené riadenie a ochrana niektorých svetovo najväčších a najkomplexnejších výrobných závodov. Inovatívna objektová platforma komponentov pomáha realizovať hlavné kroky modernizácie bez zastavenia prevádzky.

Systém Foxboro Evo obsahuje nový vysoko rýchlostný radič, nástroj na správu zariadení v prevádzke, centrum údržby, historizačné databázy podniku, 1n redundanciu a vylepšenú kybernetickú bezpečnosť. Inžinieri môžu znížiť svoje pracovné vyťaženie, chrániť integritu plánov a znížiť riziká prostredníctvom virtualizácie a flexibilných technológií. Operátori získajú reálny prehľad o stave činnosti prevádzky prostredníctvom výkonných a mobilných HMI. Pracovníci údržby si budú pochvaľovať kratšie časové „prestávky“ medzi reálnymi výstřahami a analýzou, monitorovaním výkonu a ďalšie výhody.

www.invensys.sk

Priemyselná robotika – navrhovanie manipulátorov (3)

Úvod

Pri návrhu konštrukcie a riadiaceho systému manipulátorov je často možné si vystačiť iba s kinematickým modelom. Typickým príkladom je riadenie stacionárneho priemyselného robota pri zvarení. Ak bude rýchlosť jednotlivých pohonov dostatočne malá a pohony budú dostatočne predimenzované, tak budú dynamické účinky zanedbateľné. Pri pohľade na výrobné linky automobiliek je však zrejmé, že pri množstve operácií dynamické účinky nemôžu byť zanedbané. Dynamický model manipulátora je taktiež potrebný pre niektoré pokročilé metódy riadenia nelineárnych sústav. [2]

Postup modelovania

Proces modelovania od zadania problému až po dosiahnutie výsledkov sa dá zhrnúť do nasledujúcich krokov:

- Zjednodušenie reálneho objektu na MBS (multi body system – sústava tuhých telies) – výsledkom je popis telies a väzieb medzi nimi
- Zostavenie matematického modelu – pomocou zaužívaných metód sa dospeje k sústave ODE resp. DAE
- Riešenie modelu – pre najjednoduchšie problémy analyticky, bežne však numerickou integráciou ODE resp. DAE na počítači

Zásadný je prvý krok. Reálny mechanizmus je potrebné zjednodušiť na sústavu tuhých telies do takej miery, aby zjednodušený model odpovedal realite.

Ručné zostavovanie rovníc má svoje uplatnenie najmä u mechanizmov s nízkym počtom stupňov voľnosti. Výpočtový model pozostáva zo sústavy ODE a počet rovníc odpovedá počtu stupňov voľnosti. Pri mechanizmoch s vyšším počtom stupňov voľnosti dochádza ku značnému zvýšeniu náročnosti tvorby modelu z dôvodu mohutnosti matematických výrazov. Pri zvyšovaní počtu stupňov voľnosti sa tak rýchle dostávame za hranice ľudských možností. Z tohto dôvodu vznikajú algoritmy pre automatické zostavovanie matematického modelu, ktoré sa nazývajú dynamické formalizmy. Realizované sú forme softvéru, kde užívateľ zadáva geometriu telies a vlastnosti väzieb. Zvyčajný postup je však importovať vyšetovaný mechanizmus priamo z CAD. [5][6]

Dynamický model

Podobne ako to je v prípade kinematického modelu, tak isto aj dynamický model poskytuje dve modely a to priamy a inverzný dynamický model.

Priamy dynamický model – Pri aplikovaní síl / momentov v kĺboch manipulátora, pri známych polohách a rýchlostiach kĺbov sa hľadajú zrýchlenia jednotlivých kĺbov.

$$\ddot{\mathbf{q}} = \mathbf{f}(\mathbf{q}, \dot{\mathbf{q}}, \tau)$$

Z toho

$$\dot{\mathbf{q}} = \int \ddot{\mathbf{q}} dt$$

$$\mathbf{q} = \int \dot{\mathbf{q}} dt$$

Inverzný dynamický model – Známe je zrýchlenie, rýchlosť a poloha kĺbu a je potrebné určiť zodpovedajúce sily / momenty.

$$\tau = \mathbf{J}^{-1}(\mathbf{q}, \dot{\mathbf{q}}, \ddot{\mathbf{q}}) \mathbf{g}(\mathbf{q}, \dot{\mathbf{q}}, \ddot{\mathbf{q}})$$

Manipulátor zvyčajne pozostáva z otvoreného kinematického reťazca a jeho dynamický model je ovplyvňovaný viacerými nevýhodami ako sú

- Nižšia tuhosť (elasticita v štruktúrach a v kĺboch)

- Potenciálne neznáme parametre (rozmery, moment zotrvačnosti, hmotnosť, ...)
- Dynamická väzba medzi článkami manipulátora

Ďalšími nepriaznivými nelineárnymi javmi vznikajúcimi s aktuátormi sú napr. trenie, mŕtve zóny, a pod.

V prípade priestorových sústav s väčším množstvom stupňov voľnosti vznikajú pri tvorbe dynamického modelu zložité matematické vzťahy čím sa možnosť výskytu chyby podstatne zvyšuje. Z tohto dôvodu je potrebné celý proces tvorby dynamického modelu automatizovať. Vo všeobecnosti sa k tvorbe dynamického modelu robotov a manipulátorov využívajú dva prístupy a to Euler – Lagrange a Newton – Euler. Dynamický model získaný metódou Euler – Lagrange je jednoduchší a pochopiteľnejší. Model poskytuje rovnice pohybu v analytickej forme (obsahuje maticu zotrvačnosti, maticu odstredivých a Coriolisových síl, vektor gravitačných síl). Takáto formulácia je vhodná pre návrh riadenia. Metóda Newton – Euler je založená na výpočtovej efektívnom rekurzívnom algoritme, ktorý využíva sériovú štruktúru priemyselného manipulátora. Aj keď obe prístupy sa od seba líšia, sú ekvivalentné a poskytujú rovnaké výsledky. [3]

Metóda Euler – Lagrange

Metóda Euler – Lagrange vychádza zo znalosti kinetickej energie mechanizmu. Kinetickú energiu manipulátora je možné zapísať nasledovným spôsobom: [4]

$$K = \frac{1}{2} \sum_{i=1}^n m_i \mathbf{v}_{ci}^T \mathbf{v}_{ci} + \frac{1}{2} \sum_{i=1}^n \omega_i^T \mathbf{R}_i \mathbf{I}_i \mathbf{R}_i^T \omega_i$$

Po úprave dostávame všeobecný vzťah

$$K = \frac{1}{2} \dot{\mathbf{q}}^T \mathbf{M}(\mathbf{q}) \dot{\mathbf{q}} = \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n M_{ij}(\mathbf{q}) \dot{q}_i \dot{q}_j$$

Kde $\mathbf{M}(\mathbf{q})$ predstavuje symetrickú maticu zotrvačnosti o rozmere $n \times n$ závislú na kĺbovej premennej \mathbf{q} . Matica \mathbf{R}_i predstavuje rotačnú maticu i -tehočlátku vzhľadom k globálnemu súradnicovému systému. Lineárna rýchlosť ťažiska i -tehočlátku je označená ako \mathbf{v}_{ci} a jeho rotačná rýchlosť ako ω_i je hmotnosť i -tehočlátku a matica \mathbf{I}_i je moment zotrvačnosti i -tehočlátku.

Potenciálnu energiu manipulátora je možné určiť zo vzťahu:

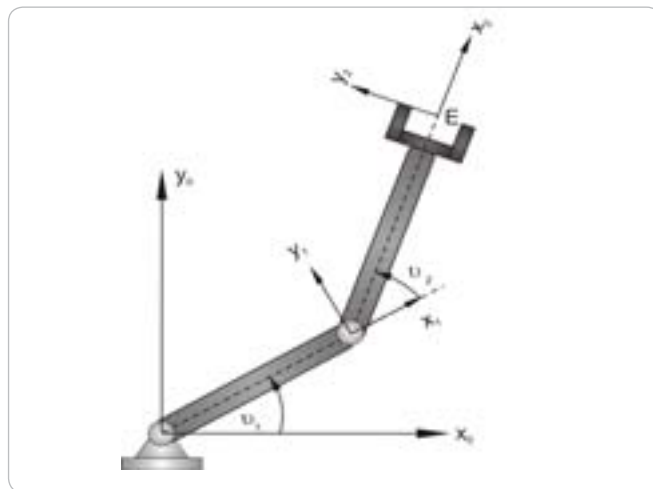
$$P = \sum_{i=1}^n \mathbf{g}^T \mathbf{p}_{ci} m_i$$

Kde \mathbf{p}_{ci} je poloha ťažiska i -tehočlátku, a \mathbf{g}^T je vektor gravitačných síl. Ďalší postup spočíva vo vytvorení tzv. Lagrangianu, ktorý pozostáva z rozdielu kinetickej a potenciálnej energie manipulátora, čo sa dá po úprave zapísať vo všeobecnom tvare:

$$\mathbf{M}(\mathbf{q})\ddot{\mathbf{q}} + \mathbf{C}(\mathbf{q}, \dot{\mathbf{q}})\dot{\mathbf{q}} + \mathbf{D}\mathbf{q} + \mathbf{g}(\mathbf{q}) = \boldsymbol{\tau} + \mathbf{J}^T(\mathbf{q})\mathbf{F}_e$$

Kde matica \mathbf{M} je matica zotrvačnosti, \mathbf{C} matica odstredivých a Coriolisových síl, \mathbf{D} matica trecích účinkov, \mathbf{g} vektor gravitačných síl, $\boldsymbol{\tau}$ krútiaci moment v jednotlivých kĺboch. Posledný člen rovnice $\mathbf{J}^T(\mathbf{q})\mathbf{F}_e$ predstavuje externé kontaktné sily, vznikajúce pri dotyku manipulátora s objektom. Táto rovnica predstavuje dynamický model manipulátora. [1]

Uvedený postup bude demonštrovaný na dvojramennom manipulátore s dvoma stupňami voľnosti, viď. obr.1. Cieľom bude určiť priamy dynamický model manipulátora.



Obr. 1 Vyšetrovaný manipulátor s dvoma stupňami voľnosti

Ako prvé budú určené Jakobiany vzťahujúce sa k ťažiskám ramien manipulátora vzhľadom k základnému súradnicovému systému. Jakobian je matica, ktorá má v robotike viacero vlastností, a to:

- Definuje vzťah medzi rýchlosťami kĺbov a pracovným priestorom
- Definuje vzťah medzi silami / momentmi medzi priestormi
- Definuje numerické procedúry pre riešenie problému inverznej kinematiky
- Využíva sa k štúdiu singulárnych konfigurácií
- Využíva sa k štúdiu manipulačných vlastností manipulátorov

Jednotlivé Jakobiany uvažovaného manipulátora sú:

$$J_1^T = \begin{bmatrix} -\frac{1}{2}L_1 \sin(q_1) & 0 \\ \frac{1}{2}L_1 \cos(q_1) & 0 \\ 0 & 0 \end{bmatrix}$$

$$J_2^T = \begin{bmatrix} 0 & 0 \\ 0 & 0 \\ 1 & 1 \end{bmatrix}$$

$$J^T = \begin{bmatrix} -\frac{1}{2}L_1 \sin(q_1 + q_2) - L_2 \sin(q_2) & -\frac{1}{2}L_1 \sin(q_1 + q_2) \\ \frac{1}{2}L_1 \cos(q_1 + q_2) + L_2 \cos(q_2) & \frac{1}{2}L_1 \cos(q_1 + q_2) \\ 0 & 0 \end{bmatrix}$$

$$J_{\omega}^T = \begin{bmatrix} 0 & 0 \\ 0 & 0 \\ 1 & 1 \end{bmatrix}$$

Kinetická energia je vyjadrená ako:

$$K = \frac{1}{2} \dot{q}^T [m_1 L_1^2 \dot{q}_1^2 + m_2 L_2^2 \dot{q}_2^2 + L_1^2 \dot{q}_1^2 + L_2^2 \dot{q}_2^2 + 2 L_1 L_2 \dot{q}_1 \dot{q}_2] q$$

Členy matice zotrvačnosti $M(q)$ sú

$$M_{11} = m_1 L_1^2 + m_2 \left(L_1^2 + \frac{1}{4} L_2^2 + L_1 L_2 \cos(q_2) \right) + I_{z1} + I_{z2}$$

$$M_{12} = m_2 \left(\frac{1}{4} L_2^2 + \frac{1}{2} L_1 L_2 \cos(q_2) \right) + I_{z2}$$

$$M_{21} = m_2 \frac{1}{4} L_2^2 + I_{z2}$$

Z členov zotrvačnej matice je potom ďalej možné určiť Christoffelove koeficienty podľa vzťahu

$$c_{ijk} = \frac{1}{2} \left[\frac{\partial M_{ij}}{\partial q_k} + \frac{\partial M_{ik}}{\partial q_j} + \frac{\partial M_{jk}}{\partial q_i} \right]$$

ktoré tvoria maticu $C(q, \dot{q})$

$$c_{111} = \frac{1}{2} \frac{\partial M_{11}}{\partial q_1} = 0$$

$$c_{121} = c_{211} = \frac{1}{2} \frac{\partial M_{11}}{\partial q_2} = -\frac{1}{2} m_2 L_1 L_2 \sin(q_2)$$

$$c_{221} = \frac{\partial M_{12}}{\partial q_1} - \frac{1}{2} \frac{\partial M_{22}}{\partial q_1} = -\frac{1}{2} m_2 L_1 L_2 \sin(q_2)$$

$$c_{112} = \frac{\partial M_{11}}{\partial q_1} - \frac{1}{2} \frac{\partial M_{11}}{\partial q_1} = \frac{1}{2} m_2 L_1 L_2 \sin(q_2)$$

$$c_{122} = c_{212} = \frac{\partial M_{12}}{\partial q_2} = 0$$

$$c_{222} = \frac{\partial M_{22}}{\partial q_2} = 0$$

Potenciálnu energiu manipulátora môžeme vyjadriť podľa nasledujúceho vzťahu.

$$P_i = \sum_{i=1}^n \mathbf{g}^T \mathbf{p}_{ci} m_i$$

kde p_{ci} predstavuje polohu ťažiska ramena manipulátora.

$$P = P_1 + P_2 = \left(\frac{1}{2} m_1 L_1 + m_2 L_1 \right) g \sin(q_1) + \frac{1}{2} m_2 g L_2 \sin(q_1 + q_2)$$

$$g_1 = \frac{\partial P}{\partial q_1} = \left(\frac{1}{2} m_1 L_1 + m_2 L_1 \right) g \cos(q_1) + \frac{1}{2} m_2 g L_2 \cos(q_1 + q_2)$$

$$g_2 = \frac{\partial P}{\partial q_2} = \frac{1}{2} m_2 g L_2 \cos(q_1 + q_2)$$

Zosumarizovaním uvedených vzťahov získavame dynamický model manipulátora.

$$M_{11} \ddot{q}_1 + M_{12} \ddot{q}_2 + c_{121} \dot{q}_1 \dot{q}_2 + c_{211} \dot{q}_2 \dot{q}_1 + c_{221} \dot{q}_2^2 + g_1 = \tau_1$$

$$M_{21} \ddot{q}_1 + M_{22} \ddot{q}_2 + c_{112} \dot{q}_1^2 + g_2 = \tau_2$$

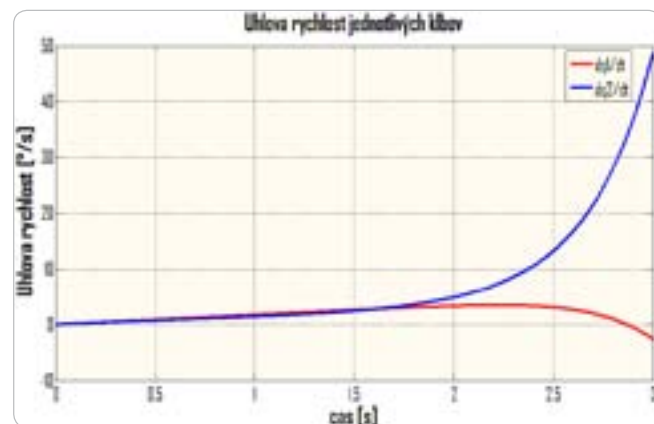
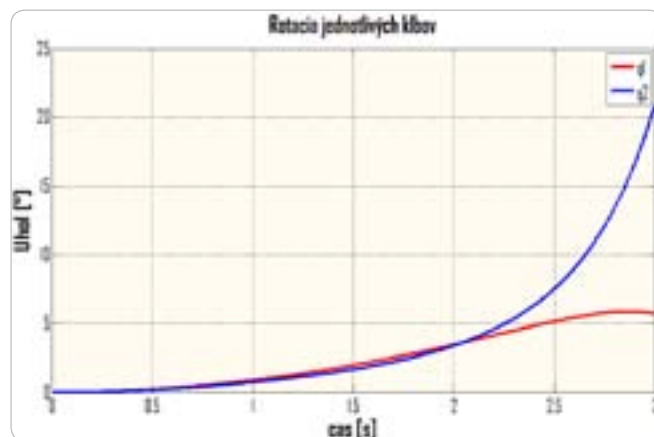
Uvedené rovnice je možné zapísať vo všeobecnosti v zjednodušenom tvare:

$$M(q) \ddot{q} + C(q, \dot{q}) \dot{q} + D \dot{q} + g(q) = \tau$$

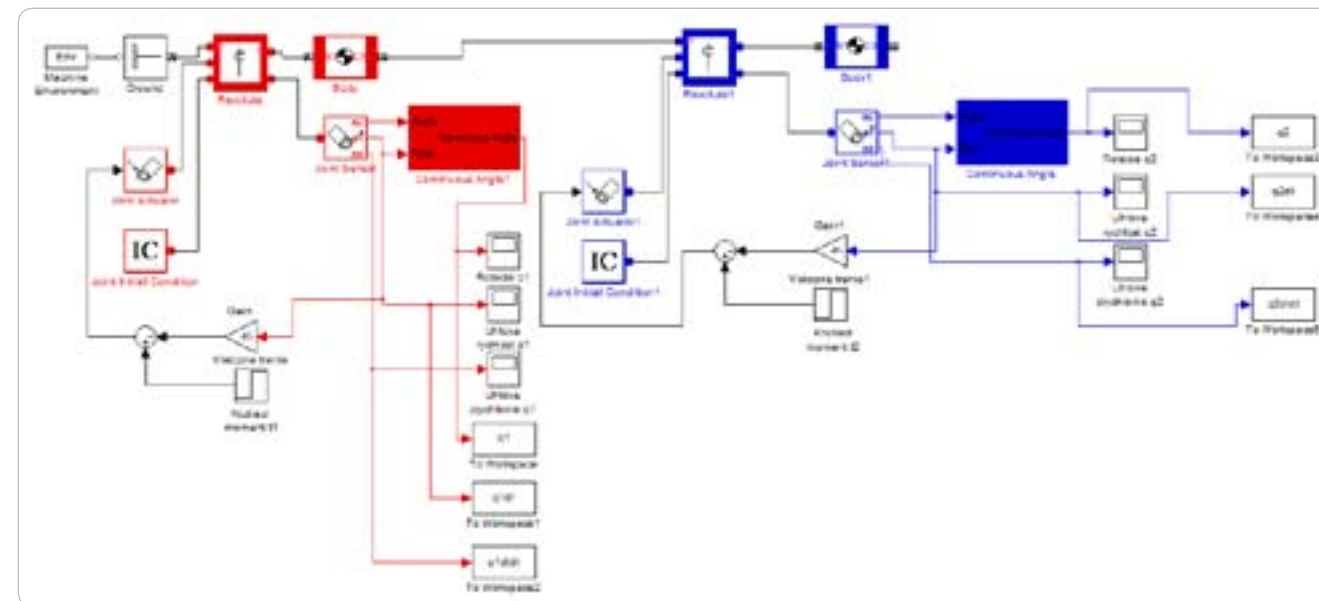
Modelovanie dynamiky pomocou softvéru

Stanoviť uvedený dynamický model dvojramenného manipulátora je relatívne jednoduchou záležitosťou. Problém nastáva pri zvyšujúcom sa počte stupňov voľnosti. Pri mechanizmoch s väčším počtom stupňov voľnosti je vytvoriť dynamický model niekedy nad ľudské možnosti. Z tohto dôvodu bude manipulátor podľa obr. 1 namodelovaný pomocou softvéru Matlab / SimMechanics pre ukážku zjednodušenia si úlohy. Na obr. 2 je vytvorený počítačový model manipulátora.

Po nastavení jednotlivých parametrov je tak možné spustiť simuláciu, ktorej výsledky sú znázornené na obr. 3. V rámci tejto simulácie bola sledovaná rotácia a uhlová rýchlosť jednotlivých ramien manipulátora.



Obr. 3 Výsledky simulácie v SimMechanics a) rotácia ramien b) uhlová rýchlosť ramien



Obr. 2 Schéma manipulátora v Matlab / SimMechanics

Poživateľ si samozrejme môže zvoliť rôzne veličiny, ktoré chce pomocou softvéru analyzovať. SimMechanics je potom možné použiť aj pre potreby návrhu a simulácie riadenia jednotlivých kĺbov manipulátora.

Záver

Pri návrhu manipulátorov vykonávajúcich rýchle deje nie je možné si vystačiť iba s kinematickým modelom a z toho dôvodu je potrebné vytvoriť model dynamický. Ten je potom možné použiť na potrebné analýzy konštrukcie, pohonov ako aj pre potreby návrhu riadiaceho algoritmu. S narastajúcim počtom stupňov voľnosti, náročnosť tvorby dynamického modelu rapídne stúpa a preto je často nevyhnutné použiť za týmto účelom príslušný softvér. Počítačový model musí byť však navrhnutý tak, aby nebol príliš zjednodušený ale dostatočne reprezentoval skutočný model.

Podakovanie

Tento článok bol vytvorený realizáciou projektu „Výskum modulov pre inteligentné robotické systémy“ (ITMS:26220220141). Príspevok bol spracovaný aj s príspevom grantovej agentúry VEGA 1/1205/12 „Numerické modelovanie mechatronických sústav“.

Kybernetická bezpečnosť s ABB

Studená valcovňa v Španielsku mala požiadavky na kontrolu stavu kybernetickej bezpečnosti dvoch výrobných liniek, na ktorých spracováva oceľ. Konkrétne požiadavky boli: preskúmať riadiaci systém a stav bezpečnosti podniku, kontrola softvéru a aktualizácie antivírusového programu.

Na riešenie potrieb priemyselnej počítačovej bezpečnosti si oceliaren vybrala metodiku Fingerprint od ABB Cyber Security. Ide o neinvazívnu službu, doplnok IT funkcionality, ktorá identifikuje silné a slabé stránky obrany proti kybernetickým útokom v rámci jednotlivých zariadení a systémov procesnej automatizácie. ABB začína zhromažďovaním informácií zo štruktúrovaných rozhovorov s kľúčovým prevádzkovým personálom. Súbežne proprietárny softvér pomocou zbierky nástrojov Security Logger zhromažďuje informácie a nastavenia riadiacich systémov a ostatných počítačov v podnikovej sieti. Nástroj ABB po analýze použije výstupy na

Literatúra

- [1] Mark W. Spong, Seth Hutchinson, M. Vidyasagar – Robot Modeling and Control (First edition), ISBN 978-0-471-64990-8, USA 2006.
- [2] Skařupa, J., Mostýn, V. Teorie průmyslových robotů. 1. vyd. Košice : Edícia vedeckej a odbornej literatúry - Strojnícka fakulta TU v Košiciach, VIENALA Košice, 2001. 150 s. ISBN 80-88922-35-6.
- [3] Frank L. Lewis, Darren M. Dawson, Chaouki T. Abdallah – Robot Manipulator Control, ISBN 0-8247-4072-6, USA 2004.
- [4] Claudio Melchiorri – Industrial Robotics (Robotics and Automation), University of Bologna.
- [5] Richard M. Murray, Zexiang Li, S. Shankar Sastry – A Mathematical Introduction to Robotic Manipulation, ISBN-13 978-0849379819, 1994.
- [6] Grepl, R., Modelování mechatronických systému v MatlabSimMechanics, ISBN 978-80-7300-226-8, Praha 2007.

Ing. Ivan Virgala, PhD.

doc. Ing. Michal Kelemen, PhD.

ivan.virgala@tuke.sk
michal.kelemen@tuke.sk
Technická univerzita v Košiciach
Strojnícka fakulta, Ústav špeciálnych technických vied
Katedra aplikovanej mechaniky a mechatroniky
Letná 9, 042 00 Košice

výpočet kľúčových ukazovateľov výkonnosti (KPI), ktoré vyzdvihnú silné a slabé stránky systému riadenia bezpečnosti. Výsledná správa obsahuje odporúčania, ako eliminovať bezpečnostné chyby, a zároveň pomáha rozvíjať cieľnú a udržateľnú bezpečnostnú stratégiu nielen pre riadiace systémy. Záverečná správa je podrobná a zahŕňa prioritný akčný plán adresovaný prevažne špecifickým otázkam, ktoré boli odkryté.

Aplikácia v španielskej oceliarni objavila zastarané bežiacie verzie softvéru v rôznych automatizačných procesných systémoch, ktoré už nie sú podporované. Okrem toho by spoločnosť potrebovala zlepšiť svoju antivírusovú ochranu. Výhody pre zákazníka sú jednoznačné – podrobná správa o bezpečnosti riadiaceho systému za jeden človekotýždeň, rýchle riešenie dôležitých bezpečnostných otázok a podklad pre komplexný plán počítačovej bezpečnosti.

www.abb.sk

Od priemyselných robotov k servisným a spoločenským robotom (4)

Automatický diagnostický systém pre robotickú platformu NAO

V predchádzajúcich častiach sme sa zaoberali návrhom teleoperačného systému, teoretickými aspektmi teleoperácie, ako aj aktuálnymi výzvami v oblasti teleoperačných systémov. Naopak aktuálnu časť venujeme ďalšiemu opisu systému Telescope, jeho aplikácii a automatickému diagnostickému systému. Na experimentálne účely sme zvolili už skôr predstavenú robotickú platformu NAO od francúzskej spoločnosti Aldebaran Robotics.

Komunikácia so systémom Telescope

Na začiatku treba objasniť spôsob komunikácie konkrétneho zariadenia so systémom Telescope. Komunikáciu so systémom Telescope teda môžeme rozdeliť na viacero druhov:

- Komunikácia zariadenia smerom k serveru obsluhy udalostí (obr. 1, Event Server). Ide o proces odosielania a prijímania hodnôt s cieľom čítania a zápisu na zariadenie. Ak chceme, aby naše zariadenie nadviazalo komunikáciu s celým systémom Telescope, treba mu implementovať tzv. wrapper program, ktorý transformuje komunikačný protokol zariadenia na protokol Telescope. Pre potreby programátorov boli vytvorené dve rozhrania API v jazyku JavaScript a C#.
- Komunikácia používateľa a PHP servera. Vďaka tejto komunikácii možno zobraziť používateľské rozhranie.
- Komunikácia javascriptového kódu spúšťaného na klientskom počítači so serverom obsluhy udalostí. Táto komunikácia nastáva s cieľom získavania a odosielania hodnôt na konkrétne zariadenie.

Na obr. 1 je znázornená topológia systému Telescope. Používateľa (vľavo dole) po pripojení na www.telescope.system.com obsluží služba CloudFlare [1], ktorá zaisťuje dostupnosť statického obsahu všade vo svete. Následne mu PHP server poskytne dynamický obsah, vďaka čomu má možnosť prihlásiť sa. Po prihlásení nastáva pomocou javascriptového kódu komunikácia so serverom, ktorý spracováva udalosti a dochádza tak k zobrazovaniu aktuálnych hodnôt daného zariadenia. Na druhej strane existuje zariadenie, ktoré pomocou vybraného API nadviazalo komunikáciu so serverom na obsluhu udalostí. Server na základe identifikátora zariadenia vyhodnotí a určí, komu sú údaje určené, a sprostredkuje prenos medzi používateľom a zariadením. Systém bol navrhnutý tak, aby bolo možné spustiť viacero serverov obsluhy udalostí a škálovať tak dostupné výpočtové zdroje. Za serverom obsluhy udalostí sa v clusterovom móde nachádza databáza NoSQL Redis [2], ktorá má na starosti uchovávanie a sprostredkovávanie komunikácie medzi servermi. Celá komunikácia v systéme Telescope sa zbieha v jednom uzle, ktorým je výkonný proxy server HAProxy [3], smerujúci a vyvažujúci komunikáciu k cieľovému uzlu.



Obr. 1 Architektúra systému Telescope

Bezpečnosť a implementácia systému Telescope

Ak berieme do úvahy široký aplikačný potenciál systému Telescope, je samozrejmosťou otázka bezpečnosti. Telescope v tomto smere disponuje bezpečnostným modelom, v ktorom hrá fundamentálnu úlohu autorizácia používateľa pomocou jedinečného ID kľúča. Okrem toho ponúka aj určitý spoločne využívaný systém zariadení, ktorý umožňuje používateľovi sledovať, či dokonca ovládať zariadenia spriateľených používateľov. Na obr. 2 môžete vidieť ukážku webovej aplikácie systému Telescope, na ktorej je zobrazené okno s nastavením spoločného využívania zariadenia spriateľenými používateľmi.



Obr. 2 Webová aplikácia systému Telescope

V nasledujúcej časti sa budeme venovať tvorbe automatického diagnostického systému pre robotickú platformu NAO, a tak je vhodné na úvod opísať samotnú implementáciu systému Telescope.

Ako bolo spomenuté, nevyhnutnými prvkami na pripojenie robota do systému Telescope je bezpečnostný kľúč a program wrapper, ktoré môžete nájsť na webovej stránke systému Telescope. Samotný wrapper možno do robota jednoducho nainštalovať spustením predprípraveného programu spustiteľného v Choregraphe [4], vizuálnom vývojovom prostredí pre robot. Pri inštalácii treba zadať ID kľúč, ktorý zabezpečí prepojenie robota s vaším účtom v systéme Telescope.

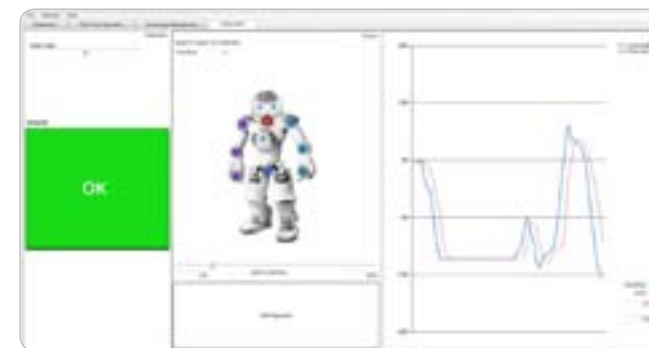
Pri tvorbe robotického diagnostického systému je nevyhnutným atribútom prístup k dátam v reálnom čase. Pri práci v reálnom čase preto potrebujeme technológiu, ktorá takéto spojenie zabezpečí. Systém Telescope takouto vymoženosťou disponuje použitím technológie WebSocket [5] a ponúka dve možnosti, ako sa k takýmto dátam dostať. Prvou by bolo reagovať na každú zmenu hodnoty vyvolaním určitej funkcie a druhou naopak vyžadovať dáta v pravidelných časových intervaloch. Pre aplikáciu nášho diagnostického systému sme zvolili druhú možnosť.

Nemenej dôležité je spomenúť, ako funguje získavanie dát z robota. Pre aplikáciu diagnostického systému sú dôležité hodnoty otočenia 26 kĺbov, reprezentované reálnymi číslami, ktorých maximálne prípustné hodnoty sa pri každom druhu kĺbu môžu líšiť. Každý kĺb robota NAO je navyše reprezentovaný dvoma hodnotami, a to hodnotou z aktuátora a senzora kĺbu. Aktuátor po vyžiadaní vráti poslednú nastavenú hodnotu, naopak senzor vracia reálnu hodnotu umiestnenia kĺbu.

Návrh diagnostického systému pomocou systému Telescope

Diagnostický systém, ktorému sa budeme v aktuálnej časti venovať, pozostáva z dvoch módov:

- automatická diagnostika častí alebo celého robota,
- monitorovanie a diagnostikovanie v reálnom čase.

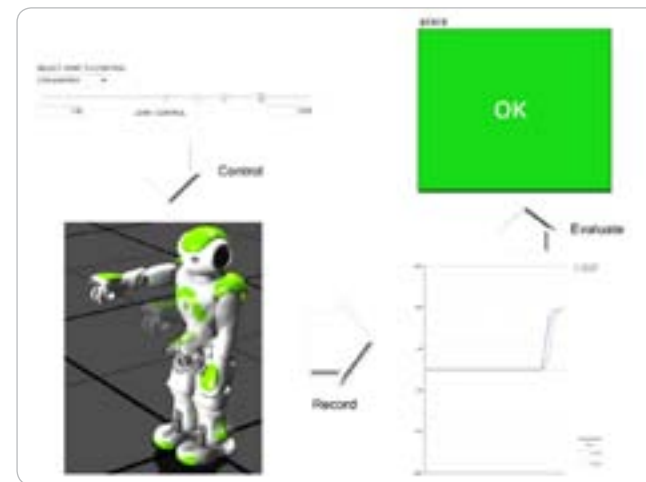


Obr. 3 Používateľské rozhranie diagnostického systému

Na obr. 3 môžete vidieť realizáciu používateľského prostredia nami navrhovaného systému. V ľavej časti svieti farebná kontrolka reprezentujúca aktuálny stav, v pravej časti je graf overovaných hodnôt. Stredná časť je určená na nastavenie kĺbov a hodnôt.

Ako prvú opíšeme automatickú diagnostiku, ktorá vyhodnocuje aktuálny stav alebo opotrebenie mechanických častí. Na výber je možnosť diagnostikovať celé telo alebo len vybrané časti robota. Po začatí procesu sa monitorujú jednotlivé kĺby, ktoré sú nastavené postupne na maximálnu, minimálnu a nulovú hodnotu otočenia. Odčítaním extrémov od nastavených maximálnych a minimálnych hodnôt dostávame absolútnu chybu. Chyby sú následne spriemerované a postupne je jednotlivým kĺbom pridelená hodnota odchýlky. Na záver sa hodnota preverí a rozhodne sa, do ktorej kategórie patrí. Meraniami sme určili, že prípady sa dajú rozdeliť do troch najbežnejších skupín:

- bezproblémový stav – hodnota absolútnej hodnoty priemernej odchýlky nie je väčšia ako 10 pri bežnom rozsahu hodnôt otočenia $<-200, 200>$;
- stav signalizujúci zníženie funkčnosti, spôsobené napríklad prehriatím systému, kde sa hodnoty priemernej odchýlky pohybujú od 10 až do 40 pri bežnom rozsahu hodnôt otočenia $<-200, 200>$;
- chybný stav spôsobený väčšinou mechanickou poruchou.



Obr. 4 schéma monitorovacieho a diagnostického systému v reálnom čase

Druhým módom je monitorovanie zariadenia v reálnom čase. Schéma fungovania je zobrazená na obr. 4. Prvým krokom je nastavenie hodnoty otočenia kĺbu. Proces pokračuje získaním dát z robota, ich následnou analýzou a vyhodnotením. Náš diagnostický systém je typom expertného systému rozhodujúceho sa na báze pravidiel (obr. 5) [6]. Systém sa rozhoduje na základe dvoch závislých veličín, kde prvou je kľzavý priemer relatívnej chyby. Jeho hodnota je závislá od dvoch parametrov, pričom prvý môžeme nazvať konvenčne správnu hodnotou reprezentovanou reálnym číslom medzi minimálnou a maximálnou hodnotou kĺbu robota. Druhým je reálna hodnota odčítaná zo senzora v kĺbe, tiež reprezentovaná reálnym číslom v spomenutom intervale. Odčítaním týchto hodnôt a predeľením maximálnym rozsahom kĺbu dostaneme relatívnu chybu.

Pomocou absolútnej hodnoty tejto chyby je následne vyhodnotený kľzavý priemer.

$$\delta x = \frac{|x_a - x_s|}{r} \quad (4.1.)$$

x_a – hodnota aktuátora,
 x_s – hodnota senzora,
 r – maximálny rozsah kĺbu,
 δx – relatívna chyba.

Druhou veličinou je zmena relatívnej chyby za čas $\Delta t = 0,1$ s. Vhodným nastavením prahov dostávame maticu pravidiel zobrazenú na obr. 3. Systém môže opäť nadobudnúť tri stavy:

- stav, v ktorom systém pracuje bezchybne, značený zelenou farbou,
- stav avizujúci možný výskyt chyby, signalizovaný prudším nárastom zmeny relatívnej chyby, resp. môže znamenať pomalšie internetové pripojenie,
- chybný stav značený červeným „X“.



Obr. 5 Matica pravidiel pri rozhodovaní

Zhrnutie

V tejto časti sme sa detailnejšie pozreli na realizáciu systému Telescope a na komfortnosť diagnostického nástroja, ktorý dokáže monitorovať mechanický stav zariadenia pomocou tohto systému. Tým uzatvárame témy týkajúce sa systému Telescope, no v nasledujúcej časti sa budeme venovať téme sociálnej robotiky.

Literatúra

- [1]An Overview of CloudFlare. [online]. Citované 5. 10. 2013. Dostupné na: <https://www.cloudflare.com/overview>.
- [2]Macedo, T. – Oliveira, F.: Redis cookbook. Sebastopol, CA: O'Reilly 2011.
- [3]HAProxy – The Reliable, High Performance TCP/HTTP Load Balance: Description. [online]. Citované 29. 9. 2013. Dostupné na: <http://haproxy.1wt.eu/#desc>.
- [4]Choregraphe overview. [online]. Citované 1. 10. 2013. Dostupné na: <http://www.aldebaran-robotics.com/en/Discover-NAO/Software/choregraphe.html>.
- [5]Pimentel, V. – Nickerson, B. G.: Communicating and Displaying Real-Time Data with WebSocket. In: Internet Computing, IEEE, 2012, vol. 16, no. 4, pp. 45, 53
- [6]Luger, George F.: Rule-Based Expert Systems. Artificial Intelligence: Structures and Strategies for Complex Problem Solving. 5th ed. Harlow, Essex: Addison-Wesley 2005. pp. 286 – 297.

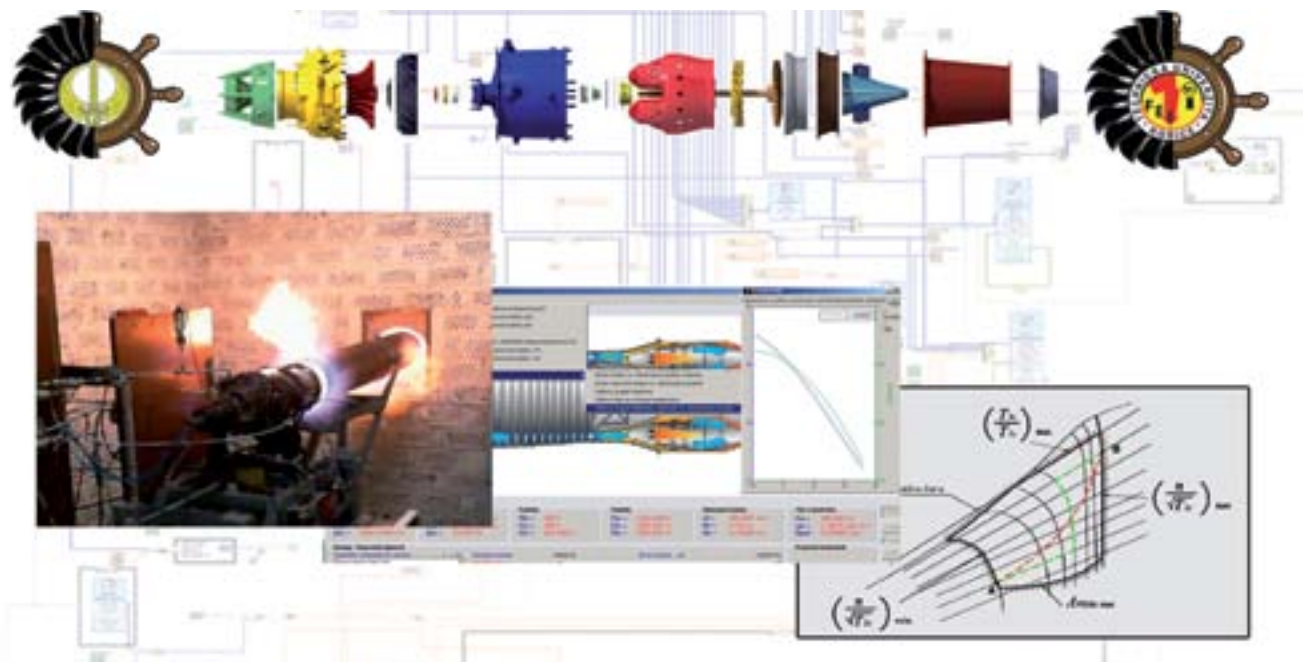
Ing. Martin Paľa

Ing. Mária Virčíková

Ján Gamec

prof. Ing. Peter Sinčák, CSc.

Technická univerzita v Košiciach
 Fakulta elektrotechniky a informatiky
 Katedra kybernetiky a umelej inteligencie
 Centrum pre inteligentné technológie
 Letná 9/B, 042 00 Košice
 maria.vircikova@tuke.sk, martin.pala@gmail.com,
 peter.sincak@tuke.sk



Komplexný výskum efektívnosti a inovácia technológie skúšok malého prúdového motora (3)

Vývoj leteckých turbokompresorových motorov (LTKM) je poznamenaný vysokými nárokmi na ich riadenie. Splnenie požiadaviek na presnosť a kvalitu v súčasnej dobe je nad možnosti doteraz používaných hydromechanických systémov a klasických metód. Rozvoj elektronických riadiacich systémov zavedením počítačov (číslkové riadenie) predstavuje kvalitatívny posun. Vysoká pracovná rýchlosť, schopnosť pracovať s mnohými premennými v spojení s optimalizáciou režimov práce pohonnej jednotky, sú prínosy determinované práve počítačmi. Inovované, v článku opísané riadiace systémy leteckých motorov (LM), umožňujú aplikáciu moderných pracovných metód, ktorými sú situačné, adaptívne, prediktívne, robustné riadenie a metódy spojené s výpočtovou inteligenciou. Použitie takých metód obsahuje potenciál na zvýšenie efektívnosti a bezpečnosti prevádzky LTKM. V predkladanom článku je uvedená aplikácia ideí metodiky situačného riadenia na objekt, ktorým je malý prúdový motor MPM-20. Konceptia uvedeného objektu poskytuje okrem iného aj priestor pre výskum jeho efektívnosti v známych laboratórnych podmienkach [12].

Situačné riadenie – progresívna metóda riadenia zložitých systémov

Metodika situačného riadenia (SR) je jednou z možných a perspektívnych metód riadenia zložitých systémov (ZS), pričom je potrebné uviesť, že ako rámcová metóda integruje v sebe aj ďalšie metódy riadenia ZS. Situačné riadenie tak môže zahŕňať v sebe aj ďalšie metódy ako napríklad decentralizované riadenie, kooperatívne riadenie, evolučné riadenie, metódy výpočtovej inteligencie, prediktívne riadenie, atď [1,5,14,15].

Základná paradigma metodiky SR vychádza z predpokladu, že objekt riadenia sa môže nachádzať principiálne v nekonečne veľkom množstve stavov, pričom zdroje, stratégie a prostriedky na riadenie takéhoto systému sú obmedzené. Riešenie problému spočíva v návrhu časovo invariantných situačných tried (rámcov), ku ktorým sú vopred priradené stratégie riadenia. Každá stratégia riadenia spravidla pokrýva jeden rámec, pričom môžu nastať prípady, keď viaceré stratégie (resp. ich kombinácia) pokrývajú riešený situačný rámec. V prípade, že práve vybraná stratégia pokrýva viac situačných rámcov, je potrebné posúdiť opodstatnenosť navrhnutých rámcov a prípadne ich zlúčiť. Z hľadiska požiadavky na efektívnosť práce riadiaceho systému je cieľom minimalizovať počet rámcov a tým aj riadiacich stratégií [1, 5, 14, 15].

Pretože jednou z ďalších možných paradigiem situačného riadenia je riadenie systému v každom prevádzkovom stave, sa spravidla tento problém redukuje na riadenie objektu v poruchových alebo

neštandardných situáciách. Z toho vyplýva nutné spojenie metodiky situačného riadenia a diagnostiky komplexu (objektu). Vstupom do takého spojenia sú expertné znalosti z danej oblasti, ktoré sa spravidla transformujú do inteligentných a adaptívnych algoritmov. S adaptívnymi algoritmi a progresívnymi inteligentnými metódami úzko súvisí využitie evolučných a kooperatívnych prístupov. Evolučné prístupy predpokladajú využitie formátorového riadenia, ktoré je založené na zmene štruktúry a funkcie komplexu v rámci danej makrosituácie [1, 15, 16].

Štruktúra systému situačného riadenia MPM-20

Prvou úlohou vyplývajúcou z aplikácie metodiky situačného riadenia [15] je opis štruktúry systému, na základe ktorého sa tvorí štruktúrna schéma motora MPM-20. Pri aplikácii návrhu formátorového riadenia [16] parametre motora vstupujú do analyzátorov veličín (ANX, ANY, ANZ, ANR) (obr. 1), kde sa vyhodnocujú a stávajú sa súčasťou meracieho a riadiaceho reťazca [1].

Parametre pre analyzátor vonkajších veličín ANX:

- p_H – tlak vzduchu okolitej atmosféry [Pa];
- T_H – teplota atmosféry [°C];

Parametre pre analyzátor výstupných veličín ANY:

- F_T – ťah motora [kg];
- c_m – špecifická spotreba paliva [$kg \cdot N^{-1} \cdot h^{-1}$];

Parametre pre analyzátor stavových veličín motora ANZ:

- T_{2C} – celková teplota vzduchu na výstupe z radiálneho kompresora [°C];
- T_{3C} – celková teplota plynu na vstupe do plynovej turbíny [°C];
- T_{4C} – celková teplota plynu na výstupe z plynovej turbíny [°C];
- p_{2C} – celkový tlak vzduchu na výstupe z radiálneho kompresora [At];
- p_{3C} – celkový tlak plynu na vstupe do plynovej turbíny [At];
- n – otáčky rotora turbokompresora motora [ot./min];

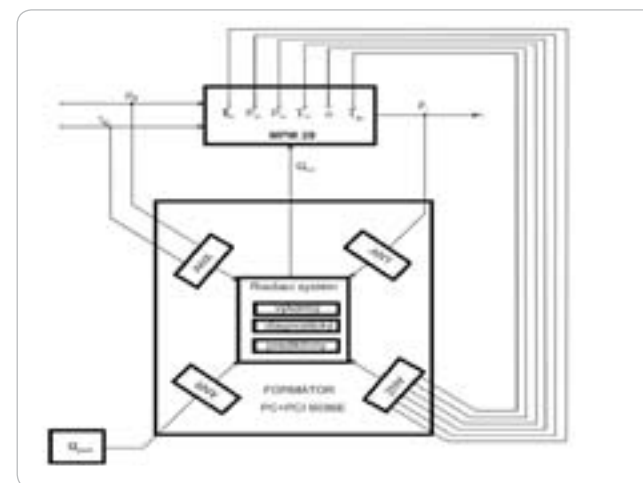
Parametre pre analyzátor riadiacich veličín ANR:

- α_{Pom} – poloha páky riadenia motora;

Akčná veličina:

- Q_{Pal} – prietok paliva cez motor [$l \cdot min^{-1}$].

Výsledná štruktúrna schéma zapojenia situačného riadenia pre motor MPM-20 s formátorom je znázornená na obr.1:

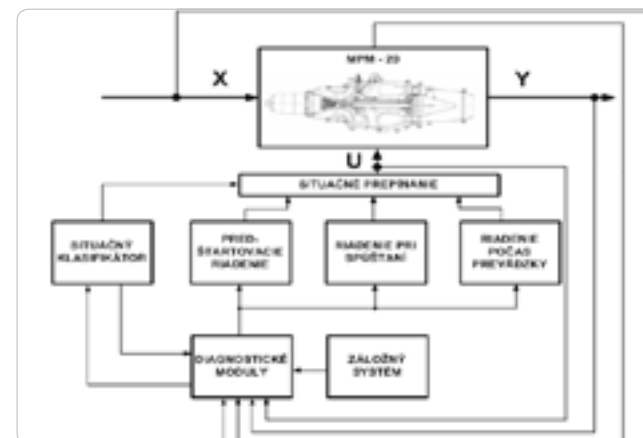


Obr. 1 Štruktúrna schéma formátorového riadenia motora MPM-20 [1]

Pri návrhu algoritmu riadenia je potrebné identifikovať jednotlivé situačné rámce motora MPM-20 a dotvoriť situačnú dekompozíciu jeho parametrov, pre ktoré majú byť navrhnuté jednotlivé algoritmy riadenia. Pri situačnom riadení prevádzkových situácií sa kladie dôraz na riešenie atypických stavov (situácií), ktoré však nemusia byť explicitne vyjadrené, ale je možné ich modelovať. Pre návrh riadenia objektu MPM-20 je možné zdefinovať nasledujúce makrosituačné rámce:

- predštartové riadenie,
- riadenie pri spúšťaní a
- riadenie počas prevádzky:
- nábeh,
- konštantný režim,
- akcelerácia/decelerácia,
- atypické situačné rámce.

Schéma globálneho algoritmu inteligentného systému situačného riadenia motora MPM-20, ktorá vychádza z návrhu na obr. 1. a definuje zvolené makrosituačné rámce je na obr. 2.



Obr. 2 Inteligentný systém situačného riadenia motora MPM-20 [10]

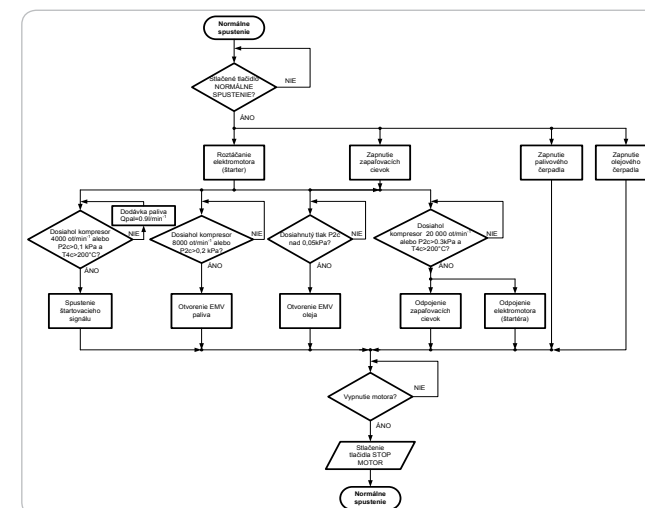
V nasledujúcich častiach sú uvedené jednotlivé makrosituačné rámce motora MPM-20 a výsledky dosiahnuté pri ich realizácii a implementácii do laboratórnych podmienok.

Predštartové riadenie

Posudzovaný situačný rámec je založený na predštartovej kontrole agregátov a snímačov, ktoré sú dôležité pre uvedenie MPM-20 do prevádzkového chodu, t.j. aplikuje sa off-line (predštartová) diagnostika. Pri jej realizácii bola zvolená metóda expertného systému (ES), t.j. počítačový program, ktorý v tvare bázy znalostí uchováva poznatky experta (expertov). Uvedenému situačnému rámcu bude venovaný ďalší zo série nasledujúcich článkov. Predštartová diagnostika je ukončená voľbou módu spustenia motora (povolený štart / zakázaný štart).

Riadenie pri spúšťaní

Pri spúšťaní motora je dôležitá postupnosť zapínania jednotlivých systémov motora. Časová postupnosť obsahuje dobu od stlačenia tlačidla štart až po okamih zapálenia zmesi (vzduch - petrolej) v spaľovacej komore. Implementácia tohto typu riadenia pri spúšťaní vyžadovala modifikáciu objektu na digitálne ovládaný systém. Režimy prevádzky motora sú definované na virtuálnom prístrojovom paneli [10] spolu s pozíciou páky ovládania motora (POM). Blok algoritmu pre riadenie motora pri spúšťaní je zobrazený na obr. 3 [10].

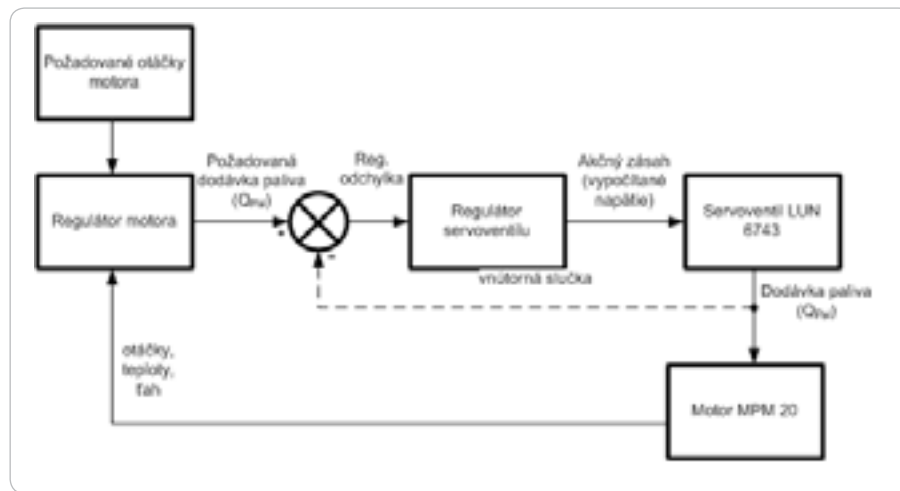


Obr. 3 Blok algoritmu pre riadenie spúšťania motora MPM-20 [10]

Riadenie prevádzky motora

Do situačného rámca „riadenie prevádzky“ sú zaradené situácie, ktoré vznikali od okamihu zapálenia palivovej zmesi až po okamih ukončenia horenia. Tu priradujeme situácie: riadenie rovnovážnych a nerovnovážnych režimov a riadenie ustáleného chodu motora (udržiavanie požadovaných otáčok), ktoré je určené polohou POM. Taktiež tu patria situácie vznikajúce pri riadení na poruchovú zmenu vyvolanú vonkajšími alebo vnútornými poruchami.

Pre samotnú realizáciu, implementáciu navrhovaného riadiaceho systému, bol pre ovládanie prietoku paliva použitý výkonný servventil typového označenia LUN-6734. Uvedený element nemá zanedbateľnú časovú konštantu, jeho správanie má nelineárny charakter, pričom závislosť dodávky paliva Q_{pal} od napätia U je potom možné všeobecne vyjadriť pomocou nelineárnej funkcie f ako závislosť $Q_{pal}(t) = f(U(t))$. Stanoviť hodnotu elektrického napätia pre žiadanú dodávku paliva v uvedenom vyjadrení je možné aplikáciou vhodného regulátora. Táto požiadavka si vyžaduje zaradiť do globálneho algoritmu riadenia vnútornú spätnú väzbu, čím sa riadenie motora mení na dvoj slučkové (obr.4.). Okrem schopnosti zabezpečiť požadovanú dodávku paliva je možné regulátor navrhnuť spôsobom žiadanej kompenzácie prechodných stavov, ktoré vznikajú pri prechode na ďalšie situačné rámce.



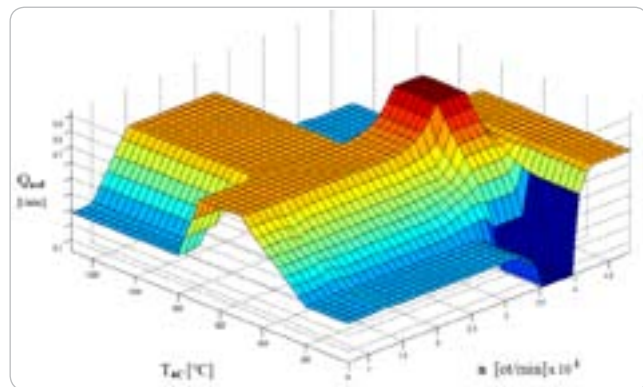
Obr. 4 Schematické zobrazenie algoritmu riadenia nábehu motora MPM-20 s vnútornou slučkou [10]

Predmetom výskumu bola tiež definícia funkčnosti algoritmu riadenia vnútornej slučky. Algoritmus riadenia spúšťania motora predpokladá použitie spätnej väzby otáčok, najmä v častiach, kedy motor dosahuje nadefinované otáčky, ktoré sú stanovené pre voľnobežný režim. Pri spúšťaní je však potrebné riadiť nábeh motora vzhľadom na teploty a tlaky v jeho jednotlivých rezoch [1]. Riadenie spúšťania je parametrické, realizované pomocou prispôbených algoritmov. Z uvedeného vyplýva, že daný situačný stav vyžaduje prítomnosť spätných väzieb od jednotlivých parametrov v reálnom čase. Návrh algoritmu riadenia vnútornej slučky je preto dôležitý aj pre ostatné situačné rámce. Okrem použitých klasických PI regulátorov boli vytvorené a použité inverzné modely typového servovenilu ako aj ďalšie modifikácie a topológie inverzných neuro-regulátorov. Experimenty ukázali, že posledne vymenované (neuro-regulátory) majú problematické správanie pri nábehu. Pri ostatných režimoch sa ich regulačná odchýlka pohybuje na úrovni 1% regulovaného rozsahu.

Riadenie prevádzky motora: nábeh

Pre špecifickú oblasť nábehu motora (t.j. od zapálenia palivovej zmesi v spaľovacej komore až po nábeh na voľnobežné otáčky), ktorá je z pohľadu prevádzky motora atypickým situačným rámcom, bol navrhnutý fuzzy regulátor. Jeho hlavným cieľom je zabezpečiť nábeh motora na vopred určený pracovný režim (žiadané otáčky) a zabrániť prekmitu teploty T_{4c} (celková teplota za turbínou), ktorá na základe empirických skúseností môže mierne presiahnuť 1000 °C. Spomenutý teplotný vrchol zvyšuje tepelné namáhanie, a tým skracuje životnosť turbíny a celého motora [1].

Pri návrhu fuzzy regulátora pre oblasť spúšťania bolo potrebné analyzovať experimentálnu históriu procesu spúšťania a stanoviť lingvistické premenné a definície univerz. Z uvedených skutočností vyplývalo, že riadenými parametrami pri spúšťaní sú otáčky rotora kompresora n , teplota za turbínou T_{4c} a jej diferenciencie, riadiacim parametrom je dodávka paliva Q_{pal} . Následne boli navrhnuté hodnoty lingvistických premenných a odpovedajúce funkcie príslušnosti,



Obr. 5 Riadiaca plocha pre riadenie nábehu motora MPM 20 v závislosti dvoch vstupov n a T_{4c} [1]

ktorých definícia vyplynula z nameraných dát a expertných (historických, archivovaných) skúseností. Po zadaní funkcií príslušnosti bolo možné vytvoriť bázu pravidiel (spolu 60). Z pravidiel je možné vykresliť riadiacu plochu pre riadenie nábehu. Obrázok 5 zobrazuje závislosť dodávky paliva od parametrov otáčok (n) a teploty za turbínou (T_{4c}).

Navrhnutý fuzzy regulátor predstavuje originálny spôsob riadenia spúšťania malého prúdového motora, pretože okrem typických postihuje aj riešenie kritických stavov, ktoré sa môžu pri spúšťaní prejavovať. Navyše je toto riadenie závislé len na aktuálnych parametroch bez časovej závislosti.

Navrhnutá báza pravidiel pre fuzzy regulátor je všeobecne platný súbor pravidiel pre spúšťanie nielen malého prúdového motora MPM-20, ale aj ďalších typov podobných motorov (t.j. jednorúrovňových motorov). Pri jej aplikácii je však nutné modifikovať tvary jednotlivých funkcií príslušnosti a univerza, na ktorých budú tieto funkcie príslušnosti definované.

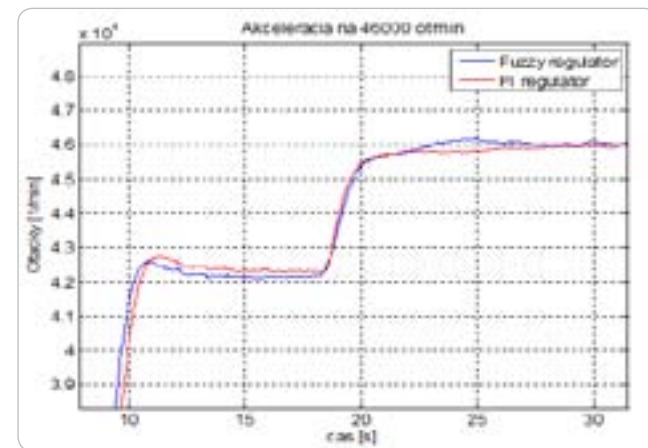
Riadenie prevádzky: akceleračný automat

Medzi ďalšie situačné rámce, ktoré boli reálne navrhnuté a otestované, v rámci „riadenia prevádzky“ zaraďujeme režimy akcelerácie a decelerácie. Akcelerácia je vektorová fyzikálna veličina definovaná ako prvá derivácia rýchlosti podľa času, resp. druhá derivácia polohového vektora podľa času, vzhľadom na vytýčený priestor. Decelerácia je opak akcelerácie. Akceleráciu v našom prípade vykonáva, resp. riadi akceleračný automat.

Samotná činnosť riadiaceho systému je zabezpečovaná pomocou modelov fuzzy regulátorov. Veľmi dôležitý je správny výber regulátora, ktorý svojimi parametrami dokáže plne zabezpečiť riadenie prechodových režimov práce motora. Po zvážení všetkých aspektov na základe spôsobu definovania pravidiel sa okruh vhodných regulátorov zúžil na výber medzi klasickým PI regulátorom a fuzzy regulátormi typu PI a PD. Z hľadiska konceptu fuzzy regulátora je potrebné zväziť vhodnosť použitia Mamdaniho regulátora a Takagi-Sugeno-Kangovho (TSK) regulátora.

Návrh fuzzy regulátorov pozostáva z návrhu modelu fuzzy regulátora pre riadenie dodávky paliva v oblasti akcelerácie a decelerácie motora, kde sú riadenými parametrami otáčky rotora kompresora „ n “ a ich derivácia „ dn/dt “, pričom riadiacim parametrom je derivácia dodávky paliva „ dQ_{pal}/dt “.

Navrhnuté a implementované akceleračné automaty pomocou klasických PI regulátorov a fuzzy logiky boli verifikované na motore MPM-20 v reálnom čase v LIRS LTKM.



Obr. 6 Porovnanie akcelerácie motora MPM 20 v laboratórnych podmienkach použitím klasického PI a fuzzy PI regulátora [11]

Výstup laboratórneho merania je znázornený na obr. 6, kde je porovnaný priebeh akcelerácie PI a fuzzy regulátora z otáčok 42000 ot/min na nastavené otáčky 46000 ot/min. Akcelerácia prebieha plynulo, v krátkom čase (2s) s minimálnou trvalou regulačnou odchýlkou u fuzzy regulátora (± 30 ot/min). Oba regulátory sú z hľadiska základných regulačných parametrov porovnateľné, fuzzy regulátor je však presnejší pri udržiavaní stanovenej hodnoty zadaných otáčok.

Praktickým experimentom a porovnaním hodnôt dodávky paliva pôvodného systému a navrhovaného systému využívajúceho fuzzy logiku môžeme konštatovať, že fuzzy regulátory sú vhodné k zabezpečeniu dodávky paliva v prechodových režimoch práce motora.

Záver

Metodika situačného riadenia reprezentuje široké pole problémov riadenia a častokrát je v zložitých systémoch využívaná aj bez explicitnej definície. Rastúce požiadavky na kvalitu riadenia zložitých systémov a riadenia ZS v každom čase (anytime control) definujú širokú množinu objektov. Práve letecké turbokompresorové motory predstavujú vhodný objekt pre využitie týchto metód, či už z dôvodu rozmernosti a komplexnosti samotného systému motora, ale aj v súčasnosti stále rastúcimi požiadavkami na spoľahlivosť, bezpečnosť, efektívny výkon a ekonomiku prevádzky. Situačné riadenie sa primárne zameriava na riešenie atypických prevádzkových stavov. Modulárna architektúra systému situačného riadenia opísaná v článku, počíta s využitím overených bezpečných mechanických systémov riadenia v bežných prevádzkových stavoch a inteligentnými prístupmi k riadeniu LTKM v atypických prevádzkových stavoch. Tým je kladený dôraz hlavne na bezpečnosť prevádzky, ktorá je u týchto systémov extrémne dôležitá. Ďalší rozvoj v oblasti leží v otestovaní navrhnutého systému v simulovanom prostredí modelu motora MPM-20 a následne jeho implementácii ako FADEEC systému v laboratórnych podmienkach. Oblasť postupujúceho výskumu v teoretickej rovine spočíva v rozvoji adaptívnych algoritmov pre konkrétnu situačnú klasifikáciu, aplikáciu prediktívnych systémov (situačná predikcia) a diagnostických systémov pre využitie v špecifickej oblasti LTKM.

Podakovanie

Táto séria článkov vznikla vďaka realizácii projektov VEGA, č. 1/0298/12 – „Digitálne riadenie zložitých systémov s dvoma stupňami voľnosti“ a KEGA č. 018TUKE-4/2012 – „Progressívne metódy výučby riadenia a modelovania zložitých systémov, objektovo orientované na letecké turbokompresorové motory.“

Literatúra

- [1] Lazar, T., Madarász, L. et al.: Inovatívne výstupy z transformovaného experimentálneho pracoviska s malým prúdovým motorom (Innovative outputs from the transformed experimental laboratory with a small turbojet engine). elfa, s.r.o., Košice, 2011, 348 pp. ISBN 978-80-8086-170-4.
- [2] Lazar, T., et al.: Tendencie vývoja a modelovania avionických systémov. (Tendencies of development and modeling of avionic systems) MoSR, Bratislava, 2000, 160pp., ISBN 80-88842-26-3.
- [3] Lazar, T., Adamčík, F., Labun, J.: Systémy riadenia lietadiel. Vlastnosti – modelovanie – simulácie. (Systems of aircraft control. Properties – modeling – simulations.) TU Košice, LF, Popradská tlačiareň, 2009, 389 pp. ISBN 978-80-533-0214-0.
- [4] Fózó, L., Andoga, R., Madarász, L.: Mathematical Model of a Small Turbojet Engine MPM-20 (In.: Rudas, I.J. at al (Eds.): Computational Intelligence in Engineering. Studies in Computational Intelligence, 2010, Vol. 313/2010, Springer-Verlag Berlin Heidelberg, pp. 313-222, ISBN 978-3-642-15219-1, ISSN 1860-949X)
- [5] Andoga, R., Madarász, L., Fózó, L. (2006). Situational modeling and control of a small turbojet engine MPM 20, IEEE International Conference on Computational Cybernetics, 20.-22. August, 2006, ISBN. 1-4244-0071-6, pp. 81-85., Tallinn, Estonia
- [6] KEGA č. 001-010TUKE-4/2010: Využitie inteligentných metód riadenia a modelovania leteckých motorov vo výukovom procese

(Application of intelligent modeling and control methods of aircraft engines in educational process), 2010-2012, Zodp. riešiteľ: Madarász, L.

- [7] KEGA č. 018TUKE-4/2012: Progressívne metódy výučby riadenia a modelovania zložitých systémov objektovo orientované na letecké turbokompresorové motory (Progressive methods of education in the area of control and modeling of complex systems object oriented on aircraft turbo-compressor engines), 2012-2014, Zodp. riešiteľ: Madarász, L.
- [8] VEGA č. 1/0298/12: Digitálne riadenie zložitých systémov s dvoma stupňami voľnosti (Digital control of complex systems with two degrees of freedom), 2012-2014, Zodp. riešiteľ: Madarász, L.
- [9] VEGA č. 1/0394/08: Algoritmy situačného riadenia a modelovania zložitých systémov (Algorithms of situational control and modeling of complex systems), 2008-2010, Zodp. riešiteľ: Madarász, L.
- [10] Karof, T.: Návrh, realizácia a overenie modulov komplexného diagnostického systému motora MPM 20 (Design, realization and verification of modules of a complex diagnostic system of the MPM-20 engine), Doktorandská dizertačná práca, KKUI, TUKE, Košice, pp. 119, 2012
- [11] Seman, M.: Inteligentné systémy riadenia prechodových procesov leteckých turbokompresorových motorov, Doktorandská dizertačná práca, KLI, TUKE, Košice, pp.130, 2012
- [12] Madarász, L., Lazar, T., et al.: Komplexný výskum efektívnosti a inovácia technológie skúšok malého prúdového motora (1) (Complex research of efficiency and innovation of technological tests of a small turbojet engine (1)). ATP journal priemyselná automatizácia a informatika, roč. IX, 2013 pp. 56-59, ISSN 1335-2237.
- [13] Lazar, T., Madarász, L., Gašpar, V.: Procesná analýza odhadu efektívnosti identifikácie MPM s inteligentným riadením. (Estimation process analysis of identification effectiveness of small turbojet engine with intelligent control) elfa, s.r.o. Košice, 2013. 160pp. ISBN 978-80-8086-200-8.
- [14] Madarász, L. et al.: Rozhodovanie, zložitosť a neurčitosť, elfa. s.r.o., 2010. ISBN 978-80-8086-142-1.
- [15] Madarász, L.: Metodika situačného riadenia a jej aplikácie. University Press, Elfa, TU Košice, 1997 212 pp. ISBN 80-88786-66-5.
- [16] Beneš, J.: Řízení rozlehlých systémů. SNTL, ALFA, Vydavatelstvo technickej a ekonomickej literatúry. Praha, 1981, 301 pp.

Dr. h. c. prof. Ing. Ladislav Madarász, PhD.*

prof. Ing. Tobiáš Lazar, DrSc.**

Ing. Rudolf Andoga, PhD.**

Ing. Ladislav Fózó, PhD.***

Ing. Jozef Judičák, PhD.***

Ing. Vladimír Gašpar*

* Technická Univerzita v Košiciach, Fakulta elektrotechniky a informatiky
Katedra kybernetiky a umelej inteligencie
Letná 9, 042 00 Košice
<http://lirslm.fe.i.tuke.sk>, <http://web.tuke.sk/kkui>

** Technická Univerzita v Košiciach, Letecká fakulta
Katedra avioniky
Rampová 7, 041 21
<http://lirslm.fe.i.tuke.sk>, <http://web.tuke.sk/lfkaweb/>

*** Technická Univerzita v Košiciach, Letecká fakulta
Katedra leteckého inžinierstva
Rampová 7, 041 21
<http://lirslm.fe.i.tuke.sk>, <http://web.tuke.sk/lfkliweb/>

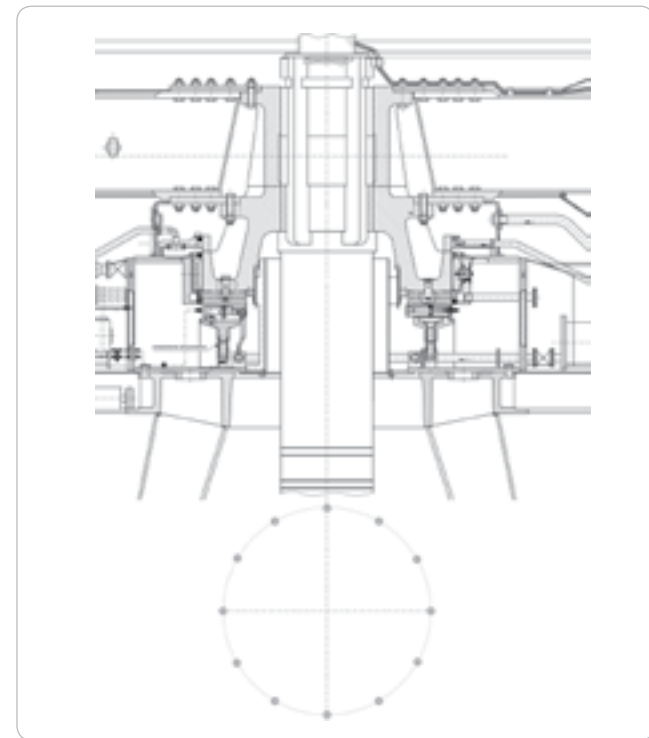
Nastavenie síl v segmentoch axiálneho závesného ložiska prostredníctvom dynamometrov

Na vodnej elektrárni sú prevádzkované Francisove turbíny uložené v hornom axiálnom závesnom klznom ložisku a dolnom radiálnom ložisku. Z dôvodu generálnej opravy, počas ktorej bola turbína demontovaná a následne po úpravách zmontovaná, došlo k uvoľneniu nastaviteľných segmentov v týchto ložiskách. V článku je uvedený postup nastavenia rovnomerného rozdelenia axiálneho tlaku na dvanásť segmentoch horného axiálneho závesného ložiska prostredníctvom tenzometrov aplikovaných na pružných rúrkach pod jednotlivými segmentmi.

Francisova turbína a umiestnenie tenzometrov

Pri prevádzke strojov s veľkými rotujúcimi hmotami (napr. kompresory, turbíny, čerpadlá, ventilátory) treba zabezpečiť optimálne uloženie rotorov v ložiskách [7]. V prípade nesprávneho uloženia rotora v ložiskách často dochádza k vyoseniu rotora, ktoré spôsobuje vznik prídavných dynamických síl pri rotácii a kmitanie, čo je sprevádzané zvyšovaním teploty na trecích plochách a zvyšovaním ich opotrebenia.

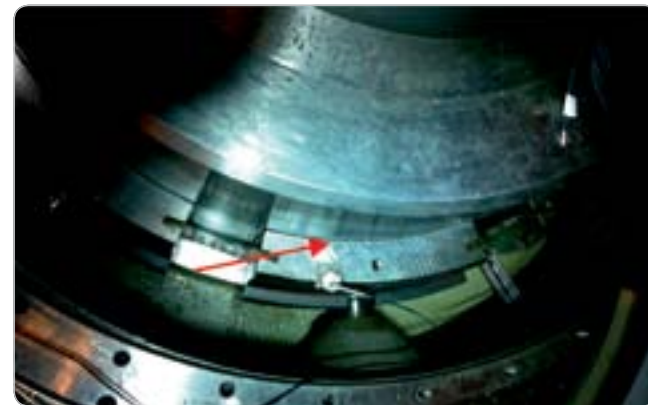
V článku je uvedený postup nastavenia rovnomerného rozdelenia síl na segmentoch axiálneho závesného ložiska turbíny podľa obr. 1. Samotné rozloženie uvedených tlakov bolo komplikované tým, že autori nemali k dispozícii komplexné kalibračné krivky, ale len hodnoty citlivosti tzv. pružných rúrok, na ktorých boli na dvoch protiláhlych stranách aplikované tenzometrické snímače s dvoma vzájomne kolmými mriežkami. Po pripojení tenzometrických aparátov sa tiež zistilo, že na jednej pružnej rúrke (z celkového počtu 12) je na jednej strane poškodená aktívna mriežka tenzometrického snímača, čo spôsobilo znefunkčnenie plného mostíka. Po analýze bolo v danom prípade zvolené polmostíkové zapojenie, na základe čoho došlo k vyradeniu eliminácie vplyvu ohybu pri aktivizácii funkčnosti rozkladu axiálneho tlaku na jednotlivé segmenty horného závesného ložiska [2, 5]. Práve táto neúplná funkčnosť tenzometrického systému sa ukázala ako jedna z príčin mimoriadne zložitého nastavovania rovnomerného tlaku na jednotlivé segmenty ložiska.



Obr. 1 Výrez hornej časti turbíny s rotorom

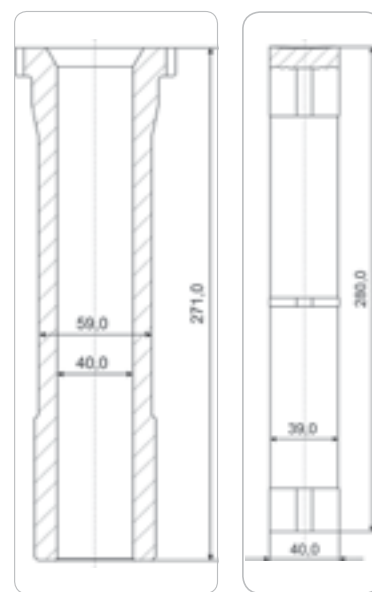
Komplikácie pri nastavovaní rovnomernosti tlaku v požadovanej presnosti boli tiež spojené s viacparametrickosťou sústavy, pričom za najpodstatnejšie parametre možno považovať vôle v spodnom radiálnom ložisku (medzi hriadeľom a ložiskovým krúžkom), vertikálnosť osi hriadeľa, ktorá bola definovaná v dvoch vzájomne kolmých smeroch, ako aj nerovnomerné vôle medzi upchávkami a hriadeľom rotora, ktoré zapríčiňovali opretie hriadeľa o upchávky a následne spôsobovali zmeny silových pomerov v segmentoch axiálneho závesného ložiska.

Parametre na dolnom radiálnom ložisku sa kontrolovali po demonštrácii odliatkov veka s cieľom sprístupnenia miest meraní (medzier) medzi hriadeľom a ložiskovým krúžkom (pozri obr. 2).



Obr. 2 Vôľa medzi hriadeľom a ložiskovým krúžkom

Princíp dynamometrov pri meraní prítláčnych síl



Obr. 3 Pružná rúrka

Obr. 4 Pružná tyč

Prvky, ktoré umožnili meranie silových tokov prenášaných na jednotlivé segmenty axiálneho závesného ložiska, sú pružná rúrka (deformačný člen, obr. 3) a pružná tyč, obr. 4).

Pružná rúrka bola vyrobená z materiálu 15233 a na jej medzikruhovej časti boli na dvoch protiláhlych miestach aplikované dva tenzometrické snímače s dvoma navzájom kolmými mriežkami. Silový tok sa prostredníctvom segmentu ložiska prenáša cez konvexnú guľovú plochu pružiacей tyče až na dno hrncovej nastavovacej matice a prostredníctvom nej do pružiacей rúrky.

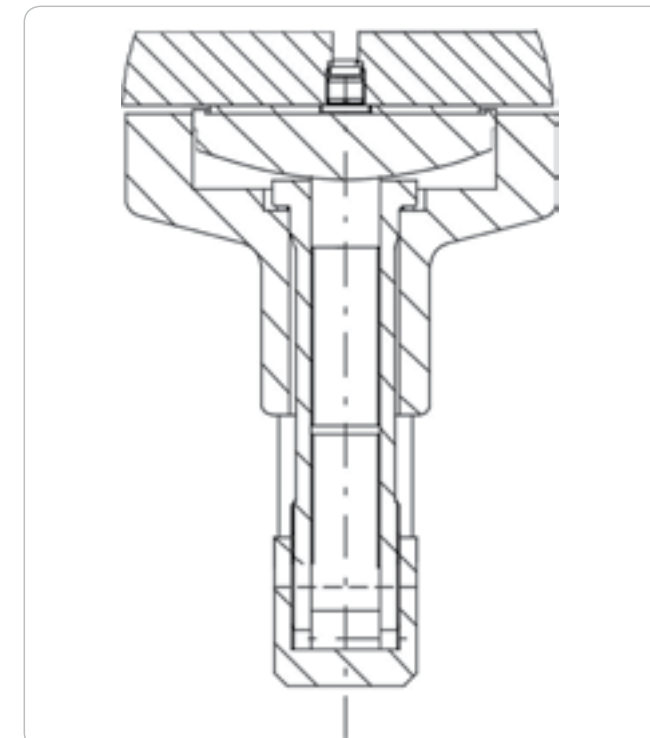
Rozloženie síl na jednotlivé segmenty možno regulovať tým, že uťahovaním hrncovej nastavovacej matice (obr. 5) sa vysúva pružiacая tyč s konvexnou guľovou plochou, čím sa mení prítlak na segment a následne i rozloženie síl na jednotlivé segmenty.



Obr. 5 Pohľad na hrncovú nastavovaciu maticu

Na pružiacей rúrke boli aplikované tenzometre 1-XY 31-6/350, ktoré boli zapojené do plného mostíka. Prepojovacím vodičom medzi jednotlivými tenzometrami mostíka bol smaltovaný drôt Cu s priemerom 0,3 mm, ktorý bol vyvedený na centrálnu štvorpolohovú príchytку výstupného kábla. Poloha umiestnenia tenzometrických snímačov na pružiacей rúrke je na valcovej časti nad výbehom závitů. Jednotlivé pozdĺžne osi tenzometrov na segmente boli $\pm 90^\circ$ od pozdĺžnej osi aretačného kolíka [3]. Plochy valcového tvaru, určené na aplikáciu tenzometrov a príchytiek boli pred lepením opieskované jemným abrazívom. Táto povrchová úprava celkovo zvyšuje priľnavosť a kvalitu lepeného spoja. Pri aplikácii tenzometrov sa použilo jednozložkové lepidlo Z-70 fy HBM. Kompletný tenzometrický plný mostík sa zaizoloval prípravkom NG-150, ktorý sa vyznačuje značnou chemickou odolnosťou proti minerálnym olejom a súčasne vyhovuje teplotným podmienkam aplikácie (do 70°C). Na jedenástich pružiacich rúrkach boli jednotlivé snímače zapojené do Wheatstonovho mostíka a na jednej pružiacей rúrke sa pre poškodenie jedného aktívneho snímača zvolilo polmostíkové zapojenie.

Aby sa dali posúdiť možnosti postupov pri nastavení síl, bolo nevyhnutné poznať základné mechanické vlastnosti materiálov uzla na registráciu nastavenia síl, pre ktoré bolo ďalej nevyhnutné určiť kontaktné tlaky pri styku guľa – konvexná guľa. Ide o uzol, ktorý je zachytený na obr. 6.



Obr. 6 Uzol na registráciu prenosu síl na segment

Z výkresovej dokumentácie je zjavné, že materiály prvkov uzla podľa obr. 6 sú:

- 15 233 – pružiacая rúrka,
- 15 241 – pružiacая tyč,
- 11 600 – nastavovacia hrncová matica,
- 11 700 – guľový segment.

Základné mechanické vlastnosti materiálov prvkov uzla boli určené podľa Lexikónu technických materiálov [1].

Maximálna sila pri povolenej hodnote rozptylu nastavenia, prenášaná jedným meracím uzlom by nemala prekročiť hodnotu $F_{\max} = 180 \text{ kN}$, čo bolo brané ako základný východiskový údaj potrebný na posúdenie vhodnosti prvkov. Napätie vyvolané v pružiacей rúrke pri maximálnej sile neprekročí pri menovitých rozmeroch prierezu rúrky $D = 59 \text{ mm}$ a $d = 40 \text{ mm}$ hodnotu 120 MPa .

Vychádzajúc z údajov materiálu 15233, medza klzu materiálu rúrky $R_{p0,2}$ je minimálne 440 MPa , čo autorov viedlo k tvrdeniu, že bez akéhokoľvek nebezpečenstva poškodenia prvkov možno rotor posadiť na tri skupiny po dvoch susedných uzloch s rozstupom 120° po obvode axiálneho závesného ložiska.

Mimoriadne závažným bolo uvedenú metodiku overiť posúdením veľkosti kontaktných Hertzových tlakov, ktoré vznikajú pri kontakte guľovej plochy segmentu s polomerom $R_1 = 200 \text{ mm}$ s guľovou plochou $R_2 = 250 \text{ mm}$ na pružiacей tyči. Absolútna hodnota maximálneho kontaktného napätia medzi guľovou plochou segmentu a guľovou plochou pružiacей tyče pri maximálnej sile prítlaku 170 kN je 735 MPa . Podľa materiálových údajov prvkov uzla sú mechanické vlastnosti jednotlivých prvkov nasledujúce:

Segment

$$R_e = 355 \text{ MPa}$$

$$R_m = 670 - 830 \text{ MPa}$$

Pružiacая tyč

$$R_e = 981 \text{ MPa}$$

$$R_m = 1\,177 \text{ MPa}$$

Podľa [4, 6] je pri začiatočnom bodovom styku dovolené kontaktné napätie materiálu s pevnosťou $R_m = 670 \div 830 \text{ MPa}$.

$$\sigma_{Dovk} = 1\,365 - 2\,240 \text{ MPa}$$

Pri uložení rotora len na tri segmenty navzájom pootočené o 120° bude podľa Hertza absolútna hodnota maximálneho napätia pri kontaktnej úlohe

$$\sigma_{\max} = 1166,6 \text{ MPa}$$

Po porovnaní s hodnotou dovoleného kontaktného napätia je zjavné, že takýto postup je z hľadiska kontaktných napätí možný. Treba poukázať na skutočnosť, že pružiacая rúrka by bola v danom prípade už na takúto funkciu poddimenzovaná, čo súvisí so skutočnosťou, že konštruktér jej rozmery volil so zreteľom na požadovanú citlivosť potrebnú na nastavenie síl prítlaku.

Práve tieto skutočnosti prinútili riešiteľov voliť pri nastavovaní síl systém uloženia rotora na dvojiciach segmentov na troch miestach podopretia, navzájom pootočených o 120° .

Meranie síl prítlaku na segmentoch axiálneho ložiska

Na obr. 7 je pohľad na dva susedné prvky umožňujúce meranie prítlaku na segmenty axiálneho závesného ložiska. Z obr. 8 je zrejma konštrukcia uzlov snímania, ako aj mechanizmus zabezpečenia nastavených parametrov, pripojovacia svorkovnica a tienená kabeláž.

Všetkých dvanásť pružiacich rúrok so snímačmi bolo pripojených k multikonektoru so 108 pinmi (pozri obr. 9), ku ktorému autori pripojili prvky meracieho reťazca (pozri obr. 10).

Spojenie multikonektoru IF ILME108pi s tenzometrickými meracími aparátami bolo realizované stožilovým káblom. Na meranie sa použili tenzometrické aparátory P3 firmy Vishay. Programové produkty



Obr. 7 Susedné prvky umožňujúce meranie tlaku na segmenty axiálneho ložiska



Obr. 8 Mechanizmus zabezpečenia nastavených parametrov, pripojovacia svorkovnica a tienená kabeláž



Obr. 9 Multikonektor IF ILME108pi



Obr. 10 Tenzometrické aparatúry ako súčasť meracieho reťazca

umožňujúce zber a archiváciu dát boli nainštalované na troch notebookoch, ktoré boli súčasťou meracieho reťazca.

Nastavovanie síl prítlaču na segmenty axiálneho závesného ložiska sa vykonalo počas deviatich dní merania. Prvý deň autori sústredili pozornosť na nastavenie síl prítlaču, pričom počas trinástich nastavení sa dosiahla rovnomernosť prítlaču síl v rozsahu $\pm 3\%$. Pri tomto nastavovaní síl sa však nesledovalo nastavenie vertikálnosti osi rotora ani vôle v dolnom radiálnom ložisku pri turbíne. Pri kontrole sa zistilo, že hriadeľ nebol vo vertikálnej polohe. Následne sa vykonalo opätovné nastavenie rovnomernosti síl na segmenty, avšak už so zreteľom na požadované parametre prípustných hodnôt odchýlok osi rotora od vertikály i radiálnej vôle v ložisku. Merania ukázali, že nemožno dosiahnuť zladenie požadovaných parametrov – vertikálnosti osi hriadeľa, vôle v ložisku a prítlačných síl na segmenty axiálneho závesného ložiska. Ukázalo sa tiež, že výraznejšie rozdiely v prítlaču musia súvisieť s nejakou prekážkou, ktorá bráni nastaveniu vertikálnosti osi rotora v požadovanej tolerancii. Táto skutočnosť vyvolala potrebu odkrytovania ložísk pri meraní radiálnej vôle.

Počas ďalších meraní sa pristúpilo aj k presúvaniu rotora tak, aby bolo možné zladit' požadované parametre s prípustnými toleranciami. Počas týchto dní sa vykonalo približne deväťdesiat nastavení. Autori dospeli k nastaveniu síl prítlaču vyjadrenom parametrom mV/V pri splnení podmienok vertikality hriadeľa a radiálnej vôle v ložisku tak, že rozkmit medzi minimálnou a maximálnou hodnotou predstavoval 6%. Samozrejme, po tomto nastavení bolo nevyhnutné zaistiť polohu zaisťovacích matíc, pričom po zabezpečení nastavenia došlo k čiastočnej zmene uvedených parametrov. Následne sa vykonalo opätovné nastavenie a doladenie systému, čím došlo k opätovnému návratu do tolerancie $\pm 3\%$.

Vybrané hodnoty nastavených parametrov po definitívnom zaistení sú dokumentované na obr. 11 (segmenty 1 až 4). Hodnoty nastavenia síl prítlaču vyjadrené parametrom mV/V po zabezpečení nastavovacích prvkov na všetkých segmentoch sú uvedené v tab. 1.

Ako už bolo uvedené, po napojení meracích prístrojov sa zistila porucha na jednom mieste na aktívnom snímači, čo donútilo autorov použiť v danom prípade polmostíkové zapojenie, čím sa znížila citlivosť pružiackej rúrky na polovičnú hodnotu. Z uvedeného dôvodu sa na danom snímači registrovala hodnota približne s polovičnou veľkosťou. Snímače na všetkých meracích miestach boli zapojené s vylúčením ohybu.

Vyhodnocovacie programy, ktoré zohľadňujú spôsob zapojenia aktívnych snímačov pri požiadavke uvádzať hodnoty pomerných deformácií, resp. napätí, zohľadňujú zapojenie snímačov do polmostíka, resp. plného mostíka, a udávajú priamo hodnotu meranej veličiny pomernej deformácie, resp. napätia.

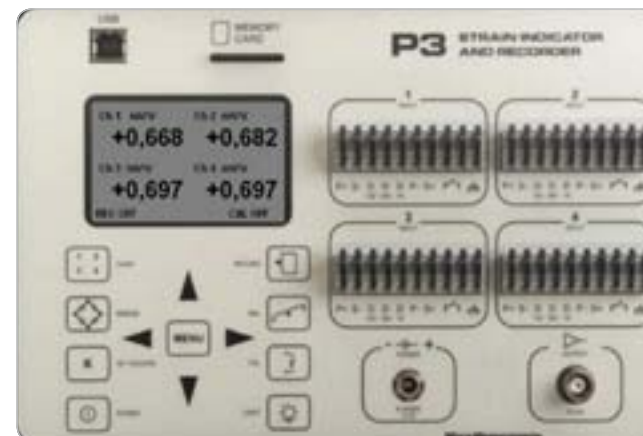
Záver

Na základe súbežného sledovania požadovaných vólí v radiálnom ložisku, vertikálnosti osi rotora a tenzometrickým meraním určených síl prítlaču, vyjadrených jednotkami mV/V možno konštatovať, že sily pôsobiace na segmenty horného axiálneho závesného ložiska sú rozdelené rovnomerne. Kým požadovaný rozkmit síl bol $\pm 5\%$, autori dokázali zabezpečiť rovnomernosť rozdelenia síl na segmenty i pri poškodenom snímači na jednej pružiackej rúrke v tolerancii $\pm 3\%$.

V priebehu meraní sa zistilo, že na hornom axiálnom závesnom ložisku sa v dôsledku nerovnomerného rozloženia vôle zabránilo rovnomernému nastaveniu síl prítlaču cez nastavovacie matice, čo si vyžiadalo potrebu demontáže upchávky a jej následnú úpravu. Aby sa zistila možnosť nastavenia síl prítlaču, musela sa nad rámec riešeného problému realizovať analýza kontaktných tlakov

Segment	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Sila (mV/V)	0,668	0,682	0,697	0,697	0,665	0,678	0,701	0,363	0,683	0,707	0,699	0,692

Tab. 1 Hodnoty nastavenia síl prítlaču vyjadrené cez parameter mV/V po realizácii zabezpečenia nastavovacích prvkov na segmentoch 1 až 12



Obr. 11 Hodnoty nastavenia síl prítlaču vyjadrené cez parameter mV/V po zabezpečení nastavovacích prvkov na segmentoch 1 až 4

v segmentoch a pružiacich tyčiac. Následne sa uskutočnilo nastavovanie prostredníctvom troch dvojíc segmentov, pretože pre vysoké hodnoty kontaktných tlakov nebolo možné uložiť rotor na tri segmenty. Až na základe uvedeného postupu sa zabezpečilo rovnomerné nastavenie síl s uvedenými odchýlkami.

Podakovanie

Autori ďakujú grantovej agentúre VEGA MŠ SR za podporu v rámci riešenia projektu č. 1/0289/11.

Prezentačný automobil Eaton VAN ide v ústrety zákazníkom!

Unikátny automobil vybavený 18 produktovými panelmi Eaton navštevuje zákazníkov nielen v Českej republike a Slovenskej republike, ale aj v exportných krajinách, ako sú Chorvátsko a Srbsko.

Pre klientov našej spoločnosti sme zaviedli novú zákaznickú službu v podobe prezentačného automobilu VAN. Automobil sa so sprievodom obchodných zástupcov pohybuje medzi jednotlivými zákazníkmi a umožňuje prezentovať ucelené produktové rady priamo tam, kde sa práve nachádza. Automobil značky Renault Master disponuje nielen 18 produktovými panelmi, ale aj schémami a vizualizáciami. Je zariadený ako správna kancelária s plne vybaveným zázemím a komunikačnými sieťami. Obchodní zástupcovia s ním navštevujú súčasných i potenciálnych klientov, ktorým tak môžu predstaviť jednotlivé produkty priamo na mieste ich pôsobenia. Zákazníci si môžu priamo pozrieť ukážky jednotlivých produktov bez nutnosti cestovať do kamenného showroomu či na veľtrh. Všetky prezentačné panely sú k dispozícii v českej a v anglickej verzii. Toto ojedinelé prezentačné vozidlo nesúce naše logo je síce primárne určené na obchodné aktivity, hlavne na osobné prezentácie, nebránime sa však ani jeho sprístupneniu v rámci spolupráce s ďalšími odbornými subjektmi, ako sú napríklad vysoké školy. Okrem spomínaných panelov obsahuje vybavenie Eaton VAN tiež samostatnú riadiacu kabínu, audio/video komunikačné kanály, nechýba skromne, ale prakticky vybavená kuchynka (kávovar, chladnička, barel na vodu a mikrovlnná rúra) a kancelárske zázemie. Vozidlo má aj veľkú plazmovú obrazovku, ktorá slúži na oboznámenie zákazníkov so základnými faktami o spoločnosti či s jednotlivými produktmi, ktoré sa do ponuky Eaton VAN-u už nevošli. Eaton VAN je náš vlastný unikátny projekt, pomocou ktorého sa chceme priblížiť zákazníkovi so zámerom ponúknuť im komfortnejší servis.

www.eaton-electric.sk

Literatúra

- [1] Fűrbacher, I. – Macek, K. – Steidl, J. a kol. 2005. Lexikon technických materiálov. Verlag Dashöfer.
- [2] Kobayashi, A. S. 1993. Handbook and Experimental Mechanics. VCH Publishers Cambridge, s. 1 074.
- [3] Ratislav. 2012. Tenzometrická aplikácie závesného ložiska – popis. PVE Ružín GO TG2, r. č. 620719. 4VTU 9945-281, ČKD Blansko.
- [4] Trebuňa, F. – Šimčák, F. 2004. Odolnosť prvkov mechanických sústav. Košice: Emilena, TU Sjf Košice, s. 980.
- [5] Trebuňa, F. – Šimčák, F. 2007. Príručka experimentálnej mechaniky. Košice: Typopress, TU Sjf Košice, s. 1 526.
- [6] Trebuňa, F. – Šimčák, F. 2005. Pružnosť, pevnosť a plasticosť v strojárstve. Košice: Emilena, s. 484.
- [7] Trebuňa, F. – Šimčák, F. – Trebuňa, P. – Pástor, M. – Šarga, P. 2012. Nastavenie síl v segmentoch axiálneho závesného ložiska Francisovej turbíny na PVE Ružín prostredníctvom dynamometrov. Košice: TU Sjf Košice, s. 35.

Ing. Miroslav Pástor, PhD.
miroslav.pastor@tuke.sk

Dr.h.c. mult. prof. Ing. František Trebuňa, CSC.

prof. Ing. František Šimčák, CSC.

Ing. Patrik Šarga, PhD.

Technická univerzita v Košiciach,
Strojnícka fakulta, Letná 9, 042 00 Košice

Embedded PC radu CX8000

Programovateľné embedded PC radu CX8000 sú vybavené 32-bitovým procesorom ARM. Môžu byť použité ako jednotky na vykonávanie PLC programov alebo ako slave zariadenia pre rôzne typy priemyselných zberníc. Na rozdiel od zariadení radu EK (EtherCATBusCoupler), ktoré nemožno programovať a ktoré slúžia iba ako brána medzi danou zbernicou a inteligentnými svorkami, zariadenie CX8000 možno programovať a je schopné vykonávať svoj vlastný riadiaci program.

Zariadenia radu CX8000 prinášajú ďalší vývojový krok známych a osvedčených 16-bitových zariadení radu BC (Bus Terminal Controller). Rovnako ako zariadenie BC, tak i CX8000 zaisťuje vykonávanie lokálneho riadiaceho programu aj v prípade prerušenia nadradenej priemyselnej zbernice. Zariadenia CX8000 preto môžu byť použité aj ako lokálne riadiace jednotky. K jednotke možno pripojiť inteligentné svorky so zbernicou K-bus alebo E-bus (EtherCAT). CX8000 pri spustení automaticky rozpozná typ pripojeného I/O systému. Použitie komunikácie EtherCAT otvára ďalšie možnosti, napr. realizáciu rôznych typológií sietí, integráciu ďalších priemyselných zberníc, ako CANopen, PROFIBUS a PROFINET, a pripojenie modulov EtherCAT s krytím IP67.

Rovnako ako všetky produkty CX, sú i jednotky CX8000 programované a uvedené do prevádzky cez rozhranie ethernet, ktoré možno, samozrejme, použiť aj na pripojenie riadiaceho systému do bežnej siete. Vymeniteľná batéria na uchovanie dátumu a času, DIP switche na nastavenie funkčných režimov, slot na pamäťovú micro SD kartu a USB port typu B, to všetko možno nájsť pod predným krytom. Jednotky sú vďaka svojej nízkej spotrebe elektrickej energie bez ventilátora. Ako operačný systém sa používa Microsoft Windows CE.

Zariadenia radu CX8000 obsahujú integrovanú kapacitnú jednonoskovú UPS. Tá v prípade výpadku napájania poskytne dostatočné množstvo energie na uloženie dôležitých dát.

www.dyger.sk, info@dyger.sk

Konferencia SUZ

Členovia Spoločnosti údržby, výroby a montáži podnikov chemického, farmaceutického a papierenského priemyslu Slovenskej republiky (SUZ) sa v dňoch 24.-26.septembra 2013 stretli na druhej konferencii SUZ v roku 2013. Konferencia sa uskutočnila pod gestorstvom spoločnosti Generi, s.r.o. v Horskom hoteli Podjavorník-Papradno.



Viac ako sedemdesiat účastníkov z radov výrobných podnikov a dodávateľov riešení si vypočulo prednášky, v ktorých dominovali technické prezentácie ako aj legislatívne témy. Generálny riaditeľ spoločnosti Generi, s.r.o. Ing. Zdeněk Kinšt vo svojej prednáške zhrnul skúsenosti zo Slovnaft, a.s. pri zvyšovaní spoľahlivosti a presnosti prevádzkových veličín produktov. Téma monitorovania bezpečnosti a stability prevádzky a montáže vysoko – tlakových klapiek a prírubových spojov sa venoval Ing. Igor Kočíš zo spoločnosti Datalan, a.s. Na konferenciu zavítal aj zahraničný hosť, p. Yuichi Hirayama zo spoločnosti Teikoku, ktorý prezentoval portfólio svojej spoločnosti



TEIKOKU – jedného z najväčších svetových výrobcov čerpadiel so zapúzdreným motorom. Okrem technických tém zazneli aj prednášky z oblasti legislatívy či hodnotenia podnikateľského prostredia. Ing. Palaščák z Národného úradu práce informoval o novinkách a zmenách v zákonníku práce, ktoré sa týkali závislej práce, čiernej práce a s prítomnými účastníkmi diskutoval aj o sporných prípadoch a sťažnostiach v uvedenej oblasti. Prezident Slovenskej asociácie malých podnikateľov Ing. Vladimír Sirotník zhodnotil stav podnikateľského prostredia, očakávania do konca roku 2014 ako aj výhľady na ďalšie obdobie a dotkol sa aj problematiky verejného obstarávania. Posledne menovanú tému vo svojej prezentácii podrobnejšie rozviedla Ing. Zita Tábořská, predsedníčka Úradu pre verejné obstarávanie a bližšie vysvetlila požiadavky a spôsobilosť s poukazaním na ovplyvňovanie podnikateľského prostredia. Praktické skúsenosti z praxe prezentoval Ing. Martin Lydák zo Slovnaft, a.s., ktorý sa zamerával na tému prípravy a realizácie generálnych revízií v tejto spoločnosti z pohľadu skúseností a výziev do budúcnosti.

Ďalšia, v poradí už tretia tohtoročná konferencia SUZ, sa uskutoční v piešťanskom Hoteli Magnólia v dňoch 3. – 5. 12.2013. Garantom konferencie bude spoločnosť ProCS, spol.s r. o. zo Šale.

Zdroj obrázok: SUZ

www.suz.sk

EMO Hannover 2013

- viac návštevníkov, viac obchodu, väčšia medzinárodnosť

Zákazníci z celého sveta investujú do „inteligencie vo výrobe“.

V termíne 16. – 21. septembra sa na výstavisku v Hannoveri konal ďalší ročník medzinárodného veľtrhu strojárskych technológií, na ktorom sa zúčastnilo viac ako 2100 vystavovateľov zo 43 krajín, ktorí prezentovali svoje produkty a služby pod hlavným mottom „Inteligencia vo výrobe“. Veľtrh navštívilo viac ako 145 000 návštevníkov zo 100 krajín. Jednu tretinu tvorili návštevníci zo zahraničia. Z európskych krajín prišlo najviac návštevníkov z Talianska, Švajčiarska, Švédska, Holandska a Ruska, z Ázie prišlo najviac návštevníkov z Číny, Japonska, Taiwanu a Indie. Každý piaty návštevník spravil na veľtrhu nejakú objednávku. Ďalších cca 20% návštevníkov bolo rozhodnutých finalizovať nákup po veľtrhu. „Mnohé objednávky ako aj rozsiahle ponuky boli uzavreté priamo tu, v Hannoveri,“ uviedol hlavný komisár veľtrhu EMO Carl Martin Welcker.



Popri dlhoročnom hite na tému znižovania výrobných nákladov a zvyšovania flexibility sa tento rok návštevníci zaujímalí najmä o riešenia pre efektívne využívanie zdrojov a spotreby energie, používateľsky priateľské zariadenia a inteligentné prepojenie strojov.

Názory vystavovateľov

Alain Reynvoet, výkonný riaditeľ, Haas Automation, Oxnard, CA, USA: „Očakávame, že uvidíme teraz návratnosť našich investícií do obrábacích strojov. Obzvlášť naši zákazníci z Nemecka akoby doteraz váhali. Vyzerá to, že čakali na EMO ako správny moment na rozbehnutie nových investícií.“

Vicky Yehm, obchodný reprezentant, Otsuka Information technology Corp., New Taipei, Taiwan: „Je to pre nás veľmi vzrušujúca skúsenosť, pretože na EMO sme prvýkrát a môžeme sa na trhu obrábania kovov zviditeľniť. Je to najväčšia výstava svojho druhu a môžeme tu stretnúť ľudí z rôznych sektorov priemyslu. Takisto sme milo prekvapení propagáciou tohto podujatia. Je tu množstvo novinárov, ktorí nám pomohli zvýšiť záujem o naše produkty.“

Ako jediný slovenský zástupca sa na veľtrhu prezentovala prešovská firma Spinea – výrobca vysokopresných redukčných prevodoviek, akčných členov a polohovacích zariadení. Ako pre ATP Journal uviedol Ing. Matej Kováč, manažér pre rozvoj obchodu „spoločnosť bola s účasťou na tohtoročnom veľtrhu EMO spokojná, aj keď počet relevantných kontaktov sa v porovnaní s účasťou pred dvomi rokmi mierne znížil.“ Spoločnosť plánuje dotiahnuť rozhovory a získané kontakty z veľtrhu do podoby konkrétnych projektov, avšak, ako uviedol Matej Kováč, sú si vedomí, že v tomto prípade je to beh na dlhšie trate a výsledky sa môžu dostať až po jednom či dvoch rokoch. Najviac záujemcov bolo na stánku slovenského vystavovateľa zo strany výrobcov strojov a projektantských spoločností.

Ďalší ročník veľtrhu EMO sa uskutoční v dňoch 5. – 10. 10. 2015 v Miláne s mottom „Vybudujeme budúcnosť“.

www.emo-hannover.de, www.hanome.sk

Špičková robotika na TU v Košiciach

V polovici septembra sa v Košiciach uskutočnilo Sympóziu súčasných trendov v umelej inteligencii a robotike. Hlavnými hosťami bolo viacero zahraničných vedeckých pracovníkov najmä z Japonska, zo Španielska, z Maďarska a Česka. Mediálnym partnerom podujatia bol aj odborný časopis ATP Journal.



Neoficiálne otvorenie (a v istom zmysle pozvánka na konferenciu pre verejnosť) sa odohralo v košickom nákupnom centre a následne na Hlavnej ulici, kde ako atrakcia poslúžili dva roboty. Jeden humanoid zo španielskej firmy PAL Robotics a český robot od Bender Robotics. Oficiálne otvorenie sa uskutočnilo tak ako celá konferencia v knižnici Technickej univerzity a nechýbali na ňom predsedovia podujatia prof. Ing. Peter Sinčák, CSc., z Katedry kybernetiky a umelej inteligencie (vďaka ktorému sa konferencia vôbec uskutočnila) a prof. Pitojo Hartono z Japonska. Nechýbal ani rektor TUKE Dr. h. c. prof. Ing. Anton Čizmár, CSc., ktorý privítal najmä zahraničných hostí, niekoľko slov na úvod pridala aj Ing. Mária Virčíková ako hlavná organizátorka súťaže Buddy Paddy.

Vzhľadom na hojný počet prihlásených článkov bol program celej konferencie nabitý, nehovoriac o sprievodných podujatiach, ako workshop zameraný na robotiku v Japonsku alebo diskusný panel Quo vadis, artificial intelligence? (Kam kráčaš, umelá inteligencia?). V posledný deň dokonca prednášky prebiehali súčasne v dvoch paneloch.



Spstrením celej akcie určite bolo aj vyhlásenie víťazov spomínanej súťaže Buddy Paddy. Viac ako 10 tímov z celej Európy, ktoré postúpili do finále, malo za úlohu vytvoriť virtuálneho spoločníka. Súťažilo sa v dvoch kategóriách: aplikácia pre robotickú platformu NAO od francúzskej firmy Aldebaran Robotics a aplikácia pre mobil bežiacu pod OS Windows 8. Celkovým víťazom sa stal projekt robotického rozprávača nemeckého tímu (Erik Berger, Peter Scheicher, Heni Ben Amor a BernHard Jung) z Freibergskej univerzity. NAO s ich aplikáciou dokáže rozpoznať akýkoľvek text a následne ho aj prečítať. Môže tak asistovať pri varení či dokonca pri uspávaní dieťaťa prečítaním rozprávky. Porota sa však rozhodla udeliť aj špeciálne ocenenie španielskemu projektu (Enric Cervera, Didac Cervera, Pol Cervera), ktorého výsledkom je robot sprevádzajúci hudobníkov hrou na bicie.

Počas celej súťaže (vyhlásenej v máji tohto roku) prebiehalo na facebooku hlasovanie o najobľúbenejší projekt z radov verejnosti. Najlepšie obstála (s náskokom 100 „lajkov“) mobilná aplikácia MediBuddy slovenských autorov Daniela Lorenčíka a Romany Lyry Žihlavníkovej. Tento pomocník pre ľudí, ktorí musia užívať veľa liekov, im ich nikdy nezabudne pripomenúť a dokonca ich upozorní aj na možné kontraindikácie a vedľajšie účinky. MediBuddy je zadarmo a databázu liekov a ich kontraindikácií vytvára komunita používateľov pomocou crowdsourcingu.



Samotné prednášky sa venovali rôznym oblastiam robotiky, no z počutého možno usúdiť, že súčasné trendy smerujú najmä k čoraz prirodzenejšej interakcii medzi človekom a strojom. Využívajú sa na to najmä algoritmy rozpoznávania emócií u človeka, založené napríklad na fuzzy systémoch a umelých neurónových sieťach. Rozhranie človek – stroj je najaktuálnejšou témou aj v Japonsku, keďže ich populácia nezadržiavajú starne a akútne potrebujú vyriešiť problém starostlivosti o starých. Ďalším trendom východu je aj zameranie sa na humanoidnú robotiku, ktorej hlavným argumentom je univerzálnosť týchto strojov a ich prirodzený pohyb v ľudskom prostredí.

Špeciálny blok prednášok bol venovaný aj komerčným spoločnostiam zameraným na robotiku zo Španielska, z Ruska, ale aj zo Slovenska. Výsledkom bloku bol jednoznačne pocit, že robotika napreduje, no vysoké náklady predstavujú zatiaľ neprekonateľnú prekážku pri jej zaradení sa do každodenného života a jej jedinými útočiskami (s pár výnimkami) tak ostávajú najmä univerzity.

Všetci účastníci sa zhodli na tom, že konferencia mala vysokú úroveň, čomu pomohli najmä kvalitné príspevky (publikované budú už čoskoro v zborníku Springer Verlag), preto je trochu škoda, že sa neplánuje jej budúročné pokračovanie.

Ing. Radoslav Bielik
radoslav.bielik@tuke.sk

e | automatizácia |

SOFOS s.r.o.

Zrýchľte prenosy vo vašej sieti na dlhé vzdialenosti s EDS-210A

EDS-210A od spoločnosti MOXA sú 10-portové nemanážovateľné switche s jedným, prípadne dvoma gigabitovými portmi. EDS-210A-1GSFP-1SFP je vybavený jedným gigabitovým slotom SFP a EDS-210A-1GTX-1GSFP-4SFP jedným gigabitovým slotom SFP a jedným gigabitovým metalickým portom. EDS-210A disponujú aj 100M portmi. Sú riešením pre aplikácie, kde je na jednom mieste vysoký zhluk dát a ich následný ďalší prenos.

ipcautomatizacia.sofos.sk



SOFOS s.r.o.

NISE105 – inteligentný systém na široké priemyselné využitie

Spoločnosť NEXCOM pripravila nový model bezventilátorového zapuzdreného PC NISE105, ktorý je postavený na najnovšej architektúre Intel Atom Silvermont (22 nm). I napriek malej spotrebe dokáže vyvinúť vysoký výkon a poskytnúť rozlíšenie Full HD. PC beží na Intel Atom E3800, maximálny výkon RAM je 4 GB. Ako úložisko dát možno použiť kartu CFast alebo 2x 2,5" HDD/SSD disky. Pri použití SSD diskov pracuje v teplotnom rozmedzí -20 °C až +70 °C. Najväčšou jeho výhodou je vysoká schopnosť integrácie do rôznych priemyselných odvetví vďaka fixným portom (HDMI, DVI-D, USB), portom COM a voliteľným kartám Mini PCIe. Tak možno dosiahnuť inteligentný systém pre rôzne aplikácie, napríklad na automatizáciu výroby (s voliteľným PROFIBUS, PROFINET, DeviceNet, EtherCAT a inými), sieťové aplikácie (GLAN, WLAN, 3,5G/4G) a komunikačné aplikácie (GPIO, RS-232/422/485). Napájanie je v rozmedzí 9 – 36 Vdc. Je kompatibilný s množstvom operačných systémov. Viac o NISE105, jeho parametroch a využití sa dozviete u partnera spoločnosti NEXCOM pre Slovensko – spoločnosti Sofos, s. r. o.

www.sofos.sk

SOFOS s.r.o.

Priemyselná doska ASMB-781 pre serverové aplikácie

Spoločnosť ADVANTECH vyvinula spoľahlivú priemyselnú dosku ASMB-781 pre serverové aplikácie. Táto doska sa vyrába vo formáte ATX a je postavená na čipsete Intel C206. Podporuje Intel CPU Xeon E3-1275/1225, i3, i5, i7 a Pentium G/Celeron G. Maximálny výkon RAM je 32 GB. Na komunikáciu s okolím používa 4x GLAN, COM a USB porty. Najväčšou jej výhodou je funkcia IPMI (monitoring senzorov a funkčnosť PC, upozorňovanie či zapisovanie udalostí – event log, virtuálne KVM na presmerovanie signálu videa, klávesnice a myši, virtuálne médiá na presmerovanie CD/DVD, využitie lokálneho disku CD/DVD na inštaláciu OS alebo softvéru na vzdialenom PC) a webová konzola dosky (vzdialená správa, konfigurácia siete, činnosť servera – monitoring/notifikácia/logovanie, manažment napájania, NTP – synchronizácia času cez internet, manažment používateľov).

ASMB-781 je kompatibilná s množstvom operačných systémov. Viac o ASMB-781, jej parametroch, používaní IPMI a využití sa dozviete u partnera spoločnosti ADVANTECH pre Slovensko – spoločnosti Sofos, s. r. o.

www.sofos.sk

ELVAC s.r.o.

Numerická klávesnica NSI KGB16F

Spoločnosť ELVAC SK je dodávateľom značky NSI. KGB16F je numerická klávesnica určená na montáž do panela na miestach, kde sú zvýšené nároky na odolnosť proti prachu a vode. Priemyselná odolnosť je IP68. Klávesnica pozostáva zo 16 kláves vrátane štyroch funkčných tlačidiel. Pripojenie je pomocou 1,6 m dlhého USB kábla. Nosná doska je vyrobená z polykarbonátu. Rozmery klávesnice sú 130 x 116 x 30 mm. Bližšie informácie nájdete na www.nsi.be alebo www.elvac.sk.



ELVAC s.r.o.

ZigBee modul ZT-2060-IOP

Spoločnosť ELVAC SK je dodávateľom značky ICP DAS. ZT-2060-IOP je ZigBee modul pracujúci na frekvencii ISM 2,4 GHz so štyrmi izolovanými digitálnymi vstupmi a štyrmi reléovými výstupmi. Maximálna bezdrôtová prenosová vzdialenosť je 700 m. Modul možno prichytiť na DIN lištu, rozsah napájania je +10 VDC ~ +30 VDC. Výhodou modulu je aj použitie v prostredí s veľkým teplotným rozsahom. Prevádzková teplota je -25 ~ 75 °C. Bližšie informácie nájdete na www.icpdas.com alebo www.elvac.sk.



www.e-automatizacia.sk

Odborná literatúra, publikácie

1. Teória informácie a signálov

Autori: Muzikářová, L., Franeková, M., rok vydania: 2009, vysokoškolská učebnica, EDIS-vydavateľstvo ŽU v Žiline, ISBN 978-80-554-0075-4, informácie podáva p. Viera Náhliková (tel. 041/513 4925) alebo ich možno získať prostredníctvom e-mailu: predajnaskript@uniza.sk



Snahou autoriek bolo sústrediť do knihy nosné poznatky z oblasti teórie informácie a signálov s orientovaním sa na študentov elektrotechnického zamerania. Predmet s názvom Teória informácie a signálov sa vyučuje na Elektrotechnickej fakulte ako povinný pre študijné odbory Automatizácia – Bezpečné riadenie procesov a Biomedicínske inžinierstvo a je taktiež vyučovaný ako povinne voliteľný pre ďalšie odbory. Vzhľadom na to, že predmet Teória informácie a signálov je zaradený už do bakalárskeho stupňa vysokoškolského štúdia, látka je podávaná s použitím primeraného matematického aparátu. Kniha nadväzuje na osvedčené publikácie z danej problematiky a mapuje súčasné domáce a zahraničné zdroje, čo uľahčí aj náročnejším čitateľom orientáciu v literárnych prameňoch a možnosť doštudovať odporúčané časti, ktoré z priestorových dôvodov nemohli byť uvedené. Publikácia v kompaktnej podobe podáva základné informácie o súčasnom stave rýchlo sa rozvíjajúceho vedecko-technického odvetvia, preto môže byť zdrojom základných vedomostí aj pre študentov inžinierskeho štúdia rôznych odborov a špecializácií. Prvá časť publikácie sa zaoberá ako základnými pojmami z teórie informácie, tak aj princípmi prenosu signálov v digitálnych komunikačných kanáloch. Zvlášť podrobne sú spracované kapitoly, ktoré opisujú spôsoby a metódy zdrojového a kanálového kódovania, so zameraním na techniky najčastejšie používané v praxi. Druhá časť je zameraná na opis vlastností deterministických, stochastických a modulovaných signálov v časovej a frekvenčnej oblasti, s naznačením budúceho prepojenia poznatkov do oblastí spracovania signálov a prenosu signálov v komunikačných sieťach.

2. Komunikačná bezpečnosť priemyselných sietí

Autori: Franeková, M., Kállay, F., Peniak, P., Vestenický, P., rok vydania: 2007, vedecká monografia, vydavateľstvo EDIS ŽU v Žiline., ISBN 978-80-8070-715-6, informácie podáva p. Viera Náhliková (tel. 041/513 4925) alebo ich možno získať prostredníctvom e-mailu: predajnaskript@uniza.sk



Publikácia je určená širokému okruhu čitateľov, vedeckým pracovníkom, ktorí sa zaoberajú metodikou posudzovania bezpečnosti priemyselných komunikačných systémov, ale aj študentom vysokých škôl študijných programov, ktoré svojím obsahom kniha pokrýva. Dotýka sa to najmä oblastí priemyselných sietí v distribuovaných riadiacich systémoch priemyselnej automatizácie, riadenia a bezpečnej komunikácie. Kniha je rozčlenená do 7 kapitol. Prvá kapitola sa zaoberá klasifikáciou používaných prvkov a uzlov v priemyselných sieťach, popisuje základné služby, spôsoby komunikácie a typické architektúry priemyselných sietí. Druhá a tretia kapitola dáva pomerne podrobný prehľad základných a aplikačných komunikačných protokolov priemyselných sietí. Štvrtá kapitola sa podrobnejšie venuje problematike mobilných a bezdrôtových sietí s ohľadom na použitie v priemysle. Hlavným jadrom knihy je piata kapitola, kde sú uvedené základné princípy hodnotenia bezpečnosti priemyselných sietí na základe existujúcich štandardov platných pre bezpečnostne relevantné systémy. Zároveň je uvedená metodika posudzovania bezpečnostne relevantného komunikačného systému na báze kvantitatívnej analýzy v súlade s IEC 61508. Šiesta kapitola dáva priestor

problematike systémovej integrácie informačných a priemyselných systémov a používaným integračným prostriedkom. Knihu uzatvára siedma kapitola s príkladmi typických aplikácií priemyselných sietí napr. v inteligentných budovách, automobiloch, v železničných riadiacich systémoch a pod. Hlavnou snahou autorov bolo sústrediť do knihy nielen dôležité informácie pre odborníka, ktorý takto nájde sústredené informácie v jedinej literatúre a nemusí ich vyhľadávať vo viacerých prameňoch najmä vo firemných dokumentáciách, ale tiež pre bežného čitateľa, ktorý potrebuje orientáciu v oblasti priemyselných sietí a ich bezpečnosti.

3. Rozhodovanie a riadenie s podporou umelej inteligencie

Autori: Špalek, J., Janota, A., Balažovičová, M., Příbyl, P., rok vydania: 2005, monografia, vydavateľstvo EDIS ŽU v Žiline, ISBN 80-8070-354-X, informácie podáva p. Viera Náhliková (tel. 041/513 4925) alebo ich možno získať prostredníctvom e-mailu: predajnaskript@uniza.sk



Kniha neposkytuje základný kurz o vybraných nástrojoch umelej inteligencie, ale je cielene spracovaným súborom pre tých čitateľov, ktorí hľadajú informácie o spôsoboch narábania s neurčitými a nepresnými informáciami, o nových technológiách a algoritmoch na báze umelej inteligencie, umožňujúcich spresniť riadenie kritických výrobných i dopravných procesov a rozhodovanie za neurčitosti. Monografia je určená predovšetkým znalým čitateľom, ktorí už prekonalí bariéru binárneho myslenia, či čierneho-bieleho hodnotenia faktov a udalostí. Ukazuje sa, že Soft computing je tým nástrojom, ktorý umožňuje na základe vágnych predpokladov dosiahnuť vysokú presnosť rozhodovania i riadenia. Dôkazom toho sú aj v knihe ukázané aplikácie z oblasti dopravných telematických systémov.

4. Analýza a řízení rizik v dopravě

Autori: Příbyl, P., Janota, A., Špalek, J., rok vydania: 2008, vydavateľstvo BEN, Praha, ISBN 80-7300-214-0, informácie podáva p. Viera Náhliková (tel. 041/513 4925) alebo ich možno získať prostredníctvom e-mailu: predajnaskript@uniza.sk



Autori si stanovili cieľ komplexne informovať odbornú verejnosť o problematike cestných tunelov z hľadiska ich bezpečnosti a všetkého, čo s uvedenou problematikou súvisí. Kniha je určená širokej odbornej verejnosti, zadávateľom verejných zákaziek, investorom, projektantom a v neposlednom rade i ako učebnica pre študentov vysokých škôl. Kniha je dielom úzkeho kolektívu autorov, no mnohé z prezentovaných skutočností sú výsledkom práce výskumných tímov najrôznejších projektov, ako vyplýva aj z množstva citovaných prameňov. Prvý z autorov, prof. Ing. Pavel Příbyl, CSc., ktorého dlhoročné praktické skúsenosti v oblasti projektovania, prevádzkovania a hodnotenia tunelov spolu s jeho akademickým zázemím (Dopravná fakulta ČVUT Praha), ako aj i praktickým zázemím (firma ELTODO a.s., Praha), sú pre čitateľa príslušbom vysoko kvalifikovaných informácií. Ďalší dvaja spoluautori, prof. Ing. Aleš Janota, PhD. a prof. Ing. Juraj Špalek, PhD. sú pracovníkmi Katedry riadiacich a informačných systémov na Elektrotechnickej fakulte Žilinskej univerzity, ktorá sa dlhodobo orientuje na problematiku riadenia bezpečnostne kritických procesov v doprave a priemysle. Obaja stáli pri zrode technickej dokumentácie a realizačných projektov viacerých slovenských tunelov.

Publikácia obsahuje 13 kapitol, ktorých obsahová náplň a vzájomná nadväznosť poskytujú komplexný pohľad na problematiku bezpečnosti tunelov a hľadanie jej optima.

-bch-

Čitateľská súťaž

Vyhodnotenie mesačnej súťaže ATP Journal 9/2013

- 1. Aká je najkratšia doba cyklu blokov pri systéme Sinumerik 840D sl 1B?**
0,4 ms.
- 2. Vďaka čomu možno na zariadení Haas TL-25 obrábať súčiastky na ich zadnej časti a aká nutnosť sa tým odstráni?**
Vďaka plnej osi C, pohyblivým nástrojom a subvretenu. Odstraňuje sa nutnosť ich presunu na druhú alebo tretiu operáciu na vertikálne zariadenia.
- 3. Ako sa nazýva funkcionalita, ktorú vyvinula ABB, na rýchle a účinné riadenie indexového dopravníka pre zabezpečenie robotického odoberania a balenia produktov v rýchlom slede.**
RaceTrack.
- 4. Čo predstavuje stupeň voľnosti manipulátora?**
Počet poháňaných kĺbov manipulátora.

Výhercovia

Stanislav Béreš, Detva
Roman Richter, Žiar nad Hronom
Ján Rajniak, Humenné

Srdečne gratulujeme.

Zoznam firiem publikujúcich v tomto čísle

Firma • Strana (o – obálka)

ABB, s.r.o. • o2, 28 – 29, 53
ANDIS, s.r.o. • 24
Balluff Slovakia, s.r.o. • 31
ControlSystem, s.r.o. • 47
DEHN+SÖHNE GmbH + Co. KG. • 41
DYGER, s.r.o. • 63
Eaton Electric s.r.o. • 63
ELVAC SK, s.r.o. • 66
Emerson Process Management, s.r.o.
• o4, 18
ENERGOSERVIS CLC s.r.o. • 24
FANUC Robotics Czech s.r.o. • 33
Gedis Distribution s.r.o. • 34
HAAS AUTOMATION EUROPE, N.V.
• 40
IFS Slovakia, spol. s r.o. • 35

Firma • Strana (o – obálka)

Invensys Systems (Slovakia) s.r.o. • 25,
26 – 27, 50
LAPP KABEL • 43
LEVEL INSTRUMENTS CZ - LEVEL
EXPERT s.r.o. • 19, 20 – 21
Micro-Epsilon Czech Republic, spol. s r.o.
• 33
Pepperl+Fuchs, s.r.o. • 22, 23
SENSIT, s.r.o. • 16 – 17
Siemens s.r.o. • o3, 14 – 15
SOFOS, s.r.o. • 66
Schneider Electric Slovakia, s.r.o. • 32
TRANSCOM TECHNIK, spol. s r.o. • 1,
12 – 13

atp | journal

Redakčná rada

prof. Ing. Alexík Mikuláš, PhD., FRI ŽU, Žilina
Doc. Ing. Michal Kvasnica, PhD., FCHPT STU, Bratislava
prof. Ing. Fikar Miroslav, DrSc., FCHPT STU, Bratislava
doc. Ing. Hantuch Igor, PhD., Bratislava
doc. Ing. Hrádický Ladislav, PhD., SJF TU, Košice
prof. Ing. Hultó Gabriel, DrSc., SJF STU, Bratislava
prof. Ing. Jurišica Ladislav, PhD., FEI STU, Bratislava
doc. Ing. Kachaňák Anton, CSc., SJF STU, Bratislava
prof. Ing. Krokavec Dušan, CSc., KKUI FEI TU Košice
prof. Ing. Madarász Ladislav, Ph.D., FEI TU, Košice
prof. Ing. Malindžák Dušan, CSc., BERG TU, Košice
prof. Ing. Mészáros Alojz, CSc., FCHPT STU, Bratislava
prof. Ing. Mikleš Ján, DrSc., FCHPT STU, Bratislava
prof. Dr. Ing. Moravčík Oliver, MTF STU, Trnava
prof. Ing. Murgaš Ján, PhD., FEI STU, Bratislava
prof. Ing. Rástočný Karol, PhD., KRIS ŽU, Žilina
doc. Ing. Schreiber Peter, CSc., MTF STU, Trnava
prof. Ing. Skyva Ladislav, DrSc., FRI ŽU, Žilina
prof. Ing. Smieško Viktor, PhD., FEI STU, Bratislava
doc. Ing. Šturcel Ján, PhD., FEI STU, Bratislava
prof. Ing. Taufer Ivan, DrSc., Univerzita Pardubice
prof. Ing. Veselý Vojtech, DrSc., FEI STU, Bratislava
prof. Ing. Žalman Milan, PhD., FEI STU, Bratislava

Ing. Bartošívič Štefan,
generálny riaditeľ ProCS, s.r.o.
Ing. Csölle Attila,
riaditeľ Emerson Process Management, s.r.o.
Ing. Horváth Tomáš,
riaditeľ HMM, s.r.o.
Ing. Hrica Marián,
riaditeľ divízie A & D, Siemens, s.r.o.
Jiří Kroupa,
riaditeľ kancelárie pre SK, DEHN + SÖHNE
Ing. Mašláni Marek,
riaditeľ B+R automatizácie, spol. s r.o. – o. z.
Ing. Murančan Ladislav,
PPA Controll a.s., Bratislava
Ing. Petergáč Štefan,
predseda predstavenstva Datalan, a.s.
Marcel van der Hoek,
generálny riaditeľ ABB, s.r.o.

Redakcia

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

Ing. Anton Géer, šéfredaktor
gerer@hmm.sk
Ing. Martin Karbovanec, vedúci vydavateľstva
karbovanec@hmm.sk
Ing. Branislav Bložon, odborný redaktor
blozon@hmm.sk
Patricia Cariková, DTP grafik
dtp@hmm.sk
Dagmar Votavová, obchod a marketing
atp_podklady@hmm.sk, mediamarketing@hmm.sk
Mgr. Bronislava Chocholová
jazyková redaktorka

Vydavateľstvo

HMM, s.r.o.
Tavariškova osada 39
841 02 Bratislava 42
IČO: 31356273
Vydavateľ periodickej tlače nemá hlasovacie práva
alebo podiely na základnom imaní žiadneho vysielaťa.

Spoluzakladateľ

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

Zaregistrované MK SR pod číslom EV 3242/09 & Vychádza
mesačne & Cena pre registrovaných čitateľov 0 € & Cena
jedného výtlačku vo voľnom predaji: 3,30 € + DPH &
Objednávky na ATP Journal vybavuje redakcia na svojej
adrese & Tlač a knihárske spracovanie WELTPRINT, s.r.o. &
Redakcia nezodpovedá za správnosť inzerátov a inzertných
článkov & Nevyžiadané materiály nevraciam & Dátum
vydania: november 2013

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



Spoločivá optimalizácia dávkových procesov. Workflow Manager s modulom Batch Control.

Máte riadiaci systém ABB a chcete optimalizovať svoj dávkový výrobný proces, zvýšiť produktivitu a flexibilitu? Workflow Manager koordinuje a monitoruje produkciu tým, že integruje všetky systémy výroby. Prepája automatizáciu s podnikovým systémom, slúži na prepojenie výrobného procesu a konečného výrobku od plánovania až po expedíciu. Špeciálne pre riadenie receptov a riadenie vo Workflow Manager bol vyvinutý Batch Control Module. Funguje nezávisle od operátorskej úrovne a v súčasnosti je k dispozícii pre Freelance. www.abb.sk/freelance

ABB, s.r.o.

Tel. 02/59 41 87 01

Fax 02/59 41 87 66

info@sk.abb.com

Power and productivity
for a better world™



SIEMENS



Ultrazvukové meranie hladín

Riešenia pre svet aplikácií



Sitrans LUT400 a Probe LU

– meranie hladín kvapalín
a sypkých látok a meranie
prietoku odpadových vôd
s voľnou hladinou.

siemens.com/ultrasonic



kvalita
a PRESNOŠŤ

Presné a stabilné meranie
bez kompromisov.



EMERSON. CONSIDER IT SOLVED.™