

| atp | journal |

10/2017

PRIEMYSELNÁ AUTOMATIZÁCIA A INFORMATIKA

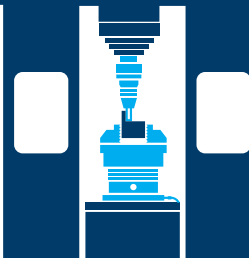
SPOĽAHLIVÁ LOKALIZÁCIA ZEMNÝCH SPOJENÍ

| On-line diagnostika vibrácií
u výrobcu automobilov

| Vyberte si spoľahlivé
a bezpečné rozvádzače

Equipped
by

SCHUNK



+ 1:1 vymeniteľný
náhrada za tepelný upínač
Hydrorozpínacia technika

T|E|N|D|O Slim Max



+ Až z 5 - strán kompletnej
simultánne obrábanie
Manuálny upínací systém
KONTEC KSX



+ Až do 90% úspora
nastavovacích nákladov
VERO-S Rýchlovýmenný paletový
systém



Superior Clamping and Gripping

Všetko pre Vaše
obrábacie centrum
Až do 7 500 komponentov
pre upnutie obrobku a nástroja.

SCHUNK

schunk.com/equipped-by



**Zvyšujeme výkonnosť
v priemysle**

ProCS, s.r.o.



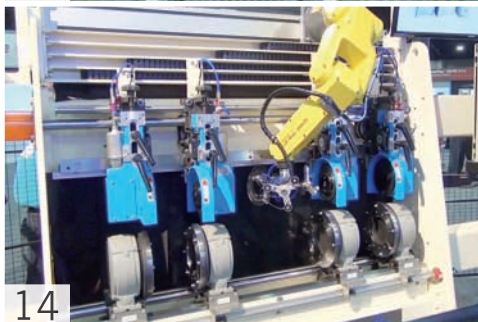
www.actemium.sk



4



6



14



48



52

INTERVIEW

4 Adaptovať sa na prebiehajúce zmeny

APLIKÁCIE

- 6 Škoda Auto stavila na on-line vibračnú diagnostiku
- 10 Lokalizácia zemných spojení v sieti 22 kV pomocou ručného meracieho prístroja
- 14 Stále prepojený, stále ostrý
- 15 Sledovanie stavu výrobných zariadení sa presúva do cloudu
- 16 Čistá práca v Emi

ELEKTRICKÉ INŠTALÁCIE

- 17 Ako spoľahlivo modernizovať zariadenia nn a vn a mať pritom pokojný spánok?
- 18 Inovácie pre vás – SIVACON S8^{plus}
- 20 Hybridné chladiace jednotky sú mimoriadne úspešné
- 22 Rozvádzače Eaton xEnergy Main do 7 100 A – nadštandardná bezpečnosť a spoľahlivosť
- 24 Analýza kvality dodávateľskej siete znižuje výpadky výroby aj negatívne vplyvy na životnosť strojov a zariadení
- 25 Kvalitná uzemňovacia sústava – základ bezpečnosti elektrických systémov v objekte
- 26 Nové poistkové odpínače InLine II navrhnuté pre budúcnosť
- 27 Self Healing Grid – od rozvinutých úvah do technickej praxe
- 28 Kompaktné ističe Modeion
- 39 Návrh analyzátoru kvality elektrickej energie s využitím platformy Arduino
- 52 Zo zápisníka súdneho znalca

PRIEMYSELNÁ KOMUNIKÁCIA

- 29 Pripojiteľnosť – požiadavky návrhu pre náročné prostredia (1)
- 30 Priemyselná sieť bez dohľadu je riziko, ktoré nevidíme

SNÍMAČE

- 32 Revolučné novinky medzi priemyselnými komponentmi Panasonic
- 33 Bezkontaktné meranie hrúbky tenkých fólií

PRIEMYSELNÝ SOFTVÉR

- 34 Systémové riešenia WAGO
- 36 Nový softvér Syngineer. Komunikujte priamo – pomocou mechatroniky
- 37 Spoločnosť IFS upevňuje svoje prvenstvo v oblasti riadenia služieb dvomi akvizíciami

STROJOVÉ ZARIADENIA A TECHNOLOGIE

- 38 Firma SCHUNK rozširuje svoj modulárny systém priameho upínania obrobku

ROBOTIKA

- 42 Sedem krokov ako optimalizovať paletizačnú bunku s duálnym uchopovačom
- 44 Aplikácie vzdialene ovládanej robotiky v inteligentnom priestore (2)

PRIEMYSEL 4.0

- 47 Továrne budúcnosti (8)
- 48 Inteligentné továrne: zvládnutie zložitosti vďaka flexibilitnosti (1)

PODUJATIA

- 54 SPS IPC Drives 2017: Medzinárodná platforma predstaví priekopnícke technológie v odbore automatizácie

ODBOROVÉ ORGANIZÁCIE

- 56 Elektrotechnické STN
- 57 Projekt zameraný na energetickú efektívnosť a využívanie obnoviteľných zdrojov energie v budovách

VZDELÁVANIE, LITERATÚRA

- 58 Odborná literatúra, publikácie

PARTNERSKÉ ORGANIZÁCIE ATP JOURNAL



Energetika nie je výnimkou, ak ide o kybernetickú bezpečnosť

Nastupujúcej digitalizácii priemyslu sa nevyhne ani sektor energetiky. Jednou z hlavných výziev tohto nového trendu je zaručiť adekvátnu bezpečnosť pre operátorov, účastníkov trhu a spotrebiteľov. Na úrovni Európskej únie sa vytvorilo niekoľko aktivít, ktoré mali zjednotiť a zharmonizovať prístupy v tejto otázke – Európska bezpečnostná agenda, Digitálna komunikácia na jednotnom trhu či nariadenie o bezpečnosti sietí a informačných systémov (NIS), ktoré sa považuje za prvý dielik rozsiahlej európskej legislatívy týkajúcej sa kybernetickej bezpečnosti. Dôležitým krokom k ochrane základných občianskych práv je aj vytvorenie regulačného nariadenia GDPR, ktoré by malo uľahčiť firmám podnikanie na jednotnom digitálnom trhu práve zjednodušením pravidiel. Uvedené dve legislatívne opatrenia (NIS a GDPR) prijaté v polovici minulého roku vytvárajú úplne nový rámec na zvládnutie kybernetickej bezpečnosti a ochranu údajov v rámci EÚ.

Pre sektor energetiky sú ťažiskové tri otázky. Je energetika odlišná od iných odvetví z hľadiska kybernetickej bezpečnosti? Aké problémy a výzvy je potrebné riešiť v sektore energetiky? Aké opatrenia bude potrebné prijať z hľadiska kybernetickej bezpečnosti, ak nariadenia NIS a GDPR nadobudnú úplnú účinnosť? Na tieto otázky sa pokúsila nájsť odpoveď expertná skupina EECS (Energy Expert Cyber Security Platform), ktorá identifikovala desať úloh a výziev v oblasti kybernetickej bezpečnosti pre klasickú aj jadrovú energetiku. Výsledky expertnej skupiny sa považujú za účinné pri plnení dvoch cieľov najvyššej úrovne: bezpečné energetické systémy poskytujúce základné služby pre Európske spoločenstvo a ochrana údajov v energetických systémoch a súkromia občanov EÚ.

Medzi spomínanými desiatimi úlohami a výzvami sa okrem iných nachádza snaha o harmonizovaný, štruktúrovaný a komplexný spôsob identifikácie prevádzkovateľov základných energetických služieb na úrovni EÚ, vytvorenie efektívneho rámca schopného rýchlo a premyslene reagovať na prípadné kybernetické hrozby, zlepšenie kybernetickej odolnosti v energetike pomocou vytvorenia vylepšeného konceptu kybernetickej bezpečnosti špeciálne vyvinutej pre oblasť energetiky, vybudovanie adekvátnej kapacity a kompetencií v oblasti kybernetickej bezpečnosti a iné. Celé toto úsilie sa však nezaobíde bez spolupráce zainteresovaných strán – štátu, súkromného sektora a spotrebiteľov.



Anton Gérer
šéfredaktor



ADAPTOVAŤ SA NA PREBIEHAJÚCE ZMENY

Na medzinárodnom trhu si svoje meno budujú už štvrtstoročie. Svoje skúsenosti z bývalého štátneho podniku pretavili do fungujúcej a prosperujúcej inžinierskej firmy, ktorá stavila na férovosť a korektné vzťahy. Dnes už ako súčasť nadnárodného koncernu VINCI Energies a začlenená do medzinárodnej siete ACTEMIUM sa spoločnosť ProCS vyprofilovala na spoľahlivého partnera v oblasti inžinierskych a realizačných činností či servisu a údržby pre priemyselnú automatizáciu, výrobu a montáž NN rozvádzačov, ako aj vývoj a dodávku výrobných informačných systémov. S jedným zo zakladateľov a súčasným generálnym riaditeľom spoločnosti Ing. Štefanom Bartošovičom sme sa porozprávali nielen o tom, čo im uplynulých 25 rokov prinieslo, ale aj o tom, prečo musí inžinierska spoločnosť v dnešnej dobe fungovať rýchlo a efektívne.

Štvrtstoročie je v živote manželov výročím, keď spolu oslavujú striebornú svadbu. Bude aj v ProCS, s. r. o., dôvod na oslavu, keďže sa dožíva rovnakého jubilea? Dá sa povedať, že prežívate so svojimi biznis partnermi a spolupracovníkmi „šťastné manželstvo“?

Už len samotný fakt, že ProCS „prežilo v zdraví“ uplynulých 25 rokov a vykročilo smerom k ďalším jubileám, je dôvod na oslavu. Každý, kto toľkoto rokov podniká alebo podnikal na tomto trhu, si vie predstaviť, koľko času, nervov, sebazaprenia a vôle bolo potrebné vyvinúť v uplynulej štvrtstoročnici, aby sme sa takéhoto jubilea dožili. Pri pohľade do spätného zrkadla podnikania ProCS mala spoločnosť v roku 1992 pôvodne sedem spoločníkov. Postupom času, ako sa spoločnosť rozrastala, bolo čoraz náročnejšie nájsť dostatočne veľký priesečník záujmov medzi siedmimi spoločníkmi, a preto sa počas uplynulej dekády počet spoločníkov ustálil na troch, pričom redukcia počtu spoločníkov, našťastie, prebehla kultúrnym a férovým spôsobom. Zladiť vízie a predstavy troch pôvodných spoločníkov pri ďalšom strategickom smerovaní ProCS sa potom ukázalo ako podstatne schodnejšie.

Vráťme sa však na začiatok do roku 1992, keď sa datuje vznik ProCS, s. r. o. Vy sám osobne ste boli jedným z iniciátorov a zakladateľov inžinierskej spoločnosti, ktorá vstupovala na trh poznačený socialistickým plánovaním a každoročným fiktívnym plnením plánov nad sto percent. Mali ste vôbec vtedy predstavu, ako má firma fungovať v trhovom prostredí? Odkiaľ ste brali motiváciu a poznatky vydať sa na vlastnú podnikateľskú cestu?

Na podnikateľskú dráhu sme sa viac-menej dostali z donútenia. Ako bývalí zamestnanci útvaru AS RTP v Duslo, š. p. (kde pracovalo aj pôvodných sedem zakladateľov ProCS), ktorého som bol v tom čase vedúcim, som dostal príkaz od vtedajšieho GR podniku založiť obchodnú spoločnosť, prevziať zamestnancov tohto útvaru a byť podľa potreby k dispozícii pre Duslo. V tom čase Duslo vytesňovalo týmto spôsobom všetky činnosti, ktoré priamo nesúviseli s výrobou. Podnikateľské skúsenosti sme nemali žiadne a otvorene povedané, poriadne sme nevedeli, do čoho vlastne ideme, aj keď nám bolo

jasné, že nič ľahké nás nečaká. V roku 1992 bolo podnikateľské prostredie u nás na úplne inej úrovni po všetkých stránkach a čerpať skúsenosti sme sa pokúšali jednak od tých podnikateľov, ktorí už medzitým podnikali (aj keď zväčša len niekoľko mesiacov), jednak od našich zahraničných partnerov, ktorých sme poznali z nášho pôsobenia v Duslo. Entuziazmus zvládnuť nástrahy podnikania v tom čase bol naším hlavným motivátorom.

Prešlo veľmi úspešných pätnásť rokov pôsobenia na domácom aj zahraničnom trhu, firma rástla v číslach aj v počte ľudí. Aké ste mali pocity a myšlienky, keď sa v roku 2007 stala väčšinovým vlastníkom ProCS, s. r. o., spoločnosť VINCI Energies SK?

Tento krok prišiel v čase, keď sme boli na trhu už 15 rokov. Spoločnosť riadili zostávajúci traja pôvodní zakladatelia, ktorí si postupne uvedomovali aj svoj vek. Zásadný vplyv na naše rozhodnutie mali aj globalizačné aktivity vo svete a proces začleňovania SR do EÚ. Čoraz viac sme sa venovali myšlienkam, ktoré v tomto čase logicky prichádzajú, akú stratégiu zvoliť, aby spoločnosť fungovala ďalej aj za časovým horizontom nášho bežného uvažovania. Ani jeden zo zakladateľov nemal v tom čase potomka, ktorý by bol ochotný aj schopný venovať sa naplno ProCS a jedného dňa jeho podnikanie aj prevziať do svojich rúk. Vzhľadom na túto skutočnosť stať sa súčasťou veľkej skupiny, ktorá bude mať záujem o udržanie podnikania ProCS v dlhodobom časovom horizonte, sa nám javila ako jediná zmysluplná stratégia. Z tohto spôsobu nášho uvažovania pramenila aj dohoda s Vinci Energies o ich vstupe do ProCS, ktorá bola spečatená v roku 2007.

Nasledovali turbulentné roky celosvetovej hospodárskej krízy, ktorá prišla vzápätí po tejto zmene. Pociťili ste vtedy pomocnú ruku, ktorú taká silná skupina, akou je VINCI, môže poskytnúť svojim spoločnostiam aj v období recesie?

Byť členom veľkej medzinárodnej skupiny v čase hospodárskej krízy, akej sme boli svedkami v roku 2009, sa môže javiť ako istá výhoda. Faktom však je, že v akejkolvek skupine sú dôležité predovšetkým výsledky, ktorými sa viete preukázať, a podľa tohto ste v rámci skupiny aj posudzovaní. Ak príde k najhoršiemu, skupina vám vie podať pomocnú ruku a dá vám čas, aby ste sa spamätali z najhoršieho. Očakáva však od vás, že po určitom období sa opätovne dostanete do normálu zásluhou svojej práce a vyvinutej aktivity už bez pomocnej ruky skupiny.

Nie je žiadnym tajomstvom, že úspech takmer každej firmy stojí a padá na ľuďoch, ich kreativite, prístupe k práci či lojalite. Pre technicky zameranú spoločnosť je to aj o neustálom odbornom vzdelávaní či úspešnom certifikovaní pracovníkov na výkon špecifických činností podľa medzinárodných noriem a štandardov. Máte tých správnych ľudí na správnych miestach?

Snažíme sa, aby sme ich mali, realita je však taká, že nie vždy sa nám to darí. Žijeme vo veľmi dynamickej dobe, keď obrazne povedané platí, že to, čo sa naučíš včera, zajtra už nestačí a tvoje vedomosti môžu byť už z veľkej časti neaktuálne a nepostačujúce. Prijímať a adaptovať sa denne-denne na zmeny v zmysľaní zákazníka, požiadavky trhu a nové technológie jednoducho nemá v krvi každý pracovník. Jednou z našich najväčších výziev v oblasti ľudských zdrojov, s ktorou sa pasujeme, je hľadať vhodné interné mechanizmy, ako „nakopnúť“ pracovníkov flexibilne sa adaptovať na prebiehajúce zmeny okolo seba, prijímať ich a považovať ich za bežnú súčasť svojej profesie. A platí to na všetkých úrovniach.

Nadviažem ešte jednou otázkou. Aktuálne máte v ponuke niekoľko voľných pracovných pozícií. Ako vnímate ponuku pracovného trhu v oblasti technicky zdatných pracovníkov? Pýtam sa to aj v súvislosti s kvalitou absolventov stredných škôl či univerzít, pokusom so systémom duálneho vzdelávania apod.

To je ďalšia výzva v oblasti ľudských zdrojov, s ktorou dnes zápasí takmer každý podnikateľský subjekt u nás. Aktuálna úroveň absolventov, česť výnimkám, je odrazom neustále stagnujúceho systému vzdelávania. Mám pocit, že školy ako také sa snažia s klesajúcou úrovňou absolventov niečo robiť, narážajú však na realitu a mantinely systému vzdelávania, ktorý je na okraji záujmu politikov.

Podnikatelia môžu čiastočne pomôcť školám pri prekračovaní spomínaných systémových mantinelov (napr. formou duálneho vzdelávania, výkonu praxe absolventov na reálnom pracovisku), ale jednoducho nemôžu úplne suplovať úlohu štátu v tomto smere. Preto naša stratégia pri hľadaní nových pracovníkov predstavuje kombináciu spolupráce so školami, ako aj aplikáciu iných spôsobov vyhľadávania a oslošovania vhodných kandidátov. Aktuálna situácia na trhu práce spôsobuje rozmach nekalých praktík v personálnej oblasti. Spoločnosti strácajú zábrany a ľudia sa prispôbujú a riešia okamžitú situáciu a neuvažujú nad tým čo bude v budúcnosti. Klasický príklad je výstavba závodu Jaguar Land Rover, kde lanária a preplácajú odborníkov z trhu a po ukončení výstavby väčšinu z nich pošlú na ulicu.

Aby tých zmien v súvislosti s vašou spoločnosťou nebolo dosť, od roku 2015 je ProCS, s. r. o., členom medzinárodnej siete Actemium, ktorá združuje podniky zo skupiny VINCI Energies, zamerané na zákazníkov z oblasti priemyslu. Čo toto začlenenie prináša vašim zákazníkom a naopak vašej spoločnosti?

Táto zmena vychádza z filozofie skupiny Vinci Energies a jej cieľom je zaviesť tzv. odvetvové značky, pod ktoré sú začlenené všetci členovia skupiny. Actemium predstavuje odvetvovú značku v rámci skupiny, pod ktorú sú postupne začlenené všetci jej členovia orientovaní na priemyselných zákazníkov. Tento prechod je v skupine postupný a nás sa dotkol v roku 2015, odkedy pri svojich aktivitách nepoužívame logo ProCS, ale logo Actemium, pričom naše obchodné meno ProCS, s. r. o., zostalo zachované. V krajinách západnej Európy, kde sú pod touto značkou združené desiatky spoločností, má značka Actemium svoju silu, pretože tieto spoločnosti vystupujú navonok jednotne so združeným portfóliom služieb. Slovenský trh je pomerne malý a bude trvať ešte nejaký čas, kým bude pod značkou Actemium sústredený väčší počet firiem s komplexnejším združeným portfóliom svojich služieb. Značka Actemium je na Slovensku zatiaľ prezentovaná prostredníctvom ProCS, postupne sa k nej v určitom čase pričlení aj spoločnosť Trellis z Trenčína.

Každá etapa vývoja ľudstva prinášala rôzne výzvy súvisiace so spoločnosťou ako takou, s ekológiou, ale aj prelomovými technológiami. Dnes je jednou z tém aj štvrtá priemyselná revolúcia, ktorú nielen marketingovo, ale aj fakticky svojimi výrobkami a službami začínajú sprítomňovať mnohí svetoví výrobcovia automatizácie. Ako vnímate tento fenomén vy, resp. vaša spoločnosť?

Počas nášho 25-ročného podnikania sme boli svedkami toho, ako radikálne sa menilo postavenie automatizačnej, meracej a regulačnej techniky v priemyselných fabrikách, kde sme pôsobili. Táto technika tvorila kedysi v našich začiatkoch „osobitný svet“ v živote fabriky, postupom času sa spomínané technické systémy čoraz tesnejšie spájali s ostatnými podnikovými systémami, osobitne sme to pociťovali najmä v prepájaní s IT systémami (ERP, kamerové, bezpečnostné systémy a pod.), čím sa výraznejšie zvyšuje inteligencia nasadzovaných systémov. Tento trend akceleruje v súčasnosti masívnym zavádzaním internetu a s tým súvisiacich špeciálnych technických aj softvérových aplikácií. Vízia a princípy konceptu Priemysel 4.0 sa budú určite výraznejšie prejavovať v krátkom čase aj v slovenskom priemysle, zaspáť v tomto smere si podniky nebudú môcť dovoliť. Nepredpokladám však, že pôjde o skokové, ale skôr o postupné krokové zmeny. Inteligentný podnik budúcnosti bude mať ambíciu fungovať rýchlo a efektívne – to isté bude vyžadovať zákazník od nás ako inžinierskej spoločnosti.

Pri takom významnom životnom jubileu, ako je štvrtstoročnica sa zvykne nielen bilancovať, ale aj plánovať a vyslovovať želania. Čo si prajete do najbližšieho obdobia pre ProCS, s. r. o.?

Aby ProCS vykročilo správnou nohou k budúcej oslave najbližšieho jubilea, t. j. 30. výročia svojho založenia. Pevne verím, že spoločnosť ProCS bude v Šali existovať a zamestnávať ľudí aj o 50 rokov.

Ďakujeme za rozhovor.

Anton Géror

ŠKODA AUTO STAVILA NA ON-LINE VIBRAČNÚ DIAGNOSTIKU

Prečo sa zaoberať sledovaním technického stavu zariadenia? Zvýšenie dlhodobých úspor v rámci údržby, získanie prehľadu o spoľahlivosti technológie, ale predovšetkým zníženie rizika neočakávaného zlyhania technológie bolo hlavnou motiváciou spoločnosti Škoda Auto pri zavádzaní online vibračnej diagnostiky lakovne v Mladej Boleslavi. V automobilovom priemysle, ktorý je postavený na metodike štíhlej výroby a rôznych princípoch, ako je just-in-time výroba, nadobúda zvyšovanie dostupnosti technológie na význame. Štíhle skladové zásoby, presne definované časové okná nákladnej dopravy čakajúce na odbavenie a predovšetkým nedočkaví zákazníci čakajúci na svoje jedinečne nakonfigurované auto, to všetko je ohrozené neočakávaným výpadkom časti technológie. V Škoda Auto v lakovni už túto situáciu zažili a do budúcnosti by sa jej chceli vyvarovať.



Prečo sa zaoberať sledovaním technického stavu zariadenia?

Zabránením neočakávaných zlyhaní technológie sa zaoberajú rôzne stratégie údržby. Rozoznávame chod do poruchy – reaktívnu údržbu, plánovanú údržbu – preventívnu, podľa skutočného stavu zariadenia – prediktívnu údržbu a proaktívnu údržbu, ktorá zahŕňa všetky stratégie a navyše pridáva snahu o odstránenie príčin porúch. Uvedieme príklad proaktívneho prístupu. Ložisko bolo poškodené preto, že stroj nebol správne nastavený. Jeho nastavením odstránime príčinu.

V modernej údržbe potrebujeme mať čo najviac informácií o stave zariadenia. Preto sa analyzujú prevádzkové dáta zo senzorov a riadiacich jednotiek, vyhodnocujú sa hodnoty z pochôdzkových off-line diagnostických zariadení a on-line monitorovacích zariadení. Ďalej treba poznať informácie z revízií a preventívnych prehliadok strojov. Nesmie sa zabúdať na správy opravárov, výsledky reklamácií, množstvo nekvalitných výrobkov, schopnosť obsluhy a ďalšie zdroje dát, ktoré majú vplyv na spoľahlivú prevádzku stroja.

Na realizáciu projektu on-line vibračnej diagnostiky dopravníkov v lakovni M11A a M11B si spoločnosť Škoda Auto prizvala spoločnosť DIF, spol. s r. o. Tá svoje riešenie vibrodiagnostiky stavia na hardvérových a softvérových produktoch spoločnosti B&R. Dodávateľ riešení presvedčil zadávateľa predovšetkým svojím know-how v oblasti vibrodiagnostiky a dlhodobými skúsenosťami s extrémne pomalobežnými zariadeniami, ktoré doložil referenciami a kompaktnosťou ponúkaného riešenia postaveného na distribuovanom riadiacom systéme B&R APROL ConMon.

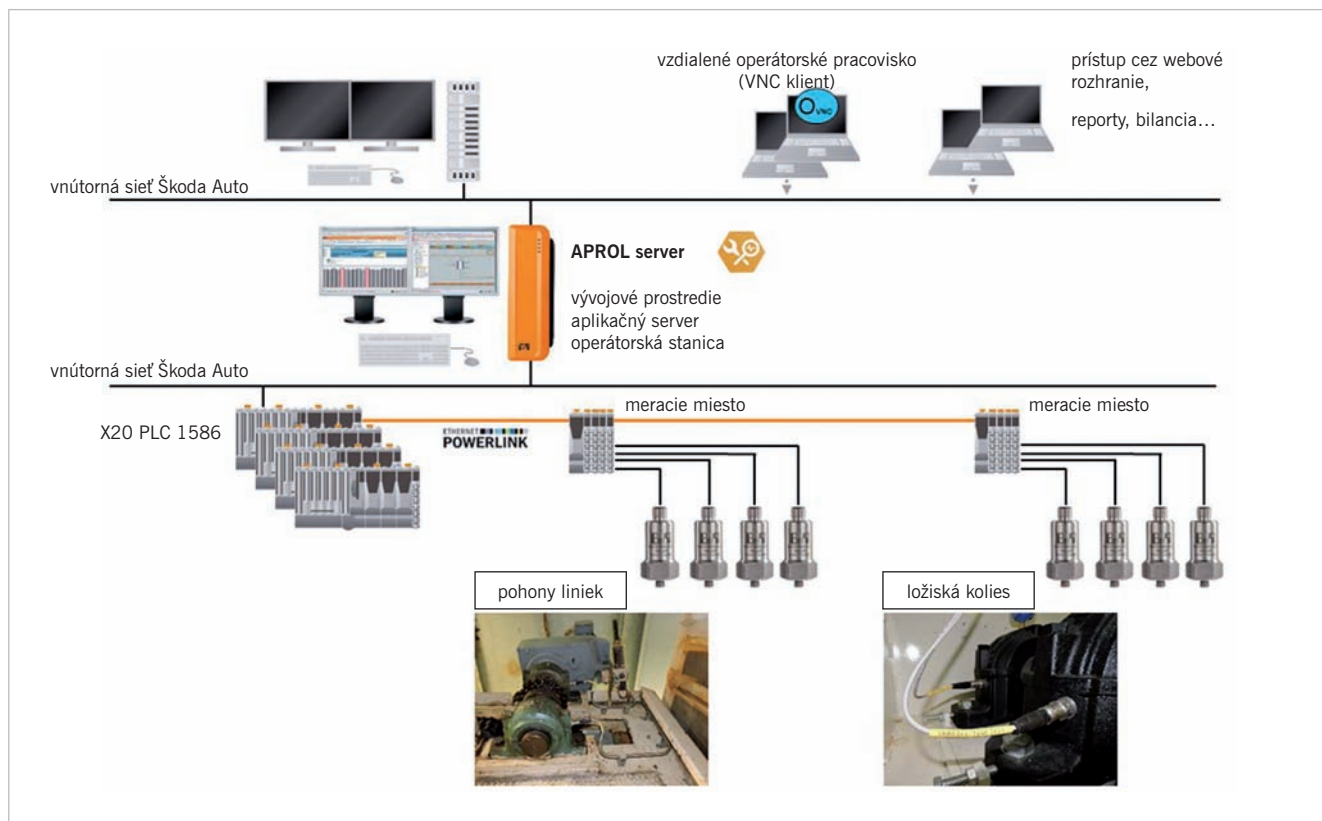
Hlavná požiadavka zadávateľa bola diagnostika ložísk reťazových kolies a pohonov na dopravníkoch lakovne M11A a napínacích a pohonných jednotiek na dopravníkoch linky M11B. On-line monitoring vibrácií všetkých kritických častí technológií lakovne, ich on-line vyhodnotenie a upozornenie údržby lakovne na možné zlyhanie zariadenia v definovanom časovom horizonte umožní údržbe pripraviť sa na pracovný úkon údržby v predstihu a naplánovať všetko potrebné. Ďalej zadávateľa zaujímala dlhodobá historizácia nameraných dát, možnosť ich spätnej analýzy a vyhodnotenia a odovzdanie základných informácií, tzv. semafor, pre každý merací bod do existujúceho dispečerského systému lakovne.



Pomalobežnosť stroja – veľký problém diagnostiky

„Jedna otáčka trvá 21 sekúnd. Aké je možné riešenie? Meranie počas otáčky stroja, hľadanie nízko-frekvenčného odtlačku deja vo vysokých frekvenciách a použitie štatistických metód vyhodnotenia chýb ložísk – Kurtosis, Crest factor, parameter K (t) a ďalšie. Všetky tieto metódy sú súčasťou programového vybavenia vibračných kariet B&R X20CM4810. „Pri takýchto pomalých dejoch stráca zmysel frekvenčná analýza. Naopak stúpa význam analýzy v časovej oblasti,“ hovorí Radim Falc, konateľ spoločnosti DIF.

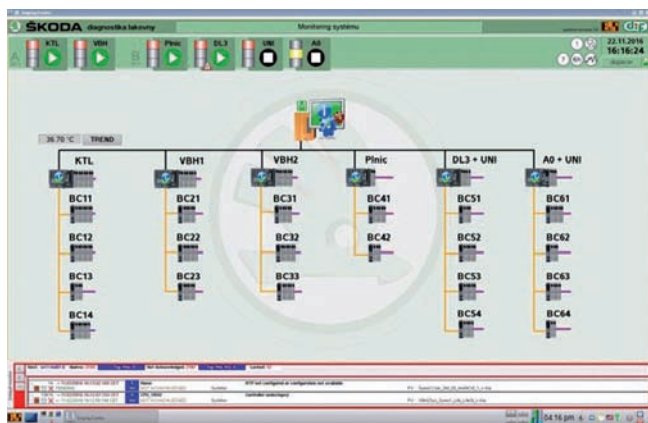
„Veľkou konkurenčnou výhodou riešenia B&R je možnosť programovania až na úroveň vstupných a výstupných signálov kariet systému X20. Bez zásahu do štandardného spracovania vibračných dát by bol systém nefunkčný,“ dodáva Maroš Macej, aplikačný inžinier B&R.



Obr. 1 Koncept projektu

Riešenie aj pri veľkej vzdialenosti

Pomalobežnosť zariadenia však nebola jedinou nástrahou tohto projektu. Ďalej sa bolo treba vyrovnávať s veľkými vzdialenosťami medzi jednotlivými meracími bodmi a centrálnym serverom, na ktorom sa všetky dáta ukladajú, spracúvajú a zobrazujú. Pre predstavu – najdlhšia linka meria okolo 250 m. S veľkou výhodou sa v tomto prípade využila možnosť distribúcie jednotlivých radiacích častí systému DCS APROL ConMon. Pre každý zo šiestich technologických celkov je nainštalovaná vlastná radiacia jednotka PLC, do ktorej sú cez V/V systém radu X20 privedené všetky signály z akcelerometrov, indukčných a teplotných snímačov. K jednotlivým snímačom vibrácií – akcelerometrom B&R OACS100A, ktorých je v rámci jednotlivých technologických celkov rozmiestnených 338 kusov, bolo potrebné inštalovať viac ako 4 000 m kábelaže pre prostredie s normálnou a zvýšenou okolitou teplotou. Aby neboli merané signály ovplyvnené indukciou sieťového napätia, je napájanie riešené ako centrálné pre každú linku s napätím 24 V. Prepojenie komunikačných jednotiek v/v systému s radiacou jednotkou je realizované štandardnou ethernetovou kablážou a komunikačným protokolom Ethernet Powerlink. V/V systém môže byť v budúcnosti podľa potrieb koncového používateľa veľmi efektívne rozširovaný o ďalšie snímače vibrácií a senzoru, ktorá bude v danej chvíli potrebná. Dáta z jednotlivých radiacích jednotiek putujú cez vnútornú optickú sieť Škoda Auto do servera APROL ConMon, kde sú spracované do trendov a alarmov a zobrazené v podobe on-line procesných obrazoviek a reportových výstupov. Koncept projektu a procesná obrazovka diagnostiky systému sú na obr. 1, resp. obr. 2.



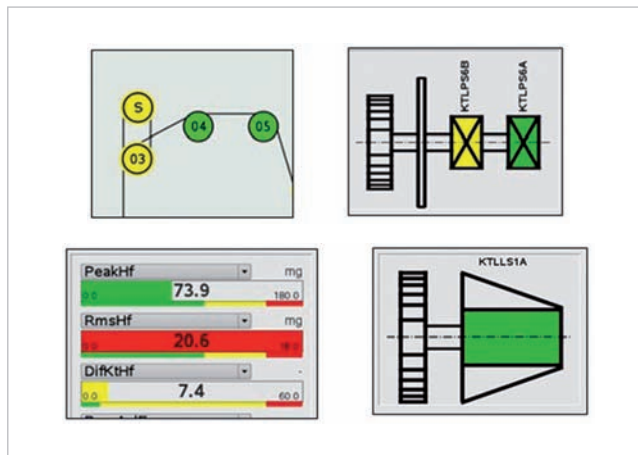
Obr. 2 Diagnostika systému v APROL ConMon

Prehľadnosť odovzdávanej informačnej hodnoty a bezpečnosť

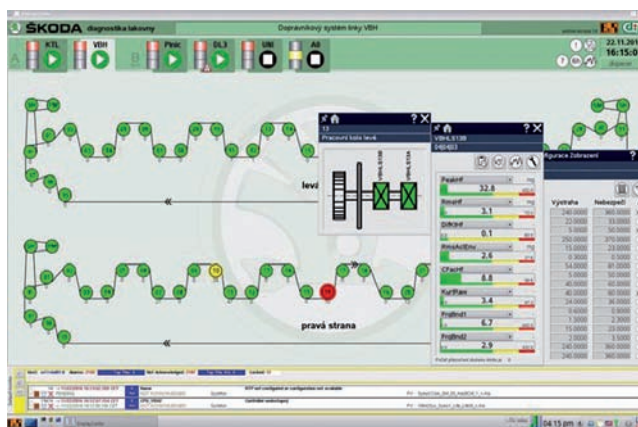
Zavádzanie systému do plnej prevádzky prebiehalo po etapách postupným pripájaním jednotlivých technologických celkov lakovne. Po inštalácii zariadenia a oživení systému bolo nutné začiatkové nastavenie medzi charakteristických hodnôt pre každý merací bod a ich následná korekcia počas trojmesačnej testovacej prevádzky. Na základe podfarbenia jednotlivých meracích bodov, resp. charakteristických hodnôt, sú používatelia informovaní o aktuálnom technickom stave technologických častí (obr. 3). Vývoj v oblasti nastavenia hraníc prebieha trvalo. Postupne sa zvyšuje vypovedacia schopnosť celého riešenia.

Interakcia systému s obsluhou je rozdelená do troch základných úrovní z dôvodu prehľadnosti, odovzdávanej informačnej hodnoty a bezpečnosti. Prvou úrovňou je dispečerské pracovisko lakovne, kde sú dáta zo servera APROL ConMon odovzdané v podobe stavových informácií semaforu pre každý merací bod cez komunikačné rozhranie OPC. Dispečer má k dispozícii základnú farebnú informáciu o každom meracom bode – PREVÁDZKA, VÝSTRAHA, HAVÁRIA – a v prípade zmeny stavu meracieho bodu informuje údržbu lakovne.

Údržba lakovne je tak druhou úrovňou, ktorá má možnosť prístupu do systému cez operátorské pracovisko umiestnené priamo v miestnosti údržby, prípadne vzdialene pomocou technológie VNC. Údržba



Obr. 3 Podfarbenie meracích bodov a charakteristických hodnôt



Obr. 4 Procesná obrazovka technológie s detailom meracieho miesta

lakovne sa z prehľadových procesných obrazoviek jednotlivých technologických celkov veľmi jednoducho dostane k detailným informáciám, ktoré sa týkajú každého meracieho bodu (obr. 4). Prístup k historickým trendom a reportovým zostavám zobrazujúcim vývoj charakteristických hodnôt v čase prispieva k predchádzaniu nečakaných situácií a neplánovaných odstávok technológie.

Tretou úrovňou je úroveň prístupná špecialistovi vibrodiagnostiky, ktorému systém APROL ConMon poskytuje podrobnú analýzu všetkých charakteristických hodnôt a nastavenie limitov pre každý merací bod. Systém pracujúci v nepretržitom režime 24/7 tak poskytuje kompletné dátové podklady na prácu vibrodiagnostika. Systém tiež pracuje so spätným záznamom informácií zo strany vibrodiagnostika alebo údržby lakovne – nenamazané ložisko, prasknutá reťaz apod. – a tieto informácie využíva na predikciu stavu zariadenia. Nad automaticky ukladanými dátami do historickej databázy možno vykonávať pokročilú analýzu dát vďaka integrovanému nástroju BI Jaspersoft. Pevne definované špecifické reportové zostavy a tzv. ad-hoc reportové zostavy tvorené vibrodiagnostikom priamo podľa potreby sú prístupné oprávneným používateľom cez webové rozhranie.



Obr. 5 Analytický a reportovací nástroj Jaspersoft



Systém APROL ConMon je na požiadavku Škoda Auto nasadený ako nezávislý systém bez priamej väzby na výrobné riadiace systémy a vysokou mierou prispieva k zvýšeniu dostupnosti technológie lakovania v Škoda Auto. Poskytuje koncovému používateľovi maximálnu flexibilitu v podobe neobmedzeného rozširovania hardvérovej a softvérovej stránky a vzhľadom na svoju škálovateľnosť môže byť úspešne nasadzovaný v projektoch s rôznou veľkosťou a zložitosťou.

Charakteristické vlastnosti systému APROL ConMon:

- meranie a analýza všetkých typov signálov (vibrácia, moment, teplota, prietok a ďalšie),
- prakticky neobmedzené možnosti rozširovania – hardvérové, softvérové,
- možnosť prepojenia s existujúcimi systémami,
- prepojenie všetkých zariadení prostredníctvom podnikovej siete LAN,
- možnosť redundancie na serverovej a procesnej úrovni,
- možnosť prepojenia s inou databázou (MES, ERP a iné),
- viacpoužívateľský systém – možnosť práce viacerých používateľov súčasne,
- webový server – funkcie systému sú poskytované cez web,
- plnohodnotná procesná grafika – detailné grafické interaktívne obrazovky,
- alarmový systém,
- pokročilý trendovací systém,
- systém záznamov všetkých udalostí (záznam všetkých zásahov obsluhy, operátorov, používateľov),
- možnosť tvorby a publikovania špecifických reportov na mieru zákazníka,
- online diagnostika procesnej a serverovej úrovne,
- manažment používateľov systému (nastavenie prístupových práv používateľom systému),
- možnosť činnosti na základe generovania udalostí (poslanie e-mailu/sms pri vzniku alarmu),
- export dát do MS Office a ďalšie.

Inteligentná továreň – riešenia na dosah

V rámci konceptu Priemysel 4.0 je kľúčové prepojenie liniek, strojov a produktov, viacsmerový tok energetických, diagnostických a technologických dát. B&R ponúka riešenie, ktoré umožňuje integráciu technológií z rôznych fáz výstavby výroby do nadradených systémov, samostatné moduly pre energetický, kondičný, údržbový a technologický monitoring s možnosťou rozšírenia do úrovni riadenia typu DCS. Výhodou je etapová výstavba systému a postupná integrácia dát z jednotlivých subsystémov. Na jednoduchú a efektívnu analýzu dát a tvorbu reportov tiež integruje softvérovú nadstavbu BI Jaspersoft. Viac informácií nájdete na uvedených stránkach.



MÔJ NÁZOR

ZDRAVÝ ROZUM

Veľa sa diskutuje o zdravom sedliackom rozume a jeho nedostatku na rôznych miestach. Pojem zdravý rozum (lat. sensus communis, angl. common sense, franc. bon sens, gréc. koiné aísthesis) sa v histórii používal hlavne ako označenie empirického spôsobu myslenia vychádzajúceho z praktických skúseností. Dobrý sedliak rozumel prírode, rastlinám aj zvieratám, vedel správne zasiať aj zožať úrodu, jeho znalosti vychádzali z praktických skúseností a múdrostí, ktoré sa odovzdávali z otca na syna – nezískavali sa štúdiom z kníh a pobytom na univerzite. Pojem zdravý rozum bol teda čiastočne postavený do opozície k teoretickému vzdelávaniu, ktoré sa získavalo v škole. Aj dnes sa hovorí, že ak niekto niečo vie, tak to robí, ak o tom vie iba rozprávať, tak to učí a ak o tom nevie vôbec nič, tak to riadi. Žiaľ, niekedy táto veta skutočne platí.

Aj v podnikoch existuje veľa smerníc a štandardov, auditov a dokumentov, ktoré niekedy ľudia zamestnávajú tak, že im nezostáva čas na vlastnú prácu. Zbohom zdravý rozum, povzdychnú si občania ľudia na porade u svojho šéfa, ktorý ku každému problému pripravuje grafy, tabuľky a prezentácie. A problém sa aj tak nevyrieši.

Svet však nie je čiernobiely. Myslím si, že podnikatelia a riadiť podnik iba na základe empirie, skúseností a „zdravého rozumu“, je nemožné. V mnohých nástrojoch, ktoré dnes bežne používame, sú skryté zložité algoritmy, matematické modely a teoretické vzdelanie je dôležité. Nielen v technike a prírodných vedách. Porozumieť mnohým javom vo svete okolo nás nám pomáha aj štúdium filozofie. Poznám mnohých praktikov a podnikateľov, ktorých viedla intuícia a odvaha. Citlivo vnímali prostredie, rýchlo sa učili a adaptovali – a dotiahli svoje podnikanie ďalej ako niektorí vzdelaní teoretici, ktorí nedokázali urobiť ani prvý krok.

Potrebujeme vzdelanie, ale nie tzv. vzdelancov s rôznymi titulmi a certifikátmi, ktorí chcú riadiť veci a procesy a nemajú ani potuchy o tom, ako reálne fungujú. Cítia sa nadradení nad „prostými ľuďmi vo výrobe“ a sami nerozoznávajú sústruh od frézy. Rovnako nebezpeční však môžu byť aj „samouci so zdravým rozumom“, ktorých vlastné firmy prerástli a oni ani nevedia, čo všetko nevedia. Pohrdajú teóriami a plytvajú „zdravým rozumom“ na objavovanie toho, čo už dávno existuje.

LOKALIZÁCIA ZEMNÝCH SPOJENÍ V SIETI 22 KV POMOCOU RUČNÉHO MERACIEHO PRÍSTROJA

Problematika vyhľadávania miesta zemného spojenia bola v posledných rokoch spracovaná v mnohých prácach, avšak funkčnosť navrhovaných pevne inštalovaných systémov v prevádzke je prinajmenšom polemická a výsledky z reálnej prevádzky nie sú takmer vôbec publikované. Alternatívou k pevne inštalovaným systémom predstavuje ručný merací prístroj, ktorý pracovníkovi v teréne umožňuje určiť polohu poruchy vzhľadom na miesto merania. Obsahom príspevku je opis funkcie a možností ručného meracieho prístroja, ako aj výsledky namerané pri „lokalizovaní“ pokusných zemných spojení v sieti 22 kV.

Vyhľadávanie porúch v sieťach 22 kV

V rokoch 2009 – 2016 sa v spoločnosti Západoslovenská distribučná, a. s., nasadili dva systémy na vyhľadávanie porúch v sieťach 22 kV. V prvom rade ide o inteligentné diaľkovo ovládané úsekové odpínače. Ochrany, ktoré sú súčasťou týchto odpínačov, určia úsek vedenia, v ktorom sa nachádza porucha. Dispečer následne odpojí postihnutý úsek vedenia a obnoví dodávku v časti vedenia bez poruchy. Úseky, ktoré sú oddelené týmito odpínačmi, majú väčšinou dĺžku do cca 5 km. Ochrany sú schopné určiť miesto skratu aj zemného spojenia, avšak len s presnosťou na dĺžku úseku, t. j. cca 5 km.

V prípade medzifázového skratu má dispečer k dispozícii ďalší nástroj a tým sú lokátory porúch. Všetky digitálne ochrany vývodov 22 kV v okamihu vypnutia medzifázovej poruchy posielajú prostredníctvom SCADA hodnotu reaktancie medzi napájacou rozvodňou a miestom poruchy. Dispečer následne túto hodnotu zadá do aplikácie, ktorá je súčasťou systému GIS. Táto aplikácia vyznačí vypočítané miesto poruchy vrátane tolerancie graficky do mapových podkladov a dispečer posielá pracovníkov v teréne priamo na miesto poruchy. Z dlhodobej analýzy funkčnosti a presnosti tejto metódy je dokázané, že maximálna odchýlka je 0,2 Ω alebo 5 %. To znamená, že porucha vo vzdialenosti 10 km od napájacej rozvodne je určená s presnosťou cca ± 500 m a porucha vo vzdialenosti 20 km od napájacej rozvodne je určená s presnosťou cca $\pm 1\,000$ m. Táto presnosť je plne vyhovujúca, pretože skutočné miesto poruchy sa vo veľkej väčšine prípadov nachádza na dohľad od vypočítaného miesta poruchy.

V prípade zemných porúch je situácia zložitejšia. V rôznych príspevkoch a literatúre sa opisuje množstvo metód na vyhľadávanie presného miesta zemnej poruchy. Použitelnosť týchto metód je však veľmi polemická ako z pohľadu dosiahnuteľnej presnosti, tak z pohľadu extrémnej investičnej náročnosti. Informácie o praktických skúsenostiach, prípadne hromadnom nasadení v distribučných spoločnostiach a jeho reálnych výsledkoch nie sú publikované takmer vôbec. Preto bolo v Západoslovenskej distribučnej, a. s., prijaté rozhodnutie, že pri vyhľadávaní presného miesta zemnej poruchy sa pôjde cestou prenosných prístrojov. Prototyp tohto prístroja bol vyvinutý v spolupráci s firmou Elvac, ktorá v najbližšom období spustí sériovú výrobu.

Ak budú prenosné prístroje pridelené všetkým pracovníkom sieťového servisu, budú títo pracovníci pomocou celkového počtu cca 100 kusov prístrojov schopní na každom mieste siete 22 kV určiť relatívnu polohu miesta poruchy vzhľadom na miesto merania. Investičná náročnosť tohto riešenia predstavuje zlomok ceny, ktorú by vyžadovalo vybudovanie pevného systému na presné vyhľadávanie

zemných porúch. V prospech prenosného prístroja hovorí aj fakt, že pracovníci sieťového servisu sú pri vyhľadávaní miesta poruchy nenahraditeľní, miesto poruchy musia fyzicky určiť v teréne a poruchové miesto úsekovým odpínačom odčleniť od zdravého zvyšku siete. V podstate len cestou na miesto poruchy navyše vykonajú niekoľko meraní, a to zväčša na miestach ľahko prístupných vozidlom.

Merací prístroj LF7

Opis meracieho prístroja

Prístroj umožňuje na konkrétnom mieste merania určiť relatívnu polohu zemného spojenia, t. j. či sa meracie miesto nachádza v trase od napájacej rozvodne po miesto poruchy alebo mimo tejto trasy. Postupným meraním možno pomerne rýchlo zistiť miesto poruchy.

Zariadenie pracuje na princípe snímania elektrického a magnetického poľa pod vedením. Elektrické pole sa sníma pomocou kapacitnej väzby medzi meraným vedením a snímačom v prístroji, pričom



Obr. 1 Prístroj ELF7

druhý pól snímacieho zariadenia vyžaduje galvanické spojenie s telom obsluhy. Na to je na čelnom paneli prístroja konektor určený na pripojenie kontaktného náramku. Magnetické pole je merané pomocou indukčnej väzby a nevyžaduje žiadne špeciálne opatrenia. Základom meracieho prístroja je odolná plastová škatuľka s rozmermi cca 184 x 93 x 35,4 mm. Na hornej strane sú v plastovej ochrannnej fólii zabudované štyri hlavné veľké LED, jediné ovládacie tlačidlo, kontrolná LED nabíjania a štvorité LED zobrazovač stavu akumulátora. Na prednej strane je umiestnený komunikačný port USB a konektor na pripojenie kontaktného náramku.

Štyri hlavné LED diódy slúžia na signalizovanie aktuálneho stavu prístroja a výsledku merania. Jednotlivé LED (zľava) majú nasledujúci význam:

- zelená LED READY – prístroj je zapnutý, vedenie nad prístrojom je bez napätia alebo je v bezporuchovom stave,
- modrá LED RUN – došlo k zaznamenaní zemného spojenia v meranej sieti a prebieha vyhodnocovanie jeho polohy,
- červená LED RESULT – bolo ukončené vyhodnocovanie polohy zemného spojenia, zemné spojenie sa nachádza za miestom merania (miesto merania je v trase medzi napájacou rozvodňou a miestom poruchy),
- žltá LED RESULT – bolo ukončené vyhodnocovanie polohy zemného spojenia, zemné spojenie sa nachádza pred miestom merania (miesto merania nie je v trase medzi napájacou rozvodňou a miestom poruchy).

Cez USB port možno prístroj pripojiť k PC s cieľom nastavenia parametrov algoritmu merania a sťahovania poruchových záznamov. Počas komunikácie s počítačom zelená LED READY bliká.

Opis merania na jednom mieste

V tejto časti je opísaný spôsob merania v sieťach 22 kV, v ktorých sa zemné spojenie dlhodobo neprevádzkuje. Teda meria sa na postihnutom úseku, odpojenom diaľkovo ovládaným odpínačom alebo vypínačom vývodu 22 kV od napájania. Prístroj možno využiť aj v sieťach, kde sa zemné spojenie dlhodobo prevádzkuje, týmto okolnostiam treba však prispôsobiť nastavenie prístroja.

Obsluha sa postaví do osi vedenia 22 kV na určenom mieste merania, najlepšie do stredy rozpätia vedenia. Výhodné je voliť miesta s jednoduchým prístupom. Do predného panelu meracieho prístroja sa do určenej zdievky pripojí kontaktný náramok. Ten si obsluha navlečie na ruku tak, aby bolo zabezpečené priame spojenie náramku s pokožkou (nie cez rukavice alebo oblečenie). Následne sa prístroj zapne dlhým stlačením tlačidla, pričom sa rozsvieti zelená LED READY. Prístroj sa uchopí do ruky (obr. 2) tak, aby jeho pozdĺžna os bola rovnobežná s osou vedenia a prístroj sa nachádzal približne vo výške očí. Nie je podstatné, či sa pozeráme smerom k napájacej rozvodni alebo od nej.



Obr. 2 Poloha prístroja ELF7 počas merania

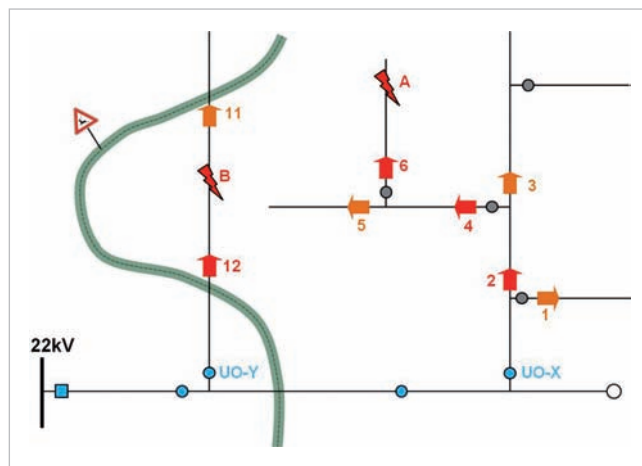
V tejto chvíli je prístroj pripravený zachytiť a vyhodnotiť zemné spojenie. Trvanie meracej procedúry možno v konfigurácii prístroja zmeniť a zabezpečiť jeho správne pôsobenie aj pri inom časovaní pripínania sekundárneho odporníka. Počas meracej procedúry prístroj sníma elektrické a magnetické pole pod vedením. Na základe hodnôt intenzity elektrického poľa a indukcie magnetického poľa sa vyhodnotí zodpovedajúca hodnota napätia U_0 a prúdu I_0 na danom mieste merania. Po ukončení meracej procedúry prístroj vyhodnotí relatívnu polohu miesta zemného spojenia.

Po ukončení meracej procedúry je uložený poruchový záznam, ktorý možno následne analyzovať.

Postup vyhľadávania zemného spojenia

Celkový postup vyhľadávania miesta zemného spojenia je vysvetlený na obr. 3. Predpokladáme vedenie 22 kV s niekoľkými odbočkami. Diaľkovo ovládané úsekové odpínače vybavené ochranou sú znázornené modrým krúžkom, bežné odpínače sú znázornené sivým krúžkom. V prípade poruchy na mieste A na rozvetvenej odbočke je dispečerovi signalizované zemné spojenie za úsekovým odpínačom UO-X. Tento úsekový odpínač dispečer vypne a poslela pracovníkov sieťového servisu do terénu. Pracovníci sieťového servisu získavajú postupným meraním na miestach 1 – 6 informáciu o relatívnej polohe vzhľadom na miesto zemného spojenia. Červená šípka znamená, že výsledkom merania je rozsvietenie červenej LED RESULT na prístroji ELF7. Žltá šípka znamená, že výsledkom merania je rozsvietenie žltej LED RESULT na prístroji ELF7. Pri každom meraní sa na nevyhnutný krátky čas zapína úsekový odpínač UV-X. Pokiaľ sú obaja pracovníci, „dvojčky“ sieťového servisu vybavení prístrojom ELF7, je miesto zemného spojenia v tomto prípade nájdene pri troch zapínaníach úsekového odpínača UV-X, pretože vždy dve merania sa vykonávajú v rovnakom čase.

V prípade poruchy na mieste B na dlhom úseku v neprístupnom teréne vykonávajú pracovníci sieťového servisu meranie s prístrojom ELF7 na miestach s jednoduchším prístupom, napríklad na mieste križovania vedenia z cestou. Na základe signalizácie prístroja je určený len relatívne krátky úsek, na ktorom sa nachádza porucha, čím sa dosiahne výrazné zníženie nutnosti prekonávať ťažký terén.



Obr. 3 Príklad postupu vyhľadávania poruchy

Teória určenia miesta poruchy

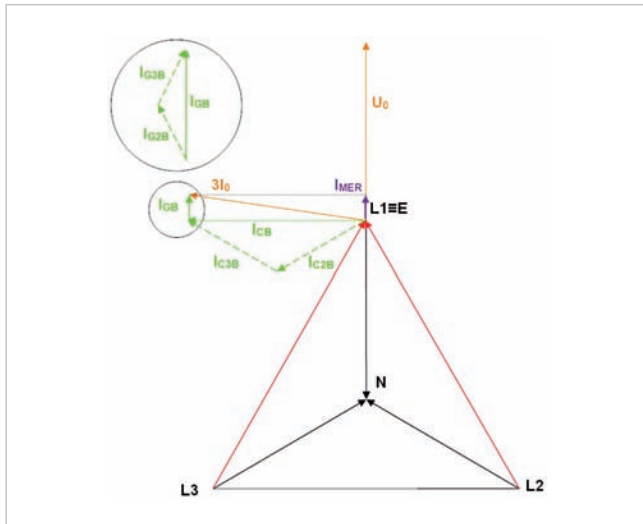
Aby sme pochopili možnosti lokalizovania miesta zemného spojenia pomocou prístroja založeného na snímaní elektrického a magnetického poľa, treba v prvom rade podrobne preskúmať napätové a prúdové pomery na jednotlivých miestach siete 22 kV. Je dôležité poznať, aké je rozloženie a veľkosť nulovej zložky napätia, z akých zložiek sa skladá netočivá zložka prúdu na miestach medzi napájacou rozvodňou a miestom zemného spojenia a z akých zložiek sa skladá netočivá zložka prúdu na miestach, ktoré sa nenachádzajú medzi napájacou rozvodňou a miestom zemného spojenia. Následne treba preskúmať, akým spôsobom sa napätová nesymetria, ktorá vznikne v sieti 22 kV pri zemnom spojení, prejaví na deformácii elektrického poľa a na jeho časovom priebehu, pretože

prístroj si z merania veľkosti elektrického poľa vytvára určitý obraz o netočivej zložke napätia v sieti.

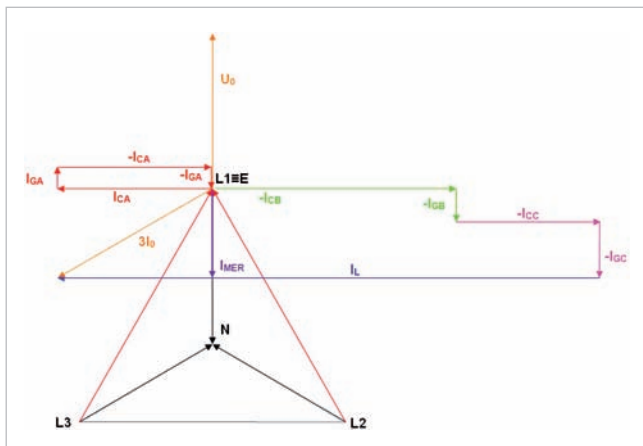
Tiež treba preskúmať, aké magnetické pole vytvárajú jednotlivé fázy vedenia 22 kV, ktorými tečie určitý definovaný prúd, pretože prístroj si z merania veľkosti magnetického poľa vytvára určitý obraz o netočivej zložke prúdu na danom mieste siete.

Napäťové a prúdové pomery pri zemnom spojení

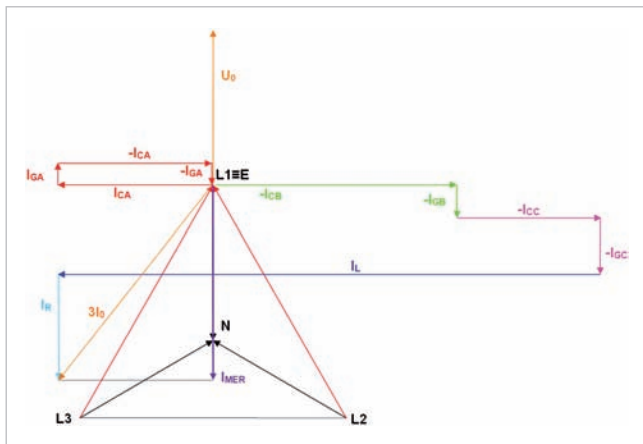
Napäťové a prúdové pomery na jednotlivých miestach siete 22 kV pri zemnom spojení sú podrobne opísané v rôznej literatúre, napríklad [1]. Merací prístroj ELF7 vyhodnocuje len zložku prúdu, ktorá je rovnobežná s netočivou zložkou napätia U_0 . Túto zložku prúdu



Obr. 4 Prúd meraný prístrojom na mieste neležiacom medzi rozvodňou a poruchou



Obr. 5 Prúd meraný prístrojom na mieste ležiacom medzi rozvodňou a poruchou



Obr. 6 Prúd meraný prístrojom na mieste ležiacom medzi rozvodňou a poruchou + odporník

označíme I_{MER} . Predpokladáme zemné spojenie vo fáze L1. Veľkosť netočivej zložky prúdu na miestach, ktoré sa nenachádzajú medzi napájacou rozvodňou a miestom poruchy, je odvodená na obr. 4. Zdravými fázami L2 a L3 dokopy tečie kapacitný a konduktančný prúd časti vedenia od miesta merania ďalej smerom od napájacej rozvodne, označený I_{CB} a I_{GB} . Postihnutou fázou L1 prúd netečie (uvažujeme nezaťažený vývod a vykompenzovanú sieť). Kapacitný prúd je kolmý na napätie U_0 a prístroj ho teda neberie do úvahy. Výsledný prúd meraný prístrojom I_{MER} bude v tomto prípade rovný konduktančnému prúdu I_{GB} časti vedenia od miesta merania ďalej smerom od napájacej rozvodne.

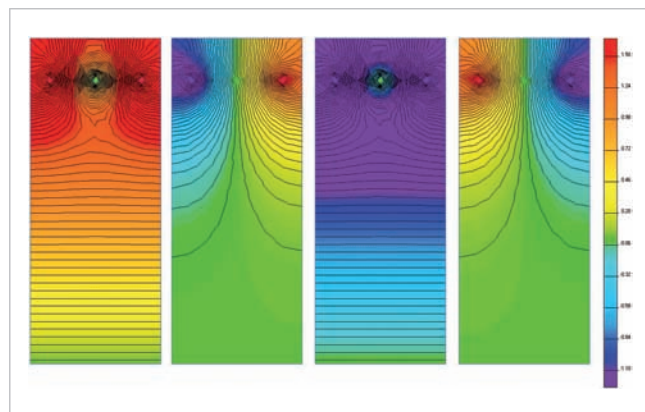
Veľkosť netočivej zložky prúdu na miestach, ktoré sa nachádzajú medzi napájacou rozvodňou a miestom poruchy, je odvodená na obr. 5. Zdravými fázami L2 a L3 dokopy tečie kapacitný a konduktančný prúd časti vedenia od miesta merania ďalej smerom od napájacej rozvodne, označený I_{CA} a I_{GA} . Postihnutou fázou L1 tečie súčet kapacitných prúdov celej siete, súčet konduktančných prúdov celej siete a kompenzačný prúd tlmivky. Všetky kapacitné prúdy a kompenzačný prúd sú kolmé na napätie U_0 , preto prístroj tieto prúdy neberie do úvahy. Výsledný prúd meraný prístrojom I_{MER} bude v tomto prípade rovný konduktančnému prúdu celej siete I_G a zmenšený o konduktančný prúd časti vedenia od miesta merania ďalej smerom od napájacej rozvodne I_{GA} . V čase pripnutia odporníka začne navyše postihnutou fázou L1 tiecť prúd vnútený sekundárnym odporníkom I_R , ktorý je rovnobežný s napätím U_0 . Výsledný prúd meraný prístrojom I_{MER} sa po pripnutí odporníka zväčší o prúd vnútený sekundárnym odporníkom I_R . Situáciu v tomto prípade dokumentuje obr. 6.

Konduktančný prúd jednotlivých úsekov siete dosahuje rádovo jednotky ampérov. Celkový konduktančný prúd siete dosahuje v sieťach 22 kV prevádzkovaných Západoslovenskou distribučnou, a. s., približne 2 – 3 % celkového kapacitného prúdu danej siete. Hodnoty odporu sekundárných odporníkov sú nastavené tak, aby prúd odporníka dosahoval cca 37 A. Porovnaním jednotlivých situácií je zrejmé, že prúd meraný prístrojom I_{MER} na miestach medzi napájacou rozvodňou a miestom zemného spojenia bude minimálne o jeden rád väčší oproti meraniu na miestach, ktoré sa nenachádzajú medzi napájacou rozvodňou a miestom zemného spojenia. Spoľahlivosť danej metódy určovania miesta zemného spojenia je preto dostatočne vysoká aj napriek faktu, že vyhodnocovanie jednotlivých elektrických veličín sa vykonáva meraním elektrického a magnetického poľa pod vedením.

Elektrické pole v okolí vedenia 22 kV

Výpočet intenzity elektrického poľa pod vedením 22 kV je pomocou analytických metód relatívne zložitý a neumožňuje vytvoriť celkový vizuálny obraz o jeho priestorovom rozložení. Preto bolo elektrické pole analyzované pomocou výpočtového softvéru QuickField Student Edition 6.0. Vyhodnocovala sa najmä vertikálna zložka intenzity elektrického poľa v osi vedenia v priestore medzi zemou a umiestnením napäťovej sondy (cca 1,5 m).

Príklad výpočtu elektrického poľa v okolí vedenia 22 kV je na obr. 7. Jednotlivé stavy zobrazujú elektrické pole v štyroch rôznych



Obr. 7 Jednoduché vedenie 22 kV – postihnutá fáza v prostrednej pozícii

časových rezoch pri otočení fázového diagramu napätí o 0°, 90°, 180° a 270°. Zobrazené sú ekvipotenciály s krokom 500 V, farebná škála zobrazuje napätie v 10⁴ V.

Prepočítalo sa množstvo typov vedení a kombinácií usporiadania vodičov. Výsledky výpočtov dávajú prehľad o rozptyle hodnôt amplitúd a časovom priebehu intenzity elektrického poľa. Na základe týchto výsledkov boli nastavené zosilnenia a softvérové parametre merania elektrického poľa tak, aby bol prístroj ELF7 schopný za každých okolností správne vyhodnotiť miesto zemného spojenia pri všetkých bežne používaných typoch vedení. Vypočítané údaje sa porovnávali aj s výsledkami meraní pri experimentálnych zemných spojeniach, čím bola overená správnosť výpočtového postupu.

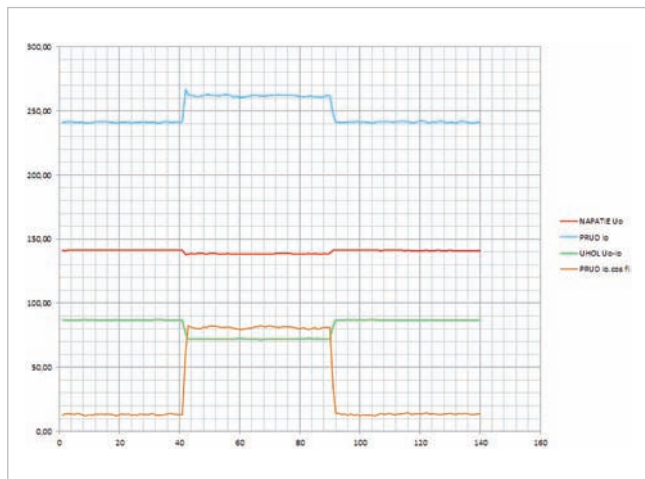
Magnetické pole v okolí vedenia 22 kV

Výpočet magnetickej indukcie v okolí vedenia 22 kV je veľmi jednoducho vykonateľný analytickými metódami. V programe Excel bolo prepočítané magnetické pole pre množstvo typov vedení a kombinácií usporiadania vodičov. Na základe týchto výsledkov boli nastavené zosilnenia a softvérové parametre merania magnetického poľa.

Experimentálne meranie zemných spojení

Aby sa overila funkčnosť prístroja ELF7, vykonalo sa niekoľko desiatok meraní v podmienkach experimentálneho zemného spojenia v reálnej sieti 22 kV. Jednotlivé merania sa vykonávali tak, aby pokryli čo najviac situácií, ktoré sa v reálnej prevádzke môžu vyskytnúť, a boli zamerané najmä na:

- meranie na rôznych typoch vedení s rôznym usporiadaním fázových vodičov,



Obr. 8 Príklad poruchového záznamu – výsledkom je signalizácia červenej LED RESULT



Obr. 9 Príklad poruchového záznamu – výsledkom je signalizácia žltej LED RESULT

- meranie pri kovovom zemnom spojení aj pri odporovom zemnom spojení,
- meranie na dvojitém vedení 22 kV,
- meranie v blízkosti vedenia 110 kV,
- meranie v blízkosti križovania vedení 22 kV,
- meranie v blízkosti cudzích vodivých uzemnených predmetov veľkých rozmerov,
- meranie v tesnej blízkosti zemného spojenia (smerom k rozvodni aj smerom od nej),
- meranie pri rozladenej zhášačovej tlmivke.

Na obr. 8 je príklad poruchového záznamu nameraného na mieste nachádzajúcom sa medzi napájacou rozvodňou a miestom zemného spojenia. Na obr. 9 je príklad poruchového záznamu nameraného na mieste nenachádzajúcom sa medzi napájacou rozvodňou a miestom zemného spojenia.

Všetky merania vykonané pomocou prístroja ELF7 určili relatívnu polohu miesta poruchy SPRÁVNE. Pomocou analýzy poruchových záznamov výsledkov meraní pri experimentálnych zemných spojeniach boli nastavené parametre prístroja ELF7 tak, aby správne vyhodnocoval relatívnu polohu miesta zemného spojenia vo všetkých situáciách, s ktorými možno v prevádzke uvažovať.

Prínosy prístroja

Za podstatné prínosy prenosného meracieho prístroja ELF7 možno považovať najmä skrátenie času potrebného na vyhľadanie miesta zemného spojenia, zníženie času nedodávky elektrickej energie pri zemných poruchách a zníženie počtu manipulácií pri vyhľadávaní. Tým sa zníži aj počet prechodných dejov pri vzniku zemných spojení, čo je jav, pri ktorom sú izolačné systémy najviac napätovo namáhané.

Dôležitým aspektom je skutočnosť, že pri bežnom vyhľadávaní miesta zemného spojenia manipuláciou s úsekovými odpínačmi často dôjde k vypnutiu nesprávneho úseku. Pri skúšobnom zapnutí následne dochádza k vzniku zemného spojenia v sieti, ktorá nie je správne vykompenzovaná. Miestom poruchy tečie navyše kapacitný prúd vypnutého úseku, čo môže pri odpojení dlhších káblových úsekov predstavovať bezpečnostné riziko. Použitie prístroja ELF7 úplne eliminuje možnosť vzniku takýchto udalostí.

Ing. Martin Horák, PhD.

V roku 2004 ukončil štúdium na fakulte elektrotechniky a informatiky STU v Bratislave, odbor výroba a rozvod elektrickej energie. V rokoch 2003 – 2006 bol zamestnaný ako technik ochrán v spoločnosti LiV Elektra, a. s. Od roku 2006 pracuje ako technik technického rozvoja v spoločnosti Západoslovenská distribučná, a. s. V súčasnosti sa venuje nasadzovaniu nových technických riešení v oblasti prevádzky distribučných sietí VN, elektrických ochrán, lokalizácie porúch a kompenzácie uzla VN.



Literatúra

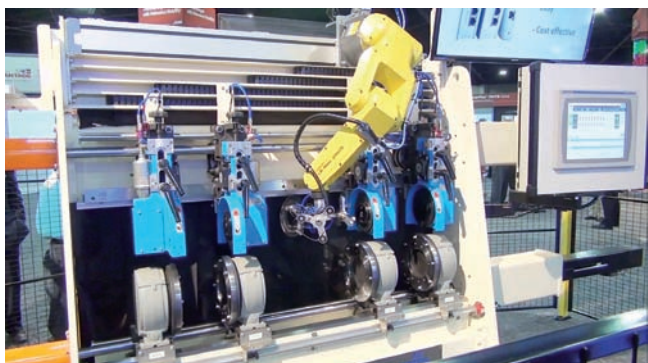
- [1] HORÁK, Martin: Systémy chránenia a automatizácie distribučných elektrických sietí 22 kV. Banská Bystrica: PRO 2012. 128 s.
- [2] Firemná dokumentácia ELVAC

ON-LINE | Celý článok nájdete v online vydaní tohto čísla na www.atpjournals.sk/25557

Martin Horák

Západoslovenská distribučná, a. s.
martin.horak@zsdisk.sk

STÁLE PREPOJENÝ, STÁLE OSTRÝ



Rezačka papiera od firmy JSI s robotickým ramenom umožňujúcim automaticky meniť rezacie nože

Zadanie

Kotúčové nože, ktoré režu papier v rezačkách od firmy JSI, sú extrémne ostré a pri ručnej manipulácii môžu byť nebezpečné. Preto technici JSI spolu s firmou Millenium Control skonštruovali robotický systém na výmenu nožov, ktorý využíva robotické rameno od firmy Fanuc Robotics. Robot je schopný vymeniť ostrý nôž automaticky bez toho, aby sa ho obsluha musela dotknúť. Napriek tomu, že môžu byť nože vymieňané automaticky, operátor musí stále prichádzať k ovládaciemu panelu stroja, a tak sa ocitá v neprijemnej blízkosti ostrých nástrojov. Preto JSI Millennium Controls hľadali spôsob, ako k stroju pristupovať na diaľku.



Meniť rezacie nože manuálne môže byť nebezpečná operácia.

Prínosy:

- operátori sa vyhnú kontaktu s ostrými nožmi,
- je skrátená odstávka potrebná na výmenu nožov,
- znížili sa náklady na servis, pretože veľa servisných úkonov možno vykonávať na diaľku,
- bola predĺžená životnosť noža, pretože možno sledovať jeho opotrebenie.

Prístup na diaľku umožňuje eWON Cosy

Kvôli prístupu k stroju na diaľku inštalovali firmy JSI a Millenium Control na stroj router eWON Cosy od firmy HMS, ktorý umožňuje používateľom pristupovať k stroju prostredníctvom internetu, aby tak dohliadali na jeho činnosť alebo ho dokonca programovali či vykonávali údržbu. To znamená, že operátor môže zadať pokyn na výmenu nožov z bezpečnej vzdialenosti, odkiaľkoľvek v závode alebo dokonca odkiaľkoľvek na svete.

Router eWON Cosy je pripojený k riadiacemu PLC (Rockwell ControlLogix L7). Komunikuje s cloudovou službou eWON Talk2M,

Rezačky papiera od amerického výrobcu strojov JSI sú skutočne dobre prepojené. Využitím techniky od firmy HMS Industrial Networks a systému navrhnutého firmou Millenium Controls môže JSI na diaľku, prostredníctvom internetu, pristupovať k stroju a kontrolovať ho. Zároveň je dostupná káblová a bezdrôtová komunikácia medzi rôznymi časťami stroja. To všetko umožňuje firme JSI ponúkať konkurencieschopné a prepojené stroje.

kam sa môže používateľ prihlásiť a získať tak prístup k svojmu riadiacemu systému. Je to takmer rovnaké, ako byť pripojený na mieste – používateľ vidí presne to, čo by videl na obslužnom paneli HMI na stroji.

Bezdrôtová komunikácia – Anybus Wireless Bolt

Pretože sa na stroji nachádza množstvo pohyblivých častí, je inštalácia káblov ťažká a nepohodlná. Ak je na rezačku papiera namontovaný Anybus Wireless Bolt (prístupový bod v tvare čapu), môže sprostredkovať bezdrôtovú komunikáciu medzi PLC v rozvádzači a rôznymi časťami stroja. Wireless Bolt môže komunikovať prostredníctvom Bluetooth, Bluetooth LE (Low Energy) a Wireless LAN a umožňuje vytvárať veľmi odolné priemyselné bezdrôtové spojenie s dosahom 100 m.

Pripojenie svetelného signálneho stĺpika Modbus-TCP k sieti EtherNet/IP

PLC Allen Bradley komunikuje prostredníctvom EtherNet/IP, čo je preferovaná komunikačná sieť pre všetky systémy Rockwell Automation. PLC bez problémov komunikuje s viacerými ďalšími sieťami a komponentmi stroja, ale konštruktéri JSI chceli na zobrazenie aktuálneho stavu stroja použiť svetelný signálny stĺpik, ktorý využíva komunikáciu Modbus-TCP. Na to, aby mohol tento svetelný stĺpik komunikovať v sieti EtherNet/IP, navrhli technici Millennium Controls použiť zariadenie EtherNet/IPO Linking Device od firmy HMS, ktoré funguje ako prekladač medzi stĺpom a PLC a umožňuje ich vzájomnú komunikáciu. Zariadenie EtherNet/IP Linking Device je unikátne integrované do vývojového prostredia Studio 5000 Logix a umožňuje tak rýchlo a jednoducho vytvoriť konektivitu so zariadeniami s rozhraním Modbus-TCP.

Komunikačné brány Anybus od HMS môžu byť použité aj na pripojenie celého stroja k inej priemyselnej sieti, napríklad Modbus-TCP, EtherCAT alebo PROFINET, ak treba komunikovať v prostredí mimo systému Rockwell. „Riešenie IloT od HMS nám zjednodušuje údržbu a znižuje náklady na servis pretože obe strany, náš zákazník a my, môžu riešiť problémy a vykonávať údržbu na diaľku,“ hovorí Aaron Bloy, vlastník a výkonný viceprezident spoločnosti JSI.

Rýchle projektovanie predstavuje pre firmu JSI konkurenčnú výhodu

Implementácia robota a riešenie prepojenia prostredníctvom techniky HMS netrvalo viac ako štyri mesiace a prinieslo firme JSI a jej zákazníkom množstvo výhod. „Tento projekt sme najprv navrhli ako ukážkový pre Rockwell Automation Fair v Atlante, ale je to niečo, čo môžeme ponúknuť našim zákazníkom ako cestu vpred,“ dodal A. Bloy. „To, že našim zákazníkom poskytujeme skutočne prepojený stroj, nám dáva výhodu jednoduchšieho servisu a nižších nákladov, pretože obaja, náš zákazník aj my, môžeme riešiť problémy a vykonávať údržbárske úkony na diaľku.“

www.hms.se

SLEDOVANIE STAVU VÝROBNÝCH ZARIADENÍ SA PRESÚVA DO CLOUDU

Automobilový priemysel v USA zažíva od roku 2008 divokú jazdu, pričom predaj nových odľahčených vozidiel stúpal z roka na rok, aby v minulom roku 2016 dosiahol rekordný počet 17,6 milióna kusov. Celosvetový automobilový trh je stabilný, čo je dobrá správa aj pre také spoločnosti, ako je Hirotec Group Companies.

Hirotec vyrába dvere pre automobily a výfukové systémy vozidla v 26 výrobných závodoch po celom svete, pričom medzi jeho zákazníkov patria General Motors, Mazda a iní. Spoločnosť ročne vyrobí a dodá okolo 7 miliónov dverí a 1,5 milióna výfukových systémov. V minulom roku sa začali zamýšľať nad tým, ako sa posunúť od reaktívnej údržby k systému postavenom na cloudovej platforme a ako im to môže pomôcť pri zlepšovaní monitorovania stavu CNC strojov vo svojom závode v Detroiti.

Výrobný závod v Detroiti závisí od CNC strojov, ktoré obrábajú komponenty pre dverové aj výfukové systémy. Takýto typ výroby pozostáva z veľkého počtu premenných generovaných v reálnom čase, ako je napr. posuv, trajektória nástroja, smer či rýchlosť servomotorov.



Tieto CNC stroje obsahujú niekoľko dátových záznamov vytváraných v reálnom čase, ako je napr. posuv, trajektória nástroja, smer a rýchlosť servomotorov.

Aby sa im podarilo naplniť dlhodobú víziu v oblasti nasadzovania priemyselného internetu vecí, nadviazala spoločnosť Hirotec spoluprácu so spoločnosťou PTC s názvom Svižný šprint, ktorá mala trvať šesť týždňov. V prvom kroku projektu nasadila spoločnosť PTC riešenie ThingWorks na staršie CNC stroje aj na modernejšie zariadenia, zatiaľ čo Hirotec sa zamerala na široké spektrum údajov, ktoré prvých osem strojov generovalo.

„Pri prvom projekte priemyselného internetu vecí sme sa chceli uistiť, že budeme schopní zbierať údaje zo všetkých starých strojov,“ uviedol Justin Hester, starší výskumný pracovník v IoT Lab spoločnosti Hirotec. „Chceli sme, aby bol v prvom momente rozsah údajov malý, aby sme mohli dodržať stanovený šprinterský čas.“

Hirotec sa rozhodol nasadiť KepServerEX a platformu ThingWorx, ktoré umožnili prenos rôznych typov údajov z úrovne prevádzky do analytických nástrojov uložených v cloude. „V prvom kroku musel prísť Hirotec so stratégiou umožňujúcou prenášať rovnaké údaje zo všetkých strojov,“ uviedol J. Hester. „Aké sú údaje, ktoré chceme štandardizovať, a možno ich rozumne zhromažďovať zo všetkých našich strojov?“

Pred spustením pilotného projektu sa prevádzkové a údržbárske údaje nachádzali v rôznych údajových zásobníkoch a neboli dostupné pre vyššie úrovne v podniku. „Nedostatok údajov pre nás nebol nikdy problém,“ konštatuje J. Hester. „Ako jeden z najväčších dodávateľov pre automobilový priemysel sme denno-denne zbierali množstvo údajových záznamov. Problém, pred ktorým sme sa ocitli, bol prechod od organizácie zahlienej údajmi k organizácii inteligentne využívajúcej údaje.“

Hirotec vo svojom neľahkom úsilí siahol po IoT bránach od Kepware, ktoré mali sprostredkovať údaje z výroby pre KepServerEX. Uvedená technológia umožňuje prenos údajov z CNC strojov do koncových zariadení tretích strán a nakoniec do webových prehliadačov. Údaje môžu obsahovať ID položky, hodnotu, kvalitu a časovú značku v štandardnom formáte JavaScript Object Notation (JSON). Konfigurovateľná hlavička je dostupná pre klientov REST (Representational State Transfer) a MQTT (Message Queue Telemetry Transport), kryptovanie TLS/SSL pre všetkých agentov. Rýchlosť zberu údajov je podľa spoločnosti Kepware od každých 10 ms až po raz za 27,77 hodín pre klientov REST a MQTT.

„Moderné CNC stroje sme pripojil do ethernetu a cez priemyselné protokoly sme sa dostali priamo až k nim,“ vysvetľuje J. Hester. „Na druhej strane sme však museli nainštalovať V/V bloky, pripojiť sa k ovládacím prvkom stroja, potom preniesť tieto údaje zo strojov cez Modbus TCP do KepServerEX a do cloudu ThingWorks.“ Testovanie ôsmich strojov si vyžiadalo sledovanie a spracovanie približne 100 V/V bodov. Vďaka nainštalovanej cloudovej platforme dokáže spoločnosť Hirotec analyzovať a reportovať údaje na rôznych úrovniach v podniku. Na úrovni riadenia podniku sa môže akékoľvek zariadenie pripojiteľné k webu bezpečne pripojiť do celého systému a sledovať obrazovky vyššej úrovne o celej výrobe, pričom úroveň stredného prístupu umožňuje sledovať stav prevádzky prostredníctvom lokálnych displejov vybavených webovou technológiou.

„Navyše manažéri a členovia tímu pracujúci v danej oblasti výroby sa dokážu do systému prihlásiť aj prostredníctvom svojich laptopov či iPhonov,“ konštatuje J. Hester. „Takto môžu v reálnom čase získavať veľmi detailné informácie a analýzy z prevádzky.“

Ako dodáva J. Hester, keďže údaje sa presúvajú do cloudu, bezpečnosť je na prvom mieste. Projekt v detroitskom závode využíva cloudové služby PTC prostredníctvom produktu ThingWorks, ktorý zase využíva službu Amazon Web Services. Spoločnosť Hirotec plánuje nasadiť cloudové riešenia aj vo svojich ďalších závodoch.

Zdroj: Gerke, G.: An Automotive Supplier's Sunny View From the Cloud. [online]. Publikované 17. 4. 2017. Citované 4. 9. 2017. Dostupné na: www.automationworld.com/.

ON-LINE | Celý článok nájdete v online vydaní tohto čísla na www.atpjournals.sk/25560

-tog-

ČISTÁ PRÁCA V EMI



Dagmersellen, západná časť Zurichu, je sídlom jedného zo závodov spoločnosti Emi, ktorá patrí medzi najväčších švajčiarskych spracovateľov mlieka. Závod v Dagmersellene sa špecializuje na výrobu práškoveho mlieka a mozzarely. V súlade s hlavným konceptom mliekarene, ktorý súvisí s udržateľnosťou výroby mliečnych výrobkov, sa podnik sústreďuje aj na efektívne využívanie a spotrebu energií v rámci procesov čistenia odpadových vôd.

Vďaka optimálnej regulácii prevzdušňovacieho systému v sekvenčnom dávkovom reaktore (SBR) dokáže spracovateľ mlieka ušetriť v rámci procesu predčistenia odpadovej vody až 40 – 50 % energie.



Trvalo udržateľná prevádzka čistenia odpadových vôd v závode na spracovanie mlieka spoločnosti Emi v Dagmersellene

Kyslík ako súčasť biologických procesov čistenia

Aby dokázali baktérie v kale optimálne vykonávať svoju činnosť, treba zabezpečiť prísun minimálne 2 mg kyslíka na jeden liter odpadovej vody. Príliš veľa kyslíka spôsobí tvorbu peny, ktorej výskyt nie je žiaduci. Úroveň kyslíka by sa v ideálnom prípade mala pohybovať v rozmedzí 2 až 3,5 mg/l.

Úloha

Spoločnosť sa zaviazala minimalizovať dosah svojich výrobných aktivít na životné prostredie. Cieľom bolo:

- trvalo udržateľné predčistenie odpadových vôd so znížením spotreby chemického okysličovania (COD) až o 95 %,
- dosiahnutie výraznej úspory energií.

To znamenalo zníženie vysokých dávok COD 5 000 mg/l na úroveň približne 300 mg/l v internom cirkulačnom reaktore (ICR) a následne ďalšie zníženie na 15 mg/l v rámci SBR.

Riešenie

Systémy spoločnosti Endress+Hauser garantujú účinné čistiace procesy v SBR:

- Digitálny optický snímač Oxymax COS61D zaručuje rýchle spojité meranie úrovne kyslíka v odpadovej vode.



Snímače z radu Memosens Oxymax COS61D a Orbisint CPS11D merajú kyslík, resp. hodnoty pH priamo v SBR (v strede: tlakový spínač Ceraphant T PTC31).



Liquiline CM44 zabezpečujú, že namerané hodnoty sa prenášajú do miestnosti riadenia.

- Viackanálový vysielateľ Liquiline CM44 prenáša namerané hodnoty do miestnosti riadenia.

Výsledkom je, že proces čistenia sa vykonáva spoľahlivým spôsobom a cenovo nákladná dodávka kyslíka je obmedzená len na minimálny čas. Paralelné monitorovanie hodnoty pH pomocou snímačov Orbisint CPS11D chráni odpadové vody, aby v nich nedochádzalo ku kvaseniu. Vďaka tomu by sa znížila úroveň produkcie oxidu uhličitého.

„Prístroj Oxymat vyžaduje len minimálnu údržbu, je odolný a spoľahlivý – je to zariadenie najvyššej triedy,“ konštatuje Rolf Reichlin, operátor prevádzky čistenia odpadových vôd v závode Emi v Dagmersellene.



R. Reichlin, operátor prevádzky čistenia odpadových vôd v závode Emi v Dagmersellene

Prínosy pre zákazníka

- úspora energie na úrovni 40 – 50 % pri procese čistenia odpadových vôd vďaka presnej regulácii čerpadiel kyslíka,
- úspora nákladov pri všetkých súvisiacich procesoch,
- koncept spoločnosti Emi o trvalej udržateľnosti je podporený dlhými servisnými intervalmi a vysokou úrovňou stability systému,
- súčasné sledovanie viacerých bodov a parametrov merania vďaka použitiu viackanálových meracích prevodníkov,
- kal z vyčistenej odpadovej vody bohatý na energiu možno využiť na výrobu bioplynu.

www.transcom.sk

AKO SPOĽAHLIVO MODERNIZOVAŤ ZARIADENIA NN A VN A MAŤ PRITOM POKOJNÝ SPÁNOK?

V prevádzkach na Slovensku ešte stále fungujú ističe, ktoré boli vyrobené v 60. až 80. rokoch minulého storočia. Životný cyklus týchto zariadení sa však predpokladá v rozmedzí 20 až 30 rokov. V inštaláciách, kde sú vyššie nároky na frekvenciu spínania, alebo v rozvodniach, kde sa môžu prejavovať vplyvy okolitého prostredia, napr. v chemických alebo papierenských prevádzkach, môže byť životnosť aj kratšia. Čo s tým?



Každý – aj ten najlepší – výrobok skôr či neskôr zastará. Významnú súčasť ponuky servisného oddelenia Schneider Electric tak predstavuje modernizácia zariadení nn a vn, ktoré sú za hranicou svojej mechanickej alebo elektrickej životnosti. Vtedy už nie je možné zabezpečiť ich plnohodnotný servis a zaručiť bezpečnú prevádzku. Do tejto skupiny patria aj nízkonapäťové výkonové ističe pre menovitý prúd 250 až 6 300 A.

Výhodný variant modernizácie

Na základe doterajších skúseností zo slovenského (i českého) trhu možno potvrdiť, že vďaka historicky dobre nastavenému systému preventívnej údržby v priemyselných prevádzkach sú rozvádzače – v ktorých sú vyššie zmienené ističe inštalované – v dobrom stave.

Používateľ tak nemusí (ak nemá na to iný oprávnený dôvod) ekologicky zlikvidovať celý rozvádzač, ale môže formou tzv. retrofitu vymeniť len istič v súčasnom rozvádzačovom poli. Typicky ušetrí 30 až 40 % nákladov.

Prečo sa oplatí využiť retrofit?

Retrofit je výmena pôvodného ističa v súčasnom rozvádzačovom poli, t. j. istič je v súčasnom rozvádzačovom poli nahradený novým vzduchovým ističom Masterpact NW alebo kompaktným ističom Compact NS, resp. Compact NSX v pevnom či výsuvnom vyhotovení.

Pri inštalácii sa využíva prispôbovací adaptér, ktorý „zladí“ upevňovacie a pripojovacie body nového ističa s pôvodnými rozmermi nosnej konštrukcie rozvádzača i prípojnicové miesta prúdových zberníc. Vzhľadom na to, že je z pocínovanej medi (samozrejme so zodpovedajúcim prierezom), nereaguje s hliníkovými zbernicami. Odpadajú tak náklady na CuAl podložky.

V konštrukcii rozvádzačového poľa, ani na zberniciach, nie je nutné vykonávať akékoľvek úpravy. Doba montáže jedného ističa zaberá len 2 až 3 hodiny, a to vrátane zapojenia ovládacích obvodov. Krátka doba odstávky znižuje výrobné straty.

Spoľahlivé a bezpečné ističe, čo vydržia

Technická vyspelosť nových ističov – Masterpact a Compact – zaisťuje tak vysokú úroveň spoľahlivosti a bezpečnosti elektrickej inštalácie, ako aj jej dlhú životnosť. Ističe sú už v štandardnom prevedení vybavené riadiacou jednotkou spúšťa Micrologic radu 2.OE a vyšším, ktorá umožňuje meranie daného odberového uzla (funkcia multimetra) a získanie dát potrebných pre plánovanie želaných úspor. Požívateľ získava napríklad tieto údaje: spotreba a kvalita elektrickej energie, prúd, výkon – a to v hodnotách okamžitých, či priemerných. K dispozícii má taktiež históriu porúch a indikáciu potreby údržby.

Bezchybný servis v zodpovedajúcom čase

Profesionálny servis je neoddeliteľnou súčasťou ponuky Schneider Electric. Okrem modernizácie – konkrétne napríklad v podobe vyššie popísaného retrofitu – ponúka taktiež technickú pomoc, operačnú servisnú činnosť a v neposlednom rade aj dlhodobú spoluprácu na báze servisnej zmluvy. Špičkoví servisní špecialisti dokážu uspokojiť individuálne potreby a prania zákazníkov. Vybavení skúsenosťami z praxe i odbornými teoretickými znalosťami pripravujú technické riešenia na mieru – spoľahlivé a využívajúce všetky výhody Innovation at every level.



Life Is On

Schneider
Electric

Miroslav Stančík

Schneider Electric
www.schneider-electric.cz
www.schneider-electric.sk



INOVÁCIE PRE VÁS – SIVACON S8^{PLUS}

SIVACON S8^{plus} je pripravený na výzvy digitalizácie a požiadavky v budúcnosti. Ide o nízkonapäťový rozvádzačový systém SIVACON S8 so špeciálnymi vlastnosťami pre energeticky kritické aplikácie a vďaka svojmu vysoko kvalitnému a zákaznícky špecifickému dizajnu poskytuje okrem iného zvýšenú bezpečnosť a veľkú flexibilitu.

Výhody pri použití systému SIVACON S8^{plus}

- Väčšia ochrana proti internému oblúku s vyššou úrovňou bezpečnosti osôb a rozvádzača.
- Nové malé zásuvné moduly s ohľadom na priestorovo úspornú konštrukciu rozvádzačov.
- Väčší výkon prostredníctvom energeticky efektívneho chladenia s cieľom bezpečnej a spoľahlivej prevádzky.
- Výkonný systém manažmentu motorov (MCC – Motor Control System) – riešenia pre aplikácie na trhu s ropou a plynom.
- Komunikačné systémy a snímače na spoľahlivú prevádzku v súčasnosti aj v budúcnosti.
- SIMARIS control – komunikačné rozhranie a monitorovací systém na jednotnú obsluhu a monitorovanie inteligentných rozvádzačov.
- Komplexná podpora od plánovania až po údržbu.

Väčšia ochrana proti internému oblúku s vyššou úrovňou bezpečnosti osôb a rozvádzača

Oblúky môžu v zariadeniach spôsobiť zranenie osôb alebo veľké vecné škody, ktoré môžu následne viesť k veľkým stratám v dôsledku prestojov. Vznik oblúka nie je vylúčený ani v moderných nízkonapäťových rozvádzačových systémoch. Oblúky môžu zapríčiniť rôzne predmety, zvierať alebo neodborná činnosť. Pri vzniku oblúka sa v priebehu niekoľkých milisekúnd uvoľňuje veľké množstvo energie, ktoré spôsobuje vznik extrémneho množstva tepla, tlakovú vlnu a uvoľnenie toxických plynov. Nový aktívny systém ochrany proti oblúku pre rozvádzač SIVACON S8^{plus} zháša oblúk rýchlo a spoľahlivo. Obmedzuje čas horenia oblúka a značne redukuje tlakovú vlnu a teplotu, čím sa zmenší nebezpečenstvo poranenia počas prevádzky a údržby aj možné škody na rozvádzači. Systém ponúka nasledujúce kľúčové vlastnosti:

- skratuvzdornosť 100 kA do 690 V;
- trvalé monitorovanie stavu samotného rozvádzača;
- bez potreby výbušných nebezpečných látok; aktivovanie pomocou Thompsonovej cievky;
- možnosť opakovaného použitia – zopnutia pri plnom zaťažení v podmienkach poruchy s jednoduchým mechanizmom resetovania;
- možnosť testovania – až do 1 000 cyklov testovania;
- špeciálne konfigurácie systému Siemens SIVACON S8^{plus} na ochranu proti oblúku.

Nové malé zásuvné moduly s ohľadom na priestorovo úspornú konštrukciu rozvádzačov

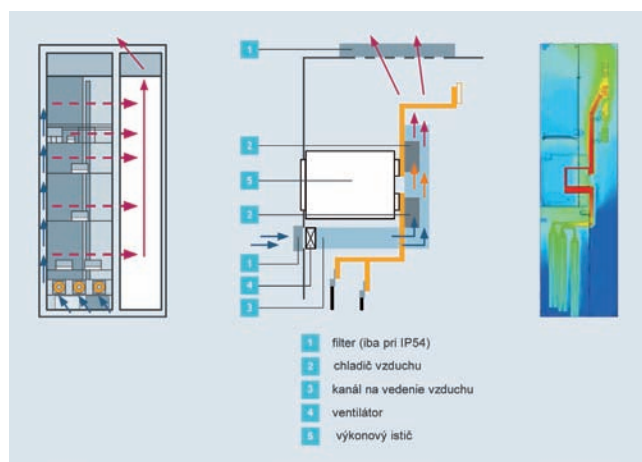
Nová konštrukcia zväčšuje hustotu montáže a tým redukuje celkové investičné náklady na rozvádzače. Nový zásuvný modul má



výšku 300 mm a je vhodný najmä pre nové typové rady produktov Siemens SIRIUS a SENTRON. Poskytuje optimalizované chladenie prúdením vzduchu na redukcii ohrevu tepelnými stratami prístrojov. Zlepšený prístup k namontovaným prístrojom uľahčuje údržbu.

Väčší výkon prostredníctvom energeticky efektívneho chladenia s cieľom bezpečnej a spoľahlivej prevádzky

SIVACON S8^{plus} ponúka patentovaný systém vynúteného chladenia polí výkonových ističov a univerzálnych modulov (manažment motorov, MCC – Motor Control Centers). Systém bol navrhnutý





a optimalizovaný s využitím číslícovej simulácie dynamiky prúdenia (CFD – Computational Fluid Dynamics) a certifikovaný podľa normy IEC 61439. Redukuje výkonové odľahčovanie pri tepelnom preťažení a znižuje teplotný profil v rámci MCC, aby sa dosiahla bezpečná prevádzka a dlhá životnosť citlivých elektronických zariadení. Riadiaci systém monitoruje teplotu na kritických miestach a trvale zabezpečuje energeticky efektívne chladenie. Aby sa zaistila väčšia bezpečnosť a funkčnosť, majú všetky ventilátory reguláciu otáčok. Systém pritom ponúka pre nepravdepodobný prípad výpadku regulátora plnú redundanciu.

Výkonný systém manažmentu motorov – riešenia pre aplikácie na trhu s ropou a plynom

Nový modul riadiacej jednotky motora (MCU – Motor Control Unit) je koncipovaný špeciálne pre systém SIVACON S8^{plus}. Je jedným z najkompaktnejších, najodolnejších a najvýkonnejších inteligentných zariadení na ochranu a riadenie nízkonapäťových trojfázových motorov. Ponúka dvojnásobné redundantné komunikačné rozhranie MODBUS so zabezpečením proti poruchám (fault tolerant) pre až 32 prístrojov na jeden okruh. Na zjednodušenie nového konfigurovania, resp. rekonfigurovania, sú k dispozícii aj inicializačné funkčné moduly.

Komunikatívne systémy a snímače na spoľahlivú prevádzku v súčasnosti aj v budúcnosti

Moderné rozvádzačové systémy majú čoraz väčší počet inteligentných spínacích prístrojov, ktoré často vykonávajú rôzne úlohy ovládania a monitorovania. SIVACON S8^{plus} poskytuje nasledujúce kľúčové vlastnosti:

- integrácia rôznych zbernicových systémov do systému SIMARIS control,
- k dispozícii je úplne redundantné riešenie komunikačného systému,
- riešenie komunikačného rozhrania IEC 61850, špeciálny koncentrátor dát konvertuje všetky údaje do jedného uzla IED (Intelligent Electronic Device),
- štandardizovaný model dát pre MCC (Motor Control Centers),
- nastavovanie hraničných hodnôt pri monitorovaní, ovládaní a diagnostike na včasnú signalizáciu,
- označovanie zásuvných modulov/priečinkov a inicializácia,
- komunikatívne výkonové ističe v modulárnom vyhotovení,
- nepretržité (24/7) monitorovanie teploty,
- monitorovanie energie.

SIMARIS control – komunikačné rozhranie a monitorovací systém na jednotnú obsluhu a monitorovanie inteligentných rozvádzačov

SIMARIS control je centrálné komunikačné rozhranie k rozvádzačovému systému SIVACON S8^{plus}, v ktorom možno obsluhovať



a monitorovať všetky inteligentné spínacie a meracie prístroje. Systém ponúka komfortné miestne ovládanie aj diaľkový prístup.

- Kompatibilita s rôznymi komunikačnými systémami a sieťovými topológiami.
- Flexibilita a rozširiteľnosť.
- Podpora preventívnej údržby rýchlou diagnostikou.
- Indikácia polohy zopnutia a počítadlo prevádzkových hodín.
- Jednotná parametrizácia rôznych prístrojov cez jediné obslužné rozhranie.
- Funkcie systému SIMARIS control sú nezávislé od nadradenej úrovne automatizácie a používajú existujúci komunikačný systém rozvádzača.
- Aby sa zabránilo chybnej obsluhu, sú pre jednotlivé skupiny používateľov definované príslušné úrovne autorizácie – na ďalšie zvýšenie bezpečnosti.
- Koncový používateľ môže počas prevádzky meniť nastavenia digitálnej dvojčky (digital twin).

Komplexná podpora od plánovania až po údržbu

SIVACON S8 – výrobné závody

Výrobný závod SIVACON S8 v Lipsku je aj globálnym kompetenčným centrom spoločnosti Siemens (CoC – Center of Competence) pre nízkonapäťové rozvádzače, v ktorom komplexne spolupracujú zložky predaj, manažment produktov, výskum a vývoj, inžinierska činnosť, výroba a kvalita s cieľom maximalizovať prínosy pre zákazníkov. Kompetenčné centrum je dopĺňované aj výrobnými závodmi Siemens SIVACON S8 strategicky umiestnenými po celom svete, ktoré používajú identické systémy CAD, softvérové nástroje a štandardy montáže, aby sa vo všetkých lokalitách zabezpečila vysoká kvalita produktov Siemens. Naše vysokokvalifikované tímy po celom svete pôsobiach školených expertov v oblasti od navrhovania až po objednávanie úzko spolupracujú s výskumom a vývojom rozvádzačových systémov SIVACON S8. Výsledkom je vysoká flexibilita a optimálne riešenia spĺňajúce všetky požiadavky zákazníkov.

Spoľahlivá lokálna podpora

Lokálni experti Siemens vás podporujú po celom svete. Prinášajú nápady a riešenia pre zásobovanie elektrickou energiou a ponúkajú špecifické odborné znalosti v oblasti manažmentu projektovania a finančných služieb. Pritom sa, samozrejme, zohľadňujú dôležité aspekty ako bezpečnosť, logistika a ochrana životného prostredia.

SIEMENS

Ingenuity for life

Siemens, s.r.o.

Lamačská cesta 3/A
841 04 Bratislava
sentron.sk@siemens.com



HYBRIDNÉ CHLADIACE JEDNOTKY SÚ MIMORIADNE ÚSPEŠNÉ

Znova sa ukazuje, že prvenstvo, o to skôr svetové, je omnoho ťažšie udržať, než ho nadobudnúť. Spoločnosť Rittal, ako popredný svetový výrobca klimatizačných systémov rozvádzačov, o tom vie svoje. Aj v oblasti klimatizácie, podobne ako u rozvádzačových skríň, musí správne odhadovať smerovanie vývoja, aby sa udržal v celosvetovom porovnaní na špičke a to vôbec nie je jednoduché.

V roku 2005 Rittal začal s výrobou radu klimatizačných jednotiek TopTherm Plus, ktorá vtedy znamenala významný technický pokrok. Všetky kondenzátory boli opatrené nanovrstvou, ktorá je na mikropovrchu taká hladká, že znemožňuje nečistotám usadiť sa na nej. Podstatne to zlepšuje efektívnosť a redukuje potrebnú údržbu. Takisto bol prakticky pri všetkých typoch jednotiek zavedený systém automatického odparovanie kondenzátu. Vtedy to bol veľmi významný pokrok.

Neskôr, v roku 2011, bola uskutočnená ďalšia podstatná modernizácia pri všetkých typoch. Hlavne použitím motorov s elektronickou komutáciou (EC motors) a lepším spôsobom regulácie, bolo možné dosiahnuť mieru úspory spotreby elektrickej energie až 45 %.

Efektívnosť je veľmi dôležitá práve pri klimatizačných jednotkách, všeobecne platí, že spotreba je dôležitejším parametrom ako cena. Rozdiel v cene sa totiž veľmi rýchlo používateľovi vracia v podobe úspory na energiách a preto sa vývoj zameriaval práve týmto smerom.

O 70 % úspornejšie a efektívnejšie klimatizačné jednotky

Na veľtrhu v nemeckom Hanoveri Rittal predstavil úplne nový typ hybridných klimatizačných jednotiek. Hybridné riešenie znamená, že prístroj používa súčasne dve technológie. Ide o systém tepelného čerpadla a súčasne o systém tepelnej trubice (Heatpipe). Súčasne sú ventilátory aj kompresor poháňané motormi napájanými invertormi. Výsledkom je naozaj ohromujúca efektívnosť. Zníženie spotreby energie dosahuje až celých 75 %.

Výnimočná je presnosť regulácie chladenia, ktorá je len 0,2 Kelvina, tá prináša ďalší významný úžitok vo forme zvýšenej spoľahlivosti zariadení v rozvádzači, ako aj zníženie hlučnosti klimatizačnej jednotky. Kolísanie teploty je znížené až takmer na nulu, teda teplota je prakticky konštantná, čo je úplne optimálny stav.

V doterajšej bežnej klimatizačnej jednotke je teplota regulovaná zapínaním súčasne kompresora a ventilátora vonkajšieho obehu.

Tieto motory sa teda striedavo rozbiehajú a vypínajú. Elektromotory sa nemôžu rozbiehať veľmi často, hlavne kompresor sa potom rozbieha pri horúcom kondenzátore, čo predstavuje veľmi ťažký, a tým aj neefektívny rozbeh. Preto býva pri týchto jednotkách hysterezia nastavená na 5 Kelvinov. Prakticky teda potom počas funkcie teplota v rozvádzači neustále kolíše v rozmedzí rozsahu 5 Kelvinov. Pri novom type sú motory regulované plynule a optimálne nastavený vstavaný PID regulátor zabezpečí v rozvádzači ustálenú teplotu len v rozmedzí 0,2 Kelvina. Pre prístroje vnútri sú to úplne optimálne podmienky.



Technologická symbióza

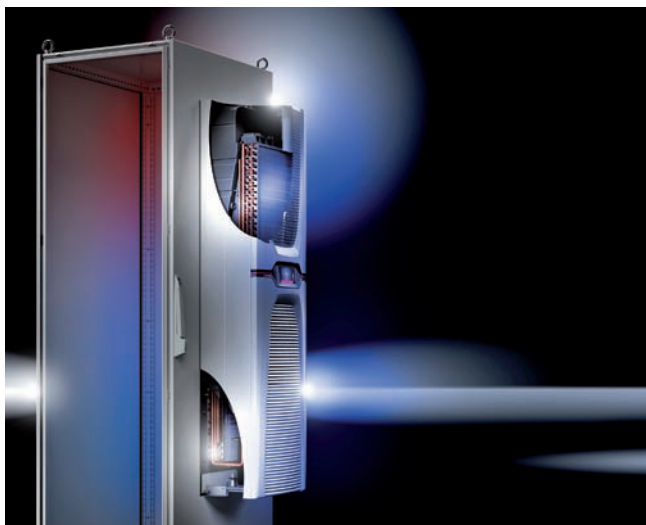
Ak je vonkajšia teplota okolo rozvádzača vyššia ako požadovaná vnútorná teplota, chladiaca jednotka pracuje podobne ako bežná jednotka dnešného typu, iba s presnejšou reguláciou a vyššou efektívnosťou. Tepelné trubice sú odpojené, v chode je kompresor a ventilátor vonkajšieho okruhu.

Ak je teplota vonku mierne nižšia ako požadovaná teplota vnútri, pracujú oba systémy spoločne naraz. Tepelné trubice odvádzajú teplo do vonkajšieho okruhu a súčasne kompresor skvapalňuje chladivo v kondenzátore a splyňuje ho vo výparníku.

Ak však teplota vonku je výrazne nižšia ako požadovaná teplota vo vnútri, tepelné čerpadlo, teda kompresor, sa vypína a vo funkcii ostáva len systém tepelných trubíc. Ten teplo odvádza do priestoru vonkajšieho okruhu a ventilátor ho pomáha účinne odovzdávať okoliu. V tomto režime dosahuje úspora v spotrebe energie až 75 %.

Svetová kompatibilita v napájaní

Dnes máme po svete viacero rôznych kombinácií noriem, čo sa týka napájania v priemysle. Používajú sa jedno a trojfázové systémy



s napätím od 100 do 400 Voltov a frekvencie 50 a 60 Hz. Nový rad klimatizačných jednotiek je kompatibilný so všetkými týmito variantmi bez výnimky, teda už teraz sa týmto problémom vôbec netreba zaoberať. Samozrejmosťou je aj UL aprobácia na použitie v zámorí.

Farebný dotykový displej a NFC technológia pre ešte ľahšie ovládanie a diagnostiku

Zatiaľ sa do výroby pripravuje rad nástenných typov v rozmedzí výkonov od 1500 do 6000 W. Štyri typy pre rozmedzie výkonov od 2000 do 6000 W majú zhodné vonkajšie rozmery a teda aj rovnaký otvor na vyrezanie. Všetky typy možno na skriňu buď pri-montovať, prípadne čiastočne alebo úplne zapustiť.



Riadiaci systém a jeho spojenie s okolím je na najnovšej úrovni. Dotykový farebný displej umožňuje pohodlné zadávanie parametrov a zisťovanie všetkých prevádzkových informácií úplne intuitívne. Aby nemohol ktokoľvek zmeniť nastavené parametre, tak je vyžadovaný dvojmiestny PIN kód. Systém komunikuje pomocou siete LAN, USB portom (program RiDiag) alebo aj NFC rozhraním s aplikáciou v smartfóne.

Výhody nestoja len na papieri, boli už overené v skutočnej prevádzke u všetkých významných zákazníkov v automobilovom priemysle. Do výroby sa už pripravuje najmenší variant chladiacej jednotky Blue E+ s chladiacim výkonom 1,5 kW, čím sa skompletizuje celý výkonový rad.

ON-LINE | Článok nájdete aj v online vydaní tohto čísla na www.atpjournalsk/25556



Ing. Igor Bartošek

Rittal s.r.o.
Mokrán záhon 4
821 04 Bratislava
Tel.: +421 2 3233 3911
rittal@rittal.sk
www.rittal.sk

ROZVÁDZAČE

Eaton xEnergy Main

DO 7 100 A –

NADŠTANDARDNÁ

BEZPEČNOSŤ

A SPOĽAHLIVOSŤ



Pole XR
s výsuvnými
jednotkami
a spôsobom
oddelenia 4b

Rozvádzače nízkeho napätia
musia zaisťovať spoľahlivé
napájanie elektrickou energiou.

Výpadok hlavného rozvádzača, ktorý napája celú budovu alebo dôležité technologické procesy, môže znamenať obrovské finančné výdaje na prestroje. Ak v rozvádzači nastal oblúkový skrat, treba takýto rozvádzač kompletne vymeniť, čo takisto znamená nemalé výdaje. Napr. len výmena jedného prírodného póla s ističom 4 000 A môže prekročiť 20 000 eur. V prípade výmeny viacerých pólů sa náklady na výmenu celého rozvádzača pohybujú až v desiatkach tisíc eur. Výmena celého rozvádzača trvá v najlepšom prípade niekoľko dní, reálne však môže zaberať viac ako týždeň. Pokiaľ nemá fabrika zariadený náhradný prívod elektrickej energie, znamená to, že počas odstávky je výroba zastavená. Náklady za oneskorenie dodávok a penále sa v takomto prípade môžu vyšplhať na stovky tisíc eur. Príčin vzniku oblúkového skratu v rozvádzači existuje celý rad – napríklad spadnuté náradie pri údržbe, drobné zviera, ktoré vbehol do priestoru rozvádzača, či uvoľnený vodič.

Náklady zapríčinené zničeným rozvádzačom však nie sú to najhoršie, čo môže oblúkový skrat spôsobiť. Ešte horšia situácia nastáva, ak dôjde k zraneniu či usmrteniu človeka pracujúceho v blízkosti rozvádzača. V prípade oblúkového skratu vzniká v rozvádzači tlaková sila až 25 t/m² a teplota dosahuje hodnotu až 13 000 °C. To zapríčiňuje niečo ako explóziu roztavených kovov, horúcich plynov a kovových častí smerom von z rozvádzača. Personál, ktorý sa nachádza v jeho blízkosti, je tak vystavený veľkému riziku.

Rozvádzače Eaton radu xEnergy Main do 7 100 A ponúkajú niekoľko riešení, ktoré výrazne znižujú následky oblúkového skratu alebo zabráňujú jeho vzniku. Tieto riešenia, ktoré značne presahujú bezpečnostné štandardy, zaručujú, že rozvádzač v prípade poruchy nikoho neohrozí na živote a zároveň si zachová svoju funkčnosť. O niečo vyššie investičné náklady na tieto riešenia sú prakticky zanedbateľné, pokiaľ si uvedomíme cenu ľudského života a náklady spôsobené výrobnými prestojmi.

Rozvádzače xEnergy Main sú typovo overené podľa normy STN EN 61439. Znamená to veľkú záruku spoľahlivosti a bezpečnosti. Spoločnosť Eaton je v tomto prípade pôvodný výrobca a poskytuje

výrobcom rozvádzačov kompletne overenie návrhu, vďaka čomu im šetrí náklady na vykonanie skúšok.

Zvýšená forma oddelenia podľa STN EN 61439-2

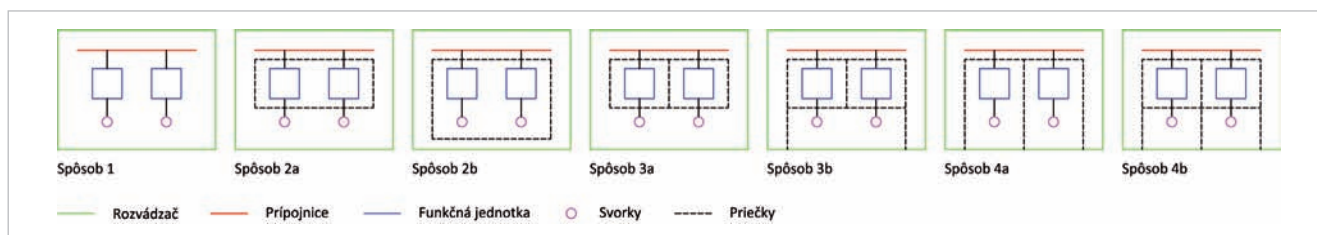
Jedným zo spôsobov, ako zabrániť šíreniu oblúka v rozvádzači, je použitie priečok, ktoré oddeľujú jednotlivé časti rozvádzača. Priečky izolujú poruchu do jedného priestoru a susedné priestory tak zostanú prevádzkyschopné. Norma STN EN 61439-2 definuje celkom štyri spôsoby vnútorného oddelenia rozvádzačov, pričom najvyšší spôsob je 4b, kde sú navzájom oddelené všetky časti rozvádzača (rozvádzač, prípojnice, prístroje, vývodové svorky). Pri všetkých typoch pólů rozvádzača xEnergy Main možno dosiahnuť spôsob oddelenia 4b, či už je pripojovací priestor vzadu alebo z boku. Zvýšená forma oddelenia je jednoduché a finančne nenáročné riešenie výrazne zvyšujúce bezpečnosť a spoľahlivosť a mala by byť samozrejmosťou u všetkých dôležitých rozvádzačov.

Pasívna ochrana pred oblúkovým skratom podľa IEC/TR 61641

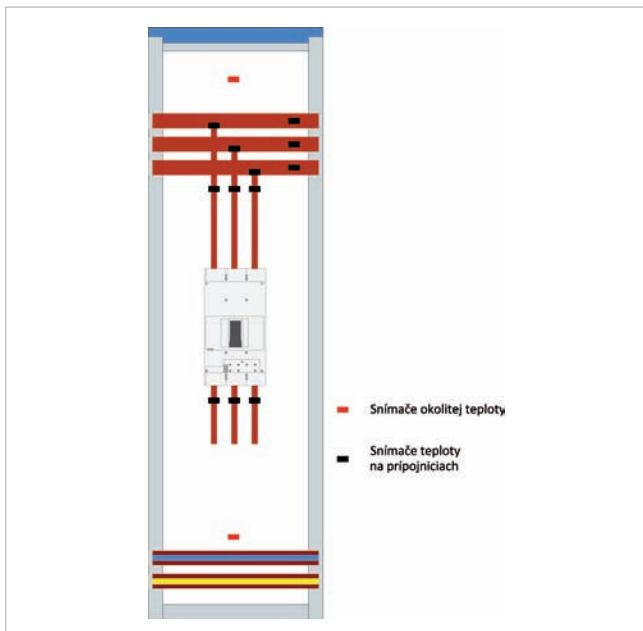
Rozvádzače xEnergy Main boli testované podľa IEC/TR 61641 na odolnosť proti oblúkovému skratu. Pasívna ochrana spočíva vo vyfúknutí horúcich plynov hornou časťou rozvádzača pomocou špeciálneho horného krytu tak, aby neprišlo k zraneniu osôb, ktoré sa nachádzajú v blízkosti rozvádzača. Pasívna ochrana zároveň využíva kovový uzatvárací mechanizmus dverí a špeciálne priečky, ktoré zaisťujú, že dvere i bočné kryty rozvádzača zostanú pri oblúkovom skrate bezpečne na svojom mieste.

Tepelná diagnostika Eaton Diagnose

Unikátny systém tepelnej diagnostiky Eaton umožňuje nepretržitý monitoring teploty vnútri rozvádzača. Možno monitorovať teplotu prípojnic aj jednotlivých spojov ističov či teplotu vzduchu v rozvádzači. Celý systém je bezdrôtový a umožňuje prenos informácie cez



Formy oddelenia podľa STN EN 61439-2

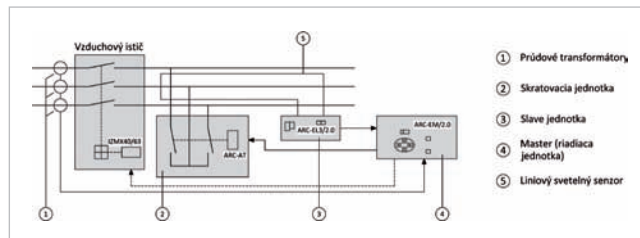


Zjednodušená schéma tepelnej diagnostiky Eaton

internet či do systému SCADA. Jeho základným prvkom je diagnostický kontrolér, ktorý prijíma údaje zo senzorov každých 10 minút. Pokiaľ je prekročená nastavená hodnota teploty, systém pošle varovnú správu. Systém umožňuje vyhodnocovať trendy a predísť tak poruche ešte skôr, ako vznikne. Viac informácií sa dozviete na <http://www.eaton.eu/Diagnose>.

Systém ARCON®

ARCON je patentovaný systém spoločnosti Eaton. Tento systém zhasína oblúkový skrat v čase kratšom ako 2 ms, čo z neho robí



Zjednodušená schéma systému ARCON

špičkové riešenie v oblasti bezpečnosti rozvádzačov NN. Princíp systému ARCON spočíva vo vyhodnocovaní dát z prúdových transformátorov a svetelných senzorov. Pokiaľ systém vyhodnotí, že prišlo k vzniku oblúkového skratu, riadiaca jednotka vyšle impulz do skratovacej jednotky, ktorá skratuje prípojnice na privode a tým uhasí oblúkový skrat. Ten tak zhasne v samom zárodok a neohrozí ani rozvádzač, ani personál. Po zapôsobení skratovacej jednotky systém vyšle súčasne impulz na vypnutie privodného ističa. Po výmene skratovacej jednotky, odstránení príčiny poruchy a očistení prípojníc je zvyčajne rozvádzač opäť prevádzkyschopný, a to v extrémne rýchlom čase.

Viac informácií nájdete na <http://www.eaton.eu/Arcon>.



Eaton Electric s.r.o.

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

Rozvádzačový systém xEnergy Main



Spoločnosť Eaton patrí dlhodobo k tradičným výrobcam rozvádzačových systémov nízkeho napätia pre komerčné a priemyselné aplikácie.

Rozvádzače radu xEnergy Main sa vyznačujú veľkou bezpečnosťou a spoľahlivosťou. Bezpečnostné riešenia chránia personál pred účinkami vnútorných oblúkových skratov a zaisťujú prevádzkyschopnosť rozvádzača aj po poruche.

- Typovo overený podľa STN EN 61439
- Nominálny prúd 7100 A
- Stupeň krytia IP31, 42, 55
- Systém prípojníc vzadu, hore
- Odolnosť proti zemetraseniu podľa IEC 60068-3-3: úroveň AG2 a AG5
- Spôsob oddelenia 1 až 4b
- Testovaný na odolnosť voči oblúkovému skratu podľa IEC/TR 61641
- Teplotná diagnostika 24/7
- Systém ARCON®

Viac informácií na www.eaton-electric.sk

ANALÝZA KVALITY DODÁVATEĽSKEJ SIETE ZNIŽUJE VÝPADKY VÝROBY AJ NEGATÍVNE VPLYVY NA ŽIVOTNOSŤ STROJOV A ZARIADENÍ

Portfólio švajčiarskeho výrobcu Saia Burgess Controls (SBC), jedného z najväčších výrobcov elektromerov, sa postupne rozširuje na komplexný systém merania, ukladania a vyhodnocovania údajov o spotrebe energie.

Od roku 2009 zahŕňa ponuka elektromerov jednofázové alebo trojfázové elektromery na priame meranie elektrickej energie do 65 A a na polopriame meranie s meracími transformátormi prúdu do 1 500 A. Od roku 2013 sú v ponuke aj obojsmerné elektromery pre meranie spotreby aj výroby. Všetky tieto meracie prístroje sú vybavené LCD displejom na čítanie P, U, I priamo na displeji meracieho prístroja a na diaľkový prístup môžu byť vybavené komunikáciou, v najjednoduchšej forme s impulzným rozhraním SO alebo so schopnosťou komunikovať cez S-Bus, Modbus alebo M-Bus. Tieto funkcie umožňujú nasadenie aj tam, kde nie je nainštalovaný riadiaci systém SaiaPCD®, ale akýkoľvek systém s rozhraním Modbus alebo M-Bus.



Pri meračoch výkonu s komunikačným protokolom možno čítať až 40 registrov, ktoré obsahujú informácie o P, Q, U, I, $\cos\phi$, chybové informácie atď. Všetky tieto meracie prístroje (trojfázové) majú jednotnú veľkosť štyri moduly s montážou na DIN lištu a možnosť montáže krytov svoriek. Meradlá sú vyrábané s presnosťou 1 a vždy so začiatočnou kalibráciou podľa smernice MID.

Analýza kvality elektrickej siete

Vzhľadom na čoraz častejšie nasadenie technológií, ktoré sa podieľajú na zhoršovaní kvality napájacej siete rôznou úrovňou aj typom rušenia, bol ďalším logickým krokom SBC analyzátor kvality siete PQA PCD1.P1001-J30. Dopĺňa rodinu produktov na meranie energie a umožňuje tak vytvárať kompletné riešenie v rámci automatizačných úloh. Analyzátor kvality siete PQA je zariadenie vyrábané v priemyselnej kvalite, rovnako ako všetky zariadenia SBC. Kompaktné vyhotovenie v systéme E-Line šetrí priestor pri montáži do modulových elektrických rozvodníc. Široký rozsah možností merania dovoľuje analyzovať a zaznamenávať všetky parametre cyklicky aj udalosťami a automaticky upozorňovať na stav, keď sú merané hodnoty mimo prípustnej tolerancie. Integrované rozhranie RS-485 s možnosťou komunikácie S-Bus/Modbus umožňuje komunikovať s automatmi Saia PCD® alebo aj inými zariadeniami Master iných výrobcov.



Základné vlastnosti PQA zahŕňajú:

- presnosť merania 0,5 %,
- meranie troch fáz a stredného vodiča (N),
- meracie vstupy na pripojenie prúdových transformátorov,
- namerané dáta (udalosť/cyklická) sú uložené vo vnútornej pamäti,

- galvanicky oddelené meracie vstupy,
- vstup na meranie teploty,
- galvanicky oddelené rozhranie RS-485 pre S-Bus/Modbus (SW prepínateľné),
- na následnú kontrolu alebo signalizáciu má PQA programovateľné vstupy aj výstupy.

Analyzátor kvality siete umožňuje merať a vyhodnocovať tieto parametre:

- efektívna hodnota napätia RMS RMS (L1, L2, L3),
- efektívna hodnota prúdu RMS (L1, L2, L3, N),
- aktívny, reaktívny a zdanlivý výkon (L1, L2, L3, Σ L1-L3), maximálne a priemerné hodnoty v časovom intervale,
- aktívna, reaktívna a zdanlivá energia (L1, L2, L3, Σ L1-L3),
- harmonická analýza napätia a prúdu až do 40. harmonickej,
- celkové harmonické skreslenie THD napätie a prúd v % (L1, L2, L3),
- percento celkového harmonického skreslenia prúdu TDD pri zaťažení v % (L1, L2, L3),
- detekcia prahových napätí a prúdov vrátane vrcholov (nastaviteľná prahová hodnota),
- a pod.

Všetky tieto funkcie umožňujú inštaláciu PQA na zariadeniach citlivých na stabilitu a čistotu napájania a integrované výstupy na priame ovládanie zariadení, ktoré by inak mohli byť neopravitelne poškodené. V kombinácii s elektromermi a riadiacim systémom možno získať komplexný prehľad o prevádzke stroja a prístroja s možnosťou okamžite vyhodnotiť prevádzkový stav a vykonať nevyhnutné zásahy, či už v neštandardných situáciách, alebo len pri pravidelnej údržbe zariadenia.

S-Monitoring

S-Monitoring je aplikácia ktorá bola vytvorená na vizualizáciu a zaznamenávanie údajov o spotrebe energie, ktorá po pripojení elektromerov tieto rozpozná a s webovou vizualizáciou možno okamžite zobrazovať údaje o aktuálnej spotrebe, grafy spotreby pre rôzne časové obdobia a pre každý jednotlivý elektromer. Na riadenie spotreby poskytuje makrá, ktoré vyhodnocujú nastavené obmedzenia výkonu a môžu potom spustiť napríklad prepínanie kontaktov na odpojenie/pripojenie zariadenia alebo odoslanie emailovej správy. Všetky dáta sú uložené v súboroch CSV, prístupné cez FTP a môžu byť čítané a spracované v štandardných programoch, ako je MS Excel.

EWWH
Komponenty pro automatizační řešení

EWWH, s.r.o.

Hornoměřolupská 68
102 00 Praha 10
Tel.: +420 734 823 339
obchod@ewwh.cz
www.ewwh.cz

KVALITNÁ UZEMŇOVACIA SÚSTAVA – ZÁKLAD BEZPEČNOSTI ELEKTRICKÝCH SYSTÉMOV V OBJEKTE

Kvalitné vyhotovenie uzemňovacej sústavy je základnou podmienkou bezpečnej a spoľahlivej funkčnosti všetkých elektrických systémov – od vysokonapäťových vedení až po citlivé elektronické obvody, ktoré pracujú s napätiami rádovo mV.

Nekvalitná uzemňovacia sústava je zdrojom porúch, ktoré zapríčiňujú nespoľahlivosť a nefunkčnosť elektrických systémov. V prípade napájacích sietí nekvalitná uzemňovacia sústava priamo ovplyvňuje ich bezpečnosť a ohrozuje ľudský život.

K uzemňovacej sústave sa pripájajú ochranné vodiče (PE, PEN), pracovné vodiče (N), uzemňovacie vodiče telekomunikačných a informačných sietí (GRND), vodiče vyrovnania potenciálov slúžiacie na ochranu pri zásahu blesku (EP) a zvody bleskozvodu.

Každý z týchto systémov má na uzemňovaciu sústavu nejaké požiadavky. Uzemňovaciu sústavu teda nemôžeme vnímať len ako „nejaké vedenia“ uložené v zemi. Sú to vedenia, ktoré sú rovnocenné a v mnohých prípadoch dôležitejšie, ako vedenia ostatných elektrických systémov v objekte. Napriek tejto skutočnosti sa vyhotoveniu uzemňovacej sústavy venuje najmenšia pozornosť. Toto elektrické vedenie na väčšine stavieb vyhotovuje stavbár, čiže osoba bez elektrického vzdelania, ktorá ani nevie, čo inštaluje. Výsledkom teda nemôže byť kvalitná a funkčná uzemňovacia sústava. To je situácia pri budovaní nových objektov. Pri existujúcich objektoch, kde je uzemňovacia sústava uložená v zemi niekoľko desiatok rokov, môžeme skoro s istotou tvrdiť, že jej poškodenie koróziou je také rozsiahle, že nie je schopná bezpečne splniť svoju úlohu ochranného alebo pracovného uzemnenia.

Poškodzovanie a degradovanie uzemňovacích sústav je všeobecný elektrotechnický problém. Z toho dôvodu sa pri budovaní nových objektov v medzinárodných normách uprednostňuje vyhotovovanie uzemňovacích sústav z nerezového materiálu.

Rekonštrukcie uzemňovacích sietí sú náročné na výkopové a zemné práce. Tie sú často komplikované, nakoľko je potrebné narušiť spevnené povrchy v areáloch firiem, na uliciach a nádvoriach. Svetový líder, firma DEHN+SÖHNE, ktorá sa špecializuje na vývoj a výrobu komponentov systému ochrany pred bleskom, sa musela zaoberať aj touto problematikou. Ako prvá na svete vyvinula a patentovala hĺbkové nadpáťateľné uzemňovače. Inštalácia takýchto uzemňovačov je preto obzvlášť výhodná pri rekonštrukciách a obnovách uzemňovacích sústav v zastavaných oblastiach a v miestach so spevneným povrchom, lebo na ich inštaláciu potrebujeme narušiť necelý 1 m² spevnenej plochy. Inštalácia hĺbkového uzemňovača teda minimalizuje potrebné výkopové práce a na minimum znižuje fyzickú náročnosť pri montáži. Hĺbkový uzemňovač je možné inštalovať do veľkých hĺbok zeme, čím sa dosiahne stabilná hodnota prechodového odporu uzemňovacej sústavy, nakoľko je nainštalovaný v stabilných podmienkach z pohľadu vlhkosti a teploty zeme. Inštaluje sa pomocou bežných výkonnejších vibračných búracích kladív, ktoré sa opatria vhodným nadstavcom, aby nedošlo k porušeniu a deformácii koncov jednotlivých, na seba nadpojených, uzemňovacích tyčí hĺbkového uzemňovača. V teréne bez skalného podlažia sa hĺbkový uzemňovač dá inštalovať až do hĺbky 10 – 12 m. Kvalitu, mechanickú pevnosť



Nadpáťateľný hĺbkový uzemňovač patentovaný už v roku 1958 firmou DEHN+SÖHNE GmbH



Poškodenie uzemňovača z pásoviny FeZn. Uloženie v zemi 5 rokov.



Nainštalovaný hĺbkový uzemňovač z nerezového materiálu V4A.

a v podstate neobmedzenú životnosť spoja jednotlivých tyčí zasunutých jedna do druhej, zaručuje vyplnenie priestoru spoja pomocou olovenej výplne.

Túto výplň vytvorí roztlačená olovená guľička umiestnená v otvore na spodnej časti hornej tyče. Táto sa roztlačí pri vibračnom zatlačení a nasúvaní na spájací výstupok na hornej strane spodnej tyče. Jednotlivé uzemňovacie tyče sa vyrábajú z nerezovej ocele kvality V4A a zaručujú mnohonásobne dlhšiu životnosť ako uzemňovače z lacného FeZn materiálu. FeZn materiál prirodzene degraduje v dôsledku elektrochemickej korózie spôsobenej vzájomným spojením FeZn materiálov, ktoré sú uložené v rôznych typoch pôdy. Vývody z hĺbkových uzemňovačov k prípojniciam v objekte alebo k skúšobným svorkám sa odporúča realizovať tiež s nerezovými vodičmi pripojenými k uzemňovačom nerezovými svorkami.

Používanie nerezovej ocele nie je v technicky rozvinutejšom svete žiadnou novinkou. Používajú sa už niekoľko desiatok rokov. Dobré výsledky s takto vyhotovenými uzemňovacími sústavami ovplyvňujú aj tvorbu medzinárodných noriem. Keď v súčasnosti použitie nerezového materiálu predpisujú normy v prípadoch s agresívnou pôdou a v prípade vzájomne prepojených uzemňovačov uložených v rôznych pôdach a materiáloch (betón), tak v pripravovanom súbore noriem pre inštaláciu uzemňovacích sústav využívaných pre potrebu bleskozvodu je nerezová oceľ V4A považovaná za technický a kvalitatívny štandard. Bližšie informácie o zhotovovaní hĺbkových uzemňovačov a o komponentoch pre ich zhotovenie je možné dostať na odborných školeniach firmy DEHN+SÖHNE alebo na www.dehn.sk



DEHN+SÖHNE GmbH + Co.KG.

Kancelária pre Slovensko:

Jiří Kroupa

M. R. Štefánika 13, 962 12 Detva

Tel.: +421 907 877 667

j.kroupa@dehn.sk

www.dehn.cz, www.dehn.de

NOVÉ POISTKOVÉ ODPÍNAČE InLine II NAVRHNUTÉ PRE BUDÚCNOSŤ

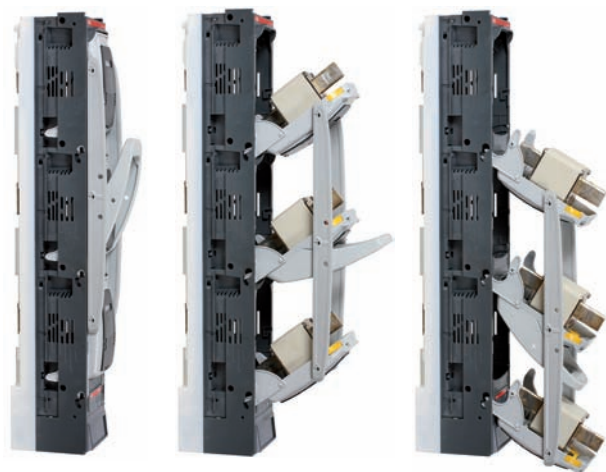
ABB predstavuje nové poistkové odpínače InLine II, ktoré sú druhou generáciou osvedčených odpínačov InLine. Ich vývoj vychádza z polstoročia skúseností v tejto oblasti a bol zameraný hlavne na bezpečnosť prevádzky a obsluhy, variabilitu pripojenia a jednoduchosť inštalácie. Výsledkom sú poistkové odpínače v súlade s normou EN/IEC 60947-3, ktoré spĺňajú najvyššie požiadavky na izoláciu, bezpečné a spoľahlivé zapínanie a vypínanie, špičkové parametre a bezpečnosť personálu.



Poistkové odpínače InLine II sa dodávajú v dvoch verziách:

- ZLBM so zmenšenou hĺbkou (121 mm) s cieľom úspory miesta v káblových rozvádzačoch,
- ZHBM na jednoduchú montáž prúdových transformátorov (hĺbka 154 mm).

K dispozícii sú jednopólové aj trojpólové varianty, typy pre veľkosti NH00 až NH3 pre prúd 160 A, 250 A, 400 A a 630 A, dvojité pre NH2 a 3 pre prúd 800 A, 1 250 A.



Široká škála príslušenstva a káblových svoriek umožňuje variabilné pripojenie a poskytuje potrebnú funkčnosť aj na inteligentnú komunikáciu s cieľom podpory vysokej úrovne stability v distribučnej sieti.

Základné charakteristiky InLine II:

- sú určené pre vzdialenosť pripojníc 185 mm,
- možnosť zvislej alebo vodorovnej montáže,
- skrutkové pripojenie na prípojnice alebo hákovými svorkami (možno objednať ako príslušenstvo),
- jednoduché nasunutie meracích prúdových transformátorov priamo na prívody vzadu pri type ZHBM, pri ZLBM pomocou určeného príslušenstva,
- univerzálne svorkové skrutky umožňujú variabilné pripojenie káblov, varianty s integrovanými svorkami V,
- uzamykanie trojpólových verzií v otvorenom aj zatvorenom stave,

- uzamykanie jednopólových verzií v zatvorenom stave,
- „parkovacia“ poloha s možným uzamknutím pri jednopólových typoch,
- možnosť zaplombovania,
- meranie napätia na poistkách spredu cez okienka krytov,
- možnosť inštalácie ampérmetra hore/dole, prípadne spredu,
- elektronické monitorovanie poistiek na diaľkovú aj miestnu signalizáciu prerušenia poistiek,
- možno doplniť pomocné zapínacie/vypínacie kontakty jednoduchým zasunutím,
- prídavný dočasný výstup pripojiteľný zasunutím na poistku spredu,
- miesto na merací prepínač/označovací štítok,
- ventilačné rebrovanie na zabezpečenie efektívneho chladenia aj pri umiestnení odpínačov vedľa seba.

Poistkové odpínače InLine II od ABB poskytujú najvyššiu úroveň bezpečnosti personálu bezpečným zapínaním a vypínaním, krytím IP30 v zapnutom stave, krytím IP20 vo vypnutom stave a špeciálnou polohou na jednoduchú a bezpečnú výmenu poistiek. Poistky sa vyberajú v bezpečnej polohe jednoduchým stlačením tlačidla.

Poistkové odpínače InLine II majú široké možnosti využitia v nízkonapäťových distribučných rozvádzačoch a v inštaláciách priemyselných, obytných aj komerčných budov. Univerzálnosť použitia podporujú kompatibilné rozmery s relevantnými výrobkami na trhu.

ON-LINE | Článok nájdete aj v online vydaní tohto čísla na www.atpjournals.sk/25555

ABB

Michal Kopčík

ABB, s.r.o.
Tuhovská 29
831 06 Bratislava
www.abb.sk



SELF HEALING GRID – OD ROZVINUTÝCH ÚVAH DO TECHNICKEJ PRAXE

V segmente energetiky bolo v rámci hesla smart grid za posledných niekoľko rokov povedané veľa, úvahy boli vedené rôznymi smermi (s rozdielnymi výsledkami) a je zrejmé, že z už realizovaných inštalácií vyplynuli konkrétne poznatky, ktorých užitočnosť pre technickú prax je nespochybniteľná.

O pozitívnom prínose základnej myšlienky sietí smart grid tak už v súčasnosti nie je pochyb. S technickým rozvojom najmä v sektore obnoviteľných zdrojov rastú nielen požiadavky na kontrolu toku elektrickej energie, ale tiež treba v rámci nárastu inštalácií obnoviteľných zdrojov energie (vrátane drobných, domácich realizácií) aktívne riešiť reguláciu v distribučných sieťach. Kľúčové a neustále aktuálne je predovšetkým riešenie porúch a výpadkov v dodávkach elektrickej energie.

V rámci veľtrhu Hannover Messe 2017 predstavilo oddelenie vlastných výrobkov pre energetiku spoločnosti ELVAC funkčný model inštalovanej mestskej siete, pričom sa zohľadnilo typické káblové vedenie s najrôznejšími inštaláciami, s ktorými sa možno v súčasnosti stretnúť. V modeli bola vtedy zvolená klasická zástavba stredného až väčšieho mesta so všetkými dôležitými prevádzkami – výroba a dodávka elektrickej energie (tradičné i obnoviteľné zdroje – OZE), výroba a distribúcia tepla, infraštruktúra, nemocnice, čističky odpadových vôd, hustá zástavba bytovými a priemyselnými priestormi aj priľahlá prímestská aglomerácia so zástavbou rodinných domov. Základnou myšlienkou zaistenia funkčnosti tohto modelu je Self Healing Grid (SHG), teda systém inteligentnej siete, ktorá je v reálnom čase schopná nielen monitorovať a komunikovať s dispečerským stanoviskom, ale tiež samočinne reagovať na všetky nežiaduce javy a poruchy a zaistiť dodávku elektrickej energie pre čo najväčšiu možnú časť distribučnej siete s automatickým vylúčením postihnutej lokality. Zasiachnutá oblasť je teda vždy ľahko detegovateľná (v rámci napájania z hlavných distribučných línii) a konkrétne miesto poruchy je vďaka priamemu meraniu elektrických veličín v zariadeniach ELVAC RTU vždy presne určené. Vyzbrojením jednotlivých distribučných transformačných staníc vn/nn (DTS) týmito zariadeniami možno teda aktívne ovládať dianie v distribučnej sieti a zaistiť tak rýchlu a spoľahlivú separáciu poruchy. Treba podotknúť, že spomenuté zariadenia nie sú obmedzené iba na DTS, ale ich možno nainštalovať i na úsekových odpínačoch, príp. vypínačoch (recloser), teda na inštaláciách nadzemného vedenia. Reakcia do radiacích systémov je okamžitá a obsluha má teraz možnosť riešiť situáciu na mieste výpadku, pričom je automaticky zaistená dodávka elektrickej energie do okolitých oblastí

z ostatných distribučných línii, ktoré v takejto situácii aktívne plnia rolu „záchrancu“. Je zrejmé, že čím lepšie a hustejšie je uvažovaná zástavba vybavená možnosťami ovládania tokov elektrickej energie, tým efektívnejšie ide lokalizovať a odstrániť všetky nežiaduce javy, čo vedie k minimalizácii strát a zaisťuje priaznivé výsledky z pohľadu indexov SAIDI (System Average Interruption Duration Index) a SAIFI (System Average Interruption Frequency Index). Tie predstavujú rozhodujúce prvky pre distribútorov elektrickej energie aj pre koncových spotrebiteľov.

Jednotky ELVAC RTU súčasťou siete Self Healing Grid

Samotné technické riešenie sa opiera o vlastný vývoj a výrobu zariadenia ELVAC RTU v kompaktnej či modulárnej verzii, pričom škála komunikačných, meracích a ovládacích funkcií plne zodpovedá potrebám konkrétnych úloh pre koncept SHG. Najmä pri modulárnej verzii existuje veľmi ľahká možnosť doplnenia jednotiek o nové funkcie, ako je napr. zmena či doplnenie komunikačnej cesty – GSM, RS-232, RS-485, CIR a pod., zvýšenie počtu digitálnych I/O, zmena rozsahu meraných analógových veličín, zaradenie kvalitomeru či modulu HMI (Human Machine Interface – terminál). Chod a logické usporiadanie siete SHG sú riešené pomocou tzv. funkčných blokov (systém usporiadania logických členov), ktoré sú definované v originálnom softvérovom prostredí vyvinutom spoločnosťou ELVAC a sú preto vždy plne modifikovateľné. Technická prax v rámci konceptu smart grid a tiež z nej plynúca myšlienka Self Healing Grid je teda aktuálnou témou dňa, reálne riešenia existujú a celá táto oblasť už zďaleka nie je iba vo fáze pokročilých úvah, ako by sa na prvý pohľad mohlo zdať.



ELVAC SK s. r. o.

Višňová 192/11, 911 05 Trenčín
Tel.: +421 32 640 17 66
obchod.sk@elvac.eu
www.elvac.sk



ELVAC SK s.r.o.
Višňová 192/11
911 05 Trenčín

+421 326 401 766
+421 326 401 766
obchod.sk@elvac.eu

ELVAC SK s.r.o. | radiacie systémy pre energetiku



Kompaktné komunikačné
a radiacie jednotky



Modulárne komunikačné
a radiacie jednotky



GSM komunikačné
jednotky a prevodníky



Ovládací panel ERIC
pre RTU v rozvádzači

Trojfázový generátor
EPG7 HP



| www.icpcon.cz | www.elvacolutions.sk | www.rtu.sk | www.eizoshop.cz | www.industrial-pc.sk |

KOMPAKTNÉ ISTIČE MODEION

História vývoja kompaktných ističov v OEZ siaha až do 50. rokov minulého storočia. Kompaktné ističe Modeion sa používajú hlavne pre svoju spoľahlivosť. Vzhľadom na konštrukciu a rozsiahle príslušenstvo možno ističe použiť v jednoduchých aj zložitých aplikáciách, napríklad v priemysle a automatizácii. Stabilná výroba, technologické spracovanie a dobrá logistika podporujú jednu z kľúčových výhod a tou je dobrá dostupnosť kompaktných ističov Modeion nielen vo veľkoobchodoch.

Veľkým prínosom pre zákazníkov, ktorí používajú kompaktné ističe Modeion, je rozsiahle príslušenstvo. Ide o diaľkové ovládanie, možnosť signalizácie, ale hlavne široké možnosti pripojenia, ktoré ocenia predovšetkým výrobcovia rozvádzačov a elektromontážne firmy. Vysoká variabilita pripojenia nielen skráti čas montáže, ale tiež ušetrí finančné prostriedky. Pre každý rad kompaktných ističov máme niekoľko typov pripojovacích súprav. Všeobecne by sa dali pripojovacie súpravy podľa použitia rozdeliť do troch základných skupín.

Priame pripojenie Cu/Al kábla sa používa vo väčšine aplikácií, kde sa pripája iba jeden vodič na pól. Pri ističoch BC160 je to pripojenie



Väčšina z nás vie, že OEZ je v oblasti kompaktných ističov špičkou. Je to dané jednak dlhoročnými skúsenosťami v oblasti vývoja, jednak testovaním vo vlastnej skúšobni.

vodiča do 95 mm² prierezu, pri ističoch BD250, BH630, BL1000 a BL1600 je možnosť pripojiť vodič s prierezom až 240 mm². V prípade nutnosti pripojenia vodiča s väčším prierezom ističa BC160, ako dovoľuje strmeňová svorka pre jeden vodič, možno využiť dvojité blokované svorky. Tie umožňujú využiť iba jednu zo svoriek a pripojiť vodič s prierezom až 120 mm².

Pripojenie viacerých Cu/Al káblov nájde uplatnenie v aplikáciách, kde treba priamo prepojiť hlavný istič s viacerými vývodovými ističmi, alebo v prípade, že je použité veľmi dlhé vedenie a kvôli hodnote impedančnej slučky treba navýšiť celkový prierez vodičov. Možno použiť pripojovacie súpravy na pripojenie dvoch až šiestich vodičov na pól podľa typu ističa. Medzi najčastejšie používané pripojovacie súpravy pri ističi BC160 patria dvojité blokované svorky do prierezu 120 mm² na pól. Pri BD250 možno použiť dvojité blokované svorky do prierezu 240 mm², pri ističoch BH630 dvojité či trojité blokované svorky do prierezu 240 mm² a pri ističoch BL1000 a BL1600 strmeňové alebo blokované svorky pre dva až štyri vodiče na pól do prierezu 300 mm².

Pripojenie pásovinou alebo káblovými okami (náhrada starších ističov)

Pripojenie pomocou pásoviny umožňujú všetky veľkosti kompaktných ističov. Rozmer použitej pásoviny alebo káblových ôk je obmedzený rozmermi pripojovacieho miesta ističa alebo pripojovacej súpravy. Na pripojenie možno použiť súpravy na náhradu starších ističov. Tie neslúžia iba ako náhrada, ale možno ich využiť aj na rôzne špeciálne pripojenie ističov Modeion.

Výbornou pomôckou pri výbere pripojovacích súprav a príslušenstva je softvér Konfigurátor OEZ. Viac informácií o ističoch nájdete v katalógu Modeion a na stránke www.oez.sk.



OEZ Slovakia, spol. s r.o.

Rybničná 36c
831 07 Bratislava
Tel.: +421 2 4921 2511
www.oez.sk
www.afdd.sk

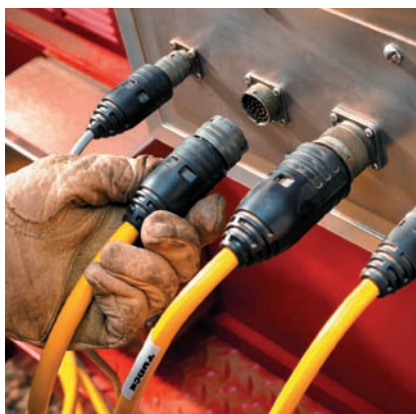
PRIPOJITEĽNOSŤ – POŽIADAVKY NÁVRHU PRE NÁROČNÉ PROSTREDIA (1)

Presun rôznych priemyselných zariadení na miesta s extrémnymi podmienkami, kde sa trvale alebo dočasne využívajú, ich vystavuje rôznym vplyvom – širokému spektru teploty, UV žiareniu či trvalým vibráciám pri prevoze.

Jeden výrobca cisternových príviesov používaných na prepravu ropy a plynu v tejto súvislosti uviedol, že komponenty určené na zabezpečenie prepajateľnosti sa už pri bežnej preprave a manipulácii trvale ničili. Pre túto spoločnosť bolo teda nevyhnutné prejsť na podstatne odolnejšie káble a konektory. Po analýze trhu sa spoločnosť rozhodla využiť nemecké prelisované konektory a nové káble, ktorých vyhotovenie odoláva extrémnemu teplu a chladu či prítomnosti chemických látok. Vďaka tomu dokázal výrobca zrýchliť čas inštalácie návesov a poskytnúť svojim zákazníkom spoľahlivejšie riešenie.

Trend náhrady zastaraných komponentov zabezpečujúcich prepajateľnosť narastá naprieč mnohými priemyselnými odvetvami, pretože technici, vývojári aj výrobcovia strojov čoraz častejšie vyžadujú odolné riešenia zabezpečujúce spoľahlivú pripojiteľnosť v náročnom prostredí. Vďaka tomu, že výrobcovia komponentov na pripojiteľnosť počúvajú svojich zákazníkov a sledujú požiadavky aplikácií, aj vyhotovenie káblov a konektorov napreduje a neustále sa zlepšuje. Dnešné produkty, ako sú napr. inovatívne prelisované riešenia až po korpusy konektorov z nehrdzavejúcej ocele, zlepšujú výkon a sú vhodnejším riešením ako tradičné konektory využívané v bežných prevádzkach.

V tomto seriáli článkov si preberieme kritériá, ktoré je dobré zvážiť pri výbere produktov zabezpečujúcich pripojiteľnosť v náročnom prostredí, špecifické požiadavky na vyhotovenie pre automobilový priemysel, mobilné zariadenia a aplikácie ropného a plynárenského priemyslu a opíšeme aj najlepšie skúsenosti pri výbere odolného a spoľahlivého riešenia.



Faktory ovplyvňujúce výkon pripojiteľnosti

Funkčnosť káblov a konektorov v konkrétnom prostredí ovplyvňuje hneď niekoľko faktorov. Dve z nich sú však mimoriadne dôležité, a to voľba materiálu a chemická kompatibilita, pretože môžu priamo ovplyvňovať integritu riešenia pre konkrétnu aplikáciu.

V náročnom prostredí sa na ochranu konektorov a káblov najčastejšie používa plast. Použitý typ plastu má kritický vplyv na chemickú kompatibilitu, pričom na špecifické použitie bolo vyvinutých niekoľko typov týchto plastov (tab. 1).

Napr. niektoré materiály dokážu odolávať veľmi nízkej teplote bez praskania, zatiaľ čo iné odolávajú vysokej teplote, ktorá by mohla narušiť celistvosť iného typu plastu. V náročných aplikáciách sa odporúča používať prelisované konektory pre ich spoľahlivosť a odolnú konštrukciu. Tieto riešenia totiž predstavujú niečo viac ako len zakrytie

plastom. Okrem toho aj izolujú a chránia všetky body pripojenia medzi káblom a konektorom proti vstupu nežiaducich častíc. Tieto kompletne zmontované produkty prechádzajú testovaním priamo u výrobcu, sú jednoducho inštalovateľné a prinášajú vyšší výkon.

Vďaka možnosti voľby medzi rôznymi typmi plastových materiálov existujú riešenia s prelisovanými konektormi schopné odolávať väčšine chemikálií v náročnom priemyselnom prostredí. Avšak sú také náročné aplikácie, že ani plastové prelisované telá konektorov nebudú poskytovať dostatočnú odolnosť a ochranu. Pre tento typ aplikácií sú k dispozícii konektory s telom z nehrdzavejúcej ocele zaliate tuhým materiálom. Uvedené riešenie prináša vylepšenú mechanickú odolnosť a je vhodné aj pre aplikácie s prítomnosťou žieravých chemikálií. Uvedené konektory sa dodávajú aj vo verziách, ktoré možno nasadiť aj v inom nebezpečnom prostredí. Konektor, ktorého telo je vyrobené z nehrdzavejúcej ocele triedy 316, je najlepším riešením z hľadiska trvanlivosti v náročnom priemyselnom prostredí. Pre žieravé chemikálie sú zase vhodným riešením triedy ocele 303 a 304, ktoré dobre odolávajú korózii.



Kompletne zmontovaný kábel spolu s konektorom poskytuje dôveryhodné riešenie pripojiteľnosti v náročnom prostredí.

V ďalšom pokračovaní sa budeme zaoberať ochranou proti vniknutiu častíc, vibráciám, teplote a ťahovej sile. Všetky tieto faktory vplyvajú na spoľahlivosť riešenia.

Zdroj: Connectivity – Design Considerations For Harsh Environments. Turck, Inc. White Paper. [online]. Publikované apríl 2017. Citované 4. 9. 2017. Dostupné na: http://www.turck.us/static/media/downloads/WP_Connectivity_for_Harsh_Environments.pdf.

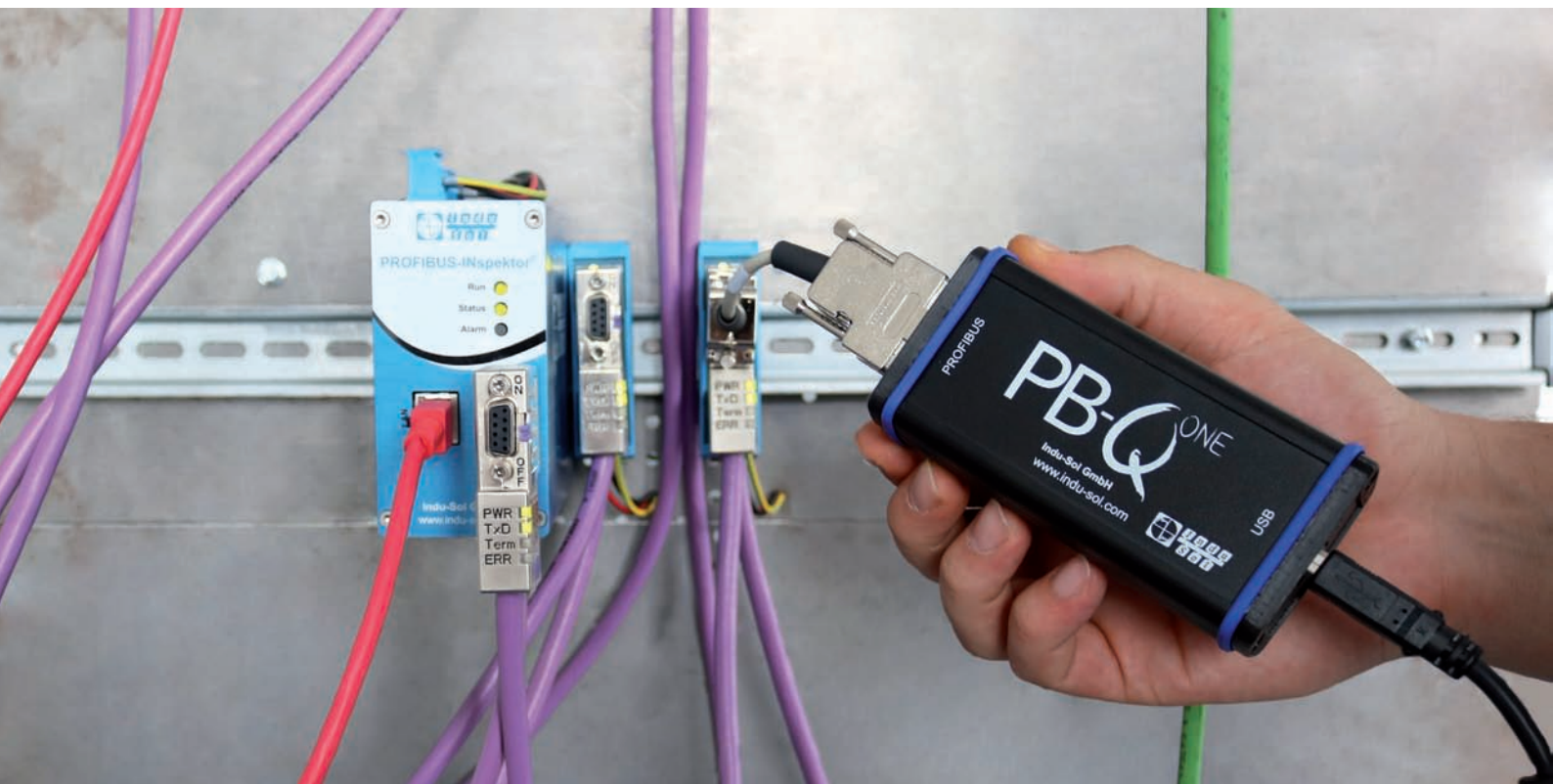
Pokračovanie v ďalšom čísle.

Marián Osúch, ml.

mosuch@marpex.sk

typ plastu	skratka	najvyužívanejšie pre	nevhodné pre
termoplastický polyuretán (skupina termoplastických elastomérov)	TPU	základné oleje, rezné kvapaliny	alkoholy, rozpúšťadlá
polyvinylchlorid (skupina polymérov)	PVC	široké spektrum teplôt (–40 do 105 °C), spracovanie potravín a nápojov	troška vznikajúca pri zváraní, alkoholy, rozpúšťadlá
polybutyléntereftalát (skupina polyesterových termoplastov)	PBT	vyšoká teplota	lúhové materiály
polypropylén (skupina polyolefínov)	PPRO	prítomnosť lúhových materiálov, umývacie prostredia	vyšoká teplota, prítomnosť UV žiarenia
termoplastický elastomér (skupina polymérov)	TPE	aplikácie zvárania, zásady, alkoholy	rozpúšťadlá, tuky

Tab. 1



PRIEMYSELNÁ SIEŤ BEZ DOHĽADU JE RIZIKO, KTORÉ NEVIDÍME

Spôľahlivá a bezporuchová komunikácia je nevyhnutnou podmienkou plynulosti výroby. Spoločnosť Indu-Sol GmbH si stanovila cieľ vyvíjať prostriedky určené na objektívne hodnotenie kvality a stability priemyselných sietí. Vo svojom portfóliu má diagnostické nástroje pre priemyselné zbernice ako AS-I, INTERBUS, DeviceNet, CAN, SafetyBUSp a samozrejme aj pre najrozšírenejšie zbernice využívané v priemysle PROFIBUS a PROFINET.

Je PROFIBUS už len dožívajúca legenda?

Od prvého uvedenia siete PROFIBUS ubehlo už takmer 30 rokov, preto sú aj znalosti o tejto zbernici na slušnej úrovni. Väčšine projektantov, údržbárov aj koncových používateľov sú známe aspoň základné podmienky jej správneho fungovania, ako napr. počet účastníkov na jednom segmente, dĺžka kábla v závislosti od rýchlosti komunikácie či nutnosť ukončovacích odporov na oboch koncoch segmentu. Hoci sa nám môže zdať táto zbernica v dnešnej dobe zastaraná, štatistika hovorí niečo iné. V roku 2009 bol odhad okolo 30 miliónov inštalovaných účastníkov PROFIBUS na celom svete a aj napriek masívnemu rozvoju priemyselného ethernetu sa odvtedy toto číslo ešte viac ako zdvojnásobilo. Dnes (r. 2017) je odhadovaný počet okolo 65 miliónov inštalovaných účastníkov (uzlov) PROFIBUS. Aj keď sa na základe našich skúseností javí mnohým používateľom táto zbernica jednoduchá a bezproblémová, nie je to tak. PROFIBUS dopláca hlavne na svoj vek, nakoľko niektoré inštalácie už majú za sebou roky prevádzky a chyby sa, samozrejme, nevyhnú ani novým zariadeniam. Tu opäť odkážeme na štatistiku, ktorá hovorí, že 90 % problémov so sieťou PROFIBUS tvoria problémy s inštaláciou. To znamená skraty, prerušené vedenie, chybné zapojené konektory a podobne. Ľudia, ktorí s touto zbernicou pracujú,

nám teraz dajú za pravdu, že nájsť takúto chybu nie je vždy jednoduché. Najmä keď je prerušená výroba a každá ďalšia minúta hľadania problému stojí nemalé peniaze. Častým problémom je, že vplyvom odrazov elektrického signálu z dôvodu inštalačnej chyby je signál deformovaný tak, že sa porucha prejavuje na úplne inom mieste, ako sa nachádza skutočný problém. Nájdenie problémového miesta však môže byť jednoduchšie s použitím nového analyzátora siete PROFIBUS od firmy Indu-Sol s názvom PB-Q^{ONE}. Pripojením tohto analyzátora kdekoľvek na sieť počas prevádzky možno sledovať na osciloskope rušenia a deformácie signálu a nájsť tak zdroj problému. Nakoľko ide o analyzátor určený pre sieť PROFIBUS, osciloskop má k dispozícii viacero spôsobov zobrazenia priebehu signálu. Samozrejmosťou je sledovanie komunikácie na logickej úrovni, čiže sledovanie a vyhodnocovanie všetkých telegramov v sieti.

Bezproblémový PROFINET nie je samozrejmosť

PROFINET je tu s nami oveľa kratšie ako PROFIBUS, ale počet inštalácií na celom svete rastie obrovskou rýchlosťou. PROFINET je často prezentovaný ako sieť, ktorá je úplne bezproblémová, nakoľko netreba riešiť rôzne pravidlá spomenuté v súvislosti so sieťou PROFIBUS. Tu si však treba uvedomiť, že PROFINET nie je



kancelárska sieť s navzájom prepojenými počítačmi, kde nezáleží, či sa dáta prenesú za 10 ms alebo 100 ms. V sieťach reálneho času je situácia odlišná, na čo sa pri projektovaní a návrhu siete trochu zabúda. Ak pri riadení stroja potrebujeme nové dáta za 2 ms, tak jednoducho musia prísť za 2 ms, prípadne s malou odchýlkou. Nie je prípustná strata dát alebo väčšie meškanie. Meškanie telegramov však pozorujeme v sieťach PROFINET dosť často a väčšinou za to môže zle navrhnutá a nakonfigurovaná sieť. Často sa totiž pri návrhu siete nemyslí na to, ako často potrebuje náš riadiaci systém nové dáta. Programátor zvyčajne ponechá základné nastavenie (napr. 2 ms), čo v prípade väčšieho počtu zariadení spôsobí zvýšenú záťaž siete. Typický PROFINET RT paket odosielaný každé 2 ms generuje v sieti záťaž približne 0,43 %. Smernica vytvorená organizáciou PI (PROFIBUS International) hovorí o maximálnej odporúčanej záťaži v sieti 20 %. Ak máme v sieti PROFINET len 50 účastníkov s aktualizacným časom 2 ms, máme v sieti už záťaž okolo 21,5 %. Meškanie dát nespôsobuje len záťaž siete. Telegram sa určitý čas zdrží v každom zariadení, cez ktorého prepínač (switch) musí prejsť na ceste k svojmu cieľu, napr. k PLC. Preto treba dbať aj na parameter s názvom line depth (tzv. hĺbka switchovania), čiže počet prepínačov, cez ktoré telegram musí prejsť. Smernica hovorí, že pri použití prepínačov typu store and forward a aktualizacného času 2 ms by paket PROFINET RT nemal prechádzať cez viac ako 14 zariadení. Podobných kritérií s odporúčanými hodnotami je, samozrejme, viac. Smernica PROFINET Design Guideline vytvorená organizáciou PI obsahuje viac ako 200 strán informácií o správnom návrhu siete PROFINET.

Diagnostikovať a vyhodnocovať kvalitu siete PROFINET možno aktívnymi a pasívnymi diagnostickými prístrojmi. Rozdiel medzi aktívnou a pasívnou diagnostikou je v spôsobe získavania informácií o stave siete. Aktívny diagnostický nástroj vyhodnocuje informácie, ktoré získa zo sieťových prvkov (manažovaných prepínačov), naproti



tomu pasívna diagnostika spočíva v odpočúvaní a online vyhodnocovaní komunikácie. Priekopníkom v oblasti pasívnej diagnostiky je opäť firma Indu-Sol, ktorá vyvinula na diagnostiku siete PROFINET prístroj s názvom PROFINET-INSPEKTOR NT. Ide o zariadenie, ktoré trvale monitoruje stav siete a v prípade prekročenia niektorého z kvalitatívnych parametrov nás o tom rôznymi spôsobmi informuje. Medzi parametre, ktoré zariadenie vyhodnocuje, patrí napríklad meškanie telegramov, výpadky telegramov, záťaž siete, objem inej ako PROFINET komunikácie v sieti, rôzne diagnostické telegramy a podobne. Všetky parametre vyhodnocuje výhradne na základe odpočúvania, takže nijako neovplyvňuje komunikáciu a nehrozia tým žiadne riziká výpadkov, ako je to v prípade aktívnej diagnostiky. Zariadenie sa umiestňuje medzi CPU (PROFINET controller) a nasledujúci prepínač alebo device zariadenie, pretože na tomto mieste sú k dispozícii všetky pakety, ktoré vysiela a prijíma CPU od pripojených zariadení.

Komplikácia pri použití pasívnej diagnostiky môže nastať vtedy, ak sa pri návrhu siete neprihliadalo na smernicu PI, ktorá hovorí, že medzi PN Controller a prvé zariadenie treba inštalovať merací bod. Pri pripájaní pasívneho diagnostického nástroja potom treba prerušiť komunikáciu a tým aj pozastaviť produkciu linky/stroja.



Centrálny monitoring na jednom mieste

V prípade použitia viacerých zariadení na monitoring priemyselných sietí ponúka firma Indu-Sol softvér s názvom PROmanage NT. Je určený na zber dát zo všetkých zariadení poskytovaných firmou Indu-Sol, ktoré nesú v názve slovo INSPEKTOR. V praxi to znamená, že ak máme v prevádzke viacero rôznych liniek alebo strojov s rôznymi priemyselnými sieťami (PROFIBUS, PROFINET, ASi atď.) a ich stav kontroluje INSPEKTOR, nemusíme sledovať každý jeden samostatne, ale máme k dispozícii všetky informácie a poruchové hlásenia v jednom počítači. Komunikačné parametre a udalosti sú navyše dlhodobo archivované v databázovom systéme.

**CONTROL
SYSTEM**

ControlSystem, s.r.o.

Štúrova 4
977 01 Brezno
Tel.: +421 48 611 59 00
info@controlsystem.sk
www.controlsystem.sk



REVOLUČNÉ NOVINKY MEDZI PRIEMYSELNÝMI KOMPONENTMI PANASONIC

Počas takmer polstoročnej existencie pôsobenia Panasonic na poli automatizácie sa podarilo vyvinúť celé rady vynikajúcich komponentov, ktoré zákazníkom zjednodušili a zdokonalili procesy vo výrobe, prípadne boli nápomocné v strojoch a zariadeniach s rozličným využitím. Panasonic aj v súčasnosti patrí k najinovatívnejším firmám v odbore. Dôkazom sú aj novinky, ktoré v spolupráci s OEM Automatic z Trnavy prináša slovenským zákazníkom. Rozhodli sme sa predstaviť novinky z troch rôznych oblastí priemyselnej automatizácie – bezpečnostnú závoru SF4D, najmenší snímač EX-Z a merací senzor HG-C.

Bezpečnostné závory SF4D

Cieľom Panasonic je redukovanie rizík nehôd pri priemyselnej produkcii a blízko pri pracovných strojoch čo najbližšie k nule. V blízkej budúcnosti sa bude interakcia medzi pracovníkom a strojom zvyšovať. Keďže stroje sa stávajú čoraz komplexnejšie, narastá potreba vysoko moderného riešenia bezpečnosti. Nová závora SF4D spĺňa všetky požiadavky bezpečnosti vo všetkých fázach: od plánovania, pracovnej fázy až po údržbu bezpečnostných zariadení. Všetky závory Panasonic sú navrhnuté tak, aby kontrolovali svoj chod s cieľom prevencie vlastnej chyby.

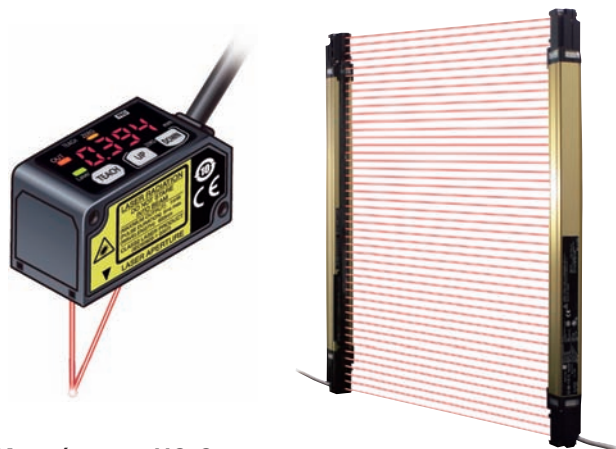
Komplikácie pri používaní bezpečnostnej závory vychádzajú z troch aspektov, a to samotná inštalácia a údržba, ktoré sú často komplikované, použitie závory v náročných okolitých podmienkach, čo je tiež veľkou výzvou, a tretím aspektom sú slepé zóny závory.

Odpoveďou na tieto otázky zo strany Panasonic boli inovatívne vlastnosti SF4D. Čo sa týka vplyvu okolitého prostredia na závoru, Panasonic je známy svojou unikátnou miniaturizáciou elektroniky, teda použil tieto prístupy aj pri SF4D, čoho výsledkom je o 60 % zredukovaný objem elektroniky v tele závory, takže pribudla možnosť použiť telo z masívnejšieho hliníka, odolnejšieho vibráciám a iným mechanickým pôsobeniam. Zároveň závora vyhovuje krytiu IP65/IP67. Závora nemá žiadnu slepú zónu, a to ani pri kaskádovom zapájaní (vrátane zapojenia do L). Aby bola inštalácia a údržba jednoduchšia, Panasonic inovoval niekoľko prvkov – použitie nastavovacieho SW (zadarmo stiahnuteľný) zobrazujúceho intenzitu prijatého svetla z každého lúča, ďalej inovatívnych LED na jednoduchšie párovanie aj na veľké vzdialenosti a tiež štandardných káblov s konektormi M12 (pri jednoduchšej závore už 5 pin), čo pomáha aj pri jednoduchšej údržbe.

Najmenší snímač so zosilňovačom EX-Z

Panasonic opäť posunul hranicu miniaturizácie snímačov. Tentoraz sa zameria na ďalšie redukovanie veľkosti elektroniky zabudovanej v snímači série EX, čoho výsledkom je nový produktový rad snímačov typu prijímač – vysielač EX-Z. Tieto snímače môžu byť vo vyhotovení s predným alebo bočným snímaním a práve pri bočnom snímaní sa dosiahol rozmer najmenšieho vyhotovenia 8 x 14 x 3 mm. Tento snímač môže byť pri týchto rozmeroch inštalovaný aj na miestach, kde v minulosti mohlo byť iba optické vlákno (ktoré má limity práve v použití nedostatočne ohybných svetlovodov).

Ak sa pozrieme na ďalšie výhody tejto série, určite musíme podčiarknuť rozlišovaciu schopnosť na objekty od Ø 0,3 mm pri dosahu 50 až 500 mm a keďže zdrojom svetla je LED s viditeľným svetlom, nastavenie nemôže byť jednoduchšie. Pri použití IP67 krytia možno snímač použiť skutočne na celú paletu aplikácií. Či už na klasickú detekciu súčiastok v podávači, alebo detekciu nožičiek kontaktov a mnoho ďalších.



Merací senzor HG-C

Či už ide o kontrolu rozmerov výrobku, priblíženia, správnosti umiestnenia a podobne, všade nájde uplatnenie senzor HG-C. A prečo sme si vybrali práve tento senzor? Opäť je to kombinácia niekoľkých vlastností tohto výrobku Panasonic. Tak začneme napríklad jeho rozmermi. Ako sme už spomenuli pri predošliach produktoch, Panasonic sa pýši schopnosťou miniaturizovať, ako sa len dá, a snímač HG-C je toho ďalším výstupom. Kompaktné rozmery 20 x 44 x 25 mm s už zabudovaným displejom na zobrazenie meranej vzdialenosti sú toho svedkom. A do týchto rozmerov dokázal Panasonic vtesnať hneď niekoľko užitočných vlastností. Ako zdroj svetla je použitý laserový lúč (655 nm) triedy 2, ktorý môže detegovať objekty vzdialené od 30 do 400 mm. Nastavenie senzora nemôže byť jednoduchšie, priamo na tele je tlačidlo teach-in a zároveň je snímač vybavený externým vstupom využiteľným na nulovanie alebo teach-in. Výstupom zo snímača je jeden digitálny výstup (Light-On/Dark-On) a jeden analógový výstup (0 – 5 V/4 – 20 mA). Senzor sa vyznačuje vysokou opakovateľnosťou iba 10 µm pri rozsahu merania 10 mm. Opakovateľnosť narastá spolu s meranou vzdialenosťou, ale aj pri maximálnych 400 mm dosahuje solídne výsledky. Ako vždy pri Panasonic, aj tu je snímač v odolnom tele s krytím IP67.

ON-LINE | Článok nájdete v online vydaní tohto čísla na www.atpjournals.sk/25554



OEM Automatic, s.r.o.

Bratislavská 8356
917 01 Trnava
Tel.: +421 332 400 160
info@oem-automatic.sk
www.oem.sk

BEZKONTAKTNÉ MERANIE HRÚBKY TENKÝCH FÓLIÍ

Hrúbka fólie je kritický kvalitatívny parameter. Meranie hrúbky plastových fólií sa vyžaduje priamo pri výrobe aj na inšpekčné účely pri druhovýrobe. Ide o náročnú úlohu. Menovitá hrúbka sa pohybuje od desiatok mikrometrov, čiže vyžaduje sa vysoká presnosť a rozlíšenie. Meraný materiál je citlivý na mechanické poškodenie, preto je nevyhnutné bezkontaktné meranie. Fólie sa vyrábajú nepretržite v nekonečnom páse a pri pohybe vibrujú. MICRO-EPSILON vyvinul špeciálne kombinované snímače, ktoré sú priamo určené na meranie hrúbky rôznych typov plastových fólií a filmov.

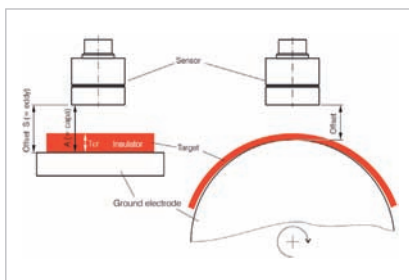
Dva snímače v jednom tele

Dva snímače v jednom kompaktnom puzdre, to je combiSENSOR. Obsahuje zabudované bezkontaktné snímače vzdialenosti. Jeden pracuje na princípe vírivých prúdov, druhý je založený na kapacitnej metóde. Tento výnimočný koncept umožňuje meranie hrúbky nevodivých materiálov na kovovej podložke. Hlavnou oblasťou použitia je meranie hrúbky plastových fólií alebo výšky vrstvy povlaku na plechoch. Samotný snímač je pripojený k vyhodnocovacej jednotke, ktorá spracúva a vyhodnocuje oba signály. Jednotka kompenzuje možné mechanické zmeny tela snímača spôsobené napríklad teplotnou rozťažnosťou alebo excentricitou. Vďaka vysokej odolnosti proti teplote okolia a zabudovanej kompenzácii je meranie nezávislé od teploty okolia.



Merací princíp

Konštrukcia snímača combiSENSOR obsahuje cievku senzora vírivých prúdov a v jej strede je umiestnená elektróda kapacitného snímača. Signál z kapacitného senzora je funkciou vzdialenosti oproti kovovému povrchu, hrúbky fólie a dielektrickej konštanty meraného materiálu. V rovnakom čase signál zo snímača vírivých prúdov poskytuje informáciu o skutočnej vzdialenosti vzhľadom na kovový povrch, hrúbka ani typ meranej izolačnej vrstvy signál



neovplyvňujú. Čiže pri známej dielektrickej konštanty možno vypočítať hrúbku meranej izolačnej vrstvy alebo naopak.

Kombinácia kapacitnej metódy a metódy vírivých prúdov je ideálna z niekoľkých dôvodov:

- merací rozsah, presnosť a meracie pole sú porovnateľné vzhľadom na rozmerovú kompatibilitu snímačov,
- kapacitný snímač odoláva okolitej teplote, vírivé prúdy možno kompenzovať,
- snímače umožňujú centrické usporiadanie.

Centrálna jednotka sa postará o časovú synchronizáciu, čím sa eliminuje vplyv vibrácie meraného materiálu.

Snímače sa dodávajú s meracím dosahom 2 až 10 mm. Na výstupné hodnoty vzdialenosti jednotlivých snímačov, hrúbky a teploty snímača je určené dátové rozhranie Ethernet a EtherCAT, ako aj analógový výstup.



Juraj Devečka

MICRO-EPSILON Czech Republic, spol. s r.o.
juraj.devecka@micro-epsilon.cz
www.micro-epsilon.cz



MERANIE HRÚBKY FÓLIÍ A LAKOV

combiSENSOR
Snímač pre bezkontaktné
meranie tenkých nevodivých
materiálov

- Meranie hrúbky z jednej strany v jednej osi
- Integrované meranie teploty
- Meranie hrúbky pri známej permitivitve
- Dosah 2 až 10 mm, rozsah od 40 μm
- Meranie ϵ_r pri známej hrúbke
- Konfigurácia cez webové rozhranie

www.micro-epsilon.sk

MICRO-EPSILON Czech Republic
391 65 Bechyně
Tel. +421 911 298 922
info@micro-epsilon.cz

SYSTÉMOVÉ RIEŠENIA WAGO



Je logické, že výrobcovia automatizačných systémov ponúknu na trh aj hotové softvérové riešenia pre plné využitie technických možností vlastného hardvéru. Presne tak sa k tejto problematike stavia aj spoločnosť WAGO. Dáva používateľom dve možnosti. Vytvorí si vlastný riadiaci program podľa vlastných predstáv a potrieb spracovania získaných dát, alebo použije hotové programové riešenie vytvorené na základe skúseností mnohých používateľov, ktoré je overené v praxi.

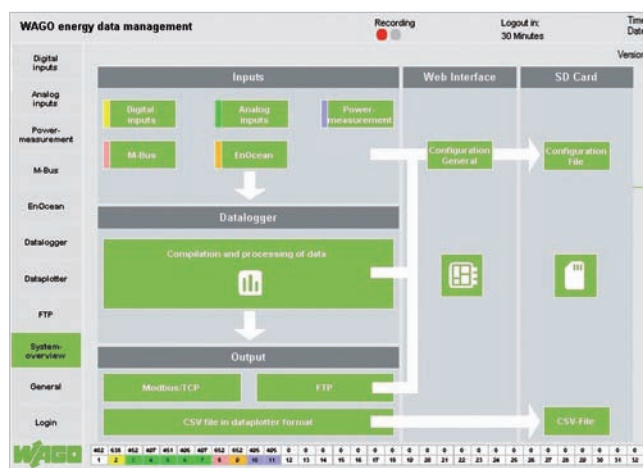
WAGO I/O SYSTEM je registrovaná obchodná značka pre patentovaný stavebnicový systém vstupno-výstupných modulov a k nim prislúchajúcich riadiacich alebo komunikačných jednotiek. Medzi bohatou škálou I/O modulov nájdeme aj tie, ktoré sú určené na meranie elektrických veličín, a tiež modul pre ovládanie zariadení pripojených na zbernicu DALI. Práve pre tieto použitia ponúka WAGO aj hotové softvérové riešenia, týkajúce sa merania a spracovania nameraných hodnôt, alebo ovládania celého osvetľovacieho systému na báze zbernice DALI. Ide o WAGO ENERGY DATA MANAGEMENT a WAGO LIGHTING MANAGEMENT.

WAGO ENERGY DATA MANAGEMENT je univerzálne softvérové riešenie určené pre konkrétny typ riadiacej jednotky PFC200 750-8202/000-022 a max. 8 pulzných vstupov, 50 analógových vstupov, 18 trojfázových meraní elektrických veličín, 16 bezdrôtových senzorov EnOcean a 60 meracích zariadení na zbernici M-Bus. To všetko naraz. Minimálne je potrebné použiť aspoň jedno z uvedených meraní. Softvér je vyriešený tak, že si sám urobí prehľad o použitých I/O moduloch a tomu prispôbi HMI rozhranie vo vlastnej vizualizácii. Nie je potrebné meniť programové riešenie z dôvodu rôznej hardvérovej konfigurácie.



Z uvedeného prehľadu možných vstupných modulov vyplýva, že WAGO ENERGY MANAGEMENT je pripravený pre vyhodnocovanie údajov o prietoku, tlaku a teplote cez analógové vstupy, vyhodnocovanie údajov z impulzných snímačov cez binárne vstupy, pre priame meranie elektrických veličín meracími kartami WAGO a pre získavanie nameraných údajov zo zariadení na zbernici M-Bus. Bezdrôtové senzory EnOcean umožňujú prenos ďalších 16 binárnych alebo analógových hodnôt do systému. Konfiguráciu cez vizualizáciu na web serveri v riadiacej jednotke si používateľ navolí spôsob spracovania nameraných údajov. Softvér ponúka niekoľko, navzájom kombinovateľných možností. Prístup ku konfigurácii je cez prehľadné okno ponúkajúce všetky možnosti.

Získané dáta sa dajú ukladať priamo v procesorovej jednotke PFC200 na SD kartu. V tomto prípade je možné ukladať pod jednu časovú značku až 80 samostatných údajov do tabuľky vo formáte CSV. Hlavička tejto tabuľky je editovateľná. Funkcia zápisu dát na kartu umožňuje zápis v pravidelných intervaloch, alebo na základe vonkajšieho popudu, prípadne kombináciou oboch. Interval pravidelného zapisovania sa dá nastaviť v širokom rozsahu od 1 sekundy až po desaťky hodín. Každý zápis v tabuľke obsahuje aj presný



Základná vizualizačná stránka softvéru
WAGO ENERGY DATA MANAGEMENT

dátum a čas zápisu. Synchronizácia času sa robí internetovým pripojením na vhodný NTP server. Dáta z karty je možné kedykoľvek, aj keď beží záznam, preniesť na ďalšie spracovanie FTP protokolom do nadradeného systému. Toto riešenie umožňuje samostatnú prevádzku meracieho systému bez trvalého pripojenia do siete.

Pri trvalom pripojení zariadenia do siete sú tu ešte možnosti priameho prenosu dát FTP protokolom, alebo cez MODBUS/TCP do nadradeného systému s možnosťou paralelného ukladania dát na SD kartu.

Prístup k nameraným dátam je mnohostranný. WAGO priamo ponúka monitory s WEB prehliadačom vo forme dotykových panelov e!DISPLAY, pripojiteľných do jedného portu na riadiacej jednotke, prípadne aj do siete. Taktiež je možné pripojiť sa priamo alebo cez sieť ľubovoľným PC s WEB prehliadačom. Ak je v sieti aj WiFi rozhranie, môžeme využiť aj smartfóny alebo tablety s nainštalovanou aplikáciou WAGO WEB VISU. Zo všetkých spomenutých zariadení je možné robiť obojstrannú komunikáciu pre čítanie, aj zadávanie príkazov, prípadne konfiguráciu.

Použitím WAGO ENERGY DATA MANAGEMENT získava používateľ jednotný prístup k rôznym energetickým parametrom. Všetky sú v rovnakom formáte (reálne čísla). Pre inštaláciu postačujú základné typy senzorov pre snímanie potrebných veličín, ktorých signály sa privedú do vstupných modulov systému, o spracovanie sa postará

riešenie WAGO. Odpadá tak potreba úpravy formátov nameraných hodnôt zo širokého spektra rôznych, častokrát nekompatibilných meracích zariadení určených pre konkrétny typ merania. Podrobné informácie o produkte WAGO ENERGY DATA MANAGEMENT nájdete na stránke WAGO.COM.

Softvér je bezplatný. Dá sa stiahnuť z web stránky WAGO po predchádzajúcom zaregistrovaní sa. Podmienkou správnej funkcie je aplikovať ho do konkrétneho typu PFC200 s objednávkovým číslom 750-8202/000-012, ktorý má pre túto funkciu špeciálne upravený firmware. K inštalácii programu do riadiacej jednotky nie je potrebné použiť samostatný program vo Vašom PC.

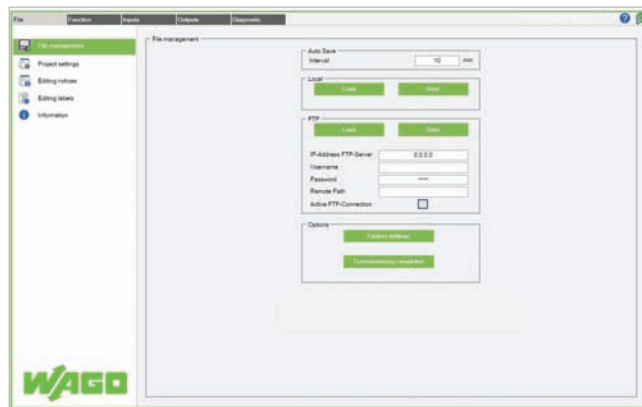


WAGO LIGHTING MANAGEMENT je určený na riadenie osvetľovacích systémov. Tento softvér je riešený podobnou filozofiou ako predchádzajúci, dimenzovaný je na definovanú maximálnu hardvérovú konfiguráciu, ale sám sa prispôbi reálnemu počtu a zostave I/O modulov. Hardvérovú konfiguráciu si určí zákazník presne podľa svojich požiadaviek. Tento softvér je určený pre riadenie rozsiahlych osvetľovacích systémov vo výrobných halách, skladoch a všade tam, kde je použité veľké množstvo osvetľovacích telies. Systém je schopný naraz riadiť svietidlá vybavené predradníkmi s DALI rozhraním a súčasne aj konvenčné svietidlá. Max. kapacita systému je až 640 svietidiel na DALI zbernici a teoreticky neobmedzený počet svietidiel ovládaných binárnymi výstupmi. Za samozrejmosť sa považuje aj možnosť zaradiť do systému modul na meranie spotreby elektrickej energie.

Maximálna hardvérová konfigurácia pozostáva z riadiacej jednotky, konkrétne PFC200 750-8202/000-012, 10 modulov DALI MULTIMASTER, 64 bezdrôtových EnOcean ovládačov, 64 binárnych vstupov, 32 binárnych výstupov a 1 trojfázového merania spotreby elektrickej energie. Okrem toho je možné cez rozhranie ethernet na riadiacej jednotke priviesť ďalších 64 vstupov protokolom MODBUS/TCP z cudzích zariadení. Po zbernici DALI možno priviesť signály z max. 160 senzorov pohybu a intenzity osvetlenia a max. 160 DALI XC senzorov pre ovládacie prvky DALI. Softvér navyše umožňuje pripojiť 15 ďalších systémov WAGO LIGHTING MANAGEMENT do spoločného riadenia s prenosom všetkých potrebných dát medzi sebou. Programové riešenie umožňuje vytvoriť až 20 rôznych časových plánov pre automatické ovládanie, umožňujúcich vložiť aj rôzne nepravidelné udalosti, napr. sviatky, celozávodné dovolenky a pod. Jeden systém má kapacitu na 60 virtuálnych miestností pre vytvorenie skupín svietidiel.

Po nainštalovaní hotového, aj v tomto prípade bezplatného softvéru do konkrétneho typu PFC200 s objednávacím číslom 750-8202/000-012 s prispôbeným firmwarom, je potrebné urobiť konfiguráciu systému spočívajúcu v nastavení IP adres, spárovaní EnOcean modulov, upravení adres predradníkov DALI a vytvorení skupín svietidiel v tzv. virtuálnych miestnostiach. Všetko sa to robí cez prehľadnú vizualizáciu podobne ako v predchádzajúcom riešení. Vizualizácia je pevnou súčasťou produktu WAGO LIGHTING MANAGEMENT. Táto činnosť vyžaduje určité skúsenosti s prevádzkou osvetlenia na zbernici DALI, ale je jednoduchá a je k nej vytvorená prehľadná príručka, aj krátke video s postupom pri oživení.

Systém umožňuje riadiť osvetlenie z pevne alebo voľne (EnOcean) umiestnených ovládacích prvkov, alebo centrálnie cez pripojiteľné zariadenia, ako sú dotykové panely WAGO s web prehliadačom, PC, smartfóny a tablety, prípadne aj z iných zariadení s využitím prenosu povelení cez MODBUS/TCP. Pre ovládanie je možné využiť aj ovládacie prvky s DALI rozhraním pripojenými na túto zbernicu bez nutnosti použitia ďalších vstupných kariet. Riadenie spočíva v zapnutí, vypnutí a pri svietidlách s DALI predradníkmi aj v regulácii



Základná vizualizačná stránka softvéru WAGO LIGHTING MANAGEMENT

intenzity osvetlenia. Intenzitu osvetlenia možno riadiť na základe ručne vlozenej hodnoty, alebo v závislosti na nameranej hodnote senzormi na DALI zbernici. Do činnosti ovládania sa dajú zaradiť časové plány, na základe ktorých je potom osvetlenie automaticky zapínané, vypínané alebo regulované. Každá skupina svietidiel zaradená do príslušnej virtuálnej miestnosti sa ovláda samostatne. Systém spätne prenáša informácie o stave predradníkov a svetelných zdrojov komunikujúcich s DALI zbernicou, čo zjednodušuje servis. Taktiež umožňuje zadať životnosť svetelných zdrojov a súčasne s počítaním prevádzkového času automaticky upozorňuje na nutnosť servisného zásahu na príslušných svietidlách. Ovládanie svietidiel bez predradníka s DALI rozhraním umožňuje ich len zapínať a vypínať až v 32 skupinách. Pri týchto svietidlách nie sú k dispozícii informácie o technickom stave, ale aj pre ne je možné využiť funkciu plánovaného servisu na základe zadanej životnosti.

Pri využívaní časových plánov je potrebná aj synchronizácia vnútorných hodín procesora s reálnym časom. Využíva sa na to možnosť internetového pripojenia na NTP (SNTP) server, ak toto pripojenie existuje, alebo použitím RTC modulu WAGO, ktorý prijíma rádiový signál DCF. Vzhľadom na to, že úroveň signálu DCF na našom území nemusí byť všade dostatočná, dá sa využiť aj časový signál z vhodného GPS prijímača vybaveného prevodníkom GPS/DCF. Informácie o vhodnom type Vám v prípade záujmu poskytneme.

Použitie WAGO LIGHTING MANAGEMENT znižuje nároky na projektovú prípravu a na programovanie, čím šetrí investičné náklady. Zjednodušuje obsluhu a servis, umožňuje efektívnu reguláciu, čím znižuje prevádzkové náklady. Obsluha, aj veľkých osvetľovacích systémov, je jednoduchá, prehľadná, prístupná prenosnými zariadeniami z ktoréhokoľvek miesta. Pripojenie na internetovú sieť zabezpečí aj vzdialený prístup, čo je zaujímavé najmä pre servisnú činnosť a logistiku.

Softvér WAGO LIGHTING MANAGEMENT sa dá bezplatne získať zo stránky WAGO.COM po predchádzajúcom zaregistrovaní sa. Taktiež na tejto stránke získate podrobné manuály k inštalácii a prevádzke systému. Pre inštaláciu programu do riadiacej jednotky nie je potrebné špeciálne programové vybavenie vo Vašom PC.



Ing. Ján Hronský

PROELEKTRO spol. s r. o.
Na barine 22
841 03 Bratislava
Tel: +421 2 4569 2503
Info@wago.sk
jan.hronsky@wago.sk
www.wago.sk

NOVÝ SOFTVÉR SYNGINEER. KOMUNIKUJTE PRIAMO – POMOCOU MECHATRONIKY

Na tohtoročnom strojárskom veľtrhu v Brne predstavila spoločnosť EPLAN nový softvér Syngineer – inovatívnu komunikačnú a informačnú aplikáciu poskytujúcu ideálny základ spoločnostiam zaoberajúcim sa konštrukciou strojov a zariadení. Aplikácia prostredníctvom mechatronickej štruktúry priamo prepája systémy MCAD, ECAD a softvér pre PLC. Zjednodušuje komunikáciu naprieč rôznymi odbormi a výrazne tak urýchľuje konštrukčný a vývojový proces v oblastiach mechanického, riadiaceho a softvérového inžinierstva.

Veľtrh v Brne bol miestom, kde sa návštevníkom predstavil nový softvér Syngineer. Táto nová komunikačná a informačná platforma umožňuje synchronizáciu mechanických a elektrotechnických komponentov v rámci tímov a naprieč rôznymi inžinierskymi odbormi. Ponúka jednoduchý úvod do mechatronického inžinierstva, ktoré podporuje spoluprácu medzi mechanickým, elektrotechnickým a softvérovým inžinierstvom. Syngineer umožňuje vytvárať mechatronickú štruktúru stroja na základe vašich špecifikácií, funkcií a komponentov. Všetkým požiadavkám na vyvíjané zariadenia je v systéme Syngineer priradená mechatronická definícia, ktorá ich transparentne zastupuje vo všetkých zúčastnených inžinierskych odboroch. Nový softvér možno využiť v každom podniku, kde chcú účinnú inžiniersku podporu, rýchlu a priamu komunikáciu a efektívne výsledky.

Synchronizácia inžinierskeho procesu

Nutným predpokladom však je, aby sa všetky inžinierske profesie podieľajúce sa na tomto procese dohodli na zjednotení mechatronickej štruktúry. V rámci tejto štruktúry sú požiadavky a závislosti definované a dokumentované. Tieto závislosti možno potom zase bližšie špecifikovať až na úroveň mechatronických komponentov.

Otvorený systém – úvod do mechatroniky

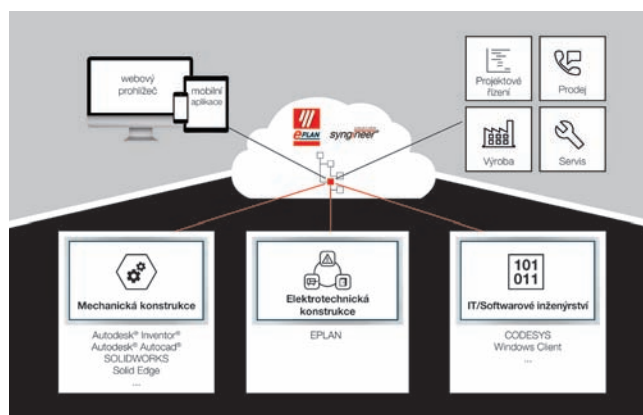
Systém je vhodný pre každú firmu a bol navrhnutý tak, aby sa mohol využívať okamžite po inštalácii. Komponenty a symboly v strojárskych systémoch sú spojené s mechatronickou štruktúrou pomocou funkcie Drag & Drop. Platforma EPLAN je súčasťou systému CAE a je navrhnutá tak, aby bola otvorená pre systémy MCAD a PLC. Priama integrácia je už k dispozícii pre množstvo systémov na trhu.

Medziodborové procesy

Na efektívne prepojenie odborov je nevyhnutná technológia cloudu. Tá ponúka možnosť vzájomnej komunikácie medzi rôznymi lokalitami v reálnom čase. Na to je v cloude nainštalovaný hostiteľský server, ktorý umožňuje prístup cez prehliadač. Prípadné zmeny či nové špecifikácie možno priradovať priamo príslušným odborom. Tie sú následne všetky v jednom momente informované a po dokončení úlohy môžu aktualizovať mechatronický stav. Automatické upozornenia na zmeny pomáhajú predchádzať chybám a zaisťujú rýchlejšiu komunikáciu medzi jednotlivými oddeleniami.

Funkcie komentárov a chatu

Okrem toho, že komunikačná platforma umožňuje prepojenie vývojových systémov, môžu konštruktéri tiež vzájomne komunikovať pomocou chatu. Navyše sú prostredníctvom automatických upozornení informovaní o zmenách v iných oblastiach. Konštruktér mechatrickej časti a vývojár softvéru tak napríklad dostanú automaticky



upozornenie, keď elektroinžinier vymení motor za iný typ. Následne na to môžu skontrolovať, či táto zmena nemá vplyv na ich vlastnú prácu.

Mechatronický kusovník

Veľmi podstatným rysom aplikácie Syngineer je to, že nekonkuruje systémom PDM či PLM, ale naopak rozširuje ich možnosti. Procesy v rámci jednotlivých odborov budú naďalej riadené v obvyklých systémoch PDM/PLM. Výsledkom rozhrania špecializovaných vývojových systémov pre jednotlivé odbory s komunikačnou platformou je informácia z tohto rozhrania, ktorá prenáša „konštrukčné pokyny“ pre mechatronický kusovník do systému PDM/PLM. Mechanické a elektrotechnické kusovníky tak už nebude nutné manuálne synchronizovať, aby sa zabránilo duplicitám pri objednávaní. Predpokladom tejto funkcie je, aby mali mechanický návrh aj elektro projekt rozhranie so systémom PDM/PLM, ktoré už spoločnosť EPLAN v spolupráci so spoločnosťou CIDEON vytvorila pre množstvo týchto systémov.

Prehľad výhod softvéru Syngineer:

- priama a rýchlejšia komunikácia medzi inžinierskymi odbormi,
- zníženie množstva chýb,
- rýchle zobrazovanie zmien v projekte,
- zmeny sú viditeľné pre všetkých zúčastnených v projekte,
- jednoduchšie dodržiavanie termínov.



EPLAN Software & Services

www.eplan-sk.sk

SPOLOČNOSŤ IFS UPEVNŤUJE SVOJE PRVENSTVO V OBLASTI RIADENIA SLUŽIEB DVOMI AKVIZÍCIAMI

Rozšírená ponuka riadenia služieb od spoločnosti IFS teraz obsahuje integrovanú správu omnikanálového kontaktného centra. Partnerom sa tak dostane kompletne a prepojené riešenie pre zapojenie zákazníkov.

IFS, celosvetová spoločnosť zaoberajúca sa vývojom podnikových aplikácií, oznámila, dokončenie akvizície spoločností mplsystms Limited a Field Service Management Limited. Spoločnosť mplsystms Limited je poskytovateľom omnikanálového kontaktného centra a softvéru pre zapojenie zákazníkov, ktorí v kombinácii s riadením služieb od spoločnosti IFS predstavuje kompletne riešenie pre zapojenie zákazníkov. Spoločnosť Field Service Management Limited pôsobí v Spojenom kráľovstve a Írsku a je špecialistom na implementáciu riešenia pre riadenie služieb v teréne. Posilní predaj, konzultácie a podporu v oblasti riadenia služieb spoločnosti IFS v tomto regióne.

Spoločnosť mplsystms Limited, ktorá má takisto sídlo v Spojenom kráľovstve, vyvíja a implementuje omnikanálové kontaktné centrum a riešenia pre riadenie služieb v teréne využívané najrešpektovanejšími miestnymi značkami, ako napríklad Babcock International, HomeServe, Ecomaster, ENGIE a Iceland. Spoločnosť mplsystms Limited bola vo výskume Magic Quadrant spoločnosti Gartner označená za „vizionárov“ pre západnú Európu zásluhou svojej koncepcie kontaktného centra ako služby (správa bola zverejnená 24. októbra 2016) a ako významný hráč vyplňujúci medzery na trhu vďaka svojmu CRM centru pre zapojenie zákazníkov (správa bola zverejnená 8. mája 2017). Zásluhu na týchto úspechoch majú najmä investície do inovácií, ktoré viedli k vytvoreniu flexibilnej, integrovanej a intuitívnej platformy pre správu kontaktného centra.

Spoločnosť Field Service Management Limited je partnerom spoločnosti IFS pri implementácii riešenia v Spojenom kráľovstve a Írsku. Jej tím odborných konzultantov na riadenie služieb sa pripojí k prevádzke spoločnosti IFS v Spojenom kráľovstve a podporí jej rast v tomto regióne. Dovtedy spoločnosť Field Service Management Limited zaisťovala podporu spoločnosti IFS pri najväčších implementáciách v oblasti riadenia služieb v Spojenom kráľovstve.

Fredrik vom Hofe, viceprezident skupiny pre rozvoj podnikania v spoločnosti IFS, akvizície komentoval takto: „Spoločnosť IFS je uznávaným globálnym hráčom v sektore riadenia služieb. Tieto dve akvizície jej pozíciu ešte viac upevnia. Akvizícia spoločnosti mplsystms nám poskytuje príležitosť ponúknuť firmám spôsob, ako z ktoréhokoľvek miesta na svete poskytnúť zákazníkom tie najlepšie služby – od chvíle odoslania požiadavky až po vyriešenie celého



problému. Teraz máme najucelenejšiu a najprepojenejšiu ponuku riadenia služieb na trhu.“

Paul White, výkonný riaditeľ spoločnosti mplsystms Limited, dodáva: „Tím spoločnosti mplsystms sa teší z toho, že bude môcť spojiť svoje sily s kolegami zo spoločnosti IFS. Teraz máme skvelú príležitosť, ako dostať naše oceňované omnikanálové kontaktné centrum a riešenie pre zapojenie zákazníkov na celosvetovú scénu.“

Alex Stratis, špecialista na výskum v spoločnosti IDC, hovorí: „Spoločnosť IFS akvizíciou spoločnosti mplsystms rozširuje a súčasne posilňuje svoju ponuku riadenia služieb. Spojením súčasných schopností spoločnosti IFS v oblasti riadenia služieb v teréne so zdatnosťou spoločnosti mplsystms spájať príjemcov služieb cez kontaktné centrum, web, text a mobilné rozhranie vzniká riešenie, ktoré umožňuje riadiť získavanie zákazníkov integrovanejšie než kedykoľvek predtým. Obe spoločnosti majú podobné hodnoty založené na inováciách a orientácii na zákazníka, čo je pre efektívnu integráciu oboch subjektov veľmi dôležité.“



IFS APPLICATIONS™
ERP systém pre agilné podnikanie

Viac informácií
na www.IFSWORLD.com/sk





FIRMA SCHUNK ROZŠIRUJE SVOJ MODULÁRNY SYSTÉM PRIAMEHO UPÍNANIA OBROBKU

Pokiaľ ide o priame upínanie obrobku bez rušivých kontúr, rýchlovýmenné paletové moduly SCHUNK VERO-S ponúkajú celý rad výhod pre používateľov: voľný prístup k obrobku z piatich strán, definovanú upínaciu situáciu, vysokú opakovateľnosť a presnosť polohovania, ako aj vysoké vŕhové sily pre náročné operácie.

SCHUNK ďalej rozširuje svoj modulárny systém na priame upínanie obrobkov, aby zabezpečil, že efektívny princíp bude fungovať aj v oblasti priemyslu výroby nástrojov a foriem pre voľné diely s komplexnou geometriou, s malými veľkostnými šaržami a vysokými požiadavkami na presnosť. Použitím základných modulov SCHUNK WDB, stohovacích modulov WDS alebo priamych upínacích modulov WDN (Ø 99 mm), ktoré možno flexibilne kombinovať s upínacími piliermi s rôznou výškou, môžu byť tvarové platne, voľné diely a ďalšie obrobky priamo upnuté na stole stroja o pár sekúnd bez potreby ďalších upínacích zariadení, takže nevznikajú žiadne rušivé kontúry. Bez ohľadu na množstvo upínacích pilierov je zabezpečený prívod stlačeného vzduchu do priamych upínacích modulov cez patentovaný prechod média. Navyše možno monitorovať prítomnosť obrobku. Upínacie piliere zaisťujú definovanú upínaciu situáciu, spoľahlivú simuláciu a bezkolízne vysoko účinné obrábanie. Okrem toho zmeny obrobku možno vzhľadom na vysokú presnosť upínacieho riešenia zrealizovať za veľmi krátky čas. Sú to diely, ktoré sú jednoducho presne upnuté podľa existujúceho dodatočného plánu a môžu byť znova opracované.

Flexibilné komponenty pre voľné diely

Vzhľadom na modulárnu povahu produktov nie sú potrebné riešenia na mieru. Nová veľkosť modulov rozšíreného modulárneho systému od výšky 80 mm je jemne odstupňovaná v 10 mm krokoch a ľahko zrealizovateľná: stohovacie moduly sú k dispozícii v piatich výškach (30 mm, 50 mm, 80 mm, 120 mm, a 160 mm), ktoré možno nastavovať pomocou šesťhranného kľúča. Jednotlivé moduly sú navzájom uzamknuté vŕhovou silou až do 25 000 N (pri krútiacom momente 50 Nm). Integrovaná vŕhovacia funkcia zaisťuje maximálne držanie, čím je zaručená maximálna stabilita. Priame upínacie moduly sú dostupné v troch verziách, ktoré spájajú upínacie piliere s obrobkom: pneumaticky ovládané (6 bar) s pevnou referenciou osi z a ručne alebo pneumaticky ovládané s integrovanou kompenzačnou funkciou v smere z (11 mm). Tá sa môže použiť ako podpora proti deformácii obrobku. Aby mohol byť systém zavedený na všetkých bežných obrábacích strojoch, obsahuje modulárny systém základné verzie modulov pre T-drážkové platne, mriežkové platne a upínacie stanice VERO-S. Štandardné fixné upínacie kolíky bez upevnenia, valcové upínacie kolíky a kužeľové upínacie čapy sú k dispozícii ako rozhranie obrobku. Na kompenzáciu tolerancií alebo tepelnej rozťažnosti obrobku možno použiť špeciálne upínacie kolíky s kompenzáciou v jednej alebo v dvoch osiach (každý ±1 mm).



Upínacie piliere možno individuálne prispôsobiť obrobku použitím rôznych základných, stohovacích alebo priamych upínacích modulov.



Priame upínacie moduly umožňujú vďaka patentovanému prechodu média spoľahlivý prívod stlačeného vzduchu cez všetky komponenty upínacieho pilieru.

Vysoká presnosť

Všetky rozhrania využívajú zúžené kužeľové centrovanie, ktoré zaručuje opakovateľnú presnosť <0,005 mm. Skosenia na rozhraní modulov umožňujú rýchle postavenie upínacích pilierov bez toho, aby boli komponenty naklonené. Obrobok je upnutý pomocou sily pružiny samouzamykacím spôsobom a bez potreby stlačeného vzduchu. Obrobky zostávajú bezpečne upnuté aj v prípade poklesu tlaku vo vzduchovom systéme. Aby sa zvýšila životnosť a spoľahlivosť procesu, každá funkčná časť aj základné telo alebo upínacie šmykadlá sú vyrobené z tvrdenej nehrdzavejúcej ocele, ktorá je absolútne odolná proti korózii a ľahko sa čistí.



SCHUNK Intec s.r.o.

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

NÁVRH ANALYZÁTORA KVALITY ELEKTRICKEJ ENERGIE S VYUŽITÍM PLATFORMY ARDUINO

Problematika kvality elektrickej energie zasahuje v súčasnosti svojím rozsahom do každej oblasti elektroenergetiky. Jednou z jej kategórií je aj posudzovanie a vyhodnocovanie napätia a prúdu, ktorých zhoršený priebeh (nie čisto sínusový) môže mať nepriaznivý vplyv na ostatné zariadenia v sieti. Pri vyhodnocovaní vplyvu vyšších harmonických preto treba poznať, teda aj merať rýchle zmeny napätia a prúdu. Na meranie a analýzu prúdu a napätia sa využíva množstvo profesionálnych zariadení renomovaných spoločností, ale aby aj študenti pochopili meranie, zápis a vyhodnocovanie, vybralo sa open-source riešenie na báze platformy Arduino (podľa normy STN EN 61000-4-30, časť B).



Elektrina patrí k jednej z najdôležitejších „surovín“, ktorá sa používa v priemysle, inštitúciách alebo domácnostiach. Elektrická energia prechádza cez prenosové a distribučné siete a dodáva sa koncovému používateľovi. Pri prenose tejto energie existuje množstvo vonkajších faktorov, ktoré môžu narušiť kvalitu dodávanej energie. Je preto veľmi dôležité identifikovať zdroj možných problémov súvisiacich s kvalitou elektrickej energie a v prípade identifikácie zdroja zhoršenia kvality dodávky energie treba prijať nápravné opatrenia. Na druhej strane s elektrinou sa obchoduje ako s energetickou komoditou s parametrami uvedenými v norme STN EN 50160. Nedodanie kvalitného „tovaru“ by mohlo viesť k sankciám. Na riešenie problémov spojených s analýzou kvality elektrickej energie sa využíva prístroj nazývaný analyzátor kvality elektrickej energie, ktorý slúži na meranie a vyhodnocovanie vybraných elektrických parametrov podľa normy STN EN 50160.

Elektromagnetické javy v elektrizačnej sústave

V súčasnosti je snaha v oblasti kvality elektrickej energie zaviesť rovnorodé delenie na jednotlivé kategórie. Výbor zodpovedný za koordináciu IEEE činností súvisiacich s kvalitou elektrickej energie (IEEE SCC22) člení elektromagnetické javy na: prepätie (impulzivne/

oscilatívne prechodové javy), krátkodobé zmeny napätia (veľmi krátky pokles, krátky pokles, dočasný pokles), dlhodobé zmeny napätia (trvalé prerušenie napájania, prepätie/podpätie sieťovej frekvencie), nesymetria napätia, deformácia napäťovej vlny (deformácia jednosmernou zložkou, vyššie harmonické, medziharmonické, rušivé impulzy, šum), kolísanie napätia, kolísanie frekvencie. Tieto kategórie elektromagnetických javov možno kvantifikovať špecifickými vlastnosťami, ako je veľkosť napätia, špecifické frekvenčné spektrum alebo časová dĺžka trvania elektromagnetického javu.

Návrh analyzátoru kvality energie na báze platformy Arduino

Na základe požiadavky zostrojenia jednoduchého analyzátoru kvality elektrickej energie bola vybraná platforma Arduino Mega 2560. Zostrojený analyzátor (obr. 1) sníma jednofázové aj trojfázové analógové veličiny (trojprúdové, trojnapäťové a jedna uzemňovacia svorka) v sieti nn v predvolenom časovom intervale, uvedené v tab. 1. Namerané a spracované veličiny sú zobrazené na 3,2-palcovom displeji alebo ukladané na SD kartu (keďže ide o rýchle zmeny a množstvo dát, treba zohľadniť pomalú rýchlosť zápisu dát na SD kartu).

meraná veličina	rozsah	jednotka	fáza	interval vyhodnocovania	tolerancia
RMS – hodnoty napätia	0 – 250	V	L1, L2, L3	200 ms	±1 %
RMS – hodnoty prúdu	0 – 14	A	L1, L2, L3	200 ms	±1 %
frekvencia	50	Hz	L1	10 periód	±0,5 %
činný výkon	–	W	L1, L2, L3	200 ms	±2 %
zdanlivý výkon	–	VA	L1, L2, L3	200 ms	±2 %
účinník	–	–	L1, L2, L3	200 ms	±2 %
priebeh napätia	–	–	L1	50 ms	–
priebeh prúdu	–	–	L1	50 ms	–

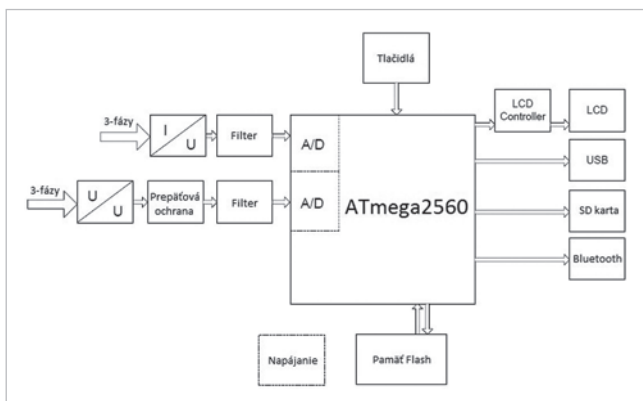
Tab. 1 Rozsah meraných dát a interval vyhodnocovania



Obr. 1 Analyzátor kvality elektrickej energie

Na určenie vybraných parametrov elektrickej siete, ktoré uvádza tab. 1, bolo potrebné vhodne zvoliť vzorkovaciu frekvenciu snímania prúdu a napätia v jednotlivých fázach a následne zo získaných vzoriek vypočítať kvalitatívne ukazovatele elektrickej energie.

Bloková schéma navrhnutého analyzátoru je na obr. 2. Merané veličiny sú najprv privedené do bloku, v ktorom sa znižuje amplitúda napätia a v ktorom sa tiež prevádza nepriame meranie prúdu na napätie. Následne sú tieto signály napätia prevádzané cez filter typu dolný priepust na analógové vstupy (prevodník A/D) mikrokontroléra ATmega2560. Uvedené parametre možno zobraziť na farebnom LCD displeji alebo ich odoslať prostredníctvom zbernice USB či bezdrôtovej komunikácie Bluetooth do osobného počítača alebo iných prenosných zariadení (tabletu, mobilného telefónu) na ďalšie spracovanie. Prípadne možno použiť analyzátor ako záznamník a merané veličiny ukladať na SD kartu.



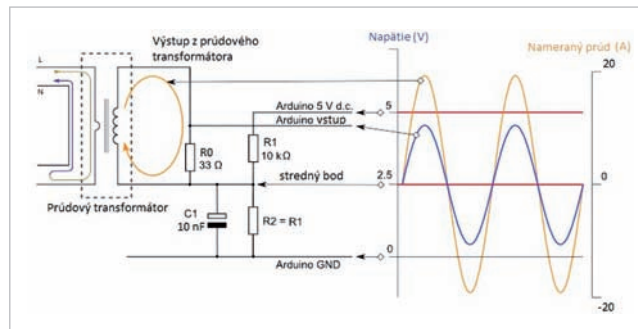
Obr. 2 Bloková schéma analyzátoru kvality elektrickej energie

Meranie parametrov elektrickej siete

Pred podrobnejším pohľadom na spôsob merania napätia, prúdu a frekvencie distribučnej siete je dôležité povedať niekoľko informácií k samotnej konštrukcii analyzátoru. Analyzátor elektrickej energie je zložený z dvoch dosiek plošných spojov. Na prvej doske sú umiestnené vstupno-výstupné svorky a meracie obvody, na druhej doske (Arduino Mega2560) sa nachádza mikroprocesor s podpornými obvodmi, ku ktorému je pripojené komunikačné rozhranie, grafický displej a tlačidlá na ovládanie analyzátoru. Analyzátor je skonštruovaný na meranie elektrických parametrov siete nn. Meracie obvody analyzátoru sú navrhnuté na meranie maximálnej hodnoty striedavého napätia do 1 000 V a striedavého prúdu do 20 A.

Meranie prúdu

Ako merač prúdu bol zvolený neinvazívny prúdový transformátor YHDC SCT-013-020 (kliešťový transformátor), ktorý je schopný merať striedavý prúd do veľkosti 20 A. Vyznačuje sa $\pm 3\%$ nelinearitou. Vnútri snímača je zabudovaný záťažový rezistor, ktorého hodnota je 33 Ω . Indukovaný prúd preteká týmto rezistorom a vytvára na ňom úbytok napätia. Na výstupe pri meraní prúdu 20 A teda vznikne napätie 1 V. Meraný prúd má striedavý charakter, čiže veľkosť výstupného napätia kolíše v rozmedzí -1 V až $+1$ V. Analógový



Obr. 3 Princípová schéma merania prúdu

vstupu Arduina je schopný merať iba kladné napätie. Toto napätie sa preto muselo upraviť pomocou pridaného jednosmerného napätia (offset) o referenčnú veľkosť $+2,5$ V. Vďaka tomu sa získalo výsledné napätie v rozmedzí $+1,5$ V až $+3,5$ V. Celý priebeh je zobrazený na obr. 3. Kondenzátor C1 slúži ako filter typu dolný priepust.

Pri meraní prúdu sa využila knižnica Emonlib.h. Postup výpočtu veľkosti efektívnej hodnoty prúdu bol nasledujúci:

$$I_{RMS} = \sqrt{\frac{\sum_{n=1}^n I_n^2}{n}} \quad [A] \quad (1)$$

kde n je počet vzoriek,

I – veľkosť maximálneho prúdu v danej vzorke [A].

Aby bolo meranie presné, bolo nutné prístroj nakalibrovať. Na presnosť merania prúdu vplyvajú tri zásadné činitele:

- pomer prevodu prúdového transformátora,
- hodnota záťažového rezistora,
- presnosť, s ktorou sa meria napätie na analógovom vstupe.

Kalibrácia sa vykonávala v zdrojovom kóde, teda hodnota z A/D prevodníka (0 až 409) sa vynásobila kalibračným číslom, vďaka ktorému bolo možné získať reálnu hodnotu prúdu. Táto hodnota sa potom porovnávala s iným zariadením na overenie správnosti. V prípade tohto analyzátoru to bol napäťový zdroj ELGAR CW1251.

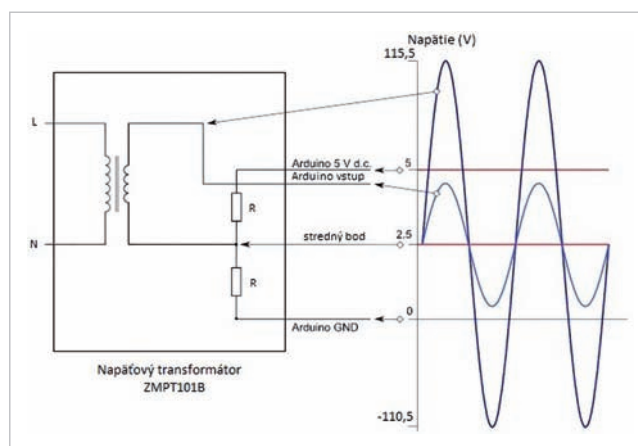
Meranie napätia

Na meranie napätia sa využil merací obvod na prvej doske plošného spoja. Napätie bolo privedené cez prepäťovú ochranu na napäťový delič, kde sa znížila amplitúda meraného napätia na požadovanú veľkosť $U_{požadované}$ (hodnota od špičky k špičke):

$$U_{požadované} = U_{L1} \cdot \frac{R_4}{R_1 + R_4} = 707,1 \text{ V} \cdot \frac{4,7 \text{ M}\Omega}{14,7 \text{ M}\Omega} = 226 \text{ V} \quad (2)$$

Toto napätie sa ďalej priviedlo na napäťový transformátor, kde sa podobne, ako pri meraní prúdu, spracovalo na vhodné napätie pre A/D prevodník v rozsahu 0 V až 5 V.

Kalibrácia sa vykonávala opäť v zdrojovom kóde Arduina, kde sa hodnota z A/D prevodníka (0 až 1 023) vynásobila kalibračným



Obr. 4 Princípová schéma merania napätia

číslo, vďaka ktorému bolo možné získať správnu hodnotu napätia. Táto hodnota sa potom porovnávala s iným (presnejším) zariadením na overenie správnosti. V prípade analyzátora to bol napäťový zdroj ELGAR CW1251.

Treba poznamenať, že v prípade merania napätia a prúdu by vzorkovanie a výpočet mali prebiehať paralelne, t. j. vedľa seba. Analyzátor po vzorkovaní kvalitatívne parametre najprv vypočítal a až následne sa opäť začal proces snímania analógových veličín.

Meranie a výpočet ďalších elektrických veličín

Analogicky, ako bolo uvedené meranie a vyhodnocovanie prúdu a napätia, analyzátor sníma, vypočítava a zobrazuje aj ďalšie dôležité elektrické veličiny, ako sú:

- frekvencia (f),
- činný, jalový a zdanlivý výkon (P , Q , S),
- účinník ($\cos \varphi$).

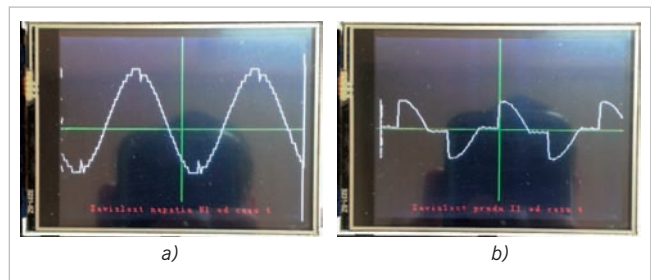
Medzi významné funkcie analyzátoru patrí aj osciloskopická funkcia, t. j. zobrazenie priebehu na displeji (obr. 5).

Stanovenie chyby merania – kalibrácia analyzátoru

Aby sa stanovili chyby merania, bolo potrebné porovnať namerané údaje s presnejším zariadením (s vyššou triedou presnosti) a na základe nameraných údajov nakalibrovať daný analyzátor. Kalibrácia merania prúdu a napätia sa realizovala využitím zariadenia Elgar CW1251, ktoré má triedu presnosti 1 %, ostatné elektrické veličiny sa kalibrovali využitím analyzátoru ENA330.

Postrehy s prácou s navrhnutým analyzátorom

Predložené výsledky merania s navrhnutým analyzátorom kvality elektrickej energie na báze open-source platformy Arduino poskytujú návod na zostrojenie pomerne lacného a relatívne presného meracieho zariadenia. Toto zariadenie možno využívať len ako zariadenie triedy S (prehľadové), a to z dôvodu rýchlosti merania,



Obr. 5 Priebeh napätia (a) a prúdu (b) pri meraní zariadenia s účinníkom $\cos \varphi = 0,6$

zaznamenávania údajov a následného výpočtu údajov. Uvedené zrýchlenie merania a spracovania dát možno docieľiť napríklad využitím platformy Arduino v paralelnom zapojení, t. j. meranie údajov by realizovalo jedno Arduino a spracovanie údajov druhé (alebo iné zariadenie s viacprocesorovou jednotkou, napr. Raspberry Pi).

Literatúra

- [1] STN EN 50160: 2010. Charakteristiky napätia elektrickej energie dodávanej z verejnej elektrickej siete.
- [2] SZATHMÁRY, P.: Kvalita elektrickej energie. Bratislava: ABB Elektro 2003. 118 s. ISBN 80-89057-04-7.
- [3] MEDVEĎ, D. – ŠTASTNÝ, P.: Electric power quality analyzer design using of open-source platform Arduino. In: Elektroenergetika, 2016, roč. 9, č. 2, s. 9 – 12. ISSN 1337-6756.

Ing. Dušan Medveď, PhD.

Technická univerzita v Košiciach
Fakulta elektrotechniky a informatiky
Katedra elektroenergetiky
Mäsiarska 74, 042 01 Košice
E-mail: dusan.medved@tuke.sk

Vývoj, projektovanie a realizácia meracích a riadiacich systémov.

M-Bus
Route

LED Panely

SCADA a
Informačné
Systémy

Bacnet/IP
Prevodníky

Protokoly:
Amit
Saia
C-Bus
M-Bus
Modbus

Apli, s.r.o. • Mlynské nivy 70 • 821 05 Bratislava
Tel.: +421(02)/5341 1758 • E-mail: apli@apli.sk

www.apli.sk

VÝNIMOČNÝ KONCERT SVETOZNÁMYCH HVIEZD POD TAKTOVKOU ROBOTA

Na Prvom medzinárodnom festivale robotiky sa uskutočnil po prvý raz v mladšej histórii robotiky aj výnimočný koncert. Za dirigentským pultom debutoval robot.

Večer 12.9. v Teatro Verdi v talianskej Pise vystúpili pod taktovkou robota YuMi taliansky tenorista Andrea Bocelli, Sopranistka Maria Luigia Borsi a Lucca Philharmonic Orchester. „YuMiho sofistikovaná technológia ma nadchla a odhalila mnoho ciest realizácie umenia a hudby prostredníctvom robota“, hovorí dirigent Andrea Colombini, pod vedením ktorého YuMi „študoval“. Pripraviť robota YuMi z ABB – prvého skutočne spolupracujúceho obojručného robota, na jeho dirigentský debut bola pre neho výzvou. „Výkon robota sa rodil v dvoch krokoch. V prvom sa moje pohyby zachytili

procesom nazvaným „vedenie prostredníctvom programovania“. Ramená robota nasledovali moje pohyby, pričom sa dôraz kladol na detaily. Tieto pohyby sa potom nahrali. V druhom kroku sme pohyby zdokonalili v prostredí softvéru RobotStudio ABB, kde sme sa uistili, že pohyby sú synchronne s hudbou,“ podčiarkuje so zadosťučinením dirigent. „Musím povedať, že finálny výsledok je ohromujúci. Ani som si nemyslel, že gestá dirigenta sa dajú reprodukovať až do najmenších detailov. Ale stalo sa to: YuMi dosahuje vysokú úroveň plynulosti gest, s úžasou jemnosťou dotyku a výrazným nuansovaním. Je to neuveriteľný krok vpred, vzhľadom na rigidnosť gest predchádzajúcich robotov,“ uzatvára Colombini.

www.abb.sk

SEDEM KROKOV AKO OPTIMALIZOVAŤ PALETIZAČNÚ BUNKU S DUÁLNYM UCHOPOVAČOM

Paletizácia je ideálna aplikácia pre duálne uchopovače. Je však dôležité kvantifikovať zlepšenie výkonu nasadením druhého uchopovača, aby bolo jasné, že investícia má zmysel. Tento článok popisuje, ako vypočítať čas, o ktorý sa skráti proces paletizácie pri nasadení duálneho uchopovača.

Prečo je paletizácia perfektnou úlohou pre duálne uchopovače

Väčšina času stráveného počas paletizácie je venovaná presúvaniu. To znamená, že duálny uchopovač môže výrazne skrátiť čas cyklu jednoducho preto, že je schopný držať dva objekty naraz. Je to tiež pomerne jednoduchá aplikácia na programovanie.

Nasledujúcich sedem krokov vedie k optimalizácii paletizácie s nasadením duálneho uchopovača, čo si budeme demonštrovať na reálnom príklade z praxe, v ktorom robot od Universal Robots vkladá diely do pripravenej prepravy.



1. Nastavenie bunky s jedným uchopovačom

Najprv sa paletizačná bunka nastaví v režime jedného uchopovača. Ak je už na robotovi pripevnený duálny uchopovač, nie je potrebné odstrániť druhý manipulátor. Činnosť vkladania sa naprogramuje len pre jeden uchopovač (z technického hľadiska môže hmotnosť druhého uchopovača ovplyvniť výsledný čas, zvyčajne však len zanedbateľne).

2. Zoznam všetkých dôležitých časov v procese

Je potrebné prejsť celý proces paletizácie, najlepšie pred naprogramovaním robota (pokiaľ už nie je naprogramovaný), aby sa ušetril čas. Jednu sekvenciu uchopenia a uloženia na určené miesto je potrebné podrobne rozpísať, aby sa zohľadnili všetky dôležité časy.

Pri našom demonštračnom príklade bude jedna sekvencia vyzeráť nasledovne:

Čakať -> Vybrať -> Presunúť -> Umiestniť -> Presunúť

Dôležité časy sú tu nasledovné:

- T_{pi} – čas vyzdvihnutia pomocou jedného uchopovača
- T_{tt} – čas presunutia medzi miestami vyzdvihnutia a umiestnenia
- T_{pl} – čas umiestnenia pomocou jedného uchopovača
- T_w – čas vyčkávania, pokiaľ sa objekt objaví na mieste vyzdvihnutia (vyskytuje sa v závislosti od aplikácie)

Potom sa sekvencia vyjadrí vo forme matematického zápisu a zjednoduší sa. V našom prípade to bude vyzeráť takto:

$$T_w + T_{pi} + 2T_{tt} + T_{pl}$$



3. Meranie časov

Pomocou stopiek sa zmerajú časy každej fázy v procese. Tie je možné zaznamenať aj pomocou kódu robota, kvôli externému overeniu je však stále dobré merať pomocou stopiek. Čím viackrát robot prejde sekvenciou, tým lepšie. Ak je paleta malá (t.j. naplnenie každej palety trvá menej ako päť minút), treba prejsť celým procesom. Inak je vhodné absolvovať toľko cyklov, koľko sa dá. Po zaznamenaní časov sa vypočítajú priemerné hodnoty jednotlivých časových parametrov.

V našom demonštračnom príklade vyšli nasledovné priemerné hodnoty:

Čas vyzdvihnutia (T_{pi}) = 3,7 sekundy

Čas presunutia (T_{tt}) = 4,6 sekundy

Čas umiestnenia (T_{pl}) = 3,9 sekundy

Čas vyčkávania (T_w) = 6 sekúnd

4. výpočet času cyklu pre jeden uchopovač

Pomocou týchto hodnôt je teraz možné vypočítať celkový čas cyklu. Pred tým je však potrebná ešte jedna hodnota a to je počet položiek na palete N_i . V našom demonštračnom príklade to je 30.

$$N_i = 30$$

Vynásobením vyššie uvedeného matematického zápisu touto hodnotou dostaneme celkový čas cyklu naloženia jednej palety T_i .

Rovnica v našom prípade je nasledovná:

$$T_i = N_i(T_w + T_{pi} + 2T_{tt} + T_{pl})$$

Po dosadení čísiel v našom demonštračnom príklade dostaneme:

$$T_i = 30(6 + 3,7 + 2 \times 4,6 + 3,9) = 684 \text{ s} = 11,4 \text{ min.}$$

Celkový čas cyklu je teda 11,4 minút. Ak sa nasadením duálneho uchopovača tento čas zlepší, môže to byť rentabilná investícia. Ak však dôjde k zníženiu výkonu, nemusí to byť práve najlepší nápad.

5. Zavedenie duálneho uchopovača

Teraz sa nasadí duálny uchopovač. Podobne ako predtým sa nová sekvencia rozpíše. V našom demonštračnom príklade to bude vyzeráť takto:



Čakať -> Vybrať s uchopovačom 1 -> Záměna uchopovačov -> Vybrať s uchopovačom 2 -> Presunúť -> Umiestniť s uchopovačom 1 -> Záměna uchopovačov -> Umiestniť s uchopovačom 2 -> Presunúť

Teraz je potrebné poznať nasledujúci čas:

T_s – čas potrebný na záměnu medzi uchopovačmi

Naša sekvencia môže byť teraz reprezentovaná týmto matematickým zápisom:

$$T_w + 2T_{pi} + 2T_s + 2T_{tt} + 2T_{pl}$$

Opätovne sa zmerajú časy pre každý krok v sekvencii. V našom prípade je priemerný čas potrebný na záměnu medzi uchopovačmi:

$$T_s = 1,4 \text{ sekundy}$$

6. Výpočet skrátenia času

Teraz môžeme vypočítať nový celkový čas cyklu. Namiesto vynásobenia s N_i (počet položiek v prepravke) použijeme len polovičnú hodnotu $N_i/2$, pretože robot drží súčasne dva objekty.

V našom demonstračnom príklade je rovnica výpočtu celkového času cyklu nasledovná:

$$T_t = (N/2) (T_w + 2T_{pi} + 2T_s + 2T_{tt} + 2T_{pl})$$

Po dosadení príslušných hodnôt dostaneme:

$$T_t = (30/2)(6 + 2 \times 3,7 + 2 \times 1,4 + 2 \times 4,6 + 2 \times 3,9) = 498 \text{ s} = 8,3 \text{ min.}$$

Z toho vyplýva nasledujúce percentuálne skrátenie času:

$$\% = (T_{t \text{ jeden uchopovač}} - T_{t \text{ duálny uchopovač}}) / T_{t \text{ jeden uchopovač}}$$

$$\% = (684 - 498) / 684 = 27,19\%$$

Znamená to úsporu času 3,1 minúty na jednu prepravku, čo je ekvivalentné kompletnému naplneniu každej štvrtej prepravky.

7. Ďalšia optimalizácia

Skrátenie času o 27 % je pôsobivé. Existuje však ešte nejaký spôsob, ako dosiahnuť pri paletizácii ešte vyššiu časovú úsporu? Jednou z možností je umiestňovať diely do prepravky z oboch uchopovačov naraz. Uvidíme, ako predpoklad ovplyvní celkový cyklový čas.

Po odstránení jedného T_s a jedného T_{pi} vyzerá rovnica nasledovne:

$$T_t = (N/2) (T_w + 2T_{pi} + T_s + 2T_{tt} + T_{pl})$$

Po dosadení hodnôt:

$$T_t = (30/2)(6 + 2 \times 3,7 + 1,4 + 2 \times 4,6 + 3,9) = 418,5 \text{ s} = 6,98 \text{ min.}$$

Znamená to ďalšiu úsporu času 1,3 minúty na jednu prepravku a skrátenie času o ďalších 16 %. Paletizácia s duálnym uchopovačom je tak o 39 % rýchlejšia ako v režime s jedným uchopovačom.

Vždy je dobré hľadať možnosti skrátenia vykonávania úlohy. V konečnom dôsledku to môže viesť k značnému celkovému zlepšeniu procesu.

<http://blog.robotiq.com>

|atp|journal | Robotika

PRESNÉ ROZPOZNÁVANIE OBJEKTOV VO FORMÁTE M8_MINI

K výhodám optoelektronických snímačov Balluff radu Mini patria malé konštrukčné tvary, nízka hmotnosť a vysoká presnosť spínania. Týmto vlastnosťami sa môže pochváliť aj najnovší valcový snímač Mini s potlačením pozadia a prídavným rozhraním IO-Link. Odolný snímač s telom z ušľachtilej ocele a krytím IP 67 ma svetlý svetelný bod, aby sa dal presne a jednoducho zamieriť. Vďaka zabudovanému potenciometru môžete nastaviť snímaciu vzdialenosť 7 až 30 mm priamo na snímači. Potlačenie pozadia umožňuje spoľahlivú identifikáciu silno aj slabo reflexných objektov a to v rovnakej kvalite. Funguje to aj pri malých objektoch a v stiesnených priestoroch, pretože snímač má dĺžku len 40 mm. Vďaka rozhraniu IO-Link je jeho inštalácia veľmi ľahká. Už nie je potrebný potenciometer. To zaručuje flexibilnú montáž, ktorú môžete optimálne prispôbiť konštrukcii stroja. Vďaka inteligentnému rozhraniu možno parametrizovať hysterezu, režim spínania a snímaný dosah pohodlne cez ovládací panel. Vďaka tomu je možná rýchla zmena nastavení počas prevádzky. Tým ušetríte čas a minimalizujete potenciál chyby.



www.balluff.sk



NES Nová Dubnica s.r.o.

AUTOMATIZÁCIA

Elektroprojekcia

Programovanie PLC

Vizualizácia HMI

Návrh a výroba rozvádzačov



Solution Partner

Automation 

NES Nová Dubnica s.r.o.

M. Gorkého 820/27, 018 51 Nová Dubnica

Tel.: +421 42 4401 211, -220

info@nes.sk

www.nes.sk

APLIKÁCIE VZDIALENE OVLÁDANEJ ROBOTIKY V INTELIGENTNOM PRIESTORE (2)

Kým koncept internetu vecí (IoT) preniká do priemyslu aj do našich každodenných životov, využitie z neho vznikajúcich technológií a možností sa stáva čoraz výhodnejšie. V tomto článku sa venujeme možnosti kombinácie dát a služieb IoT so vzdialene ovládanou robotikou použitím konceptu inteligentného priestoru (IS). Okrem toho poskytneme prehľad požiadaviek na infraštruktúru a opíšeme náš vlastný návrh IS spolu s možnými aplikáciami takéhoto prístupu.

Potenciálne aplikácie vzdialene ovládanej robotiky v inteligentnom priestore

Jednou z výhod implementácie IS je zníženie množstva snímačov, ktoré musí robot so sebou niesť. Vnútri IS je robot schopný využívať dáta zo snímačov v prostredí alebo z iného blízkeho robota. Ak má byť snímač umiestnený na robote, jeho použitie môže byť ďalej rozšírené, aby poskytovalo nepretržité aktualizovanie údajov o prostredí. Využitím existujúcej infraštruktúry sa šetria aj náklady a pracovný čas. Keďže naša sieť má stabilnú infraštruktúru založenú na viacerých Wi-Fi routeroch pripojených na lokálnu sieť LAN a internet, je naša celková infraštruktúra pripravená na implementáciu programov a algoritmov. Táto sieť môže byť použitá na spoločné využívanie informácií medzi našimi zariadeniami a tiež ako zdroj informácií všeobecne o snímanom prostredí, využiteľných aj externými používateľmi a aplikáciami.

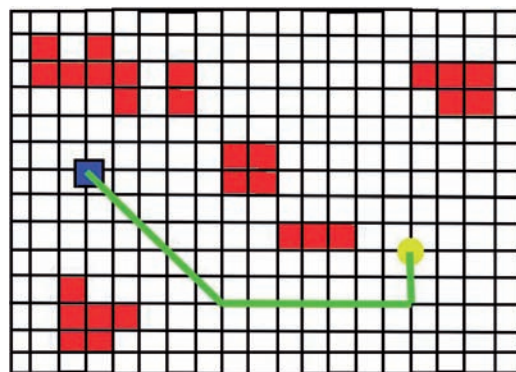
Naším konečným cieľom je preskúmať možnosti zlepšenia lokalizácie používateľov a robotov v IS a pomôcť robotom navigovať v našich laboratórnych priestoroch, pričom sa snažíme dosiahnuť lokalizačnú presnosť s chybou menšou ako 1 meter. Aby sme si uľahčili budúce experimenty, snažíme sa urobiť náš IS univerzálnym pre všetky naše súčasné roboty aj pre prípadné budúce roboty. Toto tiež vedie k zjednoteniu použitých softvérových prostriedkov, napríklad použitím softvérovej medzivrstvy (middleware) ROS (Robot Operating System) v našich robotoch [16].

Na základe uvedených požiadaviek a cieľov budeme mať jeden server pripojený k lokálnej sieti, ktorý bude zbierať dáta z robotov a snímačov. Server bude uchovávať a aktualizovať mapu prostredia a bude tiež poskytovať údaje o polohe na základe požiadaviek robotov. Komunikácia typu robot – server bude prebiehať cez lokálnu sieť prostredníctvom protokolu TCP/IP s preddefinovanou štruktúrou správ.

Momentálne pracujeme na implementácii lokalizačných algoritmov založených na Wi-Fi a Bluetooth trilaterácii. Roboty budú musieť z tohto dôvodu posielať hodnoty RSSI (indikácia intenzity prijímaného signálu) na server v blízkosti prístupových bodov.

Senzory typu Kinect nám ďalej umožňujú používať algoritmy TLD (Tracking Learning Detection) a určiť polohu robota na mape (modrá farba na obr. 4). TLD je rámec (framework) určený na dlhodobé sledovanie neznámeho objektu vo video obraze. Komponenty tohto rámca sú charakterizované takto:

1. Tracker odhaduje pohyb objektu medzi po sebe idúcimi snímkami za predpokladu, že pohyb medzi snímkami je dostatočne pomalý a objekt je viditeľný. Tento komponent však pravdepodobne zlyhá a už sa nezotaví, ak sa objekt presunie mimo zorného poľa kamery.
2. Detektor považuje každú snímku za nezávislú a vykonáva úplné skenovanie obrazu na lokalizáciu všetkých objektov, ktoré boli pozorované a naučené v minulosti [17].



Obr. 4 Navigácia robota v IS

Použitím hĺbkového a farebného obrazu možno identifikovať prekážky a ich polohu v oblasti pokrytej IS odfiltrovaním podľa farby a vzdialenosti od podlahy (červená farba na obr. 4). Po vykonaní týchto krokov môžeme určiť cestu (zelená farba na obr. 4), po ktorej sa robot môže dostať do určeného cieľa (žltá farba na obr. 4).

Na základe spomínaných schopností navrhovaného IS môžeme zhrnúť nasledujúce skupiny úloh, ktoré možno riešiť:

1. Prediktívne vyhýbanie sa prekážkam (vrátane vyhýbania sa davu), navigácia a plánovanie ciest v súvislosti so zložitejšími úlohami, ako je sprevádzanie osoby.
2. Úlohy tzv. kooperatívnej robotiky, ktorá ponúka možnosť spolupráce robotov s rôznymi vlastnosťami a schopnosťami a tiež úzko súvisí s problematikou multiagentových systémov.
3. Pripojenie robotov s konceptom takzvanej inteligentnej budovy, t. j. robot, ktorý ponúka služby pomocnej pracovnej sily pri riadení činností v budove.
4. Interakcia človek – robot – prostredie, ktorá umožňuje komunikáciu a ponúka tieto služby priamo človeku v závislosti od jeho potrieb a stavu (napríklad možnosť zohľadňovať emocionálne stavy a zdravotné podmienky daného človeka).

Záver

V tomto článku sme opísali návrh štruktúry IS obsahujúceho IP kamery a senzory typu Kinect pripojené k mini PC. V súčasnosti pracujeme na spracúvaní dát zo senzorov na mini PC, ich prenose na dátový server a použití teleprezenčných zariadení v laboratóriu na zobrazovanie dát zo senzorov. Ďalej sme testovali lokalizáciu založenú na hodnotách Wi-Fi RSSI. Avšak z dôvodu interferencie v prostredí sme zatiaľ nedosiahli požadovanú presnosť. Tiež sme začali s implementáciou iBeacons a sme v procese budovania

lokalizačnej infraštruktúry Bluetooth, ktorá zlepší presnosť Wi-Fi lokalizácie.

V blízkej budúcnosti bude naša práca zameraná na lokalizáciu pomocou hodnôt RSSI z Wi-Fi alebo Bluetooth, ako aj z obrazov z kamier. Medzi ďalšími úlohami bude figurovať aj vytvorenie univerzálneho servera na spracovanie údajov a posielanie spracovaných dát alebo mapy prostredia na cloud.

Podakovanie

Táto práca vznikla v rámci realizácie projektu Centrum informačných a komunikačných technológií pre znalostné systémy (kód ITMS projektu: 26220120020) na základe podpory operačného programu Výskum a vývoj financovaného z Európskeho fondu regionálneho rozvoja.

Literatúra

- [1] Johanyak, Z. C.: Real-World Software Projects as Tools for the Improvement of Student Motivation and University-Industry Collaboration. In: International Conference on Industrial Engineering, Management Science and Applications (ICIMSA), 2016, pp. 1 – 4.
- [2] Atzori, L. et al.: The Internet of Things: A survey. In: Computer networks, 2010, Vol. 54, No. 15, pp. 2 787 – 2 805.
- [3] Wortmann, F. – Flüchter, K.: Internet of Things. In: Business & Information Systems Engineering, 2015, Vol. 57, No. 3, pp. 221 – 224.
- [4] Lee, J.-H. – Hashimoto, H.: Intelligent Space - Its concept and contents. In: Advanced Robotics Journal, 2002, Vol. 16, No. 4.
- [5] Balara, D. – Timko, J. – Žilková, J.: Application of neural network model for parameters identification of non-linear dynamic system. In: Neural network world, 2013, Vol. 23, No. 2, pp. 103 – 116.
- [6] Hvizdoš, J. – Vaščák, J. – Březina, A.: Object Identification and Localization by Smart Floors. In: IEEE 19th International Conference on Intelligent Engineering Systems (INES), 2015, pp. 113 – 117.
- [7] Vaščák, J. – Hvizdoš, J. – Puheim, M.: Agent-Based Cloud Computing Systems for Traffic Management. In: International Conference on Intelligent Networking and Collaborative Systems (INCoS), Ostrava, 2016, pp. 73 – 79.
- [8] Morioka, K. – Lee, J. H. – Hashimoto, H.: Human Centered Robotics in Intelligent Space. In: IEEE International Conference on Robotics & Automation (ICRA'M), 2002, pp. 2 010 – 2 015.
- [9] The 4 stages of an IoT architecture. [online]. Dostupné na: <http://techbeacon.com/4-stages-iot-architecture>.

[10] Khoshelham, K. – Zlatanova, S.: Sensors for Indoor Mapping and Navigation. In: Sensors, 2016, Vol. 16.

[11] Andonovski, G. – Music, G. – Blazic, S. – Skrjanc, I.: On-line Evolving Cloud-based Model Identification for Production. In: 4th IFAC Conference on Intelligent Control and Automation Sciences (ICONS). IFAC Papersonline, 2016, Vol. 49, No. 5, pp. 79 – 84.

[12] Bonomi, F. – Milito, R. A. – Zhu, J. – Addepalli, S.: Fog computing and its role in the internet of things. In: Proceedings of the first edition of the MCC workshop on Mobile cloud computing (MCC@SIGCOMM), Helsinki, Finland, 2012, pp. 13 – 16.

[13] Hézsely, V.: Inštalácia kamier, Kinect senzorov a PC pre TU FEI KKUI – LUI. Unpublished technical manual, 2016.

[14] Datasheet Vivotek PD8136. [online]. Dotupné na: http://download.vivotek.com/downloadfile/downloads/datasheets/pd8136datasheet_en.pdf.

[15] Newman, N.: Apple iBeacon technology briefing. In: Journal of Direct, Data and Digital Marketing Practice, 2014, Vol. 15, No. 3, pp. 222 – 225.

[16] Voisan, E. I. – Paulis, B. – Precup, R. E. – Dragan, F.: ROS-Based Robot Navigation and Human Interaction in Indoor Environment. In: IEEE 10th Jubilee International Symposium on Applied Computational Intelligence and Informatics (SACI), 2015, pp. 31 – 36.

[17] Kalal, Z. – Mikolajczyk, K. – Matas, J.: Tracking-learning-detection. In: IEEE transactions on pattern analysis and machine intelligence, 34(7), 2012, pp. 1 409 – 1 422.

Michal Puheim

michal.puheim@tuke.sk

Jakub Hvizdoš

jakub.hvizdos@tuke.sk

Martina Szabóová

martina.tarhanicova@tuke.sk

Ján Vaščák

jan.vascak@tuke.sk

Technická univerzita v Košiciach
Katedra kybernetiky a umelej inteligencie

SOFTVÉR OBO CONSTRUCT – PROJEKČNÁ APLIKÁCIA PRE RÔZNE OBLASTI ELEKTROINŠTALÁCIÍ

V podobe softvéru OBO Construct predstavuje spoločnosť OBO Bettermann projekčnú aplikáciu pre rôzne oblasti elektroinštalácií:

- káblové nosné systémy,
- systémy prepäťovej ochrany,
- systémy protipožiarnej ochrany,
- podlahové systémy.

S OBO Construct môžete projektovať v súlade s konkrétnymi požiadavkami projektu. Aplikácie Vás na mnohých miestach krok za krokom privedú až k vhodnému výrobku. Jednotlivé moduly sa riadia technickými predpismi a normami, čo je dôležité najmä pri projektovaní systému protipožiarnej a prepäťovej ochrany. Aplikácie sú dostupné zdarma pre rôzne platformy:

- aplikácie pre mobilné zariadenia,
- aplikácie online v prehliadači,
- samostatné aplikácie pre Windows.

OBO CONSTRUCT



OBO Construct pre jednotlivé systémy OBO Bettermann môžete bezplatne používať online, prípadne si ho stiahnuť na našej webovej stránke.

www.obo.sk

NEZÁVISLÁ ENERGETICKÁ SIŤ AKO MÍLNÍK V PROJEKTE ZÁSOBOVANIA ENERGIU

Po prvýkrát v histórii sa uskutočnilo oddelenie malej časti nízkonapäťovej rozvodnej sústavy od hlavnej energetickej rozvodnej siete. V nemeckej regióne Allgäu v obci Wildpoldsried sa podarilo zabezpečiť neprerušovanú a stabilnú prevádzku ostrovnej siete. Obyvateľstvo si väčšinu svojich energetických potrieb dokáže pokryť z obnoviteľných zdrojov energie a počas roku vyprodukuje sedemkrát viac elektrickej energie, ako dokáže spotrebovať. Do projektu sa okrem spoločnosti Siemens zapojil aj vyšší územný celok Allgäuer, IDKOM Networks GmbH, RWTH Aachen a Univerzita aplikovaných vied v Kemptene. Cieľom projektu s označením IREN2 bola technická a ekonomická optimalizácia energetického systému s distribuovanou výrobou elektrickej energie. Mikrosiete sú nezávislé a zabezpečujú dodávky pre regióny, ktoré nie sú prepojené s hlavnou rozvodnou sieťou a ktoré si tak vyžadujú špeciálne požiadavky na riadenie prevádzky.

Spoločnosť Siemens so svojimi projektovými partnermi implementovala regionálnu, sebestačnú a inteligentnú energetickú distribučnú sieť – tzv. mikrosieť. Ako narastá podiel energetických jednotiek, vyrábajúcich energiu z obnoviteľných zdrojov a rozmiestnených na rozľahlom území, ako sú napr. fotovoltaické systémy či bioplynové stanice v celkovom energetickom mixe, predstavujú lokálne ostrovné siete veľký prísľub do budúcnosti z hľadiska zabezpečenia vysokého stupňa spoľahlivej dodávky elektrickej energie. Tieto mikrosiete možno ale využiť aj v prípade výpadkov hlavnej rozvodnej siete spôsobenej búrkami, záplavami či totálnym výpadkom (blackout). Obec Wildpoldsried slúži ako model transformácie dodávky elektrickej energie podporovanej výrospotmi (prosumers), t. j. VÝRObcami (producer) a SPOTrebitelmi (consumer) elektrickej energie. Odborníci zo spoločnosti Siemens v spolupráci s partnermi z oblasti vedy a priemyslu úspešne preukázali, že lokálne elektrické siete dokážu fungovať izolovane. Dôkaz schopnosti nízkonapäťovej



mikrosiete zabezpečiť spoľahlivú dodávku energie sa uskutočnil v štyroch krokoch. Odborníci najprv zámerne iniciovali výpadok prúdu. Obnovenie dodávky elektrickej energie sa následne v rámci postihnutého miesta uskutočnilo lokálne ako ostrovná sieť. Jej prevádzka po odpojení od hlavnej rozvodnej siete prebiehala hladko. V ďalšom kroku partneri rozsynchronizovali ostrovnú sieť od verejnej rozvodnej siete bez akéhokoľvek výpadku, takže celkom 32 pripojených miest, medzi ktorými bolo aj niekoľko ulíc vrátane škôl, škôlok, priemyselných budov a mnohých obytných domov, nezaznamenali žiadny negatívny dopad z tejto udalosti. Nakoniec odborníci predviedli, ako možno konkrétnu časť siete zapnúť do prevádzky v režime ostrovnej siete a rozsynchronizovať od verejnej siete „stlačením tlačidla“ a to bez akéhokoľvek výpadku dodávky energie.

www.siemens.com



CEE Automotive Supply Chain 2017

konferencia/výstava/b2b/networking

14. - 15. NOVEMBER 2017 | HOLIDAY INN • ŽILINA

NAJVÄČŠIE STRETNUTIE DODÁVATEĽOV DO AUTOMOTIVE NA SLOVENSKU

stretnite **nákupcov** automobiliek **Jaguar Land Rover | KIA | PSA Groupe | Volkswagen**

www.casc.sk





TOVÁRNE BUDÚCNOSTI (8)

Ako by mali vyzeraf továrne budúcnosti? Aké technológie budú kľúčové pre výrobné podniky a čo by mali priniesť? Na tieto aj mnohé ďalšie otázky dáva odpoveď Európska komisia, ktorá v spolupráci s EFFRA (European Factories of the Future Research Association) vydala vyše stotridsaťstranový prehľad očakávaných zmien, ktoré výrobný sektor čaká v nasledujúcich rokoch. V tomto seriáli sa pozrieme na to najdôležitejšie z uvedeného dokumentu a predstavíme aj niektoré projekty, ktoré sa už stali realitou.

Odolná výroba pracujúca s mikro- a nanotechnológiami

Aby bolo možné úspešne a bezpečne zaviesť výrobné procesy alebo produkty využívajúce mikro- a nanotechnológie na trh, budú potrebné riadiace systémy na prísne strázenie kvality. Tieto systémy budú musieť mať schopnosť analyzovať alebo merať trojrozmerné s vysokým rozlíšením a absolútnou presnosťou a to všetko na veľkých plochách alebo v rámci zložitých komponentov, v prostredí s menej kontrolovanou teplotou a kompatibilitou a s priemyselnými štandardmi týkajúcimi sa rýchlosti a výkonu. Bude treba zvážiť aj aspekty týkajúce sa opracovávania a výroby na úrovni nano rozmerov, ako aj vplyv na výrobné zariadenia a pracovníkov. Potrebný bude systémový prístup zabezpečujúci konzistenciu a opakovateľnosť procesov, ktoré bude možné vykonávať v stanovených hraniciach z hľadiska mikro- a nanovýroby, monitorovania a riadenia výkonu strojov, manipulácie s komponentmi a ich prepravy, ako aj z hľadiska presnosti komponentov.

Tam, kde to bude potrebné, mali by byť merania a ukazovatele na úrovni nanometrov spätne vyhľadateľné v medzinárodne uznávaných jednotkách merania (napr. dĺžka, uhol, hmotnosť a sila). To však bude vyžadovať spoločne schválené metódy merania, kalibrované vedecké meracie nástroje aj kvalifikované etalóny a ich presnú výrobu. V niektorých oblastiach bude potrebné dopracovať aj základné názvoslovie a terminológiu. Dosledovateľný reťazec pre požadované merania na úrovni nanometrov bol zatiaľ vytvorený len pre niekoľko špeciálnych prípadov.

Vzájomne prepojené výrobné procesy

Vzájomné prepojenie nekonvenčných technológií (napr. laser, vodný lúč, elektroerozívne stroje, ultrazvuk či tlač) pri vývoji nových multifunkčných výrobných procesov (vrátane koncepcie ďalších procesov, ako sú kontrola, tepelné spracovanie, odľahčenie, obrábanie a spájanie) prinesie skrátenie výrobného času a uvedenia produktu na trh a zvýši kvalitu obrobku. Rovnako dôležitá je aj vyššia účinnosť výroby pri súčasnej minimalizácii spotreby vstupných materiálov a energií. Prístupy vzájomného prepojenia výrobných procesov sa už dnes vo veľkej miere uplatňujú napr. v oblasti polymérov, kompozitných a viacvrstvových materiálov či materiálov na báze kovov. Nevyhnutné bude v tejto oblasti vyvinúť aj vhodné mechatronické prístupy.

Výroba vysokovýkonných flexibilných štruktúr

Polyméry, elastoméry a pokročilé textilie predstavujú veľký prínos z hľadiska výhod európskeho výrobného priemyslu. Aby bolo možné naplno využiť potenciál týchto materiálov, ktoré sa čoraz častejšie používajú v takých oblastiach, ako sú doprava, stavebníctvo, ochrana, zdravotnícke zariadenia, flexibilná elektronika a pod., bude potrebné vytvoriť nové výrobné postupy a technológie. Ide o účinnú výrobu 3D štruktúr, viacvrstvových a hybridných materiálov, spoločnú

realizáciu zložitých tvarov, automatizované spájanie a širokú škálu povrchových úprav a techník na nanášanie funkčných povlakov. Bolo by potrebné preskúmať aj kombinované prínosy procesov, ako je plazma, ktoré môžu zlepšiť spomínanú funkcionálnosť pri súčasnej úspore energií. Do úvahy prichádzajú aj ďalšie flexibilné štruktúry, ktoré predstavujú potenciál pre európsky priemysel, ako napr. potraviny.

Podoblast 1.3 – biznis modely a stratégie pre prelomové výrobné procesy

Riadenie životného cyklu pokročilých materiálov

Moderné high-tech produkty, využívané v elektronike, zdravotníctve či energetike, sa vyrábajú z kritických materiálov, ktoré možno v súčasnosti len ťažko recyklovať a znovu použiť, pričom v blízkej budúcnosti môže spôsobiť nemalé problémy ich skládkovanie. Takéto materiály zahŕňajú pokročilé a zriedkavé nerastné kovy, kompozity (dlhé a krátke vlákna), nano- a biomateriály, ako aj konvenčné materiály, ktoré dnes nie sú určené na recykláciu. Tento scenár, ktorý nezohľadňuje trvalo udržateľný prístup, zameriava pozornosť na systematické riešenia z hľadiska návrhu, výroby, monitorovania, udržiavania, znovu použitia, znovu výroby a recyklácie týchto materiálov spôsobom zavedeným pri tradičných materiáloch a produktoch. Takéto nové systematické prístupy by mohli ťažiť zo zabudovania inteligencie a modularity do produktov, ktorá by vytvárala inteligenciu starnutia elektronických produktov a pomohla dosiahnuť ich jednoduchšiu demontáž a znovu použitie. Navyše nové technológie a automatizačné riešenia by bolo možné vyvíjať s cieľom ich efektívnej separácie (napr. nové upevňovacie systémy) a obnovy týchto materiálov. Takto by bolo možné vyriešiť napr. separáciu a recykláciu živíc a vlákien z kompozitov. Ďalším príkladom sú aditívne laserové procesy, ktoré by bolo možné využiť na rekonštrukciu poškodených častí namiesto ich likvidovania. Bude potrebné vyvinúť a vyhodnotiť nové biznis modely, ktoré v konečnom dôsledku berú do úvahy rôzne možnosti ukončenia životnosti materiálov a vytvárajú uzavretý kruh ekonomicky príťažlivejším spôsobom.

V nasledujúcej časti budeme pokračovať opisom ďalších podoblastí, ako je napr. nový prístup v dodávateľských reťazcoch pre inovatívne produkty, nové modely na zavedenie prelomových procesov či procesné postupy na úrovni fotónov.

Literatúra

[1] Factories of the Future. Multi-annual roadmap for the contractual PPP under Horizon 2020. European Commission 2013.

Pokračovanie v budúcom čísle.

-tog-

INTELIGENTNÉ TOVÁRNE: ZVLÁDNUTIE ZLOŽITOSTI VĎAKA FLEXIBILNOSTI (1)

Internet vecí (IoT) prináša revolučné zmeny aj do priemyslu. Inteligentné továrne, ktoré internet vecí využíva v rámci aplikácií priemyselného internetu vecí (IIoT) alebo Priemyslu 4.0, sú už dnes realitou.

Vo výrobnom závode spoločnosti Siemens v nemeckom Ambergu, ktorý sa rozprestiera na rozlohu viac ako 10 000 m², koordinujú inteligentné stroje výrobu a globálnu distribúciu riadiacich zariadení Simatic. Zákaznícky orientovaný výrobný proces postavený na zákazníckych objednávkach tak zahŕňa 1,6 miliardy komponentov, z ktorých sa ročne vyrobí 50 000 rôznych variácií produktov, na ktorých výrobu Siemens využíva 10 000 materiálov od 250 dodávateľov a z ktorých vo finále vyrobí 950 rôznych produktov. Doslova nekonečný počet premenných a neuveriteľne zložitý dodávateľský reťazec ďaleko presahuje možnosti tradičnej továrne. Bohaté pole snímačov ako súčasť internetu vecí, odolné siete a mohutný výpočtový výkon sú v takomto prostredí základom úspechu.

Rovnako pristupujú k štvrtej priemyselnej revolúcii a stratégii Priemysel 4.0 aj ďalší pokročilí výrobcovia, a to nielen z hľadiska implementácie v rámci existujúcich technológií a prevádzok, ale aj z hľadiska investovania do technológií budúcnosti. Napríklad automobilka Audi verí, že výzvy, ktoré prichádzajú, budú vyžadovať zásadné vylepšenia v oblasti sprehľadnenia, riadenia a flexibility procesov, ktoré môže zabezpečiť jedine IIoT. Z pohľadu Audi sa jednou z najväčších výziev javí flexibilná výroba zákaznícky upravených vozidiel. Takmer každé auto je objednávané s nejakým typom prispôbenia danému zákazníkovi – od farby plastových častí kapoty až po kolesá z ľahkých zliatin v špeciálnych veľkostiach. A takéto požiadavky neustále narastajú. Navyše tlak na rôznorodosť verzií vozidiel vzniká aj tvorbou novej legislatívy. Tak ako rastie množstvo variácií a derivátov, stávajú sa aj sekvenčné procesy, ktoré zabezpečujú zvládnutie týchto požiadaviek, čoraz zložitejšie. Odpoveďou Audi na tento vývoj je výstavba výrobného závodu, ktorý sa vzďaľuje tradičnému konceptu montážnej linky a smeruje k modulárnej montáži. Tú budú zabezpečovať malé oddelené pracovné stanice, ktoré umožňujú vykonávať z časového aj priestorového hľadiska prispôsobiteľné pracovné postupy. Autonómne navigovaný dopravný systém presúva časti auta a diely medzi jednotlivými pracovnými stanicami pomocou veľmi presného riadenia centrálného počítača, ktorý má dohľad nad hladkým priebehom pracovných procesov. V rámci pracovných staníc sú umiestnené rôzne typy robotov vykonávajúcich rôzne úlohy. Od tých, ktoré skrutkujú diely zo spodku auta, až po spolupracujúce roboty, ktoré zdvíhajú expanzné nádrže

chladiacej kvapaliny a odovzdávajú ich montážnym pracovníkom – bez ochranných bariér, v správnom čase a v ergonomicky optimálnej pozícii. V iných aplikáciách, ako je napr. manipulácia s nárazníkmi, sa priemyselné roboty používajú z dôvodu úspory miesta, pričom súčasne dokážu zlepšiť opakovateľnosť, skrátiť čas cyklu a byť v trvalej prevádzke.

Vývoj a úspech takéhoto nového modelu flexibilnej výroby z časti závisí aj od odolnej siete pokrývajúcej výrobnú prevádzku a súvisiace plochy a činnosti, ako aj od pokročilých výpočtových kapacít. Avšak technológie zabudované v robotoch a autonómnych dopravných prostriedkoch sú tiež dôležité. Poďme sa teda pozrieť na výzvy, ktoré sú spojené s týmto typom zariadení, a na technológie, ktoré by mohli tieto výzvy vyriešiť.

Autonómne dopravné vozíky (AGV) a roboty

Spomenutý autonómny dopravný systém využíva autonómne navigované vozidlá (AGV). Jeden typ týchto vozíkov je riadený počítačom, iné typy sa autonómne pohybujú po definovaných trasách. Vo výrobnom závode spoločnosti Audi boli drôtové a páskové riešenia nahradené laserovými skenermi, ktoré pomáhajú pri orientácii a detekcii okolitého prostredia s cieľom vyhnúť sa zrážkam. Ďalšie skenery rozpoznávajú objekty viššie zo stropu.

Roboty ako ďalší kľúčový prvok inteligentnej továrne sa delia do troch hlavných kategórií. Tie s najdlhšou tradíciou využitia v automobilovom priemysle sú klasické priemyselné roboty. Ide o zariadenia s pevnou pozíciou, ktoré sa používajú na úlohy, ako je zváranie, lakovanie, uchopovanie a kladenie, montáž či nakladanie objektov na palety alebo do prepraviek. Riadiace signály prichádzajú z riadiaceho rozvádzača umiestneného hneď vedľa robota. Priemyselné roboty sú navrhnuté na rýchle a presné vykonávanie úloh bez priamej interakcie s človekom. Nie sú stavané na to, aby sa v ich pracovnom priestore nachádzal človek, nakoľko nemajú žiadne snímače, ktoré by jeho prítomnosť detegovali. Naopak pracujú v ochranných klietkach, sú chránené svetelnými záclonami alebo skupinou nášlapných rohoží, pričom sa okamžite zastavia, ak sa jeden z týchto bezpečnostných prvkov aktivuje.

Spolupracujúce roboty sú druhou skupinou robotov, pričom umožňujú oveľa komplexnejšiu interakciu s človekom. Spolupracujúci robot môže napr. držať nejaký objekt, ktorý pracovník práve kontroluje alebo robí nejakú jeho konečnú úpravu. Robot následne umiestni tento objekt na miesto, z ktorého si ho zoberie iný robot a premiestni pred ďalšieho pracovníka. Takáto úzka spolupráca však vyžaduje, aby bol robot vybavený zvýšenou schopnosťou snímania okolitého prostredia a zálohovaním pre prípad rýchlej detekcie a predchádzania možným kolíziám. Ak snímač pripojený k riadiacej jednotke deteguje kolíziu medzi ramenom robota a človekom alebo iným objektom, riadiaca jednotka robot okamžite deaktivuje. Ak sa niektorý snímač alebo súvisiaca elektronika pokazí, robot sa opäť vypne. Spolupracujúce roboty možno pevne umiestniť na jedno miesto alebo ich namontovať na vozík.

Logistické roboty sú mobilné jednotky zvyčajne prevádzkované v prostredí s výskytom ľudí, napr. vyzdvihnutie tovaru a jeho presun



Modulárna montáž v novom výrobnom závode Audi (Foto: Audi AG)



Autonómne vozidlo OTTO 1500 na prepravu ťažkého materiálu v skladoch, distribučných centrách a továrňach (Foto: Wikipedia)

na baliacu stanicu. Tieto roboty potrebujú množstvo snímačov na lokalizáciu, mapovanie prostredia a predchádzanie zrážkam, a to obzvlášť s ľuďmi. Technológie, ktoré možno v tomto prípade použiť na snímanie, sú ultrazvuk, infračervené svetlo alebo laserová technológia LIDAR.

Akčné členy a prediktívna údržba

Autonómne vozidlá a roboty sú vybavené elektrickými motormi a inými akčnými členmi, ktoré sa bez správnej údržby pokazia. Zbieraním informácií zo snímačov pripojených k motoru a analýzou údajov, ktoré poskytujú, možno problém odhaliť a vykonať opravu ešte pred vznikom poruchy a odstavením zariadenia.

Podľa spoločnosti Texas Instruments obsahuje monitorovacia sieť snímačov určená na výkon prediktívnej údržby vzdialené monitorovanie, zber a prenos údajov, celopodnikovú komunikáciu v reálnom čase, distribuovanú inteligenciu riadenia, ako aj prístup k výkonným výpočtom a nástrojom na analýzu. Tieto komponenty fungujúce spoločne monitorujú elektromechanické systémy, ako sú motory, dopravné systémy a roboty, ako aj prevádzkové meracie prístroje a akčné členy, pričom generujú varovania o blížiacej sa poruche, ktorá by mohla zastaviť výrobu. V tradičných systémoch preventívnej údržby možno zaznamenávať históriu chýb konkrétneho prvku, aby mohol byť pravdepodobný čas jeho zlyhania predpovedaný primerane presne. Prvok možno následne vymeniť ešte pred očakávanou poruchou, aby sa minimalizovala akákoľvek možnosť nákladného zlyhania. Následkom je, že prvky sú odstránené pred využitím ich celej životnosti, pričom intervaly údržby sú kratšie; zlepšenie v tejto oblasti je možné len vtedy, ak budú dostupné tie správne informácie.

Prediktívna údržba je práve o poskytovaní takýchto informácií, ktoré sa zbierajú zo snímačov nainštalovaných na motoroch alebo iných akčných členoch. Elektromechanické prvky tak môžu pracovať oveľa bližšie ku koncu svojej skutočnej životnosti, pretože tie správne snímače odhalia príznaky blížiacej sa poruchy a umožnia okamžitú reakciu. Medzi snímané parametre, z ktorých možno detegovať stav zariadení, patria napätie, prúd, teplota, vibrácie či zvuk. Viac údajov znamená lepšie rozhodnutia. Algoritmy údržby sa neustále zlepšujú, či už analytickými metódami, alebo automaticky prostredníctvom strojového učenia. Zozbierané informácie možno poslať späť výrobcovi, čo povedie k odolnejším a spoľahlivejším prvkom, ako aj okamžitej redukcii zlyhaní a predĺženiu ich prevádzkovej životnosti.

V ďalšom pokračovaní seriálu sa budeme zaoberať prvkami prediktívnej údržby, úlohou snímačov z hľadiska presnej, rýchlej a bezpečnej výroby a uvedieme aj príklady konkrétnych elektronických zariadení, ktoré možno využiť v rámci priemyselného internetu vecí.

Zdroj: Smart Factories: Handling complexity with flexibility. Farnell element 14. [online]. Citované 4. 9. 2017. Dostupné na: <http://uk.farnell.com/smart-factories-handling-complexity-with-flexibility>.

SIEŤ PRE INTERNET VECÍ SIGFOX UŽ AJ PRE SLOVENSKÝ PRIEMYSEL

Spoločnosti Sigfox a Bosch prednedávnom oznámili vytvorenie nového produktu, ktorý značne uľahčí pripojenie zariadení do siete Sigfox v podnikoch. Nová bazová ministanica dokáže zvýšiť úroveň lokálneho pokrytia sieťou Sigfox s cieľom vyššej efektivity výrobných podnikov. Príchod malej bazovej stanice vylepšuje systém pokrývania a sieť môže byť prítomná všade tam, kde je potrebná. Stanica tak umožní dostatočné pokrytie aj pri ostrovčekovom riešení vo fabrikách alebo na miestach, ktoré nemajú ideálnu polohu. „Toto dlho očakávané zariadenie úplne mení pohľad na indoorové pokrývanie v priemyselných oblastiach. Stanica zozbiera všetky signály, ktoré vyšlú pripojené prístroje aj z ťažko dostupných miest, a následne ich štandardným spôsobom odošle do podnikových systémov,“ povedal Martin Komínek, prevádzkový riaditeľ spoločnosti SimpleCell Networks Slovakia, ktorá prevádzkuje sieť Sigfox na Slovensku.



Bázová ministanica SigFox

Tisíccky správ denne

Bázová ministanica môže byť vďaka svojim kompaktným rozmerom a nízkej spotrebe energie umiestnená vnútri budov aj pod holým nebom. Táto stanica veľká približne ako zošit formátu A5 dokáže prijať tisíce správ za jeden deň. Vnútropodniková sieť tak môže pozostávať zo senzorov na sledovanie parametrov výroby (teplota, tlak, koncentrácia plynov), z čipov na kontrolu pohybu osôb, materiálu a strojov v areáloch, ale aj z meračov spotreby vody, elektriny, plynov a množstva ďalších. Moduly Sigfox možno implementovať do výrobného procesu aj do výrobkov. „Komunikačné zariadenia pripojené v sieti Sigfox dokážu proaktívne upozorniť na poruchu výrobu alebo stroja skôr, ako sa pokazí. Nebojím sa povedať, že ide o revolúciu v konektivitě fabrík, skladov či parkovísk,“ doplnil Michal Pavlas, predseda predstavenstva SimpleCell Networks Slovakia.

Internet vecí na Slovensku

Sieť pre internet vecí Sigfox umožňuje zariadeniam komunikovať bezpečne a s nízkymi nákladmi. Prístroje majú minimálnu spotrebu energie, vďaka čomu majú prevádzkovú výdrž aj viac ako päť rokov. Sieť je použiteľná na komunikáciu a zber dát zo senzorov, ako aj na ich vyhodnocovanie v reálnom čase. Spoločnosť SimpleCell Networks Slovakia je prvým a jediným celonárodným operátorom pre sieť internetu vecí Sigfox. Aktuálne sieť pokrýva tri štvrtiny rozlohy Slovenska a takmer kompletne pokrytie bude dosiahnuté koncom tohto roka. Súčasné pokrytie umožňuje nasaďovanie reálnych projektov vo väčšine veľkých miest.

www.simplecell.sk

-tog

Nasleduj Alberta

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

Marek Gašparík



... je v súčasnosti študentom 3. ročníka denného doktorandského štúdia na Strojníckej fakulte STU v Bratislave v študijnom odbore mechatronika. Od roku 2008 sa aktívne zapájal do rôznych odborných súťaží, SOČ a ŠVOČ, kde získal viacero ocenení za 1. a 2. miesto. V roku 2014 získal na Medzinárodnom strojárskom veľtrhu v Nitre Čestné uznanie. Navrhol a zrealizoval štyri zariadenia, ktoré sa dostali do sériovej výroby, získal štipendium a ocenenie za návrh a realizáciu elektroniky do študentskej formuly, spolupracuje so zahraničnou univerzitou na zhotovení automatického laserového merania, zúčastňuje sa na zahraničných konferenciách, publikuje v technickej literatúre a získal aj dva granty.

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

So základnými vedomosťami v detskom veku ma oboznámil môj otec a následne som sa tomu začal intenzívne sám venovať spolu so štúdiom na strednej a vysokej škole.

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

Neustála chuť poznávať nové technológie a učiť sa veľmi zaujímavé veci, ktoré sa dajú neskôr rozširovať, prehĺbovať a spájať s rôznymi poznatkami.

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

Vo vedeckej oblasti nemám. V podnikateľskej oblasti ma motivuje jedna firma.

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

Napríklad istým spôsobom to, aby sa technológia nedala použiť na nepriateľské účely. Na vojnu či teroristické aktivity. Aby technológia prinášala ľuďom len radosť a nebrala im zamestnanie či rodinný život.

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

Chcel by som založiť firmu, ktorá by sa zaoberala opravou, vývojom, výrobou, montážou a predajom elektronických zariadení. Na dosiahnutie tohto cieľa by som potreboval viac financií a väčšiu prax v podnikateľskej činnosti.

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

Pre mňa je Slovensko dosť príťažlivé a nemám potrebu odtiaľto odchádzať.



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

ALBERT EINSTEIN

Miroslav Kohút

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

K odboru, ktorý študujem som sa vlastne dostal úplnou náhodou. Bol som študentom osemročného gymnázia a nikdy som presne nevedel, kam by som sa chcel uberať. Spočiatku som mal naštliapnuté na biológiu a farmáciu, no v posledných dvoch rokoch som sa rozhodol uberať radšej technickým smerom. Toto rozhodnutie neľutujem, keďže som sa za štyri roky na škole veľa naučil.

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

K zapájaniu sa do odborných aktivít ma viedli pochybnosti o sebe samom. Nebol som študent priemyslovky a nemal som nikdy skúsenosti s IT vecami. Som typ osoby, ktorá keď začne niečo robiť, snaží sa to robiť naplno. Uvedomoval som si, že skúsenosti, ktoré som mal zo svojich stredoškolských čias, neboli dostačujúce a vedel som, že keď budem chcieť niekedy niečo v IT a priemysle dosiahnuť, nepadne mi to len tak z neba. Škola nás síce naučí myslieť a pristupovať k problémom, no k reálnym riešeniam nás vie do viesť len prax.

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

Motivovala ma výchova mojich rodičov, ktorí ma vždy učili problémy riešiť a nevyháňať sa im. Motivuje ma aj správanie ľudí, ktorí vedia oceniť prácu ostatných. Konkrétne by som uviedol napríklad doc. Ing. Františka Duchoňa, PhD., ktorý bol vedúci mojej bakalárskej práce a veľmi ma motivuje jeho ochota pracovať pre školu, lákať nových študentov a dávať im príležitosti pracovať na reálnych projektoch z praxe. Spoločnosti, ktoré ma motivujú, som už vyššie spomínal. Sú to spoločnosti Photoneo s.r.o. a Itaps s.r.o.

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

Momentálne sledujem prácu Elona Muska a som jej veľkým fanúšikom. Určite by som sa venoval vesmírnym veciam a medziplanetárnym letom. Ďalšou technickou vecou, ktorá mňa osobne dosť zaujíma, je Priemysel 4.0. Ak nechceme byť prevalcovaní východným trhom a ich produktivitou, určite by sme sa mali uberať týmto smerom. Treba si však uvedomiť, že zdravý rozum je základ a nemodernizovať za každú cenu. Stretol som sa totižto s množstvom priemyselných riešení, ktoré boli síce super moderné, no jednoduchý prístup k problému by bol podľa môjho názoru oveľa efektívnejší.

Máš nejaký cieľ/métu, kde by si sa chcel vo svojom živote dopracovať?

V budúcnosti by som sa chcel venovať niečomu vlastnému. Bol by som rád na čele nejakého zaujímavého IT alebo priemyselného projektu, ktorý neprinesie len finančné zisky, ale aj reálny prínos do našej spoločnosti. Zatiaľ mám však ešte len 22 rokov a strašne málo skúseností. Ako svoju silnú stránku vnímam chuť učiť sa nové veci a odhodlanie pustiť sa aj do zložitých, niekedy možno neriešiteľného problému, čo ma tiež svojím spôsobom posúva vpred.

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

Slovensko je pre mňa dostatočne príťažlivou krajinou aby som tu ostal žiť a pracovať. Už pri výbere štúdia som nechápal, prečo väčšina spolužiakov básnila o Česku a vo všeobecnosti o zahraničí. Nikto nikomu do hlavy rozum nenaleje a keď sa bude chcieť človek presadiť a niekam posunúť, dá sa to aj na Slovensku. Stačí len menej frflať, nehľadať chyby v ostatných a pracovať viac na sebe.



... je v súčasnosti študentom 2. ročníka inžinierskeho štúdia na Fakulte elektrotechniky a informatiky STU v Bratislave v študijnom odbore Robotika a Kybernetika. V druhom ročníku bc štúdia získal prvé miesto na súťaži ŠVOČ. Išlo o zariadenie na spracovanie dát a ich export do Matlabu, pričom súčasťou bol aj návrh vlastného hardvéru. V treťom ročníku bc štúdia získal ocenenie Študent roka v oblasti vývoja. Podieľal sa na vývoji softvéru pre robotický manipulátor Lwa4p od firmy SCHUNK. Momentálne pracuje ako programátor pre firmu Photoneo s.r.o. a projekt manažér pre Itaps s.r.o.

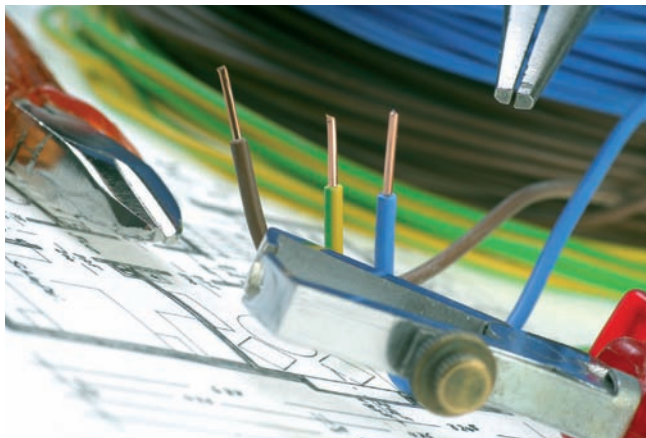
ZO ZÁPISNÍKA SÚDNEHO ZNALCA

Poznatky z revízií elektrických inštalácií
z pohľadu súdneho znalca (2. časť).



Od revízneho technika sa žiada preukázať bezpečný stav elektrickej inštalácie s výsledkom, že elektrická inštalácia bola vyhotovená podľa platných technických predpisov a noriem a je spôsobilá bezpečnej prevádzky. Na prvý pohľad je to také jednoduché, no v praxi to až také jednoduché nebýva. Prečo? Na revízneho technika sa často vykonáva nátlak, aby v správe uviedol, že elektrická inštalácia je v poriadku a prípadné zistené nedostatky alebo nedorobky budú včas odstránené. No po vydaní kladnej revíznej správy sa na zariadení už nič neurobí a zariadenie môže obsahovať nedostatky, ktoré ohrozujú zdravie a majetok. Ak príde k udalosti, jeden z prvých, ktorý je braný na zodpovednosť, je revízny technik. Preto by si to mal každý revízny technik uvedomiť, ako ľahko je zraniteľný, a mal by kalkulovať s ponúkaným rizikom. V ďalšom texte sa pokúsim upozorniť na svoje získané poznatky z revízií elektrických inštalácií z pohľadu súdneho znalca za posledné obdobie.

Často sa možno stretnúť s tým, že vypracovaná správa o odbornej prehliadke a odbornej skúške (OPaOS) neobsahuje vymedzenie rozsahu revízie, teda čo bolo obsahom revízie a čo nie. V prípade vzniku udalosti sa to môže posudzovať ako nedbalostný trestný čin.



Pri vykonávaní revízie sa často stáva, že niektoré priestory nie sú prístupné kontrole a meraniu. Takéto priestory treba v revíznej správe uviesť, inak v prípade, že by elektrická inštalácia v nich bola príčinou úrazu, niesol by zodpovednosť za to revízny technik. Tu treba pripomenúť prípad, keď revízny technik na Slovensku vykonával periodickú revíziu elektrickej inštalácie zahraničnej spoločnosti, ktorej konateľom bol cudzí štátny príslušník. Po príchode do jeho kancelárie mu vysvetlil príčinu návštevy, že vykonáva v danom objekte OPaOS a že pozrie a zmeria elektrickú inštaláciu v jeho miestnosti. Na to zahraničný konateľ reagoval, že on má všetko v najlepšom poriadku a že nemusí nič kontrolovať. Po chvíli sa revízny technik vrátil do kancelárie a zopakoval účel svojej návštevy. Bol však nekompromisne z kancelárie vykázaný. Čo v takomto prípade robiť? Napísať do revíznej správy, že uvedený priestor nebol prístupný odbornej prehliadke a odbornej skúške.

V danom objekte došlo k udalosti. Elektrická inštalácia bola príčinou vážneho úrazu. V objekte neboli vykonávané periodické OPaOS už najmenej 15 rokov. Konateľ sa spojil s revíznym technikom a požadoval od neho, aby mu za posledné obdobie napísal fingované revízne správy, za čo ho dobre ocení. Tu treba poznamenať, že ak sa v prípade vyšetrovania na také niečo príde, revízny technik sa vystavuje trestnému stíhaniu.

Často sa stáva, že v organizácii sa nevykonáva povinné pravidelné školenie podľa vyhlášky MPSVaR SR č. 508/2009 Z. z. na získanie § 20 (poučený pracovník). V prípade úrazu či udalosti sa to vykoná dodatočne s antedatovaním termínu. Ak sa to zistí, bude mať problémy vedúci organizácie.

Pri prvej (východiskovej) OPaOS neboli revíznemu technikovi predložené potrebné doklady od rozvádzačov (EU – vyhlásenie o zhode, protokol o kusových skúškach, návod na montáž, prevádzku a údržbu rozvádzača). V prípade vzniku udalosti berie na seba časť zodpovednosti revízny technik.

V elektrickej inštalácii boli použité špeciálne neštandardné prvky. Revízny technik si pri vypracúvaní východiskovej OPaOS nevyžiadol

požadované doklady (atesty a pod.). V prípade vzniku udalosti bude braný na zodpovednosť.

Revíznym technik pri periodickej OPaOS používa vo vypracovanej správe termín „závady“. Podľa vyhlášky MPSVaR SR č.508/2009 Z. z. by sa mal používať termín „nedostatky a rozpory“ s uvedením predpisu alebo článku v príslušnej norme.

Pri revízii nebol revíznemu technikovi predložený protokol o určení vonkajších vplyvov v danom objekte. Revíznym technik si ho pre potreby vypracovania správy o OPaOS určil sám. Ak ide o zložité technologické zariadenie alebo priestory s nebezpečenstvom výbuchu, v prípade vzniknutej udalosti bude braný na zodpovednosť.

Pri vykonávaní periodickej OPaOS elektrickej inštalácie sa vo vypracovanej správe o OPaOS revíznym technikom nevyjadril, či boli odstránené nedostatky uvedené v predchádzajúcej správe o OPaOS. Túto povinnosť mu ukladá vyhláška MPSVaR SR č. 508/2009 Z. z.

Pri vykonávaní periodickej OPaOS sa vyskytli nedostatky, ktoré priamo ohrozujú zdravie pracovníkov. Revíznym technik si ich poznačil vo svojich poznámkach a uvedie ich vo vydanej písomnej správe o OPaOS. Ak medzi tým dôjde na zariadení k udalosti, bude revíznym technik braný na zodpovednosť.

Počas revízie pri meraní uzemnenia revíznym technik rozpojil uzemnenie v trafostanici počas prevádzky, čím ohrozil svoje zdravie a bezpečnosť prevádzky! Revíznym technik musí dodržať v takomto prípade postup uvedený podľa normy STN 34 3100 čl. 127 až 129.

Revíznym technik pri revízii (meraní izolačného odporu) zničil drahý lekársky prístroj. V takomto prípade nesie plnú zodpovednosť za vzniknutú škodu. Je vhodné, aby sa dal poistiť na zodpovednosť za škodu pri výkone odbornej činnosti.

Počas OPaOS pri meraní izolačných odporov v elektrickej inštalácii, v ktorej boli zabudované prepäťové ochrany SPD3, revíznym technik v písomnej správe uviedol, že nameral hodnoty izolačného odporu v MΩ pri skúšobnom napätí 500 V. Išlo tu o pochybenie zo strany revízneho technika, lebo takéto hodnoty pri skúšobnom napätí 500 V namerať nemohol. V prípadoch, keď sú pevne zabudované prepäťové ochrany SPD3 v zásuvkách 230 V, pri meraní izolačných odporov sa volí skúšobné napätie len 100 V.

Počas OPaOS revíznym technik nevykonával odskúšanie funkčnosti tlačidiel núdzového zastavenia a núdzového vypnutia v prevádzke a neuviedol to ani v správe o OPaOS. V prípade vzniku udalosti nesie revíznym technik plnú zodpovednosť za vzniknutú škodu.

Počas vykonávania OPaOS revíznym technik ponechal v prevádzke bez výhrady inštalované zásuvky 230 V Shucko. V prípade úrazu nesie revíznym technik plnú zodpovednosť. Zásuvky Shucko sa u nás používajú nesmú!



Počas revízie predlžovacieho prívodu revíznym technik ponechal v prevádzke predlžovaciu šnúru bez pripojenia ochranného vodiča! Niekedy v predlžovacích šnúrach inštalovaný vypínač nevypína fázový vodič (L), ale vodič neutrálny (N). Je na revíznom technikovi, aby tieto nedostatky zistil a takýto výrobok vyradil z používania, v opačnom prípade nesie plnú zodpovednosť za prípadný úraz spojený s používaním takéhoto výrobku.



V správe o OPaOS revíznym technik ponechal v prevádzke bez výhrady skutočnosť, že krytie v rozvádzači nezodpovedá IP2X, ale IP00. Do rozvádzača majú prístup aj poučené osoby s § 20. V prípade úrazu nesie revíznym technik plnú zodpovednosť za takýto stav.

Pri OPaOS revíznym technik ponechal v prevádzke bez výhrady inštalované zásuvky 230 V bez predradeného prúdového chrániča, ktoré sa nachádzajú vo verejne prístupných priestoroch. V prípade úrazu zaň nesie revíznym technik zodpovednosť.

Počas OPaOS ponechal revíznym technik bez výhrady zásuvku 230 V inštalovanú v umývacom priestore. V prípade vzniku udalosti za to nesie revíznym technik zodpovednosť.

Pri OPaOS revíznym technik ponechal v prevádzke v miestnosti inštalované zásuvky 400 V, ktoré nemajú rovnaké poradie fáz. V prípade udalosti bude revíznym technik braný na zodpovednosť.

Pri OPaOS ponechal revíznym technik objekt s nebezpečenstvom požiaru bez predradeného prúdového chrániča s menovitým rozdielovým vypínacím prúdom 300 mA. V prípade vzniknutej udalosti bude revíznym technik braný na zodpovednosť.

Pri OPaOS revíznym technik nekonštatoval, že v rozvádzači je nesprávne umiestnená a nesprávne zapojená prepäťová ochrana. Pri vzniknutej udalosti to bude musieť obhájiť.

Pri vykonávaní OPaOS si revíznym technik nevšimol, že použité prechodky a nezaslepené otvory v rozvádzači spôsobujú zmenu krytia, čím umožňujú do rozvodného zariadenia vstup nežiaducej fauny.



Pri periodickej OPaOS revíznym technik ponechal v prevádzke objekt bytu bez ochranného pospájania v bytovom jadre. Vodiče pospájania poškodili pracovníci bytového družstva pri výmene vodomeroch na teplo a studenú vodu. V prípade vzniknutej udalosti poniesie zodpovednosť revíznym technik.

V správe o OPaOS revíznym technik nameral impedanciu vypínacej slučky na tri desiatinné miesta pri použití meracieho prístroja QU 130, kde najmenší diel na stupnici predstavuje hodnotu 0,5 Ω!

Toto sú len vybrané nedostatky, ktoré môžu zneprijemniť život revíznemu technikovi, keď ich pri svojej práci opomenul. Uvedené skutočnosti si treba uvedomiť, nakoľko následky môžu byť pre revíznym technika v prípade vzniknutej udalosti na danom zariadení veľmi nepríjemné. Znova treba pripomenúť, ako je v súčasnosti revíznym technik ľahko zraniteľný.

Ing. Ján Meravý je znalec z odboru elektrotechnika a bezpečnosť práce, revíznym technik vyhradených technických zariadení elektrických, člen Únie súdnych znalcov Českej republiky a člen technickej komisie TK 84 elektrické inštalácie a ochrana pred zásahom elektrickým prúdom SÚTN.



Ing. Ján Meravý

LIGHTNING – služby elektro Trenčín



SPS IPC DRIVES 2017: MEDZINÁRODNÁ PLATFORMA PREDSTAVÍ PRIEKOPNÍCKE TECHNOLÓGIE V ODBORE AUTOMATIZÁCIE

SPS IPC Drives patrí aj v roku 2017 medzi popredné veľtrhy predstavujúce elektrickú automatizáciu. V Norimbergu sa v dňoch 28. až 30. 11. 2017 predstaví približne 1 700 národných a medzinárodných dodávateľov z oblasti inteligentnej a digitálnej automatizácie. Svoje produkty, riešenia aj inovácie a budúce trendy tu budú prezentovať vystavovatelia od mladých spoločností až po prestížnych kľúčových hráčov v odbore. Veľtrh návštevníkom ponúkne nielen rozsiahly prehľad o jednotlivých komponentoch, ale aj kompletne riešenie elektrickej automatizácie.

Veľtrh ako zdroj informácií a ukazovateľ najnovších trendov v odbore

Na veľtrhu SPS IPC Drives profitujú návštevníci z celého sveta z rozsiahlej ponuky informácií a priameho prístupu k najnovším produktom automatizácie. Podľa analýzy sa na minuloročnej akcii zúčastnilo celkovo 63 291 návštevníkov. Z toho bolo 1 441 z Českej republiky, tzn. tretí najväčší podiel zahraničných návštevníkov. Tu sú niektoré pozitívne ohlasy návštevníkov veľtrhu SPS IPC Drives 2016:

„SPS IPC Drives je najdôležitejším veľtrhom výrobcov, ktorí pôsobia v oblasti priemyselnej elektroinštalácie, riadenia strojov, bezpečnostných funkcií a trendov vo vývoji,“ konštatoval Dr. Ing. Václav Jirovský, vedúci elektrotechnického vývoja, Konplan, s. r. o.

„Účasť na veľtrhu SPS IPC Drives je pre mňa každý rok maximálne prínosná. Na tomto veľtrhu nájdete všetkých dodávateľov na jednom mieste a máte možnosť zoznámiť sa s odbornými novinkami či súčasnými trendmi, ako je Priemysel 4.0,“ vysvetľuje Liliana Carrasco, Medium Viktage Drives – Configuration, Siemens AG – návštevníčka ročníku 2016.

Zamerané na digitalizáciu

Téma Priemyslu 4.0 je hlavnou témou aj SPS IPC Drives 2017. V dobe digitálnej transformácie sú tieto dva odbory, IT a automatizácia, čoraz viac prepojené – čo sa ukáže aj na tohoročnom veľtrhu SPS IPC Drives. Okrem špeciálnych výstav a prednášok predstavujú vystavovatelia aj rôzne produkty a príklady aplikácie digitálnej transformácie.

Téme softvér a IT vo výrobe sa bude tento rok venovať hala 6. Tu bude možné vidieť napríklad priemyselné webové služby, virtuálny vývoj a dizajn produktu, digitálnu podnikovú platformu, IT/OT technológie, Fog/Edge a Cloud computing a veľa ďalších.

Kybernetickou bezpečnosťou sa bude v roku 2017 zaoberať veľa vystavovateľov. Vo svojich stánkoch budú živo demonštrovať, ako sa môžu podniky chrániť pred kybernetickými útokmi.

Veľtrh bude rozšírený o novinky

Prvýkrát budú tento rok ponúknuté prehliadky k témam IT bezpečnosti v automatizácii, Smart Production a Smart Connectivity. Odborní návštevníci sa tu môžu priamo informovať o možných riešeniach chránenej komunikácie, rovnako ako o už v súčasnosti používaných produktoch, ktoré umožňujú inteligentnú výrobu.

Návštevníci môžu získať v doplnkových spoločných stánkoch komplexný náhľad na špecifické témy a môžu si dať poradiť od vystavovateľov podľa individuálnych požiadaviek.

- Automation meets IT v hale 6,
- MES goes Automation v hale 6,
- AMA Zentrum für Sensorik, Mess- und Prüftechnik v hale 4A,
- VDMA Industrielle Bildverarbeitung v hale 3A,
- Wireless in automation v hale 10.

Fóra zväzov ZVEI v hale 3A a VDMA v hale 3 aj spoločné fórum Automation meets IT v hale 6 ponúknu kvalitné odborné prednášky a pódiové diskusie. Návštevníci sa tu môžu informovať o aktuálnych témach a diskutovať o nich s profesionálmi.

Optimálne plánovanie návštevy veľtrhu

Ďalšie informácie, bezplatné denné vstupenky, cestovné zľavy a tipy nájdete na webových stránkach sps-exhibition.com. Okrem mapky tu získate aj prehľad o vystavovateľoch a halách, aby ste si mohli návštevu lepšie naplánovať.

www.mesago.de/en/SPS/



24. ROČNÍK MEDZINÁRODNÉHO
VEĽTRHU ELEKTROTECHNIKY,
ENERGETIKY, ELEKTRONIKY,
OSVETLENIA A TELEKOMUNIKÁCIÍ



22. – 25. 5. 2018

Miesto konania: **VÝSTAVISKO NITRA**



Veľtrh ELO SYS sa koná súbežne
s Medzinárodným Strojárskym Veľtrhom

Organizátor: EXPO CENTER a.s., Trenčín

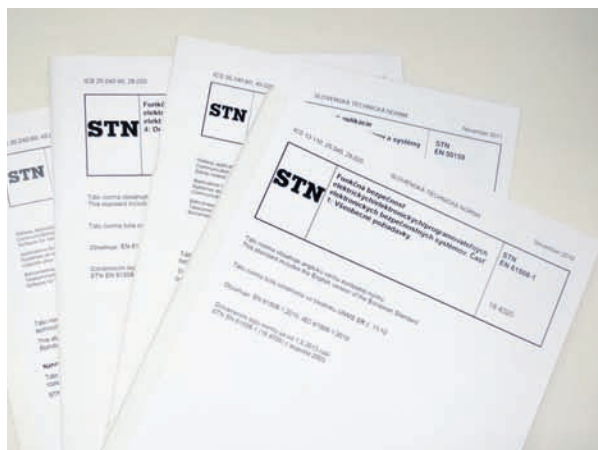
www.elosys.sk

K výstavisku 447/14
911 40 Trenčín
Slovenská republika

tel.: +421-32-770 43 32
mobil: +421-905-55 11 24
e-mail: lelkesova@expocenter.sk



EXPO CENTER
TRENČÍN



ELEKTROTECHNICKÉ STN

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

STN EN 50341-2-9: 2017-09 (33 3300) Vonkajšie elektrické vedenia so striedavým napätím nad 1 kV. Časť 2-9: Národné normatívne hľadiská (NNA) pre Veľkú Britániu a Severné Írsko (založené na EN 50341-1: 2012).*)

STN EN 55011/A1: 2017-09 (33 4211) Priemyselné, vedecké a zdravotnícke zariadenia. Charakteristiky vysokofrekvenčného rušenia. Medze a metódy merania.)*

STN EN 60404-8-6: 2017-09 (34 5884) Magnetické materiály. Časť 8-6: Špecifikácie jednotlivých materiálov. Magneticky mäkké kovové materiály.)*

STN EN 62924: 2017-09 (34 1580) Dráhové aplikácie. Pevné inštalácie. Pevné systémy na akumuláciu energie pre trakčné systémy jednosmerného prúdu.)*

STN EN 60623: 2017-09 (36 4350) Akumulátorové články a batérie obsahujúce alkalické alebo iné nie kyslé elektrolyty. Odvzdušňované prizmatické niklovo-kadmiové opakovane nabíjateľné články.)*

STN EN 60838-1: 2017-09 (36 0385) Rozličné objímky na svetelné zdroje. Časť 1: Všeobecné požiadavky a skúšky.)*

STN EN 60838-2-3: 2017-09 (36 0385) Rozličné objímky na svetelné zdroje. Časť 2-3: Osobitné požiadavky. Objímky na dvojpäťové lineárne LED svetelné zdroje.)*

STN EN 61010-2-011: 2017-09 (36 2000) Bezpečnostné požiadavky na elektrické zariadenia na meranie, riadenie a laboratórne použitie. Časť 2-011: Osobitné požiadavky na chladiace zariadenia.)*

STN EN 61010-2-202: 2017-09 (36 2000) Bezpečnostné požiadavky na elektrické zariadenia na meranie, riadenie a laboratórne použitie. Časť 2-202: Osobitné požiadavky na elektricky ovládané pohony ventilov.)*

STN EN 61347-2-13/A1: 2017-09 (36 0511) Ovládacie zariadenia svetelných zdrojov. Časť 2-13: Osobitné požiadavky na elektronické ovládacie zariadenia LED modulov napájané jednosmerným alebo striedavým prúdom.)*

STN EN 61347-2-3/A1: 2017-09 (36 0511) Ovládacie zariadenia svetelných zdrojov. Časť 2-3: Osobitné požiadavky na elektronické ovládacie zariadenia žiaroviek napájané striedavým a/alebo jednosmerným prúdom.)*

STN EN 61960-3: 2017-09 (36 4360) Akumulátorové články a batérie obsahujúce alkalické alebo iné nie kyslé elektrolyty. Lítiové akumulátorové články a batérie pre prenosné prístroje. Časť 3: Prizmatické a cylindrické lítiové akumulátorové články a batérie z nich vyrobené.)*

STN EN 62133-1: 2017-09 (36 4350) Akumulátorové články a batérie obsahujúce alkalické alebo iné nie kyslé elektrolyty. Bezpečnostné požiadavky na prenosné hermeticky uzavreté akumulátorové články a batérie z nich vyrobené, určené na použitie v prenosných prístrojoch. Časť 1: Niklové systémy.)*

STN EN 62133-2: 2017-09 (36 4350) Akumulátorové články a batérie obsahujúce alkalické alebo iné nie kyslé elektrolyty. Bezpečnostné požiadavky na prenosné hermeticky uzavreté akumulátorové články a batérie z nich vyrobené, určené na použitie v prenosných prístrojoch. Časť 2: Lítiové systémy.)*

STN EN 62281: 2017-09 (36 4360) Bezpečnosť primárnych a akumulátorových lítiových článkov a batérií počas prepravy.)*

STN EN 62532/A1: 2017-09 (36 0221) Indukčné výbojky. Bezpečnostné špecifikácie.)*

STN EN 62766-2-1: 2017-09 (36 8028) Funkcie zákazníckeho terminálu pre prístup k IPTV a otvoreným internetovým multimediálnym službám. Časť 2-1: Mediálne formáty.)*

STN EN 62766-2-2: 2017-09 (36 8028) Funkcie zákazníckeho terminálu pre prístup k IPTV a otvoreným internetovým multimediálnym službám. Časť 2-2: Adaptívne streamovanie pomocou HTTP.)*

STN EN 62766-3: 2017-09 (36 8028) Funkcie zákazníckeho terminálu pre prístup k IPTV a otvoreným internetovým multimediálnym službám. Časť 3: Obsahové metadáta.)*

STN EN 62877-1/AC: 2017-09 (36 4333) Elektrolyt a voda do olovených akumulátorov s odvzdušnením. Časť 1: Požiadavky na elektrolyt.)*

STN EN 12101-2: 2017-09 (92 0550) Zariadenia na odvod tepla a splodín horenia. Časť 2: Zariadenia na odvod tepla a splodín horenia s prirodzeným odsávaním.)*

STN EN 1366-10+A1: 2017-09 (92 0811) Skúšky požiarnej odolnosti prevádzkových zariadení. Časť 10: Klapky na riadenie pohybu dymu.)*

Mesiac vydania STN je uvedený za jej označením v tvare „: 2017-09“.

**) Normy boli vydané v anglickom jazyku.*

Ing. Ľudovít Harnoš

viceprezident SEZ-KES
www.sez-kes.sk



PROJEKT ZAMERANÝ NA ENERGETICKÚ EFEKTÍVNOSŤ A VYUŽÍVANIE OBNOVITEĽNÝCH ZDROJOV ENERGIE V BUDOVÁCH

V priestoroch Slovenskej komory stavebných inžinierov, Mýtna 29, Bratislava sa už od apríla uskutočňujú v rámci Európskeho projektu ingREeS pravidelné školenia. Zámerom projektu je príprava odborníkov z oblasti stavebníctva na energetickú efektívnosť a využiteľnosť obnoviteľných zdrojov energie v budovách. Doteraz SKSI vyškolila 204 ľudí. Ohlasy účastníkov boli veľmi dobré.

V šesťnástich moduloch prednáša desať lektorov a ďalší odborníci z praxe. Prednášky sú vysielané prostredníctvom video prenosu do jednotlivých regiónov Slovenska, aby sa i mimo bratislavskí účastníci mohli on-line pripojiť a sledovať tak nepretržite všetkých prednášajúcich.

Tieto prednášky určené pre projektantov, architektov, stavbyvedúcich, stavebný dozor, hodnotiteľov udržateľnosti a posudzovateľov energetickej hospodárnosti budov sa uskutočňujú počas celého roka, aby tak dostala možnosť čo najširšia základňa týchto pracovníkov zúčastniť sa odborného vzdelávania, ktoré im umožní vykonávať ich prácu kvalitne a trvalo udržateľne.

Všetky školenia sú bezplatné.

Termíny školení:

- 11. – 12. október 2017 – Posudzovateľ energetickej hospodárnosti budov
- 16. október 2017 – Praktické príklady z energeticky efektívnych domov a bytov
- 18. – 19. október 2017 – Stavbyvedúci/stavebný dozor
- 8. – 9. november 2017 – Projektant/Architekt
- 14. – 15. november 2017 – Posudzovateľ energetickej hospodárnosti budov
- 22. – 23. november 2017 – Stavbyvedúci/stavebný dozor

Tento projekt získal finančné prostriedky z programu Európskej únie pre výskum a inovácie Horizont 2020 na základe dohody o grante č. 649925 – INGREGES.

Bližšie informácie nájdete na www.ingrees.eu alebo www.sksi.sk

Andrea Urban

SKSI



SLOVENSKÁ KOMORA STAVEBNÝCH INŽINIEROV
MÝTNA 29, 811 07 BRATISLAVA
www.sksi.sk, info@sksi.sk



ŠKOLENIE PRE HODNOTITEĽOV UDRŽATEĽNOSTI BUDOV

20. – 21. SEPTEMBER 2017
25. – 26. OKTÓBER 2017
29. – 30. NOVEMBER 2017
RK SKSI BRATISLAVA

INTEGROVANÉ SYSTÉMY BUDOV
OBNOVITEĽNÉ ZDROJE ENERGIE
EKOLOGICKÉ STAVEBNÉ VÝROBKY
POČÍTAČOVÉ SIMULÁCIE BUDOV
LEGISLATÍVNE POŽIADAVKY

Video prenos zabezpečujeme do RK SKSI Trnava, Banská Bystrica, Žilina, Košice



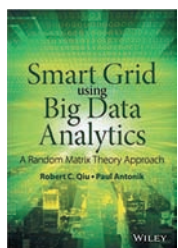
Tento projekt získal finančné prostriedky z Programu Európskej únie pre výskum a inovácie Horizont 2020 na základe Dohody o grante č. 649925 - ingREes

ODBORNÁ LITERATÚRA, PUBLIKÁCIE

Nové knižné tituly
v oblasti automatizácie.

Smart Grid using Big Data Analytics: A Random Matrix Theory Approach. 1st Edition

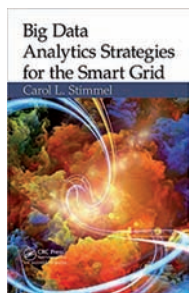
Autori: Qiu, R. C. – Antonik, P., rok vydania: 2017,
vydavateľstvo Wiley, ISBN 978-1118494059,
publikáciu možno zakúpiť na www.amazon.com



Uvedená kniha je určená pre študentov v odboroch komunikácia a spracovanie signálov, ktorí si chcú rozšíriť svoje zručnosti v energetike. Opisuje energetické systémy a dôvody, prečo sú tieto základy také dôležité pre tvorbu inteligentných rozvodných sietí. Vysvetľuje sa aj problematika bezdrôtových sietí v energetike, ktorá je podstatne odlišná od tej klasickej, drôtovej.

Big Data Analytics Strategies for the Smart Grid. 1st Edition

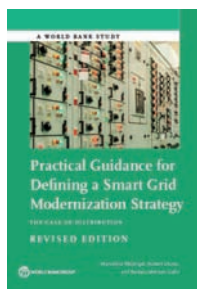
Autor: Stimmel, C. L., rok vydania: 2015,
vydavateľstvo Wiley, ISBN 978-1482218282,
publikáciu možno zakúpiť na www.amazon.com



Nasadením komplexných softvérových nástrojov na analýzu údajov by sieťové energetické podniky mohli zvládnuť čoraz naliehavejšie výzvy moderných rozvodných sietí, medzi ktoré možno zaradiť prevádzkovú účinnosť, zosúladienie požiadaviek právnych predpisov o skleníkových plynoch a vytvorenie zmysluplnej návratnosti investícií z nasadenia inteligentných sietí. Predložená publikácia rieši potreby nasadenia technológií a prístupov rozsiahlych údajov (big data) vrátane ich kybernetickej bezpečnosti a kritickej infraštruktúry tvoriacej elektrickú sieť.

Practical Guidance for Defining a Smart Grid Modernization Strategy

Autori: Madrigal, M. – Uluski, R. – Gaba, K. M.,
rok vydania: 2017, vydavateľstvo: World Bank Group,
ISBN: 978-1-4648-1054-1, publikácia je voľne
dostupná na <https://openknowledge.worldbank.org/bitstream/handle/10986/26256/9781464810541.pdf?sequence=2&isAllowed=y>



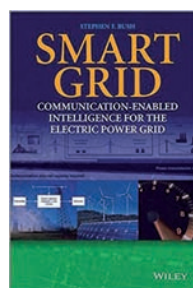
Predložená publikácia je podrobne spracovanou príručkou pre investorov, ktorých oboznamuje s tým, ako sieťové energetické podniky pristupujú k svojim vlastným predstavám o inteligentných rozvodných sieťach a ako identifikujú svoje priority a investičné plány do infraštruktúry. Aj keď mnohé z týchto strategických aspektov možno aplikovať na akúkoľvek oblasť elektrickej rozvodnej siete, kniha sa sústreďuje práve na časť distribúcie.

Príručka obsahuje opis kľúčových stavebných blokov potrebných na modernizáciu distribučnej prenosovej sústavy a prináša zaujímavé príklady projektov modernizácie rozvodnej sústavy. Táto novo spracovaná verzia predchádzajúceho vydania obsahuje aj požiadavky na kľúčové komunikačné systémy nevyhnutné na správne fungovanie prenosovej sústavy. Koncept inteligentnej rozvodnej siete je aplikovateľný na všetky rozvodné siete. Rozdiel je len vo veľkosti a type postupných krokov smerom k modernizácii s cieľom dosiahnuť jednotlivé vízie inteligentnej rozvodnej siete.

Energetické podniky, ktoré zatiaľ s modernizáciou rozvodnej siete nepokročili nejakým výrazne, majú možnosť preskočiť jednu alebo niekoľko úrovní modernizácie a získať aspoň niektoré prínosy z najvyšších úrovní modernizácie siete. Inteligentné siete budú mať zásadný vplyv na distribučné systémy elektriny.

Smart Grid: Communication-Enabled Intelligence for the Electric Power Grid

Autor: Bush, S. F., rok vydania: 2014,
vydavateľstvo Wiley – IEEE, ISBN: 978-1119975809,
publikáciu možno zakúpiť na Amazon Digital Services LLC,
www.amazon.com

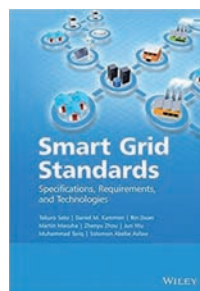


Uvedená publikácia premostuje medzeru medzi prostredím energetikou a počítačovou komunikáciou prostredníctvom novej oblasti teórie informácií energetických systémov. Je napísaná odborníkom s bohatými skúsenosťami v uvedenej oblasti a vysvetľuje problematiku inteligentných rozvodných sietí od výroby až po spotrebu tak z dnešného pohľadu ako aj z hľadiska vývoja v najbližšom období. Kniha sa zameriava na vysvetlenie rozdielov medzi inteligentnou a štandardnou rozvodnou sieťou

tak, ako sme ju poznali v uplynulom storočí. Autor prináša čitateľovi aj podrobné vysvetlenie základov energetických systémov i komunikačných sietí. Načrtáva zložitosti a prevádzkové požiadavky na novo prichádzajúce rozvodné, tzv. inteligentné siete pre technikov z oblasti sieťovej komunikácie. A naopak pre energetikov sú vysvetlené zložitosti a prevádzkové požiadavky na komunikáciu.

Smart Grid Standards: Specifications, Requirements, and Technologies. 1st Edition

Autori: Sato, T. – Kammen, D. M. – Duan, B. – Macuha, M. – Zhou, Z. – Wu, J. – Tariq, M. – Asfaw, S. A.,
rok vydania: 2015, vydavateľstvo Wiley,
ISBN 978-1118653692,
publikáciu možno zakúpiť na www.amazon.com



Ide o komplexný úvod do noriem a štandardov týkajúcich sa inteligentných rozvodných sietí a o ich uplatnenie u výrojár, spotrebiteľov a poskytovateľov služieb. Kritickú úlohu noriem pre inteligentné rozvodné siete si uvedomujú vlády aj priemyselné podniky po celom svete. Súčasný stav je taký, že rôzne organizácie paralelne vytvorili stovky noriem a štandardov pre inteligentné siete. Preto je nevyhnutné podať tieto normy tak, aby boli zrozumiteľné a ľahko pochopiteľné pre čitateľov,

ktorí by si mali ľahko vybrať príslušný štandard podľa svojich potrieb bez toho, aby sa museli zahĺbiť do každej normy, ktorých rozsah sa pohybuje v stovkách až tisíckach strán. Kniha prináša nielen pre ľudí, ktorí sa problematikou inteligentných rozvodných sietí zaoberajú profesionálne, ale aj odborníkom zo súvisiacich odvetví zrozumiteľné podanie základných noriem súvisiacich s inteligentnými sieťami. Autori zvýraznili niektoré už zrealizované aj nové aktivity, ako aj nové práce, ktoré smerujú k vzájomne prepojeným a spolupracujúcim inteligentným sieťam.

-bch-

Hlavní sponzori



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



Schneider Electric
www.schneider-electric.sk



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

V celoročnej súťaži môžete vyhrať tieto hlavné ceny:



APPLE iPad Mini 2 with Retina
WI-FI 32GB Space Grey



Inteligentný dron DJI
Phantom 3 Standard 1/10



Kávovar SIEMENS
TK 53009

ČITATEĽSKÁ SÚŤAŽ ATP JOURNAL 10/2017

Sponzori kola súťaže:



DEHN+SÖHNE GmbH + Co.KG



Schneider Electric, s.r.o.



OBO Bettermann, s.r.o.

V tomto kole súťažíte o tieto vecné ceny:



Sada reklamných predmetov



Čiapka a závesná šnúčka



Dáždnik, meter, taška

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

Súťažné otázky:

1. Aký typ uzemňovačov ako prvá na svete vyvinula a patentovala firma DEHN+SÖHNE?
2. Čo umožňuje riadiaca jednotka nových ističov Masterpact a Compact?
3. Ktoré oblasti elektroinštalácií OBO Bettermann je možné projektovať v softvéri OBO Construct?
4. Čo bolo potrebné zvoliť na určenie vybraných parametrov elektrickej siete, ktorá bola meraná analyzátorom kvality elektrickej energie na báze platformy Arduino?

Súťažte prostredníctvom www.atpjournalsk/sutaz/otazky

Odpovede posielajte najneskôr do 10. 11. 2017

Pravidlá súťaže sú uverejnené v ATP Journal 1/2017 na str.55 a na www.atpjournalsk/sutaz

ČITATEĽSKÁ SÚŤAŽ

ATP JOURNAL 8/2017

VYHODNOTENIE

Správne odpovede

- 1. Čo eliminujú lineárne, priamo poháňané osi SCHUNK LDx v porovnaní s bežnými servoosami?**
Eliminujú potrebu komplikovaných referenčných cyklov počas spustenia a pri núdzovom zastavení.
- 2. Aký certifikát potvrdzuje vysokú odolnosť systému Modicon M580 proti kybernetickým útokom?**
Achilles Level 2
- 3. Akým témam sa bude venovať VI. ročník dvojročného vzdelávacieho cyklu, ktorý organizuje v septembri a novembri tohto roku firma DEHN+SÖHNE GmbH z Neumarktu pod záštitou ILPC?**
Problematicke izolovaných a oddialených bleskozvodov, výpočtu dostatočnej vzdialenosti „s“ a praktickým riešeniam na konkrétnych objektoch.
- 4. Prečo bol pre kalibráciu kladiek v hlohoveckom metrologickom laboratóriu spoločnosti Bekaert použitý skener s modrým laserom?**
Kvôli veľmi lesklému povrchu niektorých kladiek (pretože vlnová dĺžka modrého svetla zabezpečuje tenšiu čiaru snímania a je menej náchylná na rôzne šumy v podobe odleskov).

Výhercovia

Vasil Vachna, Prešov

Roman Richter, Žiar nad Hronom

Ján Šedík, Púchov

Srdečne gratulujeme.

Bezplatný odber
www.atpjournalsk/registracia
tlačenej alebo digitálnej verzie

ZOZNAM FIRIEM PUBLIKUJÚCICH V TOMTO ČÍSLE

Firma • Strana (o – obálka)

ABB s.r.o. • 26	NES Nová Dubnica s.r.o. • 43
APLI s.r.o. • 41	OBO BETTERMANN, s.r.o. • 45
Balluff, s.r.o. • 43	OEM Automatic, s.r.o. • 32
ControlSystem, s.r.o. • 30 – 31	OEZ SLOVAKIA, spol. s r.o. • 28
DEHN+SÖHNE GmbH + Co.KG. • 25	PPA Controll, a.s. • o4
Eaton Electric s.r.o. • 22 – 23	ProCS, s.r.o. • 1
ELVAC SK, s.r.o. • 27	PROELEKTRO, s.r.o. • 34 – 35
EPLAN ENGINEERING CZ, s.r.o. – organizačná zložka • 36	Rittal, s.r.o. • 20 – 21
EWWH, s.r.o. • 24	S.D.A, s.r.o. • prikladaná reklama
EXPO CENTER, s.r.o. • 55	Schneider Electric, s.r.o. • 17
IFS Slovakia, spol. s r.o. • 37	SCHUNK Intec s.r.o. • o2, 38
MARPEX s.r.o. • 29	Siemens, s.r.o. • o3, 18 – 19, 46
MICRO-EPSILON Czech Republic, spol. s r.o. • 33	Slovenská komora stavebných inžinierov • 57

Redakčná rada

prof. Ing. Alexík Mikuláš, PhD., FRI ŽU, Žilina
Ing. Balogh Richard, PhD., FEI STU, Bratislava
prof. Ing. Belavý Cyril, CSc., SJF STU, Bratislava
doc. Ing. Duchoň František, PhD., FEI STU – NCR, Bratislava
prof. Ing. Fikar Miroslav, DrSc., FCHPT STU, Bratislava
prof. Ing. Hukó Gabriel, DrSc., SJF STU, Bratislava
prof. Ing. Janíček František, PhD., FEI STU, Bratislava
doc. Ing. Kachaňák Anton, CSc., SJF STU, Bratislava
prof. Ing. Krokavec Dušan, CSc., FEI TU Košice
doc. Ing. Kvasnica Michal, PhD., FCHPT STU, Bratislava
prof. Ing. Malindžák Dušan, CSc., BERG TU, Košice
prof. Ing. Mészáros Alajos, CSc., FCHPT STU, Bratislava
prof. Ing. Murgaš Ján, PhD., FEI STU, Bratislava
prof. Ing. Rástočný Karol, PhD., KRIS ŽU, Žilina
doc. Ing. Schreiber Peter, CSc., MTF STU, Trnava
prof. Ing. Smieško Viktor, PhD., FEI STU, Bratislava
prof. Ing. Taufer Ivan, DrSc., FEI Univerzita Pardubice
prof. Ing. Veselý Vojtech, DrSc., FEI STU, Bratislava
prof. Ing. Zolotová Iveta, CSc., FEI TU, Košice
prof. Ing. Žalman Milan, PhD., FEI STU, Bratislava
doc. Ing. Ždánky Juraj, PhD., EF ŽU, Žilina

Ing. Bartošík Štefan,
generálny riaditeľ ProCS, s.r.o.

Marcel van der Hoek,
generálny riaditeľ ABB, s.r.o.

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

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

Jiří Kroupa,
riaditeľ kancelárie pre SK, DEHN+SÖHNE

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

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

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

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

Redakcia

ATP Journal

Galvaniho 7/D

821 04 Bratislava

tel.: +421 2 32 332 182

fax: +421 2 32 332 109

vydavatelstvo@hnh.sk

www.atpjournalsk

Ing. Anton Géner, šéfredaktor

gener@hnh.sk

Ing. Martin Karbovanec, vedúci vydavateľstva

karbovanec@hnh.sk

Ing. Branislav Bložon, odborný redaktor

blozon@hnh.sk

Zuzana Pettingerová, DTP grafik

dtp@hnh.sk

Dagmar Votavová, obchod a marketing

podklady@hnh.sk, mediemarketing@hnh.sk

Mgr. Bronislava Chocholová

jazyková redaktorka

Vydavateľstvo

HMH, s.r.o.

Tavariškova osada 39

841 02 Bratislava 42

IČO: 31356273

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

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 € + DPH & Cena
jedného výtlačku vo voľnom predaji: 3,30 € + DPH &
Objednávky na ATP Journal vybavuje redakcia na svojej
adrese & Tlač a knižárske spracovanie WELTPRINT, s.r.o. &
Redakcia nezodpovedá za správnosť inzerátov a inzerčných
článkov & Nevyžiadané materiály nevracame & Dátum vy-
dania: október 2017

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



SIVACON S8plus

Inovatívne vlastnosti a riešenia
pre rozvádzačový systém SIVACON S8

Technológie pod kontrolou

- **Elektrosystémy**
- **Meranie**
- **Regulácia**
- **Automatizácia**

**- Štúdie, projekty, dodávky, montáž,
oživenie a servis v oblastiach:**

meranie a regulácia, automatizované systémy riadenia,
elektrické systémy, výroba rozvádzačov, informačné
a telekomunikačné systémy, technologické vybavenie diaľnic
a tunelov, outsourcing energetiky.

- Správa priemyselných parkov a objektov

