

atp | journal

6/2014

PRIEMYSELNÁ AUTOMATIZÁCIA A INFORMATIKA

Riešenia pre energetiku a fotovoltiku



Plná redundancia

PLC redundancia
Káblová redundancia
Kruhová redundancia

office.sk@br-automation.com

Perfection in Automation
www.br-automation.com



LISTEN.
THINK.
SOLVE.®



Nové procesory střední velikosti CompactLogix 5370.

Multidisciplinární, škálovatelné řízení, které dodrží váš rozpočet.

Nová řada programovatelných procesorů CompactLogix™ 5370 byla navržena pro vyšší výkon, multidisciplinární řízení, a to v kompaktním a dostupném provedení. Procesory CompactLogix 5370 tvoří součást systému Integrované Architektury, nabízejí modulární, škálovatelné řízení, až 16 os pohybu CIP v reálném čase na síti EtherNet/IP a podporují kruhovou topologii sítě na úrovni prvků, čímž usnadňují integraci systému a snižují náklady.



Pro získání dalších podrobností navštivte:
www.rockwellautomation.com/go/atp2

**Rockwell
Automation**

 **Allen-Bradley** • Rockwell Software



SYSTÉMY NÚDZOVÉHO ODTAVENIA MUSIA ZARUČOVAŤ BEZPEČNOSŤ

Mnohé štátne regulačné orgány ako aj poisťovacie spoločnosti predpisujú rôzne opatrenia na zaručenie bezpečnosti zamestnancov spoločností, majetku či životného prostredia. V tejto súvislosti potom následne vyžadujú, aby spoločnosti vykonávali analýzy prevádzkových rizík a dokázali tak definovať opatrenia nevyhnutné pre zaručenie maximálnej bezpečnosti. Táto sa stáva (tak ako to uvádzame aj v jednom z aktuálne publikovaných seriálov v ATP Journal) nie trendom, ale nevyhnutnosťou a okrem iného si v priemyselnom podniku vyžaduje aj nasadenie adekvátneho systému núdzového odstavenia (emergency shutdown system - ESD). Na rozdiel od prevádzkového riadiaceho systému, ktorý je predovšetkým určený na riadenie prevádzkových veličín, predstavuje systém núdzového odstavenia tú vrstvu ochrany, ktorej úlohou je znižovanie a predchádzanie vzniku nebezpečných situácií. ESD systémy musia byť veľmi spoľahlivé a trvale funkčné, pričom v prípade výskytu nebezpečnej udalosti musia dokázať odstaviť proces bezpečným a presne stanoveným spôsobom. Každý podnik, ktorý musí riešiť nasadenie nového alebo výmenu starého ESD systému, by mal zvážiť

niekoľko dôležitých okolností. Pri výbere systému je dobré zodpovedať si niekoľko otázok, ako napr.: Bude prevádzka a údržba nového ESD systému nákladovo efektívnejšia ako toho doterajšieho? Je nový systém v súlade s najnovšími požiadavkami štátnych regulačných orgánov a technických noriem pre priemyselné prostredie? Ak by systém horšej kvality spôsobil chybu, čo bude našu spoločnosť stáť následné odstavenie výroby? Môžeme s istotou povedať, že v prípade nebezpečenstva budem my, naši zamestnanci, technické prostriedky a životné prostredie chránené? Aké náklady na súdne vysporiadanie sa môžu objaviť, ak dôjde v dôsledku použitia nevhodného ESD k havárii? Ak teda stojíme pred otázkou priemyselnej bezpečnosti, neobídime v žiadnom prípade odporúčania noriem, ako sú STN EN 61508, STN EN 61511, pre ďalšie informácie môžeme siahnuť aj do ANSI/ISA S84.01. Tieto zodpovedným pracovníkom poslúžia ako návody na zabezpečenie vhodných prevádzkových zariadení, ktoré pomôžu minimalizovať alebo predchádzať nebezpečným situáciám. A zdôrazňujem ešte raz – priemyselná bezpečnosť nie je trend, ale nevyhnutnosť.


Anton Gérer
gerer@hnh.sk

Čitateľská súťaž 2014

Hlavní sponzori



Televízor Samsung Smart TV



Podlahový vysávač
Siemens silencePower



Tablet Samsung Galaxy Note

Súťažné otázky do ďalšieho kola nájdete na strane 57.



4



6



50

ATP Journal 08/2014

Priemysel

Chemický a plastikársky priemysel

Hlavné témy:

- Priemyselné armatúry, čerpadlá
- Údržba a diagnostika
- Prepojovacie systémy
- Nástroje pre projektovanie v elektrotechnike a automatizácii

Produktové zameranie

- Ventily - poistné, uzatváracie, regulačné, spätné
- Klapky - uzatváracie a regulačné
- Pohony akčných členov - pneumatické a elektrické
- Čerpadlá - odstredivé, zubové, membránové
- Vibrodiagnostika, tribodiagnostika a termovízia
- V/V systémy
- Konektory a svorkovnice pre priemyselné použitie
- Ranžirovanie
- SW pre projektovanie - ELCAD/CAE/CAX

Uzávierka podkladov: 17. 7. 2014

Obsah

INTERVIEW

- 4 Vývojár musí vedieť predvídať dôsledky
10 J. Holeček: Univerzity majú dva problémy – slabú kvalitu a zlú štruktúru

APLIKÁCIE

- 6 Londýn má najväčší solárny most na svete
9 Neobvyklá distribúcia energie z vodnej elektrárne
11 Automatizácia výroby syntetickej gumy

PREVÁDZKOVÉ MERACIE PRÍSTROJE

- 14 Spolehlivé riešenie pro nejnáročnejší úlohy v oblasti merení a regulácie

RIADIACA A REGULAČNÁ TECHNIKA

- 16 Sleduje motor. A má prehľad o procese.
31 Riešenia Phoenix Contact pre elektromobilitu a fotovoltiku

TECHNIKA POHONOV

- 18 Zásokové automaty ATS-C od spoločnosti Eaton

ELEKTRICKÉ INŠTALÁCIE

- 22 Káble z VUKI pre energetiku a priemyselné prostredia
24 Nová generácia elektromerov ABB
25 Ochrana prístrojov Pt 100 pred prepätím v obvodoch merania teploty
26 Ako s klimatizáciou rozvádzačov v horúcom prostredí

PRIEMYSELNÁ KOMUNIKÁCIA

- 20 Zbernicové systémy Wöhner v ponuke spoločnosti Elmart

NOVÉ TRENDY

- 39 Fúzia senzorických dát ako prostriedok na tvorbu 3D modelov reálnych objektov (1)
42 Štíhla automatizácia
48 Priemyselný internet: posúvanie hraníc mysle a strojov (10)

ÚDRŽBA, DIAGNOSTIKA

- 46 Diagnostika vibrácií na laboratórnom modeli rotujúceho stroja

OSTATNÉ

- 8 Technické myslenie a kreativita – u nás áno...
12 Frekvenčné meniče Altivar potvrdzujú svoju pevnú pozíciu na trhu
21 Tester RTU a generátor napätia a prúdu EPG7 HP
28 Platforma na kompletnú analýzu kvality elektrickej energie
32 Počet vyrobených strojov Haas dosiahol číslo 150 000!
34 Para – energetické médium (6)
36 Priemyselná bezpečnosť nie je trend, ale nevyhnutnosť (3)

PODUJATIA

- 45 Pripadové štúdie sieťových odvetví
50 Nie je kábel ako kábel
52 Novinky z Hannoveru opäť v Tatrách
53 Inovatívny projekt dávkovača matíc priniesol cenu mladým Prešovčanom
54 Témy údržby, bezpečnosti a hospodárnosti dominovali na konferencii SUZ
55 Prechod na znalostnú ekonomiku je pomalý a nevýrazný

LITERATÚRA

- 56 Odborná literatúra, publikácie

Vývojár musí vedieť predvídať dôsledky

Slovenská spoločnosť HMH s.r.o. sa už dvadsať rokov úspešne venuje vývoju a výrobe systémov pre železničnú dopravu. Jej produkty sa prevádzkujú na Slovensku, v Česku, Maďarsku a Poľsku. Na slovenskom trhu je spoločnosť, ktorá vo svojich aplikáciách používa výhradne systémy z vlastného vývoja, vzácnosťou. O vývoji, výzvach a plánoch do budúcnosti v oblasti riadiacich a zabezpečovacích systémov pre železničnú dopravu sme sa porozprávali s Ing. Radovanom Šajbenom, vedúcim oddelenia vývoja.

Je správne tvrdenie, že konkurenčná výhoda železničnej dopravy voči iným druhom dopravy tkvie v jej vysokej bezpečnosti? Ako sa dá dosiahnuť?

Myslím si, že konkurencieschopnosť železničnej dopravy je otázkou voľby cieľovej skupiny, kvality poskytovaných služieb a samozrejme ich ceny. Bezpečnosť a spoľahlivosť výrazne ovplyvňujú kvalitu poskytovaných služieb tohto segmentu. Tu hrajú významnú úlohu zabezpečovacie zariadenia, ktoré technickými prostriedkami zvyšujú bezpečnosť tohto druhu dopravy. Ich úroveň a kvalita zároveň ovplyvňuje ďalší parameter - prevádzkyschopnosť resp. dostupnosť služby. Ak chceme hovoriť o kvalitnom zabezpečovacom systéme, tak hovoríme o systéme, ktorý spoľahlivo plní svoju primárnu funkciu na požadovanej úrovni, plnením tejto primárnej funkcie neovplyvňuje negatívne samotnú prevádzku na železnici a prináša tiež ďalšie možnosti na jej zefektívnenie.



Ing. Radovan Šajben

Aké druhy zabezpečovacích systémov sa používajú v našej krajine?

Spomenul by som oblasť, ktorej vývoju sa venujeme: vlakový zabezpečovač. V našich krajinách – na Slovensku a v Čechách – sa už dlhé roky používa líniový systém vlakového zabezpečovača založený na princípe prenosu jednoduchých informácií z traťovej infraštruktúry do mobilnej časti umiestnenej v lokomotive. Systém je tak v zásade schopný informovať rušňovodiča o vystavenom návěsti na konci traťového úseku, v ktorom sa vlak práve nachádza, zobrazením návěsti priamo na návěstnom opakovači umiestnenom na riadiacom pulte lokomotívy. Je to podobné, ako keby vodič automobilu videl stav semaforu na nasledujúcej križovatke priamo na prístrojovej doske, pričom na samotný semafor nemusí vôbec vidieť. V závislosti od typu mobilnej časti vykonáva vlakový zabezpečovač tiež ďalšie bezpečnostné funkcie ako napríklad kontrolu bdelosti rušňovodiča, kontrolu maximálnej rýchlosti, generovanie a kontrolu brzdných kriviek (priebehu spomaľovania) a podobne. V prípade vzniku nedovolennej situácie reaguje vlakový zabezpečovač automatickým núdzovým zastavením vlaku.

Používajú sa u nás aj iné systémy vlakového zabezpečovača?

V súčasnosti sa v európskych krajinách, Slovensko nevynímajúc, zavádza jednotný systém európskeho vlakového zabezpečovača ETCS. Základné určenie je podobné, používa však modernejšie technológie zberu a prenosu informácií, čo rozširuje možnosti systému. Plošným zavedením ETCS by sa tiež mala dosiahnuť vysoká miera interoperability systémov v rámci európskeho priestoru. Vzhľadom na postup

zavádzania ETCS a predpoklad vývoja v najbližšom období budú však existujúce národné zabezpečovače hrať stále dôležitú rolu.

Predpokladáte teda ďalší rozvoj národných vlakových zabezpečovačov.

Vzhľadom na plány s rozvojom ETCS neočakávame zásadný vývoj v oblasti infraštruktúry vybudovanej podľa národných špecifikácií. V čom sa však stále dá posúvať ďalej je mobilná časť vlakového zabezpečovača. Je síce limitovaná možnosťami existujúcej traťovej infraštruktúry, ale môžeme optimalizovať jej funkcie na základe prevádzkových skúseností a tiež napríklad integrovať viaceré národné vlakové zabezpečovače do jedného zariadenia, či integrovať národný zabezpečovač so systémom ETCS.

Venujete sa vývoju v tejto oblasti?

Áno. Naše riešenie integruje funkcie národných vlakových zabezpečovačov používaných v strednej Európe a sú prevádzkované na Slovensku, v Čechách, Maďarsku a Poľsku. Ak hovoríme o integrácii s ETCS, tak spolupracujeme s hlavnými hráčmi na tomto poli a máme vyvinuté a overené riešenia prepojenia nášho vlakového zabezpečovača MIREL VZ1 so systémami ETCS jednotlivých výrobcov. Postupne prebieha ich schvaľovanie a uvádzanie do prevádzky.

Čomu sa vo vašom oddelení vývoja ešte venujete?

Okrem vlakového zabezpečovača vyvíjame rôzne systémy pre železničné aplikácie. Jedná sa napríklad o riadiace systémy elektrických lokomotív, riadiaci systém motorových jednotiek, systém ochrán elektrických lokomotív s integrovanou funkciou elektronickej požiarnej signalizácie, systém vzdialeného zberu a spracovania prevádzkových informácií, registračný rýchlomer a podobne. Tieto systémy sú založené na našich vlastných platformách druhej a tretej generácie. Najnovšia platforma tretej generácie nám umožňuje, všeobecne v oblasti riadiacich a zabezpečovacích systémov, zostaviť široké spektrum centralizovaných alebo distribuovaných aplikácií.

Ako taký vývoj prebieha? Prejde od myšlienky až po finálnu realizáciu produktu veľa času?

Projekty v oddelení vývoja rozdeľujeme na aplikačné a systémové. Cieľom aplikačného projektu je aplikácia existujúceho systému na daný rad HDV (hnacie dráhové vozidlo). Čiže ak máme integrovať náš existujúci produkt na nejakú lokomotívu, najprv navrhujeme, prípadne posúdime spôsob zabudovania pre daný rad HDV. Potom systém nakonfigurujeme pre použitie v danej aplikácii. Takto pripravený systém overíme laboratórne a tiež priamo v technológii na HDV predpísanými postupmi. Následne je možné uviesť prototyp do prevádzky. Súčasťou projektu je aj vypracovanie príslušnej aplikačnej dokumentácie. Po úspešnej realizácii prototypu a odovzdaní výstupov projektu do oddelenia zákazníckej podpory sa projekt v oddelení vývoja končí. Ďalšie sériové nasadenie aplikácie zabezpečuje oddelenie zákazníckej podpory.

Hovorili ste o aplikácii existujúceho systému. Ako však prebieha vývoj nového systému?

Veľmi dôležitou fázou systémového projektu je analýza požiadaviek, stanovenie koncepcie riešenia. Nasleduje rozdelenie požiadaviek na jednotlivé komponenty, ich návrh, vývoj a testovanie. Podobným spôsobom ako sa v úvode požiadavky delia na jednotlivé komponenty, prebieha následná integrácia komponentov do požadovaného systému zavŕšená validáciou systému v niekoľkých etapách.

Čo hovoríte na tvrdenie, že všetko sa vymýšľa v západnej Európe a na Slovensku sa to len kompletizuje?

Nedá sa to až tak zjednodušiť. Existujú mnohé slovenské firmy, ktoré vyvíjajú vlastné produkty. Všeobecne sa však dá povedať, že skôr

narazíte na aplikáciu realizovanú na Slovensku použitím systémov nadnárodných spoločností ako produktmi domáceho vývoja. Snažíme sa aj v tomto vystúpiť z radu. Systémy, ktoré používame v našich aplikáciách, sú produktmi nášho vývoja.

Ako prebieha schvaľovanie v jednotlivých krajinách?

Ak hovoríme napríklad o vlakovom zabezpečovači, tak príslušná autorita v danej krajine si obyčajne vyžiada nezávislé posúdenie bezpečnosti systému a na základe jeho výsledku, po posúdení predloženej dokumentácie k systému a k pilotnej aplikácii vydá rozhodnutie – typové schválenie a stanoví tiež podmienky nasadenia v ďalších aplikáciách.

Ako sa posudzuje bezpečnosť systému?

Posúdenie vykonáva nezávislý posudzovateľ. Metodika a náročnosť posudzovania závisí od požadovanej úrovne integrity bezpečnosti, takzvaného SIL. Žiadateľ predloží normou definované podklady a posudzovateľ overuje dodržanie pravidiel vývoja železničnej aplikácie pre danú úroveň SIL. V našich krajinách sa napríklad vlakový zabezpečovač posudzuje na splnenie podmienok najvyššej úrovne SIL4.

Posudzovateľ má právo vidieť aj zdrojový kód softvéru vášho zariadenia?

Ak si to posudzovateľ vyžiada, poskytneme požadovaný kód k nahliadnutiu. Posudzovateľ však zväčša nezaujíma ako sú naprogramované konkrétne moduly, ale posudzuje dodržiavanie pravidiel tvorby softvéru a zápisu zdrojového kódu. Tvorba softvéru však nie je len o striktnom dodržiavaní pravidiel. Aj v technickej oblasti platí: keď je dizajn produktu prehľadný a účelný a svojim spôsobom pekný, je to prvý predpoklad, že bude aj kvalitný. A softvérový modul je produkt ako každý iný.

Vaše systémy sa montujú do lokomotív rôznych výrobcov prevádzkovaných v rôznych krajinách. Používateľmi vašich zariadení sú rušňovodiči. Akým spôsobom zbierate pripomienky z praxe a ako ich využívate pri vývoji nových, prípadne údržbe existujúcich systémov?

Podnety od užívateľov našich systémov, ktoré môžeme využiť na ich vylepšenie, prípadne ako inšpiráciu pri vývoji systémov nových, zbierame najmä počas uvádzania prototypu do prevádzky. Počas skúšobnej jazdy sme napríklad priamo na stanovišti rušňovodiča a môžeme vyhodnocovať okrem iného aj interakciu nášho systému a rušňovodiča. Ďalšie podnety k nám do oddelenia vývoja prichádzajú aj od kolegov z oddelenia zákaznickej podpory, ktorí riešia opakované nasadenie systému do prevádzky a tiež pravidelný a nepravidelný servis a sú teda často v kontakte s ľuďmi, ktorí systém MIREL používajú a udržiavajú. Inou bránou pre vstup podnetov môže byť náš úsek marketingu a obchodu. Zahraniční partneri u nás pravidelne realizujú zákaznicke audity a odtiaľ prichádzajú ďalšie pripomienky a odporúčenia. Podnet, ktorý prijímame na spracovanie, následne priradíme na riešenie v rámci konkrétneho otvoreného projektu. V spoločnosti máme zavedený tiež systém riadenia kvality ISO 9001, ktorý cez pravidelné interné a externé audity prináša ďalšie námety na vylepšenie. Tie sa však týkajú skôr procesu spracovania podnetov ako podnetov samotných.

Bolo ťažké pre slovenskú firmu so slovenským kapitálom a kompletným vývojom, výrobou a servisom presadiť sa v zahraničí?

To je skôr otázka na obchod. V súčasnej dobe väčšina našej produkcie smeruje do zahraničia. V prvom rade je však potrebné mať dobrý produkt, ktorý prináša úžitok nielen koncovým používateľom, ale v našom prípade aj výrobcom lokomotív. Ak chcete prevádzkovať dráhové vozidlo alebo lokomotívu na Slovensku, v Čechách, v Maďarsku a prípadne v Poľsku, tak stále potrebujete národný vlakový zabezpečovač. Náš vlakový zabezpečovač zlučuje funkcie národných zabezpečovačov spomínaných krajín v jednom systéme a je možné ho tiež integrovať s mobilnou časťou ETCS vo funkcii príslušného STM modulu. Pre výrobcu lokomotív je to šikové riešenie.

Čo bude znamenať pre vašu spoločnosť kompletný prechod na ETCS systém?

Prechod na ETCS v našich krajinách nie je krátkodobá záležitosť, ale aj tak nemôžeme zaspáť na vavrínoch a spoliehať sa na produkty, z ktorých teraz ťažíme. Našou doménou je oblasť riadiacich a

zabezpečovacích systémov pre oblasť železničnej dopravy, ale s našou najnovšou platformou sme v sektore automatizácie schopní pokryť široké spektrum systémov a aplikácií aj z iných oblastí. Chceme zmeniť pomer medzi projektmi, ktoré riešia aplikáciu existujúcich systémov a projektmi vyvíjajúcimi systémy nové viac v prospech projektov systémových. Nakoniec navrhovanie a vývoj nových systémov je pre každého vývojára asi tá najzaujímavejšia časť práce.

Vravíte vývojár. Koho tým myslíte?

V našom oddelení vývoja máme rôzne pozície: aplikačný a systémový inžinier, hardvérový inžinier, softvérový inžinier, technolog, aplikačný technik, konštruktér. Každá z týchto pozícií sa svojim spôsobom podieľa na vývoji nových produktov, ich uvádzaní do prevádzky a tiež podpore iných oddelení realizujúcich sériovú produkciu a servis. Najpočetnejšou skupinou sú práve systémoví a aplikační inžinieri.

Hlavnou úlohou systémového a aplikačného inžiniera je vyvinúť a uviesť systém do prevádzky?

Každý systém má svoj životný cyklus. Pokiaľ hovoríme o prototyp, tak úlohou vývojových projektov je riadiť celý vývojový cyklus, počnúc analýzou požiadaviek, návrhom koncepcie, prípravou podkladov a implementáciou zvoleného riešenia a končiac jeho overením a uvedením do prevádzky. Takto dosiahnutý výsledok je samozrejme potrebné zdokumentovať a pripraviť pre sériové nasadenie. Kľúčovú úlohu v tomto procese zohráva práve aplikačný či systémový inžinier, ktorý okrem technickej časti práce tiež riadi pridelený projekt a zodpovedá za jeho celkový výsledok a prínos.

S akými najväčšími výzvami sa vývojár pri svojej práci stretáva?

Pri riešení každého projektu je najdôležitejšie správne analyzovať požiadavky, navrhnúť jednotlivé alternatívy a vybrať z nich tú optimálnu. Táto úvodná fáza je jednou z najdôležitejších v celom priebehu projektu. Je to ako pri šachovej partii. Už pri otvorení je potrebné zvážiť dôsledky svojich krokov na niekoľko ťahov vopred. Po úspešnom zvládnutí tejto fázy nasleduje ďalší vývoj a implementácia konkrétneho riešenia bez väčších problémov. Ak sa nám však úvod nepodarí zvládnuť, dôsledky nesprávnych riešení a rozhodnutí v úvode projektu môžu negatívne ovplyvňovať celý priebeh projektu a tiež jeho výsledky.

Teraz opačne. Čo je na práci vývojára najzaujímavejšie?

Možnosti? Našou úlohou je vyvinúť perspektívne, dobré a spoľahlivé riešenie. Vopred však nie je často jasné, ako to riešenie má vyzeráť. Ak má človek dostatok invecie, analytických schopností a vie si uvdomiť a predvídať dôsledky svojich rozhodnutí, tak môže mať veľkú voľnosť pri vývoji.

Pri výbere nových zamestnancov rozhodujú skúsenosti?

Skúsenosti s našimi systémami nemôžeme v zásade očakávať. Rozhodujúce sú predpoklady pre prácu na vývoji elektronických systémov a ich aplikácií, schopnosť absorbovať nové informácie a skúsenosti a využívať ich pri svojej práci. Dôležitá je schopnosť spolupracovať ako člen tímu. V prípade seniorských pozícií sú potrebné aj manažérske zručnosti a skúsenosti s vedením menších tímov a projektov. Samozrejme, predpokladáme všeobecný prehľad a skúsenosti v oblasti automatizácie či vývoja elektronických zariadení.

Musíte dostávať veľa žiadostí o zamestnanie.

Ak hovoríme napríklad o pozícii systémového inžiniera, tak priamo ku mne sa veľké množstvo vhodných kandidátov nedostáva. Jednou z príčin môže byť aj to, že na Slovensku sa zrejme väčšia časť firiem z oblasti automatizácie zaoberá skôr aplikáciou existujúcich systémov a integráciou hotových komponentov ako ich samotným vývojom. Čo je podľa mňa škoda.

Ďakujem za rozhovor.

Martin Karbovanec



Londýn má najväčší solárny most na svete

Od januára má Londýn o ďalšiu netradičnú atrakciu navyše. V úvode tohto roka tu totiž otvorili solárny most Blackfriars cez rieku Temžu, ktorý bol súčasťou veľkej modernizácie vlakovkej stanice Blackfriars. Most je síce druhý, avšak najväčší svojho druhu na svete. Svetovo prvý solárny most s menom Kurilpa Footbridge postavili v roku 2009 v austrálskom Brisbane. Práce na Blackfriars sa začali v októbri 2011. Na novej streche mosta sa nachádza dovedna 4 400 fotovoltických panelov. Ide vôbec o najväčšie fotovoltické pole v Londýne.

Modernizácia stanice Blackfriars

Spoločnosť Network Rail rekonštruovala stanicu v rámci programu Thameslink. Projekt zahŕňal rekonštrukciu železničného mosta z éry vládnutia kráľovnej Viktórie (1837 – 1901), novú stanicu cez Temžu a novú stanicu londýnskeho metra. Stanicu Blackfriars postavili na zrekonštruovanom železničnom moste. Má dva vchody – zo severného aj južného brehu rieky. Zrekonštruovaný most umožňuje prevádzkovať na trati dlhšie, až dvanásťvozňové vlaky.



Fotovoltická elektráreň na moste

Na novej konštrukcii mosta je inštalovaných 4 400 fotovoltických panelov, ktoré pokrývajú 50 % všetkých energetických nárokov železničnej stanice. Predpokladá sa, že panely vyrobia ročne 900 000 kWh elektrickej energie. Poloha mosta aj jeho široká strecha s rozlohou 6 000 m² boli ideálne na umiestnenie panelov. Pevná konštrukcia mosta zabezpečuje, že panely môžu dlhodobo generovať obnoviteľnú energiu.

Strecha je zložená z dielov v tvare zubov píly podobne ako strecha nového domáceho terminálu medzinárodnej stanice St. Pancras. K tomuto zúbkovitému dizajnu sa dospelo postupne z pôvodného návrhu, ktorý počítal so strechou z jedného kusu pozdĺž celej dĺžky mosta. Fotovoltické panely ležia na južných, naklonených častiach strešných dielov, svetlíky zase vpúšťajú zo severnej strany prírodné svetlo dovnútra stanice.





Suzanna Lashford, manažérka obchodného oddelenia v Solar Century, vysvetľuje, prečo sa na členej streche s mnohými šikmými plochami nedala postaviť bežná fotovoltaická konštrukcia: „V spolupráci s architektom stanice sme museli strechu starostlivo vnímať ako celok a vyvinúť individuálnu konštrukciu na mieru, vďaka ktorej bolo možné položiť každý panel v rámci inštalačných obmedzení s dostatočným priestorom na vykonávanie údržby a umiestnenie invertorov.“

Invertory menia elektrický prúd vyrobený panelmi z jednosmerného na striedavý. Na stanici Blackfriars nie je jeden centrálny inverter pre celú strechu, ale vždy jeden inverter pre skupinu panelov. Tie sú umiestnené podobne ako ďalšie elektrické príslušenstvo na distribúciu energie z panelov do budovy stanice v centrálnom nosníku tiahnucom sa pozdĺž celej strechy.

Umiestnenie panelov na streche mosta prechádzajúceho cez veľkú rieku bolo veľkou logistickou výzvou pre ich dodávku a inštaláciu. Dôležitý fakt, ktorý museli konštruktéri zobrať do úvahy, bola obmedzená nosnosť mosta počas jeho výstavby. Uvažovalo sa nad niekoľkými variantmi vrátane dodávky modulov na riečnom člne a ich umiestnenia pomocou žeriava, čiže postup pripomínajúci upevňovanie kabínok kolesa London Eye v roku 2000. S. Lashford poukázala na to, že túto metódu použila Solar Century pri inštalácii fotovoltaických panelov na 2,5 km vzdialenej plávajúcej požiarnej zbrojnici pri moste Lambeth. Ďalšou možnosťou bolo priviesť moduly vlakom v noci. Nakoniec sa moduly umiestňovali na strechu dvoma žeriavmi vztýčenými na južnom a severnom konci mosta a následne sa manuálne inštalovali na svoju definitívnu pozíciu.



S. Lashford zastáva názor, že slnečná energia reprezentuje v prípade stanice Blackfriars najlepšie riešenie z kategórie obnoviteľných zdrojov: „Network Rail sa zamýšľala nad ďalšími alternatívami vrátane čerpadiel voda/vzduch, ktoré pracujú na podobnom princípe ako zemné tepelné čerpadlá. Stanice zvyknú mať nízke požiadavky na teplo, ale zase vysoké nároky na elektrickú energiu; slnečná energia sa preto ukázala ako najefektívnejšia na využitie rozsiahleho priestoru strechy. Okrem toho sa panely pomerne ľahko integrovali do konštrukcie strechy. Splňajú požiadavky na flexibilitu a veľkosť, ktoré sú často kľúčové pri implementácii obnoviteľných zdrojov energie v oblastiach s vysokou hustotou osídlenia. Umiestnenie fotovoltaických panelov na strechách je vo všeobecnosti oveľa efektívnejšie využitie priestoru, ktoré má vysokú energetickú návratnosť. Blackfriars síce disponuje relatívne malou strechou, ale aj tak sme boli schopní dodať 50 % všetkej energie na prevádzku stanice.“

Zlepšenie udržateľnosti stanice Blackfriars

Solárny most umožňuje stanici Blackfriars znížiť emisie CO₂ o odhadovaných 513 ton ročne (vypočítaných na základe štandardného koeficientu emisií pre Veľkú Britániu na úrovni 0,545 kg CO₂/kWh). Takisto sa tu nachádza systém na zber dažďovej vody.

Kľúčoví hráči projektu

Hlavnou inžinierskou firmou bola londýnska Solar Century, ktorá zároveň inštalovala fotovoltaické panely na moste. Na konečnom návrhu kooperovala s Jacobs Engineering, hlavným koordinátorom celej rekonštrukcie. Fotovoltaické moduly dodala spoločnosť Sanyo Electric a financoval ich Fond oddelenia dopravnej bezpečnosti a prostredia.

Fotovoltaické panely

Na streche 250 metrov dlhého mosta sa nachádzajú fotovoltaické články Sanyo Panasonic HIT (Heterojunction with Intrinsic Thin layer). Tieto články kombinujú tenkú vrstvu monokrystalického kremíka s vrstvou amorfného kremíka. Neobsahujú žiadne pohyblivé časti, a teda nevydávajú žiaden zvuk.

Články sú zároveň na 100 % bez emisií. Moduly sú 1 580 mm vysoké, 798 mm široké, 35 mm hlboké a vážia 15 kg. Ich rozmery im umožňujú obsadzovať menej priestoru ako konvenčným kryštálickým kremíkovým článkom. Panely sa vyznačujú lepšou redukciou energetických strát z elektrického odporu a troma svetloutilivými vrstvami s menšou hrúbkou. Antireflexné sklo zvyšuje generovanie elektrického prúdu v dopoludňajších hodinách a po večer tým, že znižuje plytvanie slnečným žiarením vďaka regulácii rozptylu svetla. Panely sú pripojené na 294 invertorov SolarMax MT 13.

Trh s fotovoltaikou vo Veľkej Británii

Trh vo Veľkej Británii poskytuje výrobnú kapacitu okolo 760 MW. Kráľovstvo plánuje do roku 2020 vyrábať 15 % všetkej svojej energie z obnoviteľných zdrojov. Britská vláda sa v roku 2010 rozhodla motivovať domácnosti, ale aj komerčnú sféru k výrobe energie z obnoviteľných zdrojov. Zaviedla preto výkupnú tarifu 0,43 libry za každú kWh vyprodukovanú fotovoltaickými panelmi, mikrokogeneračnými jednotkami alebo veternými turbínami.

V roku 2010 zaznamenala Veľká Británia 60 % nárast výroby elektrickej energie z fotovoltaiky. V tom istom roku bolo kráľovstvo najrýchlejšie sa rozvíjajúcim trhom s fotovoltaikou na svete. V roku 2011 však britská vláda siahla k zníženiu výkupnej tarify na polovicu, 0,21 libry, čo sa stretlo s masívnymi protestmi tamajšieho fotovoltaického priemyslu.

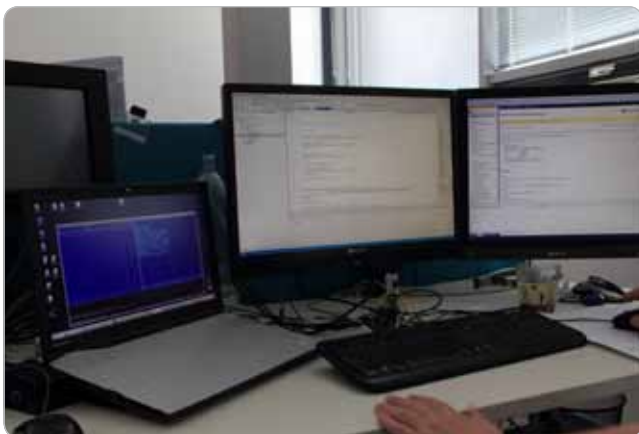
<http://www.power-technology.com/>, www.solarcentury.com
www.railmed.org, <http://www.networkrailmediacentre.co.uk/>

-bb-

Technické myslenie a kreativita – u nás áno...

Zo všetkých strán sa na nás valia informácie, aké je dôležité mať pridanú hodnotu produktu. Slovenská spoločnosť HMH s.r.o., ktorá vznikla v roku 1993 a je zameraná na oblasť riadenia technologických procesov, mala pridanú hodnotu už od začiatku svojho fungovania - vlastný vývoj a výrobu. Všetky systémy sú kompletne vyvinuté a vyrobené spoločnosťou HMH na našom území a našimi ľuďmi. Práve máte príležitosť pridať sa k úspešnému tímu vývojárov a pracovať v stabilnej spoločnosti s dlhodobou tradíciou a perspektívou rastu.

Prvotnú orientáciu na realizáciu projektov v oblasti energetiky, strojárstva a tvorby zákazkového softvéru vystriedala v roku 1997 oblasť riadiacich, meracích a zabezpečovacích systémov pre koľajovú dopravu. Pre aplikácie v koľajovej doprave spoločnosť vyvinula jedinečný modulárny systém MIREL, ktorý sa stal základom väčšiny aplikácií. Na základe vlastného know-how a vlastných vývojových,



výrobných a servisných kapacít, HMH s.r.o. zabezpečuje kompletný životný cyklus systémov MIREL pre aplikácie v náročnom prostredí železničnej dopravy. Je samozrejmosťou, že všetky aktivity spoločnosti sú vykonávané v súlade so zavedeným systémom kvality podľa ISO 9001.

Úspech nielen na Slovensku

V súčasnej dobe sa produkty spoločnosti predávajú nielen na Slovensku, ale i Rakúsku, Nemecku, Čechách, Maďarsku či Poľsku. Hlavný produkt – vlakový zabezpečovač – totiž unikátne zlučuje funkcie národných zabezpečovačov spomínaných krajín v jednom systéme.

Portfólio produktov HMH s.r.o. dodávaných pod obchodnou značkou MIREL sa delí do štyroch hlavných skupín:

- Riadiace systémy
- Zabezpečovacie systémy
- Registračné a indikačné systémy
- Systémy zberu a prenosu dát z technológií



Pracovná atmosféra

V spoločnosti pracuje 58 zamestnancov, ktorí si pochvaľujú stabilnú pozíciu firmy s dvadsaťročnou tradíciou a jasnou víziou. Spoločnosť HMH s.r.o. je transparentná nielen smerom ku svojim zákazníkom, ale aj ku zamestnancom. Výsledky firmy sú pravidelne zverejňované na firemnom intranete. Sťahovanie spoločnosti v roku 2013 prinieslo zamestnancom vynovené priestory nielen na výkon práce (vrátane moderného laboratória na simuláciu a testovanie prototypov) ale i s viacerými oddychovými zónami. Najdôležitejším a najhodnotnejším článkom výrobného procesu je zamestnanec a spoločnosť preto svojich ľudí podporuje na slovenské pomery nadštandardným sociálnym programom so širokou ponukou benefitov a možnosťami dodatočného profesijného a záujmového vzdelávania.



Hľadáme kolegu do tímu vývojárov. Pridajte sa k nám!

Náš nový kreatívny kolega by mal byť vyštudovaný automatizér alebo elektrotechnický inžinier s 5ročnou praxou. Určite by mal mať skúsenosti s vývojom mikroprocesormi riadených elektronických zariadení – mal by vedieť pripraviť si koncepciu, technické riešenie a samozrejme uviesť prototyp do prevádzky. Ak sa ku skúsenostiam pridá analytické myslenie, zmysel pre detail a záujem podporovať ciele spoločnosti – myslím, že sme sa práve našli. Potom stačí už len zaslať životopis na adresu personalista@hmh.sk a spresniť si vzájomné predstavy a očakávania.



HMH s.r.o.

personalista@hmh.sk
www.hmh.sk

Neobvyklá distribúcia energie z vodnej elektrárne

Súčasná regulačná koncepcia umožňuje malovýrobcom elektriny vyvážať a predávať svoje prebytky energie prostredníctvom národnej siete. Prenos energie do siete však nie je triviálna úloha. Spoločnosť Applied Hydropower, špecialista na výrobu a inštaláciu súkromných vodných elektrární, vyvinula spoľahlivé a nákladovo efektívne riešenie založené na meničoch od spoločnosti Parker Hannifin.

Najväčšou výzvou pri prenose energie z malej vodnej elektrárne do národnej siete je synchronizácia: výkon privádzaný do siete musí presne zodpovedať vlastnej fáze a frekvencie siete. Dosiahnutie presnej synchronizácie bežnými metódami, ako je napríklad riadenie otáčok alternátora však v žiadnom prípade nie je jednoduché. Jedným z problémov malej vodnej elektrárne je kolísanie prietoku vody, čo v praxi znamená, že rýchlosť turbíny a tým aj rýchlosť alternátora tiež kolíše.

Druhou výzvou je to, že turbína pracuje na najvyššom výkone po celú dobu - aj keď sa prietok a tlak vody výrazne mení a vyžaduje si, aby turbína menila svoju rýchlosť synchronne.

Treťou dôležitou výzvou bolo zabezpečenie hladkého štartu turbíny a alternátora. Ak by voda v plnej sile narazila na stacionárne lopatky turbíny, vznikne veľké rázové mechanické zaťaženie. Pri renovácii vodnej elektrárne vo Vivod Hall, v severnom Walese, sa technici z Hydropower rozhodli použiť modulárny pohon Parker AC890. Na riadenie rýchlosti motora však pohony použili neobvyklým spôsobom. Dva obojsmerné meniče sú zapojené späť cez DC zbernice. V podstate jeden z meničov je pripojený k vodnej elektrárni a druhý k národnej sieti.

Vďaka takémuto nastaveniu sa môže rýchlosť asynchrónneho motora meniť, ale príkon z vodnej elektrárne je vždy synchronizovaný so sieťou. Najvyššiu účinnosť systému je možné nastaviť pre rôzne vodné podmienky meraním sklzu indukčného generátora medzi frekvenciou dodávky a rýchlosťou asynchrónneho generátora. Účinnosť sa mení automaticky malým prírastkovým zvyšovaním a znižovaním frekvencie. Uvedené usporiadanie má aj ďalšie výhody - keďže sa jedná o obojsmernú "prevádzku", je možné z rozvodnej siete čerpať energiu pre pohon indukčného generátora ako motora.

Prevádzka vodnej elektrárne vo Vivod Hall má zaujímavú históriu. Pôvodný systém nainštalovali už v roku 1922 a slúžil na zásobovanie elektrinou na osvetlenie. V tej dobe sa skladal z dvoch turbín s dynamom, ktoré vyrábalo jednosmerných 110 voltov. Tento systém bol prevádzkovaný až do roku 1950, kedy dom napojili do národnej siete a turbíny sa postupne prestali používať. S rastúcim dôrazom na obnoviteľné zdroje energie a na atraktívne tarify pre vývoz energie bola spoločnosť Applied Hydropower poverená modernizáciou.

V systéme sa stále nachádzajú dve turbíny. Jedna s výkonom 8kW slúži na napájanie tepelného čerpadla a poskytuje teplú vodu a osvetlenie pre dom. Druhá, väčšia turbína, dimenzovaná na 22kW je konfigurovaná pohonmi Parker. V tomto prípade sa ukázalo, že je možné použiť štandardné kompletne uzavreté šesťpólové motory ako indukčné generátory pracujúce na frekvenciách 40 až 70 Hz.

"Vivod Hall bol vlastne tretí malý hydroelektrický systém, ktorý sme dodali," rozpráva Ted Stowell, generálny riaditeľ spoločnosti Applied Hydropwer, "a v každom sme použili meniče Parker. Spoločnosť Parker poskytla odbornú a ľahko dostupnú technickú podporu kedykoľvek sme potrebovali. Okrem toho dokáže Parker postaviť celý systém na jednom paneli - vrátane merania, systému ochrany G59 a riadenia na diaľku."

-mk-

|môj| názor|



Ochrana a diagnostika strojov

Globálna ekonomická situácia na svetovom trhu okrem iného spôsobuje aj to, že pri investíciách do nových zariadení sa zvýšená pozornosť venuje aj ochrane a údržbe existujúcich strojov a zariadení. Hlavnými cieľmi monitorovania technického stavu, ochrany a vibrodiagnostiky strojov a zariadení sú najmä:

- bezpečnosť prevádzky,
- zvýšenie výrobných kapacít,
- zníženie nákladov,
- predĺženie životnosti.

Monitorovacie a zabezpečovacie systémy spravidla nie sú priamymi účastníkmi výroby, preto do tvorby investičného zámeru vstupujú s nižšou prioritnou hladinou. Vhodne navrhnuté a optimálne realizované systémy na ochranu strojov a zariadení, ktoré spĺňajú všetky odporúčania technických noriem STN, rep. ISO noriem, v určitých situáciách môžu byť nenahraditeľné pri ochrane majetku, zdravia a v špecifických prípadoch pri ochrane ľudských životov. Moje skúsenosti sú také, že keď sú škody len na majetku, tak tieto havarijné prípady spravidla rieši zodpovedný manažment v rámci svojich interných kompetencií. Ak počas havárie dochádza k všeobecnému ohrozeniu, ublíženiu na zdraví alebo k strate ľudského života, do vyšetrovania vstupujú orgány činné v trestnom konaní. V takýchto prípadoch je veľmi dôležité, aby boli v ochrane strojov a zariadení dôsledne dodržané všetky odporúčania vecne platných národných a medzinárodných technických noriem. Ak vzniknú havárie následkom ublíženia na zdraví človeka alebo dôjde k strate ľudského života, nie je takmer možné zdôvodniť, prečo boli vedome vynechané alebo nerealizované odporúčania noriem na primeranú ochranu strojov a zariadení. Túto skutočnosť by bolo potrebné zohľadniť aj pri ekonomickom, resp. finančnom posudzovaní investičných zámerov. Podporujem názor, podľa ktorého ochrana realizovaná na základe odporúčaní platných technických noriem môže byť doplnená a rozšírená modernými prostriedkami a metódami, ktoré však nesmú vylúčiť, vynechať, obmedziť prostriedky a metódy odporúčané technickými normami. Odporúčania noriem treba dodržať nielen pri funkčnosti technických prostriedkov (napr. snímačov kmitania a posuvov, vyhodnocovacích jednotiek), ale aj pri ich kvalite a vyhotovení.

Ing. Peter Tirinda, CSc.
konateľ spoločnosti B & K s.r.o.

J. Holeček: Univerzity majú dva problémy – slabú kvalitu a zlú štruktúru

Prezident Zväzu automobilového priemyslu (ZAP) Jaroslav Holeček pozná priemyselné podniky zvnútra. Dlhé roky bol personálnym šéfom závodov Volkswagenu na Slovensku aj v Portugalsku, členom ich predstavenstiev. Vie veľmi dobre, ako fungujú vzťahy dodávateľov a odberateľov v automobilovom priemysle. Doma je však najmä v problematike pracovných síl a vzdelávania. To je aj jeden z najväčších problémov, ktoré ako prezident ZAP rieši. Investori podľa neho už váhajú s príchodom na Slovensko, pretože sa obávajú, že nenájdu dosť kvalitných pracovníkov pre svoje závody.

Je situácia naozaj taká krízová?

Hovorí o mne, že Holeček predkladá hororové správy, ale je to naozaj tak. Je to žalostné, že sa pre Slovensko nadefinovali potreby trhu práce prvý raz po 22 rokoch. Ukázalo nám to niečo, čo sa bez reformy odborného vzdelávania nedá naplniť. Na budúcich päť rokov potrebuje slovenská ekonomika 320-tisíc nových kvalifikovaných ľudí. Nielen vzdelaných, ale aj kvalifikovaných. Treba medzi tým rozlišovať, lebo máme veľa vzdelaných ľudí, ale málo kvalifikovaných. Vzdelanie je absolvovanie školy, ale niekedy to vôbec nemá zmysel. Prinesie to len papier, neprinesie to kvalifikáciu pre povolanie.

Každý rok predsa dokončia školu desiatky tisíc mladých ľudí...

Ako som spomenul, na päť rokov potrebujeme 320-tisíc nových pracovných síl, teda vyše 60-tisíc mladých ľudí za jeden rok. Z toho tri štvrtiny pripadajú iba na obnovu pracovnej sily – teda ľudí, ktorí odchádzajú do dôchodku, iba štvrtina sú nové pracovné miesta. Z tých 60-tisíc ročne však potrebujeme iba necelých dvadsaťtisíc vysokoškolsky vzdelaných, pričom v súčasnosti ich pripravujeme na vysokých školách raz toľko. Zvyšných 40-tisíc potrebujeme stredoškólkov.

Na stredných školách ročne končí takmer 50-tisíc študentov.

Áno, to je pravda, z toho však 64 % pokračuje na vysokú školu. To je prvý problém, niečo v našom systéme vysokých škôl je choré. Európsky priemer počtu tých, čo zo strednej pokračujú na vysokú školu, je 25 %, na Slovensku je to vyše 60 %. Kameň úrazu je, že tam idú ľudia, ktorí tam nemajú čo robiť, lebo vysoká škola má byť vysoká a nie niečo, čo len nahrádza nekvalitné stredné školy.

Na trh práce teda príde ročne iba zhruba 20-tisíc stredoškólkov.

Aj z nich sú ešte tri štvrtiny neuplatniteľných, lebo študujú odbory, ktoré trh práce nepotrebuje. Prípadne sú nepoužiteľní z hľadiska kvality, v niektorých krajinách by ani nedokončili školu, mali by iba základné vzdelanie. U nás však dokončia, lebo pre školy je každý cent je dobrý. Každá hlava, za ktorú prídu peniaze, je dobrá, takže to nejak vždy dokončia. No skončia ako nezamestnaní. Potom ostane podľa našich výskumov iba 6,5 % mladých, ktorí vychádzajú zo strednej školy a zamestnajú sa v tom odbore, ktorý študovali. Ak budeme optimisti, pridáme tých, čo idú na vysokú školu a vypadnú z nej už v prvom ročníku. Tak sa dostaneme na 10 percent, čo je zhruba 5 000 ľudí ročne. No my ich potrebujeme zo stredných škôl 30-tisíc.

Čo treba zmeniť na vysokých školách?

Tam sú dva problémy – kvalita a štruktúra. Na Slovensku je 36 plus dve vysoké školy, to je strašne veľa. Navyše dve tretiny z nich sú humanitné a jedna tretina je prírodovedná. Stačilo by o tretinu menej študentov na vysokých školách a rozdeliť to na polovicu na humanitné a prírodovedné smery. Aj to by ešte bolo veľa, prírodovedné by mali mať prevahu, s tými vieme žiť. Vysoké školy sú pre Slovensko ťažký problém, pretože majú autonómiu danú zákonom. Môžu si robiť, čo chcú a štát im to ešte aj čiastočne platí.

To je však dlhodobý proces, čo sa dá urobiť teraz?

Musíme spropagovať podniky a priblížiť ich školám. Problém je, že školy s tým systémom vzdelávania bez problémov dokážu vyžiť bez podnikateľskej sféry. Oni nepotrebujú podniky, dostanú peniaze od štátu, nemusia sa snažiť. Vysoké školy sa hodnotia podľa toho, koľko napublikujú, aké majú citácie. Nehovorí to už o kvalite tých

publikácií, o tom, akých absolventov pripravujú, pre koho ich pripravujú. Všetko je o kvantite, nie o kvalite.



Jaroslav Holeček, prezident Zväzu automobilového priemyslu

Vlani sa objavil projekt Vysokoškoláci do praxe, bude prínosom pre spoluprácu podnikov a škôl?

Povedali sme si, že musíme znovu vybudovať most medzi univerzitami a zamestnávateľmi. Mostom sa stal práve tento projekt. Je to výborný nápad. Keď s tým za nami prišli, potešili sme sa a povedali sme si, že sa konečne objavilo niečo, čo sme nevymysleli my zamestnávateľia. Projekt sa pripravoval systémovo, od toho, aby sme si stanovili, čo ekonomika reálne potrebuje, ktoré študijné odbory. Tým odborom potom otvoríme podniky a ukážeme študentom, o čo ide. Našli sme teraz prvých 54

študentov, ktorí idú na prax. Privedieme ich do podnikov, pretože oni si tam odvykli chodiť a majú pocit, že si vystačia so štúdiom.

Aký je druhý krok?

Vytvoriť školy, ktoré sú pre prax. Mali by sme konečne odísť od univerzitného smerovania, a to na každej škole. Môžeme mať univerzity, ale budú mať vedecké a praktické smerovanie. Povedzme, že bakalárske štúdium bude spoločné, ale potom v ďalšej časti sa to rozdelí. Iba 5, najviac 10 % študentov je schopných pôsobiť akademicky, vedecky a štát ani nepotrebuje viac. Potrebuje ľudí, ktorí budú pracovať, a nielen tých, ktorí budú rozmyšľať a robiť vedu.

Pracujete aj ako vysokoškolský učiteľ, ako vnímate dnešných študentov?

Len 20 percent študentov vie, na čo tam chodia, 80 percent je tam len pre papier. Na prednášku mi príde zo 150 študentov iba 40 a z nich iba 20 vie, o čom rozprávam. Školy sa často aj rôznymi marketingovými ťahmi usilujú pritiahnuť študentov. Často ich však iba klamú, nedávajú im prípravu na povolanie, ale papier. Určite treba zmeniť systém financovania školstva. Nie je možné, aby sme financovali všetko. Možno by prospelo, ak by si študenti školu spolufinancovali, prípadne získali štipendium z podnikov. Je to tak, že čo ľudia dostanú zadarmo, málo si vážia. Štát by však mal najmä podporiť odbory, ktoré sú potrebné pre rozvoj Slovenska. Nie je normálne, aby v ročníku študovalo 1 600 právnikov, pričom potrebujeme ročne iba tristo.

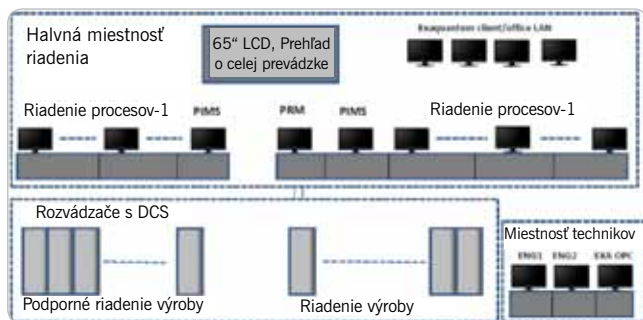
Ing. Peter Kremský

peter.kremsky@gmail.com
www.vysokoskolacidopraxe.sk

Automatizácia výroby syntetickej gumy

Asahi Kasei Synthetic Rubber Singapore Pte. Ltd. (AKSS), dcérska spoločnosť Asahi Kasei Chemicals Corporation, postavila na Jurong Island v Singapúre v roku 2011 nový závod, ktorý ročne vyrobí 50 000 ton polymerizovanej styrén-butadiénovej gumy (S-SBR). Ide o typ syntetickej gumy, ktorá sa používa v tzv. zelených pneumatikách zvyšujúcich efektivitu spotreby paliva. Vďaka čoraz prísnejším regulačným nariadeniam a rastúcemu tlaku na ochranu životného prostredia sa dopyt po S-SBR za posledné roky významne zvýšil a preto sa spoločnosť Asahi Kasei Chemicals rozhodla významne zvýšiť objem výroby tohto dôležitého materiálu.

Pre automatizáciu výrobného závodu postaveného na zelenej lúke si AKSS zvolila systémové riešenia spoločnosti Yokogawa. Dodané riešenie zahŕňalo nasadenie riadiaceho systému výroby CENTUM VP (PCS), bezpečnostného riadiaceho systému (SIS) ProSafe-RS, systém riadenia a správy výrobných informácií Exaquantum (PIMS), nástroj pre riadenie a správu technických podnikových prostriedkov Plant Resource Manager (PRM) a rôzne typy prevádzkových prístrojov využívajúcich pripojenie do zbernice FOUNDATION™.



Obr. Architektúra riadiaceho systému výroby

Aby bola zaručená bezpečnosť celej prevádzky, kompletne sa prepojili funkcie bezpečného odstavenia a detekcie prítomnosti ohňa a plynu z bezpečnostného riadiaceho systému ProSafe-RS do riadiaceho systému výroby CENTUM VP, čo prevádzkovým operátorom a technikom umožnilo monitorovať technologické procesy v celej prevádzke pomocou jednotnej vizualizácie. Funkcie bezpečnostného riadiaceho systému ProSafe-RS Sequence of Event (SOE) ešte viac zvyšujú bezpečnosť prostredníctvom podrobnej analýzy odchýlok procesu a identifikácie príčin problémov. Jednotná inžinierska platforma ponúka možnosť vykonávania zmien v PCS aj v SIS, ktoré možno kedykoľvek nahradiť do jednotlivých riadiacich staníc. Vďaka tomu možno znížiť vyťaženie technikov.

Počas uvádzania výrobného závodu do prevádzky, vyžila AKSS nástroj spoločnosti Yokogawa PRM na kontrolu všetkých regulačných slučiek a ventilov v každej slučke. Operátori a technici môžu počas rutínnej prevádzky využívať PRM pre monitorovanie všetkých prevádzkových prístrojov a zariadení z centrálnej miestnosti riadenia. Vďaka tomu sa znižuje nutnosť pochôdzok priamo v prevádzke a je to príležitosť pre zavedenie preventívneho prístupu v údržbe, aby sa chyby na prístrojoch a zariadeniach identifikovali a odstránili skôr, ako dôjde k ich zlyhaniu.

Zdroj: S-SBR Production Automated Using CENTUM VP, ProSafe-RS, PRM and FOUNDATION™ fieldbus Solutions, Yokogawa Electric Corporation, 2011, Case Study, dostupné online 2.6.2014 na <http://cdn2.us.yokogawa.com/iab-suc-akss-en.pdf>

|môj| názor|



Vybavenie škôl a úroveň absolventov

Elektrofakultu STU som ukončil v roku 1992. Rok 1989 ma zastihol zhruba v polovici štúdia. Väčšina z nás, absolventov tých čias si vtedy myslela, že sme hybnou silou spoločenskej zmeny. Verili sme, že nový vývoj nám prinesie len pozitíva. Na druhej strane pád socialistického systému priniesol aj veľa efektov, ktoré nás zasiahli negatívne. Jedným z nich bolo, že naša fakulta svojím technickým vybavením prestala z jedného dňa na druhý vyhovovať požiadavkám doby.

Československo bolo až do roku 1989 pevným pilierom v bloku socialistických štátov, ktoré mali spoločný trh, spoločné plánovanie, spoločný technologický vývoj. Ako je známe, boli do značnej miery izolované od ostatného sveta. Technické prostriedky škôl, vybavenia laboratórií a učební zodpovedali možnostiam a požiadavkám „socialistického sveta“. Je všeobecne známe, že „západ“ bol v predrevrúťových rokoch technologicky oveľa vyspelejší. Izolácia medzi týmito dvoma svetmi však bola taká dokonalá, že výdobytky techniky sa k nám skoro vôbec nedostávali. Ešte koncom osemdesiatych rokov bol personálny počítač na Slovensku považovaný za sci-fi a my, študenti elektrofakulty sme mali prístup k PC len veľmi limitovaný čas. Prevodníky fyzikálnych veličín v školských laboratóriách boli väčšinou československej výroby a roboty, ktoré sme videli na exkurziách, boli vyrobené na Slovensku.

Po prevrate začali do našich priemyselných podnikov relatívne rýchlo prenikať „výdobytky“ západného vývoja. Objavili sa PLC nadnárodných spoločností, na meranie fyzikálnych veličín začali firmy rýchlo využívať novšie západné prevodníky ap. Škola však po prevrate nemala dostatočné zdroje na vybavenie sa takouto technikou. Keď sme ako absolventi prišli do praxe, stáli sme často ako Alenka v ríši divov pred toľkým vývojom. Pochopili sme, že škola nám dala len teoretický základ. Z pohľadu praktickej použiteľnosti sme ako absolventi začínali od nuly.

Súhlasím s názorom, že finančné zdroje investované do školstva sú u nás nízke a neefektívne prerozdeľované. Napriek tomu si myslím, že technická vybavenosť škôl dnes zodpovedá oveľa viac požiadavkám doby, ako to bolo v našich časoch. Len spoločnosť, pre ktorú pracujem, vybavila meracou technikou niekoľko laboratórií v školách. Poznám veľa ďalších firiem, ktoré zariadili na vysokých školách laboratóriá modernými automatmi, vizualizačnou technikou, pracovnými stanicami, prístrojovou technikou... Študenti dnes majú možnosť „ohmatať si“ a reálne pracovať so zariadeniami, s ktorými sa stretnú aj v praxi po ukončení školy. Napriek tomu si myslím, že úroveň znalostí terajších absolventov vo všeobecnosti (nechcem sa dotknúť svetlých výnimiek, ktoré, samozrejme, existujú) nezodpovedá vybaveniu škôl.

Ing. Zoltán Lovász
výkonný riaditeľ PPA ENERGO s.r.o.

Frekvenčné meniče Altivar potvrdzujú svoju pevnú pozíciu na trhu

Spoločnosť Schneider Electric patrí k významným a dlhodobo stabilným dodávateľom produktov a riešení v oblasti elektrotechniky. V širokom produktovom portfóliu zohrávajú významnú úlohu práve elektrické regulované pohony. Z hľadiska možnosti aplikácií sú jadrom ponuky frekvenčné meniče Altivar. Používatelia moderných meničov však požadujú často aj niečo navyše. V posledných rokoch sa kladie veľký dôraz aj na úsporu energií. Pri plynulej regulácii prietokov plynov a kvapalín sa tieto úspory dajú realizovať veľmi jednoducho.

Schneider Electric ponúka frekvenčné meniče pre nízko- aj vysokonapäťové motory v rozsahu výkonov od 180 W do 10 MW a napäťové hladiny od 100 V do 10 kW. Z hľadiska rozsahu aplikácií pokrývajú väčšinu potrieb našich zákazníkov. Od najbežnejších použití, ako sú napríklad regulácie otáčok motorov ventilátorov, čerpadiel, dúchadiel a kompresorov, až po sofistikované regulácie momentu s asynchrónnymi motormi a polohovanie so synchronnými motormi s permanentnými magnetmi.

Altivar 32: keď šťihlosť rozhoduje

Z celej širokej ponuky frekvenčných meničov je to napríklad veľmi prepracovaný a množstvom aplikačných funkcií vybavený Altivar 32. Tento prístroj si poradí s trojfázovými asynchrónnymi motormi aj so synchronnými motormi s budenými permanentnými magnetmi.



Frekvenčný menič Altivar 32 a motor BMP: efektívne riešenie

V našej ponuke je aj rad motorov BMP, ktoré sú konštruované tak, aby si bez problémov porozumeli s citovaným meničom. Kombinácia Altivar 32 a BMP je určená predovšetkým pre pracovné stroje, pri ktorých sa kladú vyššie nároky na dynamiku a presnosť regulácie. Z hľadiska úspory zastavaného priestoru majú motory BMP o 60 % menší objem ako výkonovo adekvátne trojfázové asynchrónne motory. Veľmi dôležitý je i aspekt účinnosti, ktorý má priamy vplyv na úsporu elektrickej energie. Motory BMP majú triedu účinnosti IE4 (Super Premium).

Altivar 61: „Low Harmonics“

Ďalším z radov Altivar, ktorý má Schneider Electric v ponuke, je rad Altivar 61 – „Low Harmonics“. Frekvenčný menič Altivar 61, v základnom vyhotovení, je prístroj špeciálne určený na reguláciu otáčok motorov ventilátorov a odstredivých čerpadiel. V týchto aplikáciách sa úspory energie realizujú relatívne veľmi jednoducho v súvislosti s požiadavkou na plynulú reguláciu otáčok motorov. Využíva sa tu tiež priaznivý fakt, že príkon motora sa mení s treťou mocninou otáčok. Takže v porovnaní s „klasickou“ reguláciou ventilom sa dajú úspory a návratnosť investície do meniča s príslušenstvom jednoducho spočítať. Na zjednodušenie výpočtu návratnosti a úspor sa ponúka softvér pre PC pod názvom ECO2.

Altivar 61 „Low Harmonics“ je menič v skrini Spacial SF, v krytí IP 54, s napájaním 3 x 400 V a výkonom motorov od 90 do 630 kW. Tento menič je vybavený riadeným usmerňovačom, tzv. vyhotovením AFE – Active Front End. Pri prevádzke tohto zariadenia možno dosiahnuť veľmi nízku hladinu harmonických. Typická hodnota



Altivar 61 „Low Harmonics“ v skrini Spacial SF

harmonického skreslenia prúdu (THDI) je menšia ako 3 %. Účinník 1. harmonickej ($\cos \varphi$) a skutočný účinník (λ) sú veľmi blízko 1.

Altivar 71: efektívny, zameraný na riešenia

Ďalším z radu frekvenčných meničov je Altivar 71, vhodný najmä pre žeriavové aplikácie. Schneider Electric má dlhodobé skúsenosti v tejto oblasti a spolupracuje s významnými výrobcami žeriavov a zdvíhacích zariadení. Na tomto trhu kraľuje vlajková loď – Altivar 71 a už spomenutý Altivar 32. Altivar 32 je určený pre asynchrónne a synchronné motory bez spätnej väzby do 15 kW a Altivar 71 pre asynchrónne a synchronné motory so spätnou väzbou do 2 MW alebo bez nej. Altivar 32 možno použiť na horizontálne pohyby a Altivar 71

na horizontálne i vertikálne pohyby žeriavu. Obe dva meniče spĺňajú požiadavky na funkčnú bezpečnosť podľa STN EN 61800-5-2. Druhý spomenutý menič je teda univerzálnejší a umožňuje navyše i pripojenie voliteľnej karty ATV IMC, na ktorú môžu byť implementované tzv. aplikačné funkčné bloky (AFB). Vo veľa prípadoch sa možno zaoberať bez AFB s použitím štandardne zabudovaných aplikačných funkcií. K tým základným patrí komfortné ovládanie externej elektromechanickej brzdy na motoroch na horizontálny aj vertikálny pohyb (zdvih). Pri zdvihu možno nastaviť i kompenzáciu prepadu zaťaženého motora. Ak je na menič pripojených striedavo viac motorov alebo je potrebné, aby motor pracoval v rôznych režimoch, Altivar 71 si s tým ľahko poradí použitím funkcie multimotor alebo multiparameter. Úsporu času a optimalizáciu pracovného cyklu možno dosiahnuť pomocou aplikácie funkcie vysokorychlostný zdvih, keď si sám menič limituje maximálne otáčky v závislosti od zaťaženia zdvihového motora. Pri zdvihu niekedy dochádza k preveseniu lana. Aby nedošlo k jeho utrhnutiu pri napnutí, možno dvoma parametrami optimalizovať rýchlosť zdvihu. Používateľ si môže tiež uľahčiť konfiguráciu vstupov a výstupov v danej aplikácii, keď si priamo nastaví jednu z prednastavených makrokonfigurácií. Pri žeriavoch sú to predovšetkým makrokonfigurácie Hoisting a Material Handling.

V článku sú opísané iba niektoré frekvenčné meniče z ponuky Schneider Electric. Pre prípadných záujemcov o ďalšie informácie je k dispozícii linka Zákazníckeho centra a tím aplikačných špecialistov, ktorí prídu priamo k zákazníkovi alebo na miesto realizácie a pomáhajú tak s predpredajnou špecifikáciou a s popredajným uvedením do prevádzky.

Schneider
Electric

Iveta Malíšková

www.schneider-electric.cz, www.schneider-electric.sk

VEGABAR 80

Převodníky tlaku nové generace



hladina



průtok



tlak



teplota



rozhraní

Nové převodníky tlaku VEGABAR 80

Kompaktní snímače tlaku VEGABAR 80 tvoří ucelenou řadu přístrojů vhodných pro měření výšky hladiny v otevřených nádržích 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 sběrnice 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 korozivzdorné oceli a s krytím IP68. V těchto provezech jsou požadovány snímače tlaku s čelním provedením měřicí membrány, které usnadňují jejich čištění metodou CIP.

Základní technické parametry:

Měřicí rozsah: -1 ... +1.000 bar

Provozní teplota: -90... +400 °C

Přesnost: 0,05 %

Klasifikace: SIL 2 a SIL 3



VEGABAR 81



VEGABAR 82



VEGABAR 83



NOVINKA

Zobrazovací a nastavovací modul **PLICSCOM** pro převodníky tlaku VEGABAR 80 je nyní nově k dispozici v **českém jazyce**.

LEVEL INSTRUMENTS CZ
LEVEL EXPERT

Výhradní zástupce společnosti VEGA Grieshaber KG pro ČR a Slovensko:

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

Příbramská 1337/9, 710 00 Ostrava

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 řešení pro nejnáročnější úlohy v oblasti měření a regulace

Společnost Level Instruments CZ – Level Expert se specializuje na dodávky měřicí techniky pro průmyslové provozy, zejména techniky určené k měření výšky hladiny kapalin, sypaných látek či stanovení polohy rozhraní mezi nemísícími se kapalinami. Společnost mimo jiné nabízí snímače vyhovující náročným specifickým požadavkům chemického a petrochemického průmyslu, ale také potravinářského a farmaceutického průmyslu, oblasti energetiky, vodního hospodářství, strojírenství apod. Přístroje uživatelé poskytují spolehlivé údaje o množství měřeného produktu, výšce jeho hladiny a tlaku, a to bez ohledu na druh měřeného média.

Měření hladiny v destilační koloně

V petrochemickém výzkumném zařízení, výparník (vařák) se ohřívá kapalina ze spodní části destilační kolony společně s různými přísadami, tzv. katalyzátory a rozdělují je na jeho součásti. Teplota v této nádobě dosahuje asi 350 °C. Různé typy benzolu uvolněné při tomto procesu se poté extrahují do frakcionace.

Hladina ve výparníku musí být neustále monitorována a udržována během procesu konstantní. Proto je nutné spolehlivě měřit výšku hladiny dosažené maximální úrovně, bez ohledu na směšovací poměry surovin. Různé katalyzátory způsobují velké výkyvy v hustotě a dielektrické konstantě měřeného média. Tyto změny a extrémní podmínky tepelného procesu kladou zejména vysoké nároky na použitou měřicí techniku.

Procesní informace

Medium : Benzol

Nádrž : Výparník (vařák)

Procesní teplota : + 350 °C

Provozní tlak : 20 bar

Provozní podmínky: Extrémní teploty a vysoké tlaky, kolísavá hustota a dielektrická konstanta

Vysoké teploty a měnící se podmínky ve výparníku vyžadují robustní a spolehlivé technologie měření. Limitní spínač hladiny kapalin, typ VEGASWING 66 (obr. 1) je ideální pro měření hladiny kapalin s extrémními teplotami až do provozní teploty +450 °C a tlaku do 160 bar. Limitní vibrační spínač VEGASWING 66 detekují maximální přípustnou hladinu ropy v destilační koloně a spolehlivě zabraňují přeplnění nádrže. Jedná se o první limitní vibrační spínač kapalin na světě do těchto náročných provozních podmínek.



Obr. 1

Rozsah použití spínače VEGASWING 66 se nyní soustředí na ty nejnáročnější aplikace, jako jsou např. destilační kolony, parní kotle, kryogenní aplikace v plynových nádržích pro zkapalněný zemní plyn - LNG a dusík. Samozřejmostí je kvalifikace SIL 2 a SIL 3.

Reflektometrický snímač hladiny VEGAFLEX 86 (Obr.2), je ideální hladinoměrem pro použití v horkých médiích a měří skutečnou výšku hladiny ve výparníku. Díky jeho provozním teplotám -196 °C až

450 °C a tlaku 400 bar, je VEGAFLEX 86 velmi vhodný pro nejnáročnější aplikace. Použitý hladinoměr TDR je také kvalifikovaný SIL 2 (IEC 61508) a má všechny potřebné schválení pro použití v prostředí s nebezpečím výbuchu.



Obr. 2

V případě hladinoměru VEGAFLEX 86 je k dispozici verze s automatickou korekcí měření (šíření mikrovlnného signálu). Tato verze je vhodná pro měření hladiny médií, kde vzniká nasycená pára. Díky referenční části na začátku sondy je měřená hodnota kompenzována na základě změřené rychlosti šíření mikrovlnného signálu při konkrétním tlaku a teplotě.

Společně tyto snímače zajišťují neustálou cirkulaci měřeného média a tím i efektivní fungování celé destilační kolony.

Výhody:

- Robustní přístroje s dlouhodobou životností a s vysokou teplotní odolností
- Univerzálně použitelný limitní spínač hladiny není ovlivňován změnou vlastností produktu
- Efektivní a spolehlivý provoz destilační kolony díky přesným, spolehlivým naměřeným hodnotám
- Rozsáhlé diagnostické funkce a SIL kvalifikace

Převodníky tlaku VEGABAR 80

Nové převodníky procesního tlaku, hydrostatického a diferenčního tlaku VEGABAR 80 (obr. 3) vynikají řadou inovací a vysokou přetížitelností až 150-ti násobnou. Např. snímač tlaku s měřicím rozsahem 100 mbar je možné přetížít až na 15 bar bez jakéhokoliv poškození. Měření tlaku se používá v mnoha průmyslových odvětvích pro snímání hladiny, objemu, hustoty nebo měření průtoku jak plynu, páry nebo kapaliny.

Převodníky tlaku VEGABAR 80 navazují na spolehlivé a kvalitní snímače tlaku VEGABAR 50 / 60 a mohou být použity ve standardních



Obr. 3

i v těch nejnáročnějších měřicích úlohách v průmyslu. Převodníky jsou neustále zdokonalovány a vyvíjeny; před časem byly upraveny technické parametry převodníků tlaku VEGABAR 50 a 60 a nyní zcela nová řada 80. Pro celkové zjednodušení a univerzálnost byl sjednocen také název některých snímačů tlaku na tři typy VEGABAR 81, 82 a 83.

Nové převodníky tlaku mají dobu odezvy (reakční doba) 80 ms a měření provádí 12x za sekundu, to umožňuje přesné měření velmi rychlých změn tlaku. Spolehlivé a stabilní naměřená data jsou nejdůležitější vlastností měření tlaku. VEGABAR 80 se schválením SIL se liší od standardního přístroje, a to jak v oblasti hardware tak i software. VEGABAR 80 se SIL je samostatný přístroj vyvinutý v souladu se směrnicemi IEC 61508. VEGABAR 80 je k dispozici ve verzi SIL 2 a v redundantním provedení SIL3.

Inovace VEGABAR 80

- Kompenzace teplotních šoků
Dokonce i velmi rychlé teplotní změny nemají žádný vliv na výsledek měření
- Malé měřicí rozsahy
Maximální přesnost měření již při rozsahu 25 mbar
- Keramická měřicí buňka pro tlak až do 100 bar
Verze s čelní membránou je vhodná také pro velmi abrazivní materiály
- Elektronický diferenční tlak
Každý snímač VEGABAR série 80 může sloužit jako elektronický diferenční snímač tlaku
- Druhý stupeň ochrany

Plynotěsné pouzdro díky zapouzdřenému modulu

Snímače tlaku a rozdílu tlaků jsou k dispozici v mnoha stupních přesnosti (od 0,05 % z měřicího rozsahu) a používají se k měření tlaku, výšky hladiny a průtoku kapalin a plynů. Na přání je možné snímače dodat s měřicím rozsahem přednastaveným podle zadání specifikace. Mají schválení do prostředí s nebezpečím výbuchu s certifikátem ATEX a k dispozici jsou verze pro zařízení s požadovanou úrovní funkční bezpečnosti SIL 2 (v redundantním zapojení až SIL 3). Snímače se zaručenou funkční bezpečností mají hardware i software odlišný od běžných snímačů. Bezpečnost použitých snímačů zvyšuje také plynotěsné pouzdro. Snímače Vegabar 80 spolehlivě měří tlak různých médií, a to od malých tlaků, 2,5 kPa, až po extrémní tlaky, do 100 MPa (snímače s kovovou membránou) při provozních teplotách od -20 do +400 °C. Provedení s čelní membránou je vhodné také pro abrazivní materiály. Snímače je možné vybavit zobrazovacím a nastavovacím modulem Plicscom, nově i s komunikací v českém jazyce, který usnadňuje uvedení snímačů do provozu.

Přídavné elektronické moduly

Stejně jako u reflektometrických radarových hladinoměrů VEGAFLEX 80, jsou i pro VEGABAR 80 k dispozici moduly pro dvojitou komoru pouzdra převodníku, které zvětšují rozsah použitelnosti. Snímače

mají volitelně např. druhý proudový výstup, rozhraní pro Modbus, Profibus, Foundation Fieldbus a analogový výstup 4 až 20 mA s protokolem HART. Dále je možné snímač napájet z baterií a naměřené hodnoty přenášet pomocí modulu PlicsMobile bezdrátově.

Elektronické vyhodnocení rozdílu tlaků

Inovovaný software a hardware umožňují použít všechny snímače tlaku VEGABAR 80 pro elektronické vyhodnocení rozdílu tlaků tzv. elektronický diferenční snímač tlaku (obr. 4). Snímače se propojí navzájem tak, že jeden pracuje jako master a druhý jako slave. V praxi je nejčastější úlohou, kde se uplatní měření rozdílu tlaků, měření průtoku z rozdílu tlaků na škrticím členu; snímače v tomto zapojení lze ale také použít k měření hustoty nebo polohy rozhraní dvou kapalin.



Obr. 4

Závěr

Další technické informace o představených hladinoměrech, limitních snímačích a převodnících tlaku a ostatních produktech dodávaných společností Level Instruments CZ – Level Expert lze získat telefonicky nebo elektronickou poštou. Rychlá reakce na poptávku, velmi kvalitní zboží, nejmodernější technika, široký sortiment nabízených produktů, nepřetržitý servis – to vše vede ke spokojenosti zákazníků společnosti Level Instruments CZ – Level Expert.



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

Sleduje motor. A má prehľad o procese.

SIMOCODE pro: systém manažmentu motorov pre väčšiu transparentnosť a vyššiu kvalitu procesu

Najväčším problémom automatizovaných procesov je riziko nákladných prestojov zariadení. Náklady, ktoré možno ľahko redukovať alebo im úplne zabrániť. Ako? Zabrániť vzniku porúch lokalizáciou chyby v systéme ešte skôr, ako môže spôsobiť škodu, a ak vznikne, rýchlo ju odstrániť, a to použitím inteligentnej techniky. Najlepším príkladom je systém SIMOCODE pro. Špičkový svetový systém manažmentu motorov poskytuje komplexné údaje o motoroch, ktoré umožňujú zvýšiť kvalitu riadenia procesov.

Jednoznačný prínos pre riadenie procesov

SIMOCODE pro zabezpečuje vyše 25 rokov v bezpočetných zariadeniach po celom svete optimálnu prevádzku nízkonapäťových motorov s konštantnými obrátkami. Flexibilný, efektívny a modulárny systém manažmentu motorov kombinuje v jednom kompaktnom puzdre pre každý motorový vývod všetky potrebné funkcie ochrany, sledovania, zabezpečenia a ovládania. Prostredníctvom komunikačného rozhrania PROFIBUS alebo PROFINET ho možno jednoducho integrovať do automatického riadiaceho systému. Takto získaná transparentnosť údajov umožňuje zvýšiť kvalitu riadenia procesu pri súčasnom znížení nákladov, od projektovania cez montáž až po prevádzku alebo údržbu zariadenia.

Systém manažmentu motorov spĺňajúci všetky požiadavky

SIMOCODE pro pokrýva všetky funkčné požiadavky medzi motorovým vývodom a automatickým riadiacim systémom. Výrobky systému SIMOCODE pritom trvale definujú nové štandardy na trhu prístrojov na manažment motorov: typový rad prístrojov SIMOCODE pro S v súčasnosti doplnil segment jednoduchých a rozšírených štandardných aplikácií. Často požadované funkcie, ako je kontrola zemného spojenia a teploty, ako aj pripojenie vstupov 230-V, sú v prístrojoch typového radu SIMOCODE pro S k dispozícii v základnej verzii. Typový rad SIMOCODE pro V kompletizuje sortiment systému manažmentu motorov pre komplexnejšie zadania úloh. Individuálne tu možno doplniť ďalšie funkcie ochrany, ovládania a monitorovania motorov, ktoré ďalej zvyšujú pohotovosť zariadenia.

SIMOCODE pro poskytuje popri výkonných technických prostriedkoch aj používateľsky komfortný softvér: SIMOCODE ES, centralizovaný softvér na uvádzanie do prevádzky, prevádzku a diagnostiku systému. SIMOCODE pro je integrovaný aj do systému TIA Portal.

Komplexné funkcie pre motorové vývody:

- multifunkčná elektronická plná ochrana motorov, nezávislá od automatického riadiaceho systému,
- bezpečné odpojenie motora,
- integrované ovládacie funkcie,
- detailné prevádzkové, servisné a diagnostické údaje,
- otvorená komunikácia cez PROFIBUS alebo PROFINET.

SIMOCODE ES v systéme TIA Portal:

Jednotná, centrálna a inovatívna inžinierska činnosť:

- prehľadné a pohodlné projektovanie v zobrazení prístroja,
- centralizácia projektovania celého zariadenia,
- správa používateľmi celosvetovo vytvorených šablón na projektovanie prístrojov systému SIMOCODE pro alebo knižnic projektov na rýchle opakované použitie.

Grafická parametrizácia a uvedenie rozvádzača do prevádzky pomocou integrovaného grafického editora:

- funkcie ovládania a ochrany aj preporenie ovládacieho obvodu sa realizujú pomocou integrovaných ovládacích funkcií a možno ich komfortne a rýchlo parametrizovať;
- parametrizácia prístrojov metódou Drag&Drop s grafickým editorom na báze jazyka CFC (Continuous Function Chart) umožňuje extrémne kompaktnú dokumentáciu všetkých nastavených parametrov, ako aj grafické on-line zobrazenie počas prevádzky vrátane všetkých stavov signálov.

Jednoduchá diagnostika a údržba:

- komfortná centralizovaná parametrizácia a diagnostika cez rozhranie PROFIBUS/PROFINET alebo priamo na rozvádzači,
- zabránenie zbytočným prestojom zariadenia vďaka možnosti on-line parametrizácie aj počas prevádzky,
- zobrazenie početných informácií formou prehľadných dialógov, napr.:
 - upozornenia, poruchy, hlásenia,
 - prevádzky motora, štarty motora,
 - protokol chýb, história chýb,
 - trendy a namerané krivky.

SIMOCODE pro je už integrovaný v systéme STEP7

SIMOCODE pro možno projektovať a uviesť do prevádzky v systéme TIA Portal aj bez prídavného softvéru, nakoľko konfigurovanie prístrojov je súčasťou systému STEP 7. Takto vytvorené konfigurácie sa zavedú do PLC a odtiaľ sa automaticky prenesú do prístrojov SIMOCODE pripojených cez PROFIBUS/PROFINET.

Komfortná integrácia do procesného riadiaceho systému: integrácia do SIMATIC PCS 7 a SIMATIC PDM:

- integrácia pomocou štandardizovaných motorových blokov a zobrazenia virtuálneho predného panela na ovládanie, resp. obsluhu a monitorovanie motora;
- parametrizácia a diagnostika prístrojov v rámci celého zariadenia vďaka integrácii do systému SIMATIC PDM (Process Device Manager).

Integrovaná diagnostika cez web: on-line prístup k diagnostickým údajom, nameraným hodnotám, servisným a štatistickým údajom bez prídavného softvéru:

- trvalý on-line prístup k všetkým dôležitým informáciám na diagnostiku a servis 24/7 a celosvetovo,
- prehľadné zobrazenie detailných stavových informácií motora, aktuálnych nameraných hodnôt, pamätí chýb, ako aj servisných a štatistických údajov prostredníctvom v prístroji integrovaných webových stránok.

Otvorená, firemne nezávislá komunikácia cez OPC UA: priama výmena údajov s panelmi HMI alebo systémami SCADA

Flexibilné a výkonné komunikačné rozhranie pre automatické riadiace systémy, ako aj systémy na obsluhu a monitorovanie, ktoré majú ako OPC UA Client opäť prístup k všetkým dôležitým prevádzkovým, servisným a diagnostickým údajom systému SIMOCODE pro pre PROFINET a môžu prenášať aj príkazy ovládania.

Smart a kompaktný: SIMOCODE pro S

Systém manažmentu motorov SIMOCODE pro S v modernom titánovo-sivom puzdre s úzkou konštrukčnou šírkou 22,5 mm nanovo definuje efektívny a obzvlášť kompaktný vstup do oblasti manažmentu motorov: základný prístroj a multifunkčný modul spĺňajú aktuálne najdôležitejšie základné požiadavky na ovládanie, monitorovanie a ochranu motora. Od najjednoduchšej požiadavky ochrany proti preťaženiu až po motorové vývody s priamym spustením, reverzáciou alebo s prepínaním zapojenia hviezda – trojuholník vrátane ochrany motora termistormi vo vinutí a monitorovania.



SIMOCODE pro S

Variabilný a inteligentný: SIMOCODE pro V

Systém manažmentu motora SIMOCODE pro V ponúka rozmanitejšie funkcie ako systém SIMOCODE pro S: pre motorový vývod si z nich môžete vybrať presne tie, ktoré potrebujete; popri všetkých funkciách systému SIMOCODE pro S ponúka systém SIMOCODE pro V so základným prístrojom a maximálne štyrmi rozširujúcimi modulmi rad ďalších špeciálnych funkcií ako meranie napätia a činného výkonu, bezpečnostné odpojenie a pripojenie na PROFINET.



SIMOCODE pro V

Perfektná interakcia. A sú najlepšie

Riešenie bezpečného, flexibilného a hospodárneho napájania je jednoduché: dvaja profesionáli. Nízkonapäťový rozvádzač SIVACON S8 definuje nové štandardy ako rozvádzač alebo riadiace centrum motorov MCC (Motor Control Center) až do 7000 A pre aplikácie v priemysle alebo infraštruktúre. A SIMOCODE pro poskytuje variabilný, výkonný a komunikatívny systém manažmentu motora pre nízkonapäťový rozvádzač.

SIMOCODE pro a SIVACON pre väčšiu výkonnosť

SIMOCODE pro sa používa v rozvádzači SIVACON S8 s možnosťou univerzálnej montáže, pevného zabudovania, ako zásuvný modul alebo s konektorovým pripojením a umožňuje zostavenie výkonných a súčasne priestorovo úsporných a systémovo prepojiteľných motorových vývodov. Vďaka inicializačnému modulu pre SIMOCODE pro



Nízkonapäťový rozvádzač SIVACON S8: s komunikačným rozhraním, bezpečný, flexibilný a hospodárny



SIVACON – zásuvný modul s integrovaným SIMOCODE pro

sa dosahuje ešte väčšia synergia spojenia rozvádzača a systému manažmentu motora.

Pri zásuvných moduloch, často používaných v MCC, je inicializačný modul pevne integrovaný v rozvádzači. Tým sú relevantné údaje o parametroch a adresách jednoznačne priradené tomuto vývodu. Pri výmene zásuvného modulu SIMOCODE pro je nový prvok automaticky inicializovaný správnymi parametrami. Tým sa stáva ručné programovanie po výmene prístroja minulosťou.

SIEMENS

Peter Mokry

Siemens s.r.o.

Spínacia a istiacia technika
Lamačská cesta 3/A
841 04 Bratislava
sirius.sk@siemens.com
www.siemens.com/sivacon

Záskokové automaty ATS-C od spoločnosti Eaton

Nový, mikroprocesorom riadený záskokový automat ATS-C od Eatonu dokáže lepšie zabezpečiť neprerušené napájanie veľmi dôležitých zariadení, napríklad v nemocniciach alebo v priemysle.

Spoločnosť Eaton Electric, popredný distribútor elektrotechnického zariadenia, ponúka svojim klientom automatický, mikroprocesorom riadený záskokový automat ATS-C, určený pre silno prúdové rozvádzače. ATS-C dokáže pri výpadku elektriny bezpečne prepnúť systémy z hlavnej napájacej distribučnej sústavy na záložné sústavy (typicky UPS) alebo na motorgenerátor. Eaton ponúka hneď dva varianty záskokového automatu ATS-C.

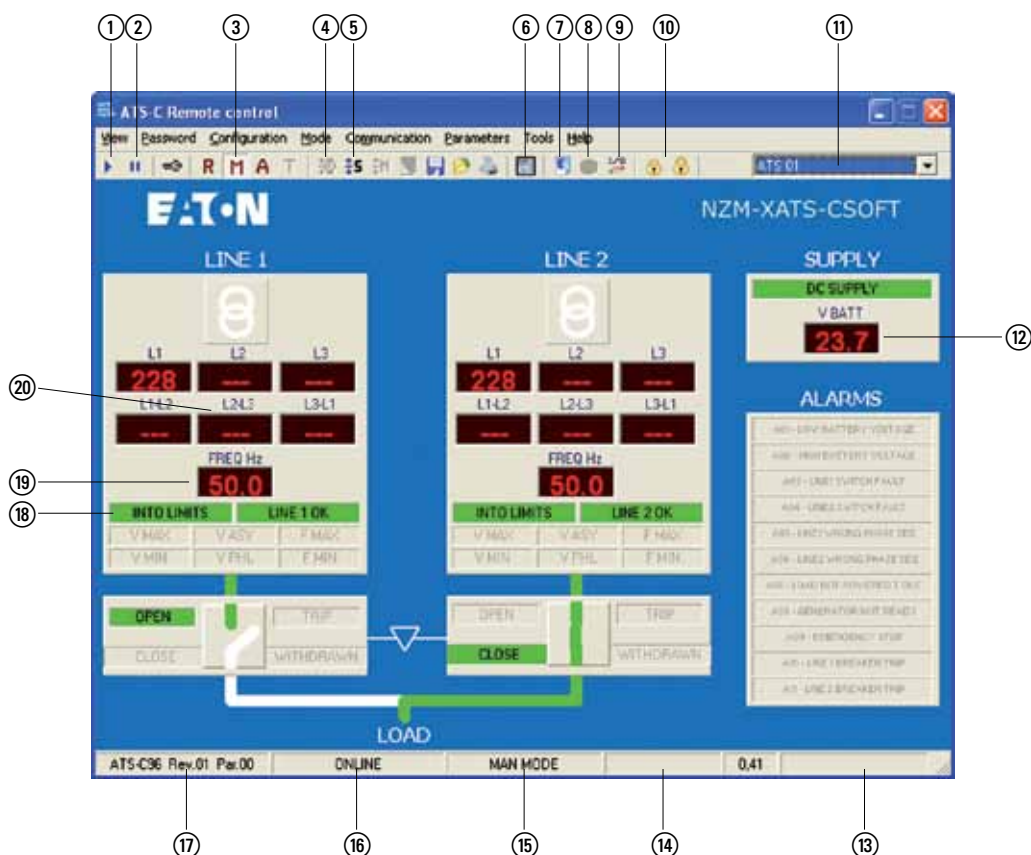
v distribučnej sieti je potom z hľadiska bezpečnosti osôb a z hľadiska zaistenia kontinuity služieb prioritným zariadením UPS (zdroj neprerušeného napájania). Na tieto záložné systémy, či už ide o UPS, alebo motorové generátory, dokáže dôležité systémy prepojiť v rozpätí milisekúnd práve automatický záskokový automat Eaton ATS-C a zabezpečiť tak neprerušujúcu dodávku energie v sieti nízkeho napätia.



Výpadky napájania vedú v rade aplikácií často k vzniku situácií nebezpečných pre zdravie osôb alebo spôsobujúcich vysoké finančné straty. Ide najmä o nemocnice, ale aj obchodné centrá, priemyselné výrobné procesy, IT a dátové centrá a ďalšie. Pri poruchách

ATS-C vo variantoch na 400 VAC a 690 VAC

Eaton ponúka dva varianty záskokového automatu ATS-C, a to ATS-C96 a ATS-C144.



Kompaktný typ ATS C 96 možno použiť v mnohých aplikáciách s menovitým napätím do 400 VAC. Vonkajšie rozmery tohto typu sú iba 96 mm x 96 mm a nezaberajú preto v rozvádzači veľa miesta. Automat sa dodáva s radom praktických funkcií, ako sú rôzne alarmy, ľahko programovateľné vstupy a výstupy a tiež automatické funkčné testy s nutnosťou prepojiť systém alebo bez nej.

Typ ATS C144 ponúka aj ďalšie funkcie a je vhodný na použitie v sústavách s vyšším napätím až do 690 VAC. Táto verzia ponúka okrem iného aj digitálne meranie času (hodiny), štatistické dáta a zaznamenávanie udalostí. Ponúka tiež komunikáciu cez zbernicu ModBus a rozhranie RS485.

Nepretržitý monitoring a analýza pomocou ATS-C SOFT

Oba zásuvkové automaty ATS nepretržite monitorujú napätie, frekvenciu, sled fáz, napätie batérie a ďalšie veličiny. Príslušné limitné hodnoty parametrov vrátane nastavenia času môžu byť parametrizované a analyzované pomocou softvéru NZM-XATS-CSOFT. Ten možno spustiť na všetkých PC s operačným systémom MS Windows. Možno ho použiť aj na kontrolu a diaľkové ovládanie. Používatelia však môžu nastavovať a ovládať obe verzie ATS-C priamo z displeja alebo čelného ovládacieho panela. Prevádzkové stavy, alarmy a parametre sú zobrazované na viacjazyčnom LCD displeji a LED optických indikátoroch. Záznamník udalostí potom zobrazuje posledných sto udalostí s vyznačením času a kalendárneho údaju. Produktový rad ATS-C je logickým rozšírením radov NZM a IZM ističov Eaton zvyšujúcich spoľahlivosť inštalácie napájacej sústavy. Viac informácií získate na našich kontaktoch alebo na internetových stránkach <http://www.eatonelectric.sk>.

O skupine Eaton Corporation

Elektrotechnický sektor spoločnosti Eaton je globálnym lídrom v distribúcii energie a ochrany elektrických obvodov; ochrany pomocou záložných zdrojov; v riadení a automatizácii; osvetlenia a bezpečnosti; štrukturálnych riešeniach a zariadeniach pre elektrické siete; riešeniach pre sťažené či nebezpečné prostredie a v inžinierskych službách. Vďaka súboru globálnych riešení má spoločnosť Eaton možnosť odpovedať na súčasné najdôležitejšie výzvy v oblasti riadenia spotreby elektrickej energie. Viac informácií nájdete na webových stránkach <http://www.EatonElectric.sk>.



Eaton Electric s.r.o

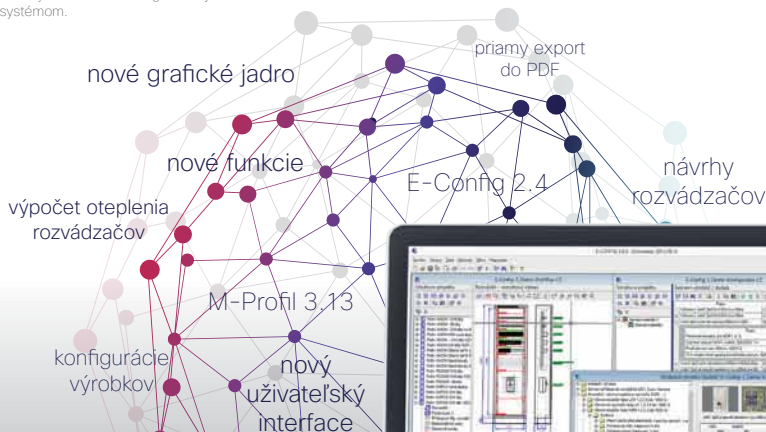
Drieňová 1/B
821 01 Bratislava
Tel.: +421 2 4820 4311
Fax: +421 2 4820 4312
ElectricSK@eaton.com
www.eaton-electric.sk
www.eaton.eu

ECONFIG 3.0

Program na prípravu cenových informácií, technických špecifikácií, objednávok, konfigurácií výrobkov a návrhov rozvádzačov Eaton.

Program E-Config verzia 3.0 je nástupcom starších programov E-Config 2.4 a M-Profil 3.13.

Obsahuje všetky funkcie svojich predchodcov a pridáva nové možnosti. Obsahuje nový moderný užívateľský interface a nové grafické jadro podobné štandardným CAD systémom.



Stiahnite si zdarma
novú verziu na
eaton.cz/e-config

www.eaton.sk





Zbernicové systémy Wöhner v ponuke spoločnosti Elmart

Zbernicové systémy nemeckého výrobcu Wöhner predstavujú modernú konštrukčnú technológiu, ktorá kombinuje mechanické a elektrické vlastnosti jednotlivých prvkov systému. Tým sa dosahuje vysoká kvalita a bezpečnosť rozvodných zariadení. Jednotlivé prvky sa jednoducho pripojujú (bez vŕtania) a sú vysoko modulárne, čo vedie k rýchlej a efektívnej výrobe, resp. údržbe.

Jedným z posledných systémov je 60 mm zbernicový systém COMPACT s maximálnou výškou komponentov 160 mm a maximálnym prúdovým zaťažením 360 A. V porovnaní so štandardným 60 mm systémom zaberá oveľa menej miesta a nahrádza v minulosti vyrábaný 40 mm systém. Aj napriek malým rozmerom je možnosť výberu z rôznych veľkostí prípojnic, ktoré majú rôznu prúdovú zaťa-



žitelnosť. Okrem moderného dizajnu sú hlavnými výhodami vysoká spoľahlivosť a úspora miesta.



Ďalším zbernicovým 60 mm systémom je systém CLASSIC s výškou komponentov 200 mm a rozsahom do 630 A alebo 2 500 A pri použití špeciálnych medených profilov v tvare H alebo HH.

Okrem 60 mm systémov sú v ponuke 100 mm a 185 mm systémy s vysokým prúdovým zaťažením (1 250 A/2 500 A). Skratová

odolnosť dosahuje v 185 mm systéme až 100 kA. Uvedené systémy možno pripojovať na prípojnice rýchlo a s minimálnou námahou.

Spoločnosť Wöhner ponúka aj centrálnu napájaciu jednotku na bezpečný prenos prúdu do 4 000 A. Čistý dizajn, montáž bez vŕtania a priame pripojenie pomocou svoriek CRITO®ProfileClips redukuje montáž na minimum. Samozrejmosťou je široké spektrum poistkovej techniky a pripojovacích prvkov.

Z oblasti poistkovej techniky sú to odpínače a odpojovače valcových poistiek, poistkové odpínače, odpínače s poistkami, poistkové spodky a poistkové vložky. Väčšina pripojovacích prvkov je pripojiteľná k niektorému zo zbernicových systémov bez vŕtania, pričom sú použiteľné aj pri klasickej konštrukcii rozvodných zariadení na montážnu dosku. Patria sem: držiaky zberníc, lamelové zbernice a spojky, zbernicové adaptéry, svorky a plastové izolátory.

Výhradným zástupcom spoločnosti Wöhner v SR je firma Elmart, s. r. o., ktorá pôsobí na slovenskom trhu od roku 2002. Svoje sídlo má v Novej Dubnici a okrem firmy Wöhner zastupuje aj ďalších zahraničných výrobcov – Bernstein (bezpečnostné komponenty, spínače a snímače), Celduc (reléová technika, snímače hladiny), Ilme (priemyselné konektory), di-soric (snímače) a Lumberg (prepojovacie káble, konektory).



Elmart, s.r.o.

Sady Cyrila a Metoda 14, 018 51 Nová Dubnica
Tel.: 00421 42 444 10 56
Fax: 00421 42 444 10 57
elmart@elmartsro.sk, www.elmart.sk

Tester RTU a generátor napätia a prúdu EPG7 HP

V praxi treba pri nasadzovaní riadiacich jednotiek s digitálnymi či analógovými vstupmi (či už sa nazývajú RTU, PLC alebo PAC) z času na čas overiť správnu funkciu jednotlivých vstupov a výstupov. Na to bol vyvinutý tester a generátor prúdu a napätia pod názvom EPG7.

Primárne bol tento tester a generátor vyvinutý pre oblasť nasadzovania RTU v oblasti energetiky, preto dokáže generovať trojfázové napätie a prúd rádovo do desiatok mA. Zariadenie je napájané adaptérom zo siete 230 V AC alebo z interných batérií. Pomocou USB ho možno pripojiť k počítaču, pričom k dispozícii je softvér, ktorým možno zariadenie ovládať, čo ide s určitými obmedzeniami aj bez pripojenia na počítač pomocou otočného ovládača. Toto kompaktné zariadenie má tri prúdové výstupy 0,1 mA až 60 mA DC (45 mA AC), tri napätiové výstupy 0,1 až 10 V DC (voliteľne 0 až 7 V AC) a amplitúdu možno regulovať plynule v rozsahu 0 až 100%. Pri frekvencii 50 Hz/40 až 500 Hz (vyšší softvér) a s uhlom medzi fázami 120°/0 až 360° možno nastavovať generovanie výkonov P, Q a združených napätí. Ďalej je vybavený štyrmi digitálnymi, galvanicky oddelenými vstupmi a štyrmi výstupmi. Na zariadení je alfanumerický LCD, na ktorom možno sledovať nastavenie prístroja.

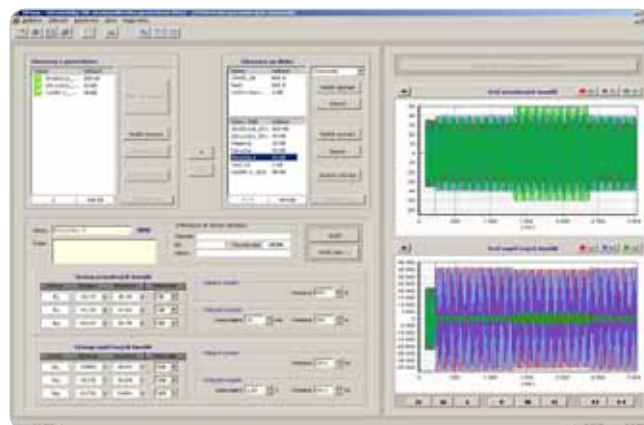
Pomocou EPG7 možno prehrávať záznamy priebehu prúdu a napätia vo formáte REC alebo Comtrade, čím možno simulovať stavy riadených prvkov. Digitálnymi vstupmi a výstupmi možno ovládať a snímať rôzne funkcie pripojených RTU jednotiek, ochrán atď.



Aby bolo možné testovať aj zariadenie s požiadavkami na väčšie rozsahy veličín, je k EPG7 k dispozícii aj rozširujúci výkonový kufr, do ktorého sa EPG7 vloží a funguje ako mozog celého systému. Možno tak testovať napr. správne funkcie energetických ochrán a meranie so štandardnými rozsahmi (100 V, 5 A). Vďaka zabudovaniu do kufra možno celok ľahko prepravovať a v teréne možno použiť aj externý akumulátor alebo menič napájania z 12 na 24 V, ktoré možno k tomu

dokúpiť. Po rozšírení možno generovať prúd maximálne 3×20 A AC, napätie maximálne 300 V AC, ostatné parametre sú rovnaké ako v EPG7.

Ku kvalitnému hardvéru je potrebný tiež kvalitný softvér. Tým je produkt EPGAP na nastavovanie prevádzkových parametrov generátora v režime vzdialeného ovládania, nastavovanie prepočtov (pri-



márne hodnoty, generovanie U a I), nastavovanie používateľských parametrov prístroja, na prácu s poruchovými záznamami (REC a, COMTRADE), na prehrávanie záznamov a ich ukladanie do prístroja, čítanie záznamov z prístroja a na aktualizáciu FW v prístroji. Použitím tohto softvéru sa z EPG7 HP stáva zariadenie napr. na testovanie meračov striedavého prúdu, napätia a výkonu, indikátorov poruchových prúdov, ochrán, funkcií zariadenia pred nasadením, na nastavovanie parametrov ochrán a indikátorov pri nasadení, na pravidelné kontroly správnej funkcie a na ladenie parametrov na základe zaznamenaných priebehov porúch; EPG7 HP možno používať aj ako viackanálový procesný kalibrátor. V porovnaní s konkurenčnými produktmi je tiež zaujímavá cenová úroveň tohto produktu, čo sprístupňuje tieto zariadenia širšiemu spektru používateľov.

V prípade záujmu sa dá s týmito produktmi zoznámiť vo firme ELVAC SK s. r. o.



ELVAC SK s. r. o.

Zlatovská 27, 911 01 Trenčín
Tel./Fax: +421 32 640 17 66
obchod.sk@elvac.eu, www.elvac.sk

ELVAC SK s.r.o. – priemyselné a špeciálne PC systémy

www.elvac.sk | www.infopanel.sk | www.icpcon.sk | www.elvacolutions.sk | www.rtu.sk

Kompaktné RTU jednotky

- Meranie 3f veličín
- Binárne vstupy
- Reléové výstupy
- GSM/GPRS, Ethernet, RS-485
- Zálohované napájanie
- Meranie vnútornej i vonkajšej teploty

Modulárne RTU jednotky

- Hliníkové šasi 5 alebo 8 pozícií
- Vstupné karty merania 3f veličín
- Karty pas./akt. binárnych vstupov a výstupov
- GSM/GPRS, Ethernet, RS-485
- Zálohované napájanie
- Meranie vnútornej i vonkajšej teploty

Trojkanálový generátor

- Generátor prúdov i napätia
- Poruchové záznamy
- Tester ochranných funkcií

www.elvac.sk

Zlatovská 27, 911 01 Trenčín, tel./fax.: +421 326 401 766, obchod.sk@elvac.eu | ELVAC SK s.r.o. je členom skupiny ELVAC.

Káble z VUKI pre energetiku a priemyselné prostredia

– odolnosť, spoľahlivosť a dlhá životnosť

Kríza stavebníctva vyvolala požiadavku hľadať nové možnosti

Po piatich rokoch poklesu by sa malo v roku 2014 prvý raz slovenské stavebníctvo stabilizovať a dokonca sa očakáva aj jeho mierny nárast o 1,3 %. Vyplyva to z najnovšej štvrťročnej analýzy slovenského stavebníctva, ktorú pripravila analytická spoločnosť CEEC Research. Hospodárska kríza sa podpísala pod pokles výroby všeobecne, pričom vzájomná interakcia jednotlivých odvetví sa ukazuje ešte aj dnes. Aj výroba káblov vo VUKI, a. s., je zviazaná s výstavbou. Nové stavby, ako i komfortizácia modernizovaných starších budov, ktoré sa rekonštruovali všade okolo nás, si vyžiadali aj nové typy štruktúrovanej kabeláže a káblov v nich. Práve tieto typy káblov tvoria v portfóliu našej firmy významný podiel, predovšetkým z hľadiska tržieb. Ich znížený odbyt súvisiaci s dlhoročným útlmom stavebníctva donútil výskum, vývoj aj výrobu v akciovej spoločnosti VUKI diverzifikovať svoje aktivity a hľadať nové oblasti realizácie produktov z kabelárskej výroby.

Priemysel, energetika a nové typy káblov

Vonkajšie a vnútorné kábové priestory, kábové kanály a šachty predstavujú dôležité časti zariadení v tepelných, vodných i jadrových elektrárňach, teplárňach aj rôznych závodoch pre všetky odvetvia priemyslu. Väčšina káblov slúži na prenos elektrickej energie s rešpektovaním maximálnej prúdovej a tepelnej zaťažiteľnosti, ale zároveň i na prenos radiacích signálov vyžadujúcich prenosové parametre káblov podľa rôznych priemyselných štandardov. Ide o pomerne zložitú materiálovú a konštrukčnú kombináciu, ktorá musí v danej prevádzke spĺňať predovšetkým požiadavky spoľahlivosti a odolnosti proti náročnému prostrediu, v ktorom je aplikovaná. Súčasné požiadavky na kabeláž pre komplexnú dodávku priemyselného investičného celku, zloženú z viacerých technologických celkov môžeme zadefinovať týmito parametrami:

modulárnosť a unifikácia,

- zrozumiteľná modifikácia podľa požiadaviek projektantov,
- voliteľnosť počtu žíl, párov, trojíc s rôznymi prierezmi,

klimatická odolnosť,

- pracovné teploty -40 až $+90$ °C,
- UV odolnosť,
- vodoodolnosť,
- univerzálne nasadenie v exteriéri, interiéri, záplavovom území a pod.,



mechanická odolnosť,

- armovanie, pancierovanie,
 - ochrana proti neúmyselnému prerazeniu či rôznym hlodavcom,
- ### ohňovzdornosť,
- podľa platnej aj plánovanej legislatívy.

Vo všeobecnosti (nielen tlak legislatívy) sa hľadajú možnosti využitia iných materiálov, ako je PVC pre jeho nevhodné vlastnosti najmä v spojitosti s ohňom a vodou. Naše dobré skúsenosti s káblami JYTY a CYKY z minulosti pri nasadeniach nielen doma, ale aj v zahraničí, v destináciách na Kube či vo Vietname dnes pre zmeny v možnostiach použitia bezolovnatých či bezftalátových aditív už nedosahujú pôvodné očakávania.

Operatívny výskum materiálov, databáza poznatkov, zhromažďovaná vo firme VUKI a.s. desiatky rokov a kvalifikovaní pracovníci so skúsenosťami boli základom návrhu nového sortimentu káblov pre náročné prostredia, ktoré dokážeme ponúkať aj pre väčšie investičné projekty.

Priemyselné káble

S požiadavkami na konštrukčné riešenie nových typov káblov pre priemyselné aplikácie a spoľahlivý prenos energie a signálov v náročných prostrediach sa naša spoločnosť v poslednom období stretáva často. Len v poslednom roku to boli požiadavky na zhruba 10 väčších projektov, často aj pre rôzne podnebné pásma či odvetvia priemyslu. Preto sme vyvinuli systém kabeláže, postavený na zosietenej izolácii z nepolárnych materiálov, ktorá zabezpečí izolačné a prenosové vlastnosti káblov aj pri vysokých teplotách, s vnútorným plášťom alternatívne z bezhalogénového materiálu so zvýšenou odolnosťou proti ohňu alebo zo zosieteného materiálu so zvýšenou odolnosťou proti kvapalným médiám. Káble môžu mať opletenie FeZn drôtkami s prekrytím 75 – 85 %, ktoré zabezpečí mechanickú aj EMC ochranu aj v náročných prostrediach. Alternatívne môžu byť káble dodávané s rôznymi typmi Cu/CuSn opletenia alebo ovinu páskou s vysokým prekrytím na EMC ochranu a s vonkajším ochranným LSZH plášťom so zvýšenou UV stabilitou a odolnosťou proti ohňu, prípadne iným rušivým vplyvom podľa požiadaviek projektu a prostredia so zreteľom na požiadavky aj veľkých investičných projektov. Z materiálového a technologického hľadiska ide o pomerne náročný technicko-ekonomický kompromis, ktorý je dnes u našej konkurencie zabezpečený predovšetkým nie veľmi vyhovujúcimi káblami s izoláciami a plášťami na báze PVC. Tie môžu síce spĺňať väčšinu požiadaviek, aj keď pri zohľadnení nariadení EÚ (REACH a RoHS) iba hranične, zároveň však vzhľadom na korozivitu spodín horenia (tvorba agresívneho chlorovodíka, HCl a následne pri hasení vodou silnej kyseliny chlorovodíkovej, ktorá je jeho vodným roztokom) už pri malých požiaroch môžu spôsobiť veľké škody na majetku a životoch. Káble okrem náročných požiadaviek na vlastnosti, ktoré sú opísané vyššie, spĺňajú aj najnáročnejšie požiaro-bezpečnostné požiadavky podľa aktuálnych európskych noriem vrátane funkčnej spôsobilosti podľa STN IEC 60331. Vyhovujú aj požiadavke STN EN 60332-3... a na rozdiel od PVC káblov sú bezhalogénové, čím spĺňajú aj požiadavku na nízku hustotu dymu pri horení a nízku korozivitu a vodivosť spodín horenia. Nové konštrukcie priemyselných káblov navrhnuté vo VUKI, a. s., sa stretli s pozitívnym ohlasom u našich zákazníkov, ktorí ocenili ich kvalitu aj vysoké funkčné parametre.

Káble na dostavbu JE Mochovce

Zdokonaľovanie jadrových elektrární (JE) je permanentnou výzvou pre zvyšovanie kvality elektroizolačných systémov, kde káble patria z hľadiska ich funkčnosti a životnosti medzi najdôležitejšie. Výskum zvyškovej životnosti obohatil diagnostické metódy na káblach

Čo o nás hovoria iní

VUKI a. s., na požiadavku spoločnosti Regonik, s. r. o., zabezpečila v minulých rokoch vývoj špeciálnych káblov na použitie v železničných koľajových vozidlách na ich údržbu a najmä modernizáciu. Tieto káble VUKI a. s., úspešne vyrába a dodáva do projektov modernizácie lokomotív a širokého sortimentu železničných vozňov. Ide o 2-vodičové, 16-vodičové a 18-vodičové informačné káble a takisto 9-vodičový brzdomý kábel, ktoré spĺňajú všetky požadované normy UIC, EN a TSI, o čom hovoria aj príslušné certifikáty so štátnych skúšobní. Kvalita dodávaných káblov je na vysokej úrovni, o čom svedčí stále sa rozširujúci záujem o káble, a to nielen v SR aj do zahraničia – Česká republika: ŠKODA Plzeň, Vagónka Vítkovice, Pars Šumperk, ČD, Maďarsko: MAV, Rakúsko: OBB, Poľsko: PK atď.

Ing. Vladimír Hruškovič, riaditeľ marketingu, Regonik, s. r. o.



a v súčasnosti sa na mnohých pracoviskách vo svete rieši predĺženie životnosti káblov v kombinovanom namáhaní prostredia primárnej zóny jadrových elektrární. Havarijné procesy LOCA (Loss of Coolant Accident), SA (Severe Accident) alebo LERF (Large Early Release Frequency) pomerne presne určujú, čo musia vybrané zariadenia v takomto prostredí vydržať, pričom ich požadovaná životnosť je minimálne 20 rokov, bežnejšie 40 a bývajú aj požiadavky na 60-ročnú životnosť. Podmienky sú dané typom a výkonom reaktora. Preto aj spoločnosť VUKI, a. s., začala s výskumom káblov pre JE ešte v roku 2008, aktivity boli súčasťou riešenia výskumného projektu s podporou APVV. Výsledkom bol v roku 2009 zisk certifikátov VUJE, a. s., Trnava pre silové a signálne káble spĺňajúce požiadavky pre hermetickú zónu blokov 3 a 4 JE Mochovce po LOCA haváriu, čo platí aj pre ostatné vodovodné energetické reaktory alebo reaktory VVER typu 440. Výhodou certifikátov od VUJE, a. s., ktorý je jediný akreditovaný orgán certifikujúci produkty – vybrané zariadenia pre jadrové elektrárne v strednej Európe, je, že preukázanie požadovanej životnosti 40 rokov v daných podmienkach je jednoznačné, bez možnosti spochybnenia alebo požiadaviek na preukázanie ďalších vlastností od realizátora výstavby JE. Už dnes sme schválený dodávateľ pre JE Mochovce a naše káble získali okrem dobrej povesti aj viaceré ocenenia, napr. Inovačný čin roka 2009 alebo Elektrotechnický výrobok roka 2009. V tomto roku ich plánujeme doplniť ešte o certifikát preukazujúci, že naše káble po LOCA havárii vydržia aj tzv. veľkú haváriu, SA (Severe Accident), a poskytujúci konkurenčnú výhodu pri uchádzaní sa o dodávky káblov pre výstavbu alebo rekonštrukciu reaktorov VVER v okolí.

Na Slovensku a v blízkom okolí sú s výnimkou JE Temelín reaktory typu VVER 440. V SR sú to konkrétne JE Jaslovské Bohunice a JE Mochovce, v oboch po dva bloky, bloky 3 a 4 V JE Mochovce sa dostavujú. Ďalšie takéto reaktory sú napr. v Dukovanech (ČR, dva dvojbloky), Paks (Maďarsko) a JE Loviisa Fínsko (dva samostatné bloky s hermetickou izoláciou) a ďalšie. Aj na Ukrajine sa nachádzajú štyri jadrové elektrárne s celkovo 15 blokmi, ktorých inštalovaný výkon predstavuje spolu 13 168 MW. Ich prevádzkovateľom je štátna spoločnosť Energoatom a v súčasnosti sa plánuje ich náročná rekonštrukcia na splnenie bezpečnostných štandardov EÚ.

Sme zákaznícky orientovaná firma

Kvalita našich výrobkov, ale predovšetkým silné výskumné zázemie a kvalitný zákaznícky servis zabezpečujú stabilný, medziročne rastúci predaj našich produktov už viac ako 20 rokov. Schopnosť operatívne riešiť aj najnáročnejšie požiadavky našich zákazníkov, ktorá vyplýva z databázy výsledkov výskumu dlhodobej životnosti používaných izolačných materiálov v rôznych prostrediach, spolu so skúsenosťami v navrhovaní konštrukcií rôznych skupín káblov predstavujú pre našu firmu silnú konkurenčnú výhodu a pre našich zákazníkov rýchly výsledok realizácie ich požiadaviek. Toto zázemie nám uľahčuje prekonávanie období krízy a stagnácie štandardného trhu. Našou snahou je aj v budúcnosti zachovať tento trend a byť konštruktívnym partnerom našich stabilných aj potenciálnych zákazníkov pri riešení ich požiadaviek.

VUKI a.s. sa aj v roku 2014 opakovane zapojila do súťaže organizovanej Ministerstvom hospodárstva SR „INOVATÍVNY ČIN ROKA“. S potešením Vám oznamujeme, že dňa 20.5.2014 získala VUKI a.s. mimoriadnu cenu ministra hospodárstva v súťaži „INOVATÍVNY ČIN ROKA 2013“.

V kategórii „Výrobná inovácia“ boli ocenené nové konštrukcie káblov pre priemyselné aplikácie a spoľahlivý prenos energie a signálov v náročných prostrediach.



VUKI a.s.

Rybničná 38
831 07 Bratislava 36
vuki@vuki.sk
www.vuki.sk

Nová generácia elektromerov ABB

Spoločnosť ABB, ktorá je lídrom v technologických inováciách, opäť oslovuje trh novinkami. Tentoraz prichádza s novou generáciou elektromerov typových radov A, B a C, ktoré nahrádzajú predchádzajúcu generáciu elektromerov ABB typov DELTA a ODIN. Nová rodina elektromerov ponúka celé spektrum typov, každý typový rad je v jednofázovom aj trojfázovom vyhotovení, so základnou triedou presnosti B.

Základným typom elektromerov je typ C určený pre aplikácie, pri ktorých sa vyžaduje presné meranie energie, kde je obmedzený priestor a kde sa nevyžadujú komfortné funkcie. Elektromery typu C sú kompaktné – jednofázové vo veľkosti jedného modulu, trojfázový zaberie iba tri moduly. Určené sú hlavne na podružné meranie spotreby nájomníkov v nájomných budovách a meranie objektov. Tieto priame elektromery do 40 A na meranie činnnej energie, prúdu, napätia a účinníka sa vyznačujú nízkou vlastnou spotrebou a širokým teplotným rozsahom. Majú výstup, ktorý sa dá nastaviť ako impulzný alebo na funkciu alarmu.

Funkcia	Stupeň funkčnosti				
	Steel	Bronze	Silver	Gold	Platinum
trieda presnosti 1%	x	x	x	x	x
trieda presnosti 0,5%			x	x	x
meranie činnnej energie	x	x	x	x	x
meranie jalovej energie		x	x	x	x
meranie zdanlivej energie		x	x	x	x
meranie prúdu	x	x	x	x	x
meranie napätia	x	x	x	x	x
meranie frekvencie	x	x	x	x	x
meranie účinníka	x	x	x	x	x
meranie harmonických					x
celkové harmonické skreslenie					x
import / export energie		x	x	x	x
hodiny					
1 - 4 tarify riadené vstupom			x	x	x
1 - 4 tarify riadené komunikáciou			x	x	x
1 - 4 tarify riadené hodinami				x	x
alarm	x	x	x	x	x
predošlé hodnoty				x	x
max. a min. potreba				x	x
profily spotreby					x
impulzný výstup	x	x			
2 vstupy / 2 výstupy			x	x	
4 nastaviteľné vstupy / výstupy					x
IČ komunikácia	x	x	x	x	x
RS-485 (Modbus, EQ bus)	v	v	v	v	v
M-Bus	v	v	v	v	v

v = voliteľné podľa verzie

Prostredným radom je typ B, ktorý má hlavné využitie napríklad v komerčných budovách a v meraní objektov. Maximálny prúd priamych elektromerov je 65 A, v trojfázovom variante sú aj verzie s nepriamym meraním prúdu. Dodáva sa v stupňoch funkčnosti Steel,

Bronze a Silver. Bohaté funkčné aj komunikačné možnosti zahŕňajú napríklad import a export merania energie, až štyri tarify, zabudovaný M-Bus a RS-485 pre Modbus RTU a EQ bus. Je schválený a overený podľa európskej smernice MID pre meracie prístroje a môže sa použiť aj na fakturačné meranie.

Najvyšším typovým radom je typ A určený pre aplikácie v priemysle, komerčných budovách, na meranie objektov a aj ako fakturačné meradlo. Dostupný je vo variantoch na nepriame aj priame meranie do 80 A. V závislosti od stupňa funkčnosti poskytuje širokú škálu funkcií vrátane merania harmonických a celkového harmonického skreslenia, riadenia taríf vstupmi, komunikáciou alebo vnútornými hodinami, záznamov stavov v sieti, zdokonalených hodinových funkcií, registrov predošlých hodnôt, maximálnej a minimálnej potreby, profilu spotreby.



Najvyšší typový rad A

Rozšíriť komunikačné možnosti elektromerov na smerovanie a prevod protokolov medzi systémovou a elektromerovou sieťou alebo sieťou KNX možno prostredníctvom komunikačných adaptérov. Nová rodina elektromerov ABB pokrýva širokú škálu potrieb merania energie a komunikácie, umožňuje efektívne riadenie spotreby, spravodlivé rozúčtovanie a sledovanie potreby údržby strojov. Prispieva tým k znižovaniu spotreby energie, úsporám aj predchádzaniu výpadkom vo výrobe.

Na zjednodušenie orientácie v celej rodine nastupujúcich elektromerov ABB uvádzame tabuľku jednotlivých typov elektromerov a stupňov funkčnosti. Uvádzame hlavné funkcie jednotlivých stupňov.



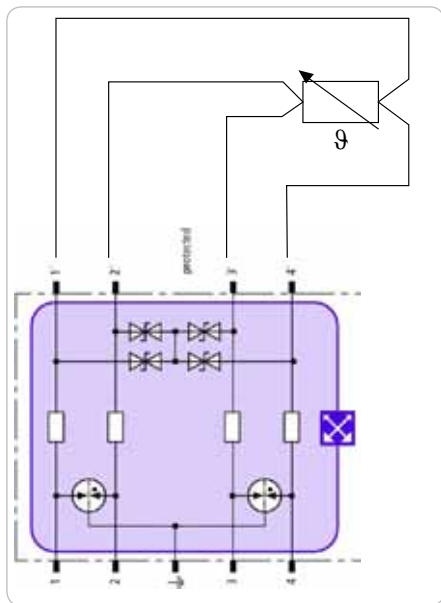
ABB, s.r.o.

Tuhovská 29, 831 06 Bratislava

Ochrana prístrojov Pt 100 pred prepätím v obvodoch merania teploty

Elektrické meranie teploty v technologických procesoch sa používa vo všetkých priemyselných odvetviach. Všetky tieto procesy majú tú vlastnosť, že miesto snímania teploty je ďaleko od miesta jej zobrazenia alebo spracovania týchto údajov. Kvôli týmto dlhým spojovacím vedeniam existuje možnosť naindukovania prepätí, ktoré nie sú spôsobené len atmosférickými výbojmi. V ďalšom texte je opísaný návrh ochrany pred prepätím pri meraní teploty štandardným odporovým teplomerom Pt 100. V príklade uvažujeme, že budova, v ktorej sa toto meracie zariadenie nachádza, nemá inštalovanú žiadnu vonkajšiu ochranu pred bleskom.

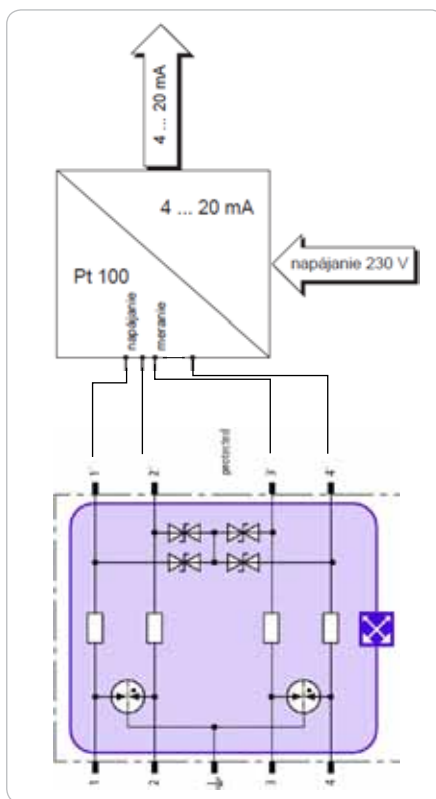
Meranie teploty sa uskutočňuje nepriamo meraním elektrického odporu. Odporový teplomer Pt 100 ma pri 0 °C odpor 100 Ω. V závislosti od teploty sa táto hodnota mení, a to o cca 0,4 Ω/K. Na meranie teploty sa zavedie konštantný merací prúd, ktorý vyvolá pokles napätia na odporovom teplomere; tento pokles je úmerný teplote. Aby sa zabránilo vlastnému ohrevu odporového teplomera v dôsledku meracieho prúdu, je tento prúd obmedzený na 1 mA. Tým dôjde na Pt 100 pri 0 °C k poklesu napätia 100 mV. Toto meracie napätie musí byť prenesené na miesto zobrazenia alebo vyhodnotenia. V prípade je pripojenie snímača Pt 100 k prevodníku Pt 100 a vzorovo je vybraté štvorvodičové zapojenie.



Takéto zapojenie je pre odporový teplomer optimálne. Snímač Pt 100 je napájaný núteným prúdom 1 mA. Zmena odporu vedenia automaticky vyvolá zmenu napájacieho napätia. Ak sa teda odpor vedenia nemení, potom je merané napätie Um konštantné. Toto merané napätie sa teda mení len pri zmene meracieho odporu.

Tu si treba uvedomiť, že cieľom ochrany je zabrániť stavu, aby sa prepäťová špička objavila na svorkách zariadení, čiže na svorkách snímača a prevodníka. Zvodičie treba nainštalovať tesne pred tieto zariadenia, teda pred vstupom vedenia do snímača a aj pred vstupom vedenia do prevodníka Pt 100. Zvodič zabezpečí, že v prípade výskytu prepäťovej

špičky dôjde k spojeniu jednotlivých vodičov vedenia medzi sebou a zároveň k pripojeniu na zbernicu vyrovnania potenciálov. Na obrázkoch je označená piktogramom uzemnenia.



Na tento účel vyvinula firma DEHN + SÖHNE kombinované zvodiče Blitzductor XT® s označením BXT ML4 BC 24. Sú to prístroje vo vyhotovení na montáž na DIN lištu. Tieto zvodiče sa osvedčili a úspešne sa používajú aj v takých prevádzkach, ako sú plynovody, ropovody a atómové elektrárne po celom svete.

Ako vidíme na obr. 2, do prevodníka Pt 100 vstupujú ešte ďalšie dve vedenia: napájanie 230 V a vedenie 4 – 20 mA. Je samozrejmé, že treba chrániť aj tieto svorky prevodníka. Vzhľadom na malý priestor v tomto príspevku nemožno publikovať aj spôsob ochrany týchto svoriek. Pri návrhu riešenia sa však môžete obrátiť na zastúpenie firmy DEHN + SOHNE v Slovenskej republike, kde vám radi poskytnú informácie, ako chrániť zariadenie pred poškodením prepätím z týchto vedení.

Jiří Kroupa



DEHN chráni.

Vaša bezpečnosť v:

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



Veterná energia



Fotovoltika



Komunikácie



Priemyselné
procesy



Doprava



Zabezpečovacie systémy

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

Kancelária pre Slovensko:

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

Klimatizácia od najväčšej po najmenšiu.

ROZVÁDZAČE

ROZVOD PRÚDU

KLIMATIZÁCIA

FRIEDHELM LOH GROUP

Ako s klimatizáciou rozvádzačov v horúcom prostredí

Horúce prostredie vo výrobných halách hlavne v lete nie je ničím výnimočným. Sú prevádzky, kde málokto dokáže zaručiť najvyššiu teplotu v letných mesiacoch. A čo je vlastne horúce prostredie? Bežne by sa dalo očakávať, že je to prostredie s dlhšie trvajúcou teplotou nad 35 stupňov Celzia. Aj keď ide, povedzme, o jeden letný mesiac. Ako svedčia skúsenosti z výroby, ten mesiac môže byť veľmi náročný a drahý. Regulátory začnú blázniviť, riadiace systémy zamrzajú, pohony a frekvenčné meniče sa kazia. Takéto udalosti sú v konečnom dôsledku hlavne veľmi drahé. Zaiste, je tu veľa prevádzok, ktoré sú horúce počas celého roka. Tu je riziko prítomné trvale. Jednoducho, elektronické zariadenia tu majú podstatne nižšiu životnosť a podstatne kratšiu strednú dobu medzi poruchami. Stačí si uvedomiť, že zvýšením teploty o desať stupňov – empiricky zistené – klesá životnosť aj stredná doba medzi poruchami na polovicu. Prítom v horúcich prevádzkach býva teplota v rozvádzačoch aj 70 – 80 stupňov. Vtedy je už životnosť elektronických zariadení slúžiacich bežne desiatky rokov skrátená až na rádo vo jednotky rokov. Podstatne menej sú pritom citlivé polovodiče ako doplnkové komponenty, bez ktorých zariadenie nemôže fungovať. V moderných frekvenčných meničoch a pohonových jednotkách sú to hlavne elektrolytické kondenzátory. Tie sú na prevádzkovú teplotu mimoriadne citlivé, podobne ako batérie. Životnosť je mimoriadne závislá od teploty.

Zo skúsenosti poznáme prevádzky, kde sa už vyrovnali s tým, že jednoducho tieto elektronické zariadenia u nich vydržia, povedzme, len dva roky. Ak zariadenie vypovie ešte skôr, nastáva diskusia s výrobcom. Povolená pracovná teplota napríklad meniča frekvencie je 45 stupňov, pričom v rozvádzači bolo trvale okolo 70 stupňov. Prevádzkovateľ sa bráni a výrobca musí preukázať, že teplota vnútri musela byť vysoko nad povolené hodnoty. Ľahko sa to dá preukázať, pokiaľ má menič elektroniku so záznamom pracovných podmienok; vtedy sa reklamácia uplatníť nedá a spolu s kúpou nového meniča treba riešiť klimatizáciu rozvádzača. Samozrejme, veľkou výhodou je, ak sa situácia podchyť ešte na začiatku; predpokladom je však ochota prevádzkovateľa investovať do klimatizovania rozvádzačov. Bohužiaľ, príliš často sa investuje až po viacerých drahých výpadkoch prevádzky.

V horúcom prostredí a pri značnom stratovom výkone nemožno vôbec použiť ventiláciu. I keď sa ešte aj dnes stretávame s návrhmi, ktoré majú vyriešiť problém s horúčavou v rozvádzači prostredníctvom ventilátorov. Pri našej argumentácii, že v rozvádzači bude aj tak príliš teplo, protistrana tvrdí, že nasadí väčší výkon ventilátorov a tým poriadny prítok vzduchu. Dokonca je schopná nás presvedčať, že pri veľmi výkonných ventilátoroch bude v rozvádzači chladnejšie ako v hale (!!!). Toto, samozrejme, nie je možné. Len čo je v rozvádzači nejaký stratový výkon, teplota vnútri bude vždy vyššia ako v hale. Iba pri veľkom prievane bude rozdiel menší. Veľký prievan sa dá použiť, no iba ak je prostredie vyslovene čisté. Lebo skriňa s filtroventilátormi funguje ako čistička vzduchu a aj malé množstvo prachu v ovzduší sa v nej bude postupne hromadiť. Teda celkovo možno konštatovať, že filtroventilátory nemožno použiť skoro nikdy, iba ak by prostredie nebolo veľmi horúce a súčasne ak by sa nízky stratový výkon snúbil s čistým prostredím.

Aktívne chladiace jednotky sú štandardným prostriedkom na riešenie klimatizácie rozvádzačov. Fungujú bežne až do 55 stupňov vonkajšej teploty, avšak s nižšou účinnosťou. Bežne býva žiadaná teplota



v rozvádzači nastavená na 35 stupňov. Ak je v hale výrazne teplejšie, treba rozvádzač izolovať, lebo by doň z prostredia vnikalo veľa tepla, rádo vo častoch až stovky wattov. Klimatizačná jednotka musí transportovať teplo do teplejšieho prostredia, preto je jej výkon oproti menovitému značne alebo až podstatne nižší. V katalógu chladiacej jednotky je bežne k dispozícii nomogram, ktorý určuje skutočný chladiaci výkon v závislosti od teploty vonku a vnútri.

Ak je hala horúca prevažne v lete, treba návrh urobiť kompromisne, teda tak, že klimatizačná jednotka pracuje v lete na hranici možností, v ostatnom období potom s normálnym zaťažením.

Chladiaca jednotka súčasne udržiava vlhkosť vzduchu v rozvádzači na nízkej úrovni. Veľmi dôležitým predpokladom nasadenia aktívnej klimatizácie je tesný rozvádzač. Je úplne nevyhnutné zrušiť všetky prípadné predošlé ventilačné a iné otvory, dotesniť výstupy káblov, teda riadne utesniť rozvádzačovú skriňu. To platí v každom prípade nasadenia aktívnej klimatizácie, omnoho viac potom v prípade horúceho prostredia. Hlavným dôvodom je tu zamedzenie výmeny vzduchu a tým zabránenie vzniku kondenzátu na výparníku. V normálnom stave po namontovaní klimatizačnej jednotky a jej zapnutí postupne ochladí vzduch v rozvádzači, vlhkosť z neho sa



IT INFRAŠTRUKTÚRA

SOFTWARE A SERVIS



www.rittal.sk



vždy netesný rozvádzač jasnou príčinou.

Výmenník tepla vzduch – voda

Tým správnym riešením do horúceho prostredia je jednoznačne výmenník tepla vzduch – voda, ktorý odvádza teplo zo skrine do chladiacej vody, tá sa odvádza ďalej a ochladzuje. Nie v každej prevádzke je k dispozícii vhodný okruh chladiacej vody, v tom prípade sa dá použiť bežný chiller. Tie má v ponuke aj Rittal, už aj od celkom malých typov od 2 kW chladiaceho výkonu. Takýto chiller obsahuje samotné tepelné čerpadlo, riadiacu elektroniku aj čerpadlo a nádrž s vodou. Nie je komplikované urobiť rozvod chladiacej vody pre jeden alebo viac rozvádzačov. Chiller sa, pochopiteľne, umiestňuje do chladnejšieho prostredia, prípadne aj priamo do vonkajšieho.

Výmenník tepla vzduch – voda je jednoduché a pritom veľmi hodnotné zariadenie. Výhody hovoria samy za seba:

- veľký chladiaci výkon aj pri malých rozmeroch,
- veľmi vysoký stupeň krytia – vhodné aj do veľmi ťažkých prostredí,
- jednoduchá konštrukcia – vysoká spoľahlivosť,
- nezávislosť od teploty prostredia, v ktorom je rozvádzač.

Pre tieto vlastnosti sa tento typ výmenníkov používa aj v prevádzkach, kde bolo nasadených veľmi veľa chladiacich jednotiek, napríklad v automobilkách. Výhodou riešenia s výmenníkmi tepla je vyššia spoľahlivosť kvôli jednoduchšej konštrukcii oproti chladiacim jednotkám a možnosť efektívneho nasadenia aj pri vysokej teplote haly, v ktorej sú skrine.

Výmenníky tepla vzduch – voda

Výmenníky tepla vzduch – voda existujú podobne ako klimatizačné jednotky v dvoch základných vyhotoveniach: strešné a nástenné. Výhody jednotlivých verzií sú tiež podobné ako pri klimatizačných jednotkách, teda lepšie rozdelenie teploty v rozvádzači sa dosahuje pomocou nástenných verzií. Regulácia v prípade výmenníkov funguje na báze elektromagnetického ventilu. Ventilátor vnútorného obehu pracuje trvale, podľa teploty sa uzatvára ventil vsadený do okruhu chladiacej vody.



Liquid Cooling Package (LCP) je veľmi výkonnou verziou chladiacej jednotky doteraz používanej v oblasti serverovej techniky. Totiž v oblasti tzv. serverov Blade možno inštalovať do jednej skrine obrovský počet serverov, takže celkový stratový výkon nimi generovaný môže dosiahnuť až okolo 40 kW. Rittal má technológiu aj na zvládnutie takejto extrémnej záťaže.

Robí sa to chladením práve na báze LCP, čo je vlastne veľmi výkonný výmenník tepla vzduch – voda, osadený v ráme skrine so šírkou 300 mm, ktorá sa priradí ku skrinu so servermi.

Táto špičková moderná technológia bola v poslednom čase prispôbena aj na použitie v silovej oblasti v priemysle. Líši sa hlavne usporiadaním, ktoré je prispôbené potrebe smerovania vzduchu. Pri priemyselnej verzii sa vzduch nasáva z hornej časti skrine a vyfukuje sa späť dolu. Ináč sa systém podobá na riešenie z oblasti IT, teda je to vlastne ďalší rozvádzač priradený k skrinu, ktorý obsahuje výkonný výmenník tepla vzduch – voda, riadiacu elektroniku a ventilátory. Takýmto spôsobom sa dá spoľahlivo dosiahnuť chladiaci výkon na rozvádzač až 10 kW súčasne s perfektným rozdelením teploty vnútri skrine.

Igor Bartošek

Rittal, s.r.o.

Mokrán záhon 4, 821 04 Bratislava
Tel.: +421 3233 3911
Fax: +421 2 3233 3910
www.rittal.sk

Platforma na kompletnú analýzu kvality elektrickej energie

Implementácia analyzátoru kvality výkonu, ktorý obsahuje súpravu nástrojov schopných vykonávať všetky potrebné merania týkajúce sa elektrického výkonu a dokáže súčasne pracovať na hardvérovom zariadení s malými rozmermi s operačným systémom pracujúcim v reálnom čase. Riešenie musí umožňovať jednoduché rozšírenie a upgrade softvéru tak, aby bolo možné garantovať kompatibilitu s najnovšími IEC a EN štandardmi, ktoré sa zaoberajú meracími postupmi a algoritmami spracovania dát v oblasti hodnotenia kvality elektrickej energie.

Analýzátor kvality elektrickej energie, ktorý spĺňa medzinárodné štandardy a ktorý je postavený z bežne dostupných nástrojov, akými sú napríklad NI CompactRIO – odolná flexibilná hardvérová platforma a grafické prostredie na návrh systémov NI LabVIEW.

Firmware zariadenia umožňuje spoločne s grafickými aplikáciami používateľského rozhrania jednoduchú konfiguráciu prístroja a prácu s uloženými súborami a tiež spracovanie v PC. Používateľská aplikácia umožní následné spracovanie nameraných dát s cieľom vyhodnocovať rôzne analýzy a dovoliť generovať výstupné protokoly meraní.

„Skupina analyzátorov kvality energie ENA sa môže v rámci krátko obdobia jednoducho rozrásť alebo upraviť podľa najnovších medzinárodných štandardov. Zároveň sa môžu tieto analyzátory prispôsobiť akejkoľvek dodatočnej funkcionalite, ktorú zákazník vyžaduje.“ (doc. Ing. Daniel Kaminský, CSc., riaditeľ divízie Virtuálnych prístrojov spoločnosti Elcom, a. s.)

Prečo sú merania kvality energie dôležité?

Elektrina je produkt ako každý iný a je, pravdepodobne, najdôležitejšou surovinou komerčného a priemyselného využitia dneška. Je neobvyklou komoditou, pretože jej prívod potrebujeme nepretržite – nemôžeme ju pohodlne uskladiť vo veľkých množstvách, a pred tým, ako sa začne používať, nemôže byť predmetom kontrol zabezpečenia kvality. Nekvalitná elektrina môže napríklad zapríčiniť významné škody na výrobných linkách. Monitorovaním kvality energie môžeme teda identifikovať potenciálne problémy ešte pred tým, kým dosiahnu také rozmery, aby spôsobili škody, ktoré často prinášajú vážne finančné straty. Prevencia je napriek tomu relatívne nenákladná a pohybuje sa od jednoduchých úvah o navrhovaní najlepších praktík až po globálne inštalácie monitorovacích a kontrolných zariadení.

Čo treba merať?

Typický analyzátor kvality elektrickej energie meria trojfázové napätia a vyhodnocuje parametre definované medzinárodnými štandardmi. Kvalita elektrickej energie je v prvotnom pohľade vyjadrená frekvenciou napätia od nominálnych hodnôt, flickerom (kolísaním napätia), asymetriou trojfázovej sústavy, spektrom vyšších harmonických zložiek a činiteľom harmonického skreslenia. V niektorých prípadoch treba merať aj okamžité prúdy s cieľom vyhodnocovať

odvodené veličiny, napríklad činný, jalový a zdanlivý výkon či energiu.

Spoločnosť ELCOM ponúka kompletné riešenie na analýzu kvality elektrickej energie s názvom ENA (sieťový analyzátor ELCOM). Toto riešenie predstavuje komplexný modulárny systém na monitorovanie kvality elektriny podľa aktuálnych medzinárodných štandardov a iných dokumentov špecifických pre danú krajinu.

Možnosti voľby hardvérovej a softvérovej platformy na vývoj riešenia

Na implementáciu nášho systému sme si zvolili platformu CompactRIO s modulmi série C. V porovnaní s nástrojmi na báze PC je CompactRIO odolné a kompaktné (88 x 180 x 90 mm). Tiež má lepšie špecifikácie prevádzkovej teploty (prevádzková teplota od -40°C do 70°C) a veľmi malú spotrebu energie (približne 8 W). Navyše produktová rodina NI CompactRIO ponúka rôzne hardvérové komponenty v rôznych vyhotoveniach, o ktorých dôležitosti z hľadiska prispôsobenia sa rôznym aplikačným a zákaznickým potrebám sme presvedčení.

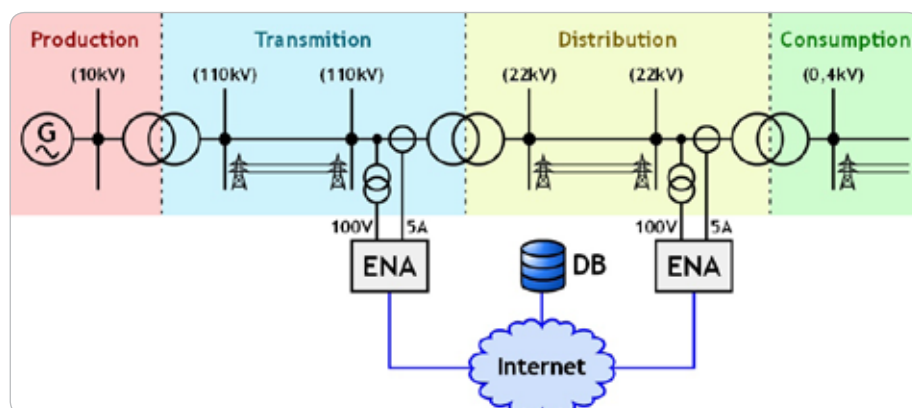
Zo širokej ponuky I/O modulov sme na vykonávanie vysokonapäťových meraní použili modul na meranie výkonu NI 9225, ktorý dovoľuje priamo merať napätia až 300 Vrms. Tento modul možno priamo využiť na meranie fázových napätí v nn sieťach a tiež výstupného napätia na transformátore, ktoré sa obvykle pohybuje okolo 100 Vrms. Na meranie prúdu sa používa modul NI 9227. Meracie moduly NI 9225 a NI 9227 umožňujú simultánne vzorkovanie meraných signálov so vzorkovacou frekvenciou až 50 kS/s. Spoločnosť ELCOM ponúka aj pre platformu cRIO vlastné hardvérové moduly pod označením EL9215U-R1 (meranie napätia) a EL9215I-R1 (meranie prúdu). Tieto moduly sú založené na module NI 9215 v spojení s elektronikou na úpravu vstupných signálov, vyvinutou spoločnosťou ELCOM.

Na vývoj firmvéru pre analyzátor bolo použité grafické vývojové prostredie LabVIEW spoločnosti National Instruments. V tomto vývojovom prostredí sú vyvinuté všetky časti softvéru analyzátoru ENA. Platforma LabVIEW umožňuje jednoduchú prenositeľnosť a škálovateľnosť softvérových aplikácií, čo sa pri vývoji ukázalo ako veľmi výhodné, pretože moduly vyvinuté pre PC bolo možné jednoducho presunúť na platformu cRIO. V súčasnosti ponúkame niekoľko modelov analyzátoru kvality elektrickej energie, založených na platforme cRIO,

ktoré sa líši podľa typu použitého cRIO a vstupných modulov. Minimálne hardvérové požiadavky na kontrolér CompactRIO sú 400 MHz procesor a šasi s 2 M hradlovým poľom FPGA.

Analýzátor kvality výkonu založený na CompactRIO

Vďaka škálovateľnosti platformy NI CompactRIO, použitému operačnému systému a prenositeľnosti kódu LabVIEW možno vyvinúť analyzátor ENA na rôznych mechanických platformách s rôznymi rozmermi a splniť tak rôzne požiadavky zákazníkov. Mimo implementácií založených na flexibilnom systéme NI



Obr. 1 Principiálna schéma elektrickej prenosovej a distribučnej sústavy s jednotkami na meranie kvality elektrickej energie

Zoznam meraných veličín:				
Napätie	Napätie	Výkon	Energia	Napätie vyhodnotené podľa EN50160
RMS (200 ms)	RMS (200 ms)	Power factor	Celková energia činného výkonu	RMS
THD	THD	Kosínus	Energia základ- nej harmonickej činného výkonu	THD
Harmonické (1. – 50.)	Harmonické (1. – 50.)	Celkový činný výkon	Celková energia jalového výkonu	Harmonické (1. – 25.)
Medziharmonické (0,5. – 49,5.)	Medziharmonický (0,5. – 49,5.)	Harmonické činného výkonu (1. – 50.)	Energia prvej harmonickej jalového výkonu	Asymetria
DC zložka	DC zložka	Jalový výkon	Energia zdanlivé- ho výkonu	Frekvencia
Nerovnováha		Harmonické jalového výkonu (1. – 50.)	Energia činného výkonu – kldná	HDO signály
Pst, Plt flicker			Energia činného výkonu - záporná	
		Zdanlivý výkon	Energie jalového výkonu – induktívna	
		Harmonické zdanlivého výko- nu (1. – 50.)	Energie jalového výkonu – kapacitná	

CompactRIO (ENA450.EC) sme vytvorili riešenia na kľúč, pri ktorých sme našu aplikačnú postavili na:

- integrovanom systéme CompactRIO, ktorý kombinuje procesor reálneho času a rekonfigurovateľné hradlové pole programovateľné priamo na mieste (FPGA) v rámci rovnakej základnej dosky (ENA450.EB, ENA450.NB)
- systémy OEM Single-board RIO, ktoré integrujú základné komponenty systému NI CompactRIO, procesor reálneho času, hradlové pole FPGA a vstupy/výstupy – na jednej doske plošných spojov (ENA460).

Schopnosti analyzátoru sú definované nástrojovým hardvérom a softvérom. Monitorovací systém kvality výkonu ENA obsahuje balík softvérových aplikácií na diaľkové ovládanie analyzátoru, analýzu uložených údajov a prezentáciu údajov o kvalite výkonu cez internet. Modulárny koncept umožňuje plnenie všetkých zákazníc-
kych požiadaviek spolu s minimalizáciou nákladov.

Meracie funkcie

Firmvér ENA-Node beží priamo na analyzátoře ENA450, založenom na CompactRIO a poskytuje funkcionálnosť merania, prostredníctvom ktorej možno získavať dáta, vykonávať výpočty a ukladať rôzne typy údajov. ENA-Node obsahuje niekoľko softvérových modulov, ktoré pracujú súčasne:

- FFT analyzátor • vektorový analyzátor • monitoring toku energie • flickermeter
- EN50160 monitoring napätia • polocyklový RMS monitor • telegrafy a alarmy napätia • digitálne vstupy.

Všetky spomínané firmvérové moduly sú navrhnuté pre elektrické systémy s frekvenciou 50 Hz a 60 Hz. Používatelia môžu sledovať údaje na nástrojovom displeji a ukladať ich do súborov. Všetky nástroje pracujú na vzorkovacej frekvencii 9,6 kS/s na jeden kanál. Vzorkovacia frekvencia je synchronizovaná s frekvenciou meraných signálov. Implementované algoritmy spĺňajú požiadavky na aktuálne štandardy týkajúce sa kvality výkonu, akými sú IEC61000-4-30, IEC61000-4-15 a IEC61000-4-7.

Softvér analyzuje tri signály napätia až do 300V rms a tri bezprostredné hodnoty prúdu v elektrickej sieti, aby vyčíslil rôzne hodnoty, napr. hodnoty RMS, frekvenciu, harmonické spektrum, celkové harmonické skreslenie, kmitanie, nerovnováhu trojfázového systému, aktívny a reaktívny výkon, energiu a veľa ďalších hodnôt. Prúd ako výstup prúdového transformátora (1 A/5 A) môže byť meraný priamo použitím prúdového modulu NI 9227 alebo ELCOM EL9215I-R1 pripojeného nepriamo prúdovými sondami.

Overený odborník
pre akékoľvek
priemyselné meranie



S viac ako 50 špecifickými meracími modulmi, ktoré disponujú kompletným výberom vstupno-výstupných kanálov, kombinácia NI CompactDAQ hardvéru s LabVIEW softvérom umožňuje realizovať grafický návrh aplikácie pre Váš merací systém oveľa rýchlejšie.

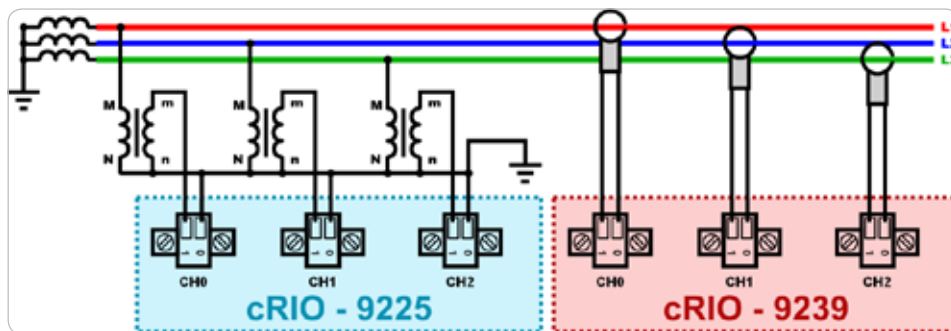
Zvážte svoju produktivitu na
ni.com/measurements-platform



©2014 National Instruments. Všetky práva sú vyhradené. LabVIEW, National Instruments, NI, ni.com a NI CompactDAQ sú ochrannými známkami National Instruments. Iné mená produktov a firiem sú ochrannými známkami príslušných firiem. 16362

0 800 182 362

National Instruments (Czech Republic), s.r.o., organizačná zložka
Vysoká 2/B, 811 06 Bratislava, Slovenská Republika
National Instruments (Czech Republic), s.r.o. • Sokolovská 1360 • 186 00 Praha 8
Česká republika • Tel: +420 224 235 774 • Fax: +420 224 235 749 • Web: <http://czech.ni.com>
E-mail: ni.czech@ni.com • Zapsáno v oddíle C, vložka 69618 u Městského soudu v Praze
IČO: 25780697



Obr. 2 Pripojenie analyzátoru ENA k meraným signálom pomocou prúdových meracích sond

Používateľské rozhranie na ovládanie, administráciu a spracovanie dát

Jednoduché používateľské prostredie ENA-Touch je grafickým používateľským rozhraním meracej funkcie ENA. Celkové riadenie nástrojov, prezentácia údajov a meracie nastavenia sa ovládajú prostredníctvom tejto aplikácie. Na zobrazenie nameraných hodnôt umožňuje jednoduchú a prehľadnú konfiguráciu a prezentáciu nameraných údajov. Obsahuje dva typy vizualizačných panelov: niektoré panely zobrazujú fixné skupiny hodnôt v tabuľkách, iné zobrazujú hodnoty, ktoré si zadefinuje používateľ, pričom tieto panely umožňujú rôzne spôsoby prezentácie údajov – tabuľky, grafy frekvenčných domén, pole, vektorové pole a štatistické výsledky kvality výkonu. Rozhranie ENA-Touch je prispôbené na ovládanie prostredníctvom dotykového displeja a dá sa tiež používať na Ultra Mobile PC s rozlíšením 800 x 480. Prostredníctvom ENA-Touch možno ovládať ENA-Node diaľkovo použitím protokolu TCP/IP cez ethernet. Systém umožňuje simultánne so všetkými online prezentáciami údajov ich ukladanie na offline analýzu. Počítané kvantily sú agregované v čase a niektoré údaje sú pred uložením štatisticky vyhodnocované. Údaje sa ukladajú periodicky počas definovaných časových intervalov, pričom údaje udalostí sa ukladajú práve v čase udalosti. Uložené údaje môžu byť pohodlne analyzované offline prostredníctvom ENA-Report a zároveň ich možno použiť na generovanie reportov.

Distribúované monitorovanie kvality výkonu s ENA

Distribúované monitorovacie systémy môžu byť vybudované použitím niekoľkých analyzátorov ENA450. Údaje v distribuovanom systéme možno skopírovať do databázy MS-SQL alebo ORACLE na centrálnu uchovávanie a offline analýzu.

Záver

Hlavnou výhodou opísaného systému na monitorovanie kvality výkonu je jeho vysoká výkonnosť, flexibilita a malá veľkosť. Použitie modulu série C so zabudovaným prispôbením signálu a implementáciou výkonného a používateľsky nenáročného riešenia dramaticky zjednodušuje údržbu softvéru a jeho ďalšie aktualizovanie bez vplyvu na aktuálne riešenie. V prípade akýchkoľvek aktualizácií alebo zmien štandardov môže byť firmvér nástrojov aktualizovaný rýchlo a systém tak ostáva aktuálny. Vďaka otvorenému

riešeniu môže byť existujúci systém jednoducho integrovaný s inými systémami, keďže komunikačné protokoly môžu byť doladené podľa potrieb zákazníkov alebo integráciou do existujúcich systémov SCADA. Otvorená hardvérová architektúra umožňuje prídanie nového DIO na monitorovanie a kontrolovanie, ako aj modulov bezdrôtovej komunikácie cez GPS alebo GSM.

Flexibilita NI CompactRIO a NI LabVIEW nám tiež umožnila implementovať kompletný analyzátor PMU (Phase Measurement Unit – jednotka fázového merania) v rámci niekoľkých týždňov. Tento nástroj umožňuje precízne vyhodnocovanie synchrofázorov v súlade so štandardom IEEE C37.118-2005. V súčasnosti pracujeme na integrácii analyzátoru PMU a analyzátoru kvality výkonu ENA 450 do jediného spoločného nástroja.



doc. Ing. Daniel Kaminský, CSC.

ELCOM, a.s.

Divízia virtuálneho prístrojového vybavenia,
Technologická 374/6, Ostrava-Pustkovec 708 00, Česká republika
Tel.: +420 558 279 913, Fax: +420 558 279 901

National Instruments

(Czech Republic), s.r.o.
organizačná zložka
Polná 3, 811 08 Bratislava, Slovenska Republika
Tel.: +421 911 128 255
ni.czech@ni.com, <http://czech.ni.com>
CZ: 800 142 669, SK: 00 800 182 362

Potrebuje hardvér alebo softvér na zákazku? ANDIS je vaše riešenie...

Spoločnosť ANDIS, spol. s r. o., pôsobí na trhu už od roku 1993 v oblasti vývoja hardvéru a softvéru na zákazku. Najväčšou výhodou firmy je, že spája vývoj hardvéru aj softvéru pod jednou strechou, a teda dokáže realizovať aj projekty, ktorých integrálnou súčasťou je hardvér a softvér súčasne.

V oblasti vývoja a malosériovej výroby hardvéru, resp. špeciálnych prístrojov a zariadení na objednávku, je firma schopná zabezpečiť komplexné služby. Svoj duševný potenciál využíva aj na poskytovaní konzultačných a expertných služieb v oblasti elektrotechniky.

Príklady realizácií hardvéru na zákazku:

- testovacie zariadenie pre spoločnosť Siemens,
- elektronický teplomer/tlakomer na hĺbkové vrty pre spoločnosť Nafta Gbely,
- lokomotívny terminál pre firmu Schrack Technik.

Druhou základnou oblasťou pôsobenia firmy je vývoj softvéru rôzneho druhu. Spadá sem napríklad vývoj databázových aplikácií, aplikácií

typu klient – server a rôznych aplikácií pre internet a intranet typu človek – stroj a stroj – stroj. Sem často spadajú aj úlohy z oblasti telemetrie, diaľkového zberu údajov a povelovania.

Príklady realizácií softvéru na zákazku:

- M.E.D. – programový systém na diaľkový zber a spracovanie energetických meraní,
- dispečerský softvér na sledovanie mestskej hromadnej dopravy pre spoločnosť Dopravný podnik Bratislava,
- E.ON Terminal – systém na vykonávanie odpočtov spotreby elektrickej energie v teréne pre spoločnosť E.ON IT Slovakia.

Spomenuté projekty sú len zlomkom a ukážkou toho, čo dokážeme vytvoriť. Preto ak aj vás trápi nejaký problém alebo projekt technického charakteru bez ohľadu na to, či zahŕňa len hardvér, len softvér alebo oboje súčasne, neváhajte nás kontaktovať na adrese obchod@andis.sk. Pretože ANDIS je vaše riešenie...

www.andis.sk

Riešenia Phoenix Contact pre elektromobilitu a fotovoltiku

Spoločnosť Phoenix Contact je kompetentným partnerom nielen v oblasti automatizovaných riešení. Dôkazom toho sú aj najnovšie riešenia pre sektory e-mobility a fotovoltiky.

Riadiaca jednotka nabíjaciach staníc elektromobilov

Phoenix Contact ponúka novú vylepšenú riadiacu jednotku na nabíjanie elektromobilov v móde 3 podľa normy IEC 61851-1. Na digitálny výstup modulu možno pripojiť viac ako 30 vnútorných stavov cez webový server. Riadiaca jednotka tak môže signalizovať rôzne stavové a chybové správy prostredníctvom LED a integrovať ďalšie systémové komponenty. Komunikačné rozhranie umožňuje riadiť tieto vstupy priamo z nadradeného riadiaceho systému.



Rozhranie Modbus TCP prepoja riadiacu jednotku nabíjania so systémom vyrovnávania záťaže a zabezpečuje úplné využitie energetických zdrojov. Na jednotku možno priamo pripojiť elektromery vybavené rozhraním Modbus RTU. Príslušné údaje o energii sa zobrazujú priamo na jednotke, na webovom serveri alebo sa prenášajú cez Modbus TCP. Množstvo rôznych možností konfigu-

rácie robí z tejto jednotky štandardné riešenie pre prispôbitelnú prevádzku nabíjaciach staníc, ktorá je vhodná pre širokú škálu aplikácií a najmä pre satelitné systémy. Ponuku ďalej rozširuje voliteľný odpojovač EV lock, ktorý pri výpadku napájania umožní bezpečné odpojenie zástrčky.

Efektívne využitie fotovoltických zariadení s novým dohľadovým systémom

Modulárny dohľadový systém SOLARCHECK vás spoľahlivo informuje o výkone fotovoltického zariadenia. SOLARCHECK je spoľahlivý monitorovací nástroj pre fotovoltické zariadenia, ktorý možno

ľahko integrovať do existujúcej sieťovej infraštruktúry. Modulárny systém tvoria meracie prístroje na meranie prúdu a napätia a príslušný komunikačný modul.



SOLARCHECK PV zvyšuje efektívnosť fotovoltického zariadenia. Systém možno flexibilne rozširovať aj na bezkontaktné meranie prúdu. Prostredníctvom ľahko integrovateľného systému ihneď identifikujete straty výkonu spôsobené napríklad znečistenými alebo poškodenými panelmi, čo umožní

rýchlo vykonať potrebné a ciele zásahy. Merací modul so šírkou len 22,5 mm zväzuje vedenia až ôsmich vetví PV na najmenšom priestore. Vďaka tomu možno ušetriť miesto v rozvážači.

SOLARCHECK disponuje nasledujúcimi charakteristikami: 8x až 20 A, napätie reťazca 1x až 1 200 V DC, spätné stavové hlásenia pre dohľad kontaktov diaľkového hlásenia, napr. modulov prepäťovej ochrany.

PHOENIX CONTACT
INSPIRING INNOVATIONS

PHOENIX CONTACT, s.r.o.

Mokrán záhon 4
821 04 Bratislava
Tel.: +421 2 3210 1470
Fax: +421 2 3210 1479
obchod.sk@phoenixcontact.com
www.phoenixcontact.sk

Jeden dodavateľ nekonečné možnosti



FANUC

FANUC je, díky třem základním skupinám produktů, jedinou společností v tomto sektoru, která interně vyvíjí a vyrábí všechny hlavní komponenty. Každý detail hardwaru i softwaru prochází řadou kontrolních a optimalizačních procesů. Výsledkem je vynikající funkční spolehlivost a důvěra spokojených zákazníků na celém světě.

The colour of automation.

FANUC Czech s.r.o.

U Pekařky 1A / 484
180 00 Praha 8 – Libeň
Czech Republic



WWW.FANUC.EU

Počet vyrobených strojov Haas dosiahol číslo 150 000!

Švédsky domov pre najnovší medzník spoločnosti

Spoločnosť Haas oslavuje vyrobenie a dodávku svojho 150 000. obrábacieho CNC stroja: dvojvretenového sústružníckeho centra s osou Y DS-30SSY. Na oslave pri príležitosti odovzdania stroja bol prítomný generálny riaditeľ spoločnosti Haas Automation Europe Alain Reynvoet, ktorý navštívil výstavu Manufacturing and Automation Expo 2014 v Štokholme. Tu sa stretol s majiteľmi švédskej spoločnosti Claesson Engineering, podniku so zameraním na všeobecné a presné strojárstvo, ktorý založili traja bratia, pričom im odovzdal pamätnú plaketu pri príležitosti ich nákupu tohto výnimočného obrábacieho stroja.



„Inštalácia 150 000. stroja je pre spoločnosť Haas Automation výnimočnou udalosťou,“ povedal A. Reynvoet. „Skutočnosť, že tento stroj kúpila európska spoločnosť v regióne Škandinávie s relatívne vysokými výrobnými nákladmi, je ďalším dôkazom toho, že naša nová generácia výrobkov – spojenie hodnoty, výkonnosti, spoľahlivosti a podpory – je potrebná pre každý trh s akokoľvek ťažkými obchodnými podmienkami. A na rozdiel od iných výrobcov spoločnosť Haas pokračuje vo výrobe vysokohodnotných výrobkov v továrni s rozlohou 1 milión štvorcových stôp v južnej Kalifornii, čo je rovnako revolučná skutočnosť ako pred 25 rokmi, keď Gene Haas predstavil svoje prvé vertikálne obrábacie centrum VMC za menej ako 50 000 USD.“



Alain Reynvoet, generálny riaditeľ spoločnosti Haas Automation Europe (druhý zľava) odovzdal pamätnú plaketu švédskej spoločnosti Claesson Engineering.

Spoločnosť Haas progresívne rastie – v súčasnosti dosahuje ročné príjmy okolo 1 miliardy USD – a pokračuje v pravidelnom uvádzaní nových obrábacích strojov do prevádzky; rozširuje pozoruhodný sortiment s použitím overenej a vyskúšanej konštrukčnej logiky so zámerom zvyšovať produktivitu a znižovať prevádzkové náklady. Len nedávno, v júni 2007, spoločnosť Haas oslavovala zhotovenie a inštaláciu 75 000. obrábacieho CNC stroja, ktorý kúpil rodinný podnik so zameraním na strojové obrábanie v Baden-Württembergu v Nemecku. Nie je to zlý výsledok, keď uvážime, že kalifornská spoločnosť začala s výrobou obrábacích CNC strojov len pred 20 rokmi. Znie to až neuveriteľne, ale spoločnosť za tretinu času potrebného na výrobu prvých 75 000 strojov vyrobila a dodala ďalších 75 000 strojov. Viac ako 50 % z tejto výroby sa exportovalo zákazníkom na trhy do zámoria.

„Sústružnícke CNC centrum Haas DS-30SSY je jedno z našich obrábacích zariadení najnovšej generácie,“ dodáva A. Reynvoet. „Skonstruovali sme ho tak, aby poskytovalo cenovo dostupnú vysokú produktivitu spoločnostiam po celom svete, ktoré chcú obrábať zložité diely na čo najmenšom počte zariadení.“

DS-30SSY spája sústruženie s dvojitým vretenom s osou Y, osou C a pohyblivými nástrojmi s cieľom vytvoriť výkonné obrábacie riešenia „v jednom vyhotovení“. Protichodné vretená podporujú plne synchronizované sústruženie a umožňujú redukovat' časy cyklu priebežným vysúvaním dielov. Tento stroj poskytuje posuv 102 mm po osi Y (± 51 mm od stredovej línie) na excentrické frézovanie, vŕtanie a rezanie závitov a štandardne sa dodáva s pohyblivými nástrojmi s vysokým krútiacim momentom a osou C poháňanou servom pre univerzálnu 4-osovú schopnosť. Ako už napovedá jeho názov, stroj nainštalovaný v spoločnosti Claesson Engineering využíva aj výhody vysokorýchlostnej konfigurácie.

Obrábacie CNC stroje značky Haas sa predávajú po celom svete prostredníctvom viac ako 170 špecializovaných pobočiek Haas Factory Outlets (HFO) vlastnených nezávislými distribútormi strojov Haas, ktorí dosiahli vysokú úroveň servisu a podpory, požadovanú spoločnosťou Haas Automation. 150 000. obrábací CNC stroj značky Haas dodal a podporuje švédsky distribútor HFO Edströms Maskin AB, Jonkoping, jedna z najdlhšie existujúcich servisných a najúspešnejších pobočiek HFO na svete. „Je pre nás veľkou ctou, že môžeme byť súčasťou týchto osláv,“ hovorí Ola Andersson, majiteľ a generálny riaditeľ spoločnosti Edströms. „Spoločnosť Claesson Engineering je vážnym zákazníkom, ktorý počas rokov od svojho založenia v roku 2000 už investoval do niekoľkých obrábacích strojov Haas. Táto slávnosť bola vynikajúcou príležitosťou vyjadriť uznanie všetkým zúčastneným za dosiahnuté výsledky. No naozaj dôležitou vecou je, že obrábacie centrum DS značky Haas poskytne zákazníkovi mnohoročnú rentabilnú a spoľahlivú službu.“



www.haasCNC.com

| e | automatizácia |

ELVAC SK s.r.o.

Počítač pre vlaky, električky a metro nROK5000

Firma ELVAC s. r. o. prichádza na trh s počítačom nROK5000 od firmy NEXCOM, ktorý je určený pre koľajové vozidlá. Je odolný proti kolísaniu teplôt, vlhkosti, vibráciám a ponúka výkonnú výpočtovú platformu. Vo výbave má osem PoE LAN portov a niekoľko šácht na ukladanie dát cez SATA rozhranie s možnosťou ich ochrany cez RAID. Konektor M12 na vstupoch aj výstupoch zabezpečí pevné pripojenie aj pri vibráciách. nROK5000 je voliteľne vybavený navigáciou GPS, WiFi a WWAN. Viac informácií nájdete na www.elvac.sk alebo www.nexcom.com.



ELVAC SK s.r.o.

Priemyselná mini klávesnica PERIBOARD-514H

Firma ELVAC s. r. o. je dodávateľom značky PERIXX. Drôtová klávesnica PERIBOARD-514H má integrovaný optický TrackBall s veľkosťou 14 mm s funkciou tlačidiel, ktorý kompletne nahrádza myš. Má pohodlné a tiché klávesy, ktoré sa vyznačujú vysokou spoľahlivosťou. PERIBOARD-514H je priemyselná mini klávesnica vybavená USB hubom s dvoma USB vstupmi. Má využitie v racku alebo v kiosku. Bližšie informácie nájdete na www.elvac.sk



ELVAC SK s.r.o.

Odolný tablet Nexcom MRC 1000

Firma ELVAC s. r. o. je dodávateľom značky NEXCOM. Nexcom MRC 1000 je odolný tablet určený na použitie v náročných podmienkach. Je vybavený krytím IP65 zo všetkých strán a ponúka ochranu pred pádom z výšky jedného metra. MRC 1000 bude fungovať pri vibráciách vozidla, počas dažďa, vetra aj hmly. Antireflexná vrstva displeja zaručuje dobrú čitateľnosť na priamom slnku. MRC 1000 je vybavený WiFi, 3.5G modemom a Bluetooth. Novinkou je možnosť autentifikácie cez snímač odtlačkov prstov a zároveň slúži ako touchpad. Viac informácií nájdete na www.elvac.sk alebo www.nexcom.com.



EWWH, s r.o.

Programovateľný Webový panel Saia PCD7.DxxVT5F

Tento nový produkt švýcarského výrobcu Saia Burgess Controls AG kombinuje Webový panel, automatizačný server, akož i řídicí a kontrolní funkce do jednoho zařízení. Integrovaný logický automat může být programován softwarovým nástrojem Saia PG5 pro vykonávání jednoduchých řídicích úloh nebo úplných HMI funkcí.



S integrovaným Automatizačním serverem, velkou pamětí a četnými komunikačními možnostmi je tento panel určen pro nasazení jako řídicí stanice a koncentrátor dat. Podrobnosti naleznete na www.ewwh.sk

EWWH, s r.o.

Webový dotykový panel Saia PCD7.D450WTPF

Logickým vývojovým krokem švýcarského výrobcu Saia Burgess Controls AG je náhrada semi-grafických textových HMI terminálů moderní technologií dotykového webového panelu s úhlopříčkou 5" rozlišením WVGA 800x480. To umožňuje sofistikované vizualizovat webové stránky, vytvořené v aplikaci Saia Web Editor. Výkonový procesor založený na platformě ST-3 zajišťuje rychlou odezvu a krátkou dobu pro download aplikace. Podrobnosti naleznete na www.ewwh.sk.



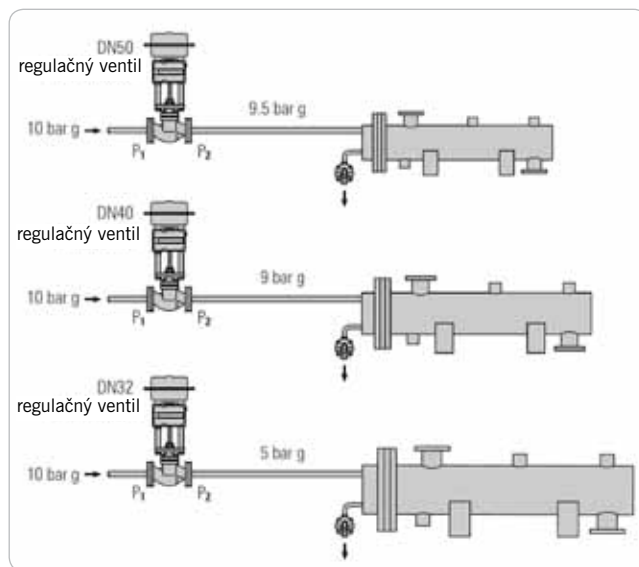
Para – energetické médium (6)

V predchádzajúcej časti seriálu sme sa začali zaoberať témou dimenzovania regulačných ventilov pre parokondenzátne systémy, pričom sme uviedli základné vlastnosti pary v aplikáciách s odvádzaním tepla. V šiestej časti seriálu bližšie opíšeme prietok nasýtenej pary cez regulačný ventil a budeme sa zaoberať aj kritickým tlakom.

Prietok nasýtenej pary cez regulačný ventil

Výrobcovia výmenníkov tepla navrhujú svoje produkty tak, aby sa na ich výstupe dosahoval určitý tepelný výkon. Aby bolo možné dosiahnuť požadovaný tepelný výkon, treba k teplovýmennnej ploche tepelného výmenníka dodať určité množstvo nasýtenej pary (napr. k vnútornej strane vykurovacej špirály v rúrkovom výmenníku tepla). Teplota a tlak pri nasýtenej pare veľmi úzko vzájomne súvisia. Z tohto hľadiska možno regulovaním tlaku veľmi ľahko regulovať aj jej teplotu.

Predstavme si teraz aplikáciu, kde cez riadiaci ventil preteká para pod tlakom 10 bar g a kde určitý hmotnostný prietok pary prechádza cez ventil do tepelného výmenníka. Ventil je stále úplne otvorený (obr. 13).



Obr. 13 Prietok cez úplne otvorený regulačný ventil

Ak bude k potrubiu pripojený ventil s DN50 a bude úplne otvorený, úbytok tlaku, ktorý na ňom vznikne, bude relatívne malý a para bude do výmenníka tepla dodaná so správnym tlakom (a teplotou). Vďaka tomu bude teplovýmenná plocha špirály výmenníka, potrebná na dosiahnutie požadovaného tepelného výkonu na výstupe, relatívne malá.

Predstavme si teraz situáciu, že použijeme regulačný ventil s DN40 inštalovaný v potrubí s dodávkou pary, ktorý bude úplne otvorený a bude ním prechádzať rovnaký prietok ako pri ventile s DN50. Vzhľadom na to, že prierez ventilu je menší, musí byť väčší aj úbytok tlaku na ventile, čo bude viesť k nižšiemu tlaku (a teplote) vo výmenníku tepla. Aby sa vo výmenníku dosiahol rovnaký tepelný výkon, bude potrebné zväčšiť teplovýmennú plochu. Inými slovami, bude potrebné urobiť väčšiu vykurovaciu špirálu alebo dodať väčší výmenník tepla. Ďalšie znižovanie veľkosti ventilu bude pri rovnakom hmotnostnom prietoku viesť k ešte väčšiemu úbytku tlaku na ventile a potrebe zväčšovať teplovýmennú plochu, aby sa podarilo dosiahnuť rovnaký tepelný výkon na výstupe.

Ak sa budú požiadavky na strane procesu využívajúceho paru meniť, bude potrebné upravovať stav ventilu z úplne otvoreného do polohy úplne uzavretého bez ohľadu na to, ako bol regulačný ventil nadimenzovaný. Prvá časť regulačnej dráhy má však len veľmi malý regulačný efekt, pričom pri akejkoľvek percentuálnej zmene zdvihu ventilu sa zmena v prietoku prejaví menším percentom, ako bol samotný zdvih. Napríklad pri 10 % zmene zdvihu ventilu sa môže dosiahnuť len

5 % zmena prietoku. Pri ďalšom polohovaní ventilu až do polohy, keď sa kuželka približuje k sedlu, sa tento efekt mení opačným smerom, keď napr. pri 5 % zdvihu ventilu možno dosiahnuť aj 10 % zmenu prietoku a tým aj lepšiu regulovateľnosť prietoku.

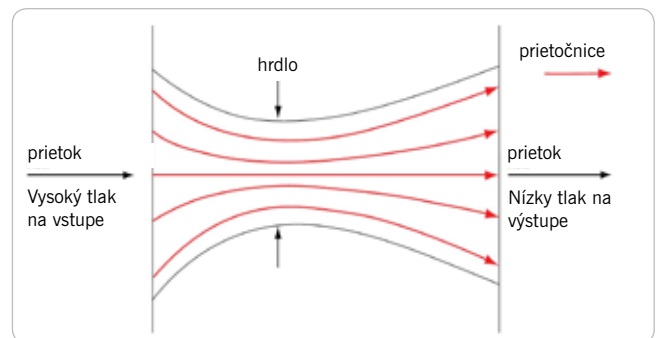
Začiatočná pasáž regulačnej dráhy ventilu, počas ktorej sa regulačný efekt prejavuje v menšom rozsahu, sa ešte viac zvýrazní pri voľbe väčších regulačných ventilov a súčasne možno pozorovať malú tlakovú stratu pri plnom zaťažení. Ak je zvolený regulačný ventil dostatočne malý na to, aby vyžadoval kritický pokles tlaku pri plnej záťaži, opisovaný efekt sa stráca. Pojem kritický tlak vysvetlíme v nasledujúcej kapitole.

Ak sa zvolí väčší regulačný ventil, väčší prierez bude znamenať, že zmenu prietoku možno dosiahnuť menšou percentuálnou zmenou zdvihu oproti tej, ktorá je potrebná pri menších regulačných ventiloch. To v mnohých prípadoch môže spôsobovať nestabilitu regulácie a zvyšovanie pravdepodobnosti „cyklovania“ obzvlášť pri znížení záťaže.

Kritický tlak

Hmotnostný prietok pary prechádzajúci cez ventil bude narastať v súlade s diferenčným tlakom, až kým sa nedosiahne stav známy ako kritický tlak. Uvedený princíp možno veľmi názorne ilustrovať na princípe práce dýz a ich podobnosti s regulačnými ventilmi.

Predstavte si takmer dokonalý otvor, akým je napr. konvergento-divergentná dýza (obr. 14). Jej tvar, ak je vyrobený správne s ohľadom na dodržanie tlakových podmienok na vstupe a výstupe a podľa stavu dodávanej pary, umožňuje jej prevádzkovanie s najvyššou účinnosťou.



Obr. 14 Konvergento-divergentná dýza

Takúto dýzu možno považovať za akýsi typ tepelného motora meniaceho tepelnú energiu na mechanickú (kinetickú). Je navrhnutá na vypúšťanie požadovaného množstva pary pri stanovenom úbytku tlaku a s minimálnymi turbulenciami a stratami trením. Vo vstupnej, zužujúcej sa časti dochádza k nárastu rýchlosti prietoku pary pri súčasnom poklese tlaku. Navyše so znižujúcim sa tlakom narastá aj merný objem pary. Po prvé, rýchlosť narastá podstatne rýchlejšie ako merný objem a požadovaná prietoková plocha v tejto časti dýzy sa zmenšuje. V istom bode merný objem začne narastať oveľa rýchlejšie ako rýchlosť prietoku a prietoková plocha sa musí zväčšiť. V tomto bode je rýchlosť prietoku pary na úrovni rýchlosti zvuku a prietoková plocha je minimálna. Tlak pary na mieste minimálneho prietokového prierezu, resp. hrdla, je definovaný ako kritický tlak. Pomer tohto a absolútneho tlaku je pri prietoku nasýtenej pary blízko 0,58.

Kritický tlak sa mierne mení v závislosti od vlastností pretekajúceho média, obzvlášť v závislosti od pomeru špecifických teplotných koeficientov pary (alebo iných plyných látok) cp/cv , ktorý sa nazýva

adiabatický index alebo izentropický exponent kvapalín, často označovaný symbolmi n , k alebo γ . Pre prehriatu paru je pomer okolo 0,55, pre vzduch okolo 0,53.

Mokrú para: $\gamma = 1,035 + 0,1(x)$

kde x je pomer suchosti, $0,8 < x < 1,0$.

Suchá nasýtená para: $\gamma = 1,135$ (hodnota izentropického koeficientu γ pre nasýtenú paru sa zvyčajne pohybuje medzi 1,135 a 1,3 v závislosti od zdroja údajov, ktorý sa používa, na účely tohto seriálu sa berie hodnota 1,135).

Prehriata para: $\gamma = 1,3$

Z toho je zjavné, že hmotnostný prietok cez hrdlo danej veľkosti je maximálny pri tejto kritickej tlakovej strate. Aby sme dosiahli väčší prietok:

- je potrebné, aby bola vyššia rýchlosť, čo by bolo možné dosiahnuť len vyšším poklesom tlaku – ale to by zároveň mohlo výrazne zvýšiť merný objem,
- merný objem by musel byť menší, čo možno dosiahnuť len v prípade, že pokles tlaku bude menší – to by však mohlo výrazným spôsobom znížiť rýchlosť prietoku.

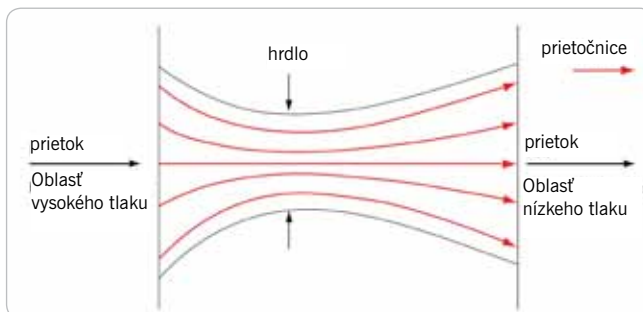
Z toho teda vyplýva, že len čo sa v hrdle dýzy dosiahne kritický pokles tlaku, ďalšie znižovanie tlaku na výstupe nedokáže zvýšiť hmotnostný prietok cez zariadenie. Ak je pokles tlaku v rámci celej dýzy väčší ako kritický pokles tlaku, opäť sa na dýze objaví kritický tlak. Ak bola správne nadimenzovaná výstupná plocha dýzy, para po prechode jej hrdlom expanduje takým spôsobom, aby sa na výstupe dýzy objavil požadovaný tlak. Pri výstupe pary z dýzy pod veľkou rýchlosťou sa objavujú malé turbulencie.

Ak je výstupná časť dýzy príliš veľká alebo príliš malá, objaví sa tam turbulencia a tým dôjde k zníženiu kapacity a zvýšeniu hluku:

- ak je výstupná časť dýzy príliš malá, nedokáže para dostatočne expandovať a musí expandovať mimo dýzy, až kým nedosiahne na výstupe v oblasti nízkeho tlaku požadovaný tlak,
- ak je výstupná časť dýzy príliš veľká, para v nej bude expandovať príliš rýchlo a tlak pary na výstupe dýzy bude nižší ako

požadovaný tlak, čo zapríčini, že za výstupom z dýzy v oblasti nízkeho tlaku sa bude znovu zhusťovať.

Dýza na obr. 15 je tvarovaná tak, že najužšie miesto prúdenia (vena contracta) sa vytvorí v hrdle dýzy (to je v protiklade s otvormi s ostrými hranami, kde sa najužšie miesto vytvorí v smere prúdenia za otvorom).



Obr. 15 Konvergentno-divergentná dýza

Regulačné ventily možno prirovnať práve k takejto konvergentno-divergentnej dýze, kde má každý z ventilov oblasť s vysokým tlakom (vstup ventilu), konvergentnú časť (priestor medzi kuželkou a sedlom), hrdlo (najúžšia časť medzi kuželkou a sedlom), divergentnú časť (výstup medzi kuželkou a jej sedlom) a oblasť s nízkym tlakom.

Pokračovanie v ďalšom čísle.

Zdroj: *The Steam and Condensate Loop Book*. Spirax Sarco Inc. 2011 [online]. Publikované 13. 1. 2014. Dostupné na: <http://www.spiraxsarco.com/resources/steam-engineering-tutorials.asp>. ISBN 978-0-9550691-5-4.

www.spiraxsarco.sk

Tam, kde je otázkou para alebo kondenzát, odpoveďou je spirax sarco

Veríme v tímovú spoluprácu.

Rozumieme problematike pary.

Realizujeme komplexné riešenia.

SPIRAX SARCO spol. s r. o., org.zl., J.Bottu 5944/2, 917 01 Trnava, info@sk.spiraxsarco.com, www.spiraxsarco.sk

Priemyselná bezpečnosť nie je trend, ale nevyhnutnosť (3)

V predchádzajúcej časti sme sa zamerali na technické normy, ktoré súvisia s problematikou priemyselnej bezpečnosti a v tretej časti seriálu túto problematiku dokončíme.

STN EN 61511 Funkčná bezpečnosť. Bezpečnostné riadiace systémy spojitých technologických procesov

Časť 1: Požiadavky na systémy hardvéru a softvéru, štruktúra, definície

Časť 2: Metodický pokyn na používanie IEC 61511-1

Časť 3: Pokyn na stanovenie požadovanej úrovne integrity bezpečnosti

Norma prezentuje systematickú metódu na vypracovanie/zostavenie všetkých postupov/procesov týkajúcich sa rizika. Špeciálny dôraz kladie na dizajn a kontrolu platnosti/potvrdenie systémov týkajúcich sa bezpečnosti. Základom normy je riadenie a funkčná bezpečnosť. Stratégia na dosiahnutie bezpečnosti by mala byť opodstatnená. Všetky činnosti vrátane spôsobu hodnotenia ich dosiahnutia by mali byť definované. Toto by malo byť časťou systému FSM (manažment funkčnej bezpečnosti). Z tohto dôvodu norma určuje bezpečnostný životný cyklus, ktorý istí všetky fázy existencie/bytia systémov. Spôsob/metóda bezpečnostného životného cyklu vyžaduje premyslenie spôsobu implementácie prístrojovej bezpečnosti, ktorá je riadená všetkými zúčastnenými stranami: inžiniermi zhotoviteľa,

dodávateľmi, integrátormi a koneční užívatelia. Všetci musia zavádzať FSM systém v ich časti životného cyklu a musia medzi sebou úzko spolupracovať, aby dosiahli očakávanú bezpečnosť počas životnosti systému.

Norma platí pre bezpečnostné prístrojové systémy založené na elektrických/elektronických/programovateľných elektronických technológiách. Základné princípy tejto normy sa však môžu použiť aj pri senzoch, snímačoch a koncových členoch bezpečnostných prístrojových systémov bez ohľadu na použitú technológiu, pričom bola vytvorená na väzbu s normou IEC 61508 do oblasti priemyselných procesov.

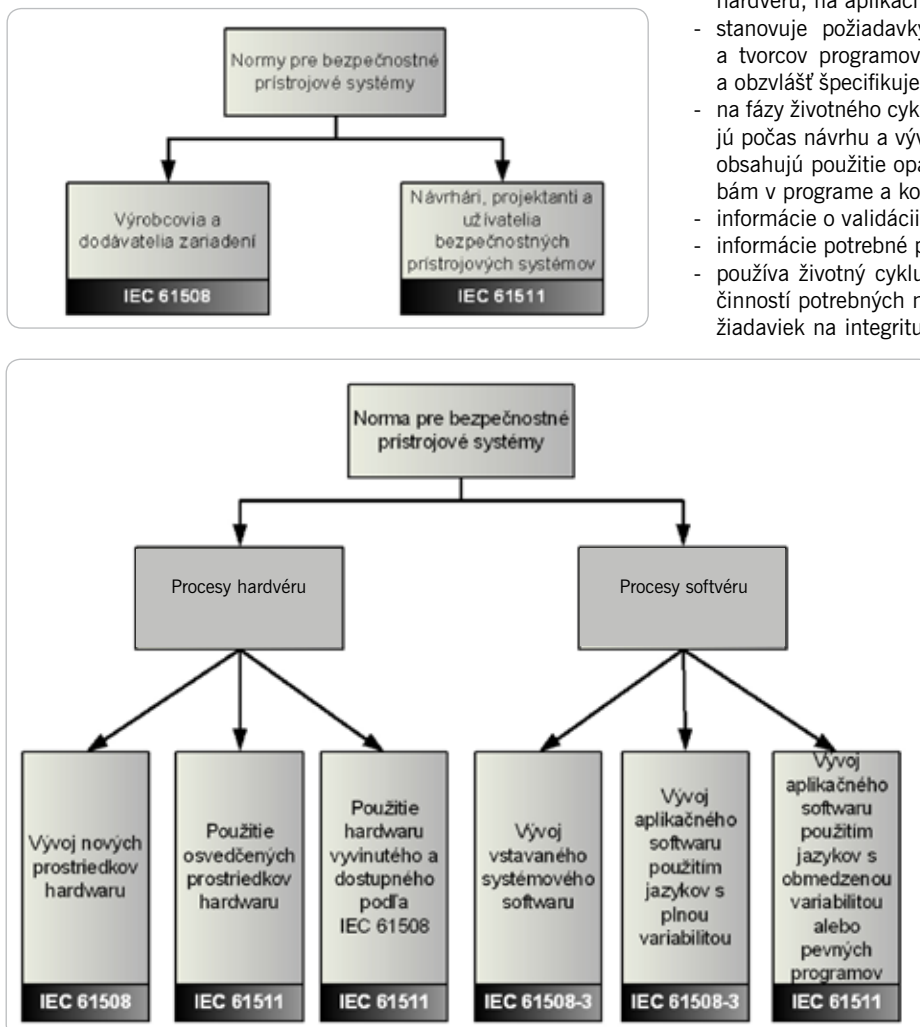
Norma

- vyžaduje zistenie všetkých bezpečnostných požiadaviek, aby boli posúdené nebezpečenstvá a riziká;
- vyžaduje, aby boli k bezpečnostným prístrojovým systémom priradené bezpečnostné požiadavky;
- podrobne uvádza použitie niektorých činností, ako je manažment bezpečnosti, ktoré môžeme použiť pri všetkých metódach funkčnej bezpečnosti;
- stanovuje požiadavky na architektúru systémov a konfiguráciu hardvéru, na aplikačný softvér a integráciu systémov;
- stanovuje požiadavky na aplikačný softvér pre používateľov a tvorcov programovo bezpečnostných prístrojových systémov a obzvlášť špecifikuje nasledujúce požiadavky:
 - na fázy životného cyklu bezpečnosti a činnosti, ktoré sa uplatňujú počas návrhu a vývoja aplikačného softvéru; tieto požiadavky obsahujú použitie opatrení a techník dovoľujúcich zabrániť chybám v programe a kontrolovať vznik možných porúch;
 - informácie o validácii bezpečnosti softvéru;
 - informácie potrebné pre používateľa pri prevádzke a údržbe;
 - používa životný cyklus bezpečnosti (obr. 9) a definuje zoznam činností potrebných na stanovenie funkčných požiadaviek a požiadaviek na integritu bezpečnosti pre bezpečnostné prístrojové systémy;

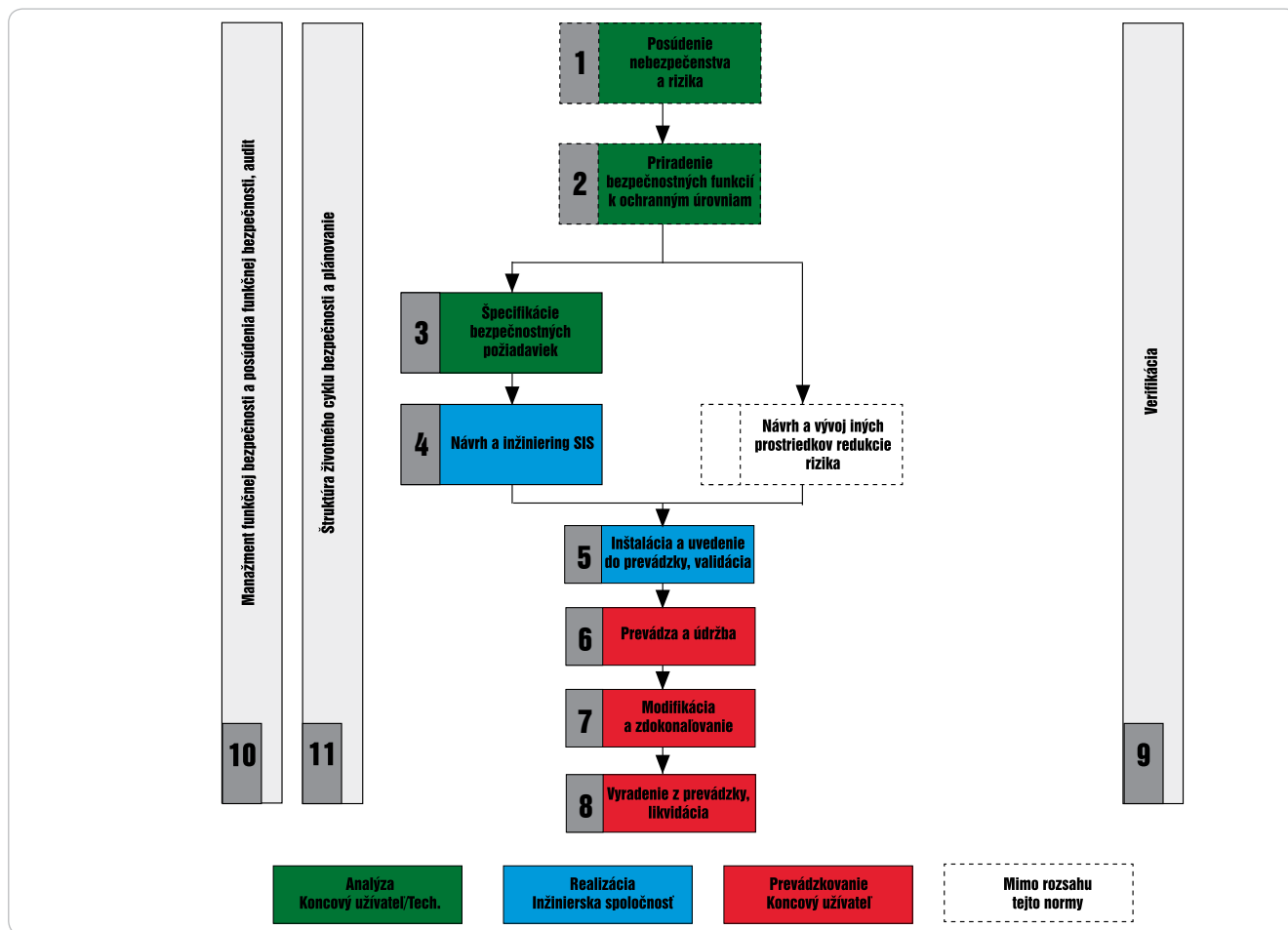
- platí pre všetky fázy životného cyklu bezpečnosti, od začiatku návrhu, implementáciu, prevádzku a údržbu až po vyradenie z prevádzky;
- stanovuje vzťah medzi IEC 61508 a IEC 61511 (obr. 8);
- používa sa pre široké spektrum priemyslu v oblasti procesov, ako sú chemické výroby, ropné rafinérie, výroba benzínu a olejov, v nejadrových elektrárňach a výrobníach tepla.

Vzťahy a ciele medzi jednotlivými krokmi životného cyklu bezpečnosti z obr. 9 sú opísané v tab. 2 Farebné rozlíšenie je pre prehľadnosť, za ktoré činnosti a kroky životného cyklu zodpovedá ktorá organizácia:

- zelená – analýza – koncový používateľ, dodávateľ technológie,
- modrá – inžinierska spoločnosť,
- červená – prevádzkovanie, koncový používateľ,
- biela – mimo rozsahu normy.



Obr. 8 Vzťah medzi IEC 61508 a IEC 61511



Obr. 9 Životný cyklus bezpečnosti STN EN 61511

Číslo bloku	Názov	Cieľ
1	Posúdenie nebezpečenstva a rizika	Určiť nebezpečenstvo a nebezpečné udalosti procesu a pripojených zariadení, postupnosť udalostí vedúcich k takej nebezpečnej udalosti procesu, požiadavky na redukcii rizika a bezpečnostné funkcie požadované na dosiahnutie redukcie rizika.
2	Priradenie bezpečnostných funkcií k ochranným úrovniam	Priradiť bezpečnostné funkcie k ochranným vrstvám a ku každej príslušnej úrovni integrity bezpečnosti.
3	Špecifikácie bezpečnostných požiadaviek	Špecifikovať požiadavky pre každý SIS pomocou požadovaných bezpečnostných prístrojových funkcií a príslušnej integrity bezpečnosti, aby sa dosiahla požadovaná funkčná bezpečnosť.
4	Návrh a inžiniering SIS	Navrhnuť SIS s cieľom dosiahnuť požiadavky na bezpečnostné prístrojové funkcie a integritu bezpečnosti.
5	Inštalácia, uvedenie do prevádzky, validácia	Integrovať a vyskúšať SIS. Validovať, že SIS spĺňa v každom prípade požiadavky na bezpečnosť v rámci požadovaných bezpečnostných funkcií a požadovanú integritu bezpečnosti.
6	Prevádzka a údržba	Zabezpečiť, že funkčná bezpečnosť SIS je udržiavaná počas prevádzky a údržby.
7	Modifikácie a zdokonaľovanie	Urobiť korekcie, zlepšenia alebo prispôbenia SIS, ubezpečiť sa, že požadovaná úroveň integrity bezpečnosti je dosiahnutá a udržiavaná.
8	Vyradenie z prevádzky, likvidácia	Zabezpečiť riadnu revíziu, organizáciu, riadenie a zabezpečiť, aby SIF zostala vhodnou.
9	Verifikácia	Vyskúšať a vyhodnotiť výstupy v danej fáze, aby sa zabezpečila korektnosť a konzistencia vzhľadom na výrobky a normy určené ako vstup do tejto fázy.
10	Manažment funkčnej bezpečnosti a posúdenia funkčnej bezpečnosti, audit	Prešetriť a rozhodnúť o funkčnej bezpečnosti dosiahnutej SIS.

Tab. 2 Životný cyklus bezpečnosti STN EN 61511

Štyri charakteristiky normy

Norma kladie dôraz na štyri hlavné aspekty:

- riadenie funkčnej bezpečnosti,
- bezpečnostný životný cyklus,
- prístup "pipe to pipe",
- kvalitatívne bezpečnostné určenie.

Riadenie funkčnej bezpečnosti

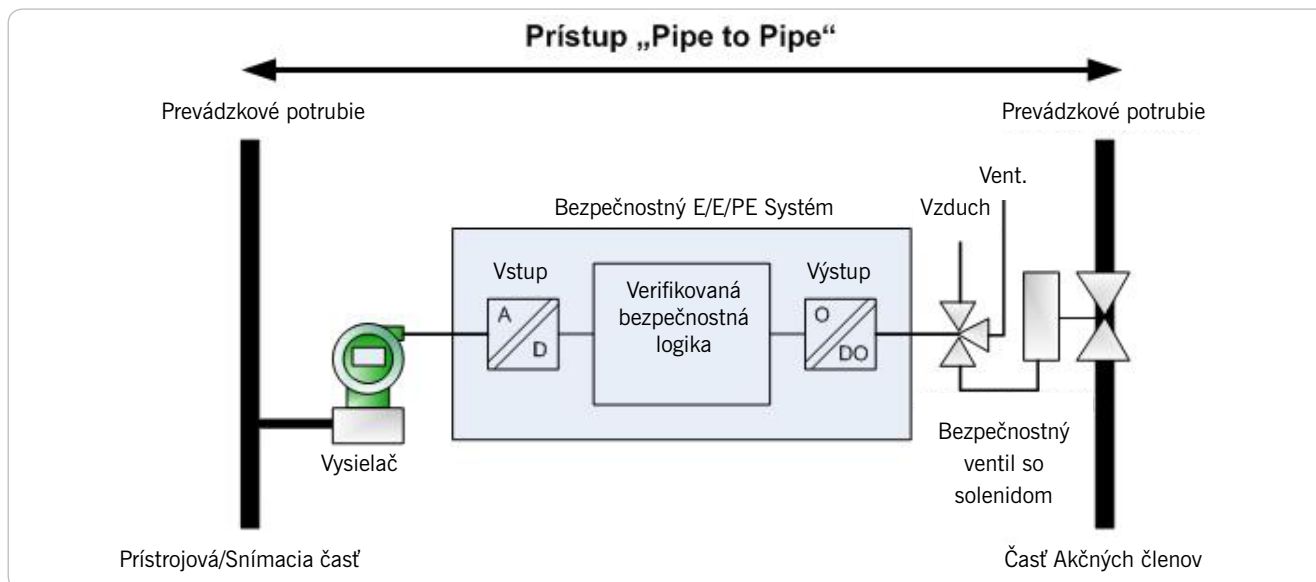
Riadenie funkčnej bezpečnosti je najdôležitejšia časť normy. Všetky spoločnosti zahrnuté v niektorom z krokov životného cyklu musia mať opodstatnený FSM systém. Ten by mal špecifikovať všetky riadiace a technické činnosti potrebné na to, aby sa dosiahla požadovaná funkčná bezpečnosť. Musí sa ukázať použitý/vyhovujúci životný cyklus, postupy, ktoré sa použijú, zodpovednosť a kompetencia osôb, oddelenia a organizácie, spôsob overenia a kontrola platnosti, ktorý bude k dispozícii atď. Je potrebné, aby boli všetky činnosti vyhotovené spomenutým spôsobom tak, aby sa dali kontrolovať, a aby boli všetky uskutočnené rozhodnutia zjavné a ľahko identifikovateľné.

Životný cyklus bezpečnosti

Norma stanovuje hneď v začiatku požiadavky pre riadenie činnosti v životnom cykle bezpečnosti. Ďalším krokom je zostaviť tieto činnosti v životnom cykle modelu tak, aby zahŕňali všetky fázy a stupne dizajnu/riešenia, zhotovenia a spustenia prevádzky. Z tohto dôvodu norma ponúka model životného cyklu.

Prístup pipe-to-pipe

Norma stanovuje, že kompletný bezpečnostný okruh by sa mal poriadne prehodnotiť. Okruh zahŕňa za normálnych podmienok uvedené zariadenia (snímače, vysielateľ, izolátor/oddelovač) a logic



Obr. 10 Bezpečnosť prístrojovej funkcie - Prístup "Pipe to pipe"

solver (vstup, ochranné/hlásiace zariadenie, výstup) a posledné prvky (ventily, relé; obr. 10).

Napriek tomu sa väčšina používateľov domnieva, že na splnenie všetkých bezpečnostných požiadaviek ich systému stačí zakúpenie bezpečnostného a certifikovaného PLC. Majú tendenciu zabúdať na prehodnotenie ostatných SIS zariadení. Napríklad existujúce bezpečnostné systémy stále používajú na pripojenie ventily aktivované impulzom. V prípade straty napájania to môže spôsobiť nebezpečnú situáciu.

Kvantitatívne bezpečnostné hodnotenie

Počas analýzy rizika a nebezpečenstva sú identifikované a roztriedené všetky potenciálne nebezpečenstvá. Výsledky týchto štúdií sú definované ako funkcie bezpečnostnej integrity (SIF) a ako zníženie minimálneho rizika pre každú SIF. Tieto riziká sú vyjadrené takzvane ako úroveň bezpečnostnej integrity (SIL), formátom s rozsahom 1 až

4, rozsahom recipročnej/prevrátenej hodnoty minimálneho rizika. Predtým, ako sa spustí bezpečnostný systém, musí byť výpočtom preukázané, že dodaný bezpečnostný systém vyhovuje/je v súlade s cieľom SIL. K dispozícii je niekoľko metód na výpočet stupňa dosiahnutej integrity.

Literatúra

[1] STN EN 61511, SÚTN, www.sutn.sk

Pokračovanie v ďalšom čísle.

Ing. Martin Gálik

aplikačný inžinier ProCS, s.r.o.
FS Eng (TÜV Rheinland, #2082/09, SIS)
mgalik@procs.sk

Nové vysielače tlaku od Emersonu pre aplikácie v jadrových elektrárnach



Emerson Process Management prináša vylepšené riešenie na meranie tlaku, ktoré operátorom v jadrových elektrárnach ponúka možnosť riadiť ich prevádzku bezpečne a spoľahlivo. Nový rad vysielačov tlaku Rosemount 3150 pre aplikácie v jadrovej energetike prináša výrazné zlepšenia v oblasti referenčnej presnosti, posunutia nuly vysielača, kompenzácie vplyvu teploty, účinkov statického tlaku v potrubí a predĺženie životnosti. Spoločnosť Emerson už viac ako 40 rokov dodáva osvedčené prevádzkové prístroje na meranie tlaku, určené pre aplikácie v jadrovej energetike. Úsilie spoločnosti Emerson zamerané na neustále zlepšovanie viedlo k výrobe kompletného radu analógových vysielačov Rosemount 3150, ktorý nahradil osvedčené a výkonné vysielače predchádzajúceho radu Rosemount 1150. Rad 3150 ponúka rozšírené možnosti a vylepšenú dokumentáciu spĺňajúcu najnovšie kvalifikačné normy a požiadavky tretej generácie návrhu technologických prevádzok. Tieto vysielače prešli kompletnými testovacími programami odolnosti a spĺňajú požiadavky noriem IEEE Std. 323™ a IEEE Std. 344™ na použitie v miernom až ťažkom prostredí. Rad Rosemount 3150 prináša jedinečnú kombináciu osvedčeného výkonu a možnosti nasadenia v náročnom prostredí s predchádzajúcimi aj nastupujúcimi typmi reaktorov.

www.rosemountnuclear.com/3150

Nové RF BF 47: žiadne káble, žiadne batérie

Na veľtrhu Hannover Fair 2014 predstavila spoločnosť steute, obchodná divízia Wireless, nový rad ovládacích zariadení využívajúcich bezdrôtový prenos signálov. RF BF 74 majú úplne modulárnu konštrukciu. Spínacie vložky a klobúčiky tlačidiel s rôznymi farbami a popismi možno kombinovať s rôznymi typmi tlačidiel, zámkových spínačov a kolískových spínačov. Používateľ si môže vybrať



verziu krytu pre jeden, dva alebo tri spínače. Ak sú potrebné viac ako tri spínače, sú k dispozícii aj väčšie kryty.

Signály spínačov sú prenášané na frekvencii 868 alebo 915 MHz prostredníctvom vyskúšanej a otestovanej techniky sWave, ktorú vyvinula firma steute. Táto technika zaručuje veľkú spoľahlivosť prenosu a dosah až 60 m v interiéri a 700 m vo vonkajšom prostredí. Napájaná je generátorom, ktoré bol vylepšený a zmenšený. Generátor mení kinetickú energiu tlačidla na elektrickú, čo znamená, že používateľ môže využiť všetky výhody bezdrôtovej techniky bez potreby starať sa o nabíjanie batérií alebo ich prevádzkový stav.

www.steute.com

Fúzia senzorických dát ako prostriedok na tvorbu 3D modelov reálnych objektov (1)

Tento článok prezentuje algoritmus navrhnutý na fúziu dát získaných zo zariadení umiestnených na mobilnej meracej platforme, ktorá bola primárne vyvinutá na meranie degradácie povrchu vozovky v čase. Pri meraní degradácie povrchu vozovky využívame fúziu dát z laserového skenera a GPS prijímača. Jej výsledkom je 3D model reálneho objektu, ktorý sa skladá z mračna bodov a plôch z nich vygenerovaných. V článku sú ozrejmene niektoré základné pojmy z problematiky fúzie dát. Tiež je tu predstavený navrhnutý prístup na vytvorenie 3D modelu reálnych objektov s ich textúrami. Jednotlivé kroky fúzneho algoritmu boli prakticky overené.

V súčasnosti si ľudia čoraz viac uvedomujú nutnosť digitalizácie okolitého sveta. Napríklad digitalizáciou historických budov môžeme pomôcť zachovať kultúrne dedičstvo pre ďalšie generácie, pričom na základe týchto údajov možno navrhnuť aj postupy využiteľné pri ich renovácii. Zdigitalizované mestá sa môžu prostredníctvom virtuálnej prehliadky prezentovať potenciálnym návštevníkom, a tak napomáhať rozvoju cestovného ruchu. Tieto údaje môžu byť takisto užitočné pri návrhu územného plánu mesta. Momentálny trend digitalizácie, digitálneho mapovania a trojrozmerného zobrazovania priestoru ponúka vývojarom a programátorom nové možnosti a uľahčenia. V našej práci využívame fúziu dát získaných zo zariadení integrovaných na mobilnej meracej platforme (obr. 1.). Výsledkom tejto fúzie je 3D model reálneho objektu, ktorý sa skladá z mračna bodov a plôch z nich vygenerovaných. Na takto vytvorenú plochu možno ďalej aplikovať grafické algoritmy umožňujúce prácu s fotografiami, a tak vytvoriť objekty s ich vlastnou textúrou.

Úvod do procesu fúzie

Čoraz viac dôležitých aplikácií závisí od počítačových systémov, ktoré musia komunikovať s okolitým svetom. Existuje veľké pole oblastí, v ktorých sa takéto systémy môžu využiť, napr. vo výrobe, v lekárstve, armáde či bezpečnostných a dopravných systémoch. Pri návrhu systémov pracujúcich v reálnom čase treba brať do úvahy prinajmenšom tieto aspekty:

- **Senzorické obmedzenia** – aplikácie sa nemôžu spoliehať iba na jeden snímač vzhľadom na obmedzenú rozlíšiteľnosť vstupného signálu, citlivosť snímača, prípadne pre možnosť straty snímača.
- **Požiadavky na reálny čas** – v mnohých aplikáciách systémov treba dodržať požiadavku práce v reálnom čase. Časové zlyhanie niektorých aplikácií môže ohroziť ľudí, prípadne stroje. Aplikácie s požiadavkou na prácu v reálnom čase môžu byť postavené na použití rôznych prístupov.
- **Spôľahlivostné požiadavky** – v niektorých aplikáciách treba zaisťiť bezpečnosť pri poruche, aby nespôsobil kritický a nežiaduci stav. Senzorová fúzia redundantných snímačov môže v prípade poruchy zabezpečiť kompletnú, prípadne obmedzenú, ale zato bezpečnú funkčnosť systému.
- **Požiadavky na komplexné riadenie** – veľa krát treba komplexný systém rozdeliť na subsystémy s cieľom zjednodušiť proces implementácie a testovania.



Obr. 1 Mobilná meracia platforma

Rôzne obmedzenia systémov, ktoré vnášajú snímače, možno odstrániť pomocou sensorovej fúzie. Ako už názov napovedá, sensorová fúzia je technika, ktorá dáta z niekoľkých senzorov spracúva s cieľom zaisťiť úplnosť a presnosť výstupnej informácie. Aplikácie sensorovej fúzie môžeme nájsť v rôznych odvetviach od robotiky cez automatizovanú výrobu až po vojenské aplikácie. Sensorová fúzia sa využíva napríklad aj v aplikáciách počítačového videnia alebo mobilných robotov, kde sa

tento typ fúzie často realizuje na základe analógie s biologickou fúziou obdobných dát u živých tvorov.

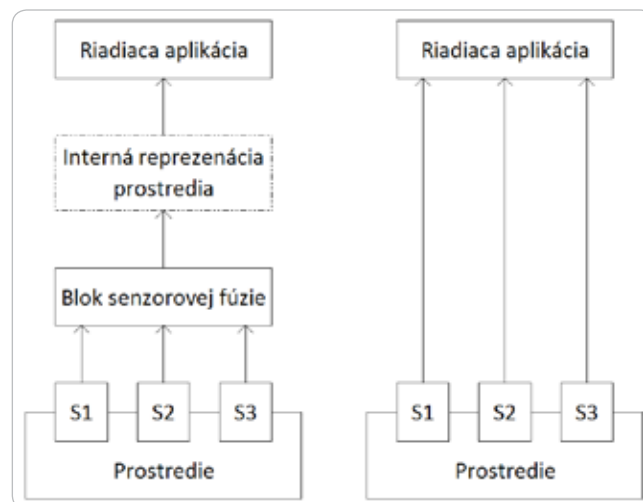
Aplikácie využívajúce dátovú fúziu prinášajú rad výhod oproti klasickým senzorickým systémom, pri ktorých sa môžeme stretnúť s nasledujúcimi problémami:

- **Strata údajov zo snímača** – porucha snímača alebo jeho časti vedie k strate informácií o pozorovanom jave.
- **Obmedzené priestorové pokrytie** – údaj získaný pomocou snímača sa vzťahuje iba na malý priestor okolo neho.
- **Obmedzené časové pokrytie** – niektoré snímače potrebujú určitý čas na spracovanie nameranej veličiny a na jej prenos, čo obmedzuje maximálnu možnú frekvenciu merania.
- **Nepresnosť** – do procesu merania sa vnáša nepresnosť snímača.
- **Neistota** – na rozdiel od nepresnosti viac závisí od pozorovaného objektu ako od pozorovacieho zariadenia. Neistota vznikne vtedy, ak pri meraní chýbajú doplnkové funkcie, napr. keď snímač nemôže zmerať všetky relevantné údaje.

Jedným z riešení uvedených problémov je použitie sensorovej fúzie. Štandardný prístup k riešeniu problematiky straty údajov zo snímača je použitie redundantných konštrukcií systémov m z n. Aplikovaním sensorovej fúzie môžeme získať nasledujúce výhody:

- odolnosť a spoľahlivosť,
- rozšírené priestorové a časové pokrytie,
- zníženie neistoty/zvýšenie dôveryhodnosti,
- redukcia nepresnosti a neistoty,
- odolnosť proti rušeniu,
- zlepšenie rozlišovacej schopnosti.

Momentálne sa možno v terminológii z oblasti systémov využívajúcich princípy fúzie často stretnúť s rôznymi a niekedy aj rozporuplnými definíciami.

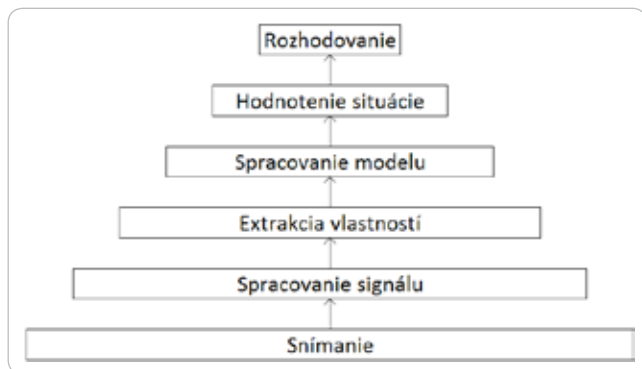


Obr. 2 Sensorová fúzia (vľavo), multisenzorová integrácia (vpravo)

Tie vyplývajú z nejednotného používania rôznych výrazov ako sensorová fúzia, dátová fúzia, informačná fúzia, multisenzorová dátová fúzia a multisenzorová integrácia v technickej literatúre, kde sa nimi označovali rôzne techniky, technológie, systémy a aplikácie, ktoré používali dáta z rôznych informačných zdrojov.

V našej práci najviac využívame senzorovú fúziu. Ide o kombináciu senzorických dát alebo údajov získaných zo snímačov tak, že výsledné údaje sú v určitých aspektoch lepšie, ako by to bolo pri využití jediného snímača. Ďalším veľmi často používaným výrazom je multisenzorová integrácia. Tá využíva spoluprácu senzorických dát na dosiahnutie systémových úloh. Senzorová fúzia na rozdiel od multisenzorovej integrácie spracováva informácie zo snímačov do jednej výslednej informácie. Rozdiel medzi senzorovou fúziou a multisenzorovou integráciou vystihuje obr. 2.

Pre potreby našej práce sa ako najvhodnejší model fúzie dát javí vodopádový model. Ten kladie dôraz na predspracovanie dát na nižších úrovniach. Etapy vodopádového modelu sú znázornené na obr. 3.



Obr. 3 Etapy vodopádového modelu

Prvou úrovňou je snímanie. Na tejto úrovni sú integrované všetky snímače. Predspracovanie dát sa vykonáva na druhej úrovni, ktorou je spracovanie signálu. Na úrovni extrakcie vlastností algoritmus extrahuje iba dôležité dáta. 3D model sa vypočítava na úrovni spracovania modelu. V našej práci používame tieto štyri úrovne, ktorých výsledkom je 3D model. Na ďalšej úrovni by bolo možné napríklad definovať rozmery defektov na ceste a na poslednej úrovni implementovať funkcie umožňujúce informovať vodičov o defektoch nachádzajúcich sa na ceste.

Mobilná meracia platforma

Na získavanie dát o meranom priestore používame mobilnú meraciu platformu (obr. 1), ktorá sa skladá z dvoch laserových skenerov,



Obr. 4 Laserový skener LD-OEM 1000 [2]



Obr. 5 Laserový skener LMS 400

zo siedmich kamier, z GPS prijímača, zo servera, switchov a UPS. Laserové skenery využívame na presné meranie priestoru v blízkosti mobilnej meracej platformy. Prvý z nich (obr. 4.) umožňuje merať priezrez celým priestorom. Jeho merací rozsah je 360 stupňov a sme s ním schopní merať vzdialenosť do 250 m.

Druhý skener (obr. 5) využívame na presné meranie povrchu vozovky. Jeho merací rozsah je 70 stupňov a môžeme s ním merať vzdialenosť do 2,4 m. Výskumný projekt, ktorého parciálne výsledky prezentujeme, nesie názov Štúdium interakcií motorového vozidla, dopravného toku a vozovky. Praktické experimenty boli realizované na technickom vybavení získanom v rámci projektu ITMS-26220220089 Nové

metódy merania fyzikálnych dynamických parametrov a interakcií motorových vozidiel, dopravného prúdu a vozovky, financovaného

z európskych štrukturálnych fondov. Naším príspevkom do tohto projektu je vytvorenie 3D modelov.

Fúzia dát získaných zo snímačov integrovaných na mobilnej meracej platforme

Fúziou dát z laserových skenerov a GPS prijímača sme schopní vygenerovať 3D model meraného priestoru tvoreného mračnom bodov. V prípade použitia fúzie dát získaných zo 70 stupňového skenera a GPS prijímača sme schopní vygenerovať 3D model povrchu cesty. V prípade použitia fúzie dát získaných z 360 stupňového skenera a GPS prijímača vieme vygenerovať 3D model okolitého priestoru. Na takto vygenerovaný model zmeraného priestoru môžeme aplikovať algoritmus na tvorbu plôch.

Pri tvorbe plôch zmeraného objektu možno použiť dva prístupy. Prvý z nich je založený na znalosti geometrického usporiadania jednotlivých bodov v 3D modeli, ktorý je tvorený mračnom bodov. Informácie o geometrickom usporiadaní jednotlivých bodov sú počas výpočtu mračna bodov ukladané do samostatného súboru. Ten obsahuje informácie o poradovom čísle meraného rezu, poradovom čísle meraného bodu v reze a informáciu o tom, či sa tento bod bude alebo nebude používať pri výpočte plochy. Druhý prístup nepredpokladá znalosť geometrického usporiadania bodov v 3D modeli. Výpočet plôch je založený na výpočte vzdialeností medzi jednotlivými bodmi a následnej separácii bodov pri tvorbe plochy. Separácia jednotlivých bodov je založená na použití osovej diferenciácie, ktorá sa vypočítava pre všetky osy. Tento prístup je výpočtovo náročnejší ako prvý prístup, jeho výhodou však je možnosť tvorby plôch z už vygenerovaných prekrývajúcich sa modelov. Nakoniec možno na 3D model s príslušnými plochami aplikovať textúru. Obrazovú informáciu o príslušnej textúre získavame pomocou kamier.

Textúru pre model cesty získavame pomocou kamery namierenej na povrch vozovky. Textúru pre model celého okolitého priestoru získavame pomocou šiestich kamier. Zorné pole jednej kamery je 60 stupňov. Použitím šiestich kamier a správneho rozloženia dosahujeme 360 stupňové pokrytie. Bloková schéma mobilnej meracej platformy s jej funkciami je znázornená na obr. 6.

Analýza prijímaných dát

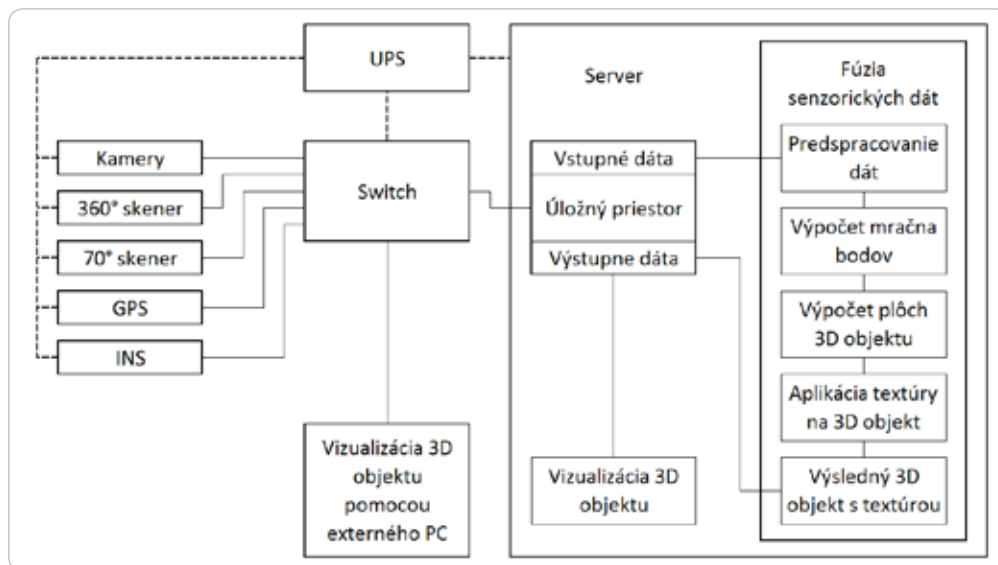
Znalosti o správaní laserového skenera, štruktúre prijímaných a odosielaných dát, ako aj o jeho softvérových nastaveniach sú nevyhnutné na následnú realizáciu vyhodnocovacieho nástroja. Na samotnú realizáciu automatického meracieho softvéru znalosť prijímaných dát však nestačí a treba poznať aj dáta, ktorými sa laserovému skeneru odosielaajú príslušné povelý [1].

Skener je cez ethernetové rozhranie pripojený do lokálnej siete, prostredníctvom ktorej sa k nemu používateľ pripája. Na komunikáciu s laserovým skenerom sa využíva komunikácia klient – server, pričom laserový skener je TCP/IP server a ovládací program, ktorý sa naň pripája a komunikuje s ním, je naprogramovaný ako TCP/IP klient.

Dáta na prvotnú analýzu sa získavali pomocou TCP/IP terminálu v programe SOPAS. Pomocou tohto terminálu možno sledovať komunikáciu laserového skenera a programu SO-PAS, ktorý sa ako TCP/IP klient pripojí na TCP/IP server laserového skenera. Objemy dát prenášaných v TCP/IP pakete a počty prenášaných paketov závisia od aktuálnych softvérových nastavení laserového skenera. Objem prenesených dát závisí najviac od nastaveného uhla, v ktorom laserový skener pracuje, definovaného začiatočným a koncovým uhlom, uhlovou diferenciou určujúcou uhlový rozstup jednotlivých meraných bodov a skenovacou frekvenciou, od ktorej závisí periodicitu prenášaných dát.

Pri analytickom rozbere dát prijatých z laserového skenera LD-OEM 1000 treba uvažovať aj s jeho nastaveniami, pričom pre tento príklad boli použité nasledujúce nastavenia:

- skenovacia frekvencia 5 Hz,
- uhlové rozlíšenie 72°,
- 360 stupňové meranie – meranie celého rezu.



Obr. 6 Bloková schéma mobilnej meracej platformy

Pri 360 stupňovom meraní sa hlavička dát prenášaných z laserového skenera do počítača zredukuje a parametre merania sú definované pomocou začiatočného uhla, uhlovej diferencie a počtu meraných vzoriek. Po nastavení spomínaných parametrov laserového skenera bolo spustené meranie a pomocou terminálu bol odchytený nasledujúci paket s dátami zapísanými v hexadecimálnej sústave [3]:

```
<02><02><02><02><00><00><00><1f><73><52>
<41><00><62><00><0c><081><0ba><01><01>
<12><0de><00><00><04><080><00><05><00><0
0><00><0e9><02><08a><02><080><02><080><0
2><091><08a>
```

Z analýzy viacerých meraní a údajov v manuáli laserového skenera bol stanovený nasledujúci opis prijatého paketu:

<02><02><02><02> – Nastavený prenosový protokol použitý v komunikácii

<00><00><00><1f> – Počet prenášaných bajtov v dátovej časti (31d)

Dátová časť obsahujúca 31 bajtov

```
<73><52><41><00><62><00><0c><081>
<0ba><01><01>
```

<12><0de> – Poradové číslo meraného rámca

<00><00>

<04><080> – Uhlové rozlíšenie teraz 72°

<00><05> – Počet vzoriek, ktoré boli zmerané

<00><00> – Začiatočný uhol

Časť dátovej oblasti, v ktorej sú uložené zakódované merané dĺžky.

<00><0e9> – 1. meraná dĺžka

<02><08a> – 2. meraná dĺžka

<02><080> – 3. meraná dĺžka

<02><080> – 4. meraná dĺžka

<02><091> – 5. meraná dĺžka

Koniec dátovej časti, v ktorej boli uložené jednotlivé merané dĺžky, a tiež koniec dátovej časti.

<08a> – Kontrolný súčet z dátovej časti realizovaný operáciou XOR

Celkový uhol, v ktorom laserový skener vykonáva meranie, je daný začiatočným uhlom merania v súčte s násobkom počtu meraných vzoriek a uhlovej diferencie. Aj keď sú obidva skenery od toho istého výrobcu, štruktúra dát je pri nich rozdielna. Štruktúra dát laserového skenera LMS-400 je jednoduchšia ako štruktúra dát laserového

skenera LD-OEM 1000. Výstupný súbor z merania laserovým skenerom LSM 400 je daný hlavičkou súboru a nameranými dátami. V hlavičke sú tieto informácie:

- druh laserového skenera „LMS400 Data Recorder“,
- dátum a čas, kedy bol záznam vykonaný „Tue Nov 12 12:12:11 CET 2013“,
- začiatočný uhol „Start Angle[°] 55.0“,
- uhlové rozlíšenie „Angle Resolution[°] 0,25“.

Za touto hlavičkou nasledujú jednotlivé vzdialenosti zmerané laserovým skenerom. Každý riadok predstavuje jedno meranie a obsahuje príslušný počet meraní. Laserový skener LMS400 má uhlové rozlíšenie 70 stupňov. Pri nastavenom uhlovom rozlíšení

0,25 stupňa laserový skener zmeria 280 bodov. Z takto získaných údajov možno vypočítať 3D model tvorený mračnom bodov.

Literatúra

- [1] HRUBOŠ, M.: A Tool to Detect Status of Road Degradation over Time (in Slovak). MSc. thesis, No. 28260220122010, Dept. of Control & Information Systems, University of Žilina, 2012, 77 pp.
- [2] LD-OEM1000 to 5100 Laser Measurement System. Operating Instructions, (2009) SICK Sensor Intelligence, 98 p., retrieved from <https://www.mysick.com/saqqara/im0031422.pdf>
- [3] HALGAŠ, J. – HRUBOŠ, M. – JANOTA, A.: Tvorba 3D modelu a klasifikácia objektov pozemnej komunikácie s využitím odrazivosti laserového lúča. In: ATP journal plus – Riadenie dopravných a priemyselných procesov, 2013, č. 2, s. 11 – 16. ISSN 1336-5010.
- [4] BUBENÍKOVÁ, E. – FRANEKOVÁ, M. – BEŇUŠ, J.: Integrácia bezpečného riešenia LDWS s použitím VANET siete v inteligentných dopravných systémoch. In: ATP journal plus – Riadenie dopravných a priemyselných procesov, 2013, č. 2, s. 34 – 40. ISSN 1336-5010.
- [5] ŠIMÁK, V. – NEMEC, D. – HRBČEK, J. – BUBENÍKOVÁ, E.: Lineárne riadenie prirodzene nestabilného systému s použitím PID regulátora. In: ATP journal plus – Riadenie dopravných a priemyselných procesov, 2013, č. 2, s. 68 – 73. ISSN 1336-5010.

Podakovanie

Článok bol vypracovaný s podporou Slovenskej vedeckej grantovej agentúry VEGA v rámci projektu 1/0453/12 Štúdium interakcií motorového vozidla, dopravného toku a cesty.

V nasledujúcej časti opíšeme výpočet mračna bodov, algoritmus na vytváranie plôch a vizualizáciu výstupných dát.

Ing. Marián Hruboš

marian.hrubos@fel.uniza.sk

Tel.: +421 41 513 3307

prof. Ing. Aleš Janota, PhD., Eurling.

ales.janota@fel.uniza.sk

Tel.: +421 41 513 3356

Žilinská univerzita, Elektrotechnická fakulta
Katedra riadiacich a informačných systémov
Univerzitná 8215/1, 010 26 Žilina

Štíhla automatizácia

Článok analyzuje vzťahy medzi metódami štíhlej výroby a automatizácie. Rekapituluje hlavné princípy štíhlej výroby a ich aplikáciu v automatizovaných výrobných systémoch. Formuluje typovú procedúru štíhlej automatizácie a odporúčania na aplikáciu robotov v takomto prostredí. Integrácia umožňuje vznik inováčnej metódy štíhla automatizácia určenej pre flexibilnú, technologicky vyspelú výrobu.

Základné princípy štíhlej výroby

V úvode je užitočné sumarizovať kľúčové princípy štíhlej výroby. Poradenská spoločnosť Lean Manufacturing Junction [1] definuje tieto kľúčové princípy štíhlej výroby:

• Eliminácia nadbytočnosti

Jedným z najdôležitejších princípov štíhlej výroby je odstránenie všetkých nadbytočností vo výrobnom systéme a v jeho procesoch. Základný koncept štíhlej výroby formulovaný v automobilke Toyota vymedzuje sedem typov nadbytočnosti vo výrobe: nadprodukcia, zbytočné pohyby, zásoby, chyby, doprava, čakanie a nadbytočné spracovanie.

Aj keď boli uvedené druhy nadbytočnosti pôvodne zamerané na výrobu, môžu byť použité pri rôznych typoch procesov, ako je napr. štíhly vývoj produktov, štíhla logistika, dodávateľská sieť či trvalá udržateľnosť. Ideou štíhlych podnikov je identifikovať všetky nadbytočnosti a plytvanie, zistiť, kde sa v procesoch nepridáva hodnota pre zákazníka, a znížiť alebo úplne odstrániť príslušné prvky a činnosti.

• Kontinuálne zlepšovanie

Pravdepodobne najdôležitejší princíp štíhlej výroby je kontinuálne zlepšovanie. Podporuje neustále potrebné veľké alebo malé zmeny smerom k dosiahnutiu požadovaného optimálneho stavu. Tento proces môže byť naozaj kontinuálny, pretože vždy existuje priestor na zlepšenie.

• Rešpektovanie ľudí

Táto zásada štíhlej výroby považuje za najväčší zdroj zlepšovania a inovácií v každom podniku ľudí, ktorí tam pracujú. Pri implementácii štíhlej výroby je nevyhnutné získať na spoluprácu a účasť nielen pracovníkov na všetkých úrovniach podniku, ale aj zákazníkov a dodávateľov.

• Vyvažovaná výroba (Heijunka)

Metóda rozvrhovania výrobného množstva a mixu v definovanom časovom úseku výroby. Patrí do oblasti synchronizácie výrobných tokov. V takomto systéme výroba kumuluje tok objednávok od zákazníkov do definovaných časových intervalov, čím sa dosahuje zníženie prestoje.

• Výroba práve včas (Just in Time – JIT)

Základom tejto zásady je vyrábať to, čo sa požaduje, a to v danom čase a množstve. To umožňuje pohyb a výrobu dielov len v prípade ich potreby pre nasledujúci proces. To znamená, že komponenty, ktoré nie sú v danom čase potrebné, sú nadbytočné.

• Kvalita zabudovaná do výrobného procesu

Kvalita je zabudovaná vo všetkých fázach tvorby a výroby produktu, od návrhu až po expedíciu a kvalite je venovaná prioritná pozornosť. Automatizácia patrí do tejto zásady. Stroje, ktoré môžu detegovať chyby a zastaviť nesprávnu výrobu, sú príkladom tohto princípu. Zastavenie výroby operátorom pri chybách systému je ďalším príkladom. V štíhlej výrobe je podmienkou splniť kvalitu hneď na prvýkrát.

Stručne možno princípy štíhlej výroby zhrnúť takto [2]: treba určiť, čo vytvára hodnotu z pohľadu zákazníka, identifikovať všetky kroky pozdĺž procesného reťazca, v ktorých je nadbytočnosť, zabezpečiť plynulosť procesov, usilovať sa o dokonalosť a neustále zlepšovanie produktov a procesov.

Štíhle princípy a automatizácia

Vo všeobecnosti je automatizácia proces, v ktorom je fyzická a duševná činnosť človeka nahradzovaná činnosťou technických prostriedkov. Novšie definície považujú automatizáciu za technológiu, ktorá používa programové inštrukcie a zariadenia na vykonanie

daných procesov, pričom spätné väzbové informácie zabezpečujú správne vykonanie inštrukcií.

Číslicovo riadené stroje, priemyselné roboty a automatické manipulátory, pružné dopravné systémy a ich integrácia do automatizovaných buniek, systémov a závodov predstavujú významný smer inovácií aj v štíhlych výrobných systémoch. Všeobecné prínosy automatizácie korešpondujú s princípmi štíhlosti:

1. Zníženie prácnosti. Automatizácia znižuje náklady, rieši nedostatok kvalifikovaných pracovníkov (osobitne v 2. a 3. zmene).
2. Stabilita kvality. Ľudský faktor je niekedy zdrojom porúch. Kvalita je prioritným motívom súčasnej automatizácie.
3. Zvýšenie úrovne riadenia. Automatické zariadenia sa lepšie ako manuálne pracoviská integrujú do počítačom riadených systémov.
4. Synchronizácia operácií. Technické zariadenia možno synchronizovať lepšie ako ľudí a výrazne tak možno skracovať priebežný čas.
5. Úspory materiálov a energie. Presné vykonávanie operácií strojnami je zdrojom úspor materiálu a energie v mnohých technológiách.

Všeobecné trendy inovácií výrobných systémov sú charakterizované atribútmi produktivita, flexibilita, vysoká presnosť, nepoškodzujúce životné prostredie a prijateľné investičné náklady. Ďalšie znaky sú:

- bez nadbytočnosti, lacný, flexibilný, okamžite prevádzky schopný,
- výrobný systém môže byť inštalovaný kdekoľvek na svete bez nutnosti zdĺhavých start-up a dodatočných nákladov,
- šetrný k životnému prostrediu, so zníženým negatívnym vplyvom na životné prostredie a energetickú náročnosť,
- usporiadanie možno meniť ľubovoľne, reorganizovať prípad od prípadu tak, aby vyhovovali produktom a objemom výroby,
- zásoby, čas, priestor a údržba sú optimalizované.

Tieto všeobecné trendy inovácií výrobných systémov rešpektuje aj trend štíhlej automatizácie. Pri svojom vzniku bola štíhla výroba zameraná hlavne na ručne ovládané stroje a manuálne pracovné stanice. Klasický štíhly prístup preferuje jednoduchú techniku a aktívnych pracovníkov.

Vývoj technológií eliminuje rozdiely medzi štíhlymi princípmi a automatizáciou. Nové technológie majú už začlenené prvky štíhlosti, pracujú bez nadbytočností, bez strát času a chýb v kvalite. Štíhle a vysoké technológie vytvorili špecifické typy výrobných systémov, ako sú napríklad robotické bunky a pružné výrobné systémy.

Tlak na výrobcov, aby boli efektívnejší a odstránili redundanciu svojich procesov, sa zvyšuje. To je obzvlášť dôležité v spracovateľskom priemysle v rozvinutých krajinách, ktoré nemôžu na globálnom trhu konkurovať krajinám s nízkymi nákladmi na pracovnú silu. Z týchto dôvodov rastie počet spoločností, ktoré uplatňujú metódy štíhlej výroby a integrujú ju s automatizáciou. Štíhla automatizácia pomáha znižovať konkurenčný tlak z krajín s lacnou pracovnou silou tým, že zabraňuje chybám v kvalite výrobkov, poskytuje nové hodnoty pre zákazníka a umožňuje pružne reagovať na zmeny na trhoch, v technológiách a obchodnom prostredí. [3].

Implementácia štíhlej automatizácie sa spravidla realizuje potom, keď boli vykonané základné opatrenia štíhleho manažmentu. Štíhle riešenie automatizácie má zvyčajne menšie investičné výdavky ako pri iných investičných projektoch a v prevádzke prináša ďalšie úspory. Snahou je znižovať alebo eliminovať potenciálne zdroje nadbytočností v každom výrobnom zariadení [4].

Automatizácia je súčasťou niekoľkých metód štíhlej výroby. Typické je jej použitie v nasledujúcich technikách [5]:

- mapovanie toku hodnôt,

- prietok: redukcia zoraďovania a výrobných dávok, vizuálne pracoviská, bunkové usporiadanie pracovísk,
- ťah: systémy Kanban, manažment dodávateľskej siete,
- ostatné: zlepšovanie kvality, úplne produktívna údržba.

Typický postup pri štíhlej automatizácii [6]:

- vyhodnotiť usporiadanie pracovísk,
- identifikovať potenciál zlepšovania procesov & Kaizen bez automatizácie,
- implementácia zlepšenia pomocou mapovania toku hodnôt,
- identifikovať príležitosti štíhlej automatizácie,
- návrh a implementácia štíhlej automatizácie.

Výhody štíhlej automatizácie:

- nižšie náklady na automatizáciu, jednoduchšia a rýchlejšia implementácia,
- väčšia flexibilita pri zoraďovaní pracovísk a toku materiálu,
- maximalizuje sa využitie podlahovej plochy,
- poskytne údaje pre vedomostnú základňu pre riešenia v budúcnosti a podporí cyklus neustáleho zlepšovania.

Robotika a štíhla výroba

Tradične roboty nemali významnú úlohu pri implementácii štíhlych stratégií. Avšak vzhľadom na funkčné vlastnosti robotov, ako sú opakovateľnosť operácií, rýchlosť, presnosť a flexibilita, sa úloha robotov v štíhlych implementáciách neustále zvyšuje. Automatizované výrobné zariadenia, ktoré obsahujú roboty, sa rýchlo stávajú významným prvkom štíhlej výroby a znížením výrobných nákladov [7].

Roboty nie sú samy o sebe štíhle a mohli by v niektorých prípadoch spôsobovať nadbytočnosť. Ak sú optimálne integrované do výrobného procesu, podporujú a rozvíjajú štíhlu výrobu prostredníctvom systémových kritérií. Roboty zabezpečujú kvalitu a konzistenciu výrobkov a redukujú nepodarky. Rýchlosť robotov môže pomôcť zvýšiť produkciu a znížiť stratové časy a priebežný čas výrobného cyklu. Flexibilita robotov redukuje čas na prestavenie výroby na novú výrobnú dávku, čo korešponduje s metódou SMED.



Obr. 1 Typické usporiadanie štíhlej robotickej bunky [7]

Cieľ projektovať štíhle výrobné systémy je jedným z najväčších problémov, ktorým dnes čelia inžinieri. Niektoré z faktorov, ktoré musia byť pri navrhovaní výrobných systémov s robotmi zohľadnené, sú:

- počet variantov výrobkov, prípustná nepodarkovosť,
- požiadavky na čas cyklu,
- spoľahlivosť zariadení a štatistiky prestojov,
- požiadavky na rozhranie človek – stroj,
- životný cyklus výrobkov s cieľom zabezpečiť prijateľnú návratnosť investícií,
- stupeň automatizácie (% automatizovaných/manuálnych operácií),
- požiadavky na produkčnú výkonnosť,
- kompatibilita s dopravným systémom a požiadavky na automatickú manipulovateľnosť produktov,
- požiadavky na údržbu a čas na opravy,
- dostupnosť priestorov na robotické operácie, plnenie bezpečnostných noriem a smerníc ergonómie.

Desať dôvodov, prečo roboty môžu zlepšiť štíhle výrobné prostredie

Nasledujúci zoznam je založený na výskume, ktorý uskutočnila Medzinárodná federácia robotiky [7].

1. Zníženie prevádzkových nákladov – niekedy sú roboty v prevádzke v porovnaní s ľuďmi lacnejšie. Energetické úspory môžu byť značné pre znížené požiadavky na vykurovanie a osvetlenie v automatizovaných prevádzkach.
2. Zlepšenie kvality výrobkov a ich zhody. Roboty sú vo svojej podstate presné a majú vysokú mieru opakovateľnosti. Riziká chýb spôsobených ľudským faktorom, ako je únava, rozptýlenie alebo účinky opakovaných a stereotypných úloh, nemajú vplyv na roboty.
3. Zlepšenie kvality pracovného prostredia pre zamestnancov. Roboty môžu prevziať úlohy, ktoré sú nebezpečné alebo ináč nevhodné pre človeka.
4. Zvýšenie produkcie. Roboty môžu byť v prevádzke v predĺžených pracovných zmenách, cez noc a cez víkendy iba s malým dohľadom. Nové produkty môžu byť zavedené rýchlejšie do výrobného procesu. Programovanie nových produktov môže byť vykonané v režime off line bez prerušenia procesu.
5. Zvýšenie výrobnéj flexibility. Prechod z jedného procesu do druhého je s robotmi jednoduchý. V dôsledku toho môžu robotické systémy realizovať zmeny v produktoch a procesoch, vedúce k maximálnej návratnosti investovaného kapitálu. Vývoj kamerových systémov pre roboty prináša ďalšie zvýšenie flexibility.
6. Zníženie spotreby materiálov. Lepšia presnosť robotov znamená, že viac produktov na prvýkrát spĺňa normy kvality požadované zákazníkmi.
7. V súlade s pravidlami bezpečnosti a ochrany zdravia na pracovisku roboty môžu prevziať úlohy v podmienkach, ktoré sú nebezpečné pre človeka alebo ktoré, ak sa vykonávajú ručne, by mohli viesť k ochoreniu.
8. Zníženie fluktuácie zamestnancov. Výrobný závod s automatizáciou vyžaduje technicky kvalifikovanú pracovnú silu. Práca je v tomto prípade intelektuálne stimulujúca. V dôsledku toho sa zníži fluktuácia zamestnancov a práca s automatizovanými zariadeniami priťahuje vysoko kvalitných kandidátov na zamestnancov.
9. Zníženie kapitálových nákladov (zásoby a rozpracované výrobky). Roboty môžu byť naprogramované na výrobu produktov na základe metódy Just in Time.
10. Úspora miesta vo vysoko hodnotných výrobných priestoroch. Roboty možno namontovať na steny, stropy, dopravné trate a podobne. Môžu byť naprogramované tak, aby plnili úlohy v obmedzených priestoroch.



Obr. 2 Roboty pri príprave foriem v prostredí s vysokou teplotou a znečisteným ovzduším [7]

Záver

Tradičné výrobné linky sú navrhnuté tak, aby bola spolupráca medzi človekom a strojom efektívna. Zatiaľ čo stroje (vrátane robotov) môžu byť naprogramované na optimálny výkon, práca ľudí má určité obmedzenia. Efektívne projektované štíhle automatizované výrobné

systémy musia zohľadňovať ľudskú premennú a zabezpečovať konzistentnosť systému.

Rozhodnutie o použití robotov a iných automatizovaných zariadení musí mať opodstatnenú návratnosť investícií. Malé aj veľké podniky ukazujú, že roboty, CNC stroje a podobne podporujú šťihle iniciatívy a ak sú riadne začlenené do celkového prostredia šťihlej výroby, prinášajú požadované výsledky.

Literatúra

- [1] Key Lean Manufacturing Principles. [online]. Citované 10. 12. 2013. Dostupné na: <http://www.lean-manufacturing-junction.com/lean-manufacturing-principles.html>.
- [2] The 5 Lean Principles. [online]. Citované 10. 12. 2013. Dostupné na: <http://www.leaningforward.co.uk/principles.htm>.
- [3] KOVÁČ, Milan at al.: Knowledge base - Comprehensive handbook of Lean production. BUTE Budapest 2013. 189 p. ISBN 978-963-313-102-3.
- [4] Lean Automation. [online]. Citované 10. 12. 2013. Dostupné na: <http://www.sme.org/MEMagazine/Article.aspx?id=19242&taxid=1415>.
- [5] Efficiency lean manufacturing integrated automation. [online]. Citované 14. 2. 2014. Dostupné na: <https://exploreb2b.com/articles/efficiency-lean-manufacturing-integrated-automation>.

- [6] How to Improve Process Performance Using Lean Automation. [online]. Citované 16. 2. 2014. Dostupné na: <http://asq.org/conferences/six-sigma/2009/pdf/proceedings/f4.pdf>.
- [7] Ten Ways Robots Enhance Lean Manufacturing Environments. [online]. Citované 16. 2. 2014. Dostupné na: [http://www.05.abb.com/global/scot/scot241.nsf/veritydisplay/38a1844ff-3123f9cc125794b00480c7c/\\$file/lean%20robotics%20white%20paper.pdf](http://www.05.abb.com/global/scot/scot241.nsf/veritydisplay/38a1844ff-3123f9cc125794b00480c7c/$file/lean%20robotics%20white%20paper.pdf).

Tento článok bol vytvorený vďaka realizácii projektu Kompetenčné centrum znalostných technológií pre inovácie produkčných systémov v priemysle a službách (ITMS: 26220220155) na základe podpory operačného programu Výskum a vývoj financovaného z Európskeho fondu regionálneho rozvoja.

Ing. Ľubica Kováčová

Technická univerzita,
Strojnícka fakulta,
Katedra technológií a materiálov
Mäsiarska 74, 040 01 Košice
lubica.kovacova@tuke.sk
www.sjf.tuke.sk/ktam

Merací systém MF644

HUMUSOFT, s. r. o., uvádza na trh nový multifunkčný merací systém MF644 pre zbernicu Thunderbolt™. Rýchle riadiace aplikácie na báze PC vyžadujú často na prepojenie s reálnym svetom špeciálne V/V karty. Na rozdiel od bežných meracích aplikácií sa tu kladú väčšie nároky na sortiment a funkcie vstupov výstupov. Okrem bežných analógových kanálov a digitálnych portov aplikácie často vyžadujú pripojenie inkrementálnych snímačov polohy, ovládanie akčných členov, impulzno-širokovú moduláciu, snímanie impulzov a ďalšie funkcie. Zároveň sa vyžaduje mobilita zariadení a pripojiteľnosť k prenosným počítačom.



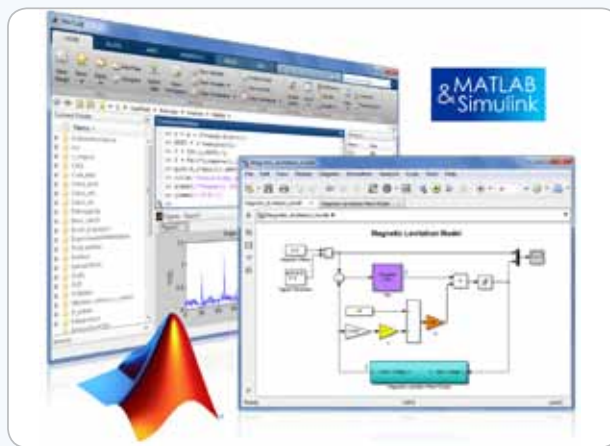
HUMUSOFT, s. r. o., pripravil pre tento rok novinku v podobe meracieho systému MF644 pre zbernicu Thunderbolt™, ktorý po všetkých stránkach spĺňa uvedené požiadavky. Multifunkčný merací systém MF644 vychádza z obľúbených kariet MF624 a MF634

a obsahuje kompletný súbor periférií pre bežné meracie a riadiace aplikácie. K PC sa pripája modernou zbernicou Thunderbolt™, čo umožňuje to isté zariadenie pripojiť k stolným počítačom, notebookom aj k počítačom Apple Mac a to všetko pri zachovaní rýchleho reakčného času a vysokej priepustnosti. Svojou funkčnosťou pokryje požiadavky väčšiny aplikácií a netreba ho dopĺňať o ďalšie špecializované periférie. MF644 má 32-bitovú vnútornú architektúru na zabezpečenie maximálnej priepustnosti. Analógová časť obsahuje osem 14-bitových A/D prevodníkov so súčasným vzorkovaním všetkých kanálov a osem 14-bitových D/A prevodníkov so synchronnou aktualizáciou výstupov. Digitálna časť ponúka štyri kanály vstupov inkrementálnych snímačov a štyri čítače/časovače na meranie frekvencie, čítanie impulzov, generovanie PWM a podobné aplikácie. K MF644 sa dodávajú ovládače pre Microsoft Windows a knižnica na vývoj aplikácií v C a v prostredí MATLAB. Dostupná je aj kompletná dokumentácia na úrovni opisov riadiacich registrov na vývoj SW pre platformy, ktoré nie sú priamo podporované.

www.humusoft.cz

MATLAB a Simulink – Release 2014a

HUMUSOFT, s. r. o., a firma The MathWorks®, popredný výrobca programových nástrojov na technické výpočty, modelovanie a simuláciu, uvádzajú na trh Českej republiky a Slovenska nové vydanie výpočtového simulačného prostredia MATLAB®



R2014a, ktoré prináša novú nastavbu a ďalšie vylepšenia v mnohých oblastiach vrátane zaujímavých zmien v základných moduloch MATLAB a Simulink®. MATLAB ponúka možnosť snímania obrazu z webových kamier pripojených k počítaču a prepracovanú správu histórie príkazov. Do modelov v Simulinku možno vkladať komentáre s podporou bohatého formátovania textov, vkladania obrázkov, tabuliek, odrážok a hypertextových odkazov. Oblasť fyzikálneho modelovania bola doplnená o modelovanie mechanických systémov s premenlivou gravitáciou. Nástroje na ladenie riadiacich systémov umožňujú priebežnú identifikáciu parametrov modelu. Oblasť spracovania obrazu bola rozšírená o algoritmy pre stereo systémy spracovania obrazu a optické rozpoznávanie znakov (OCR) a Optimization Toolbox rieši optimalizačné úlohy s celočíselnými premennými (MILP). Novým produktom je LTE System Toolbox, ktorý slúži na návrh, simuláciu a verifikáciu fyzickej vrstvy bezdrôtových komunikačných systémov (LTE, LTE-Advanced).

www.humusoft.cz

Prípadové štúdie sieťových odvetví

- nový prístup k rozširovaniu znalostí

Medzinárodné sympóziu European Utility Week 2014, ktoré sa bude konať 4. – 6. novembra v holandskom Amsterdame, ponúkne tento rok ako jednu z noviniek aj trojdňový Program prezentácií prípadových štúdií. Výnimočná kvalita z hľadiska obsahového zamerania bude prezentovaná v priestoroch výstavy a pre všetkých účastníkov podujatia bude k dispozícii bezplatne.

Okrem iných sprievodných podujatí, ktoré budú bezplatne dostupné pre registrovaných účastníkov, ponúkne Program prezentácií prípadových štúdií predstavenie praktických skúseností a znalostí, ktoré sa doteraz podarilo získať a zhromaždiť z rôznych projektov týkajúcich sa nasadenia inteligentných meracích systémov v rôznych krajinách z celého sveta. Prezentovať ich budú distribučné energetické spoločnosti a výskumné inštitúcie, ktoré boli hlavnými realizátormi mnohých projektov. Prezentácie sa budú týkať nasledujúcich oblastí:

- sieť a obnoviteľné zdroje,
- úlohy pre lokálnych dodávateľov energií,
- inteligentné meranie, ICT a správa údajov,
- uskladnenie energie,
- inteligentné domy a pripojenie koncových zákazníkov,
- inovačné strediská.

Program prezentácie prípadových štúdií bude veľmi vhodným spôsobom dopĺňať vysokokvalitné odborné informácie a znalosti prezentované v Strategickom programe, ktorý bude prebiehať v priestoroch konferencie. Pre lepšiu názornosť sú v nasledujúcej tabuľke uvedené prezentácie a prednášky týkajúce sa oblasti siete a obnoviteľných zdrojov a ich rozdelenie do Programu prezentácií prípadových štúdií a do Strategického programu:

Projekty prezentované v rámci Programu prezentácií prípadových štúdií v priestoroch výstavy	Strategické problémy, o ktorých sa bude diskutovať v rámci Strategického programu v konferenčných priestoroch
PLANGRIDEV: Distribution Grid Planning and Operational Principles for EV mass roll-out while Enabling DER Integration Dr. Armin Gaul, Project Manager, RWE	Who will sell you energy in the future? Steve Berberich, President & CEO, California Independent System Operator (Cal-ISO)
SESAME: Ad Hoc Power Outage Cost Assessment and the Issue of Social Acceptance Johannes Reichl, Project Leader, Linz Energy Institute	Multi-Purposing: the Key to Future-Proofing Your Utility. Paul De Martini, Visiting Scholar, Resnick Institute – California Institute of Technology, US
E-HIGHWAY 2050: A modular and robust expansion of the pan-European network from 2020 to 2050 Gerald Sanchis, e-Highway2050 Coordinator, RTE	Regulatory Incentives: Helping the Connection of Low Carbon Technologies to the Grid Dora Guzeleva, Head of Networks Policy, Ofgem
Vstupenka pre návštevníkov zahŕňa prístup na celý trojdňový Program prezentácií prípadových štúdií a možnosť navštíviť viac ako 350 dodávateľov riešení v rámci výstavy.	Vstupenka na konferenciu zahŕňa prístup na trojdňový program konferencie, trojdňový Program prezentácie prípadových štúdií, vstup na výstavu, občerstvenie a obed.
Na stránke www.european-utility-week.com/register máte možnosť po zadaní kódu ATP získať bezplatnú návštevnícku vstupenku	Na stránke www.european-utility-week.com/register máte možnosť po zadaní kódu ATP získať 20 % zľavu z ceny vstupenky s neobmedzeným prístupom na podujatie!

ATP Journal je oficiálnym Supporting Media partnerom European Utility Week 2014 v Amsterdame. Viac informácií o podujatí získate na stránke www.european-utility-week.com.

Bezpečnejšie a účinnejšie s riadiacim a bezpečnostným systémom HC900 SIL-2

Riadiaci bezpečnostný systém HC900 od fy Honeywell je pružný systém spájajúci riadenie procesu a bezpečnosť, a to plne v súlade s platnými normami; systém je tiež certifikovaný TÜV na použitie v prostredí SIL-2. HC900 so SILL-2 (viac ako 13 000 inštalácií) je preukázateľne nasadený v celom rade priemyselných odvetví a aplikácií, ako sú napr. systémy riadenia horákov a spaľovania, monitoring



potrubí, ČOV, systémy núdzového odstavenia procesu, monitoring požiaru a úniku plynu.

Bezpečnosť a SIL-2

SIL-2 systému HC900 znamená, že poskytuje podobný hardvér a softvér na riadenie procesov a aplikácií súvisiacich s bezpečnosťou. Je tu možnosť voľby oddelenej alebo spoločnej logiky pri riadení procesov a bezpečnostných aplikácií. Redundancia CPU, napájania, komunikácie a siete zaisťuje vysokú spoľahlivosť a dostupnosť. Výmenu hardvérových modulov možno vykonať pod napätím a on-line sledovať, editovať a udržiavať hardvér počas chodu technológie. Odolný hardvér, komunikácia a diagnostika na úrovni senzorov poskytujú rýchlu identifikáciu porúch.

Výhody:

- HC900 so SILL-2 je nasadený v riadení procesov a kritických aplikácií po celom svete,
- nízke prevádzkové náklady – rýchlejší nábeh, spoločné inžinierske nástroje a menej školení vzhľadom na zjednodušenú údržbu,
- plne škálovateľné riešenie – zákazník kúpi len to, čo proces v danom čase vyžaduje,
- univerzálne analógové vstupy – minimalizujú náklady na hardvér a znižujú zásoby,
- žiadne ročné softvérové licenčné poplatky,
- voľný softvér na báze webu na zlepšenie produktov,
- celosvetová podpora produktu s tímom typu Toll-free,
- spoločné nástroje pre procesné a bezpečnostné aplikácie – nižšie náklady na školenie.

www.energoservicelc.sk

Všetko potrebné o bezpečnosti strojov na jednom mieste

Bezpečnosti strojov a strojních zariadení sa už viac ako desať rokov venuje špeciálny web www.preventa.schneider-electric.cz. Poskytuje aktuálne informácie o produktoch a riešeniach Schneider Electric pre túto oblasť, pravidelne informuje o zrealizovaných projektoch alebo monitoruje odkazy užitočné pre všetkých, ktorých „bezpečnosť zaujíma a/alebo živí“.

K hojne navštevovaným patrí sekcia Fórum, kde na otázky záujemcov odpovedajú špičkoví nezávislí odborníci na čele s „nekompromisným guru bezpečnosti strojov“ Ing. Františkom Valentom. Osvedčili sa i novo pridané sekcie Sprátená detekce (ponúkajúca vhodné výrobky i riešenia osvedčenej značky Telemecanique Sensors) a Užitečné odkazy o bezpečnosti strojů (napríklad stránky BOZP alebo VUBP).

Na uvedenej adrese sa dá tiež prihlásiť na certifikačný kurz Aplikace norem pro bezpečnost strojů a strojních zařízení alebo si zadarmo stiahnuť slovenskú Bezpečnostnú príručku pre strojové zariadenia (záložka Projekt Bezpečnost strojů).

www.preventa.schneider-electric.cz
www.preventa.schneider-electric.sk

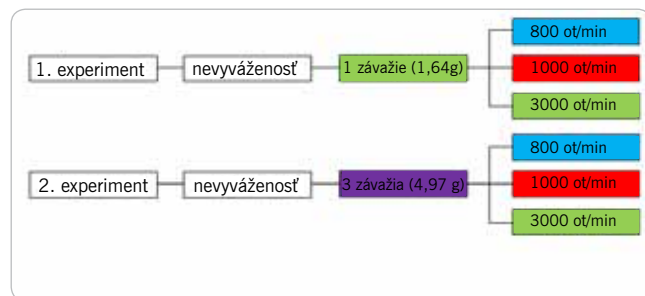
Diagnostika vibrácií na laboratórnom modeli rotujúceho stroja

Monitorovanie technického stavu prostredníctvom vibrodiagnostiky je základným predpokladom prevádzky strojov a zariadení podľa skutočného stavu. Článok sa zaoberá problematikou merania a vyhodnocovania vibrácií na ložiskovom domci rotujúceho zariadenia, budených pomocou frekvenčného meniča na laboratórnom modeli. Počas merania sa menili otáčky motora a zaťaženie na rotujúcom kotúči pomocou závaží. Hlavným cieľom sledovania vibrácií je poskytnutie základných informácií o prevádzkovom a technickom stave zariadenia vo výrobných systémoch.

Vibrodiagnostika je jedna z najzaužívanejších metód technickej diagnostiky, využívaných pri rotačných zariadeniach. V týchto zariadeniach je hlavnou súčasťou ložisko, ktoré zabezpečí rotačný pohyb a zachytí dynamické zaťaženie. Bezporuchový chod a celková životnosť zariadenia v značnej miere závisí od stavu ložiska, od jeho životnosti. Pri kvalitných ložiskách by v ideálnom prípade mohla byť životnosť aj nekonečná, preto je dôležité priblížiť sa čo najviac k ideálnemu stavu. Začína sa to s odborným zabudovaním ložiska pomocou špeciálnych náradí s dodržaním požadovanej čistoty pri montáži a správnym mazacím režimom. Ak sú tieto podmienky dodržané, tak na životnosť vplyvajú už len dynamické sily pri prevádzke, ktoré sú vyvolané inými súčiastkami, respektíve ich poruchami. Úlohou vibrodiagnostiky je na jednej strane nájsť skryté poruchy súčiastok, ktoré majú výrazný vplyv na rýchlejšie opotrebovanie ložisk, na druhej strane sledovať samotný stav ložisk. Diagnostika teda zvyšuje istotu, spoľahlivosť, životnosť a v neposlednom rade znižuje náklady na údržbu. Článok je venovaný budeniu a sledovaniu vibrácií na ložisku rotujúceho zariadenia na laboratórnom modeli pri zmene vopred vybraných otáčok motora s použitím asymetrického zaťaženia pomocou závaží.

Podmienky experimentu

Experimenty boli vykonané v laboratóriu diagnostiky prevádzkových stavov výrobných systémov Katedry prevádzky výrobných procesov Fakulty výrobných technológií v Prešove. Vykonalo sa šesť na seba naväzujúcich meraní členených na dva experimenty. Počas merania sa pomocou frekvenčného meniča menili otáčky elektromotora (800 ot./min., 1 000 ot./min. a 3 000 ot./min.) a asymetrické zaťaženie pomocou závaží. Štruktúra plánu experimentov je na obr. 1.



Obr. 1 Štruktúra plánu experimentov

Technický systém na meranie a vyhodnocovanie vibrácií

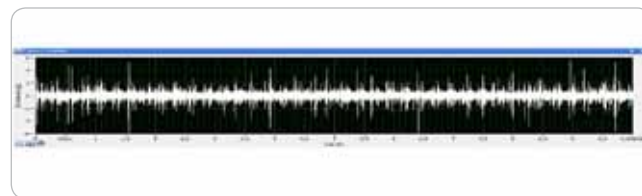
Piezoelektrický akcelerometer od firmy Brüel & Kjær (typ 4507-B-004, parametre: IEPE, TEDS, 1-osový, 100 mV/g) bol pripevnený na hlavicu (obr. 2) tak, aby jeho os bola zhodná s osou vibrácií v smere abrazívneho vodného prúdu. Akcelerometer bol pripojený k AD prevodníku ($\text{AI} \pm 5 \text{ V IEPE}$, vzorkovanie 25 kSps) prostredníctvom, ktorého je vytvorený záznam dát uložený v PC (LENOVO) ako časový záznam signálu zrýchlenia vibrácií.

Na vyhodnotenie časového signálu bol použitý softvér SignalExpress, ktorý je súčasťou programovacieho a vývojového prostredia LabVIEW od firmy National Instruments. Z časového záznamu bola vybratá časť ustáleného priebehu 10 sekúnd a z nej Fourierovou

transformáciou vygenerované frekvenčné spektrum v rozsahu 0 – 10 kHz. Obálka frekvenčného spektra je získaná použitím filtra algoritmu vytvorená pomocou softvéru Microsoft Office Excel.

Namerané hodnoty

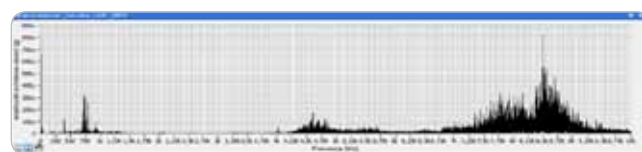
Namerané hodnoty pre jednotlivé experimenty a tri skúmané otáčky motora (800, 1 000 a 3 000 ot./min.) sú znázornené vo forme časových priebehov amplitúdy zrýchlenia vibrácií. Príklad časového priebehu amplitúdy zrýchlenia vibrácií pri otáčkach motora 800 ot./min. so záťažou s jedným závažím znázorňuje obr. 2.



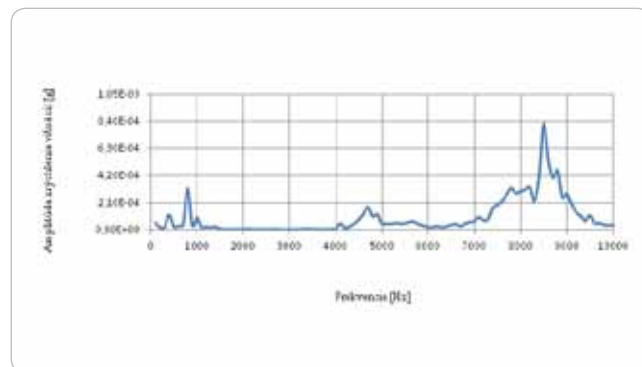
Obr. 2 Priebeh amplitúdy zrýchlenia vibrácií v závislosti od času s nevyváženosťou 1,64 g pri otáčkach elektromotora 800 ot./min.

Vyhodnotenie nameraných hodnôt

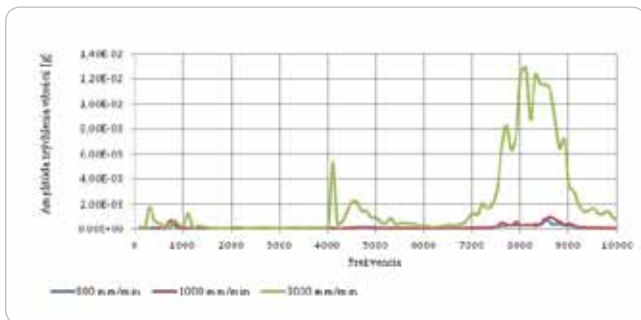
Vyhodnotenie spočíva vo vytvorení frekvenčných spektier amplitúdy zrýchlenia vibrácií v rozsahu 0 – 10 kHz. Ako príklad je znázornený priebeh zmeny amplitúdy zrýchlenia vibrácií na frekvencii pri nevyváženosti (1,64 g) s rýchlosťou otáčok 800 ot./min. na obr. 3 a obálka frekvenčného spektra na obr. 4. Analogicky boli znázornené i grafické závislosti amplitúdy zrýchlenia a frekvencie vibrácií a obálky frekvenčného spektra s rýchlosťami 1 000 a 3 000 ot./min. pri nevyváženosti s jedným a tromi závažiami.



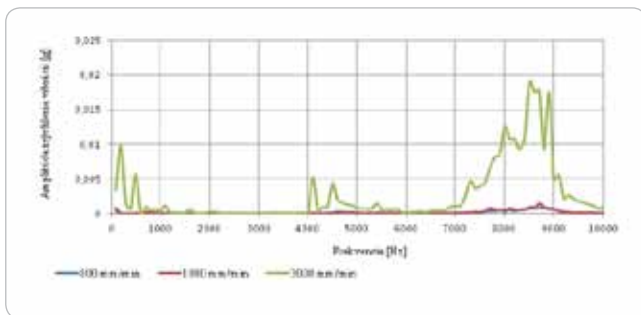
Obr. 3 Grafická závislosť amplitúdy zrýchlenia a frekvencie vibrácií s nevyváženosťou 1,64 g pri otáčkach elektromotora 800 ot./min.



Obr. 4 Obálka frekvenčného spektra vibrácií na ložiskovom domci s nevyváženosťou 1,64 g pri otáčkach elektromotora 800 ot./min. Porovnávacie grafy obálok amplitúd zrýchlenia vibrácií a frekvenčných spektier osobitne pri dvoch experimentoch sú znázornené na obr. 5 a 6.



Obr. 5 Porovnávací graf obálok frekvenčných spektier na ložiskovom domci s nevyváženosťou 1,64 g pri všetkých troch skúmaných otáčkach motora



Obr. 6 Porovnávací graf obálok frekvenčných spektier na ložiskovom domci s nevyváženosťou 4,97 g pri všetkých troch skúmaných otáčkach motora

Diskusia k dosiahnutým výsledkom

Z porovnania a analýzy priebehov frekvenčných spektier amplitúdy zrýchlenia vibrácií na ložiskovom domci monitorovaného hriadeľa a ich obálok je sformulovaný súbor nových poznatkov.

- pri troch skúmaných otáčkach elektromotora 800, 1 000 až 3 000 ot./min. pri nevyvážení monitorovaného hriadeľa sa najvyššie hodnoty vibrácií zo sledovaného rozsahu 0 – 10 kHz nachádzajú vo frekvenčnom spektre 7,0 až 10,0 kHz;
- veľkosť amplitúdy zrýchlenia vibrácií pri nevyváženosti monitorovaného hriadeľa s jedným závažím (1,64 g) v porovnávacom rozsahu dosiahne najvyššiu hodnotu 1,22 mg pri frekvencii 8,3 kHz a otáčkach motora 3 000 ot./min.;
- veľkosť amplitúdy zrýchlenia vibrácií pri nevyváženosti monitorovaného hriadeľa s tromi závažiami (4,97 g) v porovnávacom rozsahu dosiahne najvyššiu hodnotu 1,9 mg pri frekvencii 8,35 kHz a otáčkach motora 3 000 ot./min.;
- s rastúcou číselnou hodnotou otáčok elektromotora pri nevyváženosti s použitím jedného závažia s hmotnosťou 1,64 g v skúmanom rozsahu sa amplitúda zrýchlenia vibrácií pravidelne zvyšuje a pri 800 ot./min. a 3 000 ot./min. sa zvýši o 93,25 %;
- s rastúcou číselnou hodnotou otáčok elektromotora pri nevyváženosti s použitím troch závaží s hmotnosťou 4,97 g v skúmanom rozsahu sa amplitúda zrýchlenia vibrácií pravidelne zvyšuje a pri 800 ot./min. a 3 000 ot./min. sa zvýši o 95,13 %.

Záver

Cieľom tohto príspevku bolo na laboratórnom modeli skúmať zaťaženie monitorovaného hriadeľa pomocou rôznych závaží s premennými otáčkami elektromotora. Možno povedať, že čím je väčšie zaťaženie na rotujúcich kotúčoch, tým hodnota vibrácií pravidelne rastie. Z analýzy grafickej závislosti amplitúdy zrýchlenia vibrácií od frekvencie vyplýva, že namerané hodnoty vibrácií sú v medziach normálu a nehrozí pravdepodobnosť skorého výskytu poruchy na laboratórnom modeli pri vybraných podmienkach.

Meranie ukázalo, že vibrodiagnostika je účinný nástroj na skúmanie technického stavu zariadení. Avšak na bližšie a presné diagnostikovanie poruchy sa musí vykonať viacero meraní a treba ich navzájom medzi sebou porovnávať.

Literatúra

- [1] KREHEL, R.: Vibračná diagnostika rotujúcich strojov. 2007. In: MM. Průmyslové spektrum. No. 7, 8 (2007), p. 29. ISSN 1212-2572.
- [2] KREHEL, R.: Technický systém k diagnostike prevádzkového stavu strojov a zariadení. 2008. In: Technika a trh, 2008, Vol. 16, no. 12, p. 60 – 61. ISSN 1210-5902.
- [3] FABIAN, S. – KRENICKÝ, T.: Využitie vybraných vibrodiagnostických metód v monitoringu prevádzkových charakteristík strojových zariadení. 2010. In: Spravodaj ATD SR, 2010, č. 1 – 2, s. 32 – 34. ISSN 1337-8252.
- [4] MAŇKOVÁ, I.: Progresívne technológie. Košice: Technická univerzita Košice, Strojnícka fakulta – edícia vedeckej a odbornej literatúry 2000. 275 s. ISBN 80-7099-430-4.
- [5] STEJSKAL, T. – VALENČÍK, Š.: Technická diagnostika. Košice: TU 2009. 215 s. ISBN 978-80-553-0313-0.
- [6] FABIAN, S. – SALOKYOVÁ, Š.: Experimental verification of abrasive mass flow impact on the technological head acceleration amplitude and vibrations frequency in the production system with AWJ technology. In: Manufacturing technology, 2012, Vol. 12, no. 12, p. 18 – 21. ISSN 1213-2489.
- [7] ŠOLTÉSOVÁ, S. – BARON, P. – SIMKULET, V. – MARCINKOVÁ, M.: Konkrétne metódy technickej diagnostiky určené pre sledovanie a monitorovanie stavu výrobných strojov a zariadení. In: Posterus, 2013, roč. 6, č. 9, s. 1 – 6. ISSN 1338-0087.

Podakovanie

Príspevok bol čiastočne podporovaný zo štrukturálnych fondov EÚ, výskumu vývoja 2.2, projekt ITMS 26220220103 Výskum a vývoj inteligentných netradičných pohonov založených na umelých svaľoch a výskumnej úlohy IU 5/2011.

Ing. Štefánia Salokyová, PhD.

Technická univerzita Košice
Fakulta výrobných technológií so sídlom v Prešove
Katedra prevádzky výrobných procesov
Bayerova 1, 080 01 Prešov, stefania.salokyo@tuke.sk

Safety Automation Builder - zjednodušuje návrh a overuje bezpečnostné systémy strojov

Softvérový nástroj Safety Automation Builder (SAB), ktorý je dostupný bezplatne, uľahčuje návrh, zavádzanie a overovanie bezpečnostných systémov. Pomáha zlepšiť zhodu s predpismi a znížiť náklady tým, že vás prevedie procesom vývoja bezpečnostného systému vrátane jeho usporiadania, výberu produktov a analýzy bezpečnosti. Tým vám pomôže splniť požiadavky na úrovni vlastností (Performance Level – PL) pre strojové zariadenia, ktoré sú definované globálnou normou EN ISO 13849-1.



SAB v súčasnosti umožňuje zjednodušiť tieto procesy:

- identifikovanie požadovaných bezpečnostných funkcií,
- výber bezpečných vstupných, výstupných a logických zariadení,
- výpočet dosiahnutej úrovne bezpečnosti,
- identifikovanie a znázornenie potenciálne nebezpečných prístupových bodov,
- znázornenie pevných a pohyblivých ochrán,
- tlač výkresov usporiadania strojov.

http://marketing.rockwellautomation.com/safety/cs/Safety_Automation_Builder

Priemyselný internet: posúvanie hraníc mysle a strojov (10)

Zdravotnícka starostlivosť

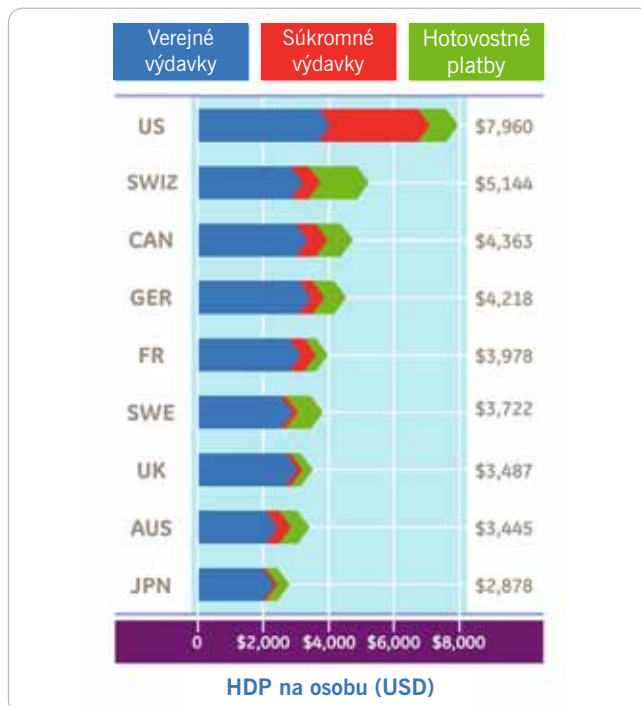
Digitalizácia zdravotníckych služieb má potenciál zmeniť naše bytie poskytovaním vyššej kvality života ľuďom na celom svete. Sektor zdravotníckej starostlivosti je z globálneho pohľadu jedným z ďalších adeptov na nasadenie priemyselného internetu, ktorý môže znížiť náklady a zvýšiť výkon. Zdravotnícka starostlivosť je jednou z najdôležitejších priorít takmer v každej krajine: najrozvinutejšie krajiny potrebujú zlepšiť efektívnosť a udržať ceny pre rýchlo starnúcu populáciu. Zároveň mnoho rozvíjajúcich sa trhov bude potrebovať rozšíriť dostupnosť služieb zdravotníckej starostlivosti pre rozrastajúce sa mestské centrá a obyvateľov menších obcí na vidieku.

Veľkosť sektora zdravotníckej starostlivosti je mimoriadna – v roku 2011 dosiahla až 10 % celosvetového HDP. Rovnako veľké sú aj príležitosti na zlepšenie efektívnosti a účinnosti zdravotníckej starostlivosti. Odhaduje sa, že viac ako 10 % výdavkov na zdravotníctvo sa vynakladá neefektívne, čo je z ročného hľadiska takmer 731 mld. USD (zdroj: PricewaterhouseCoopers Health Research Institute 2010). Nízka klinická a prevádzková efektívnosť, ktoré dokáže priemyselný internet priamo ovplyvniť, predstavuje 59 % podiel neefektívnosti z celej zdravotníckej starostlivosti, čo predstavuje 429 mld. USD za rok. Odhaduje sa, že nasadenie priemyselného internetu by mohlo tieto náklady znížiť takmer o 25 %, čiže úspory by mohli dosiahnuť aj 100 mld. USD za rok (zdroj: PricewaterhouseCoopers Health Research Institute 2010). Ak by sme opäť ako v predchádzajúcich prípadoch dokázali vďaka priemyselnému internetu dosiahnuť 1 % úsporu, tak by to predstavovalo úspory 4,2 mld. USD za rok, resp. 63 mld. USD za 15 rokov.

Rozsah možného nasadenia priemyselného internetu v oblasti zdravotníckej starostlivosti je rovnako veľký ako potenciál úspor. Úlohou priemyselného internetu v oblasti zdravotníckej starostlivosti je zabezpečiť bezpečnú a efektívnu prevádzku zdravotníckych služieb a usporiť tak stovky tisíc hodín, ktoré sa strácajú pri zabezpečovaní služieb a nízkej produktivite, čo vplýva aj na samotných pacientov. Pozrime sa na prínosy, ktoré dokáže priniesť priemyselný internet pre pokročilé technológie snímokovania a diagnostiky pomocou magnetickej rezonancie. Aj keď sú uvedené technológie účinné z hľadiska diagnostikovania roztrúsenej sklerózy, mozgových nádorov, roztrhnutých väzov a šliach, nie sú údaje generované týmito snímkovacími technológiami prepojené s lekármi a pacientmi v takom rozsahu, ako by mohli byť. Na prevádzkovej úrovni pracuje mnoho jednotlivcov ako jeden tím tak, aby vznikla snímka. Sestra podáva liečivá alebo kontrastné látky potrebné na získanie potrebného obrazu; technik magnetickej rezonancie ovláda skenovacie zariadenie; rádiológ identifikuje sekvenciu obrázkov, aby ich bolo možné ďalej použiť a nasnímaný obraz vysvetliť. Tieto informácie sa

potom posúvajú k zdravotnej sestre, ktorá ich posúva na kontrolu hlavnému lekárovi a ten určí ďalší postup. To už začíname hovoriť o rozsiahlych údajoch (Big Data), ale to ešte neznamená, že získané informácie budú aj „inteligentnejšie“.

Aby sa podarilo pridať k týmto údajom „inteligenciu“, treba vytvoriť nové prepojenia, aby rozsiahle údaje „vedeli“, kde a kedy majú ísť a ako sa tam dostať. Ak sa podarí lepšie sprístupniť skenované snímky, príslušný lekár by mohol automaticky dostať obraz o pacientovi – informácie si teda nájdu lekára, nebude potrebné, aby si lekár hľadal informácie. Navyše ak si lekár už prezrel snímky, nasledujúce prepojenie by mohlo snímky „inštruovať“, že ich treba archivovať do pacientovho digitálneho zdravotného záznamu. Tento spôsob proaktívneho, bezpečného smerovania digitálnych zdravotníckych údajov sa môže javiť ako jednoduchá modernizácia postupu prác, ale v skutočnosti to predstavuje jeden z perspektívnych spôsobov, ako dokáže priemyselný internet zlepšiť produktivitu a výsledky liečby.



Obr. 4 Výdavky na zdravotníctvo na osobu podľa zdrojov financovania, očistené o náklady na bývanie.
Zdroj: OECD Health Data 2011 (jún 2011)

Aplikácie priemyselného internetu na úrovni systémov otvárajú možnosti vytvorenia „riadiaceho systému dodávok zdravotníckej starostlivosti“ pre nemocnice. Tie sú vybavené tisíckami kusov dôležitých zariadení, z ktorých väčšina je mobilná. Dôležité je vedieť, kde majú svoje miesto, a mať systém, ktorý lekárov, sestričky a technikov upozorní na zmenu stavu a poskytne metriky, ktoré pomôžu zlepšiť využívanie týchto zdrojov a výsledky týkajúce sa pacientov a biznisu. Tieto typy systémov možno nasadiť už dnes, pričom predstavujú začiatok využívania priemyselného internetu v oblasti zdravotníckej starostlivosti.

GE Healthcare odhaduje, že uvedené inovácie možno premeniť do podoby 15 až 30 % zníženia nákladov na zdravotnícke zariadenia a umožnia zdravotníckemu personálu získať v každej pracovnej zmene ďalšie hodiny navyše a zvýšiť tak svoju produktivitu. Uvedený prístup takisto dokáže zvýšiť využiteľnosť technických prostriedkov, zlepšiť pracovné postupy a správu lôžok. Výsledkom je 15 až 20 % nárast z hľadiska vybavenosti pacientov. Spôsob, akým sa bude priemyselný internet zapájať do rôznych oblastí, je komplexný a rôznorodý. Avšak priestor na výrazné prínosy z hľadiska prevádzkovej efektívnosti, znížovania výdavkov a zvýšenia produktivity je obrovský. Ak bude uvažovať len konzervatívne, jednopercenné zlepšenie ukazovateľov, začína sa nám vynárať obraz možných úspor v priemyselných odvetviach. Medzi merateľné prínosy nebudú patriť len nižšie náklady a efektívnejšie využitie investícií, ale aj vyššia produktivita.

Zisky na makroekonomickej úrovni: ďalší rozmach produktivity

Produktivita je jediným motorom rastu ekonomiky, kľúčový prvok generovania vyššieho zisku a vyššej životnej úrovne. Rýchlejší rast produktivity práce umožňuje pracovníkom vyrábať viac a tým aj šancu zvýšiť svoju mzdu. Obzvlášť v dobe, keď sú obmedzenia silné a všadeprítomné, je produktivita ešte dôležitejšia: vyššia produktivita prináša väčšie prínosy pre firmy a štát, ktoré potrebujú zhodnotiť všetky investované peniaze. Vyššia produktivita umožňuje efektívnejšie využívať každý liter či tonu prírodných zdrojov, čo predstavuje nezanedbateľný príspevok k trvalo udržateľnému rozvoju v čase, keď sa populácia veľkých rozvíjajúcich sa trhov usiluje o dosiahnutie lepšej životnej úrovne a zaznamenáva vyššiu úroveň spotreby.

Priemyselný internet sa tak môže stať katalyzačným prvkom, ktorý rozprúdi novú vlnu rastu produktivity, ktorej výsledkom budú výrazné prínosy z hľadiska rastu ekonomiky a zisku. No aké veľké môžu byť tieto prínosy? V rozpätí rokov 1995 – 2004 sa vďaka prvej vlne využívania priemyselného internetu podarilo medzročne zvýšiť produktivitu pracovníkov v USA o 3,1 %. To predstavuje takmer dvojnásobok toho, čo sa v rámci zlepšenia produktivity podarilo dosiahnuť za predchádzajúce štvrtstoročie. Ak sa podarí udržať tento diferencovaný rast produktivity, mohlo by sa to do roku 2030 premeniť na priemerný zisk rovnajúci sa približne 40 percentám dnešného HDP na obyvateľa v USA. Ak produktivita porastie mierne konzervatívnejším spôsobom na úrovni 2,6 %, t. j. menej, ako to bolo počas priemyselnej revolúcie v rokoch 1950 – 1968, stále to môže priniesť priemerný zisk rovnajúci sa jednej štvrtine dnešného HDP na obyvateľa v USA.

Vzhľadom na to, že USA a ďalšie krajiny, ktoré prijali priemyselný internet veľmi rýchlo, posúvajú technologické hranice, vzrastá potreba vyššej produktivity a výsledného rastu príjmov vo zvyšku sveta. Prínosy priemyselného internetu by sa mali hneď prejavíť v pokročilých výrobných systémoch: v USA by to znamenalo významný impulz k obnoveniu zamestnanosti na predkrízovú úroveň. Rozvíjajúce sa trhy budú musieť zvýšiť investície do infraštruktúry; ak čo najskôr zavedú nové technológie, mohli by zaznamenať výrazné zlepšenia a zosilniť dosah priemyselného internetu na globálnu ekonomiku. V rozpätí rokov 1994 – 2004 nárast investícií do informačných technológií po celom svete podporil rast globálneho HDP takmer o jeden percentuálny bod. Teraz, keď rozvíjajúce sa trhy predstavujú takmer polovicu globálnej ekonomiky, môže byť ich dosah podstatne väčší.

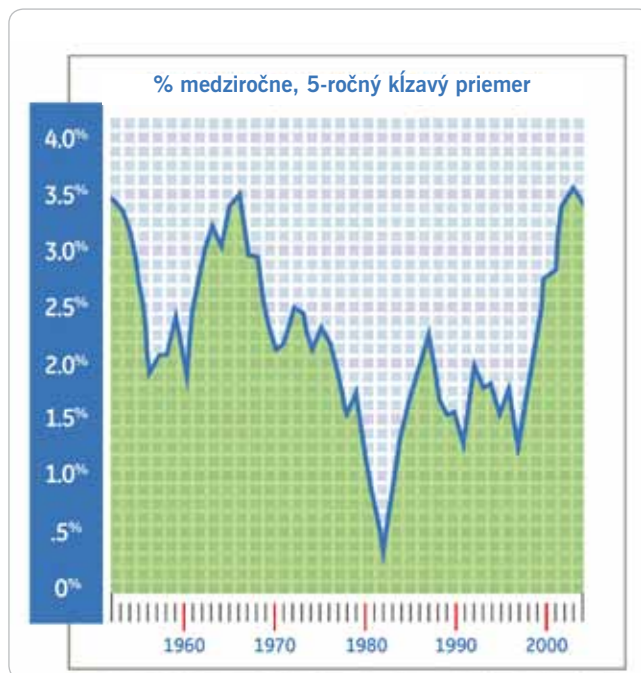
Či už sa rast produktivity spomalí, alebo zrýchli, rozdiely medzi USA a zvyškom sveta budú ešte výraznejšie. Rast produktivity je napriek

tomu relatívne nový fenomén. V histórii ľudstva, až niekedy do roku 1750, nemožno o raste produktivity ani hovoriť a ekonomický rast bol tiež len minimálny. Potom prišla priemyselná revolúcia, o ktorej sme už hovorili v predchádzajúcich častiach nášho seriálu, a rast ekonomiky klesol nie stúpol?. Dosah priemyselnej revolúcie bol dlhodobý. Aj keď sa druhá vlna inovácií zastavila niekedy okolo roku 1900, objavy, ktoré sa dovtedy udiali, sa využívali pri vývoji nových produktov a získané poznatky sa dopĺňali ešte počas niekoľkých nasledujúcich desaťročí. Rast produktivity v USA, ktorý bol pred začiatkom priemyselnej revolúcie blízko k nule, sa v rozpätí rokov 1950 až 1960 vyšplhal na úroveň 3 %.

Veľké fiasko

Koncom 60. rokov minulého storočia sa rast produktivity prudko spomalil, až sa v polovici 80. rokov minulého storočia dostal blízko k nule. Neskôr sa produktivita opäť začala zvyšovať, avšak maximálne sa dostala na úroveň 1,5 – 2 %, čo bolo podstatne nižšie ako „zlatý vek“ produktivity v predchádzajúcich dekádach. Na porovnanie možno uviesť, že v rokoch 1950 a 1968 rástla produktivita v USA v priemere na úrovni 2,9 %, v rokoch 1969 až 1995 bol priemerný rast produktivity len na úrovni 1,6 %.

Prečo nastal taký výrazný prepád rastu produktivity? Svoju úlohu zohrali, pravdepodobne, rýchle zmeny cien komodít, obzvlášť ropný šok v 70. rokoch minulého storočia, ale ani to celkom dostatočne nevysvetľuje prepád produktivity, ktorý trval štvrtstoročie a ktorý spôsobil stagnáciu produktivity v sektore služieb. Podstatne hodnovernejším vysvetlením je, že prijatie inovačných vln, ktoré vzišli z priemyselnej revolúcie, bolo čoraz viac realitou, čo znižovalo hranicu výnosnosti kapitálu (pozri napr. Gordon 2012).



Obr. 5 Rast produktivity práce v USA, 1952 – 2004

Zdroj: United States Department of Labor, Bureau of Labor Statistics, Labor Productivity and Costs Database, Annual Data, November 2012. <http://www.bls.gov/lpc/>

V nasledujúcom pokračovaní opíšeme nástup internetovej revolúcie a jej vzťah k produktivite.

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-



Nie je kábel ako kábel

Rok 2012 patril podľa výsledkov Medzinárodnej robotickej federácie (IFR) medzi najúspešnejšie za posledné obdobie. Predalo sa 160 000 priemyselných robotov, čo predstavuje druhé najvyššie zaznamenané predajné číslo. V podobnom pozitívnom duchu sa nesú prognózy aj na obdobie 2014 až 2016. Očakáva sa nárast vo výške 4% pre región EMEA a Amerika a vo výške 8% pre APAC. V USA dokonca robotika zažíva renesanciu.

Pomerne pokojné vody na trhu s robotikou rozbúrlili noví hráči a nové oblasti použitia. Skladové priestory Amazonu majú na starosti



Siegbert E. Lapp, člen predstavenstva Lapp Holding AG zodpovedný za výskum, vývoj a výrobu

roboty KIVA. V posledných rokoch skúpila spoločnosť Google deväť firiem zaoberajúcich sa robotikou, okrem toho angažovala renomovaných odborníkov na robotiku a neurónové siete. Nezháľala ani jedna z najväčších výrobných firiem na Taiwane - Foxconn, ktorej šéf oznámil, že do roku 2016 chcú nasadiť milión foxbotov (špeciálnych robotov). [Medzi najväčších odberateľov patrí automobilový, elektronický a potravinársky priemysel.]

Práve kvôli týmto informáciám nikoho neprekvapí, že pre výrobcov káblov a komponentov je robotika kráľovskou disciplínou. Pre skupinu Lapp je robotika strategickým trhom. Spoločnosť U.I. Lapp so sídlom v Stuttgarte

organizovala v máji tohto roka výročnú 15. tlačovú konferenciu venovanú robotike v meste Sainte Maxime na Azúrovom pobreží Francúzska.

Nervový systém automatizačného systému

Ak je riadiaci systém srdcom automatizačného systému, tak káble sú synonymom nervového systému. A z pohľadu spojovacej techniky patria do robotiky všetky aplikácie, kde sa energetické nosiče vrátane káblov pohybujú v troch rozmeroch, teda minimálne v troch osiach.

Konferenciu otváral Siegbert E. Lapp, člen predstavenstva Lapp Holding AG zodpovedný za výskum, vývoj a výrobu, ktorý rozprával o výzvach robotiky pre používané komponenty ako sú káble, vedenie a spojovacie prvky.

Nové materiály ako sú uhlíkové vlákna a nároky na energetickú efektívnosť si vyžadujú úpravy výrobných liniek, nástrojov a procesov. Moderné priemyselné roboty vykonávajú komplikované

pohyby vyznačujúce sa extrémnou rotáciou a striedaním pohybu. Ak je priestor vo vnútri robota obmedzený, čo sa stáva čoraz častejšie, káble a vedenie je nutné zlučovať do tzv. hybridných vedení.

Frank Rothermund, Market Manager Robotics U.I. Lapp, vo svojej prednáške rozvinul predchádzajúce informácie. Skupina Lapp sa venuje robotike už viac ako 30 rokov. Zaoberá sa nielen výrobou riadiacich a dátových káblov ale i špeciálnych hybridných vedení a kompletných káblových riešení. A práve riešenia pre robotické aplikácie predstavujú kráľovskú disciplínu v oblasti káblovej techniky.

Špeciálnou a zároveň aj najdôležitejšou skupinou zákazníkov sú výrobcovia automobilov. Všetky komponenty musia spĺňať maximálne nároky na kvalitu a životnosť. Ak by nedopatrením zlyhal kábel, zastaví sa celý výrobný pás a za krátky čas dôjde k miliónovým škodám.

Nie je kábel ako kábel

Existuje nepreberné množstvo aplikácií a k tomu odpovedajúce množstvo typov a variant robotických systémov. U každého zákazníka sa požiadavky na jednotlivé komponenty líšia. Nie je tomu inak ani pri káblových systémoch.

Z dôvodov extrémnych rotačných pohybov a striedania ohybu na robotických systémoch musia byť použité vedenia vysoko flexibilné, disponovať malým polomerom ohybu a vydržať vysoké namáhanie na krut.

Ďalším problémom sú obmedzené priestory pre vedenie káblov, rôzne druhy vysokonapäťových a dátových káblov musia byť vedené v minimálnom priestore robota. Preto sa v robotike často využívajú hybridné káble, ktoré v jednom plášti združujú viac vedení. Požiadavky na EMC (elektromagnetickú kompatibilitu) sú veľmi vysoké. Lenže aj hybridné káble musia mať vysokú flexibilitu a stabilitu voči trvalému namáhaniu na krut a voči striedavým ohybom.

Preto je podľa Jasquesa Besia, vedúceho výroby v spoločnosti Lapp Muller, dôležité poznať pri konštrukcii káblov rôzne dostupné možnosti a ich výhody a nevýhody pre danú oblasť použitia: tienenie je obecné pri výrobe káblov vyriešené dvoma spôsobmi, buď medeným tieniacim opletom alebo obložiením.

Medený tieniaci oplet používa opletené medené drôty do hadice s malými očkami, ktoré obklopuje kábel. Touto metódou sa dajú dosiahnuť obzvlášť vysoké hodnoty tienenia proti elektromagnetickému

žiarení a preto sa oplet používa v mnohých hybridných vedeniach. V robotike však oplet predstavuje problém, pretože pri pohyboch



Jacques Besio, vedúci výroby v Lapp Muller

robotického systému sú káble vystavené extrémnemu ohybu či krutu a vrstvy medeného opletu sa pohybujú pri silnom krútení dovnútra a von. Dochádza pri tom nielen ku poškodeniu opletu ako takého, ale môže dôjsť a ku poškodeniu ďalších komponentov káblu. Pri torzii 360° na meter často klesá už po 100 000 cykloch účinnosť tieneneho káblu.

Preto sa pre robotické káble používa alternatívna metóda obložení. Obloženie sa vytvára špirálovým návinom medeného drôtu alebo fólie iba v jednom smere. Keďže je opotrebenie veľmi malé, táto metóda je vhodná pre dynamické aplikácie.

Pri pohybe so striedavým ohybom s polomerom odpovedajúcim desaťnásobku vonkajšieho priemeru káblu je tienenie schopné vydržať bez poškodenia viac než 10 miliónov cyklov.

Nevýhodou oproti opletu je však skutočnosť, že pri určitom skrútení alebo ohybe môžu vzniknúť v tienení dočasné medzery. Hodnoty tienenia (vrátane EMC) sú pri ideálnom stave obidvoch tienení vyššie u opletu. Ak sa teda vyžaduje maximálne tienenie a je možné akceptovať kratšiu životnosť, padá voľba na oplet z medených drôtov. Ak je rozhodujúca dlhá doba použiteľnosti káblu bez jeho poškodenia, ponúka sa riešenie obložení.



Frank Rothermund, Market Manager Robotics U.I. Lapp

Výrobcovia majú rešpekt pred káblami určeným pre robotické aplikácie. S ohľadom na ďalší vývoj a vyššie materiálové straty je tento typ obchodu pre mnohých z nich stratový. Dopyt od zákazníkov je navyše časovo ohraničený, čiže podmienky sú schopní dodržať len špecialisti.

Testovanie vysokovýkonných káblov

Súčasťou konferencie bola aj návšteva výrobného závodu Lapp Muller v Grimaud, kde sme mali možnosť prehliadnúť si celú výrobu vrátane testovacej prevádzky. Štandardné produkty alebo novo vyvinuté káble je nutné otestovať na trvalé zaťaženie pri určitých pohyboch. Preto je potrebné zrealizovať testy káblov za podmienok blízkych praxi. Je nutné poznamenať, že žiadne priemyselné štandardy pre skúšky vysoko výkonných káblov však neexistujú. Spoločnosť Lapp Muller (Grimaud) v spolupráci so spoločnosťou Lapp Systems (Stuttgart) preto koncipuje svoje skúšky káblov podľa najprísnejších požiadaviek svojich zákazníkov z oblasti výroby robotov. Závod disponuje najmodernejšími zariadeniami pre skúšanie káblov na svete, prostredníctvom ktorých je možné simulovať najrôznejšie cykly pohybov.

Zariadenie na skúšanie káblov vhodných pre použitie do energetických reťazí testuje flexibilitu a životnosť káblov pri trvalom namáhaní striedavým ohybom s variabilne nastaviteľným polomerom. Zariadenie na skúšanie namáhania krutom simuluje rotačné pohyby a je na ich možné nastaviť maximálny uhol natočenia $\pm 720^\circ$.

Testy simulujúce dva milióny pohybových cyklov pri rýchlosti blízkej praxi môžu trvať mesiace. Mechanické skúšky je možné urýchliť sprísnením skúšobných parametrov – napríklad polomeru ohybu. Iba v prípade, že kábel prežije tento náročný test, je vhodný na použitie v robotike.

Priemysel 4.0 a továrne budúcnosti

Skupina Lapp sa angažuje aj v dvoch výskumných projektoch na tému Priemysel 4.0, ktorá rieši továrne budúcnosti. Roboti by tam mohli byť nasadzovaní nielen ako autonómni pracovníci, ale tak, aby mohli spolupracovať priamo s ľuďmi. Práve tu sú vyžadované techniky náročné a nové riešenia.

Martin Karbovanec

NI predstavuje najvýkonnejší presný merací zdroj (SMU)

NI PXle-4139 poskytuje 100x vyššiu vzorkovaciu frekvenciu s minimálne dvojnásobnou hustotou kanálov ako podobné tradičné prístroje. Nový zdroj SMU môže znížiť celkové náklady na testovanie a skrátiť čas potrebný k uvedeniu produktu na trh, a to v rôznych odvetviach od polovodičov cez automobilovú techniku až po spotrebnú elektroniku.



„So zdrojom NI PXle-4139 sa technikom a vedcom značne rozširuje škála zariadení, ktoré môžu testovať s pomocou jediného prístroja, keďže ponúka špičkový výkon až 500W a citlivosť až 100 fA,“ povedal Luke Schreier, senior group manager pre testovacie systémy u National Instruments. „Kompaktné rozmery prístroja NI PXle-4139 môžu tiež

prispieť k značnému zmenšeniu rozmerov celého systému v porovnaní s tradičnými stolnými meracími prístrojmi.“

NI PXle-4139 podporuje technológiu SourceAdapt od NI, ktorá pomáha dosiahnuť optimálne reakcie SMU na akúkoľvek záťaž prostredníctvom prispôsobenia regulačnej slučky SMU. Vďaka regulácii sú chránené testované zariadenia a systém má vyššiu stabilitu. Mimo to dokáže SMU NI PXle-4139 realizovať meranie s rýchlosťou až 1,8 MS/s, čo je 100krát viac ako tradičné SMU. Týmto potom podstatne skracuje dobu potrebnú pre testovanie a zároveň umožňuje užívateľom zaznamenať prechodové javy na meranom zariadení bez nutnosti použitia externého zdroja.

Kľúčové vlastnosti:

Citlivosť pri meraní prúdu 100 fA zaručuje presné stanovenie charakteristík polovodičových zariadení s vysokým výkonom.

Vzorkovacia frekvencia 1,8 MS/s umožňuje sledovanie prechodových javov na meranom zariadení bez použitia externého zdroja.

Až 17 SMU kanálov v 19" racku (veľkosti 4U) minimalizuje rozmery testovacieho systému s vysokým počtom kanálov.

Technológia SourceAdapt skracuje dobu opätovnej konfigurácie zariadenia, čím dosiahnete skrátenie celkovej dĺžky testu pri zaisťovaní ochrane testovaného zariadenia proti prepätiu a osciláciám, a to i pre vysoko indukčnú alebo kapacitnú záťaž.

Pre viac informácií o zariadeniach NI SMU navštívte www.ni.com/smu

Novinky z Hannoveru opäť v Tatrách

Ten, kto nestihol ísť tento rok na snád' najväčší priemyselný veľtrh na svete – Hannover Messe 2014, nemusel až tak veľmi ľutovať. Teda aspoň nie tí, ktorí by do Hannoveru išli kvôli novinkám, ktoré pre svojich zákazníkov pripravila spoločnosť Siemens. Tieto totiž s miernym časovým odstupom zavítali aj na Slovensko, do malebného prostredia Hotela Permon v Podbanskom. Ani nepriaznivé počasie sprevádzané lejakom a vetrom so silou víchrice, ktorá práve v tejto lokalite mala na svedomí množstvo polámaných stromov a spôsobila nemalé dopravné problémy, neodradili takmer 620 odborníkov z rôznych oblastí priemyslu a partnerských, inžinierskych a projekčných spoločností zúčastniť sa tohto, už tradičného celotýždňového podujatia.

Na podujatí prezentovala divízia Automatizačná technika a pohony (IA/DT) 22 novinek funkčných produktov a systémov z oblastí TIA Portal, automatizácie na báze PC, vzdialených V/V, správy energií, automatizácie spojitych procesov, priemyselnej komunikácie, bezpečnostných technológií, priemyselnej identifikácie či nízkonapäťových prvkov. Všetky prezentované inovácie pomáhajú zvyšovať účinnosť a prispôsobiteľnosť výroby, ušetriť čas a náklady.

Najväčší záujem na stánku s riadiacimi systémami bol o ukážky možností systému Simatic S7-1500 v kombinácii s najnovšou verziou programového balíka TIA Portal V13. „Na základe otázok od návštevníkov sme zistili, že vzhľadom k vyšším nárokom na bezpečnosť strojov nadobúda stále viac na zaujímavosti kombinácia štandardných a bezpečnostných systémov, ktorá umožňuje realizáciu takýchto riešení s použitím jedného riadaceho systému,“ uviedol Marián Hrica, riaditeľ divízie IA/DT spoločnosti Siemens, s.r.o.

Jednou z oblastí, ktorá zaujala návštevníkov, bola prezentácia energeticky úsporných motorov v triede účinnosti IE3. „Podľa platnej legislatívy nebude možné od januára 2015 dodať na trh iný motor ako v triede účinnosti IE3,“ uviedol Miroslav Karlík, manažér predaja motorov v spoločnosti Siemens, s.r.o. „Jedinú výnimku predstavujú motory, ktoré sú určené na prevádzku s frekvenčným meničom.“



Obr. 1 Miroslav Karlík, manažér predaja motorov v spoločnosti Siemens, s.r.o.

Siemens ponúka nový rad motorov VSD10, ktoré už sú optimalizované pre prevádzku s frekvenčným meničom. „Tieto motory majú odizolované ložiská, zabudované snímače teploty vo vinutí, ktoré je tiež špeciálne upravené pre prevádzku s frekvenčným meničom,“ dodal M. Karlík.

Novinky z oblasti prevádzkových meracích prístrojov nám počas našej redakčnej návštevy na podujatí v Podbanskom prezentoval Ing. Róber Görner, technický poradca na oddelení Snímačov a komunikácie divízie IA/DT. „Predstavujeme tu novinku v oblasti merania prietoku – Coriolisov hmotnostný prietokomer SITRANS FC430, ktorý je progresívny tým, že má veľmi vysokú referenčnú presnosť, t. j. $\pm 0,1\%$ z meracieho rozsahu a zároveň najkratšiu stavebnú dĺžku, ktorá je momentálne na trhu k dispozícii.

„Ďalšou zaujímavou novinkou je snímač tlaku P500, ktorý je takisto veľmi presný, má jedny z najlepších parametrov na trhu z hľadiska dlhodobej stability, presnosti merania a navyše to, čo veľmi málo výrobcov vie v súčasnosti dosiahnuť, je odozva pod 100 ms, konkrétne 80 ms,“ doplnila R. Görner.



Obr. 2 Ing. Róber Görner, technický poradca na oddelení Snímačov a komunikácie



Obr. 3 So zákazníkmi sa stretol aj Marián Hrica, riaditeľ divízie IA/DT (v strede)

Ako pre ATP Journal uviedol M. Hrica, nálada medzi zástupcami priemyslu z hľadiska vývoja investícií a nových projektov na Slovensku bola veľmi pozitívna. „Niektoré slovenské firmy – Solution Partneri a OEM výrobcovia sú natoľko vyťažené novými zákazkami, že nové takmer nie sú schopní prijímať,“ skonštatoval M. Hrica. Veľmi pozitívne hodnotil celý priebeh podujatia, na ktorom vládla pozitívna, priateľská atmosféra, ktorá bola zo strany účastníkov podporená veľkým záujmom o technické novinky. Prísľubom do budúcnosti bola aj návšteva mnohých mladých technikov. „Zaregistroval som novú generáciu technikov, čoho dôkazom bola skupina návštevníkov – spolužiakov nášho najmladšieho kolegu z oddelenia riadiacich systémov pana Hudačka,“ skonštatoval pre ATP Journal M. Hrica.

O ďalších novinkách, ktoré boli prezentované spoločnosťou Siemens na veľtrhu Hannover Messe a následne pre slovenských zákazníkov v Podbanskom vás budeme priebežne informovať aj v nasledujúcich číslach ATP Journal.

Celý článok si môžete prečítať v online vydaní tohto čísla na www.atpjournals.sk

Anton Gérer

Inovatívny projekt dávkovača matíc priniesol cenu mladým Prešovčanom

Spoločnosť Siemens vyhlásila v piatok 24. apríla na pôde Slovenskej technickej univerzity víťazov 11. ročníka súťaže mladých elektrotechnikov. Tohtoročná súťaž motivovala študentov, aby vytvorili inovácie, ktoré prinesú zvýšenie efektivity, zníženie nákladov a obmedzenie vplyvu na životné prostredie. Hlavnú cenu súťaže získali s projektom dávkovača matíc Martin Majerníček a Jozef Porochnavý zo Strednej priemyselnej školy elektrotechnickej v Prešove. Vďaka ich projektu si budú môcť aj ďalší žiaci školy overiť svoje teoretické vedomosti v praxi.

Súťaž Siemens Young Generation Award (SYGA) je určená žiakom stredných odborných škôl a učilíšť s elektrotechnickým zameraním. „Cieľom súťaže SYGA je dať študentom možnosť pripraviť sa na podmienky praxe, ktoré ich čakajú po opustení školy. Takto sa snažíme pomáhať žiakom získavať odborné praktické skúsenosti z oblasti automatizovaných riešení, ktoré budú môcť využiť počas štúdia na vysokej škole či v priebehu svojej budúcej profesionálnej kariéry,“ povedal Marián Hrica, riaditeľ Sales, divízie Priemyselná automatizácia a technológie pohonov spoločnosti Siemens, s. r. o.

Víťazi jubilejného ročníka súťaže Siemens Young Generation Award získali motivačné štipendium na štúdium na niektorej zo slovenských vysokých škôl s technickým zameraním a pre svoju školu vyhrali počítač. Okrem hlavnej ceny SYGA za najlepšie technologické riešenie boli udelené aj ďalšie štyri ocenenia – cena Slovenskej technickej univerzity, cena divízie Priemyselnej automatizácie a technológie pohonov spoločnosti Siemens, cena magazínu Quark za najinovatívnejšie riešenie a cena odborného mesačníka ATP journal.

Hlavná cena súťaže Siemens Young Generation Award: Dávkovač matíc

Hlavnú cenu súťaže získali študenti Martin Majerníček a Jozef Porochnavý zo Strednej priemyselnej školy elektrotechnickej v Prešove za projekt Dávkovač matíc. „Cieľom nášho projektu bolo automatizovať proces, aby automaticky riadil plnenie prázdnej škatuľky až po jej uzatvorenie,“ vysvetľuje Martin Majerníček. „Používateľ môže zadať požadovaný počet matíc a škatuliek, ktoré prístroj následne nadáva a uzatvorí,“ opisuje projekt Jozef Porochnavý. Študenti pracovali na projekte približne štyri mesiace.



Obr. 1 Hlavná cena SYGA 2014 putovala tento rok do rúk Martinovi Majerníčkovi a Jozefovi Porochnavému z SPŠ elektrotechnickej v Prešove.



Obr. 2 Víťazný projekt SYGA 2014: Dávkovač matíc

Cena Slovenskej technickej univerzity: Výroba elektrickej energie solárnym článkom

Cenu Slovenskej technickej univerzity za projekt Výroba elektrickej energie solárnym článkom získali Milan Bjalončík a Patrik Kupčo, študenti Strednej priemyselnej školy v Poprade.

Cena divízie Priemyselnej automatizácie a technológie pohonov spoločnosti Siemens: Elektrická inštalácia rodinného domu a smart metering

Tretiu cenu získali Rastislav Fedor a Dávid Lazor, študenti Strednej odbornej školy technickej v Michalovciach, s projektom Elektrická inštalácia rodinného domu a smart metering.

Cena odborného mesačníka ATP Journal: Nápojový automat

Cenu odborného mesačníka ATP Journal získali študenti Spojenej školy v Kysuckom Novom Meste Andrej Šimurda a František Majchrák za projekt Nápojový automat.

Cena magazínu Quark: Inteligentný dom

Za projekt s názvom Inteligentný dom si cenu časopisu Quark odniesli Ondrej Salaj a Jozef Antoš, študenti Strednej odbornej školy technickej v Michalovciach.

Viac informácií o súťaži Siemens Young Generation Award nájdete na stránke www.siemens.sk/syga.

Témy údržby, bezpečnosti a hospodárnosti dominovali na konferencii SUZ

Na konci marca zorganizovala Spoločnosť údržby, výroby a montáží podnikov chemického, farmaceutického a papierenského priemyslu Slovenskej republiky (SUZ) v tomto roku prvú zo svojich pravidelných konferencií pre členov aj pozvaných hostí. Tentoraz sa miestom konania stal Hotel Sorea Máj v Liptovskom Jáne a gestorom konferencie bol Mondi SCP, a. s.

Konferenciu už tradične otvoril predseda SUZ, Ing. Vedelín Íro. Po krátkom predstavení tematického zamerania konferencie prišli na rad jednotlivé prednášky. V tej prvej oboznámil Ing. Boris Matula účastníkov s históriou a súčasnosťou spoločnosti Mondi SCP, a. s. Činnosť, aktuálne smerovanie a ciele do najbližšej budúcnosti, ktoré si naplánovala Česká spoločnosť pre údržbu, prezentoval jej riaditeľ, Ing. Zdeněk Votava. Účastníci si v rámci ďalšieho programu mohli vypočuť zaujímavé prednášky aj na tieto témy:

- Plánovanie údržby v Mondi SCP, a. s.
- Riešenia spoločnosti 3M v oblasti údržby a bezpečnosti pri práci
- Tlak na skvalitňovanie dodávateľov pre SLOVNAFT, a. s. – spôsoby a skúsenosti
- Hospodárne prevádzkovanie parných systémov
- Procesné zariadenia, priemysel riadiacich technických prostriedkov – možnosti a trendy
- LED svetlá – fakty a trendy
- Zmeny v pracovnom prostredí z pohľadu zamestnancov



Obr. 1 Ing. Vendelín Íro, prezident SUZ, pri otváracom príhovore



Obr. 2 Medzi účastníkmi boli nielen členovia SUZ, ale aj ďalší pozvaní odborníci.

Záver druhého konferenčného dňa spestrila účastníkom spoločná pracovná večera.

Tretí deň konferencie bol venovaný návšteve výrobných prevádzok spoločnosti Mondi SCP, a. s., kde sa mohli účastníci priamo zoznámiť s riešeniami v oblasti riadenia technológií a zariadení, ich údržby a súvisiacich procesov.



Obr. 3 Diskusia prebiehala aj pri stolíkoch jednotlivých prednášajúcich.



Obr. 4 Ing. Lukáš Poláček prezentoval informáciu, podľa ktorej cieľom spoločnosti 3M je to, aby sa jej výrobky nachádzali v okruhu desiatich metrov každého človeka.



Obr. 5 Časopis ATP Journal sa ako mediálny partner konferencie dostal do rúk všetkých zúčastnených odborníkov.

Druhá tohtoročná konferencia SUZ sa uskutoční v dňoch 16. – 18. 9. 2014, pričom samotná konferencia bude prebiehať dňa 17. 9. Za miesto stretnutia bolo vybrané Účelové zariadenie NRSR – Častá-Papiernička. Gestorom konferencie bude Chemolak Smolenice, a. s. Viac informácií o činnosti SUZ možno získať aj na nižšie uvedenej adrese.

www.suz.sk

Prechod na znalostnú ekonomiku je pomalý a nevýrazný

Fórum inžinierov a technikov Slovenska 2014 je názov konferencie, ktorá sa konala 24. 4. 2014 v hoteli Centrum v Košiciach a ktorú organizoval Zväz slovenských vedeckotechnických spoločností. Cieľom konferencie s mottom Inžinieri a technici – prameň inovácií bolo poskytnúť príležitosť zástupcom komunity vedcov, inžinierov a technikov, aby sa vyjadrili k stavu a perspektívam rozvoja technických inovácií na Slovensku. Súčasťou podujatia bolo aj slávnostné odovzdávanie ocenení za prácu pre ZSVTS.

Na konferencii vystúpili predstavitelia štátnej správy z Ministerstva školstva, vedy, výskumu a športu SR, Štatistického úradu SR, Úradu priemyselného vlastníctva SR, vysokého školstva, odborných spoločností a podnikateľskej sféry.



Anton Čižmár, rektor TU Košice

Ako ukázalo vystúpenie rektora košickej Technickej univerzity, profesora Antona Čižmára, existujú pozitívne príklady účinného transferu univerzitného výskumu do praxe. Združenie Košice IT Valley sformované univerzitami v Košiciach a Prešove, regionálnou samosprávou a súkromnými firmami vytvorilo už 5 000 pracovných miest v košickom regióne a prináša preukázateľné ekonomické efekty. Riaditeľ odboru Ministerstva školstva, vedy, výskumu a športu Marek Hajduk informoval o vládou schválenej Stratégii

výskumu a inovácií pre inteligentnú špecializáciu SR (RIS3), ktorá vytvára priestor na významnú finančnú podporu výskumu orientovaného na prax.



Norbert Bomba, Slovak Technology Platform

Celkove však pri hodnotení súčasného stavu prevažovali v príspevkoch kritické hlasy. Podľa údajov Štatistického úradu SR Slovensko zaostáva za väčšinou krajín EÚ v hlavných ukazovateľoch technického pokroku a na základe súhrnného inovačného indexu je na 19. mieste v EÚ-27, čím sa zaradilo do kategórie „miernych inovátorov“. Prechod na znalostnú ekonomiku je pomalý a nevýrazný a systém podpory technických inovácií neprináša potrebnú účinnosť inovačných procesov. Vážnou prekážkou pri zvrátení nepriaznivých trendov v oblasti inovácií je hlboké podfinancovanie výskumu a vzdelávacieho systému. Kritike bol podrobený aj súčasný model vysokoškolského technického vzdelávania, ktorý nie je nastavený na produkciu absolventov – inovátorov a nezahŕňa výskum dostatočne previazaný s praxou.

V protiklade s týmito hodnoteniami boli príspevky, ktoré ukázali cestu, ako efektívne využívať tvorivý potenciál inžinierov a technikov na príklade zahraničných ekonomík, Číny a Fínska. Aj prezentovaný

príklad košického univerzitného VRP – Centra spolupráce s praxou potvrdzuje, že cieľavedomé budovanie infraštruktúry výskumného pracoviska, úzka spolupráca s priemyslom a aktívne podnikanie s výsledkami výskumu sú kľúčom k úspechu výskumného pracoviska.

Je mnoho faktorov, ktoré vplyvajú na úspech práce vedca či vedeckého tímu. Na dva dôležité aspekty upozornil vo svojej prednáške Norbert Bomba z košickej Slovak Technology Platform. Tieto, dnes často skloňované, ale zároveň podceňované aspekty sú networking a diseminácia. Networking je dôležité rozvíjanie dlhodobých, vzájomne prospešných vzťahov a vytváranie takého dojmu u druhých ľudí, aby o nás premýšľali pozitívne, keď nastane vhodný čas na



Ocenení zlatou medailou ZSVTS (zľava Ondrej Híreš, Alfréd Kurray, Vladimír Murín, Jozef Vlček) a prezident ZSVTS Dušan Petráš



Čestné predsedníctvo FITS 2014 (zľava Anton Čižmár, Dušan Petráš, Marek Hajduk, Božena Tušová)

spoluprácu. Výsledky networkingu sú dôležité najmä v začiatkových fázach vedeckej práce. Ak sa vedecký projekt rozbehne a má očakávané či reálne výsledky, prichádza na rad druhý dôležitý činiteľ – diseminácia. Ide o plánovaný proces poskytovania informácií o kvalite, význame a účinnosti výsledkov vedeckého projektu kľúčovým aktérom. Zároveň je kapitalizáciou potenciálu vedeckého tímu. Bez týchto dvoch faktorov má vedecká práca len mizivé šance na úspech.

Prezentácie prednesených príspevkov sú voľne dostupné na webovej stránke Zväzu slovenských vedeckotechnických spoločností.

www.zsvts.sk

1. Integrated Management Systems for Construction: Quality, Environment and Safety



Autor: Griffith, A., rok vydania: 2010, vydavateľstvo Taylor & Francis, ISBN 9780273730651, publikáciu možno zakúpiť v Slovart-GTG, s. r. o., www.slovart-gtg.sk, galandova@slovart-gtg.sk

Integrované riadiace systémy (IMS) sú inovatívny spôsob, ako sa vyrovnávať s množstvom funkcií a postupov, ktoré sa uplatňujú v priebehu veľkých stavebných procesov. Táto učebnica je prvá, ktorá pokrýva všetky medzinárodné štandardy pre kvalitu, bezpečnosť a životné prostredie (ISO9000, ISO14001 a ISO18001) a diskutuje o ich integrácii. Kniha poskytuje vysoko kvalitný text na štúdium kvality, životného prostredia a bezpečnostných riadiacich systémov. Je určená pre vysokoškolské akreditované študijné programy, tiež pre postgraduálne štúdium v odboroch stavebníctvo a projektové inžinierstvo. Služí aj ako pomôcka pre stavebných inžinierov v praxi.

2. Nellis Solar Power Plant



Autor: Russell, J. – Cohn, R., rok vydania: 2012, vydavateľstvo Book on Demand Ltd., ISBN 9785511299754, publikáciu možno zakúpiť v Slovart-GTG, s. r. o., www.slovart-gtg.sk, galandova@slovart-gtg.sk

Kvalitný obsah pozostávajúci z článkov WIKIPEDIE! Solárna elektráreň Nellis sa nachádza v Nellis Air Force Base v Clark County, na severovýchodnej strane Las Vegas. Solárny systém Nellis bude generovať viac ako 25 miliónov kW hodín elektriny ročne a dodávať viac ako 25 % energie

používanej na základni. Systém spustil na slávnostnom ceremoniáli 17. decembra 2007 nevadský guvernér Jim Gibbons.

3. Switched-Current Signal Processing and A/D Conversion Circuits



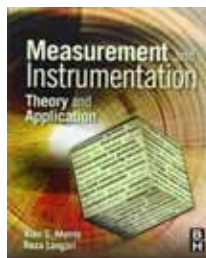
Autor: Jonnson, B. E., rok vydania: 2010, vydavateľstvo Springer, ISBN 9781441949868, publikáciu možno zakúpiť v Slovart-GTG, s. r. o., www.slovart-gtg.sk, galandova@slovart-gtg.sk

Switched-Current Signal Processing and A/D Conversion Circuits: Design and Implementation opisuje návrh a implementáciu spínacích obvodov (SI) s dôrazom na spracovanie signálu. Práca obsahuje teoretickú analýzu, vysoko kvalitné výsledky simulácie, ako aj výsledky meraní z niekoľkých implementácií samotného autora. Switched-Current Signal Processing

and A/D Conversion Circuits: Design and Implementation je neoceniteľná pomôcka pre výskumných pracovníkov zaoberajúcich sa one-chip mixed-signal systémovými riešeniami. Knihu ocení tiež každý, kto potrebuje rýchly prehľad o tom, čo sa deje v oblasti SI.

4. Measurement and Instrumentation: Theory and Application

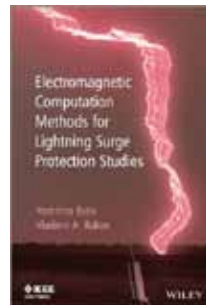
Autori: Morris, A. S. – Langari, R., rok vydania: 2011, vydavateľstvo Butterworth-Heinemann, ISBN 9780123819604, publikáciu možno zakúpiť v Slovart-GTG, s. r. o., www.slovart-gtg.sk, galandova@slovart-gtg.sk



Measurement and Instrumentation predstavuje študentom inžinierstva vstup do princípov meraní a rady senzorov a nástrojov, ktoré sa používajú na meranie fyzikálnych veličín. Táto kniha vychádza z knihy Measurement and Instrumentation Principles od A. S. Morrisa. Tento úplne nový text bol aktualizovaný, pričom zahŕňa aj najnovší vývoj v oblasti meracích technológií, ako sú inteligentné senzory, mikrosenzory, digitálne snímače, displeje a rozhrania.

Kniha je jasne a zrozumiteľne napísaná, poskytuje študentovi vedomosti a nástroje, vrátane príkladov z LabView na návrh a budovanie meracích prístrojov. Obsahuje aj kapitoly o získavaní dát a spracovaní signálu pomocou LabView, ktoré napísal profesor strojnictva na Texaskej univerzite.

5. Electromagnetic Computation Methods for Lightning Surge Protection Studies



Autori: Baba, Y. – Rakov, V. A., rok vydania: 2014, vydavateľstvo John Wiley & Sons, ISBN 9781118275634, publikáciu možno zakúpiť v Slovart-GTG, s. r. o., www.slovart-gtg.sk, galandova@slovart-gtg.sk

Kniha opisuje aktuálny výskum z oblasti elektromagnetických výpočtových teórií. Je prvá, ktorá konsoliduje súčasný výskum a teoretické skúmanie elektromagnetických výpočtových metód vo vzťahu k ochrane proti blesku. Autori predstavujú a porovnávajú existujúce elektromagnetické výpočtové me-

tódy, ako je napríklad metóda momentu (MOM), metóda konečných prvkov (FEM) a ďalšie.

6. The Fukushima Daiichi Nuclear Power Plant Disaster: Investigating the Myth and Reality



Autor: The Independent Investigation On the Fukushima Nuclear Accident, rok vydania: 2014, vydavateľstvo Taylor & Francis, ISBN 9780415713962, publikáciu možno zakúpiť v Slovart-GTG, s. r. o., www.slovart-gtg.sk, galandova@slovart-gtg.sk

Keď komisia pre jadrovú bezpečnosť v Japonsku preskúmala bezpečnostné pokyny jadrových elektrární z roku 1990, regulačný úrad explicitne vylúčil potrebu uvádzať ako príčinu dlhotrvajúcej výpadok striedavého napájania. Inými slovami, nič

také ako katastrofa vo Fukushima nebolo možné – žiadna tsunami vysoká 45 stôp by nemohla zaplaviť jadrovú elektráreň a vyradiť jej núdzové systémy. Žiaden výpadok by nemohol trvať niekoľko dní. Nemohlo by nastať žiadne zrútenie. Nič také by sa vôbec nemohlo stať. Až dokiaľ sa to nestalo – marec 2011. V tejto knihe nezávislá vyšetrovacia komisia pre fukushimskú jadrovú haváriu opisuje, čo sa dialo počas niekoľkých hodín a dní po tejto jadrovej katastrofe, druhej najhoršej v histórii. Výsledky predstavujú zistenia pracovnej skupiny s viac ako 30 členmi vrátane prírodovedcov, inžinierov, sociológov, výskumníkov, podnikateľov, právnikov a novinárov, ktorí skúmali túto katastrofu, pričom preskúmali viac ako 300 výpovedí svedkov. Výbor zhrnul svoje závery v správe, ktorá bola uverejnená v japonskom jazyku vo februári 2012. Táto správa bola preložená a revidovaná do tejto anglickej verzie.

-bch-

Čitateľská súťaž

Vyhodnotenie mesačnej súťaže ATP Journal 4/2014

1. Čo zahŕňa štandardná výbava univerzálnych sústruhov s výbavou Big-Bore od spoločnosti Haas Automation?

Pevné rezanie závitov, farebný LCD monitor s uhlopriečkou 38,1 cm (15") a možnosť pripojenia USB.

2. Ako sa nazýva rad komponentov pre bezpečnostné aplikácie od Schneider Electric?

Preventa.

3. O ktoré vlastnosti bol rozšírený nový rad Basic Panelov v porovnaní s predchádzajúcou verziou?

Nové runtime prostredie, okno systémov diagnostiky, logovanie tagova a US port.

4. Uvedte aspoň tri metódy zisťovania nebezpečensva a rizika.

Checklist, What-if study, FMEA, HAZOP, DFM.

Výhercovia

**Tibor Ravas, Senica
Stanislav Béreš, Detva
Marián Kvet, Prievidza**

Srdečne gratulujeme.

ATP Journal 6/2014

Sponzori kola súťaže:



Súťažíte o tieto vecné ceny:



Eaton Electric, s.r.o.



HAAS AUTOMATION



Schneider Electric

Súťažné otázky

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

1. Čo podporujú protichodné vretená nového sústružníckeho CNC centra Haas DS-30SSY?

2. Aké funkcie využíva frekvenčný menič Altivar 71 ak má byť na menič pripojených viac motorov, alebo ak je potrebné, aby motor pracoval v rôznych režimoch?

3. Záskok z koľkých zdrojov dokážu riešiť záskokové automaty ATS?

4. Akej oblasti sa venuje blok č. 6 v životnom cykle bezpečnosti podľa STN En 61511 a čo je cieľom tohto bloku?

**Súťažte prostredníctvom www.atpjournalsk/sutaz/otazky
Odpovede posielajte najneskôr do 11. 7. 2014**

**Pravidlá súťaže sú uverejnené
v ATP Journal 1/2014 na str. 61 a na www.atpjournalsk.**

Frekvenčný menič Emotron a zníženie spotreby elektrickej energie

Spoločnosť VENIO, s.r.o. zastupuje v SR švédskeho výrobcu CG Drives & Automation (Emotron) zo skupiny CG Global. Do výrobného portfólia CG Global patria transformátory vvn/vn/nn, motory, generátory, výkonové spínacie a regulačné prvky vvn/vn/nn inštalácií, frekvenčné meniče, softštartéry.



V mnohých článkoch na internete a časopisoch sa dočítate ako inštalácia frekvenčného meniča zabezpečí zníženie spotreby elektrickej energie pri regulácii točivých strojov.

Väčšina používateľov prihladá predovšetkým na ekonomický prínos inštalácie a chce poznať návratnosť investície vopred. Spoločnosť VENIO, s.r.o. preto poskytuje svojim zákazníkom aj takúto službu. S využitím sofistikovaného softvéru „Emotron - Energy Saving Calculator“ - vyvinutého dlhoročným výrobcom frekvenčných meničov, Vám pripravíme presnú kalkuláciu návratnosti investície a úspory financií.

Pri kalkulácii spracujeme všetky známe faktory ovplyvňujúce chod stroja a možnosti úspory jeho reguláciou pomocou frekvenčného meniča. Výsledok kalkulácie v prehľadnej grafickej forme obdržíte elektronicky alebo v tlačenej podobe. Ešte pred inštaláciou tak budete poznať termín, kedy sa vám vaša investícia vráti. V niektorých prípadoch, pri správne navrhnutom riešení, to môže byť už za pár mesiacov prevádzky. Príklad kalkulácie nájdete na našich stránkach <http://www.venio.sk/služby/kalkulacia-navratnosti/>

Frekvenčný menič Emotron nájde uplatnenie všade tam, kde je vyžadovaná optimalizácia chodu a znižovanie energetickej náročnosti. Meniče frekvencie FDU a VXF sú vyrábané v základnom krytí IP20, IP21 pre inštaláciu do rozvádzača. Častejšie sú však dodávané s krytím IP54, čo umožňuje ich jednoduchú inštaláciu aj do stávajúcich aplikácií, kde nie je priestor v jestvujúcich rozvodných skrinách.

Pre aplikácie, kde je potrebná regulácia iba počas štartu a zastavenia, je vhodným a lacnejším riešením inštalácia softštartéru. Pre nepretržitý monitoring záťaže stroja je ideálne použiť Emotron M20.

www.venio.sk

Odborná konferencia JSP Slovakia – presun termínu konania

Dovoľte, aby sme vás informovali, že avizovaný 3. ročník odbornej konferencie pod názvom **Nové trendy v odbore merania a regulácie – meranie hladín v teórii a praxi**, ktorú pravidelne organizujeme v spolupráci s našimi partnermi so Slovenským metrologickým ústavom, s Ústavom chemického a environmentálneho inžinierstva pri Fakulte chemickej a potravinárskej technológie STU a s mediálnym partnerom ATP Journal sa z pôvodného termínu **19. júna 2014 presúva na september 2014**. O presnom termíne Vás budeme včas informovať.

Ďakujeme za pochopenie a tešíme sa na vašu účasť v novom termíne.

Ing. Ján Sovjak, PhD., JSP Slovakia, s.r.o., www.jsp.sk

Zoznam firiem publikujúcich v tomto čísle

Firma • Strana (o – obálka)

ABB s.r.o. • 24
ANDIS, s.r.o. • 30
B+R automatizace, s.r.o. • o1
DEHN+SOHNE + Co. KG • 25
Eaton Electric, s.r.o. • 18 – 19
ELMART, s.r.o. • 20
ELVAC SK, s.r.o. • 21 • 33
Emerson Process Management, s.r.o. • 38
ENERGOSERVIS CLC, s.r.o. • 45
EWWH, s.r.o. • 33
FANUC Czech, s.r.o. • 31
HAAS AUTOMATION EUROPE, N.V. • 32

Firma • Strana (o – obálka)

LEVEL INSTRUMENTS CZ - LEVEL EXPERT
s.r.o. • 13 • 14 – 15
National Instruments (Czech Republic), s.r.o.
- organizačná zložka • 28 – 30 • 51
PHOENIX CONTACT s.r.o. • 31
PPA Controll, a.s. • o2
RITTAL, s.r.o. • 26 – 27
Rockwell Automation B.V. • 47
Siemens, s.r.o. • o3 • 16 – 17
Schneider Electric, s.r.o. • 12, 45
Spirax Sarco spol. s r.o. • 35
VENIO, s.r.o. • 58
VUKI, a.s. • 22 – 23

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., KKKI FEI TU Košice
prof. Ing. Madarász Ladislav, PhD., 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. Bartošík Štefan,
generálny riaditeľ ProCS, s.r.o.
Ing. Csölle Attila,
riaditeľ Emerson Process Management, s.r.o.
Ing. Horváth Tomáš,
riaditeľ HMH, 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 automatizace, 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
vydavateľstvo@hnh.sk
www.atpjournalsk

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

Vydavateľstvo

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

Spoluzakladateľ

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

Zaregistrované MK SR pod číslom EV 3242/09 & Vychádza mesačne & Cena pre registrovaných čitateľov 0 € & Cena jedného výtlačku vo voľnom predaji: 3,30 € + DPH & Objednávky na ATP Journal vybavuje redakcia na svojej adrese & Tlač a knižárske spracovanie WELTPRINT, s.r.o. & Redakcia nezodpovedá za správnosť inzerátov a inzertných článkov & Nevyžiadané materiály nevraciam & Dátum vydania: jún 2014

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

TECHNOLÓGIE POD KONTROLOU

Napájanie zariadení elektrickou
energiou, osvetlenie

Priemyselná automatizácia

Meranie a regulácia

ŠTÚDIE

PROJEKTY

DODÁVKY

MONTÁŽ

OŽIVENIE

SERVIS



 **PPA CONTROLL®**

PPA CONTROLL, a.s. | Vajnorská 137 | 830 00 Bratislava

Tel: + 421 2 492 37 111 | + 421 2 492 37 374

ppa@ppa.sk | www.ppa.sk

SIEMENS



Flexibilne riadiť. Precízne kontrolovať. Bezpečne vypnúť.

Systém riadenia a ochrany motorov s integrovanými bezpečnostnými funkciami a komunikáciou.

[siemens.com/simocode](https://www.siemens.com/simocode)



Answers for industry.



Orchester siet'ových podnikov

Tohtoročná novinka!

Innovation Focus: ceny za inovácie, prezentácia inovácia, inovačný hub a stretnutia v štýle Dragons Den.

Tohtoročná novinka!

3-dňový program prípadových štúdií voľne dostupný pre všetkých návštevníkov.

Použite **ATP** ako prístupový kód a získajte voľnú vstupenku na www.european-utility-week.com/register

European
Utility Week

4 - 6 November 2014, Amsterdam

Supporting Media:

|atp|journal|

