

atp | journal

10/2013

PRIEMYSELNÁ AUTOMATIZÁCIA A INFORMATIKA

Novinky v oblasti VN, VVN a rozvádzačov ocenia používateľa aj životné prostredie

Smart Safe Reaction



- ▶ Absolútne najrýchlejší reakčný čas, bezpečné vzdialenosti redukované faktorom 10
- ▶ Minimalizovanie kabeláže a inžinieringu vďaka integrácii na zbernici a SIL3 certifikovaným produktom

office.sk@br-automation.com

Perfection in Automation
www.br-automation.com



Inovovaný vysokonapäťový vypínač. Nižšie emisie CO₂ až o 10 ton za životný cyklus.

LTA 72D1 je prvý VVN vypínač, ktorý používa ako izolačné a zhášacie médium plyn CO₂. Vypínač je v súčasnosti k dispozícii len pre napäťovú úroveň 72,5 kV so skratovým prúdom 31,5 kA, s použitím ako klasický konvenčný vypínač, alebo ako vypínač s integrovaným odpojovačom. Zákazníci využívajúci napäťovú úroveň 110 kV môžu očakávať spustenie predaja vypínača LTA 145 v najbližších rokoch. Použitie sa odporúča v oblastiach, kde je prioritou nízky vplyv na životné prostredie. Výmenou plynu SF₆ za CO₂ má každý nový vypínač počas životného cyklu potenciál znížiť emisie CO₂ o 10 ton, čo je o 18 % viac, ako jeho predchodca. www.abb.sk/ProductGuide

atp | journal |

**mediálny partner ELO SYS 2013 v Trenčíne,
sa teší na stretnutie s Vami**

**v dňoch 15. – 18.10.2013
v pavilóne 11, stánok č.199**

Zároveň Vám odporúčame navštíviť stánky firiem,
ktorých „osobné“ pozvanie nájdete
vo vnútri tohto vydania:

Strana v ATP Journal		Pavilón/Stánok na ELO SYS
16 - 17	ABB, s.r.o.	10/152
o1	B+R automatizace, s.r.o. - organizačná zložka	10/154
39	ControlSystem s.r.o.	4/101
24	DEHN+SÖHNE	5,6/68
22 - 23	Eaton Electric s.r.o.	VP/301
48	GHV Trading, s.r.o.	11/204
30 - 31	HARTING, s.r.o.	11/203
34	Keller GmbH	7/42
37	MARPEX, s.r.o.	7/51
41	NES Nová Dubnica s.r.o.	4/89
26	Pepperl+Fuchs, s.r.o.	7/52
32	Phoenix Contact, s.r.o.	7/50
38	PPA Controll, a.s.	4/100
20 - 21	Rittal, s.r.o.	10/144
32	REM-Technik s.r.o.	10/129
33	TechReg, s.r.o.	1/17

EDITORIÁL



VLAK, KTORÝ NEČAKÁ

Vláda Slovenskej republiky na svojom rokovaní dňa 3. júla 2013 prerokovala a vzala na vedomie materiál s názvom Návrh riešenia zavádzania inteligentných meracích systémov v elektroenergetike SR. V rámci medzirezortného pripomienkového konania, na ktorom sa mohla zúčastniť aj odborná verejnosť, bolo k predloženému materiálu vznesených celkovo 96 pripomienok, z toho 36 zásadných. Z týchto čísiel je zrejmé, že téma inteligentných sietí a inteligentných meracích systémov má v našich krajoch veľkú váhu. Každý dotknutý subjekt sa chce čo najlepšie pripraviť na „novú éru“ výroby, distribúcie a predaja elektrickej energie. A kedy sa začať ozývať, ak nie vtedy, keď sa pripravujú zákony a legislatíva. Tento fenomén je zaujímavý nielen pre médiá, ktoré s čoraz väčšou frekvenciou prinášajú správy o nových projektoch, ale do pohybu sa dávajú aj všetky podnikateľské subjekty, ktorých sa to priamo či nepriamo dotýka. V agende Európskej únie sú inteligentné siete „vysoko aktuálnou témou“, a to aj preto, lebo administratíva od nich očakáva nezanedbateľný príspevok k naplneniu zámerov stratégie Európa 2020 a klimatickoenergetických cieľov EÚ (20-20-20). V polovici októbra sa v holandskom Amsterdame uskutoční

k uvedeným témam najvýznamnejšie európske podujatie s názvom European Utility Week. Očakáva sa viac ako osemtisíc účastníkov, medzi ktorými budú zástupcovia viac ako troch stoviek distribučných spoločností. Diskutovať sa bude aj o tom, ktoré subjekty by mali mať vplyv na regulácie cien elektrickej energie a stanovovať tarify, ktoré technológie a metódy by sa mohli stať budúcimi štandardmi a na svoje si prídu aj odborníci z oblasti riadenia na strane spotreby. Je to veľká príležitosť aj pre zástupcov slovenských subjektov načerpať nové poznatky a inšpiráciu, či je téma inteligentných sietí a inteligentných meracích systémov naozaj len niečo virtuálne (ako to mnohí z nich ešte stále vnímajú), alebo či je to vlak, ktorý už vyšiel zo svojej domovskej stanice a niektorí už sedia v pohodlí 1. triedy, zatiaľ čo iní dobiehajú ešte len v snahe vôbec na tento vlak nastúpiť. Ak by ste predsa len nestihli prísť do metropoly Holandska v tom správnom čase, môžete si byť istý, že ATP Journal ako jediný oficiálny mediálny partner tohto významného podujatia zo SR a ČR prinesie vo svojich ďalších vydaniach všetko podstatné, čo sa v Amsterdame udeje.


Anton Gérer
gerer@hmfh.sk

Čitateľská súťaž 2013

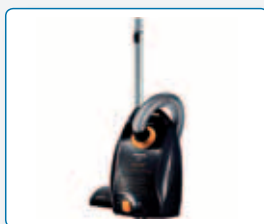
Hlavní sponzori



SIEMENS



Domáce kino Sony Blu-ray



Podlahový vysávač Siemens Z5.0 extreme power



Digitálna Full HD kamera Panasonic

Súťažné otázky do ďalšieho kola nájdete na strane 67.



4



6



40

ATP Journal 12/2013

Priemysel

Ťažobný a cementársky priemysel, Stavebný priemysel

Hlavné témy

- Motory, prevodovky
- Ochrana motorov
- Manipulátory, dopravníky a príslušenstvo
- Váhové systémy a tenzometria
- Snímače

Produktové zameranie

- Energeticky účinné motory
- Nízko- a vysoko-napäťové asynchrónne motory
- Servomotory a servopohony
- Synchronné motory a generátory
- Prevodkové motory, krokové motory
- Manipulátory, pásové, valčekové dopravníky a príslušenstvo
- Priemyselné váhy, pásové váhy, SW a HW, príslušenstvo k váham
- ...

Uzávierka podkladov: 31. 10. 2013

Obsah

INTERVIEW

- 4 European Utility Week v Amsterdame privíta mnohých odborníkov

APLIKÁCIE

- 6 Pozitívne skúsenosti so systémom ochrany pred účinkami blesku v Towercom, a. s.
9 Efektívna výroba elektrickej energie
10 Monitorovací systém elektrorozvodní 22 kV, 220 kV a 6 kV OFZ, a. s.,...
11 Byť v spojení

CHCELI STE VEDIET

- 12 Návrh riešenia zavádzania inteligentných meracích systémov v elektroenergetike SR

ELEKTRICKÉ INŠTALÁCIE

- 16 Ďalší mílnik v inováciách
18 Inteligentné spínanie. Nízkonapäťové rozvádzače SIVACON S8
20 Prevádzkovateľ ušetrí až 60 % energie. Zaujímavé?
22 Rozvádzače VN spoločnosti Eaton – produktový rad Xiria
24 Zachytávacie systémy bleskozvodov – oddialené bleskozvody (1)

SNÍMAČE

- 25 Novinky v oblasti senzorov pre priemyselnú automatizáciu
26 Novinky na veletrhu ELO SYS 2013

PRIEMYSELNÁ KOMUNIKÁCIA

- 27 Telemetrické jednotky RTU7x
28 Řešení firmy Euchner pro identifikaci osob, autorizaci přístupu a náhradu hesel
30 Radikálna miniaturizácia v technike pripájania dosiek plošných spojov
32 Nový monitorovací a diagnostický softvér
32 SmartAXIS – moderní řízení v automatizaci

RIADIACA A REGULAČNÁ TECHNIKA

- 33 Novinky v produkcii ORBIT MERRET – výrobcu meracej a automatizačnej techniky

PRIEMYSELNÝ SOFTVÉR

- 39 Spojenie S7 s databázou bez programovania
40 CVTI SR poskytuje prístup na výkonný výpočtový systém MATLAB (2)

NOVÉ TRENDY

- 42 Využitie smart technológií v energetike
45 Inteligentná rozvodná sieť, projekt INERTIA – riešenie a príklad použitia
49 Priemyselný internet: posúvanie hraníc mysle a strojov (2)

ROBOTIKA

- 51 Priemyselná robotika – navrhovanie manipulátorov (2)
54 Od priemyselných robotov k servisným a spoločenským robotom (3)

PREVÁDZKOVÉ A MERACIE PRÍSTROJE

- 60 Meranie teploty v priemysle (4)

PODUJATIA

- 62 Zabezpečení a technologie inteligentních budov opět na Výstavišti v Holešovicích
63 NIDays 2013 – medziodborová konferencia pre technikov, vedcov a učiteľov
64 ATS predstavilo najnovější trendy výrobních IT technologií...

VZDELÁVANIE, LITERATÚRA

- 66 Odborná literatúra, publikácie

OSTATNÉ

- 35 Aký je rozdiel medzi tlačidlom núdzového zastavenia a núdzového vypnutia?
37 TGS Precision netajú svoj elán!
56 Komplexný výskum efektívnosti a inovácia technológie skúšok malého prúdového motora (2)

European Utility Week v Amsterdame privíta mnohých odborníkov

European Utility Week 2013 je nová značka, ktorá spája tri doteraz samostatné podujatia – Metering, Billing/CRM Europe a Transmission & Distribution/Smart Grids Europe and Smart Home. Organizátori si na rok 2013 dali za cieľ pokryť všetky hlavné trendy v rozsahu od prenosu elektrickej energie až po koncového používateľa. Do programu sa zaradili nové oblasti ako integrácia obnoviteľných zdrojov, riešenia pre uskladnenie energie, bezpečnosť siete a inteligentné mestá. Popri 36 hodinách prednášok a prezentácií predstaviteľov významných spoločností sa koná aj najväčšia výstava firiem ponúkajúcich inteligentné riešenia v sieťových odvetviach – prihlásených je 360 vystavovateľov. ATP Journal ako oficiálny mediálny partner tohto najvýznamnejšieho európskeho podujatia v oblasti inteligentných sietí, infraštruktúry, meracích systémov a inteligentných domov prináša názory popredných odborníkov. Na nasledujúcich riadkoch nájdete vyjadrenia Ernesta Haydena, riaditeľa divízie ochrany kľúčovej infraštruktúry a kybernetickej bezpečnosti americkej spoločnosti Verizon, prednášateľa sekcie Smart T&D Infrastructures, Christophera Rimmera, vedúceho programu ENT Smart v spoločnosti E.ON a prednášateľa sekcie Smart Homes a Oswalda Kaschného, viceprezidenta zlatého sponzora celého podujatia spoločnosti Schneider Electric pre inteligentnú infraštruktúru v energetike.



Prax potrebuje úplne porozumieť tomu, čo je mikrosieť a čo nie



Ernest Hayden

Na European Utility Week budete rozprávať o pochopení kľúčových bezpečnostných otázok týkajúcich sa implementácie mikrosiete (microgrid). Môžete niečo prezradiť z vašej očakávanej prezentácie?

E. Hayden: Vo svojej prezentácii sa sústredím na tému mikrosietie a predovšetkým na základné poznatky – z čoho sa skladá a súčasne inštalácie v praxi. Zmienim sa aj o adekvátnej bezpečnosti v súčasnom a budúcom rozvoji mikrosietí. V globálnej diskusii o inteligentných rozvodných sieťach sú mikrosiete novou témou. V návale eufórie však mnohé podniky zabúdajú pri implementácii tejto technológie na základné požiadavky na informačnú bezpečnosť, ktorej význam sa zvyšuje s narastajúcimi fyzickými a kybernetickými útokmi.

Aké sú hlavné výzvy bezpečnosti mikrosietí?

E. Hayden: Sú to predovšetkým tieto tri:

1. Mikrosiete sa rozvíjajú príliš prudko, pričom neberú do úvahy dostatočnú informačnú bezpečnosť. Toto mňa ako experta z oblasti bezpečnosti znepokojuje najviac.
2. Na mikrosiete sa nazerá ako na novú technológiu a pritom sú s nami už od čias, kedy sa elektrina dostala do vzdialených dedín a na lode. Vyvíjajú sa nové riešenia, ktoré však môžu byť drahšie a menej bezpečné ako tie, ktoré sa používali ostatných 50 rokov.
3. Nakoniec, mikrosiete je potrebné považovať za jedno z mnohých riešení začlenené do smart gridu. Nie je to jediné riešenie, ale jedno z mnohých, ktoré pomáha zabezpečiť spoľahlivé dodávky elektrickej energie koncovému používateľovi.

Čo na tomto trhu považujete za najprekvapujúcejšie?

E. Hayden: Zrejme najväčším prekvapením je, že priemyselní analytici považujú mikrosiete za niečo nové a pritom je to skutočne pomerne vyzretý koncept. Väčšina dedín na Aljaške sú mikrosiete v tom, že nie sú pripojené do žiadnej prenosovej alebo distribučnej siete mimo svojich hraníc. Ďalší príklad mikrosiete je loď so svojou vlastnou elektrárnou a distribučným systémom. Z mnohých rozšírených a osvedčených riešení si preto možno zobrať ne jeden príklad pri rozvoji mikrosietí.

Druhým prekvapením je, opäť, nedostatočná aplikácia bezpečnosti na mikrosiete. To, že ako a kedy sa má zopnúť a rozopnúť pripájací istič k mikrosieti, sa musí veľmi bezpečne riadiť na fyzickej aj bezpečnostnej úrovni. Nekontrolované prevádzka ističa nielenže anulujú výhody mikrosiete, ale môže spôsobiť značné škody alebo dokonca obeť na životoch.

Aký bude váš hlavný odkaz na European Utility Week v Amsterdame v októbri?

E. Hayden: Prax potrebuje úplne porozumieť tomu, čo je mikrosieť a čo nie. Tiež poukážem na to, že je potrebné sa poučiť z predchádzajúcich implementácií mikrosietí. A asi najdôležitejšie čo zdôrazním, bude nevyhnutnosť zakomponovať fyzickú a kybernetickú bezpečnosť od počiatku návrhu mikrosiete a nepovažovať ju za málo podstatnú súčasť alebo ju dokonca úplne vynechať.

Na čo sa v Amsterdame najviac tešíte?

E. Hayden: Podujatie ponúkne znamenitú príležitosť pre hlavných hráčov na trhu vymeniť si názory, postoje a skúsenosti za účelom zlepšenia stavu v priemysle. Toto samo o sebe je vzrušujúce a ja sa teším na to, ako môžeme ovplyvňovať ďalší vývoj.

Snažíme sa pripojiť všetkých zákazníkov do inteligentných rozvodných sietí



Oswaldo Kaschny

Z ktorých produktov a riešení vašej firmy máte v súčasnosti najväčšiu radosť?

O. Kaschny: Schneider Electric je pri svojich zákazníkoch zameraný na celý hodnotový reťazec kompletnej inteligentnej rozvodnej siete. Vieme, že inteligentnejšie siete si vyžadujú inteligentnejšiu vzájomnú súčinnosť a usilujeme sa k inteligentnej rozvodnej sieti pripojiť všetkých našich zákazníkov. Naše portfólio inovatívnych a diferencovaných riešení a služieb ponúka skutočnú pridanú

hodnotu a spája jedného zákazníka s druhým, takže každý môže hrať aktívnu úlohu.

Čo je v kalendári Schneider Electric pre roky 2013-2014?

O. Kaschny: Budeme pokračovať v spolupráci a experimentovaní s kľúčovými partnermi v pilotných projektoch nových technológií a obchodných modelov v Európe aj mimo nej. Zrealizujeme funkčné a systémové akceptačné testy pre niekoľko kľúčových ADMS rozšírení a projektov inteligentných rozvodných sietí, akonáhle nám Grenlys, EnR Pol a Ventea vo Francúzsku dodajú reálne výsledky. Naše európske projekty inteligentného merania v spolupráci s Fortum Finland a Norway a Vattenfall Sweden tiež dosiahnu isté projektové míľniky.

Aké príležitosti vidíte v Európe?

O. Kaschny: Európa ponúka pre inteligentné rozvodné siete bohaté možnosti a naše aktivity to reflektujú. Jednoznačne najväčšia výzva v priemysle je správa narastajúceho podielu distribuovanej výroby elektrickej energie z obnoviteľných zdrojov. Táto a iné formy distribuovaných energetických zdrojov (DER) budú kľúčom k splneniu požiadaviek na zníženie emisií a k vyplneniu medzery medzi systémovou záťažou a kapacitou výroby. Avšak často nespojitý charakter a distribuovaný dizajn DER si vyžaduje, aby operátori sietí mali k dispozícii inteligentné riešenia, akým je napr. náš Advanced Distribution Management System (ADMS), ktorými hladko integrujú zdroje zelenej energetiky. Naše aplikácie na riadenie obnoviteľných zdrojov sú takisto podstatné pre rozhodovanie a zlepšenie inteligentnej predikcie výroby elektrickej energie. Horúcou témou je v Európe aj spoľahlivosť siete. Naša škálovateľná schéma distribuovanej automatizácie takisto významne pomôže európskym subjektom splniť regulačné požiadavky.

Aké sú podľa vášho názoru najväčšie výzvy európskeho resp. globálneho trhu s energiou?

O. Kaschny: V komplikovanom medzinárodnom prostredí sa trhy s energiou čoraz viac venujú uvoľneniu potenciálu energetickej efektívnosti a zvládnutiu hlavného tlaku na vysokú spoľahlivosť elektrizačnej sústavy. Sieťové odvetvia sú nepretržite vystavené tlaku zvyšujúceho sa dopytu po energii, potreby vyššej energetickej efektívnosti, zníženia dopadu na životné prostredie, rozširovania obnoviteľných zdrojov, smerniciam a nariadeniam na energetickom trhu, narastajúcej potrebe riadenia v reálnom čase, bezpečnosti a spoľahlivosti.

Prečo sa Schneider Electric stále vracia na European Utility Week?

O. Kaschny: Snažíme sa čo najviac prichádzať do kontaktu s našimi európskymi zákazníkmi a partnermi. Toto podujatie je významnou príležitosťou pre našu organizáciu, ako získať hlbšie porozumenie v kľúčových otázkach, ktorým čelia naši akcionári.

Inteligentné domy budú potrebovať kontinuálne inovácie, aby mohli ťažiť z vývoja smartfónov



Christopher Rimmer

Na European Utility Week budete informovať o najnovšom vývoji v projekte Thinking Energy spoločnosti E.ON. Môžete stručne vysvetliť podstatu projektu?

Ch. Rimmer: E.ON stále hľadá spôsoby, ako pomôcť svojim zákazníkom kontrolovať spotrebu ich energie. E.ON Thinking Energy je program výskumu technickej zdatnosti, reakcií zákazníkov a možných hnacích impulzov v oblasti inteligentných domov. V zásade riešime

tri úlohy:

- Snažíme sa rozšíriť naše porozumenie o tom, ako sa využíva a reguluje elektrická energia v rezidenčnom sektore.
- Skúšame a zdokonaľujeme riešenia a služby pre inteligentné domy v reálnych domoch, kde žijú skutoční ľudia a nemajú čas premýšľať nad technológiami.
- Chceme vrátiť ľuďom späť ich moc nad kontrolou spotreby elektrickej energie a možno im aj trochu uľahčiť život.

V praxi E.ON stále hľadá možnosti ako pripojiť zariadenia zaujímavým a inovatívnym spôsobom a zlepšiť interakciu ľudí a energie, vykurovania, horúcej vody, osvetlenia, dopravy a bezpečnosti. Spolupracujeme so 75 entuziastickými dobrovoľníkmi v anglickom meste Milton Keynes, ktorí nepretržite testujú riešenia a služby inteligentného domu a pravidelne nás informujú o svojich skúsenostiach. Vďaka získaným dátam môžu E.ON a zákazníci lepšie porozumieť tomu, aký dopad má ich životný štýl na účet za energiu a tým sú schopní urobiť kvalifikované rozhodnutia vedúce k úspore financií,

zvyšeniu komfortu a pohodlia alebo zníženiu emisií uhlíka. Výsledky výskumu sa automaticky premietajú do produktov a služieb, ktoré E.ON predáva.

Ako zákazníci reagujú na to, že majú mať doma inteligentné meracie zariadenia?

Ch. Rimmer: Asi polovica účastníkov programu Thinking Energy má doma inštalované inteligentné meracie zariadenia. Ich reakcie boli veľmi pozitívne, pretože vďaka tomu sa spresnili ich účty za energiu a zlepšila sa mesačná resp. štvrtročná komunikácia s dodávateľom. S technológiou E.ON určenou pre inteligentné domy majú teraz bezprecedentnú úroveň informácií, ktoré im ukazujú, ako ich bežný život vplýva na účet za energiu.

Každopádne, našim cieľom je ísť ešte ďalej a vniesť inteligenciu do vykurovacích systémov, regulácie teplej vody a dokonca do dopravy prostredníctvom elektrických áut. Odozva zákazníkov na tieto aktuálne inovácie je mimoriadne pozitívna. Napokon, inteligentné meranie je jedným z dôležitých aspektov, ktoré zákazníci berú do úvahy, keď si budujú svoj vlastný inteligentný dom. V mnohých krajinách zákazníci doslova volajú po riešení alebo službe, ktoré zlepšia ich čoraz viac zaneprázdnenejší životný štýl. A toto skúmame v projekte Thinking Energy.

Aké rôzne odozvy ste mali u zákazníkov v oblasti vykurovania, osvetlenia a mobility?

Ch. Rimmer: Vo všeobecnosti sme neboli prekvapení rôznymi reakciami zákazníkov. Systém pre inteligentné domy od našej spoločnosti je uľahčujúcim prostriedkom pre ľudí na uskutočnenie informovaných rozhodnutí ako získať benefity pri nákladoch na energiu, komfort, pohodlie alebo uhlíkovú stopu. Keďže každý zákazník žije jedinečným spôsobom, líši sa aj spôsob využitia systému a ako z neho profitujú.

Na preskúmanie tejto problematiky sme inštalovali inteligentné vykurovanie, osvetlenie a elektroautá u našich dobrovoľníkov. Veľmi rýchlo sme prišli na to, že naša pozornosť sa musí upriamovať na želania a požiadavky zákazníka – kedy chcú mať teplo, kedy svetlo a kedy byť mobilní.

Pokiaľ im vykurovací systém nezabezpečí dostatočný komfort, vôbec nezáleží na tom, ako je inteligentný. Jednoducho neplní svoju funkciu. Nezáleží na tom, ako veľmi je inteligentná žiarovka, pokiaľ jej pol hodinu trvá, kým sa rozsvieti a navyše hrozným modrým svetlom. Zo získaných odoziev zákazníkov sa teda treba v prvom kroku sústrediť predovšetkým na to, čo majú zákazníci radi alebo čo chcú.

Prišli sme na to, že zavedenie inteligencie do produktov bežného života ako sú autá a osvetlenie má dramatický dopad. V našich britských domoch sú preč časy, keď sa dom v zime rozohrial na komfortnú teplotu hodinu po našom príchode. Naši dobrovoľníci si veľmi obľúbili riadenie vykurovania cez webové rozhranie alebo prostredníctvom aplikácie v mobilnom zariadení, ktoré výrazne zvyšujú komfort. Jeden z nich mi raz povedal: „Mám pocit, akoby moje staré vykurovanie nikdy nebolo dobre nastavené.“ Veľmi vysoké hodnotenie má u používateľov kombinácia štandardného regulátora vykurovania a jednoduchej intuitívnej aplikácie.

S osvetlením a elektromobilitou nie sme až tak ďaleko. Ľudia však k obom pristupujú s istou dávkou skepsy predovšetkým pre zlé skúsenosti z minulosti. Zistili sme však, že sú mimoriadne spokojní so špičkovým LED osvetlením, ktoré sa okamžite rozsvieti, je stmievateľné a veľmi jednoducho vymeniteľné. S najnovším typom elektrických áut ako je napr. Nissan Leaf je radosť jazdiť, s dobrým dojazdom a športovým pocitom.

Vo všeobecnosti je teda odozva ľudí na projekt Thinking Energy a jeho riešenia a služby veľmi pozitívna.

Celý rozhovor si môžete prečítať v online vydaní tohto čísla na www.atpjournalsk

Zdroj: www.european-utility-week.com

-bb-

Pozitívne skúsenosti so systémom ochrany pred účinkami blesku v Towercom, a. s.

Spoločnosť Towercom, a. s., patrí na Slovensku k spoločnostiam podnikajúcim na trhu elektronických komunikačných služieb a sietí. V hlavnom predmete činnosti, prenose terestriálneho a satelitného rozhlasového a televízneho vysielania koncovým používateľom, je spoločnosť jedným z najväčších vlastníkov a prenajímateľov tzv. vežovej infraštruktúry na Slovensku a nadväzuje tak na viac ako 60-ročnú históriu svojich predchodcov. Poskytuje aj služby prenosu dát a prenájmu dátových okruhov i služby dátového centra. Vysielacie služby patria k hlavným činnostiam spoločnosti s dlhodobou tradíciou a skúsenosťami v ich poskytovaní. Svojím unikátnym know-how, infraštruktúrou a postavením na trhu vysielacích služieb je jedinečným partnerom na podnikanie v oblasti elektronických médií. Zabezpečuje digitálne televízne vysielanie, analógové rozhlasové vysielanie a digitálne televízne a rozhlasové satelitné vysielanie na celom území Slovenska. Služby vysielania sú poskytované komplexne vrátane komplexných riešení so zálohovaním technológií a napájania, ktoré neakceptujú ani okamihové prerušenie napájania a sú pod neustálou kontrolou automatických dohľadových systémov. Dátové služby spoločnosť zabezpečuje rozsiahlou sieťou zálohovaných mikrovlnných spojov doplnených optickými prepojeniami dôležitých uzlov, čo umožňuje poskytovanie vysoko sofistikovaných dátových služieb s rôznymi parametrami takmer kdekoľvek na území Slovenska a podľa potrieb zákazníka. Satelitné vysielanie patrí k službám s vysokou dynamikou rastu a inovácií.

Základným krédom spoločnosti Towercom, a. s., je kvalita poskytovaných služieb, bezpečnosť a ochrana životného prostredia v rámci systému manažmentu kvality, bezpečnosti a životného prostredia. Spoločnosť získala v r. 2009 certifikát Integrovaného manažérskeho systému riadenia kvality podľa normy STN EN ISO 9001: 2008, systému riadenia ochrany životného prostredia podľa normy STN EN ISO 14001: 2004 a systému riadenia informačnej bezpečnosti podľa normy STN ISO/EC 27001: 2005. V minulom roku spoločnosť úspešne obhájila recertifikovanie. Päť rokov od zavedenia Integrovaného manažérskeho systému môžeme konštatovať, že sa stal živou súčasťou riadenia procesov v našej spoločnosti.

Dôležitosť a význam ochrany pred bleskom a prepätím

V rámci uvedených skutočností je našou úlohou neustále inovovať a zlepšovať technologické procesy, ktoré súvisia s kvalitou nami poskytovaných služieb. Vysoko sofistikované rádiokomunikačné a dátové technológie sú bytostne závislé aj od podpornej infraštruktúry. Treba pripomenúť, že v posledných rokoch boli skoro všetky pôvodné technológie postavené na klasických elektronických prvkoch, ako boli elektrónky a tranzistory relatívne odolné proti jednotlivým druhom prepätí, nahradené novými, modernými digitálnymi technológiami, vysoko citlivými na akékoľvek druhy prepätí a elektromagnetické vplyvy. Porucha alebo ich výpadok môže mať ďalekosiahle následky. Náš cieľ kvality by sme nenaplnili bez špičkových podporných technológií bezvýpadkových napájacích systémov rôznych druhov a úrovni napätí a výkonov, ich ochrán pred nepredvídanými anomálnymi stavmi a ich monitoringu. Jedným z našich najväčších nepriateľov je tzv. vyššia moc pochádzajúca z atmosféry, kde neustále prebiehajú elektrostatické výboje viditeľné v podobe blesku medzi mrakmi alebo blesku medzi mrakom a zemou. Vežová infraštruktúra je ideálnym zachytávačom bleskov, nakoľko stožiare a veže sú postavené na najvyšších kótach. Historicky pri blížiacej sa búrčkovej činnosti prichádzal v povedomí našich pracovníkov stres s čakaním, že sa k nám „blíži práca“ a skoro istý výpadok niektorej služby. Každá búrka v lokalite hociktorého vysielateľa sa „viac alebo menej“ dotkne našich objektov. Preto sa problematika systémov ochrán pred bleskom a prepätím stala pre nás nezanedbateľnou. Už pred mnohými rokmi, keď boli prepäťové ochrany v začiatkoch vývoja a problematika bleskov bola riešená len na úrovni tzv. bleskozvodu (STN 341390), chytali sme sa akýchkoľvek objavených inovácií a snažili sme sa ich aplikovať a následne pozorovať a vyhodnocovať ich zmysel a účinky. Viedli sme evidenciu porúch zapríčinených búrkovou činnosťou a tam, kde sa poruchy opakovali, začali sme do sieťových prívodov osadzovať prepäťové ochrany, ktoré sme na trhu objavili. Boli to výrobky firmy DEHN + SÖHNE GmbH, pri ktorých sme však v tom čase ešte neskúmali ich ochranné parametre. V tom čase fyzikálne princípy a spracovanie účinkov bleskov neboli také rozpracované, ako sú dnes. Aj napriek tomu sme štatisticky vyhodnotili, že využitie prepäťových ochrán má svoj zmysel a aj napriek vyšším zriaďovacím nákladom sa oplatí do budovania

systému ochrany investovať. Prelom v našom prístupe k zvládnutiu a aplikácii týchto inovácií nastal príchodom normy EN a následne STN 62305, ktorá danú problematiku rieši komplexne v štyroch častiach. Neváhali sme ju naštudovať a čím skôr aplikovať do našej praxe. Samozrejme, mali sme dilemu, ako to budeme riešiť, nakoľko skoro všetky naše objekty boli postavené podľa noriem platných v čase ich výstavby. Teda zvolili sme prístup integrovať nové poznatky z novej normy do objektov a technológií tak, aby sme „nič nezhoršili“ podľa pôvodnej normy STN 341390, ale naopak veci urobili tak, aby v čo najväčšej miere vyhovovali požiadavkám stanoveným vo vtedy novom súbore noriem STN EN 62305. Samozrejme, nové ucelené časti technologických celkov v rámci objektov sme zhotovili plnohodnotne podľa nových technických pravidiel. Aplikovali sme pohľad na ochranu pred bleskom systémovo, teda nielen z pohľadu „len bleskozvod“. Všade, kde sa dá, aplikujeme systémové riešenia ochrany pred účinkami blesku, teda všetky jeho funkčné časti – zachytávače blesku, zvody, pospájania na spoločný potenciál, uzemňovacie siete, ako aj vnútorné ochrany, koordinované zvodiče bleskových prúdov a prepätí s rešpektovaním pravidiel stanovených pre jednotlivé zóny LPZ. Samozrejme, že nielen pomocou aplikácie súboru noriem STN EN 62305 zaistíme riadnu funkciu elektrických alebo elektronických systémov, ale napr. aj pomocou zákona o elektromagnetickej kompatibilite, ktorý platí



Obr. 1 Pohľad na vysielateľ Kamzík

v Slovenskej republike od r. 2000, a mnohých ďalších. Tento zákon stanovuje povinnosť rešpektovať požiadavky na elektromagnetickú kompatibilitu zriaďovaných systémov. Dnešný stav techniky umožňuje inštaláciu kvalitných a účinných systémov ochrany proti prepätiam rôzneho pôvodu.

Aplikáciu nových legislatívnych predpisov a noriem súvisiacich s ochranami všeobecne, ale s hlavným zameraním na ochranu pred bleskom a prepätím ďalej stručne opíšem vďaka jednému z kľúčových rádiokomunikačných objektov – vysielacia Bratislava – Kamzík (obr. 1).

Modernizácia ochrany infraštruktúry

K zásadnej energetickej a ochrannej inovácii našej infraštruktúry sme pristúpili cca pred piatimi rokmi v súvislosti s obnovou kľúčových technológií citlivých na prechodové javy a rôzne druhy prepätí a elektromagnetické vplyvy. Rozsiahlu rekonštrukciu sme rozdelili na niekoľko etáp. Vzhľadom na to, že nemožno oddeliť a samostatne riešiť ochranu pred bleskom a prepätím od ochrany napr. pred nebezpečným dotykovým napätím, riešili sme systém komplexne a projektovo. Teda tak, že všetky ochrany musia spĺňať parametre pre možný najrizikovejší prípad, resp. anomálny stav, ktorý by mohol nastať. Nakoľko objekt je napájaný z viacerých vysokonapäťových zdrojov, museli sme v prvom kroku prehodnotiť a vyriešiť bezpečnosť uzemňovacej sústavy tak, aby spĺňala parametre stanovené pre skratové pomery spoločnej uzemňovacej siete VN/NN (inštalovaný príkon 2,5 MVA), ako aj pre bezpečné rozptýlenie bleskového prúdu do zeme v prípade zásahu blesku. V nasledujúcom kroku sme obnovili VN technologické celky (automatiku prepínania VN liniek, VN transformátory a VN rozvodňu s primárnymi ochranami pred bleskom). Vzhľadom na to, že historicky, ako sa postupne objekt dopĺňal o rôzne technológie, s rôznymi napájaniami a sústavami, neboli dôsledne zabezpečené tzv. nulové body, ktoré mali zabezpečiť rovnaký potenciál v prípade anomálnych stavov. Preto sme „na dne“ objektu vytvorili hlavné prípojnice pospájania pre „energetickú nulu“ a „technologickú nulu“ (obr. 2). Tie sú izolovane vyvedené z objektu von a pripojené na uzemňovaciu sieť.



Obr. 2 Hlavná prípojnica pospájania

Táto „nula“ je vyvedená dostatočne nadimenzovanými vodičmi na každé podlažie a je pripojená na prípojnice pospájania, ktoré sú ďalej umiestnené na jednotlivých technologických podlažiach (obr. 3).



Obr. 3 Prípojnice pospájania na jednotlivých technologických podlažiach

Tie sú pripojené na ochranné vodiče sieťových prívodov, pričom sú zriadené prepoje na všetky vodivé neživé časti, ktoré sa nachádzajú v predmetnej zóne LPZ. Podobne niektoré citlivé technologické zariadenia sú pripojené na tzv. bezšumovú prípojnicu pospájania, ktorá je „na dne objektu“ a uzemnená vonku na spoločnú uzemňovaciu sieť. Nasledovali obnovy energetických rozvodní a bezvýpadkových zdrojov UPS (obr. 4).



Obr. 4 Rozvodne

Dimenzovanie systému ochrany pred bleskom a prepätím

Výsledkom analýzy rizika, ktorú sme vypracovali metodikou v zmysle STN EN 62305-2, bolo, že na objektoch treba vykonať ochranné opatrenia na úrovni hladiny LPL 1. Z tohto dôvodu sme všade tam, kde to bolo možné, nainštalovali systém ochrany LPS1. Objekt je rozdelený do zón v zmysle STN 62305. Samotná veža je tvorená mohutnou oceľovou konštrukciou, ktorá zároveň prirodzene plní funkciu zachytávača a zvodu bleskového prúdu. Anténne systémy



Obr. 5 Osvedčené ochrany od spoločnosti DEHN + SÖHNE

sú podľa možnosti a s využitím rôznych „valivou guľou“ zatienených plošín umiestňované tak, aby neboli v zóne možného priameho zásahu blesku. Samotná konštrukcia je na jednotlivých technologických podlažiach pripojená na zriadené prípojnice pospájania, čo je pozitívne pre parameter dostatočnej vzdialenosti s na zamedzenie preskokov bleskového prúdu do technológií umiestnených v zóne 1 pri zásahu blesku do veže. Zónou jedna je v danom prípade vnútro veže pod jej opláštením.

Vnútrohá ochrana pred bleskom je riešená v energetických napájacích systémoch tak, že na vstupe napájacích káblov na rozhraniach zón LPZ 0 a LPZ 1 sú osadené kombinované zvodnice bleskového prúdu, ktoré majú integrované zvodnice SPD, typ 1 a 2 v jednom puzdre. Celý predmetný objekt využíva na energetických rozhraniach zón LPZ 0 a LPZ 1 vo svetovom meradle osvedčené výrobky firmy DEHN + SÖHNE. Nami používané a osvedčené zariadenia DEHNventil® spĺňajú požiadavku na ochrannú úroveň LPL1 (obr. 5).



Obr. 6 Zvodnice prepätia typ 2 v podružnom rozvádzači



Obr. 7 Najjemnejšie ochrany typu 3 na vstupoch citlivých technologických modulov

V podružných rozvádzačoch v zónach LPZ 1 a následných sú buď zopakované, alebo osadené zvodnice prepätia SPD, typ 2 DEHNguard® (obr. 6). V zónach LPZ 2 a ďalej sú v opodstatnených prípadoch a s ohľadom na zabezpečenie menšieho ako maximálneho výdržného napätia na vstupoch citlivých technologických modulov osadené najjemnejšie zvodnice SPD, typ 3, ako sú napríklad DEHNsafe® alebo DEHNrail® (obr. 7). Samozrejme, veľký dôraz je kladený na umiestňovanie a vedenie trás napájacích vedení a dátových sietí, ktoré sú riešené zvyčajne v tiených káblových žlaboch, dostatočne vzájomne oddelené a vzdialené, pričom dôležité je nevytváranie indukčných slučiek.

Vnútrohá ochrany pred bleskom a prepätím na koaxiálnych vedeniach sú riešené s využitím koaxiálnych zvodničiek bleskového prúdu a prepätia, ak pre príslušný typ kábla takéto výrobky existujú a ak nie, dôsledne sú ich tienenia pripojené bezprostredne pri prechode zo zóny LPZ 0 do zóny LPZ 1 pomocou uzemňovacích súprav na rovnaký potenciál v príslušnej zóne tak, aby bol vylúčený účinok iskrenia pri zásahu blesku do veže.

Národné manažovacie centrum

Predmetný objekt aj ďalšie v rámci celoslovenskej siete umožňuje ovládať a riadiť technologické procesy celej siete. Jeho významnou súčasťou je Národné manažovacie centrum (obr. 8), ktoré ako jedno z viacerých pracovísk dohliada na procesy a technológie súvisiace s poskytovaním našich služieb v rámci SR a zároveň všetky tieto technologické procesy dokáže riadiť. Z tohto dôvodu bolo riešené prioritne aj z hľadiska ochrany pred bleskom a prepätím. V rámci siete objektov spoločnosti je vybudovaných niekoľko automatických monitorovacích systémov, ktoré cyklicky monitorujú jednotlivé technológie v rámci SR, ako sú napr. vysielacie DVBT, napájacie systémy, náhradné zdroje elektrickej energie, a v prípade akejkoľvek poruchy alebo odchýlky od normálu signalizujú alarmový stav, na ktorý okamžite reaguje odborný personál v Národnom manažovacom centre a následne v príslušnej lokalite.



Obr. 8 Národné manažovacie centrum

Čo sa týka skúsenosti s účinkom správne navrhnutého a správne nainštalovaného systému ochrany pred bleskom a prepätím, možno na základe našich pozitívnych skúsenosti len potvrdiť jeho význam. Účinky zásahu blesku za posledné roky boli minimálne, resp. skoro žiadne.

Ing. Jozef Strinič

vedúci OSN
Towercom, a.s.
jozef.strinic@towercom.sk

Efektívna výroba elektrickej energie

„Naším hlavným cieľom je zabezpečiť, aby elektráreň dodávala elektrickú energiu vždy, keď sa to vyžaduje,“ uviedol Ahmad Jaafar, hlavný manažér energetickej spoločnosti Ranhill Powerton z Malajzie. „V rámci prevádzky s kombinovanou výrobou elektrickej energie a tepla prevádzkujeme množstvo zariadení – kotly alebo parné generátory s rekuperáciou tepla, vzduchom chladené kondenzátory, parné turbíny, vodné hospodárstvo atď. Zároveň musíme riadiť a sledovať množstvo procesov. Z rôznych snímačov snímame viac ako 5 000 údajov za sekundu a náš pôvodný systém nedokázal takéto množstvá údajov efektívne analyzovať.“



Predchádzanie odstávkam

Schopnosť zistiť nepatrné prevádzkové zmeny v čase, ako napr. nárast teploty, tlaku, prietoku alebo vibrácií zariadenia, môže pracovníkom prevádzky pomôcť identifikovať vznikajúce problémy a proaktívne vykonať také opatrenia, aby nebola prevádzka ochromená.

V roku 2012 po konzultácii s predstaviteľmi spoločnosti Chronos Process Integration (Chronos) a ďalšou energetickou spoločnosťou z Malajzie sa Ahmad Jaafar rozhodol, že systém na riadenie a správu prevádzky od spoločnosti Chronos (POMS) v spojení s databázovou softvérovou aplikáciou IBM® Informix® TimeSeries by mohol zamestnancom jeho spoločnosti poskytnúť výkonnú inteligentnú podporu na predpovedanie zlyhaní zariadení a predchádzanie týmto zlyhaniam.

Riešenie spoločnosti Chronos prepája prevádzkové alarmy a údaje zo snímačov, ako sú teplota, tlak, prietok, získavané z podnikového systému SCADA s údajmi získavanými pracovníkmi údržby prostredníctvom mobilných zariadení PDA. Výkonné nástroje na zostavovanie diagramov a monitorovacie a reportovacie nástroje umožňujú pracovníkom Ranhill Powerton proaktívne identifikovať trendy, napr. opotrebovanie zariadenia takmer v reálnom čase, a proaktívne zaoberať sa nevyhnutným materiálom, náhradnými dielmi a naplánovať úlohy pracovníkom údržby – a to všetko bez zhonu alebo nutných nadčasov či neplánovaných odstávok.

Jednou z úloh, pred ktorou energetická spoločnosť stála, bolo, ako uskladiť a prehľadávať veľké množstvá údajov získaných zo snímačov. Vzhľadom na tieto výzvy sa Chronos rozhodol zakomponovať do svojho riešenia softvér POMS spoločnosti IBM Informix TimeSeries. „Predtým sme používali relačnú databázu SQL, ale prechodom na Informix TimeSeries teraz dokážeme bez väčších problémov spracovávať väčšie objemy údajov, čo je pre fenomén big data mimoriadne dôležité,“ uviedol Bong Choon Fatt, výkonný riaditeľ Chronos. „Vzhľadom na to, že Informix TimeSeries ukladá údaje podstatne efektívnejšie ako bežná relačná databáza, dokážeme sprístupniť dva a pol krát viac údajov ako v minulosti – z troch rokov sme sa posunuli na sedemročné zálohy údajov – a načítavanie údajov sme zlepšili 900-krát, z každých 15 minút na jednu sekundu.“

Zdroj: Ranhill Powerton – Improves plant availability and production with IBM and Chronos software. [online]. Citované 24. 9. 2013. Dostupné na: www.ibm.com/smarterplane.

| môj | názor |



Prispievajme k bezpečnosti

Žijeme v hektickej dobe. Ešte si pamätáme časy, keď sme boli spokojní s tým, že riadiaci systém funguje. V súčasnosti už za úplne samozrejmu a legitímnu požiadavku na vysokú spoľahlivosť riadiaceho systému a v mnohých prípadoch aj na jeho bezpečnosť. Tento posun v nazeraní na základné kvalitatívne vlastnosti riadiacich systémov je prirodzeným dôsledkom nových poznatkov a neustále sa rozvíjajúcich technológií. Keďže za bezpečnosť sa musí platiť a ide o investíciu, ktorá nemusí mať primárne žiadny ekonomický prínos, je na mieste požiadavka na jej primeranú úroveň. Odpoveď na otázku, aká má byť primeraná bezpečnosť, je dosť problematická a ak ide o ochranu zdravia ľudí, tak tento problém prerastá do etickej oblasti. Existujúce normy a predpisy síce dávajú odpoveď na túto otázku, ale zároveň vytvárajú pomerne veľký priestor na nejednoznačný výklad ich obsahu. Určite však možno konštatovať, že nejde o technický problém. Na trhu sú mnohé komponenty automati-začnej techniky, ktoré majú prívlastok safety. Často sa stretávam s názorom, že použitie safety komponentov je nutnou a zároveň postačujúcou podmienkou na dosiahnutie požadovaných bezpečnostných vlastností riadiaceho systému. Prípadne aj s tvrdením, že bezpečnosť systému zodpovedá jeho bezpečnostne najslabšiemu komponentu – analógia s najslabším ohnivkom v reťazi. Je to skutočne vždy tak? Zle aplikované safety komponenty môžu v konečnom dôsledku viesť k tomu, že celý systém nebude disponovať požadovanými bezpečnostnými vlastnosťami. Naopak, aj zo štandardných komponentov možno vytvoriť systém s vysokou úrovňou bezpečnosti – analógia s efektom Svätoplukových prútov.

Človek má vrodenný inštinkt chrániť si svoje zdravie a svoj majetok. Bolo by žiaduce, aby sme túto prirodzenú dispozíciu využívali nielen v prospech svojej osoby, ale aj iných osôb. Môžeme tak urobiť, okrem iného, napríklad aj zodpovedným prístupom k návrhu a aplikácii technických systémov.

prof. Ing. Karol Rástočný, PhD.
Žilinská univerzita, Elektrotechnická fakulta
Katedra riadiacich a informačných systémov

Monitorovací systém elektrorozvodní

22 kV, 220 kV a 6 kV OFZ, a. s., Istebné, prevádzka Široká

Monitorovací systém poruchových stavov elektrorozvodní 22 kV, 220 kV a 6 kV ako náhrada zastaraného panelového tabla, URAP-AUTOMATIZÁCIA, spol. s r. o., Žilina

Oravské ferrozliatinárske závody (OFZ) sú najväčší dodávateľ ferrozliatin železa, kremíka a mangánu v strednej Európe. Zároveň patria medzi najväčších odberateľov elektrickej energie na Slovensku. Celý systém napájania elektrickou energiou obsahuje jednu rozvodňu 220 kV, dve 22 kV rozvodne a dve podružné 22 kV a 6 kV rozvodne. Monitoring týchto rozvodní zahŕňa v súčasnosti 565 poruchových stavov. V minulosti bol systém signalizácie poruchových stavov realizovaný pomocou signalizačných tabiel. Takto realizovaný systém neumožňoval archivovať históriu a časovú postupnosť vzniku jednotlivých porúch a vyžadoval nepretržitú prítomnosť obsluhy. Možnosti diagnostiky, monitorovania a údržby zariadenia boli obmedzené.



OFZ, a. s., pristúpila k modernizácii systému. Realizáciou projektu bola poverená firma URAP AUTOMATIZÁCIA, spol. s r. o., so sídlom v Žiline. Po analýze zadania sa firma rozhodla realizovať nový systém signalizácie poruchových stavov pomocou decentralizovaného riadiaceho systému (DCS) APROL. Jadro systému – priemyselný počítač B&R APC620 slúži zároveň ako operátorská stanica, runtime server, archivačný server a inžinierska stanica s uloženým aplikačným SW. Systém je modulárny a možno ho v budúcnosti ľahko rozširovať o nové vstupno-výstupné moduly, ďalšie operátorské stanice, prípadne o komunikáciu s inými informačnými systémami v OFZ.

DCS APROL od spoločnosti Bernecker&Rainer, pracujúci pod operačným systémom Linux ponúkal na jednej strane dostatočne odolný systém na spracovanie a následnú analýzu vysokého počtu chybových stavov s časovým rozlíšením až do 10 ms a na druhej strane plnú integráciu vysoko výkonného riadiaceho systému.

Nový systém bol nasadený do plnej prevádzky a umožnil obsluhu zásadne inú úroveň sledovania a analýzy poruchových stavov pri zachovaní vizuálnej podobnosti s predchádzajúcim riešením.

Komplexný prehľad o technológii sprehladnil obsluhu systému. Štatistické nástroje umožnili analýzu vzájomných súvislostí jednotlivých alarmov. História vzniku alarmov a jej následné štatistické vyhodnotenie na základe absolútnej početnosti jednotlivých porúch a početnosti porúch v ľubovoľne definovaných časových intervaloch patrí medzi najsilnejšie stránky systému APROL.

Komfort obsluhy je znásobený prehľadným farebným odlišením stavov jednotlivých alarmov: aktívny, aktívny dlhšie ako 10 minút, nepotvrdený, neaktívny alebo uzamknutý. Obsluha má veľmi jednoduchý prístup k detailným informáciám o jednotlivých poruchových stavoch vrátane grafických priebehov. Jednotlivé subsystémy sú až do hĺbky dvanástice signálov (kobka) opísané dokumentmi, ktoré sú editovateľné operátorom. Systém sa tak stal „živým“ nástrojom na spoločné využívanie vedomostí a skúseností jednotlivých pracovníkov obsluhy a zdokonaľuje sa bez potreby zásahu realizačnej firmy.

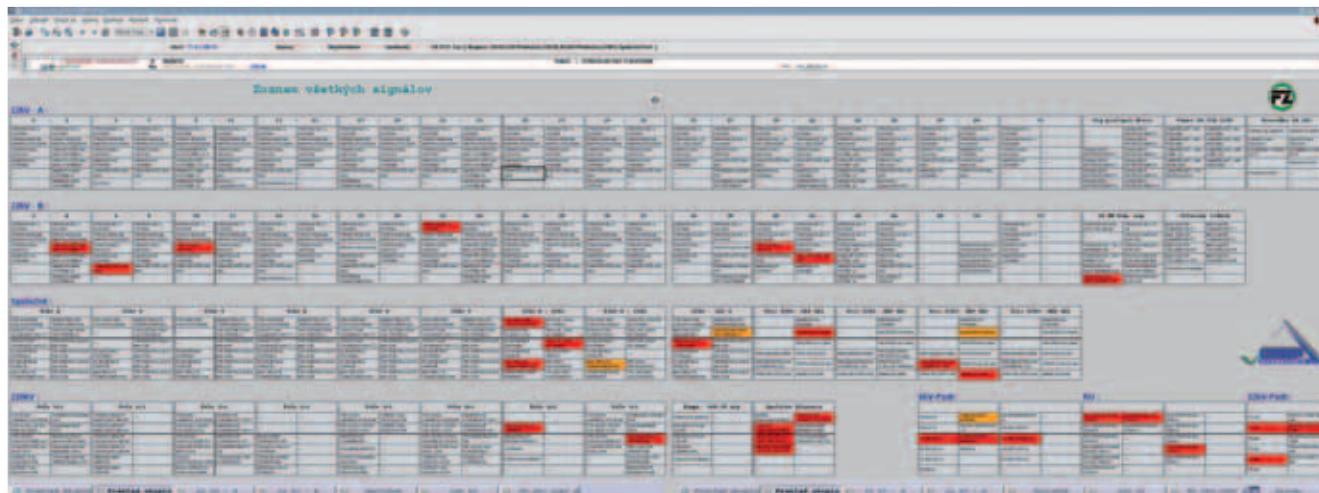
Možnosť využívať dve obrazovky súčasne (multiscreening) prispieva ku komplexnejšiemu pohľadu na technológiu, obsluha môže napríklad prezerať zoznam aktívnych alarmov a detailný výpis s informáciami o konkrétnom poruchovom signáli súčasne. Operátor si navyše môže zvoliť ľubovoľnú kombináciu procesných schém na jednotlivých monitoroch.

Systém je dostupný aj vzdialeným používateľom v lokálnej sieti OFZ. Prostredníctvom internetového prehliadača sa môžu pripojiť k obrazovkám operátora, analyzovať dáta a ukladať ich priamo na svoj pevný disk. Zásahy do aplikačného SW možno vykonávať aj vzdialene cez internet. APROL zaznamenáva všetky činnosti operátora, ale aj zmeny aplikačného SW programátorom.

Prínosom je aj diagnostika systému APROL, ktorá umožňuje monitorovať stav komponentov systému, na prípadnú technickú poruchu obsluhu upozorní alarm. Výhodou systému je aj možnosť tvorby technickej dokumentácie. Využívanie ostatných prostriedkov systému APROL, napr. elektronického denníka operátora či tvorbu vlastných bilančných tabuliek, prispieva ku komfortu a efektívnosti obsluhy.

URAP-AUTOMATIZÁCIA spol. s r. o.

Ing. Peter Kasaj
Majerská 28, 010 01 Žilina
Tel.: 041 562 20 70
office@urap.sk
www.urap.sk



Byť v spojení

Firma Nagel Precision z USA dokáže svoje honovacie stroje pripojiť k ľubovoľnej komunikačnej sieti pomocou komunikačných brán Anybus X-gateway. Ak sa stanete špičkovým výrobcom honovacích strojov, ako je Nagel Precision, budete dostávať objednávky z celého sveta. Problém je, že sa od vás bude požadovať, aby boli vaše stroje kompatibilné s priemyselnými komunikačnými sieťami používanými v rôznych kútoch sveta.

Navrhovať potrebné komunikačné rozhranie je časovo náročná úloha, ktorá vyžaduje značné inžinierske kapacity. Spoločnosť Nagel Precision Inc. našla jednoduché riešenie: Anybus X-gateway.

Spoločnosť Nagel Precision Inc. so sídlom v Ann Arbor (Michigan, USA) je dcérou firmy nemeckej spoločnosti Nagel Maschinen Werkzeugfabrik GmbH. Vyrába honovacie, finišovacie a vyvrtávacie stroje, ktoré používajú výrobcovia blokov motorov, prevodoviek, ozubených kolies, ventilov a iných kovových súčastí, pri ktorých sa vyžaduje veľmi hladký povrch. Stroje sú inštalované vo výrobných závodoch po celom svete vo firmách ako GM, Chrysler, KIA, Hyundai alebo Ford.

Riadiace systémy strojov Nagel Precision obvykle využívajú komunikačnú zbernicu EtherNet/IP a PLC Allen Bradley. Kľúčovú úlohu má systém pri riadení polohy a pohybu – tým zvyčajne býva Rockwell Kinetix 6000 Multi-Axis Servo Drive. Pretože sú stroje exportované do celého sveta, musí Nagel vyriešiť problém, ako zabezpečiť možnosť komunikácie s inými priemyselnými sieťami. V podnikoch automobilového priemyslu je to najčastejšie Profinet.

„Najprv sme začali so sieťovými kartami tretích strán,“ hovorí Jim Saule, riaditeľ pre informačnú techniku spoločnosti Nagel Precision Inc. „To však bolo trochu ťažkopádne, pretože karty vyžadovali konfiguráciu a navyše boli pomerne drahé. Občas bolo ťažké nájsť správnu kartu. Preto sme sa začali zaujímať o Anybus X-gateway od HMS. Obzvlášť oceňujeme fakt, že ich možno v rovnakej konfigurácii použiť pre rôzne komunikačné siete – to nám ušetrilo veľa práce.“

Spoločnosť Nagel Precision inštalovala prvé komunikačné brány Anybus X-gateway približne pred dvoma rokmi. Dodávateľom bol michiganský distribútor spoločnosti HMS, spoločnosť McNaughton McKay Inc. Významným faktorom vplývajúcim na výber Anybus bola možnosť venovať sa kľúčovému odboru podnikania a nestarať sa o pripojenie ku komunikačnej sieti – bez ohľadu na to, že komunikačné brány stoja polovicu z toho, čo stáli dovtedy používané komunikačné karty.

„Nechceme byť odborníci na všetky druhy riadiacich systémov,“ hovorí J. Saule. „Radšej sa sústredíme na to, aby sme vyrábali špičkové honovacie stroje. Komunikačné brány Anybus X-gateway nám to umožňujú. Navyše karty, ktoré sme dovtedy používali, stáli každá 1 200 až 1 500 dolárov, kým teraz sme s komunikačnou bránou zhruba na polovičnej cene.“

AK má byť honovací stroj nainštalovaný v podniku, ktorý využíva komunikačnú sieť založenú na protokole EtherNet/IP, môže byť pripojený priamo. Avšak ak má byť zapojený do inej komunikačnej siete, napr. Profinet, treba použiť komunikačnú bránu Anybus X-gateway. Komunikačná brána je vlastne prekladač medzi sieťou EtherNet/IP a protokolom podnikovej siete – prevádza medzi nimi parametre, ako sú informácie o polohe, stave pohonov, poveloch štart/stop a pod. Komunikačný tok je obojstranne transparentný, takže honovací stroj sa vlastne správa ako ďalší účastník komunikačnej siete, schopný plnohodnotnej komunikácie v rámci celého závodu.

www.anybus.com

-mk-

| môj | názor |



Spôľahlivosť výrobného systému

Vo výrobnom podniku je produktivita vysoko sledovaným ukazovateľom a údržba sústreďuje svoju činnosť na naplnenie požiadavky výroby s ohľadom na disponibilitu výrobných zariadení. Cieľom je dosahovanie maximálnej miery spoľahlivosti technických systémov, čo znamená udržanie funkčných vlastností v požadovanom čase pri definovaných kvalitatívnych podmienkach. Celková efektivita výrobného procesu je okrem technických systémov ovplyvnená aj ľudským vkladom.

Na zabezpečenie funkčnosti a zvyšovanie dostupnosti výrobných zariadení sa využívajú preventívne a korektívne nástroje stratégie údržby, ktoré sú určujúce pre prevádzkovú spoľahlivosť technického systému a spolu s aspektmi ľudského faktora udávajú stabilitu výrobného procesu. Oddelenia vývoja, konštrukcie a údržby riešia prioritne technické otázky výrobného procesu, ktoré sú im z historického vývoja prirodzene bližšie a témy spoľahlivosti ľudského faktora sú spravidla v analýzach výrobných systémov zahrnuté okrajovo. Kým metódy spoľahlivosti procesu sa uplatňujú už od 50. rokov minulého storočia, analýzy a exaktné metódy na určovanie spoľahlivosti ľudského faktora sa presadzujú až v posledných rokoch a aplikujú sa hlavne z oblasti bezpečnosti a riadenia rizika, kde po sérii závažných havárií v 90. rokoch vznikla potreba dostať túto oblasť pod kontrolu. V moderných výrobných podnikoch sa zásluhou uplatňovania filozofie štíhlej výroby, odhaľovaním a minimalizovaním strát dostávame do stavu, keď možno výraznejší úspech a stabilný výsledok v riešení celkovej efektivity zariadení dosiahnuť len komplexným riešením spoľahlivosti technických systémov v súčasnosti so spoľahlivosťou ľudského faktora. Ľudská chyba vo výrobnom procese je definovaná ako skutočnosť vyplývajúca z nevykonania zadanej úlohy, respektíve vykonania zakázanej činnosti. Tradičný prístup, kde bola výsledkom analýzy pri nezhodách v procese ľudská chyba bez ďalšieho rozboru, je dnes už nedostačujúci a nepriháša potrebné zlepšovanie. Zvyšovanie spoľahlivosti je možné iba s využitím systémového myslenia s chápaním ľudskej chyby ako príznaku a nie príčiny zníženej spoľahlivosti výrobného zariadenia.

Systémový prístup umožňuje organizácii odhaľovanie skrytých rezerv pomocou štandardizovaných postupov a metód na identifikáciu a kvantifikáciu ľudskej spoľahlivosti a následne prijatie účinných opatrení na zníženie pravdepodobnosti chýb na tolerovateľnú mieru.

Ing. Rastislav Šindolár
vedúci oddelenia údržby
ZKW Slovakia s.r.o.

Návrh riešenia zavádzania inteligentných meracích systémov v elektroenergetike SR

Predkladaný článok je finálnou verziou dokumentu s rovnomenným názvom, ktorého predkladateľom bolo Ministerstvo hospodárstva SR. Sú v ňom už zapracované aj všetky akceptované a čiastočne akceptované pripomienky, ktoré boli vznesené v rámci medzirezortného pripomienkového konania.

Právny rámec EÚ pre zavádzanie inteligentných meracích systémov

Inteligentné siete (ďalej len IS) sú vysoko aktuálnou témou energetickej politiky EÚ. Podpora a rozvoj IS je jedným z kľúčových smerovaní, ktoré by mali prispieť k naplneniu zámerov stratégie Európa 2020 v oblasti energetiky a klimaticko-energetických cieľov EÚ (20-20-20). Tretí energetický liberalizačný balík legislatívy EÚ z roku 2009 hovorí, že cieľom je okrem iného dlhodobá modernizácia európskych energetických systémov. IS sú všeobecne vnímané ako nástroj na zvyšovanie efektívnosti využívania elektriny, znižovanie ne-technických strát v sústavách, zvyšovanie ich spoľahlivosti a kľúčom k plošnému pripájaniu obnoviteľných zdrojov energie do týchto sústav. Na úrovni EÚ zatiaľ neexistuje konkrétna legislatíva pre oblasť IS, avšak Európska komisia (ďalej len EK) vydala Oznámenie týkajúce sa inteligentných sietí a zriadila Pracovnú skupinu pre inteligentné siete (Smart Grid Task Force).

Inteligentné meracie systémy (ďalej len IMS) sú základným prvkom IS. Realizácia IMS vo všeobecnosti podporuje aktívnu účasť všetkých účastníkov trhu a najmä odberateľov na trhu s elektrinou. Smernica EPaR č. 2009/72/EÚ o spoločných pravidlách pre vnútorný trh s elektrinou z 13. júla 2009, ktorá je súčasťou tretieho energetického balíka, tak už vytvára európsky legislatívny rámec na zavedenie IMS. V prílohe I., bod 2 smernice boli s cieľom posilnenia práv a ochrany spotrebiteľa všetkých štátov EÚ uložené povinnosti týkajúce sa zavádzania IMS do roku 2020. Každý členský štát mal však možnosť posúdiť celospoločenské náklady a prínosy ich plošného zavedenia a rozhodnúť o miere ich nasadenia podľa lokálnych pomerov.

Energetická efektívnosť je jedným z kľúčových strategických zámerov EÚ v oblasti energií s ohľadom na predpokladaný budúci deficit energií v priestore Európy. Smernica EPaR č. 2012/27/EÚ o energetickej efektívnosti s termínom transpozície v SR do 5. júna 2014 sa na viacerých miestach zaoberá povinnosťami energetických spoločností umožniť koncovým odberateľom riadiť si svoju spotrebu energií, pričom vyúčtovanie spotreby sa má realizovať na základe skutočnej spotreby a dostatočne často. V záujme posilnenia postavenia aj malých koncových odberateľov je nevyhnutné, aby mali k dispozícii také technické zariadenie, ktoré im poskytne skutočné informácie o spotrebe energií vrátane spotreby elektriny v priebehu času, aby si ju mohli riadiť tak, aby optimalizovali aj náklady na jej obstaranie. V súvislosti s ekonomickou krízou, ktorá má výrazný vplyv na obyvateľov SR, je záujmom SR nákladovo efektívnym spôsobom zabezpečiť koncovým odberateľom výhody zavádzaním IMS, ktoré umožnia efektívnejšie využívanie energií napr. v tarifných pásmach, keď je cena na trhu objektívne nižšia.

V Európe je v súčasnosti inštalovaných viac ako 40 miliónov inteligentných meradiel [EC, 2011] a do roku 2020 sa očakáva

inštalácia až 240 miliónov [Pike Research, 2011]. Technológie IMS sú perspektívne využiteľné ako multiutilitné technológie pre všetky energetické médiá (plyn, teplo, prípadne voda).

Prioritný význam modernizácie energetických systémov a posilňovanie práv a účasti koncového odberateľa na trhu s energiou cez urýchlené zavádzanie IMS a rozvoj IS sa odzrkadľuje aj v novej legislatíve energetického infraštruktúrneho balíka (nariadenie TEN-E) a v návrhu záverov Rady EÚ k oznámeniu EK k vnútornému energetickému trhu.

Východiská a právny rámec SR pre zavedenie inteligentných meracích systémov v elektroenergetike SR

Slovenská republika zosúladiť od 1. septembra 2012 národnú legislatívu s 3. energetickým balíčkom EÚ. Transpozíciou uvedenej smernice zákonom č. 251/2012 Z. z. o energetike a o zmene a doplnení niektorých zákonov (ďalej len zákon) sa zaviazala zabezpečiť realizáciu IMS, podporujúcich aktívnu účasť odberateľov na trhu s dodávkou elektriny. Podmienkou zavedenia IMS iba pre určitú časť odberateľov (tzv. selektívne zavedenie) bolo preukázanie členským štátom ekonomicky opodstatneného rozsahu zavedenia IMS na základe uskutočneného ekonomického hodnotenia do 3. septembra 2012 (ak sa ekonomické hodnotenie neuskutoční, do roku 2020 by mali byť IMS nainštalované minimálne u 80 % všetkých koncových odberateľov elektriny).

Technológie typu Automated Meter Reading (AMR), ktoré obsahujú časť funkcií IMS, sa v SR už v súčasnosti využívajú na vyšších napätových hladinách. Riešeniami AMR sú pokryté všetky významnejšie odberné miesta kategórie merania typu A v celkovom počte 50 000 s monitorovaním priebehu odberu (s ich pomocou možno diaľkovo odčítavať spotrebované množstvo elektriny v celkovom objeme cca 50 % spotreby SR). Ďalší rozvoj IMS je sústredený na úroveň nižšieho napätia (ďalej len NN) s cieľom vytvoriť vhodné predpoklady na aktívne riadenie spotreby aj samotnými odberateľmi, integráciu distribuovaných zdrojov elektriny a efektívne riadenie distribučných sústav pri rozvíjajúcej sa e-mobilite, väčšom nasadzovaní obnoviteľných zdrojov energie (ďalej len OZE) a pod.

Z dôvodu efektívneho vykonávania čiastkových úloh a komunikácie výstupov bol vytvorený a ministrom hospodárstva SR menovaný Riadiaci výbor na prípravu a realizáciu projektu zavádzania IMS v elektroenergetike na Slovensku (ďalej len RV IMS), zložený zo zástupcov štátnych orgánov a kľúčových účastníkov trhu ako nositeľov jednotlivých činností a úloh projektu IMS.

Ekonomické posúdenie dlhodobých nákladov a prínosov zavedenia inteligentných meracích systémov v elektroenergetike SR

V súlade s transpozíčnou legislatívou SR v oblasti zavádzania IMS § 42 ods. 1 zákona Úrad pre reguláciu v sieťových odvetviach (ďalej len ÚRSO) v spolupráci s Ministerstvom hospodárstva SR (ďalej len MH SR) vypracoval Ekonomické posúdenie dlhodobých nákladov a prínosov zavedenia IMS na Slovensku podľa odporúčania Európskej komisie (ďalej len analýza CBA). CBA pripravená ÚRSO v spolupráci s MH SR ustanovila zavedenie IMS pre odberateľov elektriny s ročným odberom najmenej 4 MWh. CBA bola kalkulovaná len pre odberné miesta na napäťovej úrovni nízkeho napätia. To predstavuje približne 23 % zo všetkých predpokladaných odberných miest v roku 2020 s odberom približne 53 % z celkového ročného množstva spotrebovanej elektriny na napäťovej úrovni NN. Podrobnosti pre zavedenie a prevádzku IMS určí vyhláška ministerstva, ktorá sa v súčasnosti pripravuje.

Podľa § 42 ods. 3 zákona ÚRSO zohľadní náklady na obstaranie, inštaláciu a prevádzku IMS pre jednotlivé kategórie koncových odberateľov v navrhovanom spôsobe cenovej regulácie po obstaraní a inštalácii IMS a ich uvedení do prevádzky. Súčasne sa regulačnému úradu odporúča zabezpečiť rámec regulačných princípov tak, aby sa minimalizoval dosah na cenu pre koncových odberateľov.

Zavádzanie IMS bude priebežne sledované s dôrazom na dosiahnutú ekonomickú efektívnosť inštalácie skutočne namontovaných inteligentných meradiel. Na základe získaných údajov o skutočných nákladoch a prínosoch súvisiacich so zavádzaním IMS po prvých dvoch rokoch bude efektívnosť navrhnutého scenára prehodnotená.

Kvantifikácia prínosov zavedenia IMS podľa analýzy CBA

Kvantifikácia ročných prínosov bola vypracovaná podľa Odporúčania Európskej komisie o prípravách na zavádzanie inteligentných meracích systémov č. 2012/148/EÚ z 9. marca 2012. Celkové ročné prínosy zo zavedenia IMS sa plne prejavia až po zavedení cieľového počtu cca 600 000 inteligentných meradiel v cieľovom roku 2020. Ročný prínos bude podľa analýzy CBA 21,8 mil. eur. Priemerný prínos na inteligentné meradlo je približne 36,2 eur/ks/rok.

Pomer prínosov a celkových prínosov podľa analýzy CBA pre jednotlivých účastníkov trhu s elektrinou uvádza nasledujúca tabuľka.

	Prínos		
	Distribučná spoločnosť	Dodávateľ elektriny	Koncový odberateľ
Pomer prínosov a celkových prínosov	16,77 %	13,56 %	70,16 %

Zdroj: CBA

Tab. 1 Pomer prínosov pre účastníkov trhu pri cieľovom stave nainštalovaných inteligentných meradiel 603 750 kusov v roku 2020

Z tabuľky vyplýva, že z celkového prínosu zo zavedenia IMS dosiahnu distribučné spoločnosti a dodávateľia najnižší prínos. Najvyšší prínos dosiahnu koncoví odberatelia. Celkovú výšku nákladov znášajú distribučné spoločnosti, z čoho vyplýva nepomer medzi vynaloženými nákladmi a dosiahnutými prínosmi (pozri nasledujúcu kapitolu).

Nákladový rámec pri zavedení IMS podľa analýzy CBA

Náklady na zavedenie IMS zahŕňajú náklady na nákup inteligentných meradiel, komunikačné technológie a dátové centrum. Celkové náklady na inštaláciu a prevádzku cca 600 000 inteligentných meradiel v roku 2020 pri lineárnom scenári zavádzania podľa analýzy CBA predstavujú približne 90,3 mil. eur, z toho investičné náklady predstavujú 67,9 mil. eur a prevádzkové náklady 22,4 mil. eur. Priemerné ročné náklady predstavujú 11,3 mil. eur. Prepočítané jednotkové náklady na inštaláciu inteligentných meradiel podľa

analýzy CBA sú 139,4 eur pre trojfázový IM a 112,6 eur pre jednofázový IM.

Z hodnotenia návratnosti investovaných prostriedkov vyplýva, že hodnota investovaných diskontovaných kumulovaných prostriedkov sa vráti najskôr v priebehu roku 2019 alebo 2020 v závislosti od realizovaného scenára zavádzania, skutočne vynaložených investičných prostriedkov a skutočných prínosov.

Riadiaci výbor pre zavádzanie IMS (RV IMS) vyhlásil prieskum trhu pre jednotlivé komponenty IMS (pre spoločnosti VSD, ZSD, SSE-D). Jedným zo záverov prieskumu trhu bolo porovnanie reálnych nákladov na inštaláciu IMS na jedno odberné miesto s analýzou CBA. Z prieskumu trhu vyplynul reálny rozdiel nákladov na inštaláciu IMS na jedno odberné miesto, ktorý je oproti CBA vyšší o 35,5 eur v prípade GPRS komunikácie a 63,92 eur v prípade PLC komunikácie. Pri perspektívne celoplošnom zavedení IMS sa jednotkové náklady znížia, preto sa odporúča, aby prevádzkovatelia distribučných sústav uvažovali už v tejto etape s budúcim konečným počtom inteligentných meradiel (rozšíreným alebo plným roll-outom).

Úlohou RV IMS je preto nájsť optimálne technické riešenie, ktoré na jednej strane bude spĺňať požadované technické a funkčné požiadavky a na druhej strane sa bude čo najviac približovať očakávaným nákladom v analýze CBA; pilotným projektom sa tiež snaží preukázať opodstatnenosť prípadných vyšších nákladov zvýšením očakávaných prínosov so zohľadnením možnosti výroby alebo montáže IMS z dodaných komponentov na Slovensku, čo by mohlo viesť k vytvoreniu nových pracovných miest. MH SR zároveň odporúča, aby regionálni prevádzkovatelia distribučných sústav realizovali spoločné obstarávanie jednotlivých komponentov IMS vo väčších objemoch.

Regulačné princípy, ktoré umožnia zohľadnenie nákladov spojených so zavedením IMS podľa § 42 ods. 3 zákona o energetike, sa odporúča nastaviť tak, aby sa minimalizoval dosah na ceny pre koncových odberateľov. S cieľom minimalizácie nákladov na zavedenie IMS MH SR zároveň odporúča nastaviť regulačné princípy pre distribučné spoločnosti tak, aby pri pripájaní nových odberateľov a takisto pri každej výmene meracieho zariadenia po roku 2015 inštalovali IMS na odberných miestach, ktoré spĺňajú kritériá ich zavedenia. Možné zníženie nákladov na komunikačnú infraštruktúru predstavuje tiež zohľadnenie už preinvestovaných prostriedkov do existujúcej vybudovanej energetickej optickej siete s možným využitím pridaných služieb.

Všeobecný opis a charakteristika inteligentných meracích systémov

IMS je súbor zariadení zložený z určeného meradla a ďalších technických prostriedkov, ktorý umožňuje diaľkový zber, spracovanie a prenos nameraných údajov o výrobe alebo spotrebe elektriny a poskytuje tieto údaje účastníkom trhu. Ide o elektronický systém schopný merať spotrebu energie a pridávať k tomu viac informácií ako konvenčné meradlo (napr. meranie ďalších výkonových a kvalitatívnych parametrov elektriny), ktorý je schopný vysielať a prijímať dáta s využitím niektorej formy elektronickej komunikácie.

Úlohy jednotlivých účastníkov trhu pri zavádzaní a prevádzke inteligentných meracích systémov

Zavádzanie, prevádzka a využívanie IMS sa dotýka všetkých účastníkov trhu s elektrinou, najmä prevádzkovateľov distribučných sústav a prenosovej sústavy, dodávateľov elektriny, organizátora trhu s elektrinou a odberateľov elektriny vrátane tých s pripojeným zariadením na výrobu elektriny. Realizácia inteligentných meracích systémov vo všeobecnosti umožňuje a podporuje aktívnu účasť všetkých účastníkov trhu a najmä odberateľov na trhu s elektrinou.

Koncový odberateľ elektriny (KOE) sa na základe informácií z IMS o priebehu svojej dennej spotreby môže rozhodovať o efektívnom využití elektriny počas dňa s cieľom znížovania svojej koncovej spotreby. Dodávateľ elektriny má prostredníctvom IMS príležitosť vytvárať podmienky na rozvoj trhu s elektrinou zavádzaním nových produktov

pre odberateľov, tvorbou taríf s potenciálom znižovania špičkového zaťaženia sústavy, tvorbou predplatených produktov a pod.

Prevádzkovateľ prenosovej sústavy (PPS) je v zmysle energetickej legislatívy zodpovedný za bezpečnosť a spoľahlivosť prevádzky celej Elektrizácie sústavy SR. Zároveň je začlenený do európskej spolupráce a má dlhoročné skúsenosti s automatizáciou riadenia prevádzky sústavy.

Prevádzkovatelia distribučných sústav (PDS) sú zodpovední za inštaláciu a prevádzku IMS, za zber a správu nameraných údajov z IMS a za parametre, stabilitu a bezpečnosť distribučnej siete pri meniacich sa podmienkach, najmä vplyvom nepredikovateľnej výroby, lokálnych riešení prevádzky, rozvoja elektromobility atď. IMS umožní lepšiu analýzu pomerov v sieti, prispeje k zvýšeniu efektívnosti využívania elektriny, zníženiu strát, eliminácii rizík a skvalitneniu dodávky elektriny. V dlhodobjšom horizonte umožní PDS efektívnejšiu integráciu distribuovaných zdrojov elektriny a efektívnejšie riadenie distribučných sietí.

Organizátor krátkodobého trhu s elektrinou (OKTE) plní funkcie zúčtovania odchýlok a súčinnosťou od 1. januára 2014 je zákonom stanovené rozšírenie jeho pôsobnosti v oblastiach zberu, správy a prístupovania nameraných údajov, pre ktoré sú IMS prirodzeným rozšírením. Informačný systém OKTE je budovaný tak, aby v budúcnosti umožnil jednoduché rozšírenie o ďalšie merané (a zberané) dáta od relevantných účastníkov trhu, bilančné vyhodnocovanie a poskytovanie týchto dát odberateľom a ďalším účastníkom trhu.

Vyhláška MH SR o podrobnostiach pri zavádzaní a prevádzke inteligentných meracích systémov v elektroenergetike SR

Podľa splnomocňovacieho ustanovenia § 95 ods. 1 písm. h) zákona o energetike MH SR vydá všeobecný právny predpis – vyhlášku. Vyhláška okrem iného stanoví požiadavky na minimálne technické parametre IMS, cieľové segmenty koncových odberateľov elektriny pre zavedenie IMS, požiadavky na dátové prenosy a spoluprácu jednotlivých systémov, spôsob prístupu účastníkov trhu k meraným údajom z IMS, súčinnosť účastníkov trhu s elektrinou pri inštalácii a prevádzke IMS a lehoty na zavedenie IMS pre jednotlivé kategórie koncových odberateľov elektriny.

V súvislosti so širšími cieľmi a využitím kľúčového prínosu z pohľadu odberateľa (t. j. umožnenie koncovému odberateľovi reagovať na rôzne ceny elektriny v priebehu dňa a tým šetriť náklady) ÚRSO v spolupráci s MH SR a dotknutými účastníkmi trhu budú následne v súlade s transpozíčnou legislatívou spolupracovať na vypracovaní metodického usmernenia týkajúceho sa optimalizácie využívania energie vo vzťahu k IMS (časovo rozlíšených taríf alebo viactarifných produktov).

Minimálne technické a funkčné požiadavky na inteligentné meracie systémy

Zavádzanie IMS bude postupovať podľa dohodnutej technickej a funkčnej špecifikácie systému tak, aby sa zabezpečili možné úspory z jednotných špecifikácií, prípadne zo spoločného obstarávania technických komponentov riešenia. Bude potrebné otestovať technológie, vybrať a definovať štandardy, zabezpečiť interoperabilitu jednotlivých komponentov IMS a jednotné spôsoby komunikácie voči účastníkom trhu s elektrinou. Preto bola vytvorená záväzná jednotná technická špecifikácia komponentov IMS.

Technické a funkčné parametre IMS umožnia plnenie požiadaviek z hľadiska energetickej efektívnosti, vychádzajúcich zo základných legislatívnych dokumentov EÚ (smernica 2012/27/EÚ o energetickej efektívnosti, odporúčania Komisie č. 184/2012 o prípravách na zavádzanie IMS a smernica 2004/22/ES o meracích nástrojoch). IMS umožní koncovému odberateľovi elektriny oboznamovať sa so svojou spotrebou elektriny v takých časových intervaloch, ktoré postačujú na operatívne rozhodovanie. Na základe týchto údajov by mali koncoví odberatelia aj ďalší účastníci trhu dokázať konať tak, aby čo najviac optimalizovali spotrebu a náklady na elektrinu.

Súčasne bude zabezpečený prístup k presným informáciám o vyúčtovaní založenom na skutočnej spotrebe, k informáciám o časoch trvania jednotlivých sadziieb a k údajom o priebehu spotreby v ktoromkoľvek dni, týždni, mesiaci a roku. Tieto údaje pre koncových odberateľov elektriny budú dostupné cez internet alebo priamo cez rozhranie meracieho zariadenia, prípadne cez iné rozhrania poskytované účastníkmi trhu s elektrinou.

IMS bude podľa potreby a podľa rozsahu požadovaných funkcií a z hľadiska určenia pre nasadzovanie jednotlivým kategóriám koncových odberateľov elektriny rozdelený do niekoľkých kategórií (úrovní):

- základná funkcionálna,
- pokročilá funkcionálna,
- špeciálna funkcionálna.

IMS pre všetky kategórie bude plniť nasledujúci minimálny rozsah funkcií:

- obojsmernú komunikáciu medzi odberným miestom koncového odberateľa elektriny a centrálou inteligentného meracieho systému prevádzkovateľa distribučnej sústavy so zabezpečením prenášaných údajov a správ proti ich zneužitiu,
- priebežné meranie odberu a dodávky činnnej energie (práce) AP, základný merací interval je 15 minút,
- diaľkový odpočet a spracovanie meraných údajov,
- registráciu odberu a dodávky elektriny v rôznych časových pásmach,
- možnosť diaľkovej parametrizácie a aktualizácie,
- impulzné rozhranie na komunikáciu smerom ku koncovým odberateľom elektriny s ohľadom na získavanie údajov o spotrebe.

Rozsah minimálnych technických a funkčných požiadaviek na IMS vo vyhláške bude stanovený tak, aby sa náklady na obstaranie a prevádzku IMS čo najviac priblížili hodnotám uvedeným v analýze CBA, ktorú vypracovalo ÚRSO v spolupráci s MH SR.

Cieľové segmenty koncových odberateľov elektriny

Vyhláška MH SR určí kategórie koncových odberateľov elektriny pre nasadzovanie IMS podľa veľkosti ročnej spotreby a hodnoty maximálnej rezervovanej kapacity. Cieľom je nasadzovanie IMS postupne od vyšších úrovní ročnej spotreby, resp. v závislosti od hodnoty maximálnej rezervovanej kapacity.

Prevádzkovatelia distribučných sústav (ďalej len PDS) zavedú IMS do nasledujúcich kategórií odberných miest koncových odberateľov elektriny pripojených do distribučnej sústavy na napäťovej úrovni NN:

- a) Koncoví odberatelia elektriny kategórie 1 – ročná spotreba najmenej 15 MWh a maximálna rezervovaná kapacita najmenej 30 kW alebo 45 A.
- b) Koncoví odberatelia elektriny kategórie 2 – ročná spotreba najmenej 4 MWh, avšak menej ako 15 MWh a maximálna rezervovaná kapacita najmenej 30 kW alebo 45 A.
- c) Koncoví odberatelia elektriny kategórie 3 – ročná spotreba najmenej 4 MWh, avšak menej ako 15 MWh a maximálna rezervovaná kapacita menej ako 30 kW alebo 45 A.
- d) Koncoví odberatelia elektriny kategórie 4 – koncoví odberatelia elektriny s pripojeným zariadením na výrobu elektriny, koncoví odberatelia elektriny, ktorí majú v odbernom mieste pripojenú nabíjajúcu stanicu pre elektromobily, odovzdávacie miesta, v ktorých sú do distribučnej sústavy pripojené zariadenia na výrobu elektriny, koncoví odberatelia elektriny, pri ktorých prevádzkovateľ distribučnej sústavy rozhodne o sledovaní výkonových a kvalitatívnych parametrov elektriny.

Zariadenie odberného miesta koncového odberateľa elektriny do jednotlivých kategórií vykoná PDS, do ktorého distribučnej sústavy je odberné miesto koncového odberateľa elektriny pripojené, na základe vyhodnotenia informácií o odbernom mieste podľa uvedených kritérií a na základe informácií a údajov, ktoré sú PDS známe z jeho nameraných údajov za predchádzajúce obdobie. Každé odberné miesto koncového odberateľa elektriny sa pritom posudzuje osobitne.

Vyhláška zároveň stanoví ponechať inštalovaný IMS aj na tých odberných miestach, ktoré v ďalších rokoch po inštalácii IMS prestanú spĺňať kritériá ich zavedenia.

Lehoty na zavedenie inteligentných meracích systémov pre jednotlivé kategórie koncových odberateľov elektriny

Na základe analýzy CBA je cieľ zaviesť IMS do roku 2020 pre minimálne 80 % všetkých odberateľov elektriny pripojených na regionálnu alebo miestnu distribučnú sústavu na napäťovej úrovni NN so spotrebou rovnou alebo väčšou ako 4 MWh za rok. To znamená zaviesť IMS pre cca 600 000 koncových odberateľov elektriny v SR. Vyhláška MH SR stanoví konkrétne časové lehoty na zavedenie IMS pre jednotlivé vyhláškou definované kategórie koncových odberateľov elektriny v súlade s časovým harmonogramom zavádzania IMS do konca roku 2020 (tab. 2):

- do 31. 12. 2015 pre minimálne 80 percent odborných miest koncových odberateľov elektriny kategórie 1,
- do 31. 12. 2016 pre minimálne 80 percent odborných miest koncových odberateľov elektriny kategórie 2 a 4,
- do 31. 12. 2020 pre minimálne 80 percent odborných miest koncových odberateľov elektriny kategórie 3.

Plánované je nasadzovanie IMS postupne od vyšších úrovní veľkosti ročnej spotreby elektriny, resp. v závislosti od hodnoty maximálnej rezervovanej kapacity. O zavedení IMS na odborné miesto koncového odberateľa elektriny kategórie 4 rozhodne PDS.

Návrh riešenia zavádzania inteligentných meracích systémov v elektroenergetike SR

Prevádzkovatelia distribučných sústav majú obmedzené skúsenosti so správou dát z IMS, čo vyplýva z doterajšieho rozsahu ich vlastných pilotných projektov. Existuje všeobecná zhoda a RV IMS odporučil, aby prevádzkovatelia regionálnych distribučných sústav s cieľom posúdenia možností zefektívnenia prevádzky a preskúšania technológií IMS v praxi realizovali najprv prípravnú testovaciu fázu zavedenia IMS (implementačná fáza 1). Realizáciou implementačnej fázy 1 sa na relevantnej vzorke odborných miest každého prevádzkovateľa regionálnej distribučnej sústavy (ďalej len PRDS), napr. na 1 % z celkového počtu relevantných odborných miest (ideálne 50 % v husto osídlených lokalitách a 50 % v riedko osídlených lokalitách, s rôznou technológiou komunikácie), overia organizačné, funkčné, technické, bezpečnostné a ekonomické predpoklady projektu a kompatibilita a interoperabilita jednotlivých komponentov systému (prípadne aj zariadením testovacieho laboratória).

Z uvedeného dôvodu bude zavedenie IMS rozdelené do dvoch implementačných fáz:

- 1) implementácia 1 (testovanie) – 6 000 ks s trvaním do 1Q/2015,
- 2) implementácia 2 (plošné zavedenie) – pre cieľový stav s trvaním do konca roka 2020.

Implementačná fáza 1 – testovanie a kritériá hodnotenia

Ceny jednotlivých komponentov a prínosy pre jednotlivých účastníkov trhu budú overené v priebehu najbližšieho roka formou pilotného projektu. Na základe výsledkov testovacej fázy bude spracovaná nová analýza CBA, ktorá nanovo posúdi náklady a prínosy súvisiace s inštaláciou inteligentných meradiel do odborných miest v percentuálnom pomere podľa odporúčania Európskej komisie. V zmysle § 88 ods. 2 písm. v) zákona č. 251/2012 Z. z. o energetike MH SR spolupracuje s ÚRSO na vypracovaní usmernenia pre elektroenergetické podniky ohľadom optimalizácie využitia elektriny pri zavádzaní IMS.

Inštalácia IMS v podmienkach SR sa začne ako testovacia fáza – implementácia 1 pre cca 1 % cieľovej skupiny koncových odberateľov elektriny, t. j. cca 6 000 odborných miest v SR. Cieľom PP je najmä overenie nasledujúcich parametrov:

- funkcionálnosť IMS v praxi,
- procesov inštalácie a integrácie IMS do distribučnej sústavy,
- nákladov a prínosov IMS pre jednotlivých účastníkov trhu.

Cieľom tohto testovania je výber, otestovanie a štandardizácia vhodných technológií pre SR, porovnanie komunikačných technológií, komunikačných štandardov, zabezpečenia dát, interoperability na

Termín	Aktivita
september 2013	Vydanie vyhlášky MH SR
4. kvartál 2013	Obstaranie meracích a komunikačných systémov na implementáciu 1 IMS Príprava a schválenie tarifných produktov IMS v príslušnej legislatíve
1. kvartál 2014	Inštalácia zariadení na implementáciu 1 IMS
1. apríl 2014	Začiatok implementácie 1 IMS
2014/2015	Sledovanie a priebežné vyhodnocovanie implementácie 1 IMS – rozčlenené do kvartálov 2/2014 – 1/2015
30. apríl 2015	Ukončenie implementácie 1 IMS
jún 2015	Vyhodnotenie implementácie 1 IMS
október 2015	Aktualizácia CBA MH SR a ÚRSO
december 2015	Úprava sekundárnej legislatívy na základe novej CBA Úprava meracích a komunikačných systémov pre cieľové segmenty odberateľov na základe upravenej legislatívy a CBA
31. december 2015	Inštalácia IMS pre 80 % koncových odberateľov 1. Kategórie
31. december 2016	Inštalácia IMS pre 80 % koncových odberateľov 2. a 4. kategórie
31. december 2020	Inštalácia IMS pre 80 % koncových odberateľov 3. Kategórie

Tab. 2 Časový harmonogram zavádzania IMS do konca roku 2020

úrovni elektromer – dátová centrála, elektromer – dátový koncentrátor, dátový koncentrátor – dátová centrála, ako aj funkčných parametrov jednotlivých prvkov navrhnutých podľa vyhlášky. Zároveň bude implementácia 1 slúžiť na posúdenie možností viactarifných distribučných a obchodných produktov. Na základe výsledkov implementácie 1 bude môcť MH SR v spolupráci s ÚRSO spracovať novú analýzu CBA, ktorá spresní cieľovú skupinu koncových odberateľov elektriny pre zavedenie IMS do konca roku 2020.

Implementácia 1 bude zároveň slúžiť na vytvorenie zoznamu nedoriešených problémov ako podklad na tvorbu alebo úpravu legislatívy, pravidiel trhu alebo technických podmienok PDS (napr. vypínanie, prúdové/výkonové obmedzenie, obnovenie dodávky, úpravy metrologického zákona, prípadne iných súvisiacich právnych predpisov).

Na základe odporúčaní z medzirezortného pripomienkového konania MH SR navrhne spôsob zapojenia širšej odbornej verejnosti a zväži prípadné zapojenie nezávislých externých poradcov v rámci vyhodnotenia implementačnej fázy 1 a následnej aktualizácie cieľovej skupiny koncových odberateľov elektriny pre zavedenie IMS. Zároveň RV IMS prediskutuje spôsob využitia skúseností z iných členských krajín.

Implementačná fáza 2 – plošné zavedenie IMS

Plošné zavedenie IMS (roll-out) bude prebiehať na základe výsledkov z implementačnej fázy 1 v súlade s časovými lehotami vyhlášky (pozri časť Lehoty na zavedenie inteligentných meracích systémov pre jednotlivé kategórie koncových odberateľov elektriny) a časovým harmonogramom do konca roka 2020 uvedeným v tab. 2. Po ukončení a vyhodnotení implementačnej fázy 1 bude tento harmonogram aktualizovaný na základe výstupov a odporúčaní z implementačnej fázy 1 a novej analýzy CBA.

Zdroj: Návrh riešenia zavádzania inteligentných meracích systémov v elektroenergetike SR, MH SR, september 2013

Ďalší míľnik v inováciách

Prvý VVN vypínač, ktorý používa ako izolačné a zhášacie médium plyn CO₂

Spoločnosť ABB, líder v oblasti energetiky a automatizácie, oznámila na technickej výstave CIGRE v Paríži 27. – 31. augusta 2012 uvedenie svojej nasledujúcej generácie vypínačov LTA plnených oxidom uhličitým.

Oxid uhličitý (CO₂) ako náhrada za fluorid sírový (SF₆) má značne nižší vplyv na globálne otepľovanie (GWP) ako SF₆ (GWP je meradlo, ako veľmi daný skleníkový plyn prispieva ku globálnemu otepľovaniu; GWP plynu SF₆ je 22 000). ABB vyrába kompletný rad VVN vypínačov pre napätové úrovne od 72,5 kV až do 1 200 kV a vypínače s integrovaným odpojovačom pre napätové úrovne 72,5 – 550 kV. Celosvetovo zvyšujúci sa dopyt po VVN vypínačoch chce ABB pokrývať s čo najmenším vplyvom na životné prostredie.

Výmenou plynu SF₆ za CO₂ ako izolačného a zhášacieho média má každý nový vypínač počas svojho životného cyklu potenciál znížiť emisie CO₂ o 10 ton. To je o 18 percent menej ako jeho predchodca. Technológia vypínača LTA je založená na rovnakom princípe a rovnakých komponentoch ako vypínač LTB, ktorý je na báze SF₆. Vďaka tomu vypínače LTA zabezpečujú rovnako vynikajúce spínacie vlastnosti ako LTB. Nový produkt bude ponúkaný ako bežný vypínač a tiež ako kombinovaný vypínač s integrovaným odpojovačom (DCB). Koncept DCB propagovala ABB už pred desiatimi rokmi. Integruje funkciu odpojenia s vypínačom, čo eliminuje potrebu samostatného odpojovača v poli. Zásluhou toho sa znižujú neplánované výpadky a zvyšuje sa spoľahlivosť zariadenia so súčasným znížením vplyvu na životné prostredie. Vypínače s plynom CO₂ sú úspešne v pilotnej prevádzke už od roku 2010 v 132 kV rozvodni Vattenfall vo Švédsku. Sú inštalované ako spínače prípojnic, v poliach kondenzátorových batérií a ako linkové vypínače, ktoré majú priemerne 400 vypnutí za rok. LTA 72D1 sú navrhnuté pre napätovú úroveň 72,5 kV, avšak bezchybná funkčnosť 145 kV vypínačov v pilotnej prevádzke potvrdzuje do budúcnosti potenciál využiteľnosti tejto technológie s plynom CO₂ aj na vyšších napätových úrovniach.

„Ide o ďalší míľnik inovácií, ktorým ABB znova potvrdzuje pokračovanie záväzku o minimalizácii dosahov na životné prostredie“, povedal Giandomenico Rivetti, vedúci divízie vysokonapäťových produktov, ktorá je súčasťou divízie Výrobky pre energetiku. „Tento CO₂ vypínač je súčasťou nášho strategického ťahu rozvíjať ekologické a efektívne vysokonapäťové produkty so zvýšenou spoľahlivosťou.“



Plyn SF₆ je rozšírený v elektrotechnickom priemysle pre svoju veľmi dobrú dielektrickú pevnosť a schopnosť prerušenia prúdu vďaka svojim fyzikálnym vlastnostiam. Používa sa na zvýšenie bezpečnosti a spoľahlivosti prevádzky v plynom izolovaných rozvodniach alebo rozvádzačoch, ktoré sú naplnené pod určitým tlakom, vyšším ako



atmosférický. SF₆ má oveľa vyššiu dielektrickú pevnosť ako iné izolačné médiá, čo umožňuje výrazné zníženie nárokov produktu na rozmery a tiež inštaláciu v obmedzených priestoroch. Avšak nakladanie s týmto plynom počas životnosti zariadení je výzvou pre distribučné spoločnosti, ako aj pre priemyselných používateľov. Náklady na manipuláciu s ním môžu byť tiež značné, najmä pri vyradovaní rozvodní po období ich životnosti.



Základom vysokonapäťových vypínačov ABB sú desaťročia vývoja technológií a skúseností s riešeniami celého životného cyklu výrobkov. To zahŕňa aspekty, ako sú menšia spotreba materiálu, nižšie straty na hlavnej prúdovej dráhe použitím vysoko vodivej medi a zníženie príkonu pre pomocné obvody. LTA platforma je inovácia, ktorá tento záväzok posúva ešte o krok ďalej tým, že ponúka k vypínačom SF₆ alternatívu.

LTA 72D1 je prvý VVN vypínač, ktorý používa ako svoje izolačné a zhášacie médium plyn CO₂. Je založený na norme IEC 62271-100 pre vypínače a takisto spĺňa aj normu IEC 62271-108 pre vypínače s integrovaným odpojovačom. Vypínač je navrhnutý pre distribučné siete napäťovej úrovne 72,5 kV so skratovým prúdom 31,5 kA s využitím ako klasický konvenčný vypínač alebo ako vypínač s integrovaným odpojovačom. Takisto sa jeho použitie odporúča v oblastiach, kde je vysokou prioritou nízky dosah na životné prostredie.

ABB znižuje svoj vplyv na životné prostredie počas celej životnosti zariadenia, čo zahŕňa tri fázy: návrh a výrobu, používanie a likvidáciu.

1. Vplyv na životné prostredie vo fáze návrhu a výroby
 - Výmenou plynu SF₆ za CO₂ sa absolútne eliminoval vplyv na životné prostredie, ktorý by vznikol únikom plynu pri plnení.
 - Fabrika ABB je plne certifikovaná systémom ISO14001 na zabezpečenie najvyššej ochrany životného prostredia a vykonáva pravidelné audity u svojich subdodávateľov.
2. Vplyv na životné prostredie počas používania
 - Vysoko vodivá meď zaručuje nízke straty prechodom primárneho prúdu.
 - Nízka spotreba pomocných obvodov vďaka optimalizovanej samozhášajúcej vypínajúcej komore a efektívnemu pružinovému pohonu.
 - Vďaka využitiu plynu CO₂ je vylúčený vplyv na životné prostredie únikmi plynu SF₆ počas používania. LTA používa rovnaké spoľahlivé tesnenia plynového priestoru ako vypínače s plynom SF₆, ktoré zaručujú únik plynu pod 0,5 % za rok.
3. Vplyv na životné prostredie pri likvidácii
 - Možnosť monitorovania stavu vypínača s ohľadom na plánovanie údržby.
 - Výmena plynu za CO₂ sú eliminované komplikácie s likvidáciou alebo recykláciou plynu SF₆.
 - Vo vypínači sú použité materiály, ktoré sa ľahko recyklujú alebo likvidujú.

Výhody pre používateľov technológie ABB

Vysoká spoľahlivosť s optimalizovaným pružinovým samozhášacím pohonom, ktorý pri vypínaní potrebuje menšiu energiu z pružín.

Platforma vypínača LTA využíva optimalizovanú samozhášajúcu komoru CO₂ vyžadujúcu extrémne nízku prevádzkovú energiu pružín, a teda nižšie prevádzkové vibrácie vypínača. Je vyvinutá s použitím rovnakej technológie a podobných komponentov ako dobre známy vypínač LTB izolovaný plynom SF₆ vrátane vysokej vodivosti hlavnej prúdovej dráhy použitím nízko stratovej medi. LTA 72D1 používa rovnaký typ pružinového pohonu, ako sa používa v rade LTB. To poskytuje mechanickú triedu životnosti M2 podľa IEC, t. j. 10 000 mechanických operácií.

Jednoduchosť spoločného a jednotného tlaku izolačného a zhášacieho média

Vďaka zdokonalenému dizajnu zhášajúcej komory má CO₂ vypínač LTA iba jednu tlakovú hladinu v plynnej zmesi, ktorá zaisťuje dobrú izolačnú aj zhášaciu funkciu. Hladina CO₂ je sledovaná priamo a stále on-line (podobne ako pri iných vypínačoch plnených plynom). Nie sú potrebné žiadne špeciálne meracie zariadenia na porovnávanie rozdielu tlakov medzi izolačným a zhášacím plynom.

Jednoduchá inštalácia a prevádzka

LTA 72D1 umožňuje jednoduchú inštaláciu, ktorá nevyžaduje nijaké dodatočné nastavovanie na mieste v rozvodni. Centrálné namontovaný pružinový pohon umožňuje personálu bezpečný a pohodlný prístup k všetkým plošným ukazovateľom stavu vypínača a k ovládacím prvkom. Nie sú nevyhnutné žiadne špeciálne školenia alebo náradie.

Vysoký spínací výkon

LTA 72D1 poskytuje najvyššiu dielektrickú odolnosť medzi vypínačmi (inými ako SF₆) vo svojej triede, pričom súčasne poskytuje veľmi dlhú životnosť kontaktov.

Radi vás privítame aj na výstave ELO SYS 2013 v Trenčíne, v našom stánku: pavilón P-10, stánok 152.

Tohto roku bude expozícia ABB zameraná najmä na novinky v produktoch pre nízke napätie – výkonové ističe Emax 2 do 6300 A, systém nástenných a stojacích rozvádzačov TwinLine, rozvodnice MISTRAL65 s krytím IP65, „nerezové“ rozvádzače, kompletná inovácia elektromerov – či nový dizajn basic55®. Oblasť výkonových technológií predstaví na výstave komunikačné riešenia TROPOS.

Pridte a inšpirujte sa našimi tohtoročnými novinkami!



ABB, s.r.o.

Ing. Miloš Nunvář
Dúbravská cesta 2
841 04 Bratislava
Tel.: 02/59 41 87 36
Fax: 02/59 41 87 62
milos.nunvar@sk.abb.com
www.abb.sk



Inteligentné spínanie

Nízkonapäťové rozvádzače SIVACON S8

Požiadavky na zariadenia v systémoch na rozvod elektrickej energie v nn oblasti sú vysoké: požaduje sa podľa možnosti jednoduchá a bezpečná obsluha, minimálne náklady na údržbu, minimálne prestoje a spoľahlivá integrácia do systému automatického riadenia. Nová generácia modulárneho nn rozvádzačového systému SIVACON S8 spĺňa všetky tieto požiadavky.

Či ide o nákupné centrá, výrobné haly, alebo OEM, menšie budovy alebo systémy Motor Control Center (MCC) v procesnej riadiacej technike, ak treba bezpečný, flexibilný a efektívny rozvod elektrickej energie, potom je v oblasti priemyslu a infraštruktúry prvou voľbou nn rozvádzačový systém Sivacon S8. Kombinácia osvedčených štandardných prvkov so špecifickými doplnkami systému Sivacon poskytuje optimálne riešenie zodpovedajúce zvyšujúcim sa požiadavkám na informácie a komunikáciu v rozvádzačoch. S modulárnou štruktúrou, vysokou flexibilitou z hľadiska použitia a usporiadania, ako aj s rozmanitými možnosťami rozšírenia o prístroje, koncepty a aplikácie, je Sivacon založený na otvorených komunikačných štandardoch, ako je Profinet, ethernet a OPC. Spĺňa najvyššie požiadavky na pohotovosť zariadení pri súčasnom zohľadnení zvyšujúceho sa tlaku na náklady dodávateľov, výrobcov a prevádzkovateľov.

Zákaznícky špecifický a perspektívny

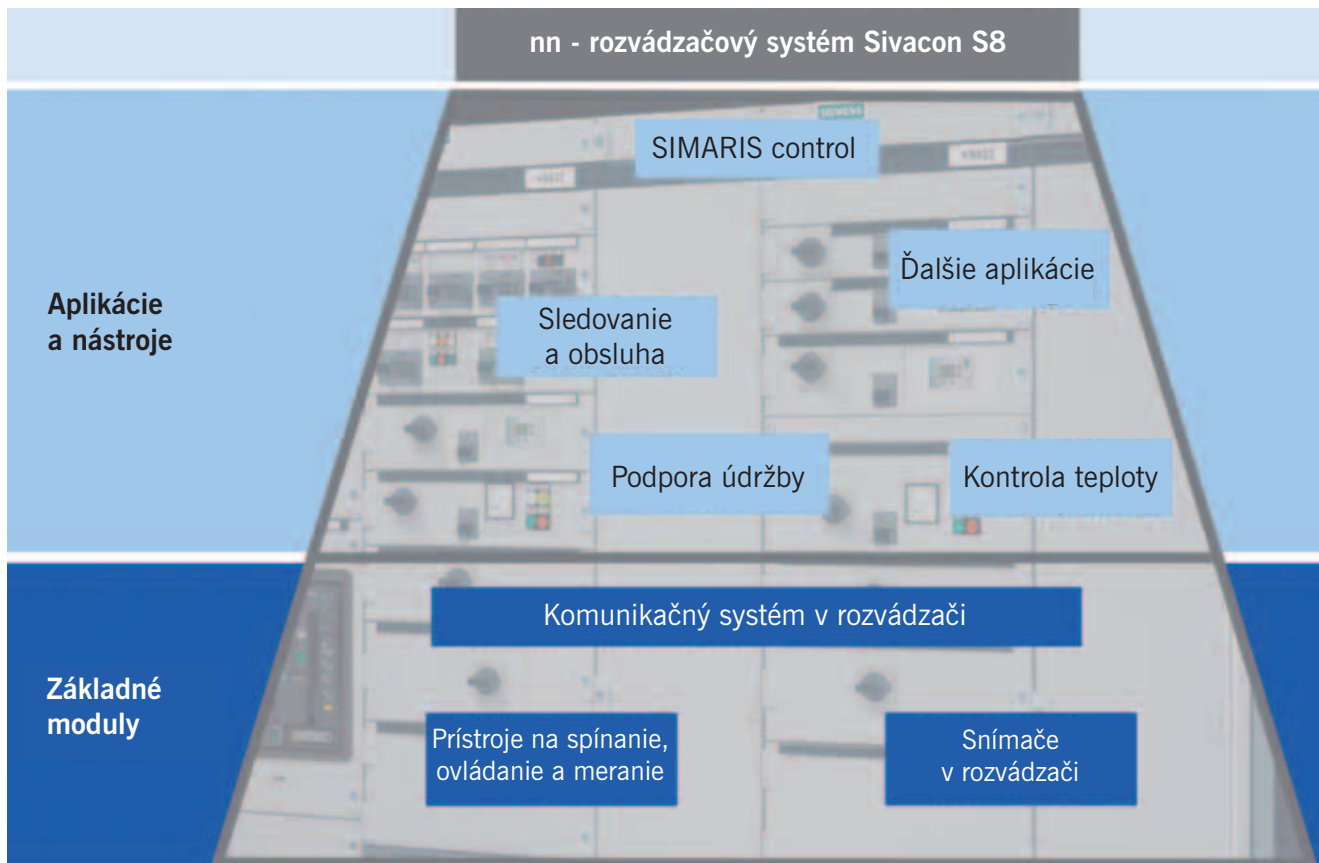
Nová generácia rozvádzačov zodpovedá vývojovým trendom a súčasne definuje referenčné kritériá. Spĺňa požiadavky zvyšujúcej sa komplexnosti spínačov a ochrán pri čoraz kratších inovačných

cykloch a inteligentne využíva zväčšujúci sa rozsah funkcií spínania, ovládania a merania. Prístroje poskytujú množstvo informácií o vlastnom stave a o pripojených spotrebičoch. Vyžadujú používateľské komunikačné rozhranie, nakoľko ich treba aplikačne konfigurovať a parametrizovať. Zväčšuje sa aj rozsah funkcií a informačný obsah vývodov.

Na dosiahnutie pokiaľ možno vysokej pohotovosti a prevádzkovej bezpečnosti zariadenia pri minimalizovaných nákladoch na prevádzku a údržbu je potrebná zmena koncepcie stratégie údržby: namiesto reaktívnej je to v súčasnosti preventívna periodická kontrola a údržba. Na to existujú softvérové nástroje umožňujúce plánovanie a dokumentáciu údržby. Úsporu nákladov umožňuje napríklad aj diaľková údržba. Čoraz väčší význam získava navyše údržba na základe aktuálneho stavu s kontrolou kritických častí zariadení a systémov pomocou snímačov. Prevádzkové a stavové údaje sa zbierajú, upravujú a následne sa vyhodnocujú podľa zadaných pravidiel, resp. modelu spracovania. Na základe získaných výsledkov možno včas generovať objednávky pre údržbu.



Obr. 1 NN rozvádzačový systém Sivacon S8 poskytuje optimálne riešenie.



Obr. 2 Modulárny, flexibilný, rozšíriteľný a štandardizovateľný: nová inteligentná generácia modulárneho rozvádzačového systému Sivacon S8

Informácie a komunikácia

Zväčšujúce sa množstvo a informačný obsah získavaných údajov zvyšujú požiadavky na komunikáciu v rámci zariadenia a s pripojeným systémom automatického riadenia. Tomu zodpovedá rozširujúce sa používanie prevádzkovej zbernicovej techniky s vysokou prenosovou rýchlosťou až na úroveň zásuvných modulov, ako aj komunikačných sietí na báze ethernetu až na prevádzkovú úroveň a do zásuvných modulov.

Centrálna obsluha a sledovanie

Rozvádzačový systém Sivacon S8 možno centrálnie obsluhovať a sledovať v rámci aj mimo zariadenia, z iného zariadenia a ako webovú aplikáciu prostredníctvom štandardného alebo priemyselného PC (IPC). Štandardizovaná vizualizácia na báze otvorenej architektúry WinCC zabezpečuje maximálny prehľad a transparentnosť celého zariadenia. Dôležité informácie, ktoré nemôžu poskytnúť samotné prístroje, sa získavajú pomocou snímačov. To umožňuje v novej generácii Sivacon S8 kontrolovať pomocou snímačov teploty komponenty, ako sú kontaktné systémy alebo hlavné prípojnice.

Koncentrované informácie prostredníctvom alternatívnych zbernicových systémov

Nakoľko sa v rozvádzačoch prepájajú komunikačné rozhrania rôznych prístrojov na spínanie, ovládanie a meranie, ako aj rozhrania snímačov, vzniká v rámci nn rozvádzačového systému centrálny komunikačný systém. Transformáciou mnohých paralelných vedení na jedno so sériovým prenosom možno informácie koncentrovať. Na pripojenie na prevádzkovú zbernicu alebo sieť možno využiť rozhrania alternatívnych zbernicových systémov, ako je Profibus, Profinet alebo Modbus. Ako centrálné (údajové) rozhranie rozvádzačového systému môže slúžiť koncentrátor údajov. V novej generácii prístrojov na manažment a riadenie motorov Simocode pro V PN (Profinet) a Simocode pro V PB (Profibus) je na základe funkcie identifikácie zásuvných miest prepojenie rozvádzačového systému a systému

manažmentu motorov ešte tesnejšie: relevantné parametre prístrojov a adresy odbočiek sú uložené v rozvádzači pevne zabudovanom v inicializačnom module a z tohto sa aj zavádzajú. To umožňuje výmenu celej motorickej odbočky bez špeciálnych znalostí systému Simocode; už nie je potrebné ručné zadávanie adries a parametrov. Nový zásuvný modul sa parametrizuje automaticky z inicializačného modulu v rozvádzači.

Zjednodušené plánovanie a efektívna údržba

Osvedčený softvér Simaris zjednodušuje plánovanie a projektovanie rozvádzačového systému pomocou nástrojov, ktoré boli rozšírené o aplikácie na servis a údržbu. Inteligentné nástroje optimálne podporujú údržbu, čo umožňuje minimalizovať poruchy a zvýšiť pohotovosť, životnosť a efektívnosť zariadenia. Na kontrolu stavu sa inteligentne využívajú informácie, ktoré poskytujú prístroje a snímače. Systém získava užitočné informácie na preventívnu údržbu, spracováva ich a generuje odporúčania aj opatrenia s príslušnými návodmi.

SIEMENS

Siemens s.r.o.

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

Klimatizácia od najväčšej po najmenšiu.

ROZVÁDZAČE

ROZVOD PRÚDU

KLIMATIZÁCIA

FRIEDHELM LOH GROUP

Prevádzkovateľ ušetrí až 60 % energie. Zaujímavé?

Nový rad filtroventilátorov je vybavený motormi s elektronickou komutáciou.

Filtro-ventilácia je najjednoduchší a najlacnejší, tým, zrejme, aj najrozšírenejší spôsob klimatizácie elektrorozvádzačov. Zaiste, tento jednoduchý spôsob nemožno nasadiť vždy, sú na to potrebné predpoklady, ale ak sú naplnené, riešenie je to jednoduché, rýchle, nenáročné a lacné. Pre istotu si zopakujme, aké sú predpoklady tohto riešenia:

1. pozitívny rozdiel teplôt v rozvádzači a vonku aspoň 8 °C,
2. obyčajné, teda relatívne čisté prostredie bez komplikácií.

Každý z týchto dvoch predpokladov býva podceňovaný, samozrejme, s negatívnym dosahom na funkciu zariadenia. Ešte aj dnes sa stretávame s názorom ľudí z prevádzok, že ak budú ventilátory mimoriadne silné, v skrini bude dokonca chladnejšie ako vonku, čo je, samozrejme, nezmysel. Podobne často sa podceňuje aj prostredie. Prach sa nachádza všade okrem vyslovene čistých priestorov. A to spravidla vo väčšom meradle, ako by sa na prvý pohľad zdalo. Vodivý prach, mokrú či olejovú hmlu sú už extrémne prípady, keď nemožno pripustiť, aby sa vzduch z haly dostal do rozvádzača. Vtedy prichádzajú k slovu len klimatizačné jednotky alebo výmenníky tepla vzduch – vzduch alebo vzduch – voda.



Aj keď je použitie filtroventilátorov v prípadoch, keď to je možné, jednoduché a lacné, tiež je vhodné postupovať čo najprofesionálnejšie. Situáciu s teplom v rozvádzači je vhodné si prepočítať napríklad programom RiTherm od Rittal, ktorý je voľne k dispozícii. Ten navrhne konkrétne riešenie, ktoré za predpokladu správnych vstupných údajov bude fungovať spoľahlivo a dlhodobo.

Ešte dnes viac ako 30 % filtroventilátorov na chladenie rozvádzačov nespĺňa



sprísnené požiadavky na ekodizajn ventilátorov (2009/125/EC). Ďalších 20 % nebude spĺňať ešte tvrdšie normy, ktoré budú platiť od roku 2015. Aj tu je teda vhodné používať značkové a pokrokové produkty, napríklad od firmy Rittal. Nové filtroventilátory od Rittal, ktoré používajú elektronicky komutované (EC) jednosmerné motory, ponúkajú ideálne riešenie na chladenie rozvádzačov. Tieto energeticky veľmi úsporné výrobky už dnes ľahko plnia blížiacu sa prísne požiadavky. Ponúkajú úsporu až 60 % energie. Jednoducho EC ventilátory od Rittal používajú bezuhlíkové jednosmerné motory, ktoré sú 2,5-krát účinnejšie. Tým dosiahneme úsporu energie až 63 % v porovnaní s bežným AC ventilátorom s tienеными pólmi. Inými slovami, takto možno ročne ušetriť viac ako 2 000 eur v závode na každých 100 kusov filtroventilátorov. Navyše ďalšie úspory sa dajú dosiahnuť pomocou plynulej regulácie rýchlosti otáčania. Tú možno zabezpečiť prostredníctvom EC riadiacej jednotky Rittal alebo programovateľným PLC automatom.



IT INFRAŠTRUKTÚRA

SOFTWARE A SERVIS



www.rittal.sk

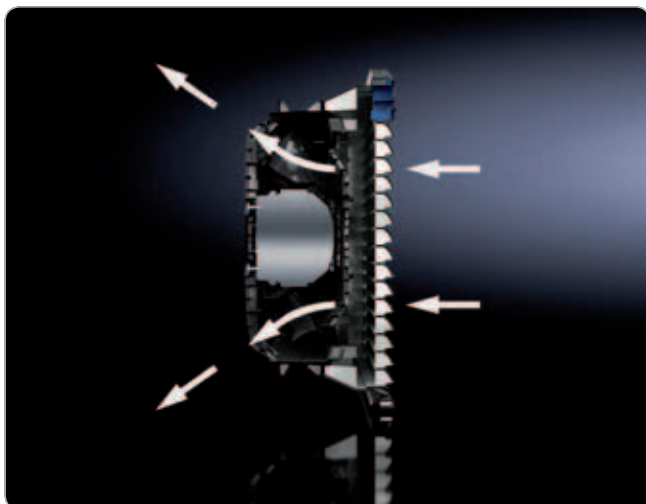
Pripomeňme ešte veľmi dôležitú ďalšiu výhodu filtroventilátorov od Rittal – hybridný typ ventilátora, ktorý spája výhody axiálneho a radiálneho typu. Ako je známe, axiálny typ sa vyznačuje výborným výkonom vo voľnom fúkaní, radiálny zase vysokou stabilitou tlaku. V praxi to znamená, že filtroventilátory TopTherm pracujú podstatne lepšie aj so znečisteným filtrom. Toto je mimoriadne dôležitá

vlastnosť. Úspora je jasná – v podobe zriedkavejších potrebných výmen filtračných vložiek. Ďalej vzduch je do skrine fúkaný viacerými smermi, teda kvázi radiálne, čo zlepšuje rozdelenie teploty vnútri skrine. Tu nemožno nespomenúť aj jednoduchú a rýchlu montáž bez nástroja a vysoký stupeň krytia IP54 už pri štandardnom použití. Ďalej možno zvýšiť stupeň krytia dokonca až na IP56 pomocou špeciálneho príslušenstva. Najväčší variant ponúka výkon až 900 m³/h, navyše ventilátory možno umiestniť vedľa seba tak, že pôsobia ako jedna kompaktná jednotka.

Rittal má riešenie aj na citlivé elektronické aplikácie z hľadiska elektromagnetického rušenia. Nové EMC (Electro Magnetical Compatibility) ventilátory poskytujú všetky výhody štandardných typov, navyše spĺňajú výkonovú úroveň 2 na tienenie podľa EN61587-3: 2006 vo frekvenčnom rozsahu 30 – 1 000 MHz.

Spoločnosť Rittal prináša svojim zákazníkom vždy niečo nové. Premyslený koncept Rittal The System poskytuje riešenia v oblasti rozvádzačov, rozvodu prúdu, chladenia a IT infraštruktúry vrátane softvéru a služieb naprieč všetkými sektormi priemyslu. Celosvetovú dostupnosť ponúkaných produktov a riešení zabezpečuje viac ako 10 000 zamestnancov, 11 vlastných výrobných závodov a 64 medzinárodných dcérskych spoločností.

Radi vás privítame na výstave ELO SYS 2013 v Trenčíne, v našom stánku: pavilón P-10, stánok 144.



Ing. Igor Bartošek

Rittal s.r.o.

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



Rozvádzače VN spoločnosti Eaton – produktový rad Xiria

V súčasnom rýchlo sa meniacom svete sa kladie vysoký dôraz na čo najefektívnejšie využívanie všetkých dostupných energetických zdrojov. Jedným zo základných energetických zdrojov je elektrická energia, ktorú možno ďalej premieňať na energiu mechanickú, tepelnú či svetelnú. Je zrejmé, že dostupnosť, kvalita a spoľahlivosť dodávky elektrickej energie sú základnými požiadavkami každej domácnosti, komerčných a obchodných budov, priemyselných areálov alebo objektov infraštruktúry. Na tieto vlastnosti elektrickej energie majú priamy vplyv všetky elektrické zariadenia, ktoré sa v sieťach vyskytujú. Sú to napr. generátory elektrickej energie, distribučné transformátory, rozvádzače vysokého a nízkeho napätia alebo pre každú elektrickú inštaláciu dôležité ističe.

Rozvádzače vysokého napätia spoločnosti Eaton vynikajú na trhu najmä vďaka svojim technickým vlastnostiam, dlhej životnosti zariadenia, ale aj vďaka minimálnemu vplyvu na životné prostredie, ktorý sa dnes čoraz viac spomína. Všetky tieto dôležité aspekty rozvádzačov VN sa zohľadňovali už pri návrhu a vývoji jednotlivých zariadení, kde boli použité dlhodobo osvedčené kľúčové technológie, ktoré spoločne symbolizujú vysokonapäťové rozvádzače spoločnosti Eaton.

Jednou z týchto kľúčových technológií je technológia vákuového spínania. Používané vákuové zhášadlá, ktoré možno nájsť vo všetkých hlavných spínacích prvkoch, či už je to odpínač, vypínač alebo stýkač, sa vyznačujú veľmi inovatívnou konštrukciou. Tá má vplyv na priebeh vypínacieho procesu, ktorý trvá aj pri nepriaznivých podmienkach rádovo desiatky milisekúnd, a tiež na poškodenie kontaktov, ktoré je zanedbateľné. Na oddialenie, teda prerušenie prechádzajúceho prúdu stačí iba 10 mm. Zhášadlá sa tak vyrábajú ako veľmi kompaktné zariadenie. Sú bezúdržbové, môžu teda byť po celú životnosť zapuzdrené v pevných izolantoch. Zhášadlá sú schopné zopnúť až 30 000-krát pri bežných prevádzkových podmienkach a až 100-krát pri vypínaní vysokých skratových prúdov.

Ďalšou dôležitou kľúčovou technológiou je technológia pevnej izolácie. Spoločnosť Eaton používa na pevnú izoláciu materiály na báze epoxidových živíc. Zlúčeniny týchto materiálov sú ekologicky šetrné – neobsahujú žiadne toxické látky. Pomocou pevných izolantov možno čiastočne alebo kompletne jednofázovo izolovať primárnu prúdovodnú dráhu rozvádzača od káblového kónusu až po prípojnicový systém. Tým, že sú celý rozvádzač alebo jeho časť jednofázovo izolované, je zvýšená bezpečnosť, a to predovšetkým z hľadiska medzifázových skratov. Pravdepodobnosť vzniku týchto skratov je vďaka jednofázovej izolácii veľmi malá. Pevné izolanty sa tiež používajú pri výrobe konštrukčných prvkov, ako sú priehradky a priechodky. Pevné izolanty používané spoločnosťou Eaton sa vyznačujú výbornými technickými vlastnosťami, ako je vysoká mechanická pevnosť, vysoká tepelná vodivosť a vysoký elektrický odpor (rezistencia).



Dôležitou kľúčovou technológiou je modelovanie elektrických polí, ktoré sa využíva pri tvarovaní primárnych prúdovodných častí a izolačných konštrukčných prvkov rozvádzača. Vďaka tomu možno vytvoriť špeciálny tvar primárnych častí, ktoré pozitívne ovplyvňujú tvar elektrického poľa a majú priamy vplyv na izolačnú vzdialenosť medzi jednotlivými fázami. Pomocou modelovania elektrického poľa preto možno navrhnuť, skonštruovať a vyrobiť rozvádzače

VN s veľmi kompaktnými rozmermi. Výsledkom je efektívnejšie využitie materiálov, inými slovami zníženie nákladov na použité materiály a zmenšenie potrebného inštaláčného miesta

v rozvodni, čo má hlavne počas výstavby rozvodne rozhodujúci vplyv.

Poslednou kľúčovou technológiou, ktorá sa využíva pri väčšine rozvádzačov vysokého napätia spoločnosti Eaton, je spínanie pomocou dvoch samostatných spínacích prvkov. Prvým je hlavný spínací prvok, čo môže byť vypínač alebo odpínač, druhým je dvojpolohový prepínač, čo je kombinácia odpojovača a uzemňovača. Systém dvojprvkového spínania bol prevzatý z technológie VVN zariadení. Dôvodom tejto implementácie bolo požadované zvýšenie bezpečnosti obsluhujúceho personálu. Dva spínacie prvky predstavujú dve potenciálové bariéry medzi vysokonapäťovými primárnymi káblami a prípojnicovým systémom. Ak teda napríklad treba vykonať vysokonapäťovú skúšku na primárnych kábloch, môže si obsluhujúci personál byť istý, že ho po vykonaní potrebnej prevádzkovej manipulácie od primárnych káblov, ktoré boli uzemnené a sú bez napätia, a prípojnicového systému, ktorý je stále pod napätím, delia dve potenciálové bariéry. Týmto dvoma potenciálovými bariérami sú rozopnuté vákuové zhášadlo v hlavnom spínacom prvku a dvojpolohový prepínač v uzemnenej polohe.



Tieto kľúčové technológie umožňujú spoločnosti Eaton vyrábať a dodávať prevádzkovo vysoko spoľahlivé rozvádzače vysokého napätia s minimálnymi požiadavkami na údržbu pri zachovaní vysokej bezpečnosti obsluhujúceho personálu. Portfólio vysokonapäťových rozvádzačov spoločnosti Eaton obsahuje hneď niekoľko rozvádzačov používaných v aplikáciách od transformačných staníc až po elektrárne. Základným radom je produktový rad Xiria, ktorý zahŕňa kompaktné a modálne verzie rozvádzača vysokého napätia. Rozvádzače produktového radu Xiria obsahujú s ohľadom na zacho-

vanie bezpečnosti obsluhujúceho personálu celý rad mechanických a elektrických blokovacích zariadení. Vyznačujú sa aj ďalšími vlastnosťami, ktoré prekračujú súčasné štandardy. Rozvádzač je okrem iného rovnako ako väčšina rozvádzačov VN vybavený jednopólovou schémou, ktorá je umiestnená na prednej strane rozvádzača a znázorňuje polohu spínacích prvkov, teda stav rozvádzača. Rozvádzače produktového radu Xiria majú navyše na prednej strane kontrolné okienka, pomocou ktorých možno jednoducho vizuálne určiť polohu hlavného spínacieho prvku a dvojpolohového prepínača. Všetky primárne časti rozvádzača sú umiestnené v hermeticky uzatvorenej nádobe, ktorá chráni primárne časti proti nepriaznivým

klimatickým podmienkam. Táto hermeticky uzavretá nádoba je naplnená vzduchom s atmosférickým tlakom. Rozvádzače produktového radu Xiria možno použiť v sieťach s menovitým napätím až 25 kV, ich prípojnicové systémy sú dimenzované na menovitý prúd 630 A. Aplikácie použitia zahŕňajú transformátorové stanice, aplikácie zelenej energie, komerčné budovy a infraštruktúru.

Kompaktnú verziu rozvádzača Xiria možno dodať v zostave s dvoma alebo až s piatimi poľami. Môže byť vybavený vypínačovým alebo odpínačovým polom v akejkoľvek kombinácii a akomkoľvek poradí polí v rozvádzači. Na kompaktné vyhotovenie rozvádzača Xiria možno dodať aj pole merania nazývané Xiria EMS. To však treba prepojiť s rozvádzačom pomocou káblových súborov.

Modulárna verzia rozvádzača, označovaná ako XiriaE môže byť dodaná s poľami s vypínačom alebo odpínačom. Rozvádzač môže oproti kompaktnej verzii obsahovať navyše polia merania, polia s pozdĺžnou spojkou prípojnic alebo pole s priamym pripojením na prípojnice. Prepojenie poľa merania pri modulárnej verzii rozvádzača je rovnaké ako prepojenie medzi ostatnými poľami rozvádzača XiriaE realizované pomocou jednoduchých ručicových prepojovacích dielov. Tieto diely majú z oboch strán ručice porovnateľné s ručicami pri výsuvných vysokonapäťových vypínačoch. Prepojenie je jednoduché a efektívne, navyše nevyžaduje žiadne špeciálne nástroje.

EATON

Powering Business Worldwide

Eaton Electric s.r.o.

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

ELO SYS 2013

Eaton Electric sa zúčastní aj v tomto roku ako vystavovateľ 19. Medzinárodného veľtrhu ELO SYS v Trenčíne. Svojím klientom sa predstavíme s novou formou prezentácie a to originálnym prezentačným vozidlom VAN, ktoré disponuje vymeniteľnými produktovými panelmi, schémami a vizualizáciami.

Nájdete nás pred pavilónom č 2.

Počas veľtrhu Vás radi privítame na seminári, ktorý sa bude konať 16.10.2013 od 09.00.

Téma: „Riešenia a novinky EATON / Cooper Industries“

Miesto konania: pavilón. č. 4, 2.posch.
– Seminárna miestnosť



**ELO
SYS**

www.eaton-electric.sk

Inteligentné riešenia v elektrotechnike



- ✓ Domové inštalácie
- ✓ Priemyselné inštalácie

- ✓ Rozvody elektrickej energie
- ✓ Elektrické systémy a služby

- ✓ Záložné zdroje UPS

EATON

Powering Business Worldwide

EATON
15
všao
vSR

máme tu pevné korene...

Zachytávacie systémy bleskozvodov – oddialené bleskozvody (1)

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

Bleskozvod je jedna z podstatných častí celého systému ochrany pred účinkami blesku. Skladá sa zo zachytávacej sústavy, zvodov a z uzemňovacej sústavy. Aby bleskozvod ako celok plnil svoju funkciu ochrany na objekte, musia byť dodržané všetky požiadavky, ktoré na tieto časti kladie súbor noriem STN EN 62305. Ten upozorňuje projektantov, že z fyzikálneho hľadiska a pri rešpektovaní elektrických zákonov možno docieľiť ochranu dvomi spôsobmi:

1. vytvoriť s celého objektu a jeho kovových konštrukcií a elektrických sietí v momente zásahu bleskom jednu veľkú Faradayovu klieťku,
2. zabrániť vniknutiu bleskového prúdu do objektu a inštalovať oddialený – izolovaný bleskozvod.

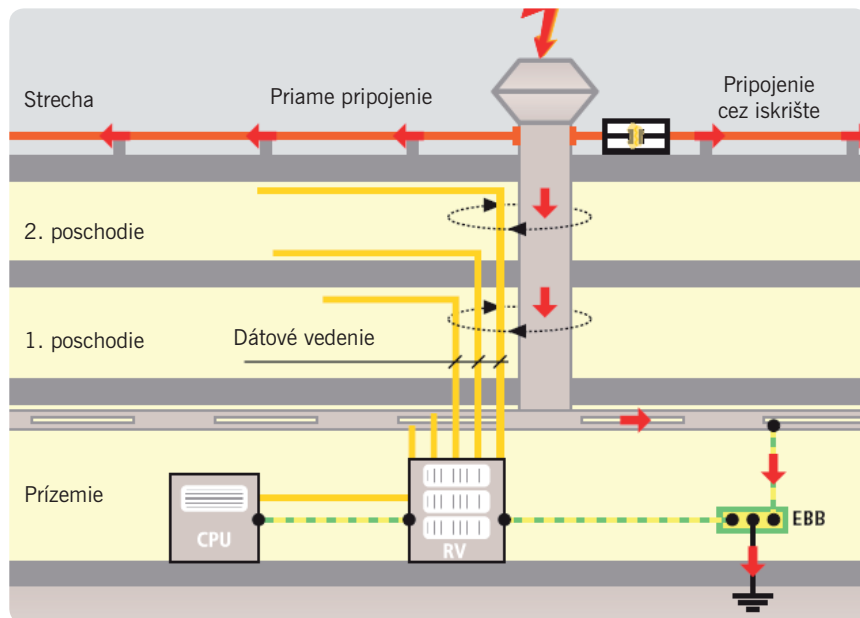
My si dnes povieme niečo o tej druhej možnosti.

Izolované zachytávacie systémy

V súbore noriem STN EN 62305, časť 1 až 4 hovoriacom o problematike ochrany pred účinkami blesku sa stretáme s termínom „oddialený“ alebo „izolovaný“ bleskozvod. Mnohí projektanti a montážnici sa s týmto termínom stretávajú prvýkrát napriek tomu, že oddialenie alebo, ak chcete, izolovanie riešili už všetky predchádzajúce normy týkajúce sa ochrany pred účinkami blesku, platné na Slovensku alebo v bývalom Československu. Princiálnou úlohou oddialenia alebo izolovania je zabránenie vniknutiu bleskového prúdu do vodivých konštrukcií objektu či už cez priame vodivé spojenie, alebo spojenie cez iskrište, alebo nekontrolovateľným preskokom z vedenia bleskozvodu na vodivé konštrukcie alebo vedenia v objekte. V praxi to znamená, že všetky vodivé časti objektu sú spojené s bleskozvodom len na úrovni zeme. To dosiahneme len dôsledným dodržaním dostatočnej vzdialenosti vedení bleskozvodu od vodivých konštrukcií (aj armovania v stavbe) a elektrických vedení budovy. Táto dostatočná vzdialenosť sa pre každý objekt musí vypočítať. Priamo závisí od počtu a dĺžky zvodov, konštrukcie vedení na streche a triedy LPS, ktorý treba na objekte inštalovať. Tento výpočet alebo aspoň vypočítané hodnoty musia byť obsahom každého projektu bleskozvodu. Termín oddialený alebo izolovaný sa používa aj preto, lebo potrebnú dostatočnú vzdialenosť môžeme dosiahnuť skutočným fyzickým „oddialením“ vedenia bleskozvodu alebo použitím „izolovaných“ vedení bleskozvodu s vysokonapäťovou elektrickou izoláciou.

Elektrické zariadenia, ako sú klimatizácie, dieselagregáty, solárne panely alebo chladiace systémy, sú dnes bežne inštalované na strechách väčších kancelárskych blokov a priemyselných objektov. Antény, elektricky ovládané svetlíky, reklamné tabule s osvetlením a všetky ostatné vyčnívajúce strešné konštrukcie s vodivým spojením do objektu, napr. cez elektrické káble alebo potrubia, sa musia chrániť rovnakým spôsobom. Tieto strešné konštrukcie musia byť chránené proti priamemu zásahu bleskom pomocou samostatne montovaných zachytávacích systémov. Tie bránia čiastkovým bleskovým prúdom vstupovať do objektu, kde by mohli ovplyvniť alebo zničiť elektrické a elektronické zariadenia.

V minulosti boli tieto strešné konštrukcie pripojené k bleskozvodu priamo. Toto priame spojenie znamenalo, že časti bleskového prúdu boli zavedené do objektu. Neskôr sa do praxe zaviedli „nepriame



Obz. 1 Čiastkový bleskový prúd prenikajúci dovnútra objektu

spojenia“ pomocou iskrišťa. To znamenalo, že priame údery blesku do strešnej konštrukcie mohli do istej miery tiež odtekať cez „vnútorné vodiče“ a že v prípade vzdialeného úderu blesku od objektu iskrište nemalo zareagovať. Aj v týchto prípadoch bolo zápalné napätie cca 4 kV dosiahnuté takmer vždy, a teda čiastkové bleskové prúdy boli zavlečené do objektu cez elektrický kábel. Tie ovplyvňovali alebo dokonca ničili elektrické alebo zariadenia vnútri objektu a často spôsobili aj požiar.

Jediným spôsobom, ako zabrániť zavedeniu prúdov do objektu, je použiť izolované zachytávacie systémy, ktoré zabezpečujú potrebnú bezpečnú vzdialenosť, ktorú z terminológii noriem poznáme ako dostatočná vzdialenosť „s“.

Rôzne konštrukcie namontované na streche môžu byť chránené rôznymi konštrukciami izolovaných zachytávacích systémov.

Pokračovanie v ďalšom čísle ATP Journal.

Navštívte nás na veľtrhu ELO SYS v Trenčíne v pavilóne 5,6 stánok číslo 67.



DEHN+SÖHNE GmbH + Co.KG

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

Novinky v oblasti senzorov pre priemyselnú automatizáciu

Už 30 rokov sa nemecká firma di-soric špecializuje na vývoj a výrobu štandardných a špeciálnych senzorov pre priemyselnú automatizáciu. V tomto článku predstavujeme novinky z vývojových dielní v Lüdenscheide.

Snímače farieb FSB50



di-soric rozširuje svoj sortiment snímačov farieb L*a*b o senzory FSB50M60G3-B8 (s pevnou optikou) a FSB50MG3-B8 (s optickým vláknom). Jednou z ich hlavných výhod je veľmi jednoduché ovládanie bez nutnosti použitia externého softvéru. Nezanedbateľný je aj mimoriadne priaznivý

pomer ceny a výkonu. Všetky požadované parametre možno nastaviť pomocou troch tlačidiel a LED indikátorov. K dispozícii sú štyri push-pull výstupy, jeden vstup na externý vzorkovací signál a druhý vstup na funkciu blokovania tlačidiel, ktorá bráni ich náhodnému alebo neautorizovanému použitiu.

Snímače farieb di-soric sú ideálne na priemyselné meranie a vyhodnocovanie farebných odtieňov rôznych produktov v mnohých výrobných oblastiach. Vďaka metóde spracovania vnímateľného farebného priestoru, ktorý sa približuje vnímaniu ľudského oka, sú snímače vhodné aj pri testovaní kvality. Okrem zmeny farby (DELab ≤ 1) môžu byť vyhodnocované aj rôzne povrchové štruktúry.

Integrovaná dlhodobá stabilizácia parametrov zaručuje spoľahlivú prevádzku aj dlhší čas bez akéhokoľvek ručného prestavovania. Interná kompenzácia vplyvu okolitého osvetlenia zabezpečuje vysokú opakovateľnosť výsledkov merania aj pri meniacich sa svetelných podmienkach.

Produkty série FSB ponúkajú používateľovi optimálny prístup k snímačom farieb, využívajúcim v súčasnosti najpopulárnejší farebný priestor L*a*b na meranie farebnosti predmetov.

Laserový snímač vzdialenosti LAT 51



Laserové snímače vzdialenosti série LAT 51 sú určené na presné meranie vzdialeností pri rôznom rozsahu merania v širokej pracovnej oblasti 50 až 500 mm. Elektronika je umiestnená v odolnom kovovom puzdre. Jednoduchý, ale veľmi účinný proces automatiky samoučiaceho sa nastavenia meracieho a

spínacieho rozsahu sa vykonáva pomocou jediného tlačidla TEACH alebo cez externý signál, ktorým možno aj zablokovať tlačidlo, aby sa zabránilo neautorizovanej zmene nastavenia.

Vďaka vysoko citlivému systému nastavenia prenosových charakteristík je analógový výstupný signál 4 – 20 mA alebo 0 – 10 V rovnaký aj pre výrazne odlišné povrchy meraného objektu. Ďalší, digitálny výstup je v aktívnom stave, ak je meraný objekt v rámci naprogramovaného meracieho rozsahu. Digitálny výstup možno použiť na riešenie veľkého množstva aplikácií, kde sa požaduje difúzny reflexný laserový senzor s potlačením pozadia a popredia.

Kapacitný spínač približenia KDCT 12



Kapacitné spínače približenia série KDCT 12 sú zabudované v odolnom puzdre z nehrdzavejúcej ocele a sú určené na montáž s úplným zapustením puzdra (flush). Detegujú takmer všetky materiály v kvapalnom, práškovom alebo pevnom stave, elektricky vodivé alebo nevodivé, umiestnené v nádobách alebo za obalom. Jediným tlačidlom TEACH alebo cez externý signál možno jednoducho a rýchlo nastaviť požadovanú citlivosť spínača v pracovnom rozsahu 0,1 až 6 mm, ako aj prepínať funkciu výstupu NO/

NC. Variabilná hysteréza zlepšuje spínaciu charakteristiku kapacitného spínača.

Ultrazvukové snímače etikiet USGT 6/70



Ultrazvukové snímače etikiet série USGT sú určené na bezpečnú detekciu širokého sortimentu bežných typov štítkov. Veľká šírka medzery (6 mm) ponúka dostatok voľného priestoru na hrubšie alebo prehnuté etikety. Na druhej strane senzor bezpečne deteguje aj veľmi tenké etikety a etikety z priehľadnej fólie,

či už potlačenej, nepotlačenej, alebo metalizovanej. Integrovaný OLED displej zobrazuje používateľovi nastavené medzné hodnoty a jednotlivé stavy výstupov a zodpovedajúcich signálov. Prehľadné menu uľahčuje konfiguráciu zariadenia bez nárokov na rozsiahly a zložitý návod na použitie a skracaje inštaláciu senzora a prestavenie parametrov pri rôznych druhoch etikiet.

Z materiálov firmy di-soric spracoval Ing. Dušan Hlávka.

 **di-soric**

 **amtek**

AMTEK, spol. s r.o.

Vídeňská 125
619 00 Brno, ČR
+420 547 125 555
amtek@amtek.cz
www.amtek.cz

Zastúpenie na Slovensku:
Ing. Dušan Hlávka
+421 911 205556
dusan.hlavka@amtek.cz

Novinky na veletrhu ELO SYS 2013

Společnost Pepperl+Fuchs představí jako jednu z novinek plošný odměřovací skener R2000, který ukazuje výhody měření rychlosti odražených pulsů (Pulse Ranging Technology). Měřicí optická soustava skeneru R2000 používá místo běžných čoček optická zrcadla. Měřicí modul není stacionární, ale rotuje kolem své osy. Skener se tedy obejde bez konvenčního mechanismu se zrcátkem pro vychylování paprsku. Výsledkem je významné zvětšení dosahu (10metrů difuzně, 50 metrů na odrazku) a stejný tvar světelné stopy nepřekračující několik milimetrů, a to ani při velké měřicí vzdálenosti.

Vzhledem k mnoha unikátním funkcím je nový plošný (2D) laserový skener vhodný pro široké spektrum navigačních a detekčních úloh v průmyslové automatizaci, např.:

- Přesná navigace automatických vozíků
- Antikolizní systém manipulátorů, dveřních vrat, apod.
- Kontrola a detekce poškozených palet
- Kontrola manuální práce – např. u balení zboží, montáže
- Hlídkání okolního prostoru atd.

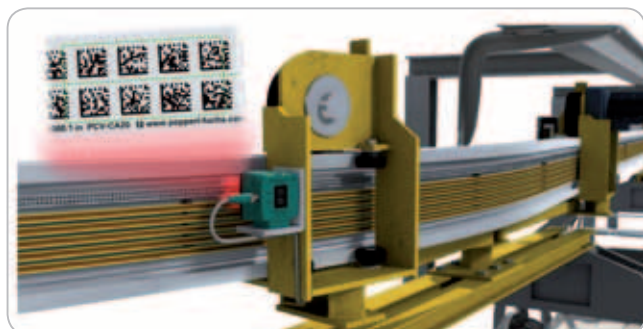


Skener používá laser výkonové třídy 1 - lze jej použít v běžných aplikacích bez nebezpečí ohrožení zdraví obsluhy. Světelná stopa má při měřicí vzdálenosti 10 m průměr jen do 20 mm (např. registruje lidský prst). To umožňuje i detekci velmi malých objektů, přesnou detekci polohy předmětu nebo hrany profilu.

Měřicí úhel je 360°, nejmenší úhlové rozlišení 0,014°, vzorkovací perioda do 250 000 jednotlivých měření za sekundu a frekvence skenování do 50 Hz. Skener je proto vhodný i pro úlohy, kde záleží na velké rychlosti měření. Pro přenos velkého objemu změřených dat se využívá ethernetové rozhraní (pro přesnou navigaci). K dispozici je také verze se 4 spínacími výstupy (pro detekci).

Další významnou výhodou je velký displej, integrovaný do plochy, kde je výstup světelného paprsku. To umožňuje, aby zařízení bylo uvedeno do provozu přímo, bez použití jakýchkoliv pomocných zařízení. Vše, co je třeba pro základní nastavení a konfiguraci síťové komunikace, jsou dvě tlačítka na přístroji. Navíc může být generováno a zobrazováno jakékoli hlášení o stavu zařízení a informace specifické pro danou úlohu: vzdálenosti, profily měření apod.

Bude prezentován i optický absolutní odměřovací systém PCV pro členité dráhy až do 10km s přesností 0,1mm vhodný pro dopravníky, automatické zakladače, výtahy a jeřáby. Po celém rozsahu pohybu je nalepena lišta s vygenerovanými datamatrix kódy okolo které se pohybuje sensor uzpůsobený ke čtení 2D kódů ve vzdálenosti 80mm±15mm do rychlostí až 12,5m/s. Jde o čistě bezkontaktní systém, který disponuje svým vlastním osvětlením, je imunní vůči okolnímu světlu a díky využití nálepky až s 8 řadami kódů nad sebou dokáže v jednom směru informovat o X- a Y- pozici. To je výhodné zejména pro sledování průřezu, výchyly, namáhání konstrukce, aktuálního zatížení nebo přesné navigace pohybu u posunutých konstrukcí. Kamera snímá současně až 8 kódů a při lokálním poškození je schopna dopočítávat pozici z ostatních viditelných pozic. Pokud je poškození větší, pomocí generátoru kódu si vytisknete požadovaný kus nové lišty a nalepíte na potřebné místo. Lze rovnou připojit přes sériové rozhraní RS485, SSI, Profibus DP nebo Profinet.



Další novinkou je doplnění širokého portfolia indukčních a mikrovlnných RFID systémů o kompaktní UHF hlavu upravenou k hromadnému čtení a zápisu až 40 tagů ve snímacím poli do 1 – 2 metrů (v závislosti na okolních podmínkách). Čtecí a zápisová rychlost je 80kBit/s. Tagy je možné filtrovat a zamaskovat čtení podle typu, části fixního kódu, šarže atd. Je možné účinně ovlivňovat parametry čtení a zápisu, např. vysílací výkon dané hlavy, nastavení frekvenčních kanálů atd. Kovová konstrukce je velmi robustní (IP67), odolná proti otřesům, stíněná a má možnost uzemnění. Stav zobrazují velké, ultra svítivé LED diody viditelné z více směrů.



Technologické závory LGS dokáží samostatně rozpoznávat a identifikovat definované objekty bez použití dalších nadřazených systémů s fyzickým rozlišením 8, 17, 25, 50 nebo 100mm. Velikost snímacího pole může být volitelná až do 3200mm, na vzdálenost 6m (spec. verze na 8m) Díky možnosti unikátního křížení paprsků, které neprodukuje reakční dobu závory.

Signály z jednotlivých vysílačů jsou širší a dopadají na nejbližší tři přijímací diody. Proto i instalace je jednodušší, závora nepotřebuje být přesně namířená naproti sobě. Provozní rozsah od -30°C do 60°C a krytí IP67 umožňuje využití i v chladírenských provozech. Závoru je možné naučit tlačítka 3 různé výšky, které dokáže digitálními výstupy rozlišovat. Může fungovat i v tzv. plovoucím módu, kdy naučené výšky detekuje kdekoli v rozsahu závory. Jednou z výhod je možnost komunikace přes IO-link ať už jen pro nastavení, kdy je možnost preciznějších změn parametrů, až po vzdálenou správu, diagnostiku a rozšířených možnostech např. rozlišování až 8 výšek. Je schopna rozlišovat nepravidelné objekty, identifikovat správné tvary (podle kombinace zaslepení paprsků), kontrolovat přesah, řídit průvěš a navijení i transparentních materiálů.

Navštivte nás na veletrhu ELO SYS 2013 v pavilonu P7, stánek č.52. Kromě novinek budete mít možnost seznámit se s širokou paletou indukčních, optických, rotačních a ultrazvukových snímačů, včetně optické identifikace dat do průmyslového prostředí, včetně klasifikovaných zón s nebezpečím výbuchu.

PEPPERL+FUCHS
SENSING YOUR NEEDS

Pepperl+Fuchs s.r.o.

CZ - tel: +420 266 052 828,
info@cz.pepperl-fuchs.com
SK - tel: +421 901 707 786,
pskorvanek@sk.pepperl-fuchs.com
www.pepperl-fuchs.cz

Telemetrické jednotky RTU7x

Spoločnosť ELVAC SK s. r. o., ponúka na dispečerské riadenie v distribučných sieťach rad jednotiek RTU (Remote Terminal Unit). Spoľahlivosť riadiacich jednotiek zvyšuje zálohované napájanie a možnosť zálohovať komunikáciu. Jednotky RTU majú digitálne a analógové vstupy, reléové výstupy a vstupy na snímače teploty. Sú určené na jednoduché, v čase spojitú monitorovacie a riadiace úlohy.

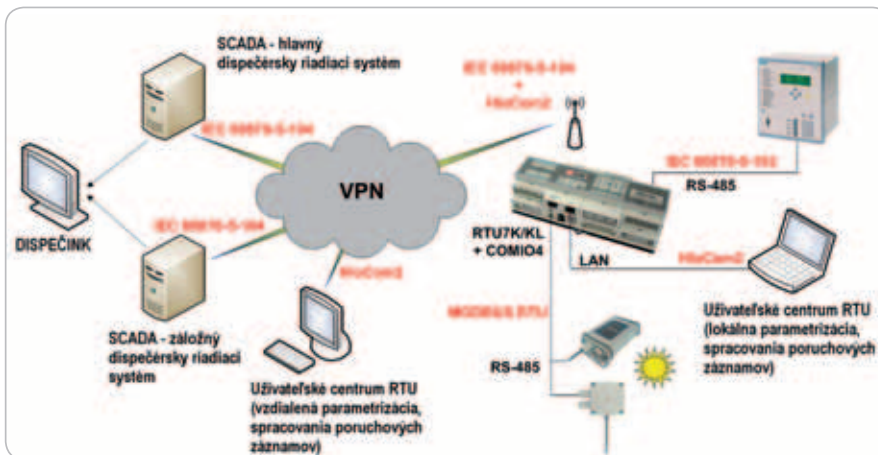
Novinkou na dispečerské riadenie obnoviteľných zdrojov je kompaktná jednotka RTU-7KL (obr. 1) vybavená snímačmi na meranie trojfázového prúdu a napätia, softvérom na vyhodnocovanie meraní, binárnymi vstupmi a výstupmi na signalizáciu, príp. ovládanie a ochranu, pripojených zariadení a indikáciou poruchových stavov. Táto jednotka tiež ponúka možnosť prenosu rýchlozáznamov priebehov signálov na analógových vstupoch spúšťaných poruchovými udalosťami, čo spolu s variabilitou komunikačného rozhrania umožňuje riešiť mnohé úlohy vysoko efektívne a výhodne z hľadiska ceny zariadenia.

Jej základné parametre sú zhodné s jednotkou RTU7K, odvodená jednotka RTU7KL je ešte osadená snímačmi s iným meracím rozsahom prúdu a napätia. Rovnako ako ďalšie kompaktné jednotky RTU, aj táto sa dodáva v plastovej škatuľke na montáž na lištu DIN. Oproti jednotke RTU7K je však škatuľka o jednu sekciu širšia (približne o jednu tretinu šírky, celková šírka je teda 210 mm).

Interná architektúra tejto jednotky je modulárna, vďaka čomu je veľmi flexibilná a možno ju prispôsobiť požiadavkám zákazníka. Príkladom je široké spektrum komunikačných rozhraní, napr. (E) GPRS, ethernet, RS-232 alebo RS-485, ktoré možno do jednotky osadiť v rôznych kombináciách a počtoch (obr. 2). Na jednotlivých komunikačných rozhraniach môžu byť nastavené rôzne komunikačné protokoly. Samozrejmosťou je rovnocenná súčasná komunikácia



Obr. 1 Kompaktná jednotka RTU7KL pre riadenie obnoviteľných zdrojov elektriny



Obr. 2 Komunikačné možnosti jednotky

n niekoľkých protokolov, napr. protokolom podľa STN EN 60870-5-104 do nadradeného systému a protokolom HioCom2 do parametrizačného softvéru (vzdialená parametrizácia, prenos meraných hodnôt a signálov, načítanie poruchových záznamov a parametrizácie, upgrade firmvéru atď.). Medzi ďalšie komunikačné možnosti patria rôzne spôsoby zálohovania komunikácie.

Firma ELVAC SK ponúka tiež kompletne vybavenie dispečerských centier. Riadiaci systém je postavený na báze systému SCADA Mikrodispečing. Je to softvér na sledovanie, riadenie a vyhodnocovanie procesov v reálnom čase, ktorý je vhodný predovšetkým na riadenie elektrických sietí veľmi vysokého, vysokého a nízkeho napätia, na úlohy v elektrických staniciach a v dispečerských centrách. Práve tu sa tento produkt už veľa rokov úspešne a účinne používa, pričom je priebežne zdokonaľovaný a rozvíjaný. Mikrodispečing je prevádzkovaný v desiatkach rozvodniach spoločnosti ČEZ Distribuce v Českej republike, ďalšie projekty sa realizujú alebo pripravujú.



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.

Řešení firmy Euchner pro identifikaci osob, autorizaci přístupu a náhradu hesel

Německá firma Euchner patří k předním světovým výrobcům komponent k zajištění bezpečnosti osob pracujících na strojních zařízeních, jako jsou bezpečnostní spínače, zámky, systémy a konfigurovatelná bezpečnostní vyhodnocovací zařízení. Nabídku doplňují v neposlední řadě i systémy elektronických klíčů, které tento článek podrobněji představí.

V průmyslové praxi se často setkáváme s potřebou identifikovat osoby pracující na jednotlivých pracovištích či strojích, případně jim povolit přístup jen na ta zařízení, na nichž jsou oprávněni pracovat. Nejčastěji se k tomuto účelu používá přihlášení do řídicího systému pomocí hesla, v lepším případě jedinečného pro každého uživatele. Pro zajištění ochrany proti vyrazení hesel bývá často implementován systém plovoucích pravidelně měněných hesel, na jehož provoz je nutno vynaložit značné náklady. U systémů zajištěných pevným heslem bývá nezdědká toto heslo všem známo, nebo dokonce napsáno či nalepeno na klávesnici či v blízkosti operátorského panelu, kde se zadává. Na základě požadavků a přání významných automobilek jsme před několika lety vyvinuli jiné řešení, postavené na elektronických klíčkách a jejich čtečkách v odolném průmyslovém provedení – systém Euchner EKS (Electronic Key System).

Každý klíč obsahuje RFID transpondér se světově unikátním sériovým číslem, jehož pomocí lze jednoznačně identifikovat každou osobu, která klíč proti podpisu obdrží. Tento kód je do čipu transpondéru vypalován laserem při výrobě, není možno jej později měnit, přeprogramovat nebo jinak vytvářet kopie klíčů. Navíc je na klíči paměťová oblast, do které lze libovolně zapisovat a číst uživatelská data. Může se jednat o úroveň přístupu, časovou platnost klíče, jméno či zaměstnanecké číslo operátora atd. Klíče se dodávají v několika barvách (žluté, červené, modré, zelené a černé) pro okamžitou vizuální kontrolu, do jaké skupiny uživatelů (operátor, seřizovač, ...) klíč patří. Čtečka má uvnitř pružné pero, aby byl klíč lehce držen uvnitř a mohl být přítomen po celou dobu práce se zařízením. Zahloubení pro zasunutí klíče je zcela utěsněno a nemůže dojít k přenosu nečistot a kapalin dovnitř čtečky, neboť komunikace s transpondérem probíhá bezdrátově přes plastovou stěnu pouzdra. Stupeň krytí je IP67. Na přední straně je také vícebarevná signalizační LED, která indikuje přítomnost klíče, platnost klíče, provozní chyby atd. Klíč lze vyjmout v jakýkoliv okamžik bez nebezpečí ztráty dat.

K čemu lze vlastně EKS v praxi využít? Například pro autorizaci přístupu, tedy pro ověření, zda má daná osoba právo či proškolení pracovat na daném zařízení. Dle jejího oprávnění jí kromě spuštění zařízení může být umožněno například i měnit procesní parametry. EKS se hodí také pro řízení jakosti a sledování, kdo se podílel na výrobě konkrétního kusu výrobku. To je v automobilovém průmyslu důležité hlavně u výrobků, které mají vliv na bezpečnost pasažérů, jako jsou například rámy sedadel nebo palivové nádrže. Časté jsou také aplikace tam, kde je třeba z důvodu ochrany zdraví při práci a zamezení dlouhému vykonávání jednotlivých pohybů sledovat, na jakém pracovišti a jako dlouho se pracovníci zdržují. Velmi oblíbené je použití EKS místo mechanických servisních klíčů, které lze relativně snadno kopírovat a navíc bývají rozšířeny u podstatně větší skupiny zaměstnanců, než bylo na počátku zamýšleno. Elektronické klíče EKS se hůře shánějí a díky kontrolnímu součtu počítanému mimo jiné ze světově unikátního sériového čísla není jejich kopírování možné. Použití EKS klíčů místo servisních hesel přináší také úspory nákladů na opakované vysílání servisního technika do místa instalace stroje, pokud je heslo vyraženo a zneužito uživatelem ke změně při uvádění do provozu pracně odladěných parametrů. Výhodné je také použití EKS pro povolení spuštění nebezpečných zařízení jako jsou například zdvihadla, divadelní technika, jeřáby, metací stroje pro čištění odlitků a další. EKS lze použít k přihlášení i tam, kde není žádný operátorský panel, například ze zadní strany linek, pro autorizaci vstupu dovnitř. Také tam, kde se pracuje v rukavicích, je EKS lepší řešení, než zadávání hesla přes dotykovou obrazovku.

Zajímavé je také srovnání systému EKS s obyčejnými RFID identifikačními kartami, jaké se používají u docházkových systémů. Toto řešení má jisté slabiny. Karta je rozměrná, citlivá na poškození a obvykle není barevně odlišená. Problematické je i nošení v pouzdře na krku – kvůli integrované anténě do ní nelze totiž udělat otvor pro zavěšení na klíče. Má-li být karta ve štěrbinové čtečce přítomna po celou dobu, kdy je u zařízení přítomen operátor, musí být karta z pouzdra vyjmuta. Také štěrbinové čtečky obvykle nejsou svým mechanickým provedením určené pro náročné průmyslové prostředí, nemluvě o odolnosti elektroniky vůči elektromagnetickému rušení. V neposlední řadě nebývají tyto čtečky zpravidla vybaveny datovými rozhraními, běžně používanými na řídicích systémech strojů a zařízení, jako například Profibus nebo Profinet. Zcela jistě pak nebývají tato zařízení opatřena bezpečnostními dvoukanalovými výstupy. Systémy Euchner EKS se vyskytují v mnoha variantách, dále se seznámíme s jejich základními vlastnostmi.

EKS s datovým rozhraním



Obr. 1 Euchner EKS.

Základní variantou jsou systémy EKS vybavené datovým rozhraním pro připojení k nadřazenému řídicímu systému (obr.1). Zde se EKS chová čistě jako čtečka/zapísačka, bez jakékoliv vnitřní inteligence či spínací logiky, a to zcela záměrně, aby jej bylo možno použít jakýmkoliv způsobem. To vyžaduje integraci již během konstrukce linky či zařízení, stanovení vhodného formátu dat na klíči, způsobu jejich vyhodnocení atd. Odměnou je absolutní volnost a flexibilita.

Dostupná jsou tyto datová rozhraní: sériová linka RS232/422, USB, Profibus DP, Profinet a Ethernet TCP/IP. Pro usnadnění integrace jsou dostupné ActiveX moduly a GSD/GSDML soubory. Pro administraci a zápis klíčů nabízíme databázový software EKM, k jednoduché editaci obsahu klíče po jednotlivých bytech slouží software Transponder Coding, který je zdarma.

EKS Light pro snadnou integraci

Pro jednodušší aplikace a tam, kde je požadována extrémně snadná integrace, je vhodný EKS Light. Typické je to hlavně u rekonstrukcí strojů nebo doplnění na stávající již provozované zařízení, kde není změna software a programování komunikace možná. EKS Light používá stejné klíče, ale místo datového rozhraní má paralelní 4 bitový výstup, tedy vlastně 4 digitální výstupy, jejichž kombinací je schopen ihned po zasunutí klíče signalizovat číslo od 0 do 15 uložené na klíči. Čtení unikátního sériového čísla ani zápis dat do klíče není možný. EKS Light tedy není jen čtečka/zapísačka, je to systém s vnitřní inteligencí, který po vložení klíče spíná výstupy, kterými lze ovládat další zařízení (odemčení zámku dveří, propojení s nadřazeným řídicím systémem,...). Zápis dat do klíčů je možný přes EKS s rozhraním USB, za pomoci software EKM Light. Klíče lze také objednat za příplatek již naprogramované. Kromě čísla 0 až 15, které bývá obvykle interpretováno jako úroveň přístupu, v malých pracovních skupinách i jako číslo zaměstnance, lze do klíče uložit 10 bitový (1024 hodnot) kód střediska. Stejný kód se nastavuje pomocí DIP přepínačů na čtečce. Čtečka pak akceptuje

jen ty klíče, které mají stejný kód. Tímto způsobem je možno například v rámci jednoho závodu vytvořit 1024 skupin lidí po 16 a zabránit tak seřizovačům z jedné haly s jedním typem strojů provádět neautorizované změny jinde, kde na to nejsou proškoleni. Je možné také vytvářet klíče, které jsou akceptovány na jediném stroji, na skupině strojů nebo všude.



Obr. 2 Euchner EKS Light v modulárním provedení

EKS Light existuje také v modulárním provedení (obr.2), u kterého se vyhodnocovací elektronika umísťuje na DIN lištu do rozvaděče a hlava pro zavěšení klíče obsahuje jen anténu a LED indikátor, takže je výrazně menší a lze ji snadno instalovat do běžného „tlačítkového“ otvoru o průměru 22mm. To je ideální pro rychlou náhradu servisních klíčů naším systémem. Materiál čtecí hlavy má FDA certifikaci, takže ji lze použít i v potravinářství a dalších oborech s přísnými hygienickými normami.

EKS FSA pro bezpečné odhlášení

Tam, kde je EKS nebo EKS Light použito pro bezpečnostně relevantní aplikace, například pro povolení aktivace nebezpečných seřizovacích režimů nebo pohybů, je vhodné použít provedení FSA. FSA má zdvojenou vnitřní elektroniku a je vybaveno navíc dvojicí rozpínacích kontaktů. Při vytažení klíče kontakty rozepnou a jsou-li správně a bezpečně dvoukanálově vyhodnoceny (bezpečnostní relé nebo PLC), mohou být použity buď k zastavení stroje nebo k aktivaci bezpečného automatického režimu.

CKS pro nejvyšší bezpečnost



Obr. 3 Euchner CKS

Vzhledem velmi podobný EKS, ale funkčně zcela odlišný, je systém CKS (obr.3). Na rozdíl od EKS a EKS Light se nejedná o identifikační systém pracující s neomezeným počtem klíčů, ale o bezpečnostní systém dosahující PLe dle ČSN EN ISO 13849-1 reagující na jeden jediný předem naučený klíč. Lze tak například povolit přístup jediné osobě, nebo mohou CKS používat například údržbáři nebo servisní technici, kteří si při vstupu do nebezpečného prostoru klíč vytáhnou a vezmou si jej s sebou. I když dojde k nechtěnému zavření bezpečnostních dveří a někdo se pokusí zařízení spustit, je to bez vloženého klíče nemožné. Na rozdíl od běžně používaných visacích zámků, kde je možné si opatřit kopii mechanického klíče. CKS lze také použít pro řízení práv zastavit výrobní proces, k přemostění bezpečnostních spínačů na dveřích atd.

EUCHNER

EUCHNER electric s.r.o.

pobočka fy EUCHNER pro CZ/SK
Videňská 134/102
619 00 Brno, Česká republika
Tel.: +420 533 443 150, 152
Fax: +420 533 443 153
info@euchner.cz
www.euchner.cz

Bezpečnostní technologie pro strojní zařízení

www.euchner.cz



MGB

Multifunctional Gate Box

- ▶ Bezpečnostní systém pro bezpečnostní dveře
- ▶ Snadná montáž a integrace do Vašeho bezpečnostního konceptu
- ▶ Modulární konstrukce s integrovanými ovládacími prvky pro zákaznické aplikace
- ▶ Maximální bezpečnost a odolnost proti neoprávněné manipulaci
- ▶ Robustní provedení a atraktivní design



EUCHNER

More than safety.

EUCHNER ELECTRIC S.R.O. | VÍDEŇSKÁ 134/102 | 61900 BRNO | TEL. 533 443 150 | INFO@EUCHNER.CZ

Radikálna miniaturizácia v technike pripájania dosiek plošných spojov

Technologická skupina HARTING rozširuje flexibilitu v oblasti priemyselnej elektroniky inovačnou technikou pripájania dosiek plošných spojov. Produktová skupina har-flexicon® je teraz dostupná aj vo veľkosti rastra 1,27 mm a 2,54 mm.

Technologická skupina HARTING ďalej rozširuje portfólio svoriek a konektorov pre dosky plošných spojov. Efektívne tak podporuje trend modularizácie a miniaturizácie v oblasti priemyselnej elektroniky. Vývojom výrobkov sa otvára maximálna miera slobody pri riešení konštrukčného usporiadania.

S veľkosťou rastra 1,27 mm je najmenší konektor pre dosky plošných spojov z produktovej skupiny har-flexicon® extrémne miniaturizovaný a tým jedinečný na trhu v segmente techniky pripájania jednotlivých vodičov s možnosťou montáže priamo na mieste. Na zvýšenie hustoty kontaktov preniesla spoločnosť HARTING funkčnosť svoriek a konektorov pre dosky plošných spojov s bežnými veľkosťami rastra kontaktov, ako 3,5/3,81 mm a 5,0/5,08 mm, do menších rastrov kontaktov 1,27 mm a 2,54 mm pri zachovaní kvality vhodnej na priemyselné použitie.

Rýchle techniky pripájania bez skrutiek využívajúce silu pružiny pri zasúvaní a zárezové svorky (IDC) ponúkajú časovo úspornú montáž priamo na mieste aj bez špeciálneho náradia pri minimálnej veľkosti rastra.

Priebežná technika SMD umožňujúca natavovacie spájkovanie pripájacích prvkov na doske plošných spojov prináša vo výrobe jasnú výhodu nižších nákladov. Platí to aj pre osadzovanie a spájkovanie. Inovačné riešenia pritom zabezpečujú potrebnú pevnosť na doske plošných spojov.

Výrobky sú navyše k dispozícii pre vyššie prúdy a tým pre väčšie prierezy (1,5 mm² a 2,5 mm²) v krokoch rastra 3,50/3,81 mm a 5,00/5,08 mm.

Nové riešenia pre priemysel

Ústrednými oblasťami použitia týchto nových riešení pri jednožilovom zapájaní dosiek plošných spojov sú priemyselná automatizácia spoločne s meracou, riadiacou a regulačnou technikou (MSR), ale aj strojárstvo, energetika a dopravná technika. Priaznivý ohlas vyvolávajú vo všetkých odvetviach, v ktorých sa používajú elektrické a elektronické prístroje, ako sú riadiace systémy, pohony, snímače, akčné členy či konštrukčné skupiny rozhraní.

Lennart Koch

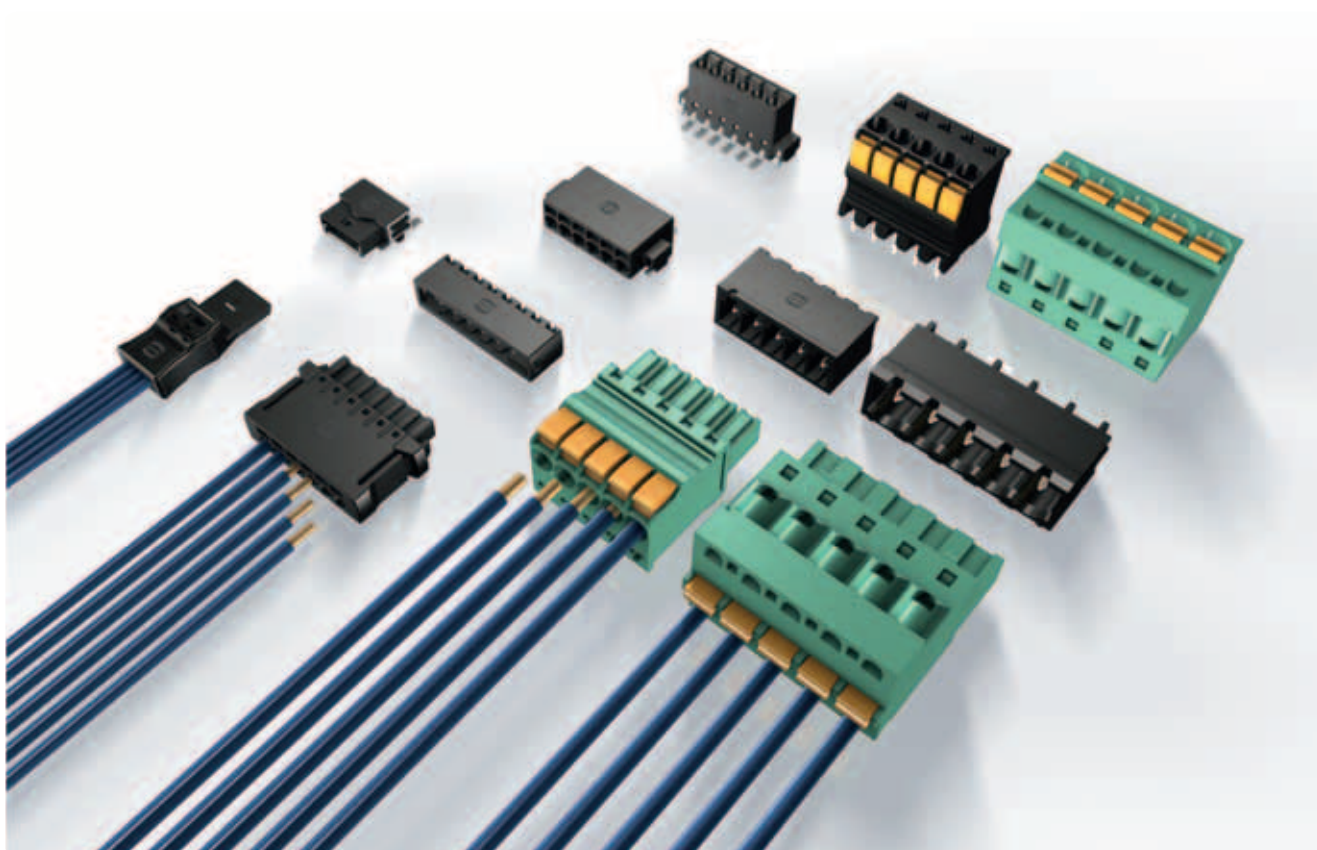
Product Manager Device Connectivity HARTING



Pushing Performance

HARTING s.r.o.

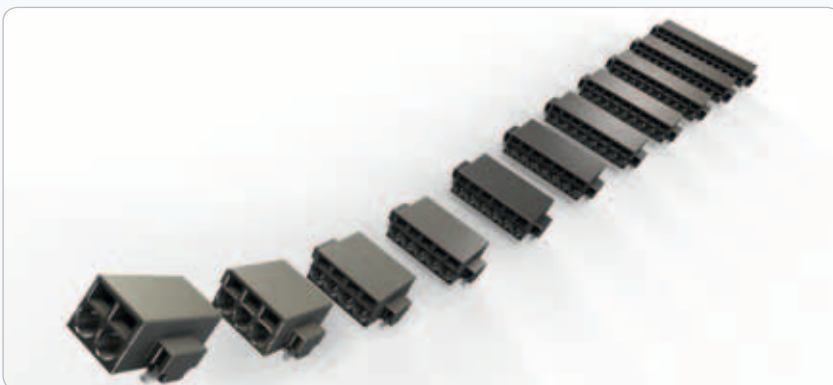
J. Simora 5, 940 52 Nové Zámky
Tel.: +421 356 493 993
sk@HARTING.com
www.HARTING.sk, www.HARTING.com



Rozoberateľné prepojenia individuálnych vodičov na doskách plošných spojov



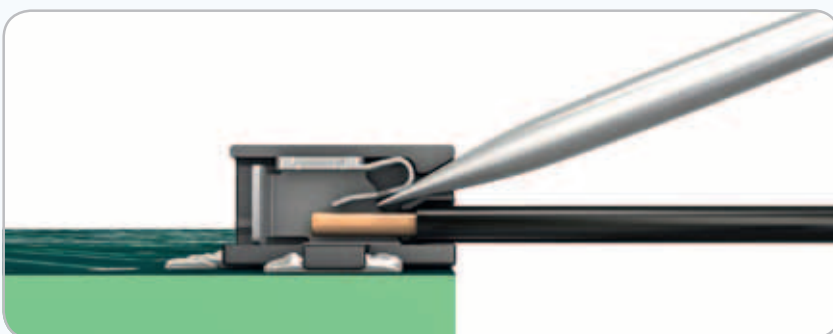
Najmenší z rady har-flexicon® má raster len 1,27 mm. Ponúka 4 kontakty v jednej rade, ktorá sa dá pohodlne a rýchlo pripojiť k samotným vodičom pomocou IDC technológie. Protikus sa spája SMT technológiou a obsahuje po stranách dva úchyty pre vyššiu stabilitu na PCB.



Nová rada har-flexicon® má štandardný raster 2,54 mm. Má rozsah už od iba dvoch až do dvanásť kontaktov a to celkom v štyroch rôznych prevedeniach:

Klasický dvojdielny konektor alebo jednodielny PCB terminál blok, vždy s horizontálnou alebo vertikálnou orientáciou.

Na snímku je jednodielny PCB terminál blok v horizontálnom prevedení. Horný obdĺžnikový otvor slúži pre skrutkovač, vodič sa upevňuje a vyťahuje pomocou Push-technológie. Protikus sa opäť spája SMT technológiou a po stranách má dva úchyty pre vyššiu stabilitu na PCB.



Push-in „pružinová“ technológia: detailný rez jednodielnym horizontálnym terminál blokom.

Detail SMT uchytenia na doske plošných spojov pre oba typy har-flexicon®- rozpojiteľného konektora a jednodielneho terminál bloku. Výhodou sú vodivé plošky ako meracie body, postranné stabilizačné úchyty a bočný „záмок“ proti samovoľnému vysunutiu konektora.



www.HARTING.cz

www.HARTING.com

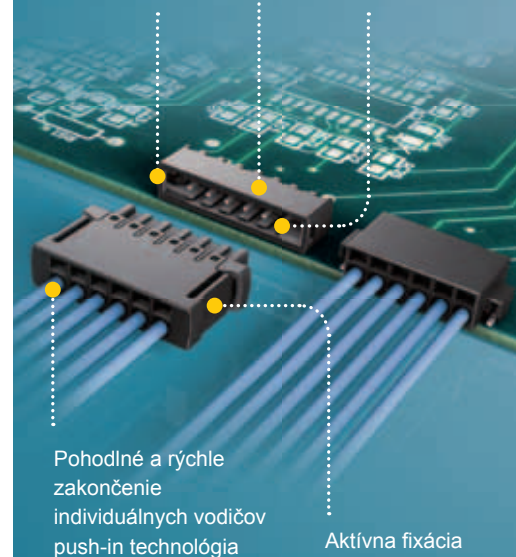
har-flexicon® 2.54

Pevné umiestnenie na DPS.
Flexibilné vo vašich aplikáciách.

Vhodné pre plne automatizovanú montáž a SMT reflow spájkovanie

Nízka výška konektora - 5 mm
a 2 až 12 kontaktov

Malá rozteč 2.54 mm



People | Power | Partnership

Toto – a ešte o veľa viac zo spoľahlivých prepojavacích technológií od HARTING-u a tiež prehľad noviniek môžete vidieť aj na:



Medzinárodný strojársky veľtrh
7.-11. októbra, Brno, Česká republika
Pavilón C, stánek 1



ELO SYS
15.-18. októbra, Trenčín, Slovensko
Pavilón 11, stánek 203



sps drives
26.-28. novembra, Norimberk, Nemecko
Pavilón 10, stánek 140

Nový monitorovací a diagnostický softvér

FL View, nový monitorovací a diagnostický softvér od spoločnosti Phoenix Contact, zobrazuje sieťovú topológiu a neustále monitoruje sieťový výkon všetkých zariadení pripojených do ethernetu a WLAN. Softvér poskytuje používateľom potrebný prehľad nielen pri prevádzke siete, ale takisto pri údržbe a nastavovaní. Vďaka tomu môžu prevádzkovatelia zabezpečiť vysokú dostupnosť siete a minimalizovať čas potrebný na nastavovanie a údržbu.



Monitorovací softvér automaticky deteguje všetkých účastníkov a podáva jasný prehľad o celej sieti bez ohľadu na jej veľkosť. Nepretržité diagnostické kontroly uľahčujú identifikáciu bežných sieťových chýb, ako sú duplicitné IP adresy, zahmlenie šírky pásma a chybné alebo nedostatočne výkonné káble. K dispozícii sú aj rôzne trendové funkcie na dlhodobé sledovanie parametrov, ako sú reakcie (ping) a chybovosť. Proaktívna reakcia zároveň zabezpečuje vysokú dostupnosť siete. Softvér je vhodný pre malé siete strojných zariadení, ako aj pre veľké a zložité systémy. S ohľadom na rôznu veľkosť sietí sú k dispozícii rôzne verzie softvéru. Tie možno rozširovať z maximálnych 32 účastníkov až na 512 účastníkov.

Softvér umožňuje používateľom zachovať si neustály prehľad o široko distribuovaných ethernetových sieťach vrátane distribuovaných komponentov. Vzhľadom na to, že beží v prostredí štandardných prehliadačov, umožňuje prístupovať k monitorovacím a diagnostickým funkciám z ľubovoľného počítača v sieti. Softvér je spracovaný v súlade s medzinárodnými normami pre siete, čo mu umožňuje monitorovať rôznorodé siete tvorené ethernetovými a WLAN prvkami rôznych výrobcov.

Pozývame vás do nášho stánku na veľtrhu ELO SYS v Trenčíne, pavilón P-7, stánek č. 50.

PHOENIX CONTACT
INSPIRING INNOVATIONS

PHOENIX CONTACT, s. r. o.
Mokrání záhon 4, 821 04 Bratislava
Tel.: +421 2 3210 1470
Fax: +421 2 3210 1479
obchod.sk@phoenixcontact.com
www.phoenixcontact.sk

SmartAXIS – moderní řízení v automatizaci

Japonská společnost IDEC přináší na trh absolutní novinku, která uživatelům poskytne unikátní vlastnosti a pokročilé funkce pro řízení menších a středně náročných automatizačních aplikací. SmartAXIS implementuje nový koncept využívající pouze řídicí jednotky bez rozšiřujících modulů, které lze vzájemně propojovat po Ethernetu. Integrovaná rozhraní USB, SD karta, Ethernet dokazují, že SmartAXIS drží krok se současnými technologickými trendy.



SmartAXIS je k dispozici ve dvou provedeních – jako dotykový displej s integrovaným PLC s Ethernetem nebo jako kompaktní PLC s vestavěnou decentralizací. V obou případech cena hardwaru navíc zahrnuje uživatelsky přívětivý software Automation Organizer.

Dotykový displej s integrovaným PLC SmartAXIS Touch je díky příznivé ceně a novým funkcím skvělým produktem pro menší aplikace, které byly dříve ovládány pouze tlačítky. Do monochromatického STN či barevného TFT dotykového displeje s úhlopříčkou 3,7" nebo 3,8" je zabudované plnohodnotné PLC s 12 I/O a integrovanými rozhraními Ethernet, RS232C, RS422/485, USB-A a USB-mini a 4 reléovými výstupy 10 A a 8 vstupy (6 DI/2 AI). Velká paměť neomezuje při programování – 48 KB je vyčleněno pro PLC a 5 MB pro dotykový displej. Programování probíhá přes USB. Pro čítání lze použít integrované vysokorychlostní čítače s frekvencí až 100 kHz.

Kompaktní PLC SmartAXIS Pro/Lite se 12, 24, 40, a 48 I/O Váš nadchne svými funkcemi. SmartAXIS Pro/Lite se vyznačuje rychlým zpracováním instrukcí 950 μ s na 1 000 programových kroků, velkou pamětí 12 KB až 48 KB a vysokorychlostními čítači s frekvencí až 100 kHz. Reléové výstupy 10 A umožňují například přímé připojení elektromagnetických solenoidových ventilů. K programování slouží USB port a pro uložení nebo přenos dat SD karta. Vzdálené I/O umožňují rozšířit počet vstupů a výstupů až na 144 připojením dalšího SmartAXIS modulu jako Slave zařízení. Dle typu PLC jsou integrované komunikace Ethernet, Modbus TCP, RS232C, RS422/485 a Modbus RTU. Verze SmartAXIS Pro má velký vestavěný displej s HMI funkcemi jako monitorování, alarmy, zobrazení a změna parametrů.

Nový řídicí systém SmartAXIS uvidíte na veletrhu ELO SYS v Trenčíne na stánku výhradního distributora firmy REM-Technik s.r.o. pavilón 10, stánek 129.



REM-Technik s.r.o.
Klíny 35, 615 00 Brno
www.rem-technik.cz

Novinky v produkcii ORBIT MERRET – výrobcu meracej a automatizačnej techniky

Meranie elektrických a neelektrických veličín bolo vždy nosným pilierom činnosti spoločnosti ORBIT MERRET so sídlom v Prahe. Aby mohla spoločnosť ponúkať svojim zákazníkom výrobky, ktoré zodpovedajú ich konkrétnym potrebám, spoločnosť neustále sleduje trendy priemyselného merania a automatizácie. Keďže v súčasnej dobe je stále zreteľnejší trend rozširovania logických automatov o meracie funkcie, spoločnosť ORBIT MERRET pristúpila k problému z druhej strany, t.j., rozhodla sa využiť svoje dlhoročné skúsenosti s výrobou meracích prístrojov a obohatiť tieto prístroje o funkcie logického riadenia.

Tak vznikla nová typová rada OMC 8000, t.j. PLC, ktoré je určené hlavne pre riadenie úloh, v ktorých je potrebné meranie.

PLC OMC 8000 je tvorený hlavným modulom, v prípade potreby aj rozširujúcimi modulmi, ktorých môže byť až 31 a môžu byť umiestnené v blízkosti hlavného modulu prípadne ďalej. Medzi najvzdialenejšími modulmi môže byť vzdialenosť až 40m. Hlavný modul môže byť napájaný napätím 230 V alebo 24 V. Obsahuje 3 logické vstupy a 6 univerzálnych vstupov, ktoré je možné programovo nakonfigurovať na :

- impulzné vstupy do 30V (čítače – PNP/NPN/kontakt)
- vstupy pre IRC (2x, do 500kHz)
- napäťové vstupy (do 30 VDC)
- prúdové vstupy (do 20mA)
- odporové vstupy (do 39000hm)
- vstupy pre odporové teplomery (Pt100, Pt1000, Ni1000)
- vstupy pre termočlánky (J,K,R,S,T, B,E,N,T)
- vstupy pre termistor (KTY81-2xx)
- RS485 pre komunikáciu s ďalšími zariadeniami (externý displej, operátorský panel a pod.)



Hlavný modul ďalej obsahuje 5 logických výstupov, ktoré môžu byť osadené piatimi relé alebo tranzistorami s otvoreným kolektorom, prípadne je možná kombinácia s analógovým výstupom. Veľmi zaujímavá je aj voľba výrobcu osadiť hlavný modul grafickým farebným displejom, ktorý umožňuje zobrazovať veľké množstvo farebne a graficky rozlíšených informácií z riadeného procesu, čím tento proces veľmi približuje obsluhu. V prípade, že tento displej nepostačuje, je možné cez rozhranie RS 485 k hlavnému modulu pripojiť HMI alebo veľkorozmerové zobrazovače v potrebnom počte.

OMC 8000 je vybavené rozhraním ETHERNET pre prepojenie s ďalšími PLC alebo nadradenými systémami. Vďaka možnosti ukladať dáta na micro SD kartu, môže PLC plniť aj funkciu dataloggera so 6 univerzálnymi vstupmi. Čo sa týka rozširujúcich modulov, sú k dispozícii moduly digitálnych a analógových vstupov a výstupov, prípadne kombinovaných vstupov a výstupov. Pripravujú sa aj moduly so vstupmi pre tenzometre, AC signály a tiež komunikačné moduly. Ako vývojové prostredie bol pre OMC 8000 zvolený program MULTIPROG (od firmy KW software), ktorý umožňuje programovanie podľa EN 61131-3, t.j. pomocou zoznamu inštrukcií (IL), štruktúrovaného textu (ST), priečkového diagramu (LD), funkčných blokov (FB), sekvenčného diagramu (ST).

V súčasnej dobe sa pripravuje nová generácia PLC, ktorá ponúkne trikrát väčší výpočtový výkon, rozšírené možnosti analýzy a ladenia programu, viac pamäte pre užívateľský program aj dáta.

Pri ladení prirubnú funkcie ako sú breakpointy a nahranie zmien užívateľskej aplikácie počas jej behu. Okrem toho základný modul ponúkne protokol Modbus over TCP/IP, jednoduché webové rozhranie pre vzdialenú vizualizáciu alebo obsluhu, či vzdialenú plochu grafického rozhrania.

Z uvedeného výpočtu možností je zjavné, že OMC 8000 svojou koncepciou pomôže mnohým technikom pri riešení úloh v oblasti merania, regulácie a automatizácie menších zariadení ale aj väčších technologických celkov.



Ďalším zaujímavým zariadením, ktoré pripravuje firma ORBIT MERRET do výroby, je bezpapierový zapisovač OMR700. Jedná sa o univerzálny modulový zapisovač, určený do väčšiny technológií a prevádzok, kde je potrebné zaznamenávať väčšie množstvo rôznych elektrických i neelektrických veličín. Pri vývoji zapisovača je kladený dôraz na univerzalitu

a intuitívne ovládanie. Zvolená modulová koncepcia umožní užívateľovi ľubovoľne využiť všetky osem pozícií na osadenie vstupných a výstupných kariet podľa potreby toho-ktorého procesu. Takto bude možné v maximálnej konfigurácii zapisovačom merať a zaznamenávať dáta až na 96 kanáloch, prípadne (pri menšom počte kanálov) výstupmi kontrolovať a regulovať merané veličiny, čo bude pre technikov iste veľmi zaujímavé, hlavne pri zväžení priaznivej ceny. Okrem bohatých možností vstupných kariet (karty analógových vstupov, univerzálnych vstupov, čítačov, logických vstupov, impulzných vstupov, AC/PWR vstupov) bude zariadenie disponovať aj rôznymi výstupnými kartami (výstupy releové, OC, SSR, analógové výstupy, PROFIBUS). Tak, ako všetky prístroje ORBIT MERRET, bude i zapisovač plne kompatibilný s jednoduchým ale výkonným programom OM Link, ktorý je možné využívať tak na nastavovanie, ako aj na vizualizáciu procesu merania.

Pozývame vás do nášho stánku na veľtrhu ELO SYS v Trenčíne, pavilón 1-poschodie, stánok č. 17.

Tech Reg

Ing. Miroslav Ziman

TechReg, s.r.o.

Námestie republiky 19, 984 01 Lučenec
Tel., fax: +421 47 4331592
Fax: +421 47 4512708
techreg@techreg.sk, www.techreg.sk



KELLER AG na ELO SYS v Trenčíne (15. – 18.10.2013) - Pavilón 7, Stánek 42

Tento rok se opět na veletrhu ELO SYS v Trenčíne představí švýcarská firma KELLER AG, která patří mezi přední evropské výrobce izolovaných tlakových snímačů a převodníků tlaku na piezorezistivní bázi.



Stánek společnosti KELLER AG představí nejen klasický sortiment digitálních manometrů, kalibrátorů tlaku, precizních převodníků tlaku, které jsou kompenzovány pomocí mikroprocesoru, ale také produkty z oblasti měření výšek hladiny kapalin, sběračů dat a především Vás seznámí s autonomním měřicím přístrojem s dálkovým přenosem dat

prostřednictvím sítě GSM-2. Zároveň se zde můžete získat informace o nové řadě produktů LINIE-Y a série 21C a 21D.

Přednostmi produktů firmy KELLER jsou jak velká variabilita provedení (dle přání a požadavků zákazníka), ale hlavně pověstná vysoká švýcarská kvalita a přesnost produktů, která nikdy nezklame.

www.keller-druck.cz

KELLER

*Symfonie
digitální
techniky
měření tlaku*

Keller GmbH
Kancelář ČR / SR
Družstevní 432, 747 19 Bohuslavice
Tel.: 553 650 813, Fax: 553 650 814, www.keller-druck.cz



19. ROČNÍK MEDZINÁRODNÉHO VELETRHU ELEKTROTECHNIKY, ELEKTRONIKY, ENERGETIKY A TELEKOMUNIKÁCIÍ

15. – 18. 10. 2013

Výstaviisko Trenčín

EXPO CENTER a.s., Pod Sokolicami 43, 911 01 Trenčín, SR
tel.: +421 32 770 43 32, e-mail: dchrenkova@expocenter.sk

www.expocenter.sk



Aký je rozdiel medzi tlačidlom núdzového zastavenia a tlačidlom núdzového vypnutia?

Schneider Electric, globálny špecialista v manažmente energií, poukazuje na dôležitosť používania bezpečnostných hríbových ovládacích tlačidiel s funkciou proti oklamaniu. Tiež vyzdvihuje výhody týchto tlačidiel a poukazuje na ich zvýšenú spoľahlivosť v aplikáciách ohrozujúcich život a majetok. Ponuka Schneider Electric obsahuje dva typy bezpečnostných hríbových ovládacích tlačidiel: núdzové vypnutie s aretáciou, resp. núdzové zastavenie s aretáciou a funkciou proti oklamaniu.

Núdzové vypnutie s aretáciou

Tieto hríbové ovládacie tlačidlá majú priame spínanie. Rýchlosť otvárania rozpínacieho NC kontaktu, a teda vygenerovanie vypínacieho príkazu, závisí od rýchlosti, ktorou sa tlačidlo stláča. Vypínací príkaz môže byť (za istých podmienok) vygenerovaný skôr, ako sa aktivuje mechanizmus aretácie – v takomto prípade vznikne chvilkový vypínací príkaz bez mechanického zablokovania ovládacieho tlačidla. Tento stav vo väčšine prípadov nenastane vôbec, avšak treba brať do úvahy, že v tomto prípade ide o bezpečnosť osôb a majetku.

Núdzové zastavenie s aretáciou a funkciou proti oklamaniu

Tieto hríbové ovládacie tlačidlá majú tiež priame spínanie. Otváranie rozpínacieho NC kontaktu a aktivovanie mechanizmu aretácie nezávisia od rýchlosti, ktorou je tlačidlo stláčané. Uchovaná energia v pružine je využitá na spoľahlivé aktivovanie mechanizmu aretácie a na rozopnutie rozpínacích NC kontaktov. Takže sa nemôže stať, že mechanizmus sa aktivuje a rozpínací NC kontakt sa neotvorí a naopak, že mechanizmus sa neaktivuje a rozpínací NC kontakt sa otvorí. Tieto tlačidlá poskytujú vyššiu ochranu osôb a majetku.



Obr. Skrinka s tlačidlom núdzového zastavenia s aretáciou a funkciou proti oklamaniu Harmony XALK178.

Aký je postoj legislatívy a smerníc k týmto dvom typom tlačidiel?

Funkcia núdzového zastavenia s ochranou proti oklamaniu je definovaná v smerniciach o strojových zariadeniach 2006/42/EC, EN/IEC 60204-1 a EN ISO 13850, ktoré ju aj vyžadujú. Smernica IEN/IEC 60947-5-5 pritom bližšie špecifikuje požiadavky na zariadenia, používané na vyvolanie funkcie núdzového zastavenia.

Tieto smernice zakazujú použitie takých tlačidiel, pri ktorých by mohla nastať situácia, keď sa tlačidlo zaaretuje bez odoslania vypínacieho príkazu „OFF (stop)“ alebo naopak, že odošle vypínací



príkaz „OFF (stop)“ skôr, ako sa zaaretuje. Funkcia núdzového zastavenia je doplnkovým bezpečnostným opatrením, ktoré sa používa na minimalizáciu hroziaceho nebezpečenstva spojeného s obsluhou strojov.

Núdzové vypnutie strojov je definované v smernici EN/IEC 60204-1 a pre elektrické inštalácie v budovách v smernici IEC 60364-5-53. Je určené na použitie na miestach, kde treba minimalizovať nebezpečenstvo úrazu elektrickým šokom alebo požiarom spôsobeným elektrinou. Zariadenia určené na núdzové vypnutie musia mať funkciu aretácie. Aj keď nie je v tejto norme priama požiadavka na funkciu proti oklamaniu, sú zariadenia s touto funkciou povolené a dokázateľne bezpečnejšie. Vzniká tu totiž menšie riziko, že napájanie bude chvilково odpojené bez toho, aby sa zariadenie zaaretovalo.

Schneider Electric odporúča použitie tlačidiel núdzového zastavenia s funkciou proti oklamaniu vo všetkých typoch aplikácií, nakoľko si treba uvedomiť, že zakaždým ide práve o ľudský život alebo ochranu nášho majetku.



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

Kariéra v EUCHNER electric

Firma EUCHNER je přední světový výrobce komponent pro průmyslovou automatizaci, zejména bezpečnostních spínačů, zámků a systémů pro strojní zařízení. Klademe velký důraz na špičkové provedení, kvalitu a inovace.

Aktuálně hledáme kolegu na následující pozici:

SALES ENGINEER pro Slovensko

Požadujeme profesionální a přátelské vystupování, aktivní a samostatný přístup k práci a zkušenosti z oblasti průmyslové automatizace.

EUCHNER
More than safety.

Více informací získáte zde:

EUCHNER electric s.r.o.

Videňská 134/102, 619 00 Brno
ing. František Blažek
Tel: 00420 722 018 722
frantisek.blazek@euchner.cz
www.euchner.cz

Eaton představuje nové kompaktné PLC pro automatizační řešení

Eaton Electric s.r.o., popřední výrobce a distributor elektrotechnického zařízení, uvádá na slovenský trh nové kompaktné PLC XC152 pro efektivní a jednoduchou automatizaci v průmyslové výrobě. Přednostmi této novinky jsou velká interní paměť (64 MB) s možností rozšíření o vonkajší paměťové médium, ale i různé komunikační rozhraní jako například SmartWire-DT pro specifické potřeby konkrétní výrobní převáděčky.



PLC se nejčastěji používá na automatizaci procesů ve výrobě, především na řízení strojů a výrobních linií v reálném čase. Kompaktní PLC XC152 podporují inteligentní a modulární koncepci automatizace s lokálními PLC a různými komunikačními rozhraními,

ako sú napríklad SmartWire-DT, CANopen, RS232, RS485 alebo Profibus a Ethernet. Sú navrhnuté tak, aby zabezpečovali potrebnú flexibilitu rozhraní nákladovo efektívnych riešení. PLC beží na operačnom systéme Windows CE 5. Poháňa ho CPU s 32-bitovým procesorom s taktom 400 MHz. Interná pamäť s veľkosťou 64 MB je vďaka SD slotu jednoducho rozšíriteľná o vonkajšie pamäťové médium. PLC je dodávané buď s CANopen (master / slave) alebo Profibus (DP / MPI master) rozhraním a je možné ho doplniť aj o komunikačné rozhranie SmartWire-DT.

www.eaton-electric.sk

Zabudovateľné PC radu CX2000

Beckhoff rozšíril zabudovateľné PC CX o nový rad CX2000 s veľmi vysokým výkonom procesorov. Sú to CX2020, CX2030 a CX2040. Ako všetky modely radu CX umožňujú priame pripojenie inteligentných svoriek.



Model CX2020 obsahuje procesor Intel® Celeron® 1,4 GHz, model CX2030 procesor 1,5 GHz Intel® Core™ i7 dual-core. Modely sú bez ventilátora a nemajú žiadne rotačné časti. Model CX2040 obsahuje procesor 2,1

GHz Intel® Core™ i7 quad-core. Vzhľadom na vysoký výkon je CX2040 vybavený ventilátorom s guľôčkovými ložiskami a so sledovaním rýchlosti. Modely CX2020 a CX2030 majú 2 GB pamäť RAM ako štandard, voliteľne až 4 GB. Model CX2040 je už štandardne vybavený 4 GB pamäťou RAM. Operačný systém je zavádzaný z flash pamätevej karty CFast s veľkosťou 8 GB.

Základná konfigurácia CX2000 obsahuje pamäťovú kartu CFast, dva nezávislé Gbit ethernetové porty, štyri USB 2.0 a DVI-I rozhranie. Základný modul s CPU obsahuje 128 kB perzistentnú dátovú pamäť NOVRAM pre prípady, keď nie je použitá UPS.

Operačným systémom je Microsoft Windows Embedded Standard 7 P. Vďaka automatizačnému softvéru TwinCAT sa zo systému CX2020 stáva výkonný PLC a MotionControl systém. Pre vysoký výkon možno CX2000 použiť spolu s TwinCAT NC I na interpoláciu 3D.

CPU modul je napájaný napájacím modulom CX2100, ktorý je pripojený k pravej strane CPU. Medzi napájací modul a CPU modul môžu byť pripojené dva ďalšie moduly CFast pamäťových kariet (CX2550-0010). Celkom tak môžu byť použité až tri CFast karty. Keď je použitá viac ako jedna CFast karta, možno použiť zabezpečenie dát pomocou RAID.

Rozšírený rozsah prevádzkových teplôt od -25 °C do + 60 °C umožňuje použitie CX2000 v klimaticky náročných podmienkach. Beckhoff CX2000 je určený na riadenie strojov, ako aj na široké spektrum automatizačných úloh.

www.dyger.sk

Model na predpovedanie dopytu a ceny energie sa osvedčil v praxi

Na Univerzite Komenského v Bratislave (UK) vytvorili unikátny model, prostredníctvom ktorého možno predpovedať dopyt a cenu elektrickej energie. „Vďaka tomuto nástroju by mali ušetriť jednak výrobcovia a obchodníci s elektrinou, veľkí odberatelia, ale v neposlednom rade i domácnosti,“ hovorí o prínose modelu jeho autor Mgr. Ján Smoleň, študent doktorandského štúdia Fakulty manažmentu UK. Dodal, že model je zaujímavý aj pre regulátora, „keďže poukazuje na množstvo trendov a zákonitostí, ktoré možno na trhu sledovať“. Model na predpovedanie cien elektriny na veľkoobchodnom trhu priamo vychádza z modelu na predpovedanie dopytu, zároveň však zohľadňuje niekoľko inovatívnych prvkov. Medzi ne patria napríklad faktor nízkych a vysokých teplôt, zvyšujúci dopyt po elektrine či zakomponovanie odstavok jadrových blokov, ktoré vedú k nárastu ceny elektriny, keďže stupňujú nároky na výrobu z ostatných zdrojov. Časť modelu, predovšetkým v oblasti predpovedania dopytu po elektrine, boli už overované aj v praxi – v spoločnosti Slovenské elektrárne – so záverom, že tento model predpovedá dopyt lepšie ako externé riešenie, ktoré sa používalo v minulosti.

www.euractiv.sk

TGS Precision netajú svoj elán!

Ako chlapec trávil zakladateľ spoločnosti TGS Precision, Bryan Schmidt, svoje letné prázdniny s rodičmi v Tennessee. Keď pred dvomi rokmi založil svoju firmu, tento 23-ročný mladík sa vrátil späť, pretože ho lákal život vonku v prírode, ako aj štátne daňové stimuly.



„Máme osem vertikálnych obrábacích centier VF-2 Haas, jedno VF-4 a VF-3YT,“ hovorí. „Máme tiež sústružnícke centrá Haas ST-10 a ST-20. Stroje od firmy Haas sú základom podnikania a zohrávajú významnú úlohu v našej práci, ktorú robíme pre odvetvie výroby lodí a ostatné odvetvia priemyslu vrátane niekoľkých dobre známych firiem z oblasti spracovania potravín.“

TGS sa tiež diverzifikovala do takých odvetví, ako sú automobilový priemysel a medicína, čo znamená, že stroje Haas režu kovy, ako hliníková a uhlíková oceľ 1045, tvrdé zliatiny Hascor, Inconel a nástrojovú oceľ P20. „Sme flexibilní“ hovorí B. Schmidt, „nielen čo sa týka pracovnej sily, ale aj vďaka strojom Haas, ktoré umožňujú rýchle nastavenie. Ba čo viac, naše štvorosové stoly ponúkajú kapacitu na zníženie počtu operácií na opracovanie dielu a redukovávajú časy cyklov. Každý z mojich kolegov vie ovládať stroje Haas, preto sa môžu na strojoch navzájom sriedať.“

Veľkosti sérií sa v spoločnosti TGS Precision pohybujú od jedného alebo dvoch kusov až po niekoľko tisíc. Upínacie prvky zohrávajú dôležitú úlohu pri spracovaní väčších výrobných dávok, pretože umožňujú zhotoviť osem až 42 obrobkov naraz. Jednoduchým nastavením dvoch zverákov súbežne vedľa seba možno vykonávať prvé a druhé úkony obrábania v rovnakom čase.

„Stroje Haas urobia čokoľvek! A povolenú odchýlku udržia vo dne v noci. Ak ich budete správne používať a nerozbijete ich, zostanú s vami večne, čo je vzhľadom na ich cenu úžasné. To, čo zaplatíte za obrábacie centrum Haas, je polovica, čo iní platia za určité japonské modely. A práve to bol jeden z faktorov, ktorý prispel k nášmu rýchlemu rastu.“ Počas mojej návštevy sú v prevádzke všetky stroje. Jedno vertikálne obrábacie centrum VF-2 pracuje na výrobe série v počte 4 000 dielov určených pre zdravotníctvo. Stroj bude bežať vkuse 10 dní, vyrábajúc ten istý diel. K ďalším súčiastkam, ktoré sa tu v rovnakom čase obrábajú, patria základové dosky prevodoviek a rôzne hydraulické valce pre lodný priemysel.

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



www.haascnc.com



Kapacitné tlačidlo K50. Jednoduché spúšťanie procesov aj v náročných podmienkach.

MARPEX

Športovcov 672
018 41 Dubnica nad Váhom
tel./fax: +421 42 4440010-1
mobil: +421 903 214 610
e-mail: marpex@marpex.sk
www.marpex.sk

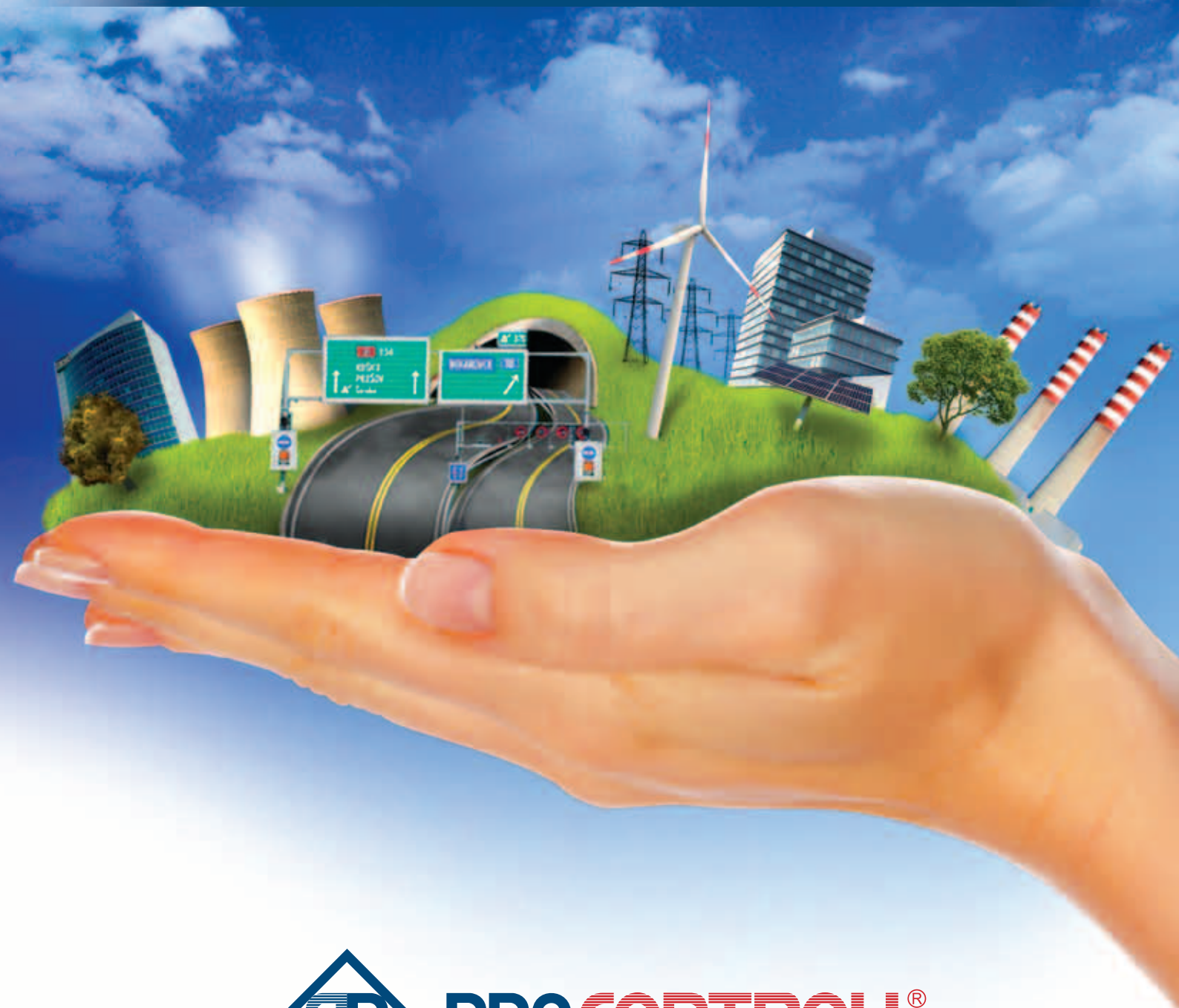
BANNER

ELOS

TECHNOLÓGIE POD KONTROLOU

Napájanie zariadení elektrickou energiou, osvetlenie
Priemyselná automatizácia
Meranie a regulácia

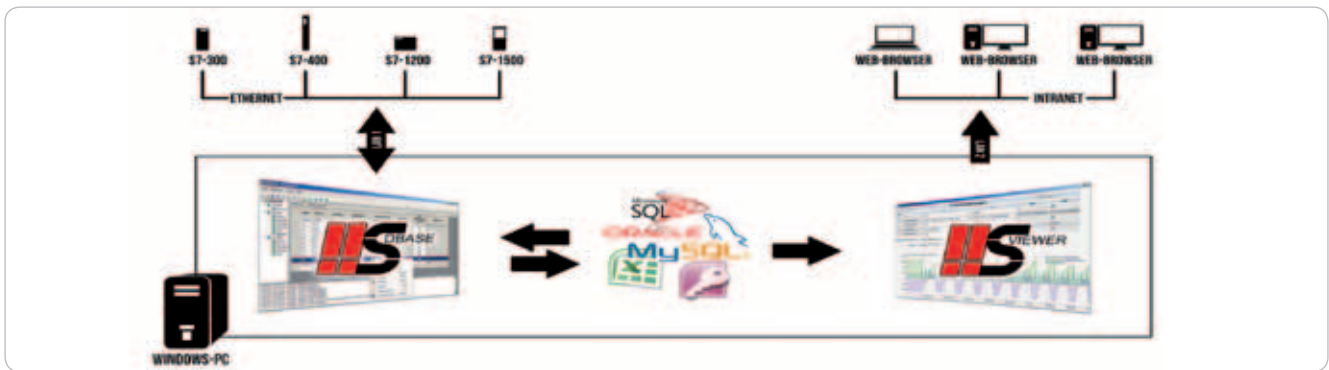
ŠTÚDIE | PROJEKTY | DODÁVKY | MONTÁŽ | OŽIVENIE | SERVIS



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

Spojenie S7 s databázou bez programovania

Jednoduché logovanie z PLC typu S7, kompletný zber výrobných údajov z linky alebo riadenie dávok a receptúr. Ako realizovať tieto čoraz častejšie požiadavky? Firma ControlSystem predstavuje SW produkt *HSDBASE*, ktorý tieto komplexné úlohy rieši jednoducho a ekonomicky výhodne.



HSDBASE

Základným prvkom riešenia je SW modul *HSDBASE*, ktorý realizuje komunikačné spojenie s riadiacimi systémami Simatic S7 alebo VIPA, vybavenými ethernetovými portmi. Na spojenie možno využiť aj komunikačné adaptéry MPI/PROFIBUS na ethernet, napr. ACCON-NetLink-PRO compact.

Instalácia a obsluha SW je veľmi jednoduchá a spočíva v správnej parametrizácii programu. Každý spracovaný údaj je definovaný IP adresou PLC a adresou premennej v pamäti CPU. Na zápis údajov do databázy možno zvoliť niekoľko spôsobov. Najčastejší je cyklický zápis údajov, pri ktorom sa premenné z PLC ukladajú do databázy v nastavených časových intervaloch. Okrem tejto metódy sa dá využiť zápis riadený triggerom alebo zápis pri zmene hodnoty premennej v PLC. Na obojsmernú komunikáciu medzi databázou a PLC, napr. na čítanie a zápis receptúr, je určený tzv. mód read and write.

Údaje možno ukladať v rôznych formátoch a v rôznych databázach (CSV, MySQL, Access, MS SQL a Oracle). Veľkou výhodou je automatické vytváranie databázových tabuliek, takže databázu netreba špeciálne programovať. Ak je počítač, do ktorého sa zaznamenávajú údaje, pripojený do podnikovej siete, dajú sa uložené údaje využiť na replikáciu do iných systémov, napr. MES a ERP.

Typické aplikácie

Jednoduchý datalogger je bežná aplikácia modulu *HSDBASE*, pri ktorej sa údaje prečítané z PLC zapisujú do formátu MS Excel (CSV). Príkladom môže byť meracia stanica alebo testovacie zariadenie hotových výrobkov.

Komplexnejšie využitie možností produktu vzniká pri požiadavke na archiváciu údajov z celého výrobného zariadenia vrátane sériových čísel produktov, prevádzkového stavu zariadenia a poruchových hlásení. Pri takýchto aplikáciách je *HSDBASE* pripojený k databáze, do ktorej zapisuje všetky požadované hodnoty. Údaje uložené v databáze, napr. receptúry alebo výrobné plány, môže zasa posielat do riadiacich systémov.

Ďalším typom aplikácie *HSDBASE* je záznam rýchlych technologických zmien alebo diagnostika stavu premenných v každom cykle CPU riadiaceho systému. V tomto prípade sa sledované premenné najprv zapisujú do dátového bloku CPU a až následne sa prenášajú do databázy aj s príslušnou časovou značkou.

Vlastnosti *HSDBASE* v skratke:

- nie je potrebný dodatočný SW ani komunikačné ovládače,
- súčasné pripojenie viacerých PLC,
- obojsmerná výmena údajov,
- neobmedzený počet premenných na jedno PLC,
- možnosť zápisu premenných v každom cykle CPU.

HSVIEWER

Ďalším užitočným prvkom riešenia je analytický modul *HSVIEWER*. Ide o webovú aplikáciu klient – server vytvorenú v PHP, ktorá prístupuje do databázy MySQL. *HSVIEWER* spracúva uložené údaje do prehľadných tabuliek a interaktívnych grafov a pomocou preddefinovaných filtrov uľahčuje ich analýzu.

Vlastnosti *HSVIEWER* v skratke:

- webová aplikácia nevyžaduje inštaláciu ďalšieho SW pre používateľov,
 - jednoduchá konfigurácia, databázy a tabuľky sa zobrazujú automaticky,
 - interaktívne grafy s funkciou zoom a zobrazovaním hodnôt,
 - export do súboru MS Excel (CSV) jediným kliknutím.
- HSVIEWER* je voľne stiahnuteľná aplikácia.

HSLIVE

Modul *HSLIVE* je tiež voľne stiahnuteľná webová aplikácia, ktorá prístupuje priamo do *HSDBASE* a slúži na vizualizáciu údajov v reálnom čase. Vzhľadom na použitie PHP ponúka prakticky neobmedzené možnosti zobrazenia, pričom programátor sa nemusí zaoberať komunikáciou alebo konverziou údajov z PLC, pretože tá je už realizovaná v module *HSDBASE*.

Softvérový produkt *HSDBASE* nemeckej spoločnosti HS Automation Software je unikátne riešenie, ktoré si vďaka svojej jednoduchosti a efektívnosti za krátky čas získalo veľkú popularitu u významných zákazníkov v rôznych priemyselných odvetviach. Firma ControlSystem, distribútor pre Slovenskú republiku a Českú republiku, ponúka *HSDBASE* vrátane zaškolenia a podpory počas vývoja aplikácie.

Pozývame Vás na návštevu našej expozície na ELOSYS 2013 v Trenčíne, pavilón P-4 prízemie, stánok č. 101. Tešíme sa na Vašu návštevu!

**CONTROL
SYSTEM**

ControlSystem, s.r.o.

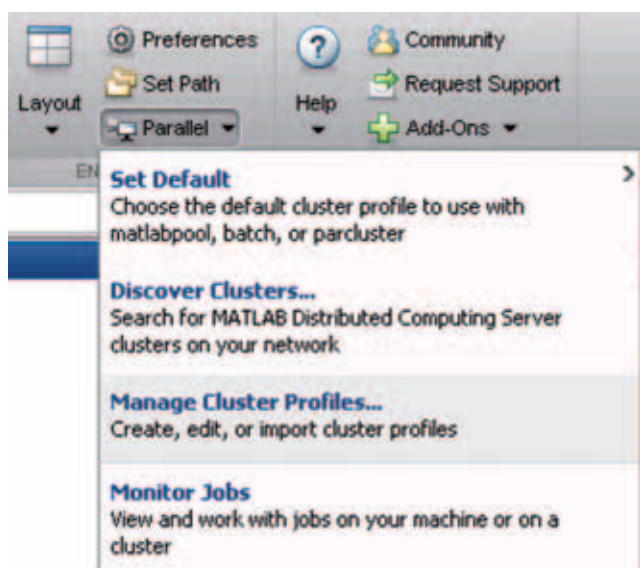
Štúrova 4, 977 01 Brezno
info@controlsystem.sk
www.controlsystem.sk



CVTI SR poskytuje prístup na výkonný výpočtový systém MATLAB (2)

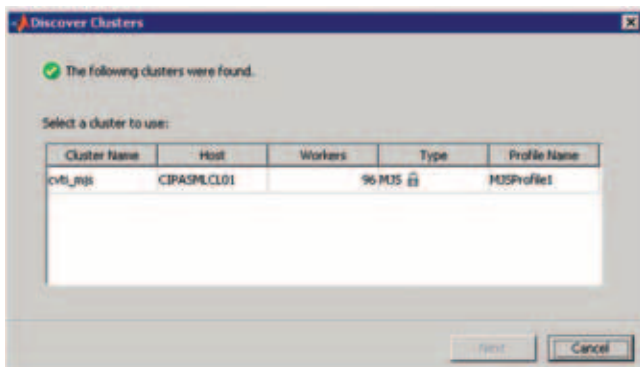
Centrum vedecko-technických informácií SR v Bratislave (CVTI SR) je v rámci Operačného programu Výskum a vývoj riešiteľom národných projektov Infraštruktúra pre výskum a vývoj – Dátové centrum pre výskum a vývoj (DC VaV) a Národná infraštruktúra pre podporu transferu technológií na Slovensku (NITT SK). Projekty sú financované z Európskeho fondu regionálneho rozvoja (ERDF) a ich cieľom je vybudovať dátové centrum pre výskum a vývoj, ktoré bude uchovávať a spracovávať informácie potrebné pre organizácie výskumu a vývoja v Slovenskej republike a poskytovať služby v súvislosti s využívaním tejto infraštruktúry.

Skôr ako začneme využívať výhody, ktoré poskytuje infraštruktúra dátového centra, je vhodné pozrieť sa pri paralelných výpočtoch na profil klastra, ktorý definuje určité vlastnosti využívané pri vytváraní a vykonávaní vašich úloh v MATLAB-e. Napríklad existuje niekoľko funkcií, ktoré ho využívajú, a stretnete sa s nimi vo väčšine paralelných výpočtov. Ide napríklad o funkcie `matlabpool` alebo `batch`. Na správu profilov sa využíva nástroj Cluster Profile Manager. Nájdete ho v záložke HOME v sekcii ENVIRONMENT po kliknutí na položku Parallel a vybratím Manage Cluster Profiles, ako je to na obr. 1.



Obr. 1 Nastavenia pre paralelné výpočty

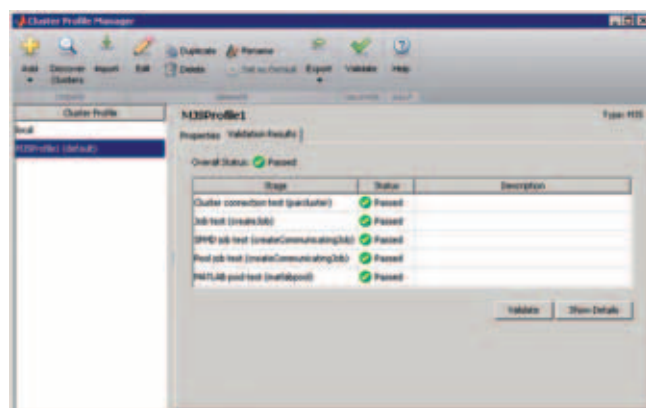
Po otvorení nástroja Cluster Profile Manager môžeme vidieť aktuálne dostupné profily a prezrieť si ich vlastnosti. Pre pridávanie nového profilu máme dve možnosti. Prvou možnosťou je nechať MATLAB vyhľadať klastre za nás. Existuje viacero spôsobov, ako to urobiť, a to priamo v nastaveniach pre paralelné výpočty v časti Discover Clusters... (obr. 1), alebo priamo v nástroji Cluster Profile Manager pomocou tlačidla Add, prípadne Discover Clusters. Ako miesto, na ktorom má MATLAB nájsť klastre, označíme našu sieť (On your network). Všetky dostupné klastre sa nám zobrazia v okne (obr. 2).



Obr. 2 Nájdené klastre

Vybratím klastra a pomocou tlačidla Next si ho môžeme pridať medzi naše profily. Ak ho chceme využívať ako štandardný, treba zaškrtnúť voľbu Set new cluster profile as default. Po dokončení sa profil objaví v okne nástroja Cluster Profile Manager. Spomínali sme však dve možnosti pridania profilu. A teda v špeciálnych prípadoch vám bude profil pridelený priamo od administrátora vo forme súboru s príponou `.settings`, ktorý obsahuje potrebné údaje o klastri. Pomocou tohto súboru si profil môžeme pridať možnosťou Import v nástroji Cluster Profile Manager. Ak by v niektorom kroku MATLAB požadoval meno alebo heslo, odporúčame použiť údaje na prihlásenie sa k dátovému centru.

Po úspešnom pridaní profilu si ho možno dať skontrolovať pomocou stlačenia tlačidla Validate. Pri kontrole sa overujú všetky možnosti nášho profilu na základe jeho nastavení. Po ukončení sa nám zobrazí výsledok testu. K dispozícii máme aj detailné výsledky testu (tlačidlo Show Details), ako je to na nasledujúcom obr. 3.



Obr. 3 Validácia profilu

Ak by sme mali k dispozícii viacero profilov, treba pri paralelných výpočtoch zvoliť jeden, s ktorým chceme pracovať. Urobíme tak v časti Set Default (obr. 1) alebo priamo v nástroji Cluster Profile Manager označením profilu a stlačením tlačidla Set as Default (obr. 3). V tomto momente môžeme využívať profil s jeho nastaveniami pri našich paralelných výpočtoch. Kontrolu môžeme urobiť pomocou príkazu MATLAB-u `matlabpool` jednou z jeho možností, napríklad:

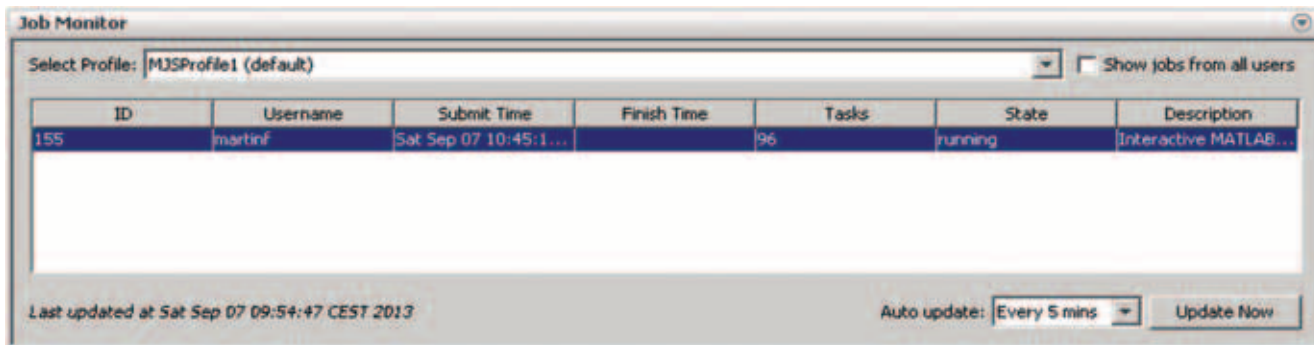
```
>> matlabpool,  
>> matlabpoolpoolsize.
```

V prvom prípade sa nám otvorí komunikácia medzi jednotlivými výpočtovými jednotkami klastra štandardného profilu. V druhom prípade si môžeme nastaviť ich počet pomocou parametra `poolsize`, ktorý musí mať formát celého čísla a nesmie presiahnuť maximálny počet uvedený v profile. Po vykonaní príkazu sa v pravej dolnej časti okna MATLAB-u zmení ikona, ktorá uvádza počet spustených výpočtových jednotiek. Zmenu reprezentuje nasledujúci obr. 4.



Obr. 4 Otvorenie matlabpool

Z obrázka je zrejmé, že máme k dispozícii 96 výpočtových jednotiek, avšak pri výpočtoch si môžeme vyžiadať menej, a to práve spomínaným parametrom `poolsize`. Nastavenie veľkosti je dôležité



Obr. 5 Job Monitor

pre optimálnu prevádzku celého dátového centra, aby sme využívali len prostriedky, ktoré skutočne potrebujeme.

Posledným nástrojom, ktorý v tomto článku spomenieme, je Job Monitor. Nájde ho v nastaveniach na paralelné výpočty Monitor Jobs (obr. 1). Pomocou neho si viete skontrolovať stav vášho výpočtu pre zvolený profil, ako je to na nasledujúcom obr. 5.

Aby sa uvoľnili prostriedky, po skončení práce treba zatvoriť komunikáciu s výpočtovými jednotkami MATLAB-u pomocou príkazu `>> matlabpool close`. V tomto okamihu by sa mala zmeniť ikona v pravej dolnej časti MATLAB-u opačným smerom, ako je to na obr. 4. Postup spomenutý v článku netreba opakovať, pokiaľ už máte profil v nastaveniach na paralelné výpočty.

V tejto časti sme si teda ukázali, ako správne pracovať s profilom výpočtového klastra. V nasledujúcej časti si na konkrétnych príkladoch ukážeme, ako využiť klaster na bežné výpočty v MATLAB-e. Ohľadom podpory výpočtového systému MATLAB sa môžete obrátiť na Technickú podporu zabezpečovanú pracovníkmi CVTI SR na adrese matlab@cvtisr.sk, prípadne môžete využiť diskusné fórum (pre Česko a Slovensko) venované práve MATLAB-u.

Literatúra

- [1] <http://dc.cvtisr.sk>
- [2] <http://nitt.cvtisr.sk>, [3] <http://matlab.cvtisr.sk/>
- [4] The MathWorks, Inc., Parallel Computing Toolbox User's Guide, 2013
- [5] <http://matlab.sk/>

Ing. Martin Foltin, PhD.; Ing. Tatiana Mudráková, PhD.
Humusoft s.r.o.
Pobřežní 20, 186 00 Praha 8
foltin@humusoft.sk

Mgr. Dalibor Bošňák
Centrum vedecko-technických informácií SR (CVTI SR)
Lamačská cesta 8/A, 811 04 Bratislava
matlab@cvtisr.sk

Ing. Michal Blaho, PhD.
STU v Bratislave
Fakulta elektrotechniky a informatiky
Ústav riadenia a priemyselnej informatiky
Ilkovičova 3, 812 19 Bratislava
michal.blaho@stuba.sk

SIMARIS® design – efektívne dimenzovanie s novou verziou 7.0

Softvérový nástroj SIMARIS design podporuje projektovanie bezpečného riešenia elektrorozvodnej siete optimálnym výberom a dimenzovaním produktov z pravidelne aktualizovanej databázy, a to na základe požiadaviek príslušného systému rozvodu elektrickej energie a pri zohľadnení aktuálneho stavu techniky a platných noriem (EN STN, IEC).

Vhodné prvky sa vyberajú automaticky. Softvér okrem toho počíta skratový prúd, priebeh zaťaženia (jalový, činný a zdanlivý výkon), úbytok napätia aj energetickú bilanciu. SIMARIS design umožňuje redukciu nákladov na výpočet siete pri vysokej spoľahlivosti projektovania.

Inteligentné funkcie

SIMARIS design ponúka celý rad inteligentných funkcií na konfigurovanie a dimenzovanie elektrických sietí. Príkladom možností je projektovanie jednotlivého istenia vetiev paralelných napájacích káblových vedení. V schéme siete možno vytvoriť rôzne druhy spojok, a to aj na úrovni podružných rozvádzačov.

Okrem toho môžete pohodlne vkladať systémy prípojnicových rozvodov, resp. aj kombinácie kompletých spúšťačov motorov na úrovni spotrebičov. Pri prípojnicových systémoch a kábloch na prenos elektrickej energie existuje možnosť zohľadniť už pri projektovaní zachovanie ich funkčnosti. Vo fáze projektovania možno zohľadniť dokonca aj prípadnú ochranu proti blesku a/alebo prepätiu.

<http://www.automation.siemens.com/mcmsg/electrical-design-softwaredenetzberrechnung/Seiten/default.aspx>



NES Nová Dubnica s.r.o.

Produkty pre obrábacie stroje a produkčné zariadenia

Riadiace systémy SINUMERIK
Servomeniče a servomotory
Odmeriavacie rotačné snímače
Inžiniering a ostatné služby



Kontakt:
NES Nová Dubnica s.r.o. tel: +421 42 4401 211, 220 e-mail: info@nes.sk
M. Gorkého 820/27 fax: +421 42 4401 201 web: www.nes.sk
018 51 Nová Dubnica

Navštívte nás na ELO SYS 2013 v Trenčíne - pavilón 4, stánok 89



Využitie smart technológií v energetike

V súčasnosti sa veľký dôraz kladie na využívanie rozličných technológií na meranie a analýzu spotreby jednotlivých spotrebičov, či už ide o veľkých odberateľov, alebo domácnosti. Práve v súvislosti so zavádzaním inteligentných meracích zariadení schopných pomôcť pri analýze spotreby energie sa hovorí ako o inteligentných (smart) technológiách. Veľkú úlohu pri pridelovaní vlastností smart zohráva úspora energie v porovnaní s klasickým odberom. Daný príspevok ukazuje nový rozmer smart sietí a spotrebičov. Ide o sústavu veľkého počtu relatívne malých spotrebičov, ktoré reagujú na stav siete s cieľom zvýšiť celkovú stabilitu siete a znížiť potrebu regulačnej energie. Príspevok nadväzuje na celý rad príspevkov, napr. Využitie smart technológií v energetike či Obnoviteľné zdroje energie a riadenie spotrebičov. Aktívna reakcia spotrebičov v závislosti od stavu siete zlepšuje ekonomické parametre výroby, prenosu, distribúcie a spotreby energie.

Úvod do problematiky

Pri zabezpečovaní stability elektrizačnej sústavy (prenosovej sústavy alebo distribučnej siete) hrá veľkú úlohu schopnosť celého systému reagovať na zmeny, ktoré v systéme vznikajú. Ide nielen o zmenu štruktúry siete v dôsledku nepredvídaných komutácií jednotlivých línii alebo blokov transformátorových staníc, či zvýšenie alebo zníženie výkonu jednotlivých elektrární alebo ich blokov, ale aj o zmenu spotreby zo strany spotrebičov. Veľmi nepríjemnými sú zmeny charakterizované veľkými výkonmi a malým počtom spotrebičov – odpojenie veľkého spotrebiteľa, odpojenie prenosovej línie od určitých spotrebičov, výpadok transformátorovej stanice a pod. Veľké problémy nastávajú aj pri využívaní obnoviteľných zdrojov energie – veľkých veterných elektrární, solárnych systémov. Posledné spomenuté systémy majú určitú mieru neurčitosti, keď nevieme ovládať čas a výkon jednotlivých blokov. Zmena výkonov a dodávanej energie môže veľmi silno ovplyvniť nielen kvalitu dodávanej energie, ale aj jej celkovú stabilitu.

Na zabezpečenie kvality dodávanej elektrickej energie je nevyhnutné pri dohodnutých odberových diagramoch využívať viacero typov elektrární, ktoré sú svojimi dynamickými vlastnosťami schopné zabezpečiť dostatočne rýchly nárast alebo pokles výkonu v závislosti od stavu jednotlivých spotrebičov (spotrebič – zariadenie alebo sústava zariadení využívajúcich elektrickú energiu s rôznym príkonom). Hlavne pri odpojení veľkých spotrebičov dochádza k stavu, keď treba urýchlene znížiť výkon niektorej elektrárne alebo pri jeho pripojení zabezpečiť rýchly nárast výkonu. Takéto prudké zmeny majú negatívny vplyv na ekonomiku jednotlivých elektrární, spôsobujú zvýšenie strát v prenosových a distribučných sieťach a v hraničných prípadoch môžu viesť k ohrozeniu lokálnej stability siete. Podobné javy nastávajú pri veľkom využívaní obnoviteľných zdrojov energie. Prudký závan vetra a s ním spojené prudké zvýšenie výkonu dodávanej energie a/alebo následný prudký pokles rýchlosti vetra spôsobujú veľké problémy v oblasti blízkej daným zdrojom a v mnohých prípadoch aj v celom regióne.

Riešenie týchto problémov je často na strane prevádzkovateľov prenosovej a distribučnej siete, ktorí majú veľké problémy s dodržiavaním kvalitatívnych ukazovateľov siete. Pre udržanie stability systému je nevyhnutné držať v pohotovosti veľké výkony a mnohé zariadenia na zvýšenie spotreby, čo vedie k nemalým ekonomickým stratám. Tieto straty v konečnom dôsledku zaplatia používatelia elektrickej energie, čo má za následok nielen zvýšenie výrobných nákladov pre podniky, ale aj zvyšovanie nákladov na život každého jednotlivca.

Jedným z možných riešení daných problémov, aj keď možno nie v plnej miere, môže byť využívanie inteligentných spotrebičov, ktoré reagujú na stav siete a svojím odberom sa prispôbujú situácii v energetickom systéme. Výkony jednotlivých spotrebičov môžu byť rádovo niekoľko stoviek wattov, ale môžu dosahovať aj desiatky či stovky kilowattov. Hlavnou úlohou daných spotrebičov je neustále sledovať stav siete charakterizovanej viacerými parametrami a v závislosti od rýchlosti zmeny týchto parametrov aktivizovať svoju činnosť. Aktivácia jednotlivých spotrebičov pozostáva so zmeny momentálnej spotreby pri zachovaní základných vlastností a funkcií daných spotrebičov.

Režim riadenia siete pri využívaní smart spotrebičov

Ako už bolo uvedené, smart spotrebiče (v danom príspevku ide o aktívne spotrebiče, ktoré dostatočne rýchlo menia svoju spotrebu v závislosti od stavu siete) majú za úlohu neustále sledovať základné parametre siete a na základe ich zmeny meniť svoj príkon. Nevyhnutnou vlastnosťou smart spotrebičov je zachovanie základných vlastností a funkcií, ktoré sú dané cieľom ich využívania.

Predpokladáme dostatočne veľký systém obsahujúci zariadenia na výrobu energie a dostatočne veľký počet spotrebičov s rozličným výkonom.

$$S = \{G_1, \dots, G_n, S_1, \dots, S_m\}$$

pre ktorý platí $n \ll m$:

a pre základný režim platí
$$\sum_{i=1}^{nt} G_i = \sum_{j=1}^{mt} S_j$$

alebo
$$\sum_{i=1}^{nt} G_i = \sum_{j=1}^{mt} S_j + \Delta_t$$

kde G_i je výkon generátora,

S_j – príkon spotrebiča,

i, j – indexy,

n – počet generátorov,

m – počet spotrebičov,

nt – počet generátorov zapnutých v čase t ,

mt – počet spotrebičov zapnutých v čase t ,

Δ_t – straty v sieti v čase t ,

Výpadok alebo zapnutie ktoréhokoľvek spotrebiča s príkonom omnoho menším ako výkon ktoréhokoľvek generátora nemá veľký vplyv na celkový režim siete. Celková bilancia výroba – spotreba + straty je vyrovnaná vďaka regulačnej schopnosti elektrární bez veľkých nákladov na zmenu režimu (zvýšená spotreba paliva alebo zbytočné vypustenie pary/vody). Pri zmene počtu spotrebičov a ich spotreby v súlade s odberovým diagramom sú zmena výroby elektriny (skrátenej výraz pre elektrickú energiu) a náklady na túto zmenu plánované a nie sú predmetom riešenia tohto príspevku. Problém nastáva pri náhlom výpadku veľkého počtu spotrebičov alebo výpadku spotrebiča, ktorého príkon je porovnateľný (0,05 – 0,3 zo základnej veličiny) s výkonom najmenšieho zdroja v danej sústave. V takomto prípade nastáva veľký prebytok energie, ktorý treba z výkonu elektrární veľmi rýchlo odobrať. Realizuje sa to rýchlym vypustením pary z tepelných elektrární alebo prudkým znížením prítoku vody vo vodných elektrárnach. V niektorých prípadoch sa daný problém rieši zvýšením záťaže prečerpávajúcich hydraulických systémov alebo inými činnosťami.

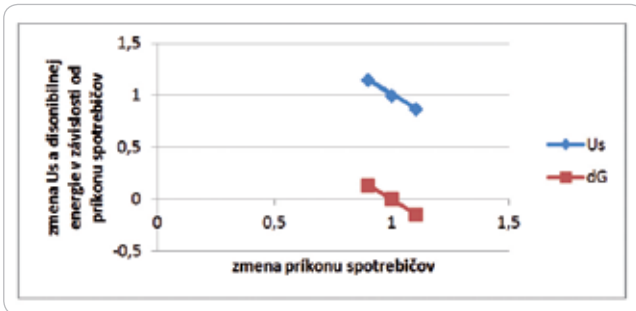
Všetky tieto činnosti majú za následok prudké dynamické zmeny v jednotlivých zariadeniach (elektrárnach) a zvýšenie strát vo výrobe energie. Takéto prudké zmeny vedú k rýchlejšiemu opotrebovaniu jednotlivých zariadení, zvýšeniu nákladov na opravy a pod. Pri odopnutí spotrebičov s celkovým príkonom 10 % zostáva v sieti voľná energia v hodnote 13,27 % a pri pripojení spotrebiča s príkonom 10 % je okamžitý nedostatok 14,66 %.

Druhým nedostatkom takéhoto riadenia je možné zvýšenie napätia v elektrickej sieti. Pri znížení výkonu o 10 % (pri náhlom odpojení spotrebičov) je možné až 15 % zvýšenie napätia a pri zvýšení výkonu o 10 % (zapnuté spotrebičov) môže byť pokles napätia až na úroveň 87 % z nominálnej hodnoty. Následne sa hodnoty napätia ustália do 1,017 Un pri znížení výkonu a 0,981 Un pri zvýšení

E	zg	dUg	Ug	zv	dUv	Us	zs	l	zcel	dG	S	Us
1,150	0,050	0,050	1,100	0,100	0,100	1,000	1,000	1,000	1,150	0	1,000	1,000
1,150	0,050	0,044	1,106	0,100	0,088	1,017	1,150	0,885	1,300	0,133	0,900	1,150
1,150	0,050	0,056	1,094	0,100	0,113	0,981	0,870	1,127	1,020	-0,147	1,106	0,870

Tab. 1 Zmeny parametrov siete pri prudkej zmene záťaže

príkone spotrebičov. Takéto prudké zmeny napätia môžu mať za následok poškodenie spotrebičov, poruchové komutácie automatiky alebo porušenie činnosti niektorých zariadení. Pri zvýšení napätia o 15 % je celkový príkon spotrebiča zvýšený o 32 % a pri jeho znížení na úroveň 87 % Un sa znižuje na úroveň 0,76 Sn.



Obr. 1 Zmena napätia a potrebnej energie pri zmene spotreby

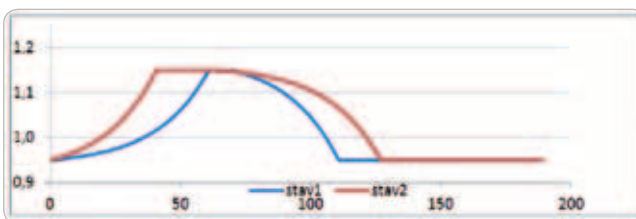
Aj keď môže ísť o krátkodobé zmeny, predsa ich časté opakovanie môže mať ťažké následky. Preto je nevyhnutné dané rozdiely eliminovať riadením výroby elektrickej energie na strane tepelných alebo vodných elektrární. Rýchla zmena výkonu elektrární však má za následok veľké energetické a ekonomické straty. Preto je výhodnejšie realizovať rýchlú zmenu prostredníctvom rýchlej zmeny celkového odberu (obr. 1), ktorá bude smerovaná na odstránenie vzniknutých odchýlok. Na to treba vybrať množinu spotrebičov, ktoré možno aspoň na krátku chvíľu zapnúť alebo vypnúť v závislosti od potreby. Potrebný počet spotrebičov je určený množstvom regulačnej energie. Tá je úmerná príkonu spotrebičov a disponibilnému času.

Regulačná energia predstavuje súčet energie každého smart prvku v priebehu využívania časti intervalu, keď môže byť prvok použitý.

$$E = \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^{m_i} P_i \cdot dT_{i,j}$$

kde P_i je výkon daného spotrebiča,

$dT_{i,j}$ – časť časového intervalu, počas ktorého môže byť spotrebič zapnutý alebo nútené vypnutý.



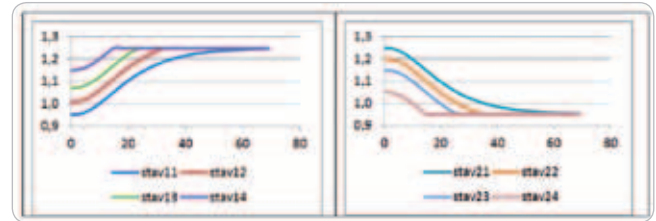
Obr. 2 Zmena krivky nábehu a poklesu hodnoty stavovej veličiny

Veľkosť intervalu T závisí nielen od typu spotrebiča, ale aj od režimu využívania daného spotrebiča a od okamihu komutácie a stavu daného spotrebiča. Na obr.2 je uvedený rôzny charakter náberu alebo poklesu hodnoty stavu spotrebiča ako aj rozličné disponibilné intervaly náberu a poklesu v závislosti od režimu práce. V čase vysokého využitia je čas náberu dlhší ako v čase nízkeho využitia daného spotrebiča. Pre čas poklesu je to opačné. Čas poklesu je v čase veľkej zaťaženia omnoho menší ako v čase nízkej zaťaženia. Pri výpočte disponibilného množstva regulačnej energie je nevyhnutné brať do úvahy stav každého spotrebiča (obr. 3) v danom okamihu. Pri praktickej realizácii je však veľmi ťažké zistiť hodnotu stavu jednotlivých spotrebičov a tým aj presne určiť hodnotu regulačnej energie. Na analýzu režimov siete možno využívať pravdepodobnostné charakteristiky stavu spotrebiča, priemerné hodnoty času prechodu zo stavu min do stavu max (obr. 4). Hodnoty pravdepodobností nadobudnutia určitého stavu sa môžu meniť aj v závislosti od obdobia ich merania.

$$dT_{i,j} = p_{i,j} \cdot T_i$$

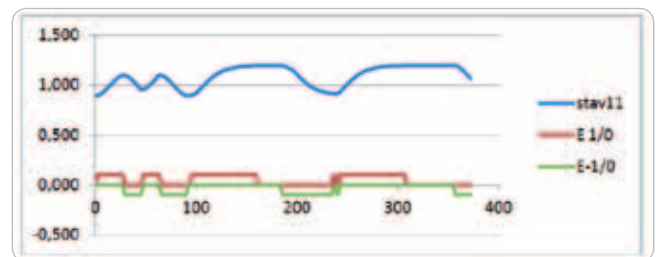
kde $dT_{i,j}$ je hodnota disponibilného intervalu pre komutáciu i-teho spotrebiča;

$p_{i,j}$ – hodnota pravdepodobnosti dosiahnutia spotrebičom určitého stavu.



Obr. 3 Zmena krivky nábehu a poklesu stavovej veličiny v závislosti od aktuálneho stavu

Pri zvýšenej dynamike stavu elektrickej siete dochádza k automatickej komutácii veľkého množstva spotrebičov. Cieľom tejto komutácie je zmierniť veľké dynamické zmeny siete a udržať stabilitu siete pri dodržaní požiadaviek jednotlivých spotrebiteľov.



Obr. 4 Priebeh zmeny stavu spotrebiča a intervaly zopnutia energie alebo zníženia spotreby

V závislosti od režimu činnosti smart spotrebičov možno zvýšiť spotrebu energie zopnutím daného spotrebiča (E 1/0) alebo znížiť spotrebu v sieti vypnutím daného spotrebiča (E -1/0). Priebeh stavu siete a znázornenie možností zmeny odberu v sieti sú uvedené na grafe (obr. 4).

Opis činnosť smart spotrebičov

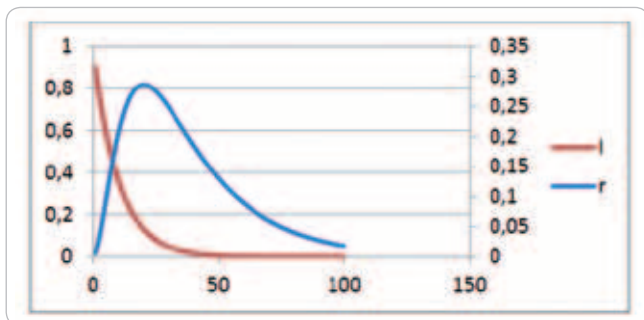
Na základe uvedeného algoritmu smart spotrebiče reagujú na zmeny v sieti a začínajú sa vypínať/zapínať v závislosti od vzdialenosti od epicentra zmeny. Tento stav je uvedený malým kruhom. Nemôže daný počet spotrebičov úplne pokryť zmeny vyzvané nepredvídanou činnosťou spotrebiteľov alebo obnoviteľnými zdrojmi, začínajú sa aktivovať aj spotrebiče zo širšieho okolia a v prípade veľkej zmeny sa aktivujú spotrebiče v najširšom kruhu (obr. 5).



Obr. 5 Zóny reakcie smart spotrebičov

Rýchlosť rozširovania kruhu aktívnych spotrebičov závisí od parametrov, na ktoré dané spotrebiče reagujú. K daným parametrom patria derivácie hlavných parametrov, ktoré sú spoločné alebo rovnaké pre veľkú skupinu spotrebičov (dU/dt , dU_2/dt_2 , $dU(i)/dt(i)$, df/dt , df_2/dt_2 , $df(i)/dt(i)$). Dôležitými parametrami sú tiež rôzne násobky základnej frekvencie, ktoré sa objavujú v prípade zapnutia alebo vypnutia veľkých spotrebičov. Tiež vznikajú rozličné harmonické frekvencie pri vzniku prechodných procesov. Z hľadiska regulácie pomocou smart spotrebičov sú zaujímavými parametrami aj derivácie daných harmonických napätia.

Pri vzniku poruchy v dôsledku nepredvídaného zapnutia alebo vypnutia spotrebičov či zmeny režimu činnosti veterných, slnečných a iných elektrární z obnoviteľných zdrojov začínajú vznikať prechodné procesy a mení sa napätie a frekvencia v danej oblasti. V dôsledku dĺžky vedení, aktívnych a reaktívnych impedancií dochádza k postupnému útlmu jednotlivých parametrov. Snímače umiestnené v jednotlivých spotrebičoch postupne znižujú aktivitu jednotlivých spotrebičov, a preto nemajú vplyv na tie časti siete, ktoré nie sú postihnuté základnými zmenami.



Obr. 6 Zmena intenzity parametrov zmeny stavu siete a polomeru reakcie spotrebičov

Na obr. 6 je uvedená približná závislosť polomeru reakcie smart spotrebičov od intenzity jednotlivých parametrov. Pri jednotlivých poruchách sú tieto krivky rôzne, ale ich celková závislosť je podobná.

Návrh využitia telekomunikačných systémov na riadenie smart spotrebičov

Na základe uvedeného algoritmu smart spotrebiče reagujú na zmeny v sieti a začínajú sa vypínať/zapínať v závislosti od vzdialenosti od epicentra zmeny. Tento stav je uvedený malým kruhom. Ak daný počet spotrebičov nemôže úplne pokryť zmeny vyzvané nepredvídanou činnosťou spotrebiteľov alebo obnoviteľnými zdrojmi, začínajú sa aktivovať aj spotrebiče zo širšieho okolia a v prípade veľkej zmeny sa aktivizujú spotrebiče.



Obr. 7 Možnosti aktualizácie vo viacerých oblastiach

Problém môže nastať v prípade, že zmeny, ktoré vznikajú v jednej časti siete, nemôžu byť realizované pomocou spotrebičov, ktoré sa v tej časti nachádzajú. Uvedený problém vzniká hlavne pri zmene režimu siete v dôsledku zmeny intenzity vetra, slnka alebo iných obnoviteľných zdrojov. Pôsobenie týchto zdrojov môže byť natoľko veľké, že inštalovaný počet smart spotrebičov nemôže eliminovať celkovú zmenu. Práve vtedy treba vytvoriť systém prenosu informácie z jednej časti siete do inej, ktorý by aktivoval smart spotrebiče v inej časti siete (obr. 7). Uvedené systémy prenášajú nielen signál o zmene stavu siete, ale aj o veľkosti danej zmeny. Návrh jednotlivých

systémov telekomunikačných systémov prenosu informácie o stave spotrebičov predpokladá vytvorenie systému s veľkým počtom malých systémov, ktoré sú schopné prenášať informáciu o svojom stave na veľké vzdialenosti. Aktivácia prenosu signálu o kritickom stave siete (zmena stavu siete, ktorá nemôže byť eliminovaná smart spotrebičmi existujúcimi v blízkosti epicentra zmeny stavu siete) sa začína, ak sú zmeny natoľko veľké, že existujúce spotrebiče nemôžu prekryť dané zmeny alebo existujúce smart spotrebiče už minuli svoje regulačné schopnosti.

Záver

V danom príspevku sú uvedené niektoré smery využívania smart technológií na riadenie elektrizačného systému so zaradenými obnoviteľnými zdrojmi. Predpokladom úspešného riadenia je dostatok disponibilných spotrebičov a zdrojov, ktoré by svojou činnosťou reagovali na možnú zmenu výkonu obnoviteľných zdrojov. Obsah pojmu smart sa odlišuje od mnohých známych definícií, ktoré majú za úlohu monitorovať a následne riadiť spotrebu jedného subjektu.

V budúcnosti treba analyzovať rozličné parametre elektrizačnej siete, na základe ktorých bude možné určiť stav siete a vytvoriť predpoklady aktívneho zaradenia smart spotrebičov do siete.

Ďalšou etapou rozvoja smart technológií v energetike bude spoločný vývoj malých komunikačných aparátov, ktoré budú vysielat signály o stave siete nielen dispečerovi, ale aj ostatným riadeným spotrebičom. Prenos signálu bude realizovaný jednotlivými systémami navzájom a tiež formou komunikácie spôsobom snehovej vločky. Rozvoj takýchto komunikačných prostriedkov umožní znížiť energetické a ekonomické straty pri využívaní OZE a tiež zvýšiť stabilitu systémov.

Literatúra

- Kultán, J.: Vybrané aspekty využívania obnoviteľných zdrojov energie (Selected Aspects Of Renewable Energy Sources Exploitation). 8. celoštátna konferencia s medzinárodnou účasťou Energetika – Ekológia – Ekonomika 2009, Vysoké Tatry, 27. – 29. mája 2009. ISBN 978-80-89402-08-3.
- Kultán, J.: Model trhu s elektrinou. Ekonomické aspekty výroby, prenosu a distribúcie elektriny v Slovenskej republike. STU v Bratislave 2009. ISBN 978-80-89402-10-6.
- Janiček F. a kol.: Dopady vplyvu nárastu výroby elektriny z obnoviteľných zdrojov energie (OZE) vyvedených do distribučných sústav na prevádzkovateľa PS a účastníkov trhu s elektrinou. Slovenská technická univerzita v Bratislave, Fakulta elektrotechniky a informatiky, Katedra elektroenergetiky, Zmluva o diele: 41/130/2008.
- Janiček, F. – Kultán, J. – Korec, M. – Šedivý, J. – Šulc, J.: Obnoviteľné zdroje energie v podmienkach SR. In: Elektrotechnika, informatika a telekomunikácie, časopis pre elektrotechniku a energetiku, 2008, roč. 14, mimoriadne číslo, s. 148 – 155.
- Janiček, F. – Kultán, J. – Korec, M. – Šedivý, J. – Krondiak, E.: Obnoviteľné zdroje energie v podmienkach SR. In: Časopis EE, vol 14, N°5/S, 2008, s. 148 – 155. ISSN1335-2547.
- Harsanyi, L. – Oravec, L. – Kultán, J.: Mikropočítač v energodispečingu závodu. Zborník z 5. celoštátnej konferencie MIKROSYSTEM 87, Brno, 28. – 30. 9. 1987.
- Bízík, J. – Harsanyi, L. – Kultán, J.: Vlijanie upravenia potrebnosti elektrickej energie na jeho kvalitu. Zborník z medzinárodnej vedeckej konferencie Jakost' energii elektrickej. Spala, Lodž, Poľsko, 25. – 27. 9. 1991. Tom II, pp. 153 – 157.

Dr. Ing. Jaroslav Kultán, PhD.,

Ekonomická univerzita v Bratislave
jkultán@euba.sk

Ing. Matej Kultán

Slovenská technická univerzita v Bratislave
matej.kultán@gmail.com

Inteligentná rozvodná sieť, projekt INERTIA – riešenie a príklad použitia

Trh s elektrickou energiou vo svojej podstate neumožňuje dokonalú konkurenciu pre špeciálny charakter obchodovanej komodity. Zabezpečenie rovnováhy distribučnej sústavy pri nepružnosti dopytu a neustále sa meniacej štruktúre ponuky vyžaduje existenciu mechanizmov flexibilného generovania energie, ktoré by umožnili vyrovnáť sa s variabilitou záťaže distribučnej siete, zdrojmi energie pracujúcimi v prerušovanom režime, ako aj s javmi, ako je výpadok prenosovej kapacity alebo zdrojov generovania energie. Takýto mechanizmus flexibilného riadenia bude aj výstupom medzinárodného výskumného projektu INERTIA, financovaného EK v rámci 7. rámcového programu EÚ, ktorý je zameraný na inteligentné distribučné siete s využitím znalostných technológií. Riešiteľské konzorcium pozostáva z 10 partnerov (jedna univerzita, tri výskumné ústavy, šesť priemyselných firiem) zo šiestich krajín EÚ (SR, Grécko, Taliansko, Švédsko, Holandsko, Španielsko). Cieľom tohto článku je oboznámiť čitateľa s cieľmi a doterajšími výsledkami tohto projektu.

Úvod

Fungovanie a vyrovnávanie ponuky a dopytu na trhu s elektrickou energiou sa výrazne líši od štandardných makroekonomických kriviek ponuky a dopytu, pričom najdôležitejším rozdielom je vertikálna, nepružná povaha krivky dopytu. V prípade nerovnováhy medzi dopytom a ponukou mechanizmy distribučnej sústavy aj operácie na trhu s elektrickou energiou využívajú iba ponuku ako faktor na dosiahnutie rovnováhy. Operácie na trhu aj stanovenie ceny energie majú limitovaný efekt na aktuálny dopyt, keďže k narušeniu rovnováhy v distribučnej sústave často dochádza veľmi rýchlo a vo veľmi krátkych časových úsekoch (v dôsledku nedokonalých predikcií, resp. neočakávaných udalostí). V týchto prípadoch flexibilita na strane ponuky nemôže plne zodpovedať aktuálnym potrebám distribučnej sústavy (ktorú odráža aktuálna cena). Podobne čo sa týka aktuálne dostupných technológií, operátori distribučnej sústavy nemajú k dispozícii potrebné distribuované mechanizmy na plne automatizované a nákladovo efektívne riadenie dopytu. Z toho dôvodu nepružnosť dopytu spolu s neustále sa zvyšujúcou kapacitou obnoviteľných zdrojov energie pracujúcich v prerušovanom režime majú výrazne negatívny dosah na celkovú rovnováhu distribučnej sústavy. Obnoviteľné zdroje pritom prispievajú k trvalej udržateľnosti celého systému výroby elektrickej energie a ich využitie umožňuje znižovať emisie skleníkových plynov (hlavne CO₂) vyprodukovaných pri výrobe elektrickej energie. V období 2004 – 2007 vzrástla celosvetová kapacita obnoviteľných zdrojov elektrickej energie viac ako o 50 % (odhadom 240 GW). Bez ohľadu na globálnu ekonomickú recesiu

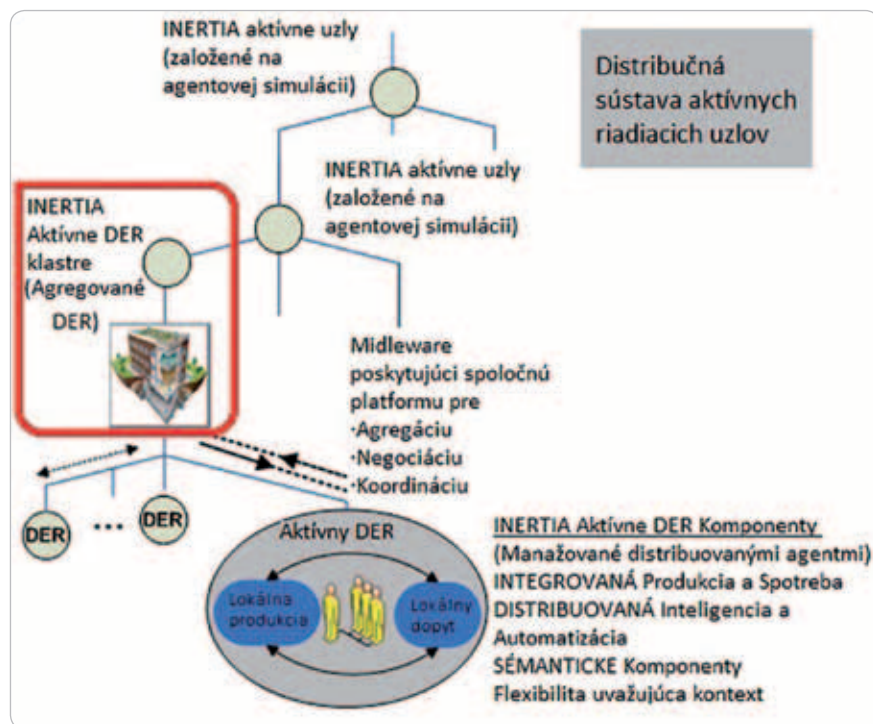
existujúce výkonové kapacity obnoviteľných zdrojov dosiahli v roku 2010 hodnotu asi 1 320 GW [1], z ktorých zhruba polovica funguje v prerušovanom režime a druhú polovicu zdrojov možno časovo plánovať. Ak budú dosiahnuté ciele iniciatívy EÚ 20/20/20 [2], 75 % kapacity nových obnoviteľných zdrojov energie bude pracovať v prerušovanom režime. Táto nepredikovateľná, variabilná zložka produkovanej elektrickej energie z obnoviteľných zdrojov predstavuje kritickú výzvu pre riadenie elektrickej distribučnej sústavy na všetkých úrovniach (distribúcia, prenos, cezhraničný prenos). Lokálne výkyvy vyskytujúce sa v distribučnej sústave vyžadujú nákladovo náročné zvyšovanie výkonnosti a flexibility distribučnej sústavy, ktoré by umožnili efektívnu integráciu variabilnej zložky generovanej elektrickej energie. Obnoviteľné zdroje tiež zvyšujú potrebu mechanizmov flexibilného generovania energie, ktoré by umožnili vyrovnáť sa s variabilitou distribučnej siete, so zdrojmi pracujúcimi v prerušovanom režime, ale aj s javmi, ako je výpadok prenosovej kapacity alebo zdrojov generovania energie.

Prístup použitý v projekte INERTIA

Projekt INERTIA [3] aplikuje princípy „internetu vecí a služieb“ (Internet of Things/Services – IoT) v „manažmente na strane spotreby“ (Demand Side Management – DSM) prenosovej sústavy. Projekt vytvorí v elektrickej sieti nadstavbovú vrstvu na koordináciu a aktívne riadenie siete, fungujúcu nad existujúcou sieťou. Táto nová vrstva (sieť) bude pozostávať z distribuovaných, autonómnych a inteligentných uzlov, tzv. prozumentov (čo je pokus o preklad novotvaru „prosumer“ v anglickom jazyku, kde toto slovo vzniklo kombináciou slov „producer“ a „consumer“). To bude odpovedou na súčasnú štrukturálnu inerciu distribučnej siete zavedením aktívnych prvkov, ktoré zabezpečia potrebné riadenie s využitím distribuovaných koordinačných mechanizmov.

Sémanticky opísané „distribuované energetické zdroje“ (Distributed Energy Resources – DER) na generovanie, ale aj spotrebu energie budú tvoriť základné komponenty aktívneho rámca INERTIA pre distribučnú sústavu. DER budú predstavovať aktívne, flexibilné komponenty obsahujúce aj kontextuálne znalosti o ich lokálnom prostredí a budú vytvárať dynamické zhľuky (klastre) pozostávajúce zo samoorganizujúcich sa sietí aktívnych uzlov, ktoré budú efektívne distribuovať a vyvažovať globálne a lokálne znalosti o stave distribučnej sústavy.

Samoorganizujúca sa nadradená sieť distribuovaných zdrojov energie (obr. 1) umožní jednotný manažment a riadenie aktívnej distribučnej sústavy a optimálne využitie kapacity jednotlivých aj agregovaných „prozumentov“ (čo sa týka generovania aj spotreby energie),



Obr. 1 Budúci stav riadenia distribučnej sústavy (koncept) s aktívnymi INERTIA uzlami

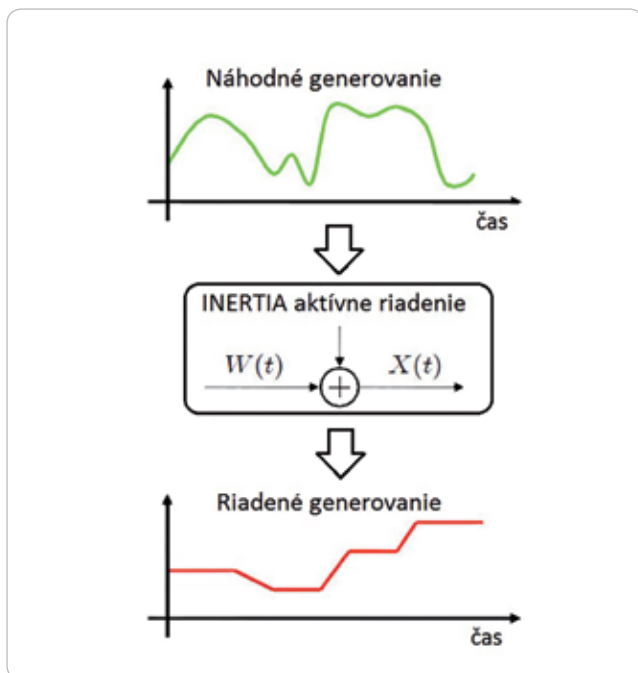
čím umožní aj vybalansovanie energie (ponuka verzus dopyt) a ďalšie služby týkajúce sa distribučnej sústavy. Globálne prevádzkové a technické parametre distribučnej sústavy budú kontinuálne transformované do lokálnych stratégií manažmentu na strane spotreby v reálnom čase.

Riešenie vyvinuté v projekte INERTIA umožní jemné riadenie (t. j. na porovnateľnej, resp. vyššej úrovni ako súčasné programy priameho riadenia), pričom autonómnosť a citlivé informácie z lokálnej úrovne (typu ochrana súkromia spotrebiteľov energie a pod.) budú plne rešpektované, zohľadňujú všetky preferencie a potreby „prozumentov“.

INERTIA podporí efektívnu integráciu flexibilnej spotreby s distribuovaným generovaním energie v rámci elektrickej siete ako spôsob riešenia problémov vyplývajúcich z pokračujúcej masívnej integrácie neriaditeľných obnoviteľných zdrojov energie, pracujúcich v prerušovanom režime do distribučnej sústavy. Projekt navrhne aj biznis modely pre flexibilné, servisné kontrakty, ktoré zabezpečia rozdelenie potenciálnych prínosov všetkým stranám participujúcim v hodnotovom reťazci manažmentu na strane spotreby.

Očakávané výstupy projektu

INERTIA rámec je sieť pre aktívne riadenie a koordináciu distribučnej sústavy, pozostávajúca z distribuovaných, autonómnych a inteligentných uzlov „prozumentov“, implementovaná nad existujúcou distribučnou sústavou. Rámec INERTIA využije informácie o kapacite a flexibilitě všetkých typov distribuovaných zdrojov energie (t. j. mikrogenerovanie, obnoviteľné zdroje energie, úložiská energie) s dôrazom na manažment na strane spotreby elektrickej energie (obr. 2).



Obr. 2 Aktívne riadenie INERTIA distribuovaných zdrojov energie

Rámec INERTIA obsahuje:

- Monitorovanie obsadenosti budovy – tento modul bude poskytovať informácie o obsadenosti budovy, typických vzoroch správania (pohybu) ľudí v budove a používaní zariadení v budove (napr. tlačiarň, PC, ventilátorov).
- Stratégie optimálneho manažmentu energie na strane spotreby a manažmentu energie pre všetky typy distribuovaných zdrojov energie.
- Aktívne, inteligentné, riadiace uzly INERTIA.
- Agentové modely a simulácie distribuovaných zdrojov energie (jednotlivých aj agregovaných) s využitím overených vzorov správania ľudí nachádzajúcich sa v budove, ako aj informácií

o aktuálnom využívaní rôznych typov budov (napr. administratívnych budovy, domácnosti).

- Sémanticky opísané distribuované zdroje energie umožňujúce agregovanie aktívnych klastrov distribuovaných zdrojov energie s ohľadom na ich situačný kontext (t. j. kapacita, čas, geografické aspekty, topológia).
- Sémanticky opísané biznis modely pre flexibilné kontrakty na poskytovanie služieb, ktoré umožnia rozdelenie potenciálnych benefitov všetkým stranám zúčastneným v hodnotovom reťazci manažmentu na strane spotreby s ohľadom na situačný kontext (t. j. umožnia vytvoriť vzájomne výhodný kontrakt pre strany spotrebúvajúce aj produkujúce energiu vzhľadom na aktuálnu situáciu).

Systém INERTIA umožní využiť možnosti informačných technológií na redukciu spotreby energie a tým prispieje k zníženiu emisií skleníkových plynov, čo je jedným zo základných cieľov iniciatívy EÚ 20/20/20 [2].

Demonštrácia fungovania vybraných mechanizmov systému INERTIA

V tejto časti opíšeme scenár demonštrujúci jednoduchý príklad fungovania mechanizmov systému INERTIA pre lokálny manažment optimalizujúci kombináciu použitia lokálnych zdrojov elektrickej energie a elektrickej energie z prenosovej sústavy na pokrytie lokálnej spotreby elektrickej energie (t. j. mix vlastných zdrojov so zdrojmi siete na lokálnu spotrebu).

Scenár

Uvažujme administratívnu budovu, v ktorej sa počas pracovných hodín zvyčajne nachádza cca 60 pracovníkov. Avšak tento piatok popoludní ide polovica pracovníkov na zvyšok pracovného dňa na tímovú akciu a bude mimo budovy. Operátor budovy (facility operátor) zbadá rozdiel reálnej obsadenosti budovy oproti očakávanej obsadenosti a nebude používať zvyšok dňa dodávku elektriny z distribučnej siete, ktorá je až do večera 18:00 hod. relatívne drahá. S cieľom sprehľadniť demonštráciu sme vynechali a zjednodušili niektoré časti opisu (napr. neuvažuje sa kapacita batérií). Uvedené numerické hodnoty majú len ilustračný charakter. Slúžia na prezentovanie princípu demonštračnej aplikácie. Tri podstatné komponenty tohto scenára sú:

1. Administratívna budova

Administratívna budova s fotovoltaickými panelmi (PV) a s batériami, schopná limitovaný čas fungovať aj bez dodávky elektriny z elektrickej siete (tzv. off-grid mód). Ilustračné parametre budovy:

- maximálna obsadenosť 80 pracovníkov,
- priemerná spotreba na pracovníka = 0,2 kW/pracovníka,
- PV plocha = 60 m²,
- PV produkcia: slnečno = 10 kW, zamračené = 6 kW, dážď = 4 kW.

2. Operátor administratívnej budovy

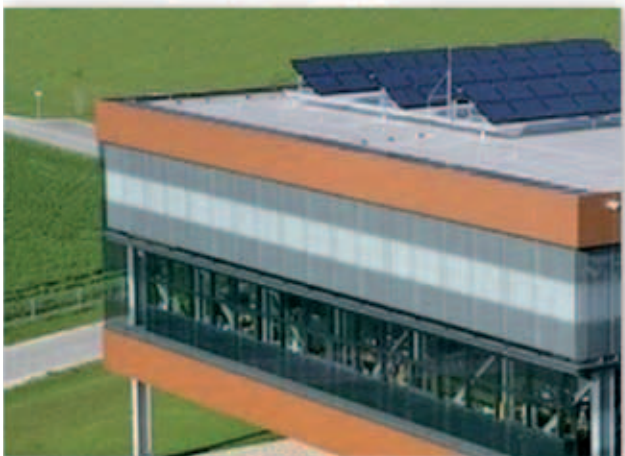
Cieľom operátora budovy je optimalizovať/šetriť náklady za spotrebu elektrickej energie pri prevádzke budovy. Demonštračná aplikácia systému INERTIA poskytuje operátorovi tieto údaje:

- obsadenosť: očakávaná (založená na historických údajoch), reálna (zistená napr. z RFID čítačiek),
- spotreba: očakávaná (založená na historických údajoch), reálna,
- produkcia: očakávaná (založená na predpovedi počasia), reálna,
- cena za spotrebovanú elektrickú energiu: zaplatená (za energiu z prenosovej siete), ušetrená (vlastná produkcia).

3. Dodávka elektriny z elektrickej siete

Uvažujme, že distribučná spoločnosť publikuje cenu elektriny každých 6 hodín:

- cena v čase 6:00 – 12:00 = 0,5 eur/kWh,
- cena v čase 12:00 – 18:00 = 0,3 eur/kWh,
- historický priemer = 0,2 eur/kWh.



Obr. 3 Operátor administratívnej budovy a administratívna budova s fotovoltaickými panelmi – ilustračný obrázok (zdroj: poet.lbl.gov)

Rozhranie systému pre operátora

Používateľské rozhranie demonstračného systému INERTIA pre operátora je na obr. 4. Toto rozhranie zobrazuje tri grafické priebehy – obsadenosť budovy, spotrebu budovy a produkciu fotovoltaických panelov v závislosti od počasia.



Obr. 4 Rozhranie pre operátora budovy s údajmi o cenách a grafičkami obsadenosti budovy, o spotrebe budovy a produkcii fotovoltaických panelov patriacich budove (modrá čiara zobrazuje očakávané kalkulované hodnoty, červená čiara reálne hodnoty)

Ak sa obsadenosť budovy výrazne líši od očakávaných hodnôt, rozhranie operátora zobrazí výstrahu.

Použitie systému pri rozhodovaní

Údaje prezentované prostredníctvom používateľského rozhrania operátorovi budovy umožnia v uvedený deň urobiť rozhodnutia optimalizujúce (t. j. znižujúce) náklady za spotrebovanú elektrickú energiu (demonštračná aplikácia systému je na [4]):

Čas 8:00

Operátor vidí toto:

1. Reálna obsadenosť (červená – 16 pracovníkov) je v súlade s očakávanou obsadenosťou (modrá – 15 pracovníkov).
2. Reálna spotreba elektriny (červená – 3,2 kW) je v súlade s očakávanou spotrebou elektriny (modrá – 3 kW).
3. Reálna produkcia fotovoltaických panelov (červená – 6 kW) je v súlade s očakávanou produkciou fotovoltaických panelov (modrá – 6 kW).
4. 1 kWh dodaná z distribučnej siete stojí 0,5 eur/kWh (vysoká cena).

Za týchto okolností operátor nemusí platiť nič distribučnej spoločnosti, pretože celú spotrebu elektriny v budove môže pokryť z vlastných zdrojov (fotovoltaické panely). Vlastné zdroje vyproduktujú elektrinu s cenou 3 eurá/hodinu. Operátor sa rozhodne použiť jednu časť z produkcie vlastných zdrojov elektriny na pokrytie spotreby budovy a zvyšok predá do distribučnej siete.

Čas 11:00

Operátor vidí toto:

1. Reálna obsadenosť (červená – 65 pracovníkov) je v približnom súlade s očakávanou obsadenosťou (modrá – 60 pracovníkov).
2. Reálna spotreba elektriny (červená – 13 kW) je v súlade s očakávanou spotrebou elektriny (modrá – 12 kW).
3. Reálna produkcia fotovoltaických panelov (červená – 6 kW) nie je v súlade s očakávanou produkciou fotovoltaických panelov (modrá – 10 kW).
4. 1 kWh dodaná z distribučnej siete stojí 0,5 eur/kWh (vysoká cena).

Za týchto okolností operátor môže zaplatiť 3,5 eura distribučnej spoločnosti, keďže môže pokryť časť spotreby elektriny v budove z vlastných zdrojov (fotovoltaické panely). Vlastné zdroje vyproduktujú elektrinu s cenou 3 eurá/hodinu. Operátor sa rozhodne použiť celú produkciu vlastných zdrojov elektriny na pokrytie časti spotreby budovy a druhú časť kúpi z distribučnej siete.

Čas 14:00

Operátor vidí toto:

1. Reálna obsadenosť (červená – 30 pracovníkov) nie je v súlade s očakávanou obsadenosťou (modrá – 60 pracovníkov).
2. Výstraha o 50 % rozdiel medzi reálnou a očakávanou obsadenosťou budovy.
3. Reálna spotreba elektriny (červená – 6 kW) nie je v súlade s očakávanou spotrebou elektriny (modrá – 12 kW).
4. Reálna produkcia fotovoltaických panelov (červená – 6 kW) je v súlade s očakávanou produkciou fotovoltaických panelov (modrá – 6 kW).
5. 1 kWh dodaná z distribučnej siete stojí 0,3 eur/kWh (vysoká cena).

Za týchto okolností operátor nemusí platiť distribučnej spoločnosti, keďže môže pokryť celú spotrebu elektriny v budove z vlastných zdrojov (fotovoltaické panely). Vlastné zdroje vyproduktujú elektrinu s cenou 1,8 eura/hodinu. Operátor sa rozhodne reagovať na zníženie obsadenosti a využije celú produkciu z fotovoltaických panelov na pokrytie spotreby elektrickej energie v budove. Napriek tomu, že plán bol iný, operátor sa rozhodne nekupovať žiadnu elektrickú energiu od distribučnej spoločnosti.

Záver

Zabezpečenie rovnováhy distribučnej sústavy pri neustále sa zvyšujúcich kapacitách obnoviteľných zdrojov energie zvyšuje potrebu mechanizmov flexibilného generovania energie. To by umožnilo vyrovnávať sa s variabilnou distribučnej siete, so zdrojmi pracujúcimi v prerušovanom režime, ale aj s javmi, ako je výpadok prenosovej kapacity alebo zdrojov generovania energie. Jeden z takýchto mechanizmov, ktorý podporuje flexibilitu riadenia, bude výstupom medzinárodného výskumného projektu INERTIA. Časť použitého prístupu bola demonštrovaná na ilustračnom príklade/scenári. Rozhranie pre operátora budovy demonštračného systému INERTIA umožňuje sledovať podstatné hodnoty týkajúce sa spotreby elektrickej energie budovy, lokálnej produkcie elektrickej energie a aktuálnej ceny elektrickej energie v distribučnej sieti. Na základe týchto údajov vie operátor budovy kombinovať dostupné zdroje elektriny (vlastné obnoviteľné zdroje elektriny, elektrickú energiu z distribučnej siete) tak, aby pokryl potreby budovy a zároveň optimalizoval náklady za spotrebovanú elektrickú energiu. Informácie o jeho rozhodnutiach (krátkodobých plánoch) sú agregované a posielané operátorovi siete. Operátor siete tak vie zohľadniť tieto informácie pri krátkodobom manažmente výroby elektrickej energie pre distribučnú sústavu. To umožní lepšie sa vysporiadať s variabilitou záťaže distribučnej siete. Viac informácií je k dispozícii na webovej stránke projektu [3].

Literatúra

- [1]REN21. 2011. Renewables 2011 Global Status Report (Paris: REN21 Secretariat).
- [2]EÚ 20/20/20, http://ec.europa.eu/clima/policies/package/index_en.htm (31. 7. 2013).
- [3]Projekt INERTIA, <http://www.inertia-project.eu/inertia/> (31. 7. 2013).
- [4]Demonštračná aplikácia systému INERTIA, <http://147.232.202.15:8080/demo/index.html> (31. 7. 2013).

Podakovanie

Projekt INERTIA je kofinancovaný Európskou komisiou v rámci 7. rámcového programu EÚ, kontrakt č. 318216.

Ing. Marek Skokan, PhD.

Ing. Peter Kostelník, PhD.

prof. Ing. Tomáš Sabol, CSc.

Ekonomická fakulta, Technická univerzita v Košiciach

doc. Ing. Marián Mach, CSc.

Fakulta elektrotechniky a informatiky, Technická univerzita v Košiciach
marek.skokan@tuke.sk, peter.kostelnik@tuke.sk, tomas.sabol@tuke.sk,
marian.mach@tuke.sk



GHV Trading

Komponenty pro rozváděče / Konstrukční prvky

- Připojnicové systémy
- Připojovací prvky z mědi
- Klimatizační technika
- Plastové izolátory

www.ghvtrading.cz / www.ghvtrading.sk

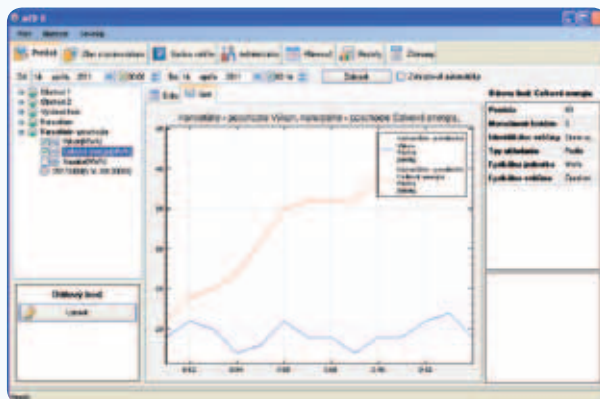
GHV Trading, spol. s r.o., Kounicova 67a, 602 00 Brno
tel. CZ: +420 541 235 532-4, 541 235 386
tel. SK: +421 255 640 293, 948 528 908
ghv@ghvtrading.cz, ghv@ghvtrading.sk

Centrála energetických meraní M. E. D.

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

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

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



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

www.andis.sk

Srdečne Vás pozývame na veľtrh ELO SYS v Trenčíne.

Náš sortiment si môžete prezrieť
v pavilóne č. 11, stánok 201.



Priemyselný internet: posúvanie hraníc mysle a strojov (2)

Inovácie a produktivita – čo bude nasledovať?

Počas väčšej časti histórie ľudstva bol nárast produktivity sotva postrehnuteľný a životná úroveň sa zlepšovala veľmi pomaly. Približne pred dvesto rokmi sa však v oblasti inovácií udiala skoková zmena: priemyselná revolúcia, v rámci ktorej sa nahradila sila ľudských a zvieracích svalov silou strojov. Priemyselná revolúcia bola rozložená do niekoľkých vln a priniesla parný stroj, spaľovací motor a elektrinu. Produktivita a rast ekonomiky sa prudko zvýšili. Úroveň príjmov na hlavu sa začiatkom 19. storočia v porovnaní s úrovňou, ktorá pretrvávala predchádzajúcich osemsto rokov, zdvojnásobila. V nasledujúcich 150 rokoch príjmy vzrástli trinásťnásobne. Avšak v 70. rokoch utrpel rast produktivity fiasko.

Ďalšia skoková zmena v inováciách nasledovala neskôr, a to s nástupom počítačov a globálneho internetu, ktoré záviseli od prelomových objavov v oblasti uskladňovania informácií a výpočtových a komunikačných technológií. Dosah týchto inovácií na produktivitu bol ešte silnejší ako v prípade prechádzajúcich dvoch skokových zmien, avšak zdá sa, že po desiatich rokoch, okolo roku 2005, stratila táto zmena svoju „hybnosť“.

V súčasnosti sa zvykne uvádzať, že tu sa príbeh končí. Niektorí analytici priznávajú, že firmy a ekonomika výrazne profitovali z predchádzajúcich vln inovácií, ale v súčasnosti sú pesimistami, čo sa týka potenciálu rastu produktivity v budúcnosti. Argumentujú tým, že zmeny, ktoré priniesla priemyselná revolúcia, boli jednorazové a vyťažili sa už všetky prínosy, ktoré mohla priniesť; pomaly sa skončila aj internetová revolúcia a inovácie, ktoré priniesla, boli len o niečo výraznejšie a mali väčší vplyv na nárast produktivity ako tie, ktoré priniesla priemyselná revolúcia.

Tento pohľad sa stal pre nás výzvou. V predkladanom seriáli článkov zisťujeme potenciál novej vlny zlepšovania produktivity. Obzvlášť sa zameriavame na skutočnosť, ako sa ovocie priemyselnej revolúcie a stroje, skupiny strojov a fyzické siete, ktoré to celé posúvajú vpred, čoraz viac približujú k ovociu internetovej revolúcie: inteligentné zariadenia, inteligentné siete a inteligentné rozhodovanie. Toto približovanie nazývame priemyselným internetom. Zdôrazňujeme fakty, ktoré naznačujú, že široké spektrum nových inovácií môže znamenať výrazné prínosy pre firmy a globálnu ekonomiku. Veríme, že skepticizmus je v tomto prípade unáhlený a netreba vykresľovať ďalší rast produktivity ako ukončenú knihu. Podstatne vhodnejšie je konštatovanie, že priemyselná a internetová revolúcia sa začínajú prezentovať podstatne dynamickejším spôsobom – a my sa v súčasnosti nachádzame v bode tohto zlomu.

Uvádza sa množstvo dôkazov, prečo sa fenomén nazývaný priemyselný internet deje práve teraz. Možnosti strojov ešte nie sú stále vyčerpané. Slabá účinnosť, ktorá sa stále vyskytuje, je teraz podstatne väčšia na úrovni systémov ako na úrovni jednotlivých strojov. Zložitosť strojov predbehla schopnosti operátorov z hľadiska identifikácie a odstránenie slabej účinnosti. Tieto skutočnosti sťažujú

dosiahnutie zlepšení tradičnými spôsobmi. Na druhej strane sú zdrojmi stimulov na aplikáciu nových riešení postavených na inováciách využívajúcich internet. Výpočtové, informačné a telekomunikačné systémy dokážu v súčasnosti podporovať rôznorodé prístroje či monitorovacie a analytické systémy. Cena prístrojov, resp. snímačov, sa znížila zásadným spôsobom, čo umožnilo ich nasadenie na strojoch a tým sledovanie stavu týchto strojov v širokom rozsahu. Neustále dochádza k zvyšovaniu výroby a došli sme k bodu, keď možno fyzické stroje vybaviť digitálnou inteligenciou. Vzdialené úložiská údajov, množiny obrovského množstva údajov (big data) a pokročilejšie nástroje na analýzy, ktoré dokážu spracovať enormné množstvá informácií, boli vylepšené zásadným spôsobom a sú dostupnejšie čoraz častejšie. Tieto zmeny pri svojom nasadení na stroje, v prevádzkach a sieťach spoločne vytvárajú nové vzrušujúce príležitosti.

Výrazný pokles cien prístrojov a snímačov súvisí aj s vplyvom cloudových počítačových služieb, ktoré umožňujú zber a analýzu oveľa väčšieho množstva údajov pri nižších nákladoch, ako to bolo možné kedykoľvek doteraz. Uvedený stav vytvára trend znižovania nákladov podobný tomu, ktorý umožnil prudké rozšírenie zariadení z oblasti informačných a komunikačných technológií v druhej polovici 90. rokov minulého storočia a ktorý bude hlavným motorom rýchleho rozvoja priemyselného internetu. Trend znižovania nákladov bude umocnený aj revolúciou v oblasti mobilných technológií, ktoré umožnia cenovo ešte prístupnejšie a efektívnejšie využívanie informácií a budú viesť k decentralizovanej a personalizovanej optimalizácii. Medzi najlepšie prípady z tejto oblasti paria vzdialený monitoring a riadenie priemyselných výrobných prevádzok, distribúcia energie a personalizovaná a mobilná lekárska starostlivosť.

Aby sme úplne dokázali doceniť potenciál týchto zmien, treba si uvedomiť, do akých veľkých rozmerov sa vypracoval globálny priemysel. V súčasnosti je na svete v prevádzke niekoľko miliónov strojov – od jednoduchých elektrických motorov po pokročilé počítačové tomografie (CT skenery) používané v zdravotníckej starostlivosti. Existujú desiatky tisíc prevádzok a skupín zariadení, ako sú elektrárne vyrábajúce elektrickú energiu až po lietadlá prevážajúce ľudí a tovar po celom svete. Existujú tisíce zložitých sietí od elektrických rozvodných sietí až po železničné siete spájajúce stroje s inými entitami (skupinami).

Priemyselný internet pomôže každej z uvedených úrovni priemyselného systému vykonávať svoju úlohu lepšie. Priniesie vyššiu spoľahlivosť technických prostriedkov vďaka optimalizácii procesov kontroly, údržby a opravy. Zvyší prevádzkovú účinnosť na úrovni skupiny, ako aj rozsiahlych sietí. Podmienky na to už dozreli a prvé dôkazy už napovedajú, že nová vlna inovácií je už blízko. V nasledujúcej časti uvedieme úvahu o tom, ako dôjde k rozvoju priemyselného internetu, a príklady konkrétnych prínosov pre firmy a ešte viac pre ekonomiku na celom svete.

Vlny inovácií a zmien

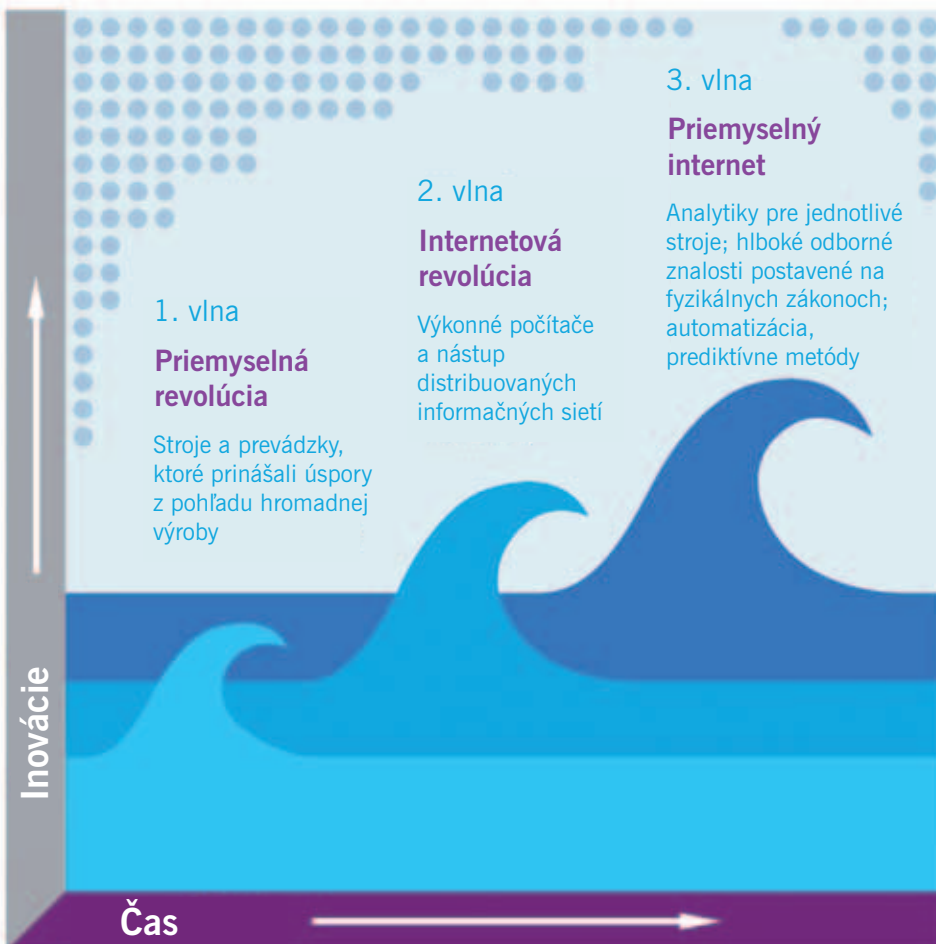
Za posledných 200 rokov sa vo svete objavilo niekoľko inovačných vln. Úspešné spoločnosti sa naučili na týchto vlnách kormidlovať a prispôbiť sa meniacemu prostrediu. V súčasnosti sa nachádzame na vrchole ďalšej vlny inovácií, ktorá je príslubom zmeny spôsobu, akým robíme biznis a ako spolupracujeme so svetom priemyselných strojov. Aby sme tieto zmeny úplne pochopili, bude vhodné, ak si zopakujeme, ako sme sa do súčasného stavu dostali a ako inovácie v minulosti vytvorili podmienky pre ďalšiu vlnu nazývanú priemyselný internet.

Prvá vlna: priemyselná revolúcia

Priemyselná revolúcia mala na spoločnosť, ekonomiku a kultúru vážny dosah. Bol to dlhý proces inovácií, ktorý sa odohrával počas 150 rokov v rozpätí od roku 1750 až do roku 1900. Počas tohto obdobia sa inovácie aplikovali do výrobných podnikov, výroby elektrickej energie, dopravy či poľnohospodárstva, čo prinieslo ekonomický rast. Prvé obdobie sa začalo v polovici osemnásteho storočia s komercializáciou parného stroja. Priemyselná revolúcia sa začala v severnej Európe, ktorá v tom čase predstavovala najproduktívnejšiu ekonomiku, a následne sa rozšírila aj do Spojených štátov amerických, kde jednu z rozhodujúcich úloh pri raste ekonomiky zohrávala v tej dobe železnica [1]. Druhé obdobie nastúpilo neskôr, približne v roku 1870, ale bolo podstatne údernejšie. Bol vynájdený spaľovací motor, elektrina a množstvo veľmi účinných a osožných strojov.

Priemyselná revolúcia zmenila dovtedajší spôsob života: priniesla vážne zmeny v doprave (od koňmi ťahaných vozov a plachtetníca sa prešlo na železnice, parníky a nákladné autá), telekomunikáciách (telefón a telegraf) či v mestských aglomeráciách (elektrina, tečúca voda, hygienické zariadenia a zdravotníctvo). To všetko dramaticky zmenilo životný štandard a zdravotný stav populácie [2].

Obr. 2 Nástup priemyselného internetu



Toto obdobie bolo charakterizované niekoľkými kľúčovými charakteristikami [3]. Objavili sa veľké priemyselné podniky, ktoré predstavovali zdroj nových priemyselných odvetví, napr. textilného, hutníckeho či výroby elektrickej energie. Vďaka tomu sa dарило dosahovať výrazné úspory z hľadiska hromadnej výroby a aj úspory nákladov, nakoľko stroje a prevádzky boli čoraz väčšie a objem výroby narastal. Sprievodným javom bola aj vyššia účinnosť hierarchických štruktúr a centralizácia riadenia. Celkový kapitál spoločností a počet zariadení dramaticky narastal. Inovácie prichádzali ako na bežiacom páse a narastal počet laboratórií a centier na výskum a vývoj. Veľké aj malé podniky pracovali na nových vynálezoch s cieľom vytvárať nové trhy a profitovať na nich. Napriek obrovským ziskom tvoreným ekonomikou a spoločnosťou priniesla priemyselná revolúcia aj negatíva. Celkový ekonomický systém začal viac spotrebúvať prírodné zdroje a mal výrazný vplyv na životné prostredie jednak pre ťažbu zdrojov, jednak pre generovanie priemyselného odpadu. Navyše pracovné podmienky v tom čase vyžadovali zásadnú zmenu. Väčšina z inovácií, ktoré sa objavili počas priemyselnej revolúcie, sa zamerala na zlepšenie účinnosti, znižovanie odpadu a zlepšenie životného prostredia.

Druhá vlna: internetová revolúcia

Na konci dvadsiateho storočia opäť zmenila svet internetová revolúcia. Časový rámec, v ktorom sa odohrala, bol podstatne kratší, približne 50 rokov v porovnaní so 150 rokmi priemyselnej revolúcie. Avšak podobne ako priemyselná revolúcia, aj internetová revolúcia bola rozložená do niekoľkých období. Prvé z nich sa začalo v 50. rokoch minulého storočia, keď sa objavili prvé veľkosálové počítače, softvér a vynájdenie „paketov informácií“, vďaka ktorým boli počítače schopné navzájom komunikovať. Prvé obdobie zahŕňalo experimentovanie s počítačovými sieťami dotovanými vládou. V 70. rokoch tieto uzavreté vládne a súkromné siete pripravili pôdu na nástup otvorených sietí a toho, čo v súčasnosti voláme World Wide Web. V protiklade s homogénnymi uzatvorenými sieťami používanými v prvom období internetu boli otvorené siete heterogénne. Hlavnou ich prednosťou bolo, že pre nekompatibilné stroje v rôznych lokalitách, ktoré vlastnili rôzni používatelia, boli vytvorené normy a protokoly, umožňujúce týmto zariadeniam vzájomnú komunikáciu a výmenu informácií.

Otvorenosť a flexibilita sietí boli rozhodujúcimi prvkami, ktoré vytvorili základ na ich enormný nárast. V auguste roku 1981 bolo do internetu pripojených menej ako 300 počítačov. O pätnásť rokov neskôr toto číslo vyskočilo na neuveriteľnú hodnotu 19 miliónov [4]. V súčasnosti sa toto číslo pohybuje na úrovni miliárd počítačov. Dramatickým spôsobom sa zvýšila aj rýchlosť prenosu a objem prenášaných údajov. V roku 1985 dokázali tie najlepšie modemy prenášať informácie s rýchlosťou 9,6 kilobitov za sekundu (Kbps). Prvá generácia iPhone bola na porovnanie 400-krát rýchlejšia, pričom rýchlosť prenosu sa pohybovala na úrovni 3,6 megabitov za sekundu (Mbps) [5].

Kombinácia rýchlosti a objemu vytvorila nové výkonné platformy na zmeny v oblasti komercie aj sociológie, čo prinieslo aj zníženie nákladov v oblasti obchodných transakcií a sociálnych väzieb. Firmy prešli od nulového predaja cez internet k vytvoreniu nových účinných trhov určených na výmenu tovaru. Pre niektoré existujúce spoločnosti to znamenalo posun na nové digitálne platformy. Napriek tomu väčšina inovácií nových

nápadov smerovala k vytvoreniu úplne nových obchodných značiek a možností. Keď v roku 1995 začal svoju prevádzku portál eBay, mal na konci roku 41 000 používateľov, ktorí zrealizovali obchody v celkovej výške 7,2 mil. USD. Na konci roku 2006 mal eBay 22 miliónov používateľov a objem zrealizovaných obchodov sa pohyboval na úrovni 52,5 mld. USD. Sociálne siete mali veľmi podobný priebeh. Vo februári 2004 bol spustený Facebook a za menej ako jeden rok už evidoval 1 milión aktívnych používateľov. V auguste 2008 mal Facebook už 100 miliónov aktívnych používateľov. Dnes sa toto číslo vyšplhalo na úroveň 1 miliardy. V priebehu ôsmich rokov umožnil Facebook vytvorenie 140 miliárd priateľských spojení, nahraných bolo viac ako 265 miliárd fotiek a 62 miliónov pesničiek bolo prehraných 22-miliárdkrát [6].

Kvalita internetovej revolúcie bola veľmi odlišná od priemyselnej revolúcie. Internet, počítače a schopnosť prenášať a prijímať veľké objemy údajov boli postavené na vytvorení a účinnosti sietí, horizontálnych štruktúr a distribuovanej inteligencie. Zmenilo to nazeranie na výrobné systémy, ktoré bolo možné viac poprepájať a vytvárať prispôbitelnejšie prevádzky. Internet namiesto lineárneho prístupu k výskumu a vývoju umožnil vznik konkurenčných inovácií. Schopnosť rýchlej výmeny informácií a decentralizovaného rozhodovania vytvorila základ pre väčší rozsah spolupráce, neobmedzovaný geografickými hranicami. Dôsledkom týchto zmien bolo aj to, že staré modely na centralizovaný vývoj inovácií ustúpili novému modelu tzv. start-up spoločností a otvorenejším modelom generovania inovácií, ktoré zapájali do tohto procesu výrazne viac nových znalostí. Z tohto pohľadu nebola internetová revolúcia záťažou pre zdroje, ale bola silná z hľadiska informácií a znalostí. Prejavilo sa to na prínose a hodnote sietí a vytváraní nových platforiem. Otvorili sa nové cesty na znižovanie záťaže životného prostredia a podporu ekoproduktov a služieb.

Literatúra

- [1] van Zanden, J. L.: The Long Road to the Industrial Revolution. Leiden: The Netherlands, Koninklike Brill 2009.
- [2] Gordon, R.: Is US economic growth over? Faltering innovation confronts the six headwinds. CEPR Policy Insight nr. 63, September 2012.
- [3] Freeman, Ch. – Louca, F.: As Time Goes By: From the Industrial Revolutions to the Information Revolution. New York: Oxford University Press 2010.
- [4] Ryan, J.: A History of the Internet and the Digital Future. London: Reaktion Books 2010. p. 125.
- [5] Ryan, J. al.: názov a bibliografický údaj p. 82.
- [6] Number of active users at Facebook over the years. In: The Associated Press, October 23, 2012; Facebook: One Billion and Counting. In: The Wall Street Journal, October 4, 2012; Facebook, One Billion – key metrics. Dostupné na: <http://newsroom.fb.com/News/One-Billion-People-on-Facebook-1c9.aspx>.

V ďalšej časti seriálu bližšie opíšeme tretiu vlnu – priemyselný internet.

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-

Priemyselná robotika – navrhovanie manipulátorov (2)

Úvod

Dôležitou súčasťou analýzy robotov je úplný kinematický model mechanického systému, ktorý poskytuje všetky kinematické veličiny potrebné buď pre dynamický model mechanického systému, alebo na riadenia. Cieľom kinematického modelu je opísať pohyb bez uvažovania dynamických účinkov, t. j. síl a krútiacich momentov pôsobiacich na manipulátor. V rámci kinematického modelu sa štandardne riešia dve úlohy, a to úloha priamej a inverznej kinematiky [1].

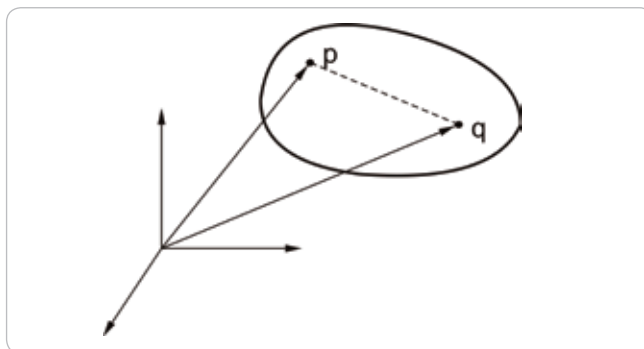
Úlohou priamej kinematiky je určiť polohu a orientáciu koncového člena manipulátora, kde sú kĺbové premenné (angl. joint variables) známymi veličinami. Úlohou inverznej kinematiky je určiť hodnoty kĺbových premenných, pričom je známa poloha a orientácia koncového člena manipulátora [2].

Vzájomnú polohu jednotlivých článkov manipulátora možno opísať viacerými spôsobmi. V kinematike mechanizmov je z praktického hľadiska najvhodnejšie opisovať vzájomnú polohu článkov mechanizmu pomocou sústavy tzv. lokálnych súradnicových systémov (angl. Local Coordinate System – LCS), ktoré sú k týmto článkom pevne priradené. Potom možno určiť ich polohu a orientáciu vzhľadom na globálny súradnicový systém (angl. Global Coordinate System – GCS). Premenná udávajúca jednotlivé uhlové natočenia v rotačných kĺboch alebo posunutia v prizmatických kĺboch sa nazýva zovšeobecnená premenná q_i [3].

Rameno manipulátora sa zvyčajne formuluje ako dokonale tuhé teleso. Tento pojem predstavuje idealizáciu tuhého telesa konečnej dĺžky, ktorého deformácia je zanedbateľná. Znamená to, že vzdialenosť medzi dvoma bodmi telesa (v našom prípade ramena manipulátora)

ostáva v čase konštantná bez ohľadu na pôsobenie externých síl. Uvedená definícia je vyjadrená nasledujúcou rovnicou [4]:

$$\| \mathbf{p}(t) - \mathbf{q}(t) \| = d(\mathbf{p}(t), \mathbf{q}(t)) = \text{konštanta}$$



Obr. 1 Dokonale tuhé teleso

Dokonale tuhé teleso má v priestore \mathbb{R}^3 šesť stupňov voľnosti:

- tri stupne pre polohu x, y, z – poloha (pozícia) je miesto, ktoré zaujíma niektorý bod telesa (väčšinou ťažisko) vo vzťažnom súradnicovom systéme; polohu tiež možno chápať ako vektor vychádzajúci zo začiatku súradnicového systému a končiaci sa v danom bode (v ťažisku);
- tri stupne pre orientáciu α, β, γ – orientácia súvisí s natočením súradnicového systému telesa vzhľadom na vzťažný súradnicový systém; orientácia telesa je uhlová odchýlka medzi osami vlastného súradnicového systému telesa a vzťažným súradnicovým systémom [5, 6].

Vo všeobecnosti má dokonale tuhé teleso v \mathbb{R}^n :

- n stupňov pre polohu,
- $n(n-1)/2$ stupňov pre orientáciu.

Priama kinematika

Ako už bolo spomenuté, úlohou priamej kinematiky je určiť polohu a orientáciu koncového člena manipulátora, keď sú známe jednotlivé zovšeobecnené premenné. Úloha priamej kinematiky je ľahko riešiteľná použitím základných goniometrických vzťahov alebo využitím lokálnych súradnicových systémov článkov manipulátora a transformačných matic. Na prepočet súradníc medzi LCS, ktoré sú spojené s konkrétnym článkom a GCS spojeným s pracovným priestorom, je výhodné využiť maticové počty.

Základným nástrojom priestorovej kinematiky je rotačná matica. Tá umožňuje prepočet súradníc vektora v dvoch navzájom pootočených súradnicových systémoch. Rotačná matica je súčasťou homogénnej transformácie. Rotačné matice na otáčanie okolo jednotlivých osí súradnicového systému majú nasledujúci tvar [7]:

$$R_x = \begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 0 & \cos \varphi & -\sin \varphi \\ 0 & \sin \varphi & \cos \varphi \end{bmatrix} \quad R_y = \begin{bmatrix} \cos \psi & 0 & \sin \psi \\ 0 & 1 & 0 \\ -\sin \psi & 0 & \cos \psi \end{bmatrix} \quad R_z = \begin{bmatrix} \cos \phi & -\sin \phi & 0 \\ \sin \phi & \cos \phi & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{bmatrix}$$

kde napr. matica R_x predstavuje rotáciu súradnicového systému okolo osi x . Ak by napríklad súradnicový systém bol najprv natočený okolo osi x o uhol φ a potom okolo osi z o uhol ψ , prepočet súradníc bude nasledujúci:

$$R = R_x R_z \\ P_b = R_x R_z P_a$$

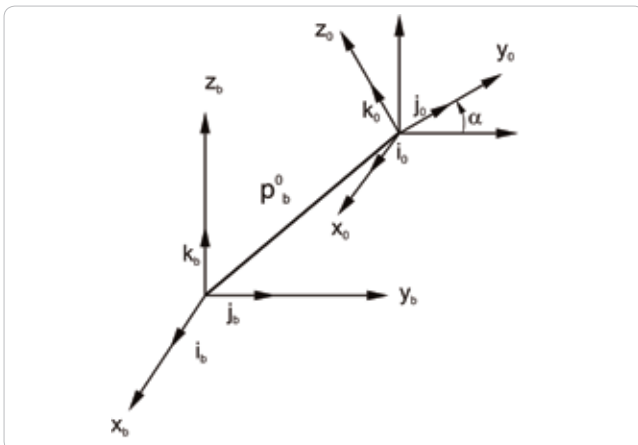
Pričom P_b predstavuje súradnice bodu P v súradnicovom systéme b a P_a súradnice bodu P v súradnicovom systéme a . Treba však poznamenať, že treba zachovať poradie jednotlivých matic presne také, aké bolo poradie pohybu. Matica R predstavuje výslednú transformačnú maticu. Transformačnú maticu tiež možno rozšíriť o prípad, keď súčasne dochádza k rotácii súradnicových systémov navzájom a zároveň k posunutiu začiatku jedného súradnicového systému voči sebe. Na obr. 2 je znázornený prípad, keď dochádza k natočeniu súradnicového systému s osami x_0, y_0, z_0 okolo osi x_0 o uhol α a k posunutiu jeho začiatku o vektor $p_b^0 = [p_x \ p_y \ p_z]^T$ voči GCS. Na výpočet súradníc bodu $P = [x_0 \ y_0 \ z_0]^T$ z lokálneho súradnicového systému LCS do základného súradnicového systému GCS platia transformačné rovnice:

$$\begin{bmatrix} x_b \\ y_b \\ z_b \end{bmatrix} = R_x \begin{bmatrix} x_0 \\ y_0 \\ z_0 \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} p_x \\ p_y \\ p_z \end{bmatrix}$$

Použitím formálneho zápisu $1 = 0 + 0 + 0 + 1$ sa dá vzťah prepísať na:

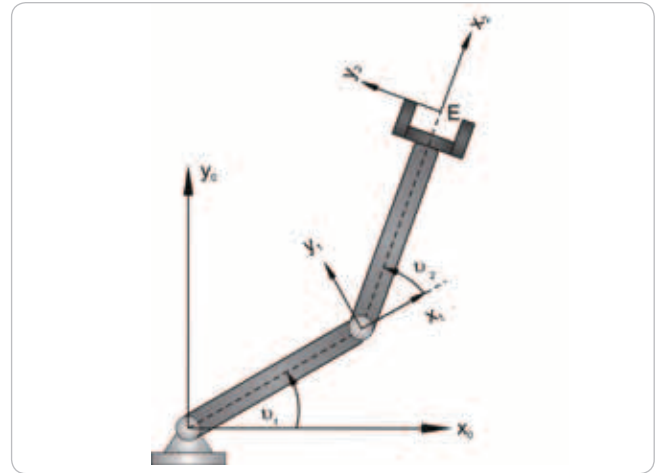
$$\begin{bmatrix} x_b \\ y_b \\ z_b \\ 1 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} R_x & p_y \\ 0 & 0 & 0 & 1 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} x_0 \\ y_0 \\ z_0 \\ 1 \end{bmatrix}$$

alebo symbolicky na tvar $P_b = A_b^0 P_0$



Obr. 2 Natočený a posunutý súradnicový systém

Homogénna transformačná matica A_b^0 má rozmer 4×4 a obsahuje submaticu R_x , ktorá vyjadruje natočenie súradnicového systému x_b, y_b, z_b vzhľadom na systém x_0, y_0, z_0 . Posledný stĺpec transformačnej matice udáva polohu začiatku súradnicového systému x_b, y_b, z_b vyjadrenú v súradniciach súradnicového systému x_0, y_0, z_0 . Na príklade manipulátora s dvoma stupňami voľnosti podľa obr. 3 bude demonštrovaná úloha priamej kinematiky.



Obr. 3 Manipulátor s dvoma stupňami voľnosti – úloha priamej kinematiky

Globálny súradnicový systém označený ako x_0, y_0 sa nachádza v rotačnom klbe manipulátora. Súradnicový systém x_1, y_1 je vzhľadom na súradnicový systém x_0, y_0 pootočený okolo osi z o uhol θ_1 , posunutý v smere osi x o hodnotu $L_1 \cos \theta_1$ a v smere osi y o hodnotu $L_1 \sin \theta_1$. Uvedená transformácia sa dá zapísať ako:

$$A_1^0 = \begin{bmatrix} \cos \theta_1 & 0 & \sin \theta_1 & L_1 \cos \theta_1 \\ 0 & 1 & 0 & L_1 \sin \theta_1 \\ -\sin \theta_1 & 0 & \cos \theta_1 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 \end{bmatrix}$$

Označenie transformačnej matice A_1^0 znamená, že matica A predstavuje zobrazenie súradnicového systému 1 (x_1, y_1) vzhľadom na súradnicový systém 0 (x_0, y_0). Postup pri súradnicovom systéme x_2, y_2 bude analogický.

Súradnicový systém x_2, y_2 predstavujúci polohu koncového člena je vzhľadom na súradnicový systém x_1, y_1 pootočený o uhol θ_2 a posunutý v smere osi x o hodnotu $L_2 \cos \theta_2$ a v smere osi y o hodnotu $L_2 \sin \theta_2$. Uvedená transformácia sa dá zapísať ako:

$$A_2^1 = \begin{bmatrix} \cos \theta_2 & 0 & \sin \theta_2 & L_2 \cos \theta_2 \\ 0 & 1 & 0 & L_2 \sin \theta_2 \\ -\sin \theta_2 & 0 & \cos \theta_2 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 \end{bmatrix}$$

Výsledná transformačná matica predstavuje súčin oboch čiastkových transformačných matic.

$$T_2^0 = A_1^0 A_2^1 = \begin{bmatrix} \cos(\theta_1 + \theta_2) & -\sin(\theta_1 + \theta_2) & 0 & L_1 \cos \theta_1 + L_2 \cos(\theta_1 + \theta_2) \\ \sin(\theta_1 + \theta_2) & \cos(\theta_1 + \theta_2) & 0 & L_1 \sin \theta_1 + L_2 \sin(\theta_1 + \theta_2) \\ 0 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 \end{bmatrix}$$

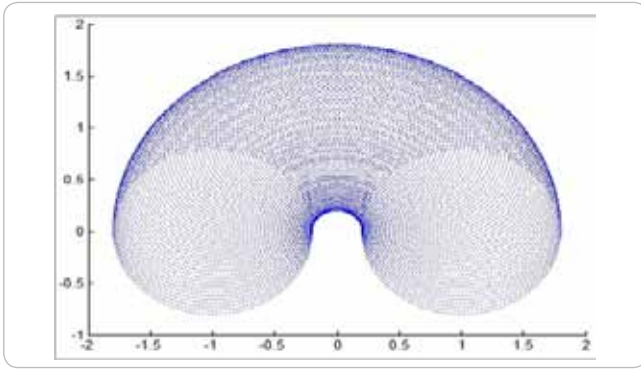
Z uvedenej transformačnej matice sme tak získali polohový vektor koncového člena manipulátora r_2^0 vzhľadom na základný súradnicový systém x_0, y_0 .

$$r_2^0 = [x_E \ y_E \ z_E]^T = \begin{bmatrix} L_1 \cos \theta_1 + L_2 \cos(\theta_1 + \theta_2) \\ L_1 \sin \theta_1 + L_2 \sin(\theta_1 + \theta_2) \\ 0 \end{bmatrix}$$

Využitím softvéru a navrhnutím jednoduchého algoritmu môžeme vykresliť pracovný priestor manipulátora (obr. 4).

Obr. 4 predstavuje rovinu dosahu koncového člena manipulátora. Hustejšiu sieť pracovného priestoru (v tomto prípade iba rovina) možno, samozrejme, dosiahnuť zmenšením krokovania navrhnutého algoritmu vykreslenia. Uvedeným postupom pri návrhu manipulátora tak možno verifikovať dosah koncového člena vzhľadom na požadované miesto operácie.

Využitie maticových metód pri návrhu manipulátora je veľmi časté, a to predovšetkým pri návrhu manipulátorov s veľkým počtom stupňov voľnosti, keď pri analytickom výpočte môže veľmi ľahko dôjsť k



Obr. 4 Pracovný priestor manipulátora

omylu (v dôsledku množstva matematických vzťahov). Z tohto dôvodu je najvhodnejším prístupom celý proces zautomatizovať pomocou vhodného softvéru a algoritmu. Ďalšou, veľmi často využívanou metódou vytvorenia priameho kinematického modelu je Denavitova-Hartenbergova metóda odvodená z vyššie uvedeného postupu.

Inverzná kinematika

Úlohou inverznej kinematiky je určenie zovšeobecnených premenných manipulátora s cieľom dosiahnutia danej polohy a orientácie koncového člena. Vo všeobecnosti je táto úloha podstatne náročnejšia ako úloha priamej kinematiky, a to z dôvodu riešenia nelineárnych algebrických rovníc. Riešenie inverznej kinematiky je náročná úloha a v súčasnosti neexistuje žiadna zovšeobecnená metóda aplikovateľná na ľubovoľnú kinematickú konfiguráciu manipulátora. Avšak pre všeobecne zaužívané konfigurácie už existujú navrhnuté metódy riešenia. Vo väčšine prípadov nemožno nájsť analytické riešenie, a preto treba použiť iteračné numerické metódy.

Riešenie inverznej kinematiky vo všeobecnosti môže mať:

- žiadne riešenie,
- konečný počet riešení,
- nekonečný počet riešení.

Uvažovaním manipulátora s dvoma stupňami voľnosti podľa obr. 3 je riešenie jednoduché a dosiahnuteľné aj analyticky. Koncový člen má súradnice x , y a dĺžky jeho ramien sú L_1 a L_2 . Riešenie vychádza z kosínusovej vety:

$$c = x^2 + y^2$$

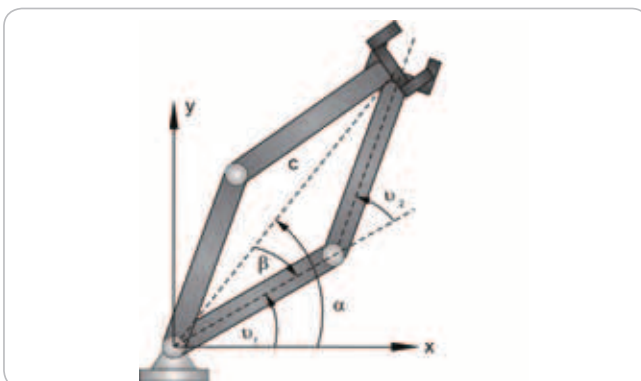
$$\alpha = \text{atan2}(y, x)$$

$$\theta_2 = \pm \arccos\left(\frac{x^2 + y^2 - L_1^2 - L_2^2}{2L_1L_2}\right)$$

$$\beta = \arccos\left(\frac{L_1^2 - L_2^2 + c^2}{2L_1c}\right)$$

$$\theta_1 = \alpha - \beta$$

V tomto prípade je riešením inverznej kinematiky vyjadrenie dvoch uhlov natočenia ramien manipulátora, a to θ_1 a θ_2 . Ako je z obr. 5 vidieť, úloha má dve riešenia. Prvé riešenie vznikne uvažovaním kladnej hodnoty uhla θ_2 . Druhé riešenie vznikne uvažovaním zápornej hodnoty uhla θ_2 a zároveň uvažovaním $\theta_1 = \alpha + \beta$.



Obr. 5 Dve možné riešenia inverznej kinematiky

Záver

Kinematický model je jednou zo základných súčastí návrhu manipulátorov. Pozostáva z dvoch úloh, a to z úlohy priamej a inverznej kinematiky. Vytvorením priameho kinematického modelu tak možno určiť pracovný priestor manipulátora. Úloha priamej kinematiky je podstatne jednoduchšia ako úloha inverznej kinematiky, ktorá má len málokedy analytické riešenie. Kinematický model možno využiť pri riadení manipulátora (kinematické riadenie) v prípade zanedbania vplyvu dynamiky. Takýto spôsob riadenia je možný, ak je pohyb ramien manipulátora dostatočne pomalý a pohony sú dostatočne predimenzované.

Podakovanie

Tento článok bol vytvorený pri realizácii projektu Centrum výskumu riadenia technických environmentálnych a humánných rizík pre trvalý rozvoj produkcie a výrobkov v strojárstve (ITMS: 26220120060) na základe podpory operačného programu Výskum a vývoj, financovaného z Európskeho fondu regionálneho rozvoja. Príspevok bol spracovaný aj s príspevom grantovej agentúry VEGA 1/1205/12 Numerické modelovanie mechatronických sústav.

Literatúra

- [1] Spong, W. M. – Hutchinson, S. – Vidyasagar, M.: Robot Modeling and Control (First edition), USA 2006 ISBN 978-0-471-64990-8.
- [2] Štofán, S. – Koniar, D. – Hrgaš, L. – Hrianka, M.: The analysis of kinematic parameters in biochemical systems using virtual instrumentation. TRANSCOM 2011: 9-th European conference of young research and scientific workers, Žilina, June 27-29, 2011, Slovak Republic. Žilina: University of Žilina 2011. s. 221 – 224. ISBN 978-80-554-0372-4.
- [3] Skařupa, J. – Mostýn, V.: Teorie průmyslových robotů. 1. vyd. Košice: Edícia vedeckej a odbornej literatúry. Strojnícka fakulta TU v Košiciach, VIENALA Košice 2001. 150 s. ISBN 80-88922-35-6.
- [4] Lewis, F. L. – Dawson, D. M. – Abdallah, Ch. T.: Robot Manipulator Control. USA 2004. ISBN 0-8247-4072-6.
- [5] Melchiorri, C.: Industrial Robotics (Robotics and Automation). University of Bologna.
- [6] Murray, R. M. – Li, Z. – Sastry, S. S.: A Mathematical Introduction to Robotic manipulation. 1994. ISBN-13 978-0849379819.
- [7] Grepl, R.: Extended kinematics for control of quadruped robot. International Conference on Mechatronics 2007. Warsaw Univ Technol, Warsaw, Poland.

Ing. Ivan Virgala, PhD.

doc. Ing. Michal Kelemen, PhD.

ivan.virgala@tuke.sk
 michal.kelemen@tuke.sk
 Technická univerzita v Košiciach
 Strojnícka fakulta
 Ústav špeciálnych technických vied
 Katedra aplikovanej mechaniky a mechatroniky
 Letná 9, 042 00 Košice
 Tel: 055/602 2457

Od priemyselných robotov k servisným a spoločenským robotom (3)

Návrh teleoperačného frameworku a systém Telescope

V minulej časti sme sa zaoberali teoretickými aspektmi teleoperácie, ako aj aktuálnymi výzvami v oblasti teleoperačných systémov. V tejto časti opíšeme teleoperačný systém navrhnutý nielen pre platformu humanoidného robota NAO.

Cieľom bolo navrhnuť teleoperačný systém schopný riadiť humanoidných robotov a iné typy kolesových alebo lietajúcich robotov. Okrem toho tento systém musí byť schopný učiť sa na základe teleoperácie a tiež automatizácie na základe vopred vykonaných činností a kolaborácie rôznych robotov počas plnenia úloh a riešenia problémov. Nasledujúci obrázok znázorňuje celkovú architektúru, tzv. Smart Teleoperation System (STS).

Základná kostra systému pozostáva zo štyroch častí:

1. ľudský operátor,
2. teleoperátor,
3. virtuálny asistent,
4. komunikačné rozhranie Telescope.

Navrhovaný systém je schopný obsluhovať jedného alebo viac operátorov, alebo virtuálnych operátorov. Takýto virtuálny asistent môže byť ďalej rozdelený do ďalších funkcionálnych častí. Štandardná teleoperačná služba poskytuje človeku manuálne rozhranie ovládanie robotov. Navyše systém poskytuje služby na učenie sa na základe teleoperácie, na optimalizáciu získaných vedomostí, úschovu v databáze a tiež opätovné použitie nadobudnutých znalostí na prechod od manuálnej teleoperácie k asistovanej teleoperácii.

Vo všeobecnosti môže systém fungovať v troch režimoch:

- režim manuálnej teleoperácie,
- režim učenia,
- režim asistovanej teleoperácie.



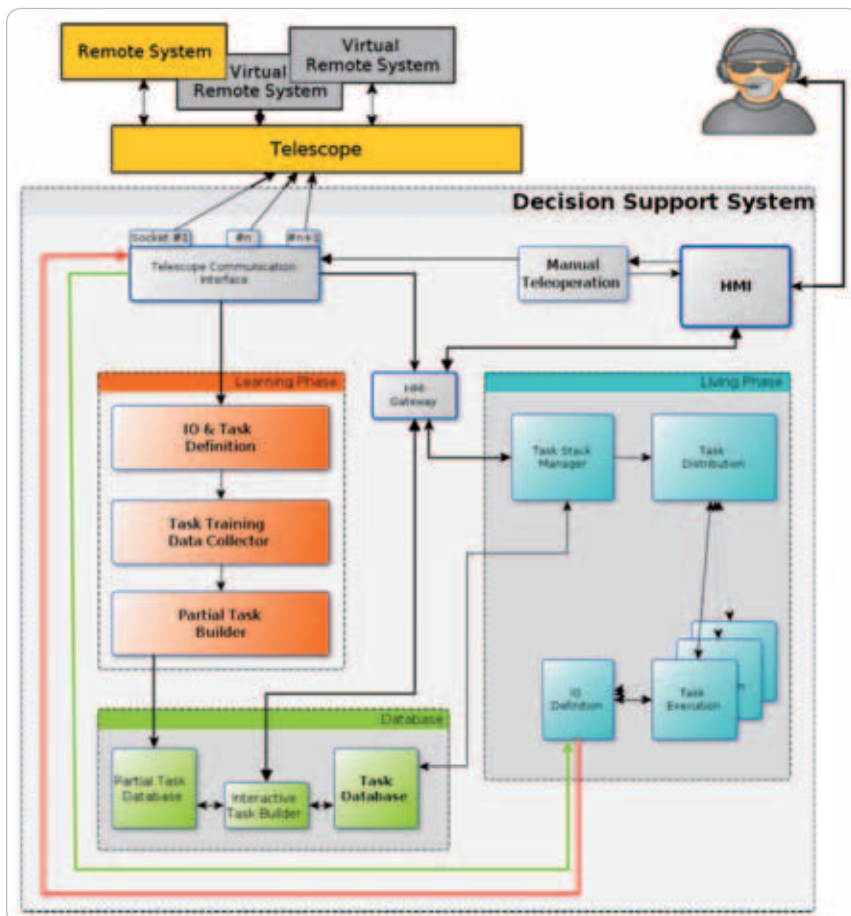
Obr. 9 Príklad grafického používateľského rozhrania STS

Počas manuálnej teleoperácie väčšinu úkonov vykonáva ľudský operátor na základe informácií zo senzorov teleoperátora. Režim učenia ponúka možnosť systému učiť sa na základe monitorovania akcií ľudského operátora počas procesu manuálnej teleoperácie. Režim asistovanej teleoperácie pracuje s poznatkami nadobudnutými počas procesu učenia a správa sa ako virtuálny operátor.

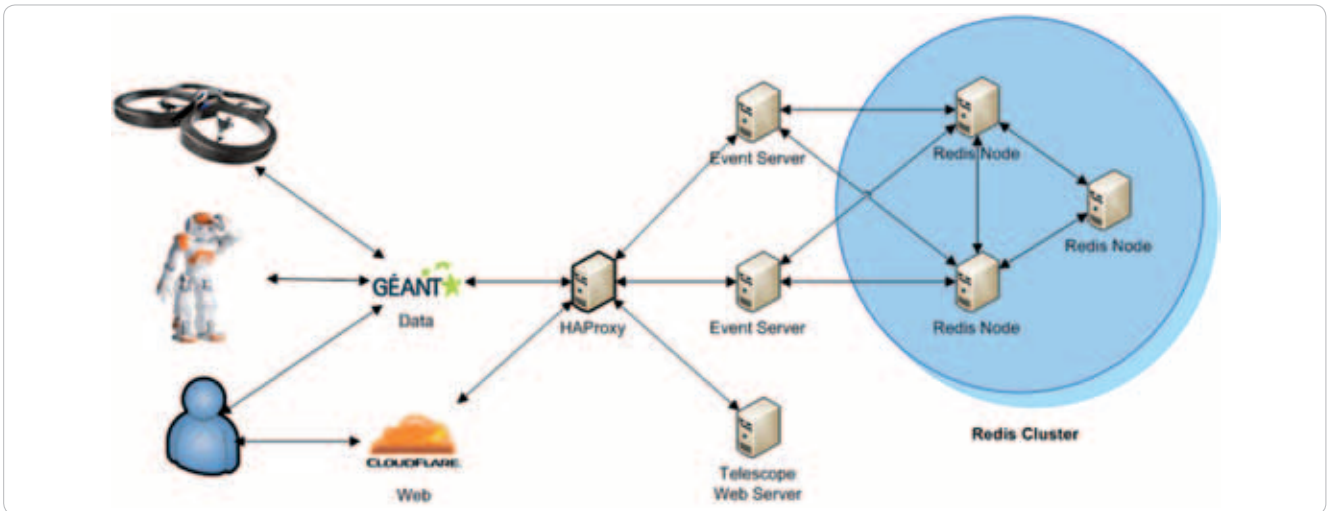
STS (Smart Teleoperation Framework) je softvérový balík vytvorený na základe schémy opísanej vyššie. Robotická platforma na súčasný výskum je humanoidný robot Nao od spoločnosti Aldebaran, kvadrokoptéra AR-Drone 2.0. Ukážka rozhrania STS frameworku je zobrazená na nasledujúcom obrázku.

Robot NAO môže byť manuálne teleoperovaný napríklad využitím herného ovládača konzoly PS3 alebo iného krížového pákového ovládača. Operátor si jednoducho zvolí kľb, ktorý chce ovládať, následne použitím analógových páčok ovládača ovláda robota. Okrem toho tento softvérový balík ponúka operátorovi prenos obrazu z teleoperátora v reálnom čase, respektíve aplikáciu ľubovoľného filtra na spracovanie obrazu.

Tento softvérový balík umožňuje operátorovi spúšťať na robotovi ľubovoľné predprogramované formy správanie a sekvencie pohybov stlačením kombinácie tlačidiel na ovládači. S prostredím dokáže komunikovať aj verbálne pomocou syntetizátora a mikrofónov text-to-speech. Tento teleoperačný softvér je navrhnutý ako plug-in framework, čo tiež umožňuje aplikovanie množstva podprogramov a použitie rôznych zdrojov informácií (video, zvuk a ich analýza), a to aj z externých zdrojov mimo robota, ako sú napríklad monitorovacie kamery umiestnené nad robotom alebo lietajúca kvadrokoptéra vznášajúca sa nad ním. Operátor



Obr. 8 Architektúra základného Smart Teleoperation System (STS) opisujúca tok informácií medzi STS, operátorom a teleoperátorom



Obr. 10 Architektúra systému Telescope

potom môže riadiť robot štýlom real-time strategickej hry na PC, označením kľúčového miesta, kde je robot autonómne navigovaný agentom STS na automatickú navigáciu a vyhýbanie sa prekážkam. Celkový prenos informácií a komunikácia robotov, virtuálnych systémov, operátorov a virtuálnych operátorov je zabezpečená navrhnutým systémom Telescope.

Telescope

Telescope je systém programov určených na spájanie, sprístupňovanie a spoločné využívanie zariadení s rôznymi používateľskými a programátorskými rozhraniami. Systém umožňuje aj spravovanie, spoločné využívanie a prácu so zariadeniami použitím jednotného používateľského rozhrania. Používatelia môžu pracovať so zariadeniami pomocou jednotného Javascript alebo C# API.

Pod pojmom zariadenie chápeme každý mechanizmus (softvér alebo hardvér), ktorý je schopný komunikácie, pričom možno čítať alebo meniť jeho aktuálny stav. Patria sem rôzne senzory, motory, ale aj komplexnejšie systémy, ako roboty, mobilné zariadenia alebo softvéry.

Vychádzajúc z tejto definície, systém Telescope umožňuje komunikáciu so zariadením, navyše umožňuje komunikáciu aj medzi týmito zariadeniami. Vďaka tomu je možné, aby regulátor otáčok motora riadil motor alebo aby senzor pohybu nastavoval osvetlenie v dome.

Hlavné prednosti systému Telescope

1. Prístupnosť systému kdekoľvek. Tým sa nemyslí len geografický, ale tiež technický aspekt (dostupnosť na PC, smartfónoch).
2. Prístupnosť systému použitím rôznych webových prehliadačov.
3. Systém fungujúci v reálnom čase použitím technológie WebSocket.
4. Škálovateľnosť systému, zaručujúca, že systém dokáže kontrolovať veľký počet pripojení a vysoký prietok dát (na to bol použitý databázový systém Redis a jeho clusterový mód).

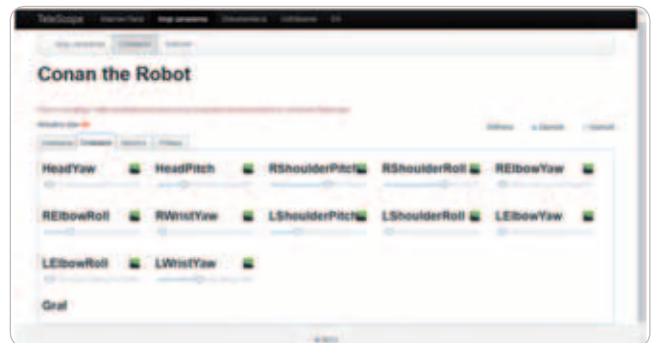


Obr. 11 Ukážka webového prostredia Telescope – zobrazenie zariadení

Realizácia systému Telescope

Systém Telescope sa skladá z dvoch hlavných častí (obr. 10):

- Backend-Event server – fundamentálnou časťou je server na obsluhu udalostí, navrhnutý tak, aby komunikoval a kooperoval s inými servermi. Komunikáciu servera s používateľmi a klientmi zabezpečuje služba WebSocket. Rýchlejšia úschova dát a komunikácia je dosiahnutá takisto použitím NoSQL databázy Redis.
- Frontend-Telescope Web Interface – systému je webová služba prístupná na PC, mobilných zariadeniach aj na smart televízoroch použitím webového prehliadača. Používateľ je schopný ovládať rôzne zariadenia aj pomocou webového rozhrania. Webové rozhranie je znázornené na obr. 11 a 12.



Obr. 12 Ukážka webového prostredia Telescope – nastavovanie parametrov kĺbov robota NAO

Na záver treba dodať, že celá komunikácia systému Telescope je spojená v jednom uzle, ktorým je výkonný proxy server HAProxy, smerujúci a vyvažujúci komunikáciu k cieľovému uzlu.

V nasledujúcej, poslednej časti seriálu opíšeme ostatné funkcie programového balíka STS. Budeme sa zaoberať hlavne automatickým diagnostickým systémom pre robotickú platformu NAO.

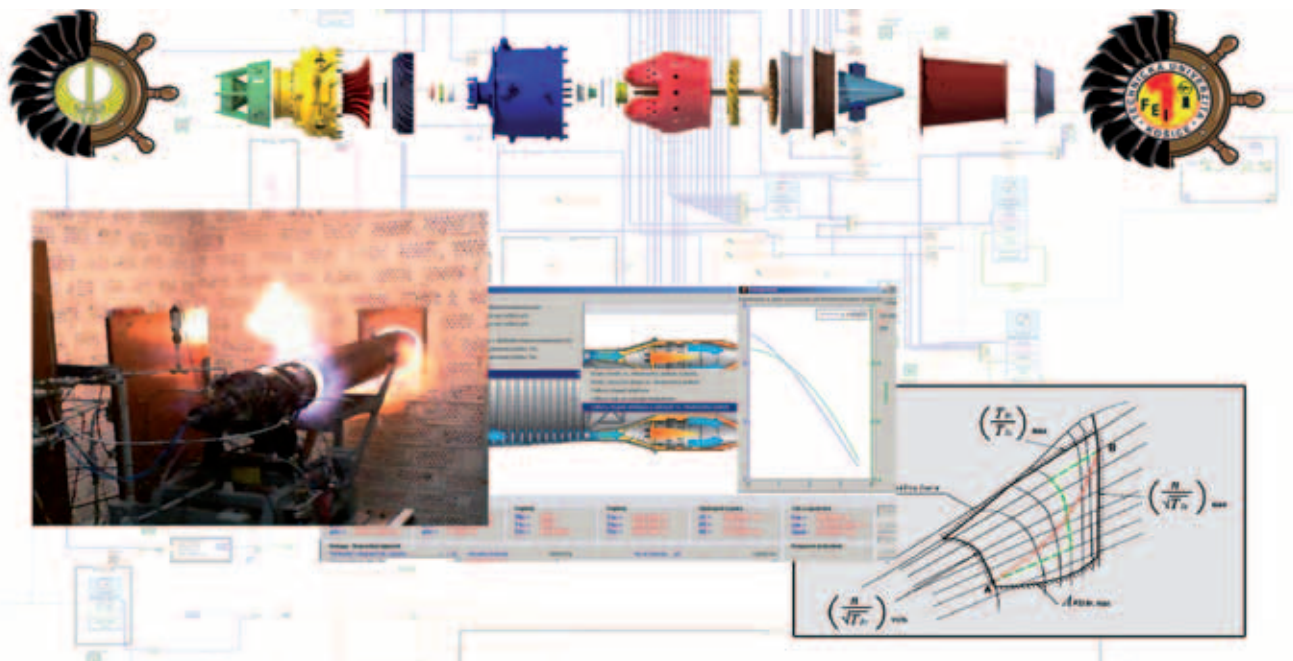
Ing. Martin Paľa

Ing. Mária Virčíková

Ján Gamec

prof. Ing. Peter Sinčák, CSc.

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



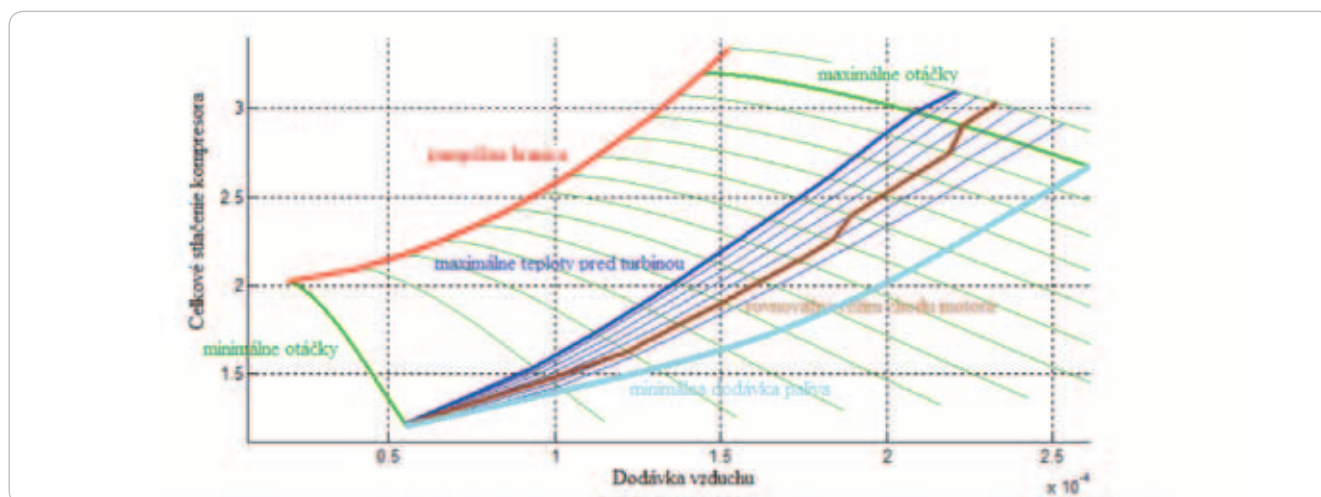
Komplexný výskum efektívnosti a inovácia technológie skúšok malého prúdového motora (2)

Základným predpokladom aplikácie analytických metód na objekt je poznanie jeho fyzikálnych vlastností. Proces poznávania, označovaný aj ako identifikácia objektu, vedie k vytvoreniu jeho modelu, ktorý možno ďalej využívať. Modely môžu mať rôznu podobu – od verbálneho opisu systému až po tabulkový, grafický alebo matematický tvar. Tento opis sa prenáša do virtuálneho prostredia a umožňuje nám simulovať v ňom správanie objektu aj ho analyticky skúmať. Simulácie v spojení s naturálnym modelovaním v reálnom čase tiež umožňujú vykonávať testovanie, spresňovanie a aplikovať rôzne metódy riadenia a diagnostiky bez rizika poškodenia objektu. Okrem toho od odhadnutej presnosti modelu závisí kvalita návrhu všetkých ďalších technických systémov. V článku uvádzame použité metódy na identifikáciu a modelovanie vlastností malého prúdového motora (MPM-20), dosiahnutých v spojení s ich verifikáciou. Identifikácia sa vykonávala v reálnom laboratórnom prostredí [1, 12].

Prístupy k modelovaniu a identifikácii vlastností malého prúdového motora

Pri identifikácii skúmaného objektu sa vo všeobecnosti používajú dva základné postupy. Prvý využíva matematicko-fyzikálne vzťahy, t. j. analytickú identifikáciu, druhý postup je založený na experimentálnom meraní dominujúcich údajov (experimentálna identifikácia) [13]. Ako uvedieme ďalej, oba prístupy majú pri výskume vlastností

malých prúdových motorov svoje miesto. Existencia početných metód umožňuje výber takých, ktoré sú aplikovateľné na modelovanie vlastností zložitého termodynamického objektu, ktorým je MPM-20 [1]. Tento druh lopatkových strojov sa vyznačuje silnými nelinearitami, nestacionárnosťou parametrov, stochastickými prejavmi a krížovými väzbami medzi procesmi, ktoré vyžadujú použitie špecifických modelových štruktúr. Účelová voľba takýchto modelov je vhodná najmä na získavanie presných informácií o diagnostických stavoch,



Obr. 6 Pracovná oblasť riadenia (mapa) kompresora MPM-20



Obr. 7 Okno tepelného obehu motora MPM-20 (prostredie GUI Matlab)

ktoré sú výstupom progresívnych algoritmov identifikácie, ako napríklad špeciálne neurónové siete a fuzzy inferenčné systémy [1, 5].

Metódy analytickej identifikácie

Analytické postupy konštrukcie matematického modelu umožňujú analyzovať dynamické vlastnosti vyvíjaných zariadení ešte pred ich zhotovením. Analytická identifikácia vyžaduje znalosť fyzikálnych procesov prebiehajúcich v skúmanom objekte a ich matematický opis. Získanie potrebných skúseností je dlhodobou záležitosťou a je podmienené dostatočným kvalifikovaným personálnym zázemím [13]. Štruktúra modelu pri analytickej identifikácii vyplýva z matematicko-fyzikálnych zákonov.

Analytický model MPM-20 predstavuje matematický opis rovnovážnych a nerovnovážnych režimov MPM-20 a bol použitý z dôvodu potreby informácií o obsahu dovolenej oblasti (mapy) riadenia (obr. 6), ako aj pre potreby odhadu parametrov (obr. 7), ktorých procesné hodnoty boli dôležité pri návrhu riadenia po strate [4] potrebných dát (výpadok senzorov, termodynamické poruchy).

Výskum vlastností leteckých turbokompresorových motorov (LTKM) zjednodušuje matematický model rovnovážneho a nerovnovážneho chodu, najmä pri zmenách atmosférického tlaku a teploty okolitého prostredia, ktoré pôsobia na vstupe MPM-20 a ovplyvňujú ťah a špecifickú spotrebu paliva [11]. Rovnovážny (ustálený) chod motora sa nazýva taký režim, pri ktorom sa v každom elemente prietochnej časti motora opakovane realizujú pozorovateľné rovnaké termodynamické deje. Prácu motora v rovnovážnom chode možno opísať:

1. graficko-analyticky,
2. sústavou algebrických rovníc.

Nerovnovážny (neustálený) chod motora sa nazýva taký režim jeho práce, keď sa v každom elemente prietochnej časti motora realizujú časovo premenné termodynamické deje (akcelerácia, decelerácia, spúšťanie motora a pod.). Funkciu motora v takomto nerovnovážnom režime možno opísať podobne ako pri rovnovážnom chode motora, ale navyše prídajú ešte sústavy diferenciálnych rovníc.

Na obr. 7 je znázornený hlavný panel simulátora MPM-20, ktorý umožňuje výpočet tepelného obehu prúdového motora a statických charakteristík jednotlivých častí motora (kompresora, turbíny, a pod.) pri zmene konštrukčných a poruchových parametrov a vonkajšieho prostredia. Pri verifikácii modelu pri parametri T_{3c} teploty za spaľovacou komorou sme získali priemerné absolútne percentuálne chyby: $MAPE = 1,044\%$ a $MAAPE = 1,39\%$.

Metódy experimentálnej identifikácie

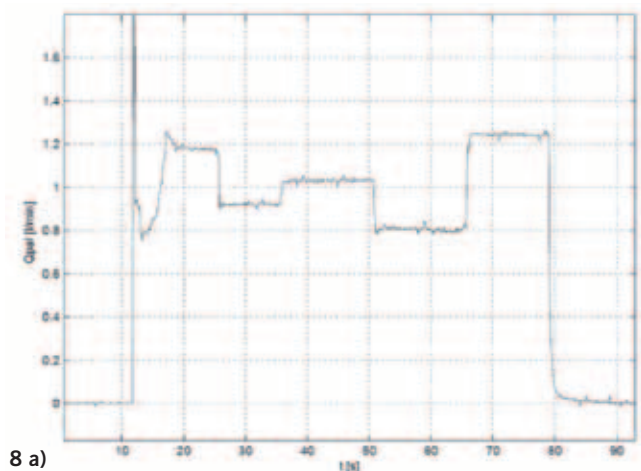
Základným predpokladom použitia metód experimentálnej identifikácie vlastností MPM-20 bolo meranie jeho typických charakteristík. Jednotlivé metódy vyžadujú špecifické merania, ale vo všeobecnosti možno povedať, že na ich úspešnú aplikáciu treba získať odozvy motora na typové vstupné signály. Pod reakciou motora rozumíme časové zmeny (výstupné reakcie) výstupných veličín, ktorých dynamické vlastnosti sa postupne modelovali. Pri motore MPM-20 boli tieto vstupno-výstupné veličiny zvolené takto:

- vstupný parameter:
 - dodávka paliva Q_{pal} [l/min],

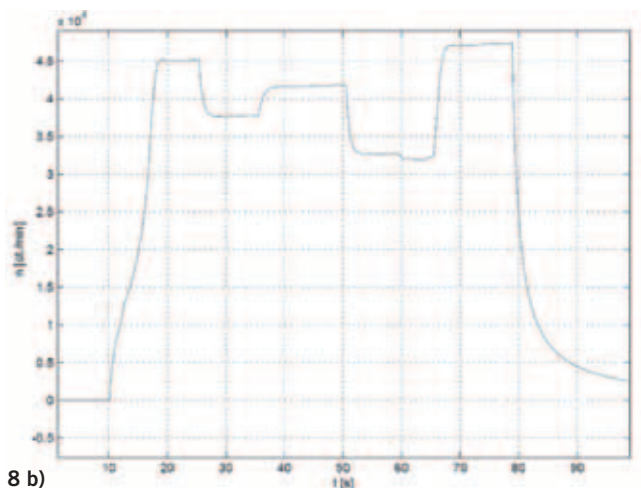
- dodávka vzduchu G_v [kg/min];
- výstupné parametre:
 - otáčky turbokompresora n_1 [ot./min], ktoré určujú dodávku vzduchu,
 - teplota plynu za turbínou T_{4c} [°C],
 - celkový tlak vzduchu za kompresorom P_{2c} [At].

Uvedený redukovaný súbor parametrov je základným predpokladom návrhu riadiaceho systému motora. Ďalšie merané parametre možno využiť na zvyšovanie jeho efektivity [13] a v oblasti komplexnej diagnostiky. Metódami experimentálnej identifikácie potom hľadáme koeficienty prenosových funkcií motora, ktoré definujú časový priebeh a reakcie skúmaných parametrov na zmenu riadiaceho signálu v podobe dodávky paliva. V prípade spomínaných troch parametrov pôjde o prenosové funkcie vo všeobecnom tvare definované ako:

$$F_{n_1}^{Q_{pal}}(s) = \frac{n_1(s)}{Q_{pal}(s)}, F_{T_{4c}}^{Q_{pal}}(s) = \frac{T_{4c}}{Q_{pal}(s)}, F_{P_{2c}}^{Q_{pal}}(s) = \frac{P_{2c}(s)}{Q_{pal}(s)} \quad (1)$$



8 a)



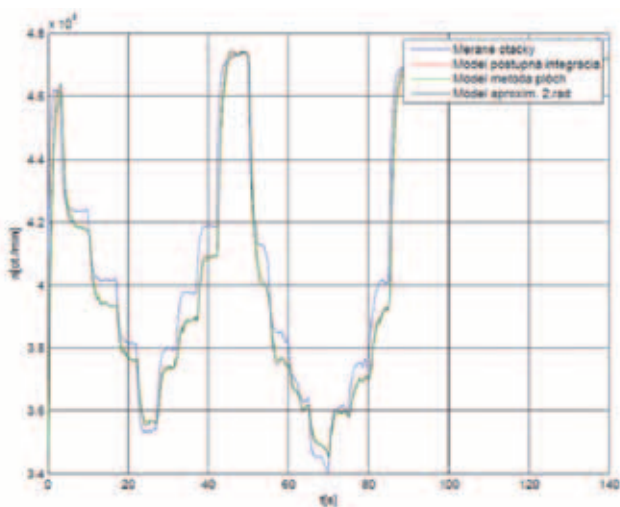
8 b)

Obr. 8 Reakcia otáčok motora MPM-20 na skokové zmeny dodávky paliva

Prenosové funkcie (1), ktorých koeficienty identifikujeme, definujú základnú štruktúru experimentálne získaného simulačného modelu. Dynamickú reakciu motora na vopred naprogramované skokové zmeny dodávky paliva (Q_{pal}) (obr. 8a) a otáčok (obr. 8b) ukazuje hore uvedený obrázok 3.

V prvom priblížení získavame namerané údaje koeficientov prenosových funkcií (1) pomocou klasických metód experimentálnej identifikácie (metóda postupnej integrácie, metóda plôch alebo metóda aproximácie prechodovej charakteristiky druhého rádu). Získaný simulačný model sa porovnáva s nameranými údajmi. Výsledkom tohto porovnania sú absolútne chyby simulačných modelov, ktoré sa pohybujú v rozsahu 5 % prevádzkového režimu práce MPM-20. To znamená, že priemerná absolútna chyba otáčok turbokompresora je

n_1 (MAE) = 700 ot./min., teplota výstupných plynov T_{4c} (MAE) = 30 °C a celkový tlak za kompresorom P_{2c} (MAE) = 0,01 At. Graf priebehu simulačne modelovaných otáčok motora a reálne nameraných údajov zobrazuje obr. 9.



Obr. 9 Porovnanie modelovaných a nameraných otáčok motora MPM-20

Využitie metód umelej inteligencie pri dynamickom modelovaní motora MPM-20

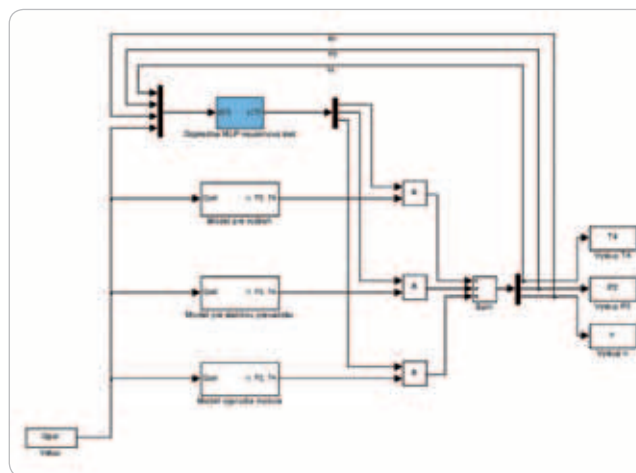
Opis dynamických dejov malého prúdového motora MPM-20 pomocou diferenciálnych rovníc s konštantnými koeficientmi môže stačiť pri návrhu základných parametrov riadiaceho systému motora, avšak nemusí vyhovovať pri opise stavov na hranici pracovnej obálky, v špecifických režimoch práce (ako je spúšťanie), prípadne pri veľkých dynamických zmenách riadiacich veličín. To je zapríčinené silnými nelinearitami a nestacionárnosťou týchto koeficientov jednak vzhľadom na pracovný režim motora, jednak vzhľadom na vnútorné parametre (otáčky, tlakové pomery) a premenlivosť vonkajších atmosférických parametrov, na ktoré je turbokompresorový motor všeobecne citlivý [1]. Modelovanie uvedených nestacionárných parametrov je možné použitím komplexných modelových štruktúr a progresívnych učiacich sa algoritmov. Sú to metódy umelej inteligencie (UI), ktoré umožňujú vytvárať modely komplexného nelineárneho správania pri využití meraných, t. j. experimentálnych dát [5]. Hlavné sú pritom prístupy subsymbolickej umelej inteligencie, t. j. metódy založené na údajoch. Z analýzy týchto metód a experimentálnym overovaním sa zistilo, že najvhodnejšia na tento účel je skupina metód:

- fuzzy inferenčných systémov,
- neurónových sietí.

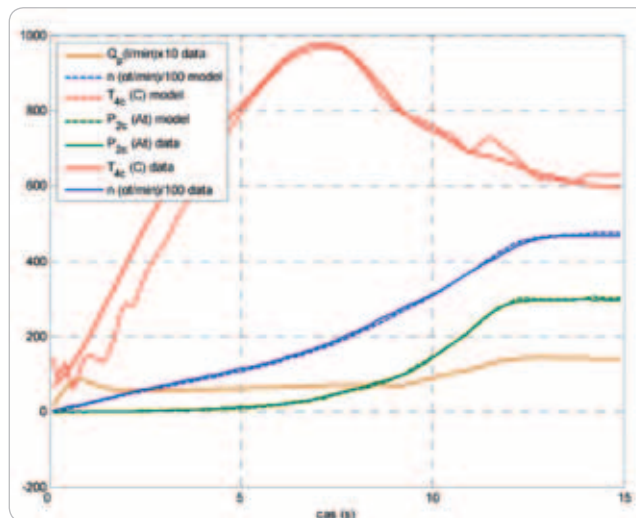
Z oblasti neurónových sietí používame na identifikáciu dopredné neurónové siete typu Multi-layer perceptron (MLP) s časovými oneskoreniami na vstupe, pričom využívame hlavne off-line učenie rôznymi typmi algoritmov [6]. Z pohľadu fuzzy inferenčných systémov aplikujem hlavne Takagiho-Sugenov fuzzy inferenčný systém používaný pri vytváraní dynamických modelov, ako aj hybridný neuro-fuzzy systém ANFIS. Tieto metódy predstavujú postupy, ktoré vedú k vytvoreniu stavebných blokov komplexných modelových architektur spadajúcich do oblasti metód situačného modelovania. Táto metóda vyžaduje rozdelenie pracovnej mapy motora do menších oblastí, pre ktoré sa následne vytvárajú špecializované modely. Samotná prevádzka MPM-20 bola na základe analyzovaných dát rozdelená na tri základné pracovné oblasti [1, 5]:

- nábeh motora – oblasť definovaná zapálením palivovej zmesi v spaľovacích komorách a ustálením všetkých prechodových procesov,
- stabilná prevádzka motora – pracovná oblasť motora definovaná jeho voľnobežnými otáčkami až po maximálne pri daných atmosférických podmienkach,
- vypnutie motora – oblasť definovaná zastavením horenia v spaľovacích komorách až po zastavenie turbokompresora.

Pre každý pracovný režim bol vytvorený štruktúrne neekvivalentný model využívajúci neurónové siete a fuzzy inferenčné systémy na opis dynamických javov prebiehajúcich v danom situačnom rámci. Na prepínanie a rozhodovanie (v ktorom situačnom rámci sa model nachádza) bol použitý situačný klasifikátor v podobe ďalšej doprednej MLP neurónovej siete. Štruktúra modelu je zobrazená na obr. 10. Výsledný model dáva možnosť presného opisu dynamického správania základných parametrov motora. Chyby takéhoto neuro-fuzzy modelu sa v porovnaní s reálnymi dátami pohybujú na úrovni maximálne 2 % v celom dynamickom rozsahu (vrátane nábehu motora): n_1 (MAE) = 64 ot./min., T_{4c} (MAE) = 13 °C, P_{2c} (MAE) = 0,065 At. Z uvedenej hodnoty priemernej absolútnej chyby otáčok n_1 vyplýva, že v percentuálnom vyjadrení to predstavuje 0,14 %. Táto presnosť a možnosť simulovať dynamické správanie motora pri atypických prevádzkových stavoch predpokladá možné použitie týchto modelov v oblasti diagnostiky jednotlivých parametrov motora, ako aj pri testovaní navrhovaných riadiacich algoritmov. Simulácia situačného rámca nábehu motora MPM-20 v porovnaní s nameranými údajmi je zobrazená na obr. 11 [5].



Obr. 10 Štruktúra situačného modelu malého prúdového motora MPM-20



Obr. 11 Simulácia rozbehu motora pomocou situačného modelu

Záver

Aplikácia jednotlivých postupov vytvárania simulačných modelov MPM-20 umožňuje komplexné posudzovanie jeho vlastností. Progresívne metódy modelovania vo virtuálnom prostredí prinášajú novú úroveň odhadu presnosti navrhnutých modelov a umožňujú navrhovať komplexné riadiace a diagnostické algoritmy, ktoré zvyšujú spoľahlivosť, bezpečnosť a efektivitu prevádzky nielen MPM-20, ale aj ďalších systémov podobnej zložitosti. Dôležitým aspektom všetkých uvedených metód pri ich ďalšej aplikácii je ich experimentálne overenie.

Literatúra

- [1] Lazar, T. – Madarász, L. et al.: Inovatívne výstupy z transformovaného experimentálneho pracoviska s malým prúdovým motorom (Innovative outputs from the transformed experimental laboratory with a small turbojet engine). Košice: elfa, s. r. o., 2011. 348 pp. ISBN 978-80-8086-170-4.
- [2] Lazar, T. et al.: Tendencie vývoja a modelovania avionických systémov. (Tendencies of development and modeling of avionics systems). Bratislava: MoSR 2000. 160 pp. ISBN 80-88842-26-3.
- [3] Lazar, T. – Adamčík, F. – Labun, J.: Systémy riadenia lietadiel. Vlastnosti – modelovanie – simulácie. (Systems of aircraft control. Properties – modeling – simulations.) Košice: TU Košice, LF 2009. 389 pp. ISBN 978-80-533-0214-0.
- [4] Főző, L. – Andoga, R. – Madarász, L.: Mathematical Model of a Small Turbojet Engine MPM-20. In: Rudas, I. J. at al. (Eds.): Computational Intelligence in Engineering. Studies in Computational Intelligence, 2010, Vol. 313/2010, Springer-Verlag Berlin Heidelberg, pp. 313 – 222. ISBN 978-3-642-15219-1, ISSN 1860-949X.
- [5] Andoga, R. – Madarász, L. – Főző, L.: Situational modeling and control of a small turbojet engine MPM 20. IEEE International Conference on Computational Cybernetics, 20. – 22. August 2006. Tallinn, Estonia. pp. 81 – 85. ISBN 1-4244-0071-6.
- [6] KEGA č. 001-010TUKE-4/2010: Využitie inteligentných metód riadenia a modelovania leteckých motorov vo výučbovom procese (Application of intelligent modeling and control methods of aircraft engines in educational process). 2010 – 2012. Zodp. riešiteľ: Madarász, L.
- [7] KEGA č. 018TUKE-4/2012: Progresívne metódy výučby riadenia a modelovania zložitých systémov objektovo orientované na letecké turbokompresorové motory (Progressive methods of education in the area of control and modeling of complex systems object oriented on aircraft turbo-compressor engines). 2012 – 2014. Zodp. riešiteľ: Madarász, L.
- [8] VEGA č. 1/0298/12: Digitálne riadenie zložitých systémov s dvoma stupňami voľnosti (Digital control of complex systems with two degrees of freedom). 2012 – 2014. Zodp. riešiteľ: Madarász, L.
- [9] VEGA č. 1/0394/08: Algoritmy situačného riadenia a modelovania zložitých systémov (Algorithms of situational control and modeling of complex systems). 2008 – 2010. Zodp. riešiteľ: Madarász, L.
- [10] Hocko, M.: Transformácia leteckých lopatkových motorů na spalovací turbíny (Transformation of aircraft blade engines to combustion turbines). Plzeň: ZU, Fakulta strojní 2012. 270 pp. ISBN 978-80-261-0218-2.

- [11] Považan, J.: Konštrukcia matematických modelov leteckých turbokompresorových motorov (Construction of mathematical models of turbojet engines). Košice: VLA M. R. Štefánika v Košiciach 1999. ISBN 80-7166-030-2.
- [12] Madarász, L. – Lazar, T. et al.: Komplexný výskum efektívnosti a inovácia technológie skúšok malého prúdového motora (1) (Complex research of efficiency and innovation of technological tests of a small turbojet engine (1)). In: ATP journal, priemyselná automatizácia a informatika, 2013, roč. IX, pp. 56 – 59. ISSN 1335-2237.
- [13] Lazar, T. – Madarász, L. – Gašpar, V.: Procesná analýza odhadu efektívnosti identifikácie MPM s inteligentným riadením. (Estimation process analysis of identification effectiveness of small turbojet engine with intelligent control). Košice: elfa, s. r. o., 2013. 160 pp. ISBN 978-80-8086-200-8.

Podakovanie

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

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

prof. Ing. Tobiáš Lazar, DrSc.**

Ing. Rudolf Andoga, PhD.**

Ing. Ladislav Főző, PhD. ***

Ing. Vladimír Gašpar*

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

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

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

Nový člen ABB rodiny Relion

Do produktovej rodiny ochranných a riadiacich terminálov pribúdajú terminály radu 620 navrhnuté na ochranu, riadenie, meranie a monitorovanie objektov v oblasti distribučnej sústavy a priemyslu. Charakteristickou vlastnosťou radu 620 je funkčná škálovateľnosť a výsuvné vyhotovenie. Medzi základné vlastnosti patria:

- široká funkčnosť, terminál a jeho funkcie sú prispôsobiteľné požiadavkám konečného zákazníka prostredníctvom softvérového nástroja PCM600,
- jednotné vyhotovenie tela všetkých produktov radu 620 a možnosť rozšírenia o prídavné vstupno-výstupné karty,
- kombinácia dvoch rôznych komunikačných protokolov, IEC61850 a súčasne iného protokolu,
- podporované protokoly IEC61850 s prenosom GOOSE správ, Modbus, DNP3 a IEC 60870-5-103,
- možnosť integrovanej zábleskovej ochrany a vysokorychlostných výstupov na zvýšenie ochrany majetku a bezpečnosti obsluhy,
- intuitívny LHMI (Local Human Machine Interface) so stavovými informáciami obsahujúci veľký displej s jednopólovou schémou vývodu, 11 programovateľných LED alarmov a 16 programovateľných tlačidiel s indikačnými LED diódami.

Produktový rad 620 obsahuje nasledujúce varianty produktov:

- ochranný a riadiaci terminál vývodu REF620,
- ochranný a riadiaci terminál motora REM620,
- ochranný a riadiaci terminál transformátora RET620.

Rad 620 je navrhnutý s ohľadom na plné využitie potenciálu štandardu IEC61850 na komunikáciu a interoperabilitu zariadení elektrických staníc.



www.abb.com/relion

Meranie teploty v priemysle (4)

Termoelektrické snímače

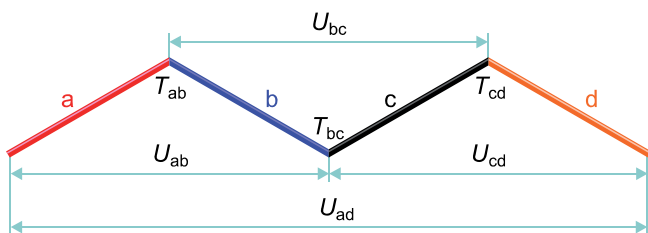
Volné nosiče nábojov majú v rôznych materiáloch rôzne energetické hladiny. Keď sa navzájom vodivo spoja dva rôzne materiály (vytvorí dvojicu), vďaka difúzii sa nosiče nábojov preskupia, čím sa na spoji vytvorí rozdiel potenciálov. Hodnota tohto rozdielu potenciálov závisí od typu materiálu a od teploty. Samozrejme, ako celok ostáva konštrukcia neutrálna. Tento jav samovoľného generovania napätia sa nazýva Seebeckov jav a napätie sa nazýva Seebeckovo napätie.

Keď zapojíme do série určitý počet spojov (obr. 16), napätie U_s v celej tejto sérii predstavuje súčet Seebeckových napätí $U_{i,j}$ na každom zo spojov:

$$U_s = \sum_{i,j} U_{i,j}(T_{i,j}) \quad (20)$$

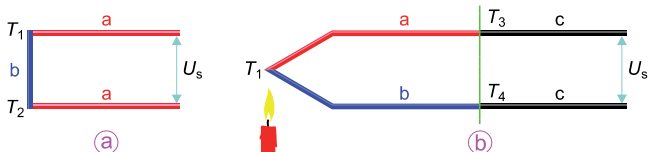
kde $T_{i,j}$ je absolútna teplota spoja i, j . Všimnite si, že $U_{i,j} = -U_{j,i}$.

Seebeckovo napätie je osobitná vlastnosť materiálov, ktoré vytvárajú spoj. Seebeckovo napätie samostatného materiálu sa definuje ako termoelektrické napätie po pripojení k referenčnému materiálu, zvyčajne k olovu. Takže Seebeckovo napätie spoja dvoch materiálov a a b sa dá tiež zapísať ako $U_{ab} = U_{ar} + U_{rb} = U_{ar} - U_{br}$, pričom písmeno r označuje referenčný materiál.



Obr. 16 Série termoelektrických napätí

Pretože Seebeckovo napätie závisí od teploty, táto vlastnosť sa dá využiť na vytvorenie snímača teploty, ktorý sa nazýva termočlánok. Základná schéma termočlánku je na obr. 17a. Termoelektrické napätie cez túto sériu spojov dosahuje hodnotu $U_s = U_{ab}(T_1) + U_{ba}(T_2)$. Samozrejme, ak sú teploty T_1 a T_2 rovnaké, napätia U_{ab} a U_{ba} sú takisto rovnaké, majú však opačné znamienko, takže $U_s = 0$.



Obr. 17 Schémy termočlánku
a) základná schéma, b) teplý a studený spoj

Naopak, ak majú dva spoje rôzne teploty, termoelektrické napätia sa navzájom nevynulujú, na koncových bodoch dvojice vodičov sa dá namerať napätie $U_s = U_{ab}(T_1) + U_{ba}(T_2) = U_{ab}(T_1) - U_{ab}(T_2)$. Je teda jasné, že termočlánky merajú iba rozdiel teplôt, nie absolútnu teplotu. Na zistenie teploty jedného spoja treba poznať teplotu druhého spoja. Tento druhý spoj sa nazýva studený alebo porovnávací (referenčný) spoj. Udržiava sa na konštantnej, dobre známej teplote (napríklad 0 °C). Merací spoj sa nazýva teplý spoj a je vystavený prostrediu, ktorého teplotu chceme zistiť. Túto schému znázorňuje obr. 17b, pričom T_1 je teplota teplého spoja. Pri meraní Seebeckovho napätia na tomto spoji treba pripojiť koncové body spoja k voltmetru, pričom sa použijú elektrické vodiče z materiálu c (to môže byť napríklad meď). Vytvorili sa tak dva nové spoje a tiež dve nové termoelektrické napätia. Celkové napätia sa získa ako:

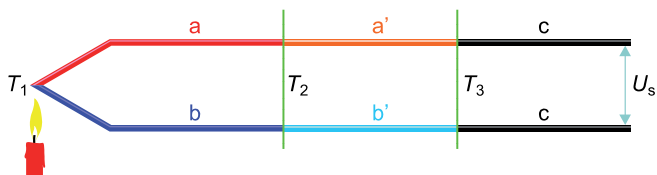
$$\begin{aligned} U_s &= U_{ca}(T_3) + U_{ab}(T_1) + U_{bc}(T_4) = \\ &= U_{ca}(T_3) + U_{ab}(T_1) + U_{ba}(T_4) + U_{ac}(T_4) = \\ &= U_{ab}(T_1) - U_{ab}(T_4) + U_{ca}(T_3) - U_{ca}(T_4) \end{aligned}$$

Ak majú obidva spoje $a-c$ a $b-c$ takú istú teplotu (teda $T_3 = T_4$), posledné dva členy sa rušia a zvyšné napätie závisí od materiálov a a b použitých v termočlánku. Toto napätie je mierou rozdielu teplôt $T_1 - T_4$, pričom T_4 je teplota na mieste pripojenia s materiálom c .

Pri pripájaní termočlánkov platia tri základné pravidlá:

- 1) pravidlo vloženého vodiča – tretí kov, ktorý sa vloží medzi dva rozdielne kovy, nemá na výstupné termoelektrické napätie žiaden vplyv, pokiaľ majú jeho pripojovacie body rovnakú teplotu;
- 2) pravidlo homogenity obvodu – ak sa medzi dva vodiče z toho istého materiálu vloží tretí vodič z takého istého materiálu, nemá na výstupné termoelektrické napätie žiaden vplyv, aj keď majú jeho pripojovacie body rôznu teplotu; podmienkou je, že vložený vodič musí byť z rovnakého materiálu a musí mať aj rovnakú vnútornú štruktúru ako vodiče, medzi ktoré sa vkladá; pri dlhodobom používaní totiž môže materiál termočlánku meniť svoju štruktúru, a tak vnašať do obvodu parazitné termoelektrické napätie;
- 3) pravidlo superpozície – keď sa zmení teplota referenčného bodu, posunie sa o rovnakú hodnotu celá krivka závislosti termoelektrického napätia od teploty.

Nerovnaké teploty na uzloch pripojovacích vodičov vnašajú do merania chybu. Môže sa to stať v prípade veľkej vzdialenosti medzi meracím spojom a vyhodnocovacím prístrojom, keď sa používajú dlhé pripojovacie vodiče. Najlepším spôsobom na zabránenie takýmto chybám je predĺženie vodičov termočlánku až k vyhodnocovaciemu prístroju. Vo všeobecnosti sú však tieto vodiče príliš tenké a krehké, než aby zaručili správnu prevádzku v priemyselných aplikáciách. Zväčšenie ich hrúbky by zvýšilo náklady. Riešením je vloženie vodiča, ktorý sa nazýva kompenzačný vodič. Ide o vodič s iným zložením a priemerom (nižšou cenou a kvalitou), ktorý má však také isté termoelektrické charakteristiky ako samotný termočlánok. Služí iba ako elektrické prepojenie medzi otvorenými koncami termočlánku a referenčnými spoji (obr. 18).



Obr. 18 Kompenzačné vodiče na diaľkové meranie teploty

Použitie vodičov, samozrejme, nevnaša chyby, ak:

- spoje $a-a'$ a $b-b'$ majú takú istú teplotu,
- spoje $a-b$ a $a'-b'$ majú také isté Seebeckovo napätie.

Znamená to, že kompenzačné vedenie musí zodpovedať typu termočlánku použitému v danej aplikácii.

Meranie teploty pomocou termočlánku s potrebnou malou neistotou merania vyžaduje dôkladné riešenie meracieho systému, najmä s ohľadom na teplotu rôznych spojov v meracom reťazi aj s ohľadom na chladný spoj. Ten sa má udržiavať pri nemennej teplote, pričom tento postup sa nazýva kompenzácia studeného spoja. Rôzne spôsoby takejto kompenzácie znázorňuje obr. 19. Na tomto obrázku sú zachytené všetky kroky, ktoré treba dodržať pri správnom meraní teploty pomocou termočlánku. Takisto sa tu znázorňuje vývoj kompenzácie až po najzložitejšie spôsoby softvérovej kompenzácie.

Začneme termočlánkom typu T (meď Cu – konštantán Co). Obr. 19a a 19b znázorňujú ekvivalentné obvody. Predpokladajme, že pripojovacie vodiče voltmetra sú vyrobené z medi. Chceme merať iba napätie U_1 generované na spoji J_1 pri teplote t_{j1} . Pripojením voltmetra sa však vytvorí dva nové spoje J_2 a J_3 . Keďže spoj J_3 predstavuje spoj

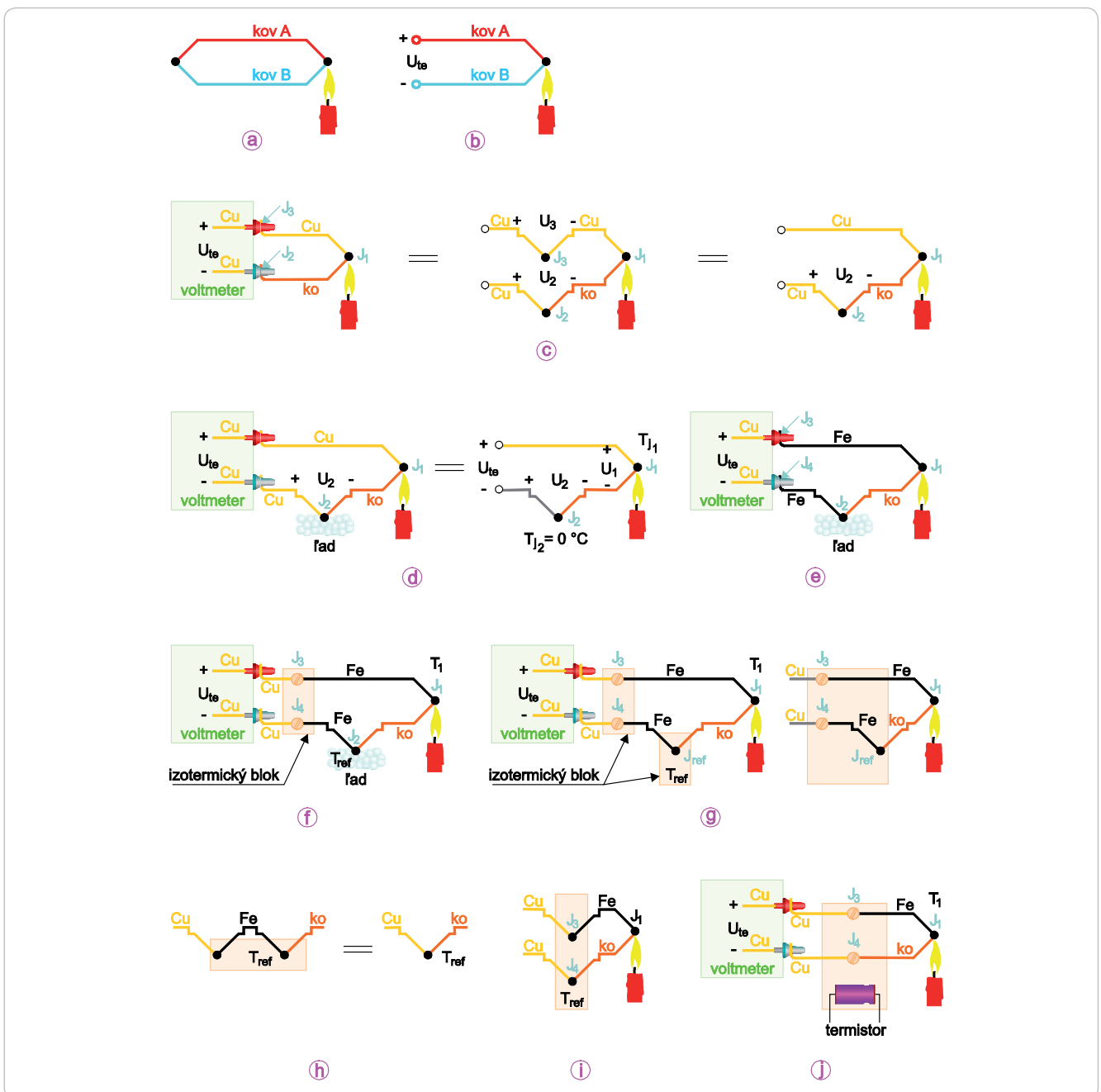
meď – meď, negeneruje sa na ňom ďalšie termoelektrické napätie. Rušivé termoelektrické napätie U_2 sa generuje na spoji J_2 , ktorý je typu Cu-Co. Na voltmetri sa tak nameria výsledné termoelektrické napätie $U = U_1 - U_2$, ktoré je úmerné teplotnému rozdielu medzi J_1 a J_2 . Vidíme teda, že teplotu na spoji J_1 nemôžeme určiť bez toho, aby sme nepoznali teplotu na spoji J_2 (obr. 18c).

Keď vložíme spoj J_2 do kúpeľa s topiacim sa ľadom, jeho teplota dosahuje približne $0\text{ }^\circ\text{C}$ pri normálnom atmosférickom tlaku. Spoj J_2 teda pôsobí ako referenčný (tzv. studený). Voltmeter ukazuje iba napätie, ktoré zodpovedá teplote na spoji J_1 ($v\text{ }^\circ\text{C}$) – pozri obr. 19d. Všimnite si, že termoelektrické napätie U_2 , ktoré sa generuje na spoji J_2 pri teplote $0\text{ }^\circ\text{C}$, sa nerovná nule. Je funkciou absolútnej teploty.

Pripojenie termočlánku podľa obr. 19d predstavuje špeciálny prípad, pretože pripojovacie vodiče sú vyrobené z takého istého materiálu ako vodiče termočlánku. Vo všeobecnosti je prax zložitejšia. Obrázky 19d, e znázorňujú termočlánok typu J (Fe-Co) pripojený k voltmetru dvoma vodičmi. Zvyšuje sa tak počet metalických spojov (J_3 a J_4) aj počet rušivých termoelektrických napätí. Ďalšia chyba sa vnáša vtedy, keď majú obidva pripojovacie spoje na prednom paneli voltmetra rôznu teplotu. Preto sa pripojovacie vodiče voltmetra predlžujú a svorky sa vyhotovujú v tzv. izotermickom bloku (obr.

19f). Izotermický blok predstavuje elektrický izolátor, ale zároveň vynikajúci tepelný vodič, takže obidva spoje J_3 a J_4 majú rovnakú teplotu. Absolútna teplota izotermického bloku nie je dôležitá, keďže obidve teploty na spojoch sú rovnako veľké a majú opačné znamienka. Znamená to, že napätie indikované na voltmetri je úmerné rozdielu teplôt medzi spojom J_1 a referenčným miestom. Ak nahradíme ľadový kúpeľ izotermickým blokom, dostaneme zapojenie podľa obr. 19g. Izotermický blok budeme udržiavať na referenčnej teplote T_{ref} . Keďže obidva spoje J_3 a J_4 majú stále rovnakú teplotu, odčítané napätie sa nezmení.

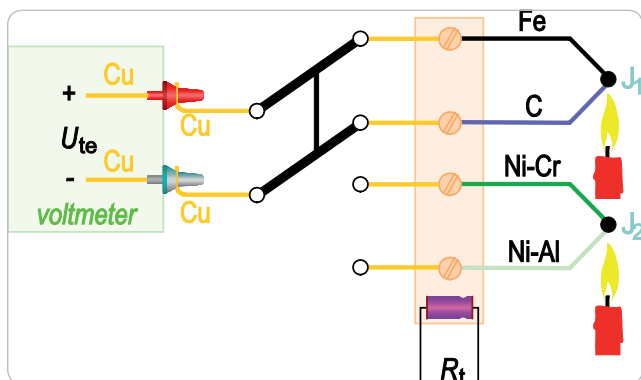
Ďalším krokom je prepojenie spojov J_4 a J_{ref} . Najskôr sa spoja obidva izotermické bloky, čím sa výstupné napätie nezmení. Keď sa predĺži kovový vodič medzi spojmi J_4 a J_{ref} , platí pravidlo vloženia vodiča (obr. 18h). Takto dosiahneme, že sa obidva spoje J_3 a J_4 nachádzajú v tom istom izotermickom bloku s referenčnou teplotou T_{ref} (obr. 19i). Ďalším logickým krokom je vylúčenie nevyhnutnosti vkladania izotermického bloku do ľadového kúpeľa. Zjednoduší sa tak inštalácia a údržba systému. Nastane však potreba merania teploty izotermického bloku (obr. 19j). Dá sa použiť napríklad termistor pripojený k bloku. Odpor termistora sa prevádza na teplotu T_{ref} a potom na zodpovedajúce referenčné napätie U_{ref} . Umožní sa tak



Obr. 19 Termočlánok – od samostatného spoja po softvérovú kompenzáciu (obr. upravený zo zdrojov firmy Newport Omega Co., www.omega.com)

odvodenie teploty T_1 z nameraného napätia U_1 . Uvedený postup sa nazýva softvérová kompenzácia.

Ak sa má teplota merať súčasne na viacerých miestach, viac termočlánkov môže využívať jeden kompenzačný hardvér (obr. 20).



Obr. 20 Pripojenie viacerých termočlánkov k jednej kompenzačnej škatuli (obrázok upravený zo zdrojov firmy Newport Omega Co., www.omega.com)

Pretože termočlánok pozostáva v zásade iba zo spoja dvoch kovov (drôtov), rozmery takéhoto snímača teploty môžu byť veľmi malé. Spoj samotný sa môže spájať alebo zvärať (obr. 21).

Všeobecné vyjadrenie teplotnej závislosti Seebeckovho napätia má tvar:

$$U_{ab} = \beta_1 (T_1 - T_2) + \frac{1}{2} \beta_2 (T_1 - T_2)^2 + \dots \quad (21)$$

Znamená to, že termočlánok je nelineárny snímač teploty. Jeho citlivosť sa získava derivovaním Seebeckovho napätia podľa teploty T_1 :

$$\frac{dU_{ab}}{dT} = \beta_1 + \beta_2 (T_1 - T_2) + \dots = \alpha_{ab} \quad (22)$$

Tento parameter sa nazýva Seebeckov koeficient a predstavuje mieru citlivosti termočlánku. Jeho hodnota závisí od materiálov a a b aj od teploty. Seebeckov koeficient sa vždy dá zapísať ako rozdiel medzi dvoma ostatnými koeficientmi:

$$\alpha_{ab} = \alpha_{ar} - \alpha_{br} \quad (23)$$

pričom α_{ar} a α_{br} sú Seebeckove koeficienty dvojice materiálov a a r (r je referenčný materiál), resp. medzi materiálmi b a r . Tak ako v predchádzajúcom texte sa za referenčný materiál považuje olovo.

V ďalšej časti seriálu sa budeme venovať materiálom používaným pri výrobe termočlánkov.

doc. Ing. Eva Kureková, PhD.

eva.kurekova@stuba.sk

doc. Ing. Stanislav Ďuriš, PhD.

stanislav.duris@stuba.sk

Strojnícka fakulta STU
Nám. Slobody 17
812 31 Bratislava

doc. Ing. Martin Halaj, PhD.

martin.halaj66@gmail.com

Zabezpečení a technologie

inteligentních budov opět na Výstavišti v Holešovicích

Na pražském Výstavišti v Holešovicích se v novém termínu ve dnech 23. až 25. října 2013 uskuteční jubilejní 20. setkání odborníků v oboru zabezpečovací techniky, systémů a služeb. Již podruhé se k nim přidávají také zástupci z oboru chytrého bydlení a inteligentních technologií budov.



Odborná výstava s názvem PRAGOALARM/PRAGOSMART se bude opět konat uprostřed pracovního týdne a po tři dny nabídne ideální prostředí pro organizované i náhodné setkávání zástupců výrobců, importérů a dodavatelů daného odvětví

se svými obchodními partnery, potenciálními investory a zákazníky nejen na expozicích vystavovatelů, ale také v chillout zónách a v přednáškových sálech.



Úspěšné propojení bezpečnostního oboru s inteligentními technologiemi na minulém veletrhu bude pokračovat i letos, tentokrát s mnohem větším důrazem na tematickou a návštěvnickou synergií, již přináší. To se

projeví i na bohatém odborném doprovodném programu veletrhu.

První den veletrhu proběhne úvodní konference pod patronací Odboru prevence kriminality MVČR Prevence kriminality ve výstavbě. Druhý den proběhne ve znamení chytrého bydlení a odborného semináře Perspektivy bydlení IV organizovaného vydavatelstvem FCC Public. Asociace Grémium Alarm vyzve na veletrhu odborníky k diskusi u Kulatého stolu. Řešit budou problematiku zadávání VŘ na dodávku kamerových systémů pro města a obce.

Nový odborný partner veletrhu Česká rada pro šetrné budovy zajistí odbornou konferenci s názvem Šetrné stavebnictví a energeticky úsporné budovy. Zajímavé přednášky budou na veletrhu probíhat po celou dobu jeho konání. Každý den veletrhu bude také možné navštívit krátký workshop připravený Cechem mechanických zámkových systémů ČR. Partner veletrhu se v rámci projektu Bezpečná země zaměří nejen na poradenství zákazníkům, ale také na představení nového systému klasifikace výrobků podle stupně zabezpečení nebo představení Katalogu doporučených výrobků. Oba projekty usnadní zákazníkům orientaci na trhu se zabezpečovací technikou a pomůžou s výběrem kvalitních certifikovaných produktů splňujících náročná kritéria kvality.

Vstupné na veletrh je 150Kč, zlevněné vstupné po registraci na stránkách veletrhu, 80Kč. Vstupenka opravňuje držitele k návštěvě doprovodného programu zdarma. Každý den bude také probíhat soutez pro návštěvníky o hodnotné ceny - bezpečnostní výrobky.

Cílem podzimního veletrhu je společně s odbornými partnery vytvořit v rámci doprovodného programu hodnotnou vzdělávací platformu s aktivním zapojením vystavujících firem a zvýšit tak přínos veletrhu pro odborné návštěvníky i širší veřejnost. Informace o kompletním přehledu doprovodného programu, seznam vystavovatelů a další novinky a překvapení veletrhu jsou k dispozici na webu www.pragoalarm.cz nebo www.pragosmart.cz.

NIDays 2013 – medziodborová konferencia pre technikov, vedcov a učiteľov

Dňa 12. novembra tohto roku sa v bratislavskom hoteli Bratislava uskutoční technická konferencia NIDays 2013, ktorej organizátorom je spoločnosť National Instruments (NI). NIDays 2013 je najväčšou konferenciou spoločnosti NI, určenou pre technikov, vedcov a pracovníkov vo vzdelávaní na Slovensku. V priebehu tejto udalosti predstavia odborníci z priemyslu aj akademickej sféry svoje najzaujímavejšie aplikácie, ktoré riešili s použitím nástrojov na grafický návrh systémov. Okrem toho predstavia odborníci z National Instruments najnovšie technológie na meranie, testovanie, integrované riadenie a tie najnáročnejšie RF aplikácie.



Päť dôvodov na účasť na podujatí NIDays

1. Hĺbkovo zamerané technické rokovania
Účastníci sa budú môcť dozvedieť o výrobkoch spoločnosti NI, používateľských aplikáciách, odvetvových trendoch a budú môcť získať technické znalosti od inžinierov spoločnosti NI a kolegov.
2. Sieťová spolupráca s používateľmi výrobkov značky NI
Stretnite sa inžiniermi, ktorí pracujú s nástrojom LabVIEW a s nástrojmi spoločnosti NI vo všetkých oblastiach použitia. Podelte sa o znalosti, získajte nové myšlienky a vymieňajte si informácie o najlepších postupoch.
3. Výstava s účasťou odvetvových odborníkov
Stretnite sa s vystavovateľmi so skúsenosťami ohľadom snímačov, vývoja softvéru, navrhovania zariadení, zabudovaných systémov a podobne. Diskutujte o svojich projektoch a získajte tipy od odborníkov.

4. Praktická skúsenosť – sami si vyskúšajte nástroje
Otestujte najnovší softvér v rámci jedného z praktických rokovaní alebo si prvýkrát vyskúšajte nástroj LabVIEW. Technickí inžinieri vám poskytnú informácie a zodpovedia vaše otázky o najnovších funkciách výrobkov značky NI.
5. Bezplatná skúška na úrovni Certified LabVIEW Associate Developer (CLAD)
Po podujatí budete mať možnosť absolvovať bezplatnú skúšku na úrovni CLAD. Táto certifikácia potvrdzuje znalosti s prácou v prostredí LabVIEW, základné pochopenie programovania a dokumentovania najlepších postupov a schopnosť pochopiť a interpretovať existujúci kód.

V prípade záujmu o účasť sa zaregistrujte už dnes na uvedenej webovej stránke.

<http://czech.ni.com/nidays-slovakia/registracia>

Správa z laboratória: „Meranie v náročných podmienkach je konečne možné s NI cDAQ-9188XT.“

Spoločnosť National Instruments uviedla začiatkom augusta NI cDAQ-9188XT, NI CompactDAQ – ethernetové šasi s ôsmimi slotmi, navrhnuté na distribuované alebo diaľkové merania v extrémnych prostrediach. cDAQ-9188XT dokáže odolávať teplotám od -40 do 70 °C, otrasom až 50 g a vibráciám s 5 g. Inžinieri v automobilovom, vo vojenskom a v leteckom priemysle sú schopní vďaka nemu úspešne získať dáta bez opakovania merania, pričom, samozrejme, šetrí náklady.

„cDAQ-9188XT používame na sledovanie tlaku, vibrácií, rýchlosti a iných veličín v našom vozidle poháňanom dýzovým motorom, pričom sa snažíme pokoriť svetový pozemný rýchlostný rekord,“ hovorí vedec Steve Wallace, ktorý získava dáta pre severoamerický projekt Eagle. „Zatiaľ prešiel každou skúškou a navyše nám poskytol vynikajúce výsledky.“

Šasi je navyše novinkou v rámci platformy NI CompactDAQ a ponúka zabudované kontrolné zariadenie s definovanými stavmi bezpečia, čím zaručí bezpečnosť skúšok a zariadení. Platforma obsahuje 10 rôznych vyhotovení skrinky, tri zbernice a viac ako 50 modulov série C s veľkým počtom možností vstupov/výstupov (I/O). Platforma tiež umožňuje skvelú integráciu s grafickým návrhovým systémom NI LabVIEW, ktorý obsahuje programové moduly na spracovanie signálu a ovládacie prvky používateľského rozhrania navrhnuté na vizualizáciu dát.

„Od jednosignálových meraní vykonávaných v laboratóriách po distribuované, citlivé alebo integrované merania vykonávané v niektorých z najextrémnejších podmienkach na zemi – je



úžasné, ako sa zákaznícke aplikácie vyvinuli počas posledných 25 rokov,“ hovorí Chad Chesney, riaditeľ marketingu získavania dát v National Instruments. „Pokračovaním v investovaní do NI CompactDAQ prispejeme ešte viac k lepším inžinierskym výsledkom a pokroku počas budúceho štvrtstoročia.“

Ďalším príkladom neustáleho investovania NI do platformy NI CompactDAQ je podpora pre LabVIEW Electrical Power Suite. S týmto nástrojom môžu používatelia NI CompactDAQ do svojich monitorovacích systémov jednoducho integrovať energeticko-analytické funkcie, ako je energia, frekvencia, nevyváženosť napätia a detekcia udalostí.

www.ni.com/data-acquisition/compactdaq

ATS predstavilo najnovější trendy výrobních IT technologií pro zvyšování konkurenceschopnosti

Společnost ATS aplikované technické systémy s.r.o. uspořádala opět již tradiční odborné semináře zaměřené na trendy z oblasti výrobních IT technologií, které pomáhají zvyšovat konkurenceschopnost podniků. Zájem o tuto problematiku mezi výrobci v ČR a SR neustále roste. To ostatně potvrzuje účast mnoha manažerů a specialistů z firem jako Osram, Česká zbrojovka, Lego, Hyundai, Brose, Hartmann – Rico, Kaufland, Podravka-Lagris, Mondelez, Škoda Transportation.



10. a 11. září 2013 akce proběhla v novojičínském hotelu Abácie. V plzeňské průmyslové zóně proběhl seminář 12. září 2013 v prostorách vědeckotechnického parku. V dopolední části semináře bylo diskutováno nasazení aplikací LabVIEW a NI TestStand ve výrobní lince i v zařízení pro testování. Obě technologie byly využity pro měření, testování, ukládání dat z těchto procesů. Velký ohlas vzbudila přednáška o výrobních informačních systémech MES, ve kterých lze postupně zavádět např. monitoring výrobních linek a provádět výpočty klíčových výkonnostních parametrů KPI. Mezi tyto patří i OEE. Přednáška zahrnovala sledování prostrojů, ztráty kvality a rychlosti ve výrobě, apod. Příklady z aplikace pro mlékárenství vzbudily překvapivě živou diskuzi k této problematice i mezi účastníky z jiných odvětví.

Rovněž došlo na téma řízení kvality ve výrobních procesech. Např. japonská automobilka využívá podnikové řešení ATS Inspect. To je určeno pro sběr dat, jejich analýzu a reporting. Atraktivním bodem této přednášky byla možnost eliminace papírování díky využití mobilních dotykových zařízení. Účastníci se shodli, že další silnou

stránkou systému je využívání fotografií či výkresů výrobků pro precizní evidenci chyb a oprav. Následující přednáška pak objasnila principy srovnávání rozdílů geometrických návrhů s fyzickými výrobky. Přítomné specialisty metrologie zaujala možnost sběru a analýzy dat z libovolných souřadnicových měřicích přístrojů (CMM). Jak se shodli s přednášejícím, díky tomu lze nejen sledovat kvalitu jednotlivých fází vývoje a výroby, ale i řídit dodavatelský řetězec (PLM). Ostatně není náhodou, že jedna z trojice největších amerických automobilek využívá toto řešení pod názvem ATS CM4D celosvětově.

Uvedená řešení již po řadu let používají úspěšně jak malí lokální subdodavatelé, tak i koncoví producenti z autoprůmyslu, letectví, potravinářství či zdravotnictví. Mnoho z nich se spolupodílí na vývoji a pomáhá určovat trendy v oblasti řízení kvality, přičemž vnáší do produktu své osvědčené postupy (tzv. best practices). Zejména možnost získat toto cenné know-how rozhodlo zřejmě o tom, že někteří z návštěvníků semináře projeví zájem o nasazení pilotních projektů ve svých provozech.



ATS aplikované technické systémy s.r.o.

Divadelní 1361/21
741 01 Nový Jičín, Česká republika
Tel.: +420 556 720 942
Fax: +420 556 729 305
www.ats-global.com

Foxboro Evo – riadiaci systém novej generácie od spoločnosti Invensys

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

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

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

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

www.invensys.sk

Bezdrôtový ochrana nádrží a zásobníkov proti pretečeniu Rosemount 2160 WirelessHART®



Niekedy majú náročné aplikačné požiadavky úplne jednoduché riešenie. Dnešné nároky na bezpečnosť pracujúcich a ochranu životného prostredia generujú nové požiadavky na modernizáciu prevádzkovej technológie. Doplnenie obvodov zvyšujúcich bezpečnosť technológie na novými predpismi a normami žiadanú úroveň je väčšinou technicky aj finančne náročné. Bezdrôtová technológia WirelessHART ponúka vysoko spoľahlivé riešenie, ktoré je časovo nenáročné, s minimálnymi inštalačnými a prevádzkovými nákladmi.

Rosemount 2160 je viacúčelové zariadenie vyvinuté z radu vibračných spínačov hladiny Rosemount 2100. Je okamžite pripravené na inštaláciu do procesu bez potreby inštalácie kabeláže. Moderný napájací modul zabezpečuje napájanie zariadenia na viac ako 10 rokov (podľa konfigurácie komunikácie), a to aj v prostredí s nebezpečenstvom výbuchu Zóna 0.

Aplikácie:

Ochrana proti preplneniu a podčerpaniu nádrže
horná a spodná limitná hladina zo stropu alebo bočnej steny nádrže

Sledovanie zaplavenia potrubia
odstavenie nezaplaveného čerpadla

Ochrana čerpadla
od kalov a usadenín

Limitná hladina vo vysokoteplotných aplikáciách
pracovná procesná teplota -70 do 260 °C

Aplikácie so zvýšenou požiadavkou na hygienu
povrchová úprava $Ra = 0,4 \mu\text{m}$

Spoliehať sa len na kontinuálne meranie výšky hladiny je aj pri dnešných moderných hladinomeroch riziko, ktoré možno odstrániť jednoduchým doplnením spínača hladiny k pôvodnému meraniu. Tam, kde nie je vôbec inštalované meranie výšky hladiny, možno využiť kombináciu bezdrôtového radaru Rosemount 3308 na meranie kontinuálnej výšky hladiny a limitný bezdrôtový spínač hladiny Rosemount 2160.

www.rosemount.com/level

Produktové novinky

e | automatizácia |

ELVAC SK s.r.o.

NS-205A

Spoločnosť ELVAC SK je dodávateľom značky ICP DAS. NS-205A je päťportový 10/100 Base-T(X) nemanážovateľný priemyselný switch. Switch možno napájať cez $12 \sim 56$ VDC. Výhodou switchu, okrem priaznivej ceny, je aj malá šírka, ktorá je iba 33 mm, takže je vhodný na použitie tam, kde je obmedzený priestor. Vďaka prevádzkovým teplotám v rozpätí -40 °C \sim $+75$ °C je tiež vhodný aj na exteriérové nasadenie. Bližšie informácie nájdete na www.icpdas.com alebo na www.elvac.sk.



ELVAC SK s.r.o.

MSM-508FC-T CR

Spoločnosť ELVAC SK je dodávateľom značky ICP DAS. MSM-508FC-T CR je manažovateľný osemportový L2 switch, pričom šesť portov je 10/100 Base-TX a ďalšie porty sú na optiku – Multi-mode SC konektor. MSM-508FC-T má kovové telo napájané cez $+12 \sim +48$ VDC. Samotný switch má rozmery $47 \times 140 \times 175$ mm a možno ho prichytiť na DIN lištu. Prevádzková teplota je v rozpätí -30 °C \sim $+75$ °C. Bližšie informácie nájdete na www.icpdas.com alebo na www.elvac.sk.



ELVAC SK s.r.o.

VT320VHB

Spoločnosť ELVAC SK je dodávateľom značky Vartech Systems. VT320VHB je monitor s veľkosťou 32" pri maximálnom rozlíšení 1366×768 , určený do vonkajšieho prostredia. Monitor možno použiť napr. ako vonkajší kiosk alebo terminál na letisku. Prevádzková teplota je od -20 °C to $+60$ °C, ktorú možno rozšíriť na -40 °C až 70 °C. VT320VHB má krytie IP65 a možno ho pripevniť na stenu. Bližšie informácie nájdete na www.vartechsystems.com alebo na www.elvac.sk.



EWWH s.r.o.

Saia E-Controller – transparentné vykazovanie energie s ohľadom na efektívne rozhodovanie

Švajčiarsky výrobca automatov Saia-Burgess prináša na trh E-Controller PCD1. MO160E0 určený predovšetkým na meranie elektrickej energie. Tento automat Saia PCD® môže byť použitý tak ako je, bez nutnosti programovania. E-Controller s kompaktným vyhotovením kombinuje funkcie S-monitoringu na čítanie, zobrazovanie a ukladanie dát o spotrebe energie. Vzhľadom na svoje kompaktné rozmery a montáž na DIN lištu je tento automat ideálny na umiestnenie hneď v tesnej blízkosti elektromerov. Vďaka voľiteľnému komunikačnému rozhraniu môžu byť použité ďalšie protokoly, napr. Modbus. Okrem toho možno automat E-Controller použiť aj pri iných aplikáciách, ako je napríklad komunikačný gateway.



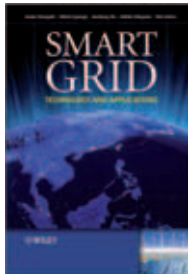
www.ewwh.sk

www.e-automatizacia.sk

Odborná literatúra, publikácie

1. Smart Grid: Technology and Applications

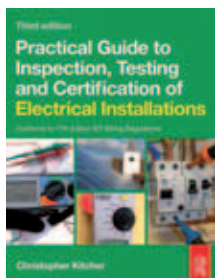
Autori: Ekanayake, J., Jenkins, N., Liyanage, K., Wu, J., Yokoyama, A., rok vydania: 2012, vydavateľstvo: Wiley, ISBN 9780470974094, publikáciu možno zakúpiť v: Slovart-GTG, s. r. o., www.slovart-gtg.sk, galandova@slovart-gtg.sk



Kniha Smart Grid Technology and Applications prehľadne opisuje rozvíjajúce sa koncepcie inteligentných sietí pomocou množstva obrázkov a praktických príkladov. Predstavuje úvod do základných tém a princípov s využitím poznatkov z matematiky, obvodov a energetických systémov. Spája odborné poznatky špičkových autorov z Veľkej Británie, Srí Lanky, Číny a Japonska. Kniha je určená pre počítačových inžinierov, vedcov, výskumníkov, odborníkov a konzultantov pracujúcich v interdisciplinárnej oblasti Grid RD&D.

2. Practical Guide to Inspection, Testing and Certification of Electrical Installations, 3rd Edition

Autor: Kitcher, CH., rok vydania: 2013, vydavateľstvo: Taylor&Francis, ISBN 9780080969077, publikáciu možno zakúpiť v: Slovart-GTG, s. r. o., www.slovart-gtg.sk, galandova@slovart-gtg.sk

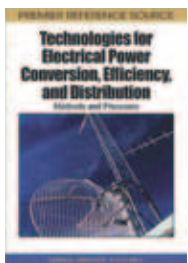


Táto kniha zodpovie všetky otázky týkajúce sa základov kontroly a skúšky s odkazom na najnovšie právne predpisy. Christopher Kitcher hovorí nielen to, aké skúšky sú potrebné, ale krok za krokom opisuje ich postup pomocou farebných obrázkov. Vzorové formuláre ukazujú, ako verifikovať výsledky testov, certifikovať a vyplňať požadovanú dokumentáciu. Kniha je vybavená praktickým poradcom, ako sa vyhnúť a riešiť problémy, s ktorými sa v praxi bežne stretávate.

Je ideálna pre študentov, skúsených elektrikárov a tých, ktorí pracujú v príbuzných odvetviach. Celá teória potrebná na úspešné vykonanie osvedčenia City & Guilds 2394 and 2395 je napísaná jasne, zrozumiteľným jazykom, pričom zahŕňa modelové otázky.

3. Technologies for Electrical Power Conversion, Efficiency, and Distribution: Methods and Processes

Autor: Antchev, M., rok vydania: 2010, vydavateľstvo: Technical University, Bulgaria, ISBN 9781615206476, publikáciu možno zakúpiť v: Slovart-GTG, s. r. o., www.slovart-gtg.sk, galandova@slovart-gtg.sk



S neustálym nárastom populácie narastá aj problém spotreby energií. Táto kniha opisuje jedinečný výskum, súčasné úspechy a nové trendy v oblasti technológií konverzie elektrickej energie a obnoviteľných zdrojov energie. Vedecké zistenia poskytujú zázemie na diskusiu o problémoch energetickej účinnosti a premeny energie s cieľom rozvíjať inovátné spôsoby, ako implementovať špičkové technológie v budúcnosti.

4. Power System Planning Technologies and Applications: Concepts, Solutions and Management

Autori: Elkarmi, F., Shikhah, N., rok vydania: 2012, vydavateľstvo: IGI-Global, ISBN 9781466601734, publikáciu možno zakúpiť v: Slovart-GTG, s. r. o., www.slovart-gtg.sk, galandova@slovart-gtg.sk

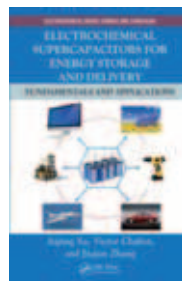
Plánovanie je dôležitou úlohou manažmentu v akomkoľvek biznise, poskytuje informácie o budúcich vyhlídkach a umožňuje rozumne



a primerané rozhodovanie. Obzvlášť dôležité je pre energetické systémy, pretože elektrina je základnou súčasťou modernej spoločnosti a mnohé, v súčasnosti používané konvenčné zdroje energie sú limitované. Predkladaná kniha sa zameriava na technické plánovanie energetických systémov s prihliadnutím na technologický vývoj zariadení, ako aj na hospodárske, finančné a sociálne faktory, ktoré riadia ponuku a dopyt a na mikroúrovni majú vplyv na plánovanie. Táto kniha je určená výskumníkom, praktickým inžinierom, politikom a investorom a pomáha lepšie porozumieť zložitému systému energetického plánovania.

5. Electrochemical Supercapacitors for Energy Storage and Delivery: Fundamentals and Applications

Autori: Yu, A., Chabot, V., Zhang, J., rok vydania: 2013, vydavateľstvo: CRC Press, ISBN 9781439869895, publikáciu možno zakúpiť v: Slovart-GTG, s. r. o., www.slovart-gtg.sk, galandova@slovart-gtg.sk



Publikácia predstavuje najnovší pokrok vykonaný v oblasti konštruovania systémov (system design) použitím superkondenzátorov. Hovorí o najmodernejších nanotechnológiách a zahŕňa teoretické výpočty a modelovania, ktoré môžu byť použité ako návod a podporný materiál. Obsahuje príspevky od popredných, medzinárodne pôsobiacich vedcov z oblasti výskumu a vývoja. Poskytuje aj neoceniteľné informácie, ktoré sú prínosom pre čitateľa z akademického aj priemyselného prostredia.

6. The Automation Legal Reference: A guide to legal risk in the automation, robotics and process industries

Autor: Voigtman, M., rok vydania: 2013, vydavateľstvo: ISA, ISBN 978-0-876640-08-1, publikáciu možno zakúpiť na www.isa.org/books



„Najlepší spôsob, ako sa priblížiť k téme riadenia rizika v oblasti automatizácie, je spracovať automatizačné projekty ako špecializované typy stavebných projektov.“ Týmto slovom na úvodných stranách tejto stručnej, ale veľmi užitočnej knihy vysvetľuje autor Mark Voigtman cieľ svojho diela, ktoré definoval ako premostenie medzi právnikmi a ľuďmi pracujúcimi v oblasti automatizácie, robotiky a výrobného priemyslu. Medzi témy, ktoré sa v publikácii preberajú, patria aj normy pre automatizáciu, duševné vlastníctvo, poistenie, zmluvné ustanovenia, technické špecifikácie a iné.

-bch-

Čitateľská súťaž

Vyhodnotenie mesačnej súťaže ATP Journal 8/2013

- 1. V akom rozsahu zdvihu alebo posuvu je možné nastaviť pozicionér SIPART PS2?**
Od 3mm do 200mm.
- 2. Aký typ stroja Haas nakúpila spoločnosť Fischer System-Mechanik GmbH ako svoj 100-tý CNC stroj?**
Fréza Haas Super Mini Mill.
- 3. Ako je definovaná konfigurácia prevádzkového prístroja?**
Konfigurácia znamená vykonanie zmeny nastavenia prevádzkového prístroja pomocou digitálneho komunikačného protokolu.
- 4. Na ktoré zariadenia je najmä metóda údržby RBI zameraná?**
Na zariadenia (tzv. statické zariadenia), ktorých inšpekcie, t.j. pravidelné prehliadky sú predmetom legislatívy.

Výhercovia

Vladislav Miko, Prešov
Stanislav Tremko, Spišské Podhradie
Peter Blažej, Bratislava

Srdečne gratulujeme.

ATP Journal 10/2013

Sponzori kola súťaže:

SIEMENS

ABB



Súťažíte o tieto vecné ceny:



Siemens s.r.o.



ABB s.r.o.



HAAS AUTOMATION

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.atpjournal.sk.

- 1. Akými spôsobmi je možné obsluhovať a sledovať rozvážačový systém Sivacon S8?**
- 2. Aký potenciál zníženia emisií CO2 má nový VVN vypínač ABB LTA 72D1?**
- 3. Koľko obrobkov naraz umožňujú zhotoviť upínacie prvky strojov Haas v spoločnosti TGS Precision?**
- 4. Podľa akého súboru noriem bola vykonaná analýza rizika pre vysielateľ Bratislava-Kamzík?**

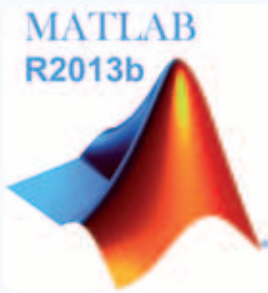
Súťaďte prostredníctvom www.atpjournal.sk/sutaz/otazky
Odpovede posielajte najneskôr do 5. 11. 2013

Pravidlá súťaže sú uverejnené
v ATP Journal 1/2013 na str. 53 a na www.atpjournal.sk.

Nový MATLAB R2013b

HUMUSOFT s.r.o. a firma MathWorks®, přední výrobce programových nástrojů pro technické výpočty, modelování a simulace, uvádějí na trh České republiky a Slovenska nové vydání výpočetního, vývojového a simulačního prostředí MATLAB R2013b.

MATLAB R2013b přináší novinky v několika oblastech, včetně zajímavých změn v základních modulech MATLAB a Simulink.



V MATLABu byla vytvořena nová reprezentace tabulárních dat pomocí proměnných typu Table. Proměnná Table je cílená na data, kde sloupce představují veličiny (vlastnosti) a řádky jednotlivé prvky, které jsou hodnotami veličin popsány. Proměnná typu Table umožňuje přístup k datům jak pomocí číselných indexů, tak pomocí pojmenování řádků a sloupců, což je často přehlednější a intuitivní. K dispozici je i přehledná vizualizace dat s možností editace a řazení v grafickém tabulkovém zobrazení. Data můžete do proměnné Table vkládat ručně, zadávat je jako výsledek výpočtů nebo je snadno importovat z tabulek ve formátu Microsoft Excel a datových souborů.

Zajímavé novinky přináší i Simulink. V editoru simulačních schémat zobrazuje grafické náhledy obsahu subsystémů a usnadní tak orientaci ve složitých modelech. V novém editoru pro tvorbu dialogů maskovaných subsystémů snadno vytvoříte i složité GUI s mnoha grafickými prvky, jako jsou rámy, záložky, různě rozmístěná editovací políčka, seznamy, radiobuttony, a podobně. Rozšířena byla také podpora přímého spouštění vytvořených modelů na výukovém hardware, která nyní obsahuje i platformu Arduino® Ethernet Shield a Arduino® Nano 3.0.

Mezi další novinky v MATLABu R2013b patří: nové funkce Mapping Toolboxu pro zobrazení mapových podkladů z Open Street Map a dalších internetových zdrojů, urychlení více než 20-ti funkcí Image Processing Toolboxu pomocí GPU výpočtů, nový nativní ODBC driver v Database Toolboxu, bloky pro modelování termo-hydraulických systémů v nástroji Simscape, podpora generování zdrojového kódu z jazyce C pro algoritmy Phased Array System Toolboxu, funkce nástroje Simulink 3D Animation pro 3-D vizualizaci simulovaných modelů v internetových prohlížečích s podporou HTML5, které umožní vzdálené zobrazení simulované scény, a mnoho dalších.

www.humusoft.cz

Zoznam firiem publikujúcich v tomto čísle

Firma • Strana (o – obálka)

ABB, s.r.o. • o2, 16 – 17, 59
AMTEK, s.r.o. • 25
ANDIS, s.r.o. • 48
B+R automatizace, s.r.o. - organizačná zložka • o1
ControlSystem s.r.o. • 39
DEHN+SÖHNE GmbH + Co. KG. • o4, 24
DYGER, s.r.o. • 36
Eaton Electric s.r.o. • 22 – 23
ELVAC SK, s.r.o. • 27, 65
Emerson Process Management, s.r.o. • 65
EUCHNER electric s.r.o. • 28
EWWH, s.r.o. • 65
EXPO CENTER, a.s. • 34
GHV Trading, s.r.o. • 48
HAAS AUTOMATION EUROPE, N.V. • 37

Firma • Strana (o – obálka)

HARTING, s.r.o. • 30 – 31
HUMUSOFT, s.r.o. • 68
INCHEBA PRAHA, s.r.o. • 62
Keller GmbH • 34
MARPEX, s.r.o. • 37
National Instruments • 63
NES Nová Dubnica s.r.o. • 41
Pepperl+Fuchs, s.r.o. • 26
PHOENIX CONTACT, s.r.o. • 32
PPA CONTROLL, a.s. • 38
RITTAL, s.r.o. • 20 – 21
REM-Technik s.r.o. • 32
Siemens s.r.o. • o3, 18 – 19, 41
Schneider electric Slovakia, s.r.o. • 35
Tech Reg, s.r.o. • 33
URAP - AUTOMATIZÁCIA, s.r.o. • 10

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. Hrádocký Ladislav, PhD., SJF TU, Košice
prof. Ing. Hultó Gabriel, DrSc., SJF STU, Bratislava
prof. Ing. Jurišica Ladislav, PhD., FEI STU, Bratislava
doc. Ing. Kachaňák Anton, CSc., SJF STU, Bratislava
prof. Ing. Krokavec Dušan, CSc., KKUI FEI TU Košice
prof. Ing. Madarász Ladislav, 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 HMM, s.r.o.
Ing. Hrica Marián,
riaditeľ divízie A & D, Siemens, s.r.o.
Jiří Kroupa,
riaditeľ kancelárie pre SK, DEHN + SÖHNE
Ing. Mašláni Marek,
riaditeľ B+R 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@hmm.sk
www.atpjournalsk

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

Vydavateľstvo

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

Spoluzakladateľ

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

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

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

SIEMENS

SIVACON

SIVACON

Nízkonapät'ový rozvádzačový systém, ktorý určuje nové štandardy

Sivacon S8 - bezpečný, flexibilný a efektívny

Answers for Industry.



DEHN chráni.

Vaša bezpečnosť v:

Ochrane pred prepätím

Ochrane pred bleskom

Ochrane pri práci

v mnohých priemyselných odvetviach:



Veterná energia



Fotovoltika



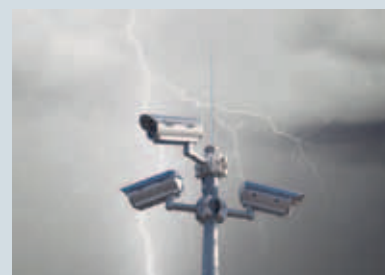
Komunikácie



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
mobil: 0907 877 667
e-mail: j.kroupa@dehn.sk