

atp | journal

6/2019

PRIEMYSELNÁ AUTOMATIZÁCIA A INFORMATIKA

SLOVENSKÝ INŽINIERING PRI SPÚTANÍ ENERGIE HVIEZD

ACOPOSTRAK

Neprekonateľná efektívnosť vo výrobe



PERFECTION IN AUTOMATION
A MEMBER OF THE ABB GROUP



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

www.ppa.sk

PPA CONTROL, a.s., Vajnorská 137, 830 00 Bratislava,
tel.: +421 2 492 37 111, +421 2 492 37 374, ppa@ppa.sk

Odborné školenia

vedené profesionálmi
šité na mieru vašich potrieb

Meranie nespojitých fyzikálnych veličín

– poloha, vzdialenosť, rýchlosť, zrýchlenie,
farba, tenzometria

Meranie spojitých fyzikálnych veličín

– teplota, tlak, prietok, hladina

Metódy a štruktúry automatického riadenia

– PID regulátory – teória a prax

Moderné metódy riešenia údržby v priemyselných podnikoch

– TPM, FMEA, performance management,
bezpečnosť v údržbe

Obsah jednotlivých školení
je možné dohodnúť individuálne.

Školenia je možné zorganizovať
priamo vo vašom podniku.

Podrobnejšie informácie

mediamarketing@hmf.sk
www.atpjournalsk



4

INTERVIEW

4 Ide to vo svete, pôjde to aj u nás

APLIKÁCIE

- 6 Keď prepätie nemá šancu
- 10 Solárne panely v cloude
- 12 Automatizácia starších strojov pomocou kolaboratívnych robotov

OBNOVITELNÉ ZDROJE ENERGIE

- 13 Výrazný nárast výroby elektriny zo slnka v rámci EÚ
- 14 Slovenský inžiniering pri spútaní energie hviezd

TECHNICKÁ INFRAŠTRUKTÚRA PRIEMYSELNÝCH PREVÁDZOK A OBJEKTOV

- 16 Jadrová energetika má perspektívu a my sme v nej doma

ELEKTRICKÉ INŠTALÁCIE

- 19 Kvalitná uzemňovacia sústava
- 20 Budúcnosť sietí nízkeho napätia je v digitalizácii
- 22 Prerod aj malých skriniek u Rittalu
- 23 Inteligentný PLC interface od Phoenix Contact – rýchle pripojenie s malými nárokmi na priestor
- 24 Správna voľba spínacích prístrojov, inštalčné stýkače RSI, inštalčné relé RPI a pamäťové relé
- 25 Maximálny výkon na výrobu energie: riešenia OBO pre elektrárne

PRIEMYSELNÝ SOFTVÉR

- 26 Ako DataPortal od EPLAN pomohol Omronu zostať na špici
- 27 Aplikácia smartfónu na správu údajov výrobného podniku

STROJOVÉ ZARIADENIA A TECHNOLOGIE

- 32 Digitalizácia, umelá inteligencia a kolaborácia spôsobujú revolúciu v manipulácii a montáži

PRIEMYSEL 4.0

- 34 Digitálny kalibračný certifikát (1)

TEÓRIA A PRAX

- 36 Model malej vodnej elektrárne

UMELÁ INTELIGENCIA

- 40 Smart/Intelligent edge – hardvérové parametre zariadení na hrane siete

PODUJATIA

- 42 O súčasných výzvach kolaboratívnej a priemyselnej robotiky
- 46 Jubilejný Istrobot aj s novinkami
- 47 Na tohtoročnej SYGA dominoval elektrický skúter
- 48 Trenčiansky robotický deň 2019
- 52 Prvé stretnutie R&D lídrov Slovenska

ODBOROVÉ ORGANIZÁCIE

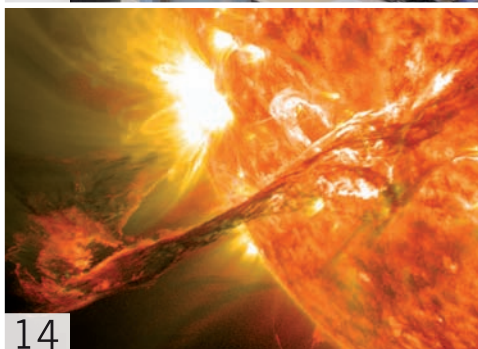
- 53 Elektrotechnické STN

VZDELÁVANIE, LITERATÚRA

- 54 Odborná literatúra, publikácie



6



14



16



42

PARTNERSKÉ ORGANIZÁCIE ATP JOURNAL



Neobmedzená energia

Slnko je jednou z nespočetného množstva hviezd, ktoré sa nachádzajú vo vesmíre. Z pohľadu jeho existencie je život na Zemi iba zábleskom v celej histórii vesmíru. Vedci uvádzajú, že Slnko je v polovici svojho života, ktorý bude trvať ešte ďalších päť miliárd rokov. Potom vyhasne. V tomto momente ukončím tento kozmologický exkurz. Prečo to spomínam? Bez Slnka a jeho tepla či svetla by život nebol možný. A teraz nás naše Slnko inšpiruje k ďalším míľnikom. Jeho existencia je postavená na neustále prebiehajúcej jadrovej fúzii, ktorá by bola v prípade jej skrotenia v zemských podmienkach potenciálnym zdrojom bezpečnej a prakticky neobmedzenej energie bez emisií uhlíka. Využitie moci jadrovej syntézy je cieľom projektu ITER, ktorý bol navrhnutý ako kľúčový experimentálny krok medzi dnešnými zariadeniami na výskum jadrovej syntézy a zajtrajšími jadrovými elektrárnami. Je skvelé, že na tomto projekte bude participovať aj slovenský inžiniering.

Mám pre vás ešte pár zaujímavostí o tomto projekte, na ktorom sa aktuálne stále pracuje. V jadre tokamaku bude teplota plazmy 150 miliónov stupňov. To žiadny na Zemi dostupný materiál nevydrží, preto bude plazma „držaná“ od stien reaktora silným magnetickým poľom. Hmotnosť tokamaku bude trikrát väčšia ako Eiffelova veža. Každá z toroidných cievok tokamaku váži 310 ton, čo je približná hmotnosť úplne naloženého lietadla Boeing 747-300. Z 50 MW dodaných do tokamaku na zohriatie plazmy sa bude generovať okolo 500 MW prostredníctvom jadrovej fúzie v trvaní 400 až 600 sekúnd. Výnimočný projekt, ktorý nemá v dejinách ľudstva obdobu, by mal vygenerovať prvú plazmu koncom roka 2025. Pozerám sa na budúcnosť energetiky?



Anton Gérier
šéfredaktor

IDE TO VO SVETE, PÔJDE TO AJ U NÁS

Určite ste sa stretli so situáciou, keď niečo dobre zabehnuté a fungujúce vo svete nenašlo pochopenie medzi našincami. Je zrejmé, že každá minca má dve strany, ale prehnaná opatrnosť a neochota zmeniť zabehané chodníčky nás často brzdia v pozitívnom rozvoji. S Ing. Štefanom Bugárom, dlhoročným odborníkom v oblasti energetiky a aktuálne aj predsedom dozornej rady spoločnosti VPP Energy, a. s., sme sa porozprávali aj o tom, prečo sú virtuálne elektrárne riešením pre budúcnosť zelenej energie a prečo ešte na Slovensku nie je takáto elektrárňa v prevádzke.



Čo predchádzalo tomu, že sa vôbec začalo uvažovať o vzniku virtuálnych elektrární?

Vývoj v oblasti energetiky a zmeny v nej prebiehajúce nie sú také rýchle ako v iných odvetviach, povedzme IT alebo automobilovom sektore. Napriek tomu je vývoj nezastaviteľný. Pred približne dvadsiatimi rokmi naštartovala Európska únia rozvoj využívania obnoviteľných energií s lákavými daňovými úľavami, ešte lákavejšími investičnými stimulmi s garantovanými výkupmi a s peknými heslami, že treba šetriť prírodu, postupne znižovať závislosť od dovozu plynu a ropy z iných teritórií a podobne. Bola to hlavná téma takmer všetkých konferencií a pracovných stretnutí predstaviteľov UCTE. Slovenská energetika vtedy mala len zopár veľkých vodných elektrární a po krajine vtedy vznikali prvé teplárne na biomasu. Aj ja som si položil veľakrát otázku: čo je na tom zlé, že chceme viac energie z obnoviteľných zdrojov? No skúsení odborníci mi našepkávali, že my,

teda Slovensko, nechceme veterné elektrárne, lebo sú nestabilné a nestabilnou dodávkou elektriny narušujú stabilitu sietí. A za pravdu nám vtedy dávali veterné elektrárne budované za našimi hranicami v Rakúsku. Ešte viac sme sa v tom utvrdzovali, keď musela Slovenská elektrizačná prenosová sústava, a. s., investovať nemalé peniaze na obmedzenie ich vplyvu, teda na udržanie stability siete. No ako vidíme, nezastavilo sa to, ba naopak, les tých vrtúl vidíme už takmer z Banskej Bystrice.

Využívanie energie z obnoviteľných zdrojov sa ešte viac zdynamizovalo počas poslednej ekonomickej krízy.

Áno, máte pravdu. Slovensko vtedy stanovilo 15-ročnú garanciu výkupu zelenej elektriny. Na slovenských poliach a lúčach vyrástlo raketovou rýchlosťou vyše 500 MW fotovoltických elektrární, ktoré budú ešte ďalších pár rokov pod ochranou štátu inkasovať za svoju elektrinu desaťnásobky toho, ako ju dnes oceňuje voľný trh. Vďaka tejto podpore sa podiel obnoviteľných zdrojov na celkovej energetickej spotrebe krajiny v priebehu dvoch rokov zdvojnásobil skoro na dvanásť percent. To je predsa obrovský skok! Z úst kompetentných neraz zaznelo, že optimum bude, ak v najbližších rokoch u nás vždy pribudne najviac 10 či 15 MW zelených elektrární. Teda elektrární na biomasu, termálnu vodu alebo slnko, ktoré sú vždy drahšie ako elektrárne na uhlie či jadrové palivo, už nebude mnoho.

Znamená to teda, že investícií do elektrární využívajúcich obnoviteľné zdroje energie bude ubúdať?

Slovensko podľa vzoru Európskej únie nechce, aby sa ďalej predražovala elektrina. Veď kto by to vlastne chcel? A už vonkoncom nie na úkor zelenej energie. Zdá sa teda, že veľkým investíciám do zelenej energie od privátnych investorov odzvonilo. Naopak pre menšie mestá a obce alebo domácnosti či farmárov sa pripravujú na jej rozvoj ďalšie nové možnosti. Donedávna mohli investori využívať na zelené elektrárne nielen systém garantovaných cien, ale na ich výstavbu čerpať aj eurofondy. A to už tiež neplatí. Buď eurofondy, alebo garantované ceny – treba si vybrať jedno alebo druhé. No a je tu ešte jedna skutočnosť – po novom si majitelia zelených elektrární sami budú musieť hľadať odberateľa na svoju elektrinu. Budú musieť jednoducho začať nielen vyrábať, ale aj obchodovať.

No to bude pre mnohých náročné, nakoľko budovania takýchto menších zdrojov sa zväčša chytajú odborníci – technici, nie ekonómovia či obchodníci.

Cieľom úsilia našej spoločnosti je sústrediť pozornosť vlastníkov malých a stredných elektrární na spoluprácu, ktorá jediná môže byť v procese efektívneho využívania veľkého množstva menších OZE cestou k úspechu. Spoločne vyťažiť z minima maximum, využiť schopnosti a skúsenosti profesionálov. Nie je to ľahký biznis, nikdy nebol a stále ešte pretrvávajú rôzne prekážky toho, aby sa to aj na Slovensku rozbehlo. Voľný trh je, samozrejme, vždy komplikovanejší. Ak trebárs výrobca zelenej elektriny nenaplní dohodnutý kontrakt, bude musieť platiť za odchýlku. Už to nebude len o tom, že si postavím elektrárňu na výrobu elektriny z OZE a dlhé roky inkasujem, ale väčší výrobcovia zelenej elektriny už budú musieť mať aj

vlastných obchodníkov. EÚ plánuje zrušenie automatického odberu do roku 2020. A to už je takmer za dverami. Uspejú a prežijú len tí, ktorí budú pripravení. No nestačí prežiť, cieľom je predsa zarobiť, tak ako v každom inom odvetví či biznise. A ak chcete zarobiť, tak sa už teraz treba na to pripraviť, mať lídra so schopným tímom ľudí, mať technológiu, byť pripravení prevziať tieto úlohy a odbremeniť malých a stredných výrobcov, majiteľov energetických zdrojov.

Javí sa teda virtuálna elektrárňa ako riešenie práve pre takýchto majiteľov malých elektrární využívajúcich obnoviteľné zdroje energie?

Spoločným využitím väčšieho počtu malých zdrojov s dostatočným výkonom sa dá vygenerovať prínos pre všetkých zúčastnených. Navyše na výrobu elektrickej energie z OZE potrebujeme súčasne z technického hľadiska aj najmenejšiu reguláciu. Pre veľké energetické spoločnosti bola vzhľadom na veľkosť nimi prevádzkovaných zdrojov problematika regulácie a čo najefektívnejšieho využitia takýchto malých zdrojov okrajovou témou. No pár ľudí dalo hlavy dokopy a vymysleli systém efektívneho riadenia aj takýchto malých energetických zdrojov využívajúcich najmä slnko, vietor či vodu a hlavne v poslednom období dotovanú výrobu elektrickej energie z biomasy. Ako teda mať z tohto úžitok? Veľkú úlohu v tom zohrali moderné radiacie a komunikačné technológie, ktoré umožnili diaľkové ovládanie takýchto menších zdrojov. Vzhľadom na to, že v prípade týchto menších zdrojov nejde o veľký výkon, je možné ich rýchle odpájanie alebo pripájanie do rozvodnej sústavy. Aby bolo možné efektívne pracovať so zdrojmi pripojenými do virtuálnej elektrárne, treba zhromaždiť výkon minimálne v rozsahu od 50 do 150 MW. Čím viac je do virtuálnej elektrárne pripojených malých zdrojov, tým je to efektívnejšie, tým väčší príjem získa majiteľ malého energetického zdroja, prevádzkovateľ virtuálnej elektrárne, ale aj samotný spotrebiteľ. Ďalšou výhodou je, že v prípade čo najväčšieho množstva malých zdrojov vieme jemnejšie regulovať výkon dodávaný do siete práve v čase, keď je to naozaj potrebné. Postupne dokážeme pridávať menšie výkony odstupňované rádovo po jednotkách MW. A to je ohromná flexibilita v porovnaní s veľkými zdrojmi, ktoré prevádzkujú veľké energetické spoločnosti.

Aké výhody by malo pripojenie týchto malých zdrojov do virtuálnej elektrárne pre ich majiteľov?

Asi tou najväčšou výhodou by bolo, že ich odbremeníme od samotných obchodných činností, t. j. predaja nimi vyrobenej elektrickej energie. Vďaka tomu sa môžu sústrediť na tú základnú činnosť, ako je modernizácia, údržba či samotná prevádzka energetického zdroja. Zvyšok pre nich zabezpečí prevádzkovateľ virtuálnej elektrárne.

Ako si treba predstaviť virtuálnu elektrárňu?

Centrom virtuálnej elektrárne je systémový operátor, ktorý prevádzkuje vlastný dispečing. Tu sa nachádza dokonalý prehľad o všetkých pripojených zdrojoch, aktuálnej kapacite, ktorú dokážeme využiť, a systém tiež obsahuje informáciu aj o predpovedi požadovaného výkonu. To však nie je možné bez úzkej spolupráce s distribučnými spoločnosťami, so Slovenskou elektrizačnou a prenosovou sústavou a pod. Dôležitou súčasťou je samotné softvérové riešenie, ktoré beží v rámci dispečingu a ktorým sa dajú ovládať jednotlivé zdroje. V neposlednom rade sú nevyhnutnosťou aj dobré zmluvy postavené na dlhodobých korektných vzťahoch. Subjekt, ktorý chce vybudovať a spravovať virtuálnu elektrárňu, musí splniť viacero nevyhnutných podmienok, ktoré súvisia s touto zákonomi regulovanou činnosťou. Dôvodom je vyhnúť sa prípadným narušeniam v rozvodnej sústave, ktoré by mohli mať vážne dôsledky. To vyžaduje, aby na dispečingu boli odborne fundovaní ľudia; softvér musí byť otestovaný niekoľkými záložnými cestami, aby ľudský faktor nezapríčinil vznik nežiaducich situácií. Dôležitá je, samozrejme, aj kvalita zdrojov pripojených do virtuálnej elektrárne. V tomto smere poskytujeme aj poradenstvo, prostredníctvom ktorého usmerňujeme prevádzkovateľa v tom, ako čo najefektívnejšie využiť energetický zdroj.

Kto sa môže teda pripojiť do virtuálnej elektrárne?

Na jednej strane sú to výrobcovia a dodávatelia elektrickej energie, na druhej strane odberatelia. Naša spoločnosť sa snaží predávať

elektrickú energiu nie len veľkým odberateľom na vyrovnanie, ale aj tým menším. Tí, ktorí sa zapoja so svojimi zdrojmi do virtuálnej elektrárne, majú naopak možnosť získať elektrinu za podstatne lepšie ceny. To je podstata obchodného modelu win-win virtuálnych elektrární.

Ako ste spomínali, výkon, ktorý dodáva virtuálna elektrárňa do siete, sa pohybuje na úrovni okolo 150 MW. Na aký účel sa táto kapacita zvykne využívať?

Virtuálna elektrárňa nie je určená na to, aby utiahla spotrebu celej siete, ale aby regulovala prípadné výpadky alebo nedostatky v sieti, čím sa zabezpečí podstatne lepšia stabilita celej rozvodnej sústavy. Krása je v tom, že sa dá pripojiť akýkoľvek zdroj, ktorý spĺňa základné technické požiadavky a neprináša do siete rušivé elementy. To, s akým najnižším výkonom možno pripojiť zdroj, je premetom legislatívy v tej-ktorej krajine. Žiaľ, Slovensko v tomto smere patrí medzi špičku tých krajín, ktoré uvedenú oblasť regulujú viac, ako by to bolo pre rozvoj aktivít v tejto oblasti zdravé. Aj preto sa nám zatiaľ na Slovensku nedarí rozbehnúť projekt virtuálnej elektrárne.

Je to dané tým, že na to nemáme pripravené zdroje?

To určite nie. Na Slovensku je dosť malých a kvalitných zdrojov energie. Problémom sú zákony a predpisy. Tie sú veľmi prísne, ako sa hovorí, pápežskejšie ako pápež. Prvým krokom by snáď mohli byť zmeny predpisov na úrovni ÚRSO a SEPS. Teda musí sa zmeniť aj myslenie ľudí, či už na úrovni štátnych inštitúcií, alebo spoločností podnikajúcich v oblasti energetiky. Keď je tento model životaschopný v iných krajinách, som presvedčený, že by to bolo prínosom aj pre Slovensko. Ako príklad týkajúci sa konkrétne našej firmy môžem uviesť reálne fungujúcu virtuálnu elektrárňu v Maďarsku, pred štyrmi rokmi sme naše investície nasmerovali do regiónu Bavorska v Nemecku. V priebehu jedného roka tu vznikla a úspešne funguje virtuálna elektrárňa. To je dané aj tým, že vedomie ľudí je úplne inak nastavené na využívanie energií z OZE ako v prípade našich „odborníkov“ v mnohých inštitúciách. Na Slovensku sme mali pripravené už plány na kúpu energetických zdrojov, prípadne investície na vybudovanie nových, boli predpripravené zmluvy s dodávateľmi, pripravovali sa priestory na vybudovanie dispečingu či nábor odborníkov. Projekt bol vo vysokom štádiu rozpracovanosti, ale ďalej sme sa pre spomínané úskalia legislatívy a neochotu viacerých subjektov zmeniť status quo nedokázali pohnúť a čakáme, kedy sa v tomto smere prelomia ľady.

Existencia fungujúcej virtuálnej elektrárne by mohla byť asi aj dobrou motiváciou pre tých, ktorí by zvažovali prevádzku nejakého menšieho energetického zdroja.

Určite áno. Veď vedomie, že idete rozbiehať biznis a máte tak povediac istotu odberu vašich produktov a služieb, v tomto prípade elektrickej energie, je mimoriadne dobrý začiatok podnikania. Navyše, ako som už spomenul, dokážeme tú najdôležitejšiu časť podnikania – predaj elektriny – prevziať na seba. Vďaka moderným radiaciam a komunikačným technológiám dokážeme bez problémov pripojiť ich zdroj do virtuálnej elektrárne. A to aj keby išlo napríklad o storočnú vodnú elektrárňu.

Akú teda vidíte perspektívu efektívneho využívania obnoviteľných zdrojov energie a s tým spojených virtuálnych elektrární?

Svet pôjde týmto smerom. Zbytočne by sme podporovali vznik rôznych malých elektrární, keď sa ich potenciál a výkon nebudú efektívne využívať. Veď na Slovensku máme už dnes k dispozícii okolo 2 500 takýchto malých zdrojov, ktoré by sa dali spojiť do virtuálnej elektrárne. A keďže s tým máme reálne skúsenosti v zahraničí, radi prípadným záujemcom ukážeme, ako to funguje a aký to má reálny prínos pre všetky zúčastnené strany. Mali by sme mať otvorenú myseľ a ak niečo funguje, mali by sa skôr hľadať cesty, ako to zúročiť aj na Slovensku.

Ďakujeme za rozhovor.

Anton Gérec

KEĎ PREPÄTIE NEMÁ ŠANCU

Cestovanie v čase je snom ľudstva už od pradávna. Jedni by chceli nahliadnuť do budúcnosti, druhých zase láka história. V nej má svoje čestné miesto aj rok 1913, v ktorom sa okrem iných udalostí podarilo vo vtedajšom Rakúsko-Uhorsku objaviť ložisko ropy pri Gbeloch. Už o rok neskôr sa začala jej priemyselná ťažba. Prešlo niečo viac ako päťdesiat rokov a na východnom Slovensku sa začalo aj s ťažbou zemného plynu. Odborníci by určite spomenuli ďalšie míľniky, ktoré predchádzali vzniku dnešnej spoločnosti NAFTA a.s. Zložitosť technologických procesov a snaha o maximálnu efektívnosť ich prevádzky a bezpečnosť pracovníkov smerovali k využitiu moderných systémov automatizácie, merania a riadenia, na ktoré sa zamerala aj naša redakčná reportáž.



NAFTA je medzinárodná spoločnosť s rozsiahlymi skúsenosťami v oblasti skladovania a budovania podzemných zásobníkov zemného plynu na Slovensku a zároveň slovenským lídrom v prieskume a ťažbe uhľovodíkov. Spoločnosť aktívne pôsobí v krajinách strednej Európy a v súčasnosti je prítomná okrem Slovenska aj v Českej republike, Nemecku, Rakúsku a na Ukrajine. NAFTA vo viacerých krajinách prevádzkuje podzemné zásobníky s celkovou skladovacou kapacitou približne 60 TWh, čím sa stala 6. najväčším prevádzkovateľom zásobníkov plynu v Európe, realizuje prieskumné činnosti a zúčastňuje sa projektov na skladovanie energie z obnoviteľných zdrojov.

Centrálny areál Gajary (CAG)

Odťažené ložiská uhľovodíkov predstavujú najvhodnejšie štruktúry využiteľné pre uskladňovanie zemného plynu. Výstavba každého zásobníka závisí od parametrov horninovej štruktúry, v ktorej sa má nachádzať. „Gajary-báden je ropno-plynové nálezisko objavené v bádenských sedimentoch slovenskej časti Viedenskej panvy s rozlohou cca 11,5 km² v hĺbke cca 1800 m. Množstvo dôkladných analýz dokázalo, že ložisko spĺňa po geologickej, technickej aj ekonomickej stránke parametre kvalitného zásobníka zemného plynu,“ vysvetľuje na úvod nášho stretnutia Ing. Róbert Tiffinger, vedúci oddelenia projekcie, divízie PZZP v spoločnosti NAFTA a.s.

Podzemný zásobník zemného plynu (PZZP)

Ide v podstate o plynárenské zariadenie, ktoré slúži na uskladňovanie veľkého množstva zemného plynu (niekedy rádovo až v mld. m³) vo vhodných geologických štruktúrach, ktoré sú s povrchovou technológiou prepojené zásobníkovými sondami. „PZZP slúži najmä na vykrývanie sezónnych rozdielov (medzi letom a zimou) v spotrebe zemného plynu, vykrývanie výkyvu v dennej spotrebe zemného plynu ako aj nástroj bezpečnosti dodávky plynu,“ hovorí R. Tiffinger. Prepojenie Gajary – báden s PZZP Lab 3. stavba má strategický význam, pretože prepája Gajary-báden s ďalšou plynárenskou infraštruktúrou, ktorá je napojená na Centrálnu stanicu Plavecký Štvrtok PZZP Láb). Prepojenie zvyšuje spoľahlivosť prevádzky celého komplexu PZZP NAFTA a.s. (diverzifikácia vstupno-výstupných bodov), flexibilitu prevádzky (možné zmeny toku z ťažby na vtláčanie a naopak, ako aj súčasné vtláčanie a ťažba). Prepojenie zároveň podporuje v prípade potreby reverzný tok a vytvára tak ďalší priestor na rozvoj komplexu PZZP NAFTA a.s.

Sonda podzemného zásobníka plynu

Zásobníková sonda prepája geologické ložisko s povrchovou infraštruktúrou zásobníka. Slúži na dopravu plynu z ložiska na povrch a z povrchu do ložiska. Technické riešenie sondy spĺňa požiadavky európskej normy EN 1918-2. Plyn prúdi z ložiska na povrch cez čerpace rúry s plynosnými spojkami, ktoré tvoria prvú bezpečnostnú bariéru pred nežiadúcim únikom plynu. Tlaková koncovka (paker) zabezpečuje hermetické uzatvorenie medzikružia medzi čerpacími rúrami a pažnicami, ktoré tvoria druhú bezpečnostnú bariéru proti nežiadúcemu úniku plynu. Ústie sondy nazývané produkčný kríž je vybavené viacerými uzávermi na bezpečné uzatvorenie sondy. Podpovrchový bezpečnostný ventil umiestnený v hĺbke cca 30 metrov automaticky uzatvorí sondu pod povrchom v prípade nekontrolovateľného úniku plynu spôsobeného deštrukciou ústia sondy. Sondy boli vŕtané ako usmernené pod uhlom až 36°, dno sond sa nachádza vo vertikálnej hĺbke 1850 m vo vzdialenosti až 950 m od počiatočného bodu vŕtania.

Technologické vybavenie CAG

Centrálny areál Gajary-báden (CAG) slúži prioritne na úpravu plynu, pričom je prepojený s prepravnou sieťou a ďalšími zásobníkmi NAFTA a.s. Do CAG vstupujú všetky prípojky zo sond do vstupno/výstupného kolektora. „Operátor sleduje všetky potrebné prevádzkové veličiny na jednotlivých prípojkách – prietok, tlak, teplota, sleduje stav všetkých prevádzkových a bezpečnostných ventilov, ktoré zároveň dokáže aj diaľkovo riadiť,“ vysvetľuje Bc. Rastislav Klena, majster prevádzky CAG, divízia PZZP, spoločnosti NAFTA a.s.

Vo výstupnom separátore sa oddelí z plynu kvapalná zložka, ktorý sa následne ohrieva s cieľom dosiahnuť pri nižšom tlaku požadovanú teplotu. Plyn, ktorý vychádza z ložiska, je obohatený o ľahké uhľovodíky a rôzne zmesi. Tieto sa pred vstupom plynu do tranzitného plynovodu musia upraviť na požadované kvalitatívne parametre. Existuje na to niekoľko metód, v rámci CAG sa využíva prietok plynu cez tzv. silikagély. Sušenie plynu sa uskutočňuje pomocou silikagélov vo forme guľčiek, ktoré na jednej strane vlhkosť pohlcujú, ale na druhej strane nesmú prísť do priameho kontaktu s voľnou vodou, pretože by sa mechanicky znehodnotili. Z tohto dôvodu je ešte pred technológiou silikagélov zaradený separátor. Meranie prietoku na technológii silikagélov zabezpečuje clonové meradlo, ktoré bolo dodané spolu s technológiou. V ďalších častiach technológie sa využívajú výlučne ultrazvukové prietokomery. Neoddeliteľnou súčasťou procesu úpravy plynu je meranie zloženia a kvality plynu, ako napr. rosného bodu. Časom dochádza pri silikagéloch k ich nasýteniu, preto je potrebné ich regenerovať. Celý popísaný technologický proces prebieha v úplne automatickom režime na základe operátorom zadávaných vstupných parametrov. Oddelené kvapaliny, vzniknuté počas regenerácie, ďalej smerujú do separátorov, kde sa delia na nižšie uhľovodíky a vodu. Potrubný dvor umožňuje prepojenie CAG na vyššie menované plynovodné siete. Prepojovací uzol Gajary zase umožňuje prepojenie na strediská ZS3, ZS1 a Centrálnu stanicu podzemného zásobníka zemného plynu Láb (CS PZZP Láb), zabezpečuje toky do jednotlivých plynovodov a späť do CAG. Dve turbokompresorové jednotky vybudované v prvej etape výstavby CAG, ktoré možno prevádzkovať v sériovom alebo paralelnom režime, sa v prevažnej miere používajú pre toto stredisko, pričom ich maximálny výtlak je 22 MPa. Tretia turbokompresorová jednotka sa používa pre strediská 3. stavby a má výtlak 8 MPa.

Pre meranie výšky hladiny sa v rámci spomínaných technológií využívajú ultrazvukové meracie prístroje, pre meranie teploty a tlaku štandardné prevodníky 4-20 mA. „Väčšina meracích prístrojov je vybavená aj komunikačným protokolom HART, ktorý nám umožňuje okrem samotnej komunikácie realizovať aj základné diagnostické procesy,“ dodáva R. Tiffinger.



Meracie prístroje pre ultrazvukové meranie výšky hladiny

Koncepcia riadiaceho systému

Koncepcia riadiaceho systému, jeho špecifikácia, programovanie a uvedenie do prevádzky bolo realizované kmeňovými pracovníkmi NAFTA a.s. Riadenie komplexu technológie v rámci CAG zabezpečuje riadiaci systém, ktorý má tri úrovne riadenia. Systém pozostáva z 10 energablokov vzájomne prepojených optickými sieťami, 23 PLC systémov, 5 serverov a 4 počítačov, pričom spolupracuje so 41 regulačnými obvody, 53 riadiacimi sekvenciami a 219 bezpečnostnými sekvenciami. Riadenie celej prevádzky CAG má 2878



V miestnosti riadenia sledujú operátori všetky potrebné údaje o prevádzkových veličinách, stav ventilov a zároveň majú možnosť vzdialeného riadenia jednotlivých technológií

vstupov a výstupov, pričom celá prevádzka môže bežať v 26-tich rôznych kombináciách ťažby, vtláčania či transferu plynu.

„Hlavné bezpečnostné sekvencie sú realizované cez nezávislý ESD od Rockwell Automation – systém havarijného odstavenia a sústavu bezpečnostných uzáverov, obvodov a systém havarijného odtlakovania spĺňajúci najvyššie bezpečnostné štandardy. Pre obslužný personál sú k dispozícii aj tlačidlá STOP, kedy sa technológia uvedie do bezpečného stavu bez odtlakovania odizolovaním technológie od sond a plynovodu; TOTAL STOP, ktoré uvedie technológiu do bezpečného stavu s odtlakovaním a vypnutím elektrickej energie,“ vysvetľuje R. Klena.

V riadiacej miestnosti pracujú dvaja operátori, z ktorých jeden má na starosti riadenie CAG a druhý riadi ďalšie strediská 3. stavby. V rámci nich dochádza aj k úprave plynu na inom princípe, ako je to v CAG. Tieto strediská sa riadia diaľkovo, pričom operátor má prehľad o všetkých procesoch prostredníctvom SCADA systému a veľkoplošných obrazoviek.

Zriadenie systému ochrany pred bleskom

Na zabezpečenie spoľahlivej prevádzky meracích a kontrolných systémov v NAFTA a.s. zásobníka Gajary-báden je kladený najvyšší dôraz. Jedným zo systémov zabezpečujúcim spoľahlivú a bezpečnú prevádzku je aj systém ochrany pred účinkami blesku. Prevádzkovateľ sa k tejto modernizácii postavil maximálne zodpovedne a nenechal nič na náhodu.

Inštalácia systému vonkajšej a vnútornej ochrany pred účinkami blesku a prepätia vyplývala z analýzy rizika v zmysle STN EN 62305-2, na základe ktorého boli objekty zaradené do úrovne ochrany LPL I. Tieto objekty a prevádzka sú národohospodárskeho významu a z tohto dôvodu bolo potrebné zvýšiť prevádzkovú bezpečnosť a spoľahlivosť.

Projekt ochrany pred účinkami blesku a prepätia spracovávala spoločnosť Gas & Oil Engineering na základe zadáných vstupných parametrov. V spolupráci so zamestnancami NAFTA a.s. bola vypracovaná analýza rizika. „Návrh rešpektoval odporúčané metódy návrhu ochrany pred účinkami atmosférickej a statickej elektriny podľa noriem STN EN 62305-3 a STN EN 62305-4. Jednotlivé súčasti (zariadenia) boli vybrané tak, aby spĺňali všetky požiadavky z hľadiska kvality a zároveň boli cenovo primerané,“ hovorí R. Tiffinger.

Nakoľko zásobník Gajary-báden pozostáva z technológie lokalizovanej na veľkej otvorenej ploche a jej súčasťou sú aj rozmerovo veľké zariadenia, riziko zásahu bleskom nie je zanedbateľné. Riziko vzniku škôd spôsobených poruchou alebo poškodením zariadení bleskom zvyšuje aj fakt, že vo väčšine priestorov je prostredie s nebezpečenstvom výbuchu. Hlavnou úlohou ochrany pred účinkami blesku teda bolo zabrániť neželaným iskreniam vyvolaným pri zásahu bleskom. Základom bolo teda vybudovanie kvalitnej uzemňovacej sústavy s dlhou životnosťou. Uzemňovacie sústavy sú všeobecne ohrozené hlavne koróziou, ktorá skraca ich životnosť a zhoršuje elektrické parametre. Z toho dôvodu projektanti navrhli najdôležitejšie a najkritickejšie miesta uzemňovacej sústavy vybudovať z nerezovej ocele V4A. V celom areáli je teda zabezpečené, že všetky neživé vodivé konštrukcie technologických zariadení sú pripojené na jeden potenciál a je zabránené iskreniu medzi jednotlivými zariadeniami. Toto bola v celku jednoduchá úloha. Veľkú precíznosť a dokonalú znalosť problematiky si však vyžadovali ďalšie časti systému.

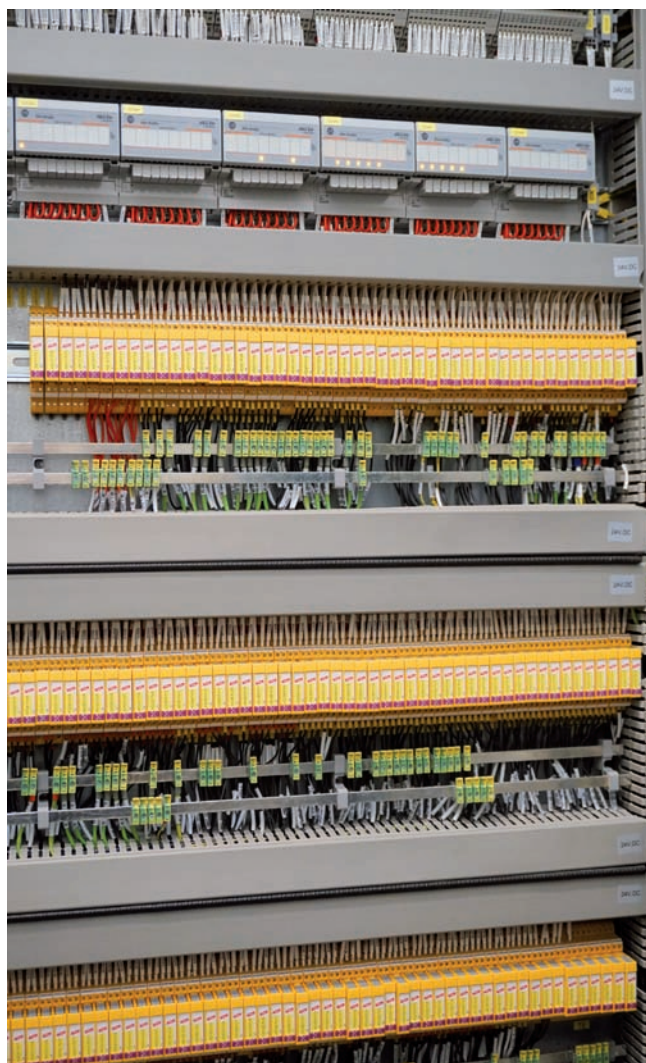
Na zabránenie priamemu zásahu blesku do technologických zariadení, v okolí ktorých je zóna s nebezpečenstvom výbuchu, boli



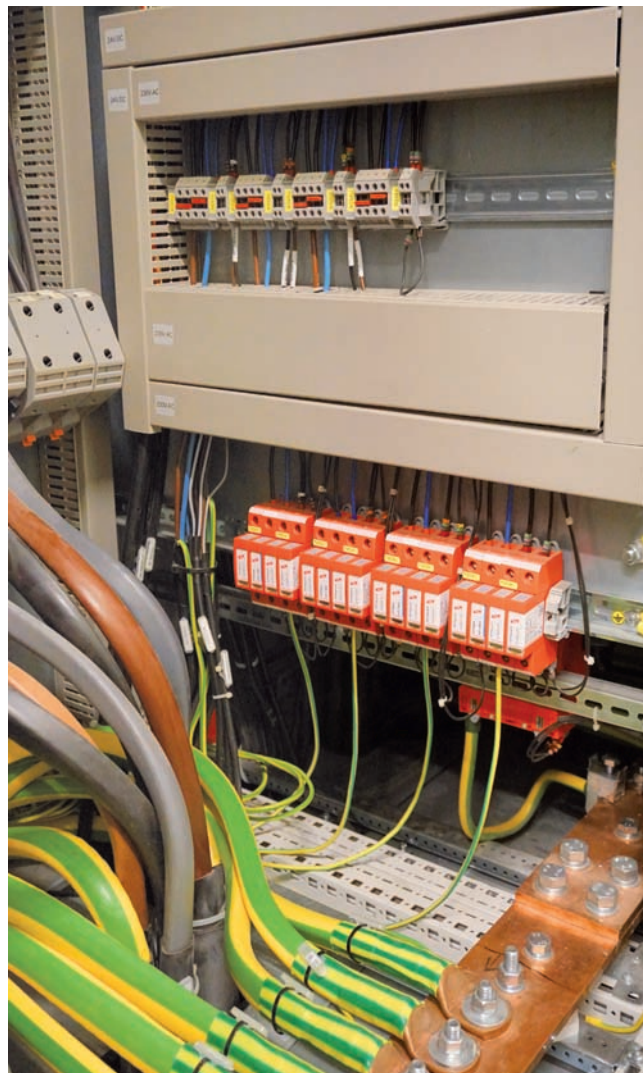
Zachytávacie stožiare slúžia na zabránenie priameho zásahu blesku do technologických zariadení, v okolí ktorých je zóna s nebezpečenstvom výbuchu

navrhnuté a vybudované oddialené zachytávacie stožiare, ktoré tvoria ochranný priestor pre jednotlivé technologické zariadenia. Technologické a energetické mosty, ktoré sú z masívnej kovovej konštrukcie a nie je v ich okolí prostredie s nebezpečenstvom výbuchu, sa využili ako náhodné zachytávače a sú priamo pripojené na uzemňovaciu sústavu objektu. Týmto opatreniami sú eliminované mechanické a tepelné účinky blesku. Pre elektrické a elektronické zariadenia na technológii sú ale nebezpečné elektrické a elektromagnetické účinky blesku. S týmito účinkami sa projektanti popasovali priam vzorovo. V areáli sú rozmiestnené združovacie rozvádzače, z ktorých sú do riadiaceho strediska signály o nameraných hodnotách a polohách jednotlivých ventilov vedené optickým vedením. Vedenia teda nie sú metalické a hrozba rozdielu potenciálov na jednotlivých vodičoch vedení je dokonale eliminovaná. Meracie prístroje, ktoré sú umiestnené na jednotlivých ventiloch a potrubiach, sa však bez metalických vedení nezaobídu. Možné naindukované prepätia a rozdiely potenciálov, ktoré by mohli zničiť meracie zariadenia a vstupné prevodníky do zlučovacích rozvádzačov, sú chránené zvodičmi prepätia Blitzductor®. Systém LifeCheck, ktorý je v nich integrovaný, umožňuje kontrolu ich funkčnosti v reálnom čase alebo zosnímaním zabudovaného čipu RFID jednoduchú kontrolu stavu zvodiča.

V prevádzke však nie sú len vedenia MaR, ale aj silové napájacie vedenia. Ochrana pred naindukovanými prepäťovými špičkami a bleskovým prúdom v týchto vedeniach, ktoré ohrozujú silové zariadenia, je zabezpečená nainštalovaním zvodičov bleskového prúdu DEHNventil® a DEHNguard®. Tak ako pri vedeniach MaR, aj pri silových vedeniach sú zvodiče inštalované v zlučovacích rozvádzačoch rozmiestnených v areáli prevádzky a na vstupoch do rozvádzačov v objekte s trafostanicou a zdrojom prúdu pri výpadku verejnej siete. Tieto zvodiče zabezpečujú aj ochranu dieslových zdrojov.



Zvodiče prepätia Blitzductor® chránia meracie prístroje a prevodníky



Ochrana pred naindukovanými prepäťovými špičkami a bleskovým prúdom v silových napájacích vedeniach je zabezpečená nainštalovaním zvodičov bleskového prúdu DEHNventil® a DEHNguard®.

Takýto zodpovedný prístup k problematike ochrany pred bleskom prináša investorovi ovocie od prvého dňa inštalácie tohto systému. Podľa slov R. Kleny nevznikla na zariadeniach chránených týmto systémom ochrany žiadna škoda na elektrických a elektronických zariadeniach. „Počas prevádzky stredisko nikdy nebolo nedisponibilné z dôvodu prepätia alebo iných atmosférických a elektrostatických javov. Niektoré prepäťové ochrany zareagovali na prepätie a tým pádom ochránili zariadenia,“ dodáva R. Klena. Významnú úsporu času získali pri kontrole zvodičov Blitzductor® na vedeniach MaR. Kontrola jedného zvodiča, ktorá spočíva v zosnímaní čipu RFID, je záležitosťou sekúnd bez potrebnej demontáže zvodiča a prerušenia funkčnosti obvodu MaR. Je ju teda možné vykonávať za plnej prevádzky technológie. Pri zvodičoch používaných v minulosti pred rekonštrukciou bola kontrola niekoľko násobne náročnejšia na čas a zvodiče bolo potrebné demontovať.

Zrealizovaný systém je ukázkovým riešením, ako zodpovedne a moderne pristupovať k riešeniu problematiky ochrany pred bleskom a prepätím.

Ďakujeme spoločnosti NAFTA a.s. za možnosť realizácie reportáže, Róbertovi Tiffingerovi a Rastislavovi Klenovi za poskytnuté technické informácie.

Anton Gérard
Jiří Kroupa



SOLÁRNE PANELE V CLOUDE

Hybridné solárne elektrárne využívajú priemyselný internet vecí vo forme vzdialenej správy na báze cloudu. Pomocou služby Netbiter Remote Management môže spoločnosť Enerwhere, dodávateľ energie v Dubaji, sledovať svoje hybridné energetické systémy 24/7.

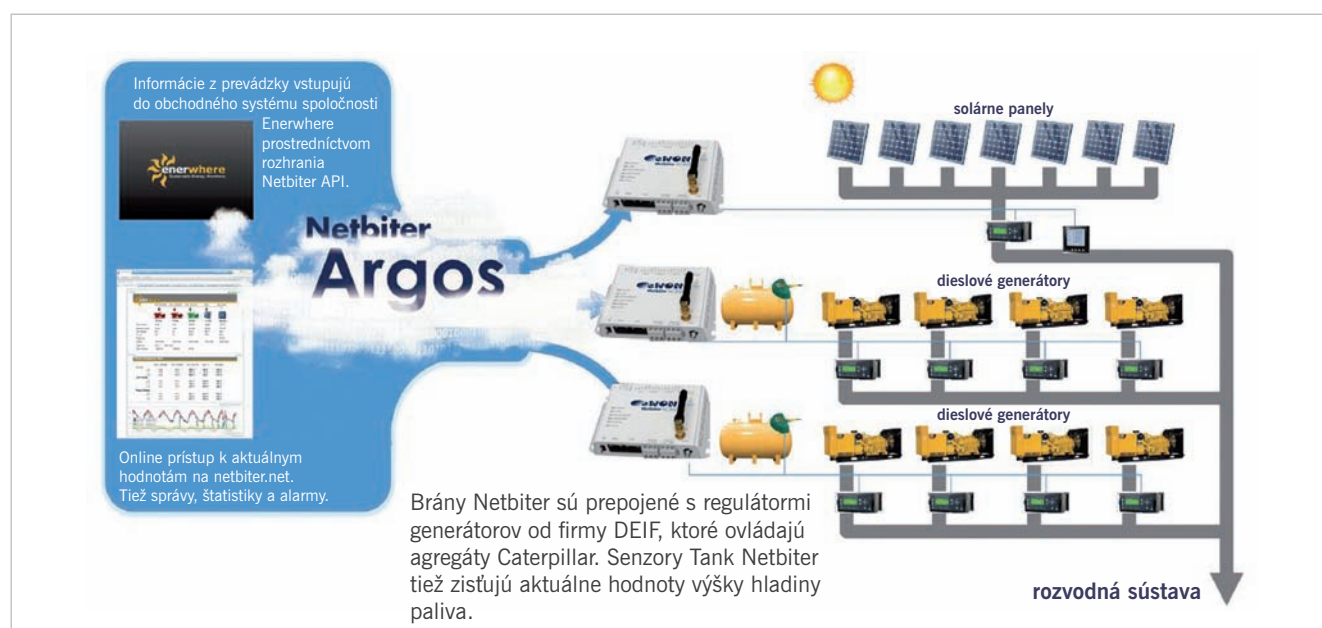
Online prístup neumožňuje Enerwhere len udržiavať údržbu na minime, poskytuje im tiež prístup k výrobe energie a spotrebe paliva v reálnom čase, čo umožňuje okamžitý výpočet účinnosti generátorov. Na miestach s väčším množstvom slnečného svitu, ako je Blízky východ, Afrika a Latinská Amerika, je dnes slnečná energia najefektívnejším zdrojom energie. Nová a inovatívna technológia využívajúca energiu zo slnka už dlhodobo prekonáva fosílna palivá z hľadiska energetickej účinnosti aj nákladov. V uvedených regiónoch je dnes slnečná energia o 20 – 30 % lacnejšia ako energia z dieselových generátorov.

Dodávateľ energie v Dubaji Enerwhere ponúka hybridné riešenie, ktoré kombinuje solárne zariadenia s naftovými generátormi. Solárne zariadenia sa používajú v maximálnej možnej miere, keď je slnko na oblohe a naftové generátory dodávajú energiu, len keď to

je nevyhnutné. To predstavuje veľmi spoľahlivý a nákladovo efektívny zdroj energie. Zákazníci spoločnosti Enerwhere sú rôznorodí: staveniská, dočasné bývanie, výrobné závody, prevádzky na ťažbu ropy a plynu a pod. Dokonca celé ostrovy sa spoliehajú na hybridné elektrárne spoločnosti Enerwhere. Títo zákazníci získajú kompletné energetické riešenie – Enerwhere nainštaluje všetky potrebné zariadenia na dodávku energie a zákazník jednoducho zaplatí účet s dobrým pocitom, pretože vie, že maximum energie pochádza z obnoviteľnej slnečnej energie.

Dôležité online riadenie

Ako dodávateľ energie musí spoločnosť Enerwhere zabezpečiť, aby ich zariadenie bolo v prevádzke 24 hodín denne a 7 dní v týždni a aby bolo možné dodávať energiu kedykoľvek. No ako pritom



Obr. 1 Využitie IIoT v Enerwhere

zabezpečiť trvalú údržbu zariadení, prípadne ako viete, koľko energie spotrebuje každý zákazník? Na vyriešenie tohto problému našiel Enerwhere riešenie v podobe Netbiter Remote Management od spoločnosti HMS Industrial Networks. „Najprv sme sa dostali do kontaktu s Netbiterom prostredníctvom spoločnosti DEIF, ktorá nám dodáva ovládacie panely pre naše agregáty Caterpillar,“ hovorí Hassan Shamma, prevádzkový riaditeľ spoločnosti Enerwhere. „Pozreli sme sa na niekoľko rôznych systémov, ale ocenili sme skutočnosť, že Netbiter bol kompletným riešením vrátane komunikačných brán, ktoré sa pripájajú k zariadeniu, ako aj online monitorovacieho systému založeného na cloud. Tiež sa nám páčila skutočnosť, že existuje rozhranie na programovanie aplikácie (API), ktoré by sme mohli použiť na integráciu Netbitera do nášho obchodného systému na výpočet úspory paliva.“

Ako to funguje

Keď Enerwhere dodáva svojim zákazníkom hybridné energetické riešenia, pripojí bránu Netbiter k svojej ústredni. Brána Netbiter, ktorá komunikuje s ústredňou cez Modbus, zhromažďuje z hybridného systému údaje o teplote, výške hladiny paliva, spotrebe energie, prevádzkových hodinách atď. Tieto údaje odosiela do cloudovej služby s názvom Netbiter Argos. Ak je k dispozícii internetové pripojenie, údaje sa môžu odosielať prostredníctvom mobilnej siete alebo siete ethernet. Enerwhere sa môže prihlásiť na Netbiter Argos a zobraziť aktuálny stav a spotrebu svojich systémov na www.netbiter.net. Enerwhere tiež využíva senzor Netbiter Tank, ktorý je pripojený k dieselovým nádržiam, pričom poskytuje online prístup k údajom o výške hladiny paliva. „To bol pre nás celkom užitočný nástroj,“ hovorí H. Shamma. „Krádež palív môže byť v týchto typoch aplikácií veľkým problémom a Netbiter nám určite pomohol získať lepší prehľad o našich systémoch a zlepšiť reakčný čas.“

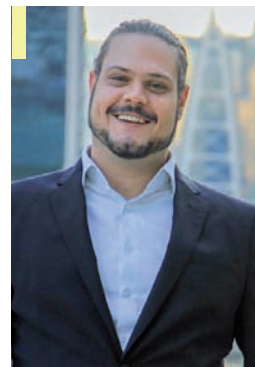
API umožňuje integráciu s obchodným systémom

Prostredníctvom Netbiter API je Enerwhere schopný integrovať živé dáta z terénu do vlastného obchodného systému. To umožnilo získať

veľa užitočných informácií z hybridných systémov priamo na stôl a monitory. Takto možno napríklad sledovať denné správy o efektívnosti spotreby palív, dvojtyždenné správy o spotrebe pohonných látok a reporty o zostávajúcom čase na ďalšie doplnenie paliva či obsadenosti vlastnej ne-SQL databázy a realizovať ad-hoc analýzy priamo v programe Excel. „Rozhranie API je naozaj jednoduché a predstavovalo pre nás výnimočnú hodnotu, pretože teraz vidíme presne, koľko energie spotrebuje každý zákazník a ako systém funguje priamo v našom vlastnom systéme,“ hovorí H. Shamma. Keďže čoraz viac zákazníkov hľadá zelené, trvalo udržateľné a cenovo efektívne riešenia, stoja pred Enerwhere žiarivé časy, pričom Netbiter umožňuje poskytovať cenovo ešte efektívnejšie energetické riešenie. „Páči sa mi skutočnosť, že ide o riešenie nezávislé od dodávateľa. S Netbiterom sa môžeme spojiť s čímkolvek a získať prehľad a štatistiky online, čo má priamy vplyv na našu ziskovosť,“ dopĺňa H. Shamma.

*S Netbiterom sa
môžeme pripojiť
na čokoľvek a získať
prehľad a štatistiku
online.*

*Hassan Shamma,
prevádzkový riaditeľ, Enerwhere*



Zdroj: Solar power in the cloud. Prípadová štúdia. HMS Networks Inc. [online]. Citované 23. 4. 2019. Dostupné na: <https://ewon.biz/applications/success-stories/solar-power-in-the-cloud>.

-tog-

JUŽNÁ KÓREA VYBUDUJE VIRTUÁLNU ELEKTRÁREŇ VYUŽÍVAJÚCU BLOCKCHAIN

Virtuálnou elektrárnou bude sieť prepojených energetických zdrojov riadených centrálnym informačným systémom. Podľa správy tlačovej agentúry Yonhap plánuje vláda Južnej Kórey investovať do vytvorenia virtuálnej elektrárne. Projekt, ktorý bude stáť približne 3,5 milióna USD, navrhlo kórejské mesto Busan, kde majú kórejskí predstavitelia v úmysle vybudovať blockchain uzol ako konkurenčný projekt podobného uzlu v meste Zug vo Švajčiarsku. Na projekte sa podieľajú aj Nuri Telecom, Busan National University, Busan City Gas a Korean Industrial Complex Corporation. Podľa dostupných informácií bude nová virtuálna elektráreň založená na technológii blockchain s cieľom uľahčiť prepojenie dát medzi rôznymi zdrojmi energie a určená na prevádzku ako jedna elektráreň využívajúca výkon z viacerých distribuovaných zdrojov energie.

Pri predstave elektrárne sa vám s najväčšou pravdepodobnosťou vybaví bzučanie obrovských turbín, transformátorov a kilometre káblov a drôtov, ktoré spolupracujú na zabezpečení toho, aby zákazníci dostali elektrickú energiu vtedy, keď ju potrebujú. V modernej dobe si možno dokonca predstaviť rady veterných turbín alebo solárnych panelov, ale len málokto si predstaví rozľahlé siete nezávislých batérií, solárnych panelov a energeticky úsporných budov, ktoré sú spojené a diaľkovo ovládané softvérom a dátovými systémami.

Virtuálne elektrárne v podstate fungujú tak, že spájajú rôzne zdroje energie – solárne, veterné a kombinované systémy na výrobu tepla a elektrickej energie – prostredníctvom centrálného systému riadenia IT, ktorý by mohol zahŕňať technológiu blockchain. Tento centrálny systém je schopný realizovať prenos dát medzi všetkými elektrárnami, ktoré sú pripojené v sieti. Po vzájomnom prepojení

môže centrálny riadiaci systém monitorovať, predpovedať očakávanú spotrebu a odosielať údaje týkajúce sa pripojených zariadení. Tento systém zase umožňuje obchodníkom s energiou využívať živé údaje na lepšie predpovedanie a obchodovanie s obnoviteľnými energiami.



Schopnosť lepšie predpovedať a obchodovať s obnoviteľnou energiou teoreticky spôsobí zníženie spotreby energie spotrebiteľov v čase špičky a poskytne viac obnoviteľnej energie konkrétnym oblastiam v čase, keď to dokážu efektívne využiť. Virtuálne elektrárne majú tiež potenciál znížiť závislosť od konvenčných zdrojov energie a zabrániť narušeniu siete.

Tlačová agentúra Yonhap cituje kórejských úradníkov, ktorí tvrdia, že s novou virtuálnou elektrárnou „sa mesto Busan stane lídrom vo futuristickom obchodovaní s energiami a na trhu platformou pre virtuálne elektrárne“.

-tog-

AUTOMATIZÁCIA STARŠÍCH STROJOV POMOCOU KOLABORATÍVNYCH ROBOTOV

Strojárska spoločnosť All Axis Machining sa snažila automatizovať prevádzku svojich starých strojov. Keď objavila otvorenú architektúru vzájomného prepojenia využívajúcu platformu Universal Robots+, dokázala automatizovať šesť rôznych činností pomocou kolaboratívnych robotov. Nasadenie bolo také úspešné, že All Axis začala ponúkať služby integrácie UR iným strojárskym spoločnostiam.

All Axis je malá strojárska dielňa v texaskom Dallase, ktorá čelí nedostatku dostupných pracovníkov na obsluhu strojov, čo im spôsobuje nežiaduce prestoje. „Bolo to dosť šialené, keď boli všetci chalani na obede a žiadny zo strojov nepracoval,“ hovorí majiteľ All Axis Machining Gary Kuzmin. „Po 17.00 hodine pracovala len polovica všetkých strojov. Kvôli tomu som nedokázal obslúžiť všetkých našich zákazníkov včas.“

Hlavnou prekážkou pri automatizácii činností bola skutočnosť, že stroje All Axis boli zastarané bez priameho rozhrania pre tradičné priemyselné roboty. „Navyše priemyselný robot vyžaduje kletku a neboli sme pripravení vzdať sa preto ďalších priestorov. Možno ešte dôležitejšie bolo, že by sme boli limitovaní len používaním robota na jednu úlohu,“ vysvetľuje G. Kuzmin.

Riešenie

Po vyčerpaní svojich možností s konvenčnou robotikou objavila strojárska spoločnosť spolupracujúce roboty, ktoré by mohli byť možným riešením. „Dostali sme demo od Universal Robots a rýchlo sme si uvedomili, že tieto roboty ponúkajú jednoduché prepojenie s riadiacimi systémami našich starých strojov,“ hovorí majiteľ strojovne, keď chodí po dielni, kde sú umiestnené viaceré kolaboratívne roboty realizujúce automatizáciu CNC strojov, obrábanie, brúsenie, ohrňovanie, kontrolu výrobkov, laserové značenie a drôtové rezanie pomocou elektroerózie. Komunikácia medzi kolaboratívnymi robotmi UR a strojmi All Axis je možná vďaka platforme UR+, ktorá prostredníctvom bezplatného nástroja Software Development Kit (SDK) umožňuje používateľom vyvíjať vlastné plug-in, tzv. URCaps, ktoré integrujú riadenie celej aplikácie priamo cez vlastný ovládací panel (teachpendant).

„Spoločnosť Universal Robots odvieďa fantastickú prácu, aby sa toto riešenie stalo dostupným pre naše prevádzky,“ hovorí generálny riaditeľ Dave Perkowski. „Operačný systém je otvorený, nie sme limitovaní chráneným prostredím. V podstate dostávame jasný návod, ako rozšíriť komunikáciu,“ hovorí a vysvetľuje, že All Axis používa protokoly, ako napríklad TCP/IP, Ethernet, Modbus a Profinet spájajúce spolupracujúce roboty a stroje. „Z technologického hľadiska je úžasné, že máme všetky tieto možnosti a dokážeme naše súčasné systémy prepojiť bez akejkoľvek inej pomoci alebo dodatočných skrytých nákladov,“ konštatuje D. Perkowski. „Výhodou je, že nemusíme platiť špeciálne licenčné zmluvy, všetko prichádza s nákupom UR robotov. Jednoducho sa zaregistrujeme na webových stránkach UR, aby sme sa stali vývojármi, a sťahujeme prvky, ktoré potrebujeme.“

Platforma UR+ a UR Academy

Platforma UR+ rieši aj pokusy a chyby, ktoré súvisia s vybavením ramena robota periférnymi zariadeniami, napríklad koncovými akčnými členmi, snímačmi sily, kamerami a ďalším príslušenstvom. Platforma má predvážiacu miestnosť s viac ako 100 produktmi



Za päť mesiacov bolo nainštalovaných päť kolaboratívnych robotov. Taký bol časový plán na zautomatizovanie viacerých činností v spoločnosti All Axis Machines.

certifikovanými na bezproblémovú prácu s UR robotmi. „Boli sme schopní prezeráť túto miestnosť, rýchlo vybrať UR+ chápadlá a meniče nástrojov a nasadiť ich na robot,“ hovorí G. Kuzmin.

Keď dostal All Axis svoj prvý robot s označením UR10, spoločnosť mala zákazku, ktorej realizácia by s aktuálnym personálom trvala štyri až päť mesiacov na jednom stroji. „V tomto bode sme nemohli najať žiadny ďalší personál, takže sme vzali robot, dali ho na CNC stroj a skutočne sme túto časť dodali skoro o dva a pol mesiaca skôr, pretože sme získali ďalší strojový čas,“ dodáva G. Kuzmin. „Videli sme, že na tomto pracovisku narástol zisk o 60 %. Návratnosť investícií bola približne štyri mesiace. Využitie stroja vzrástlo z približne ôsmich hodín za deň na približne 20 hodín.“

All Axis tiež čoskoro zistila, že presnosť UR10 50 mikrónov bola kľúčová z hľadiska presného polohovania na laserové značenie, CNC a ďalšie operácie. „Brúsenie bolo doteraz vždy manuálne, čo spôsobovalo nerovnomerné línie,“ vysvetľuje G. Kuzmin. „Vďaka UR10 sa to podarilo spraviť úplne rovno. Naši operátori už teraz túto činnosť nevykonávajú a sú schopní programovať a prevádzkovať kolaboratívny robot po bezplatnom on-line školení na UR Academy.“



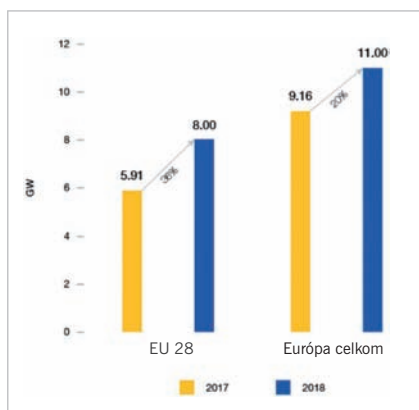
Pozrite si aj sprievodné video o využívaní robotov UR10 v All Axis Machines.

www.universal-robots.com/cs/

VÝRAZNÝ NÁRAST VÝROBY ELEKTRINY ZO SLNKA V RÁMCI EÚ

Podľa odhadu združenia SolarPower Europe nainštalovala Európska únia v roku 2018 približne 8,0 GW systémov využívajúcich energiu zo slnka, čo predstavuje 36 % medziročný nárast oproti 5,9 GW pripojeného k sieti v EÚ-28 v roku 2017. Inštalácie využívajúce energiu zo slnka v Európe ako celku vzrástli v roku 2018 približne o 20 % na 11,0 GW, pričom v roku 2017 to bolo 9,2 GW.

„Je dobré vidieť, že Európa opäť siahla po výrobe energie zo slnka. So slnečnou energiou, ktorá je najobľúbenejším zdrojom energie medzi občanmi EÚ, najuniverzálnejším a často aj nákladovo najnižším riešením na výrobu energie, sme len na začiatku dlhého vzostupného trendu v oblasti využitia tohto energetického zdroja v Európe,“ skonštatovala Walburga Hemetsberger, generálna riaditeľka spoločnosti SolarPower Europe.



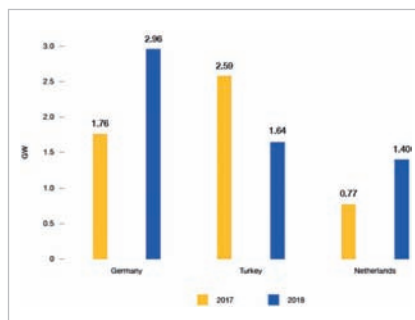
Obr. 1 Silný rast využívania slnečnej energie v Európe

Aurélie Beauvais, riaditeľka pre oblasť legislatívy v spoločnosti SolarPower Europe uviedla: „V nasledujúcich dvoch rokoch uvidíme v Európe veľmi silný dopyt po využívaní energie zo slnka. Jedným z hlavných dôvodov sú nadchádzajúce ciele stratégie EÚ 2020, v rámci ktorej sa mnohé členské štáty budú zameriavať na nízkonákladovú energiu zo slnka, aby splnili svoje záväzky. EÚ si svoju úlohu v tomto smere splnila – odstránili sa obchodné prekážky týkajúce sa obstarania a využívania solárnych panelov a bol vytvorený vysoko pozitívny rámec využívania slnečnej energie prostredníctvom legislatívneho balíka Čistá energia. Tým je pripravená pôda na výrazný rast využívania energie zo slnka. Teraz je dôležité, aby členské štáty EÚ presadzovali správne národné klimatické a energetické plány na udržanie tohto solárneho boomu.“

Najväčším európskym trhom využívajúcim energiu zo slnka v roku 2018 bolo Nemecko s 2,96 GW novej kapacity napojenej na rozvodnú sieť, čo je o 68 % viac ako 1,76 GW inštalované v roku 2017.

Nasledovalo Turecko, líder z roku 2017 z hľadiska inštalovanej kapacity, ktorý v roku 2018 inštaloval 1,64 GW. To predstavovalo pokles o 37 % oproti roku 2017, ktorý bol spôsobený slabším výkonom ekonomiky v krajine. Vychádzajúca hviezda Holandsko bolo tretím najväčším solárnym trhom v roku 2018. Krajina pridala približne 1,4 GW v porovnaní s 0,77 GW v roku 2017 a teraz vstupuje do „solárneho gigawatt klubu“ prvýkrát.

„Aj keď je 36 % nárast solárneho trhu v EÚ-28 v roku 2018 veľmi pôsobivý, tento údaj by mohol byť ešte vyšší. Náhlý dopyt z Číny na konci minulého roka však viedol k nedostatku dodávok vysokokvalitných panelov v Európe, čo prinútilo niekoľko investorov dokončiť projekty v roku 2019. Dobrou správou však je, že rok 2019 bude dokonca lepší rok pre solárnu energiu v Európe,“ uviedol Michael Schmela, výkonný poradca a riaditeľ divízie trhového spravodajstva spoločnosti SolarPower Europe.



Obr. 2

Keďže údaje za Q4/2018 často ešte nie sú úplne dostupné alebo ich budú národné subjekty zodpovedné za tieto štatistiky aktualizovať v nasledujúcich mesiacoch, konečné čísla týkajúce sa inštalovaného výkonu sa môžu od tohto odhadu líšiť. Údaje za EÚ-28 zahŕňajú všetky členské štáty Európskej únie. Údaje za Európu zahŕňajú Bielorusko, Nórsko, Rusko, Srbsko, Švajčiarsko, Turecko, Ukrajinu a ďalšie.

Zdroj: EU Solar Market Grows 36 % in 2018. [online]. Publikované 20. 2. 2019. Dostupné na: <http://www.solarpowereurope.org/eu-solar-market-grows-36-in-2018/>.

-tog-

Optimálna ochrana pre človeka a stroj

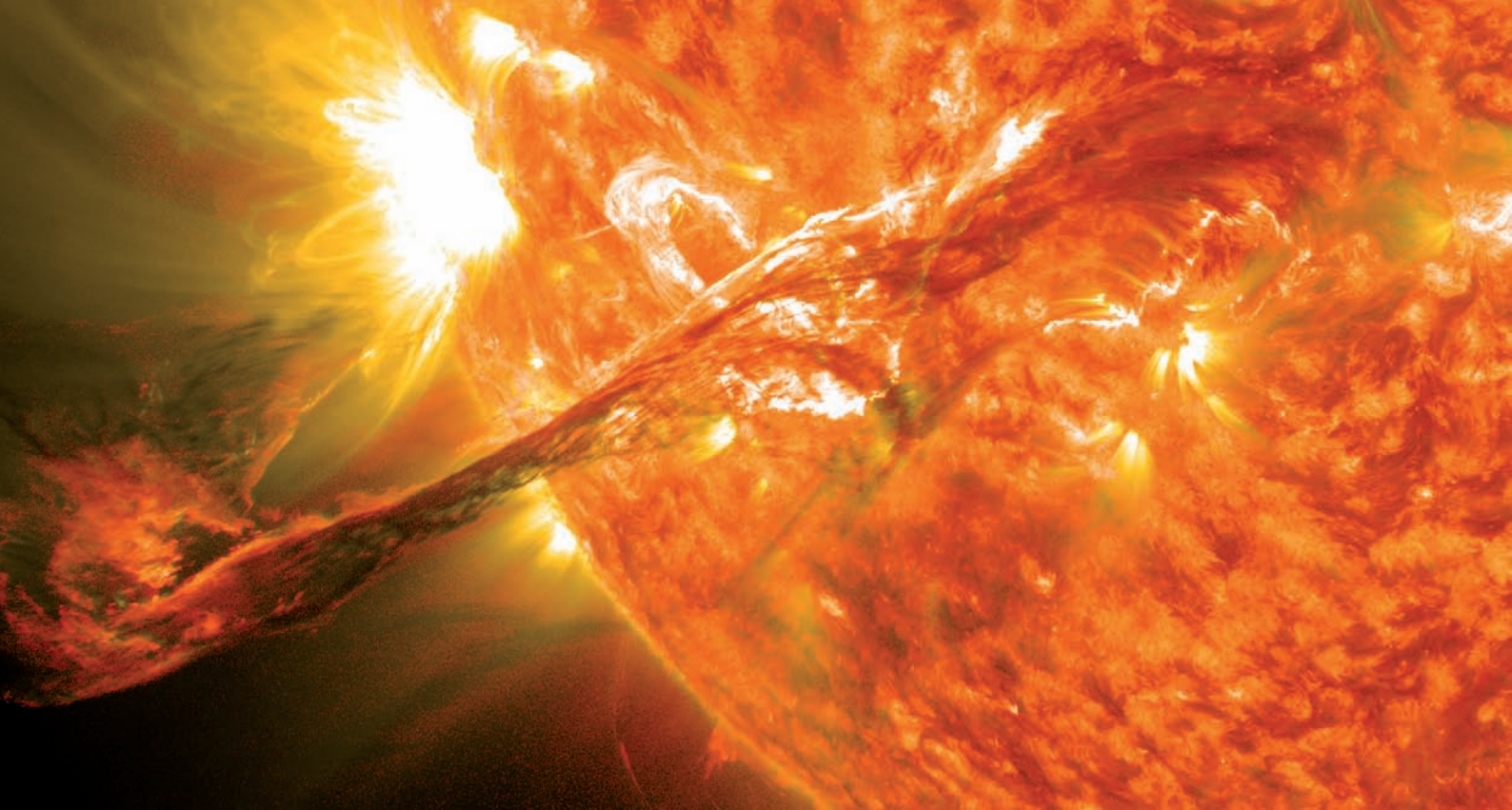


Bezpečnosť od spoločnosti Murrelektronik

**Naša rozmanitosť produktov
pre maximálnu bezpečnosť**

**Bezpečnostnej technike sa v automa-
tizačnom odvetví pripisuje maximálna
dôležitosť.**

Decentrálne koncepty inštalácie od spoločnosti Murrelektronik umožňujú dosiahnutie vysokých kategórií bezpečnosti pre celý systém. Spoločnosť Murrelektronik pritom ponúka rôzne riešenia vo vynikajúcom pomere ceny a výkonu pre rôzne aplikácie a požiadavky.



SLOVENSKÝ INŽINIERING PRI SPÚTANÍ ENERGIE HVIEZD

Slovo iter znamená v latinčine cesta. No ITER je dnes aj jedným z najambicióznejších energetických projektov vo svete. V južnom Francúzsku spolupracuje 35 krajín na vybudovaní najväčšieho tokamaku (fúzneho reaktora), aký kedy ľudstvo vytvorilo. Je navrhnutý tak, aby preukázal uskutočniteľnosť jadrovej fúzie ako veľkého a bezuhlíkového zdroja energie, založeného na tom istom princípe, ktorý poháňa naše Slnko a hviezdy. Pri obrovskej teplote (150 miliónov °C) sa v tokamaku navzájom zrážajú vodíkové jadrá, spájajú sa (fúzujú) do ťažších atómov hélia a pri tomto procese uvoľňujú obrovské množstvo energie.

Na spustenie jadrovej fúzie musia byť splnené tri podmienky: veľmi vysoká teplota – rádovo 150 000 000 °C, dostatočná hustota plazmatických častíc na zvýšenie pravdepodobnosti výskytu kolízií a dostatočný čas udržania horenia plazmy v rámci definovaného objemu, ktorá má sklon expandovať. Pri extrémnej teplote sú elektróny oddelené od jadier a plyn sa stáva plazmou – často označovanou ako štvrtý stav hmoty. Fúzna plazma poskytuje prostredie, v ktorom môžu svetelné prvky fúzovať a generovať energiu. Na obmedzenie a kontrolu plazmy sa v zariadení tokamak používajú silné magnetické polia.

Myšlienku priviedli k životu Reagan a Gorbačov

Tento experimentálny projekt je dôležitý pre pokrok v oblasti vedy, jadrovej syntézy a pripravuje cestu pre jadrové elektrárne budúcnosti. ITER bude prvým jadrovým zariadením na výrobu čistej energie a zároveň prvým jadrovým zariadením na dlhodobé udržanie fúzie. Cieľom projektu je vybudovať zariadenie na testovanie technológií,

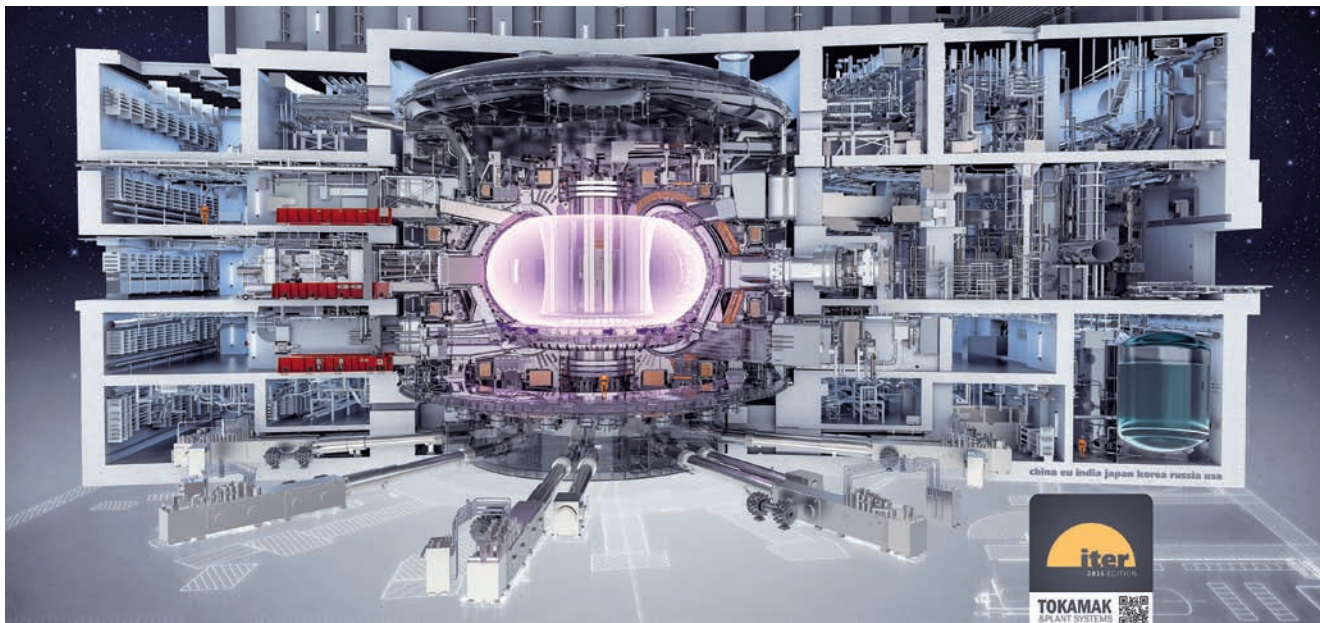
materiálov a fyzikálnych procesov potrebných na komerčnú výrobu elektrickej energie založenej na jadrovej fúzii. K návrhu projektu ITER prispeli tisíce inžinierov a vedcov. Myšlienka spoločného medzinárodného experimentu v oblasti jadrovej fúzie bola prvýkrát prezentovaná v roku 1985, keď vtedajší prezident USA Ronald Reagan a generálny tajomník ústredného výboru komunistickej strany ZSSR Michail Gorbačov odštartovali tento projekt na medzinárodnej konferencii Superpower Summit vo švajčiarskej Ženeve. Tridsaťpäťročná história spolupráce medzi členmi projektu – Čínou, Európskou úniou, Indiou, Japonskom, Južnou Kóreou, Ruskom a USA – smeruje k vybudovaniu a prevádzke experimentálneho zariadenia ITER.

Byť jedným z dodávateľov technológií a riešení pre takýto významný projekt je pocta pre každú firmu. Prísne podmienky výberu sú pre mnohé z nich však nedosiahnuteľné. Vďaka spoločnosti PPA CONTROLL, a. s., a jej dcére PPA ENERGO, s. r. o., budú mať aj slovenský inžiniering a odborníci zastúpenie v tomto v súčasnosti najvýznamnejšom energetickom projekte na svete.

Po boku giganta

„Prvý reálny kontakt s projektom ITER sme mali v máji 2016, kde sme sa zúčastnili na informačnom dni priamo na mieste výstavby reaktora v St. Paul-lez-Durance k tendru Electrical, Cabling and Instrumentation & Control Works,“ ozrejmuje genézu vstupu do projektu Peter Spilý, obchodný riaditeľ spoločnosti PPA ENERGO, s. r. o. Na stretnutí išlo o prezentáciu základných informácií k uvedenému tendru vrátane obhliadky stavby. „V tom čase sme vnímali experimentálny projekt ITER ako niečo nedosiahnuteľné, ale zároveň fascinujúce, že by v prípade úspechu bola slovenská spoločnosť, aj napriek obrovským skúsenostiam v jadrovej energetike, súčasťou niečoho takého významného a veľkého v rámci svetovej jadrovej energetiky,“ dodáva P. Spilý.

Po absolvovaní ITER Day vo Francúzsku sa manažment spoločnosti PPA ENERGO, s. r. o., rozhodol zúčastniť na tendroch a snažil sa v silnej konkurencii medzinárodných zahraničných aj domácich firiem uspieť. „Naša spoločnosť sa na akciu ITER kvalifikovala s talianskou spoločnosťou



Tokamak ITER a súvisiace prevádzkové systémy

Fincantieri, ktorá patrí so svojimi 230-ročnými skúsenosťami k najväčším staviteľom lodí na svete, pričom disponuje dvadsiatimi lodenicami a zamestnáva približne 19 000 zamestnancov. Cieľ bol jasný, využiť silnú pozíciu spoločnosti Fincantieri a spojiť ju s bohatými skúsenosťami spoločnosti PPA Energo v jadrovej energetike. Spoločne sme teda vytvorili konzorcium, absolvovali niekoľko tendrov, až sa nám podarilo uspieť. Komisia posudzovala jednotlivé konzorciá a spoločnosti veľmi podrobne a prísne. Všetci záujemcovia o participáciu na projekte museli poslať informácie nielen o svojej odbornej kompetentnosti dokladovanej referenciami, ale napr. aj svoje obraty či počet úrazov, ktoré pri výkone práce registrujú za posledných niekoľko rokov. „Museli sme teda preukázať skúsenosti, odborné znalosti, kapitálovú silu,“ konštatuje P. Spilý.

Zodpovednosť za bezpečnosť

Projekt sa začal v decembri 2018, keď pracovníci PPA ENERGO, s. r. o., zodpovední za riadenie jednotlivých súčastí projektu absolvovali rad koordinačných stretnutí vrátane zaškolenia do rôznych procesov a softvérových nástrojov používaných na projekte ITER. Paralelne sa začal proces tvorby dokumentácie nevyhnutnej na splnenie všetkých legislatívnych a procesných podmienok. Realizačné práce sa začali v apríli tohto roku.

Tender, v ktorom konzorcium uspelo, je rozplánovaný na reálne stihnuteľných 72 mesiacov. Spoločnosti PPA Energo pripadli dve významné pozície v tomto projekte – technický riaditeľ (Field Senior Engineer) a projektový manažér. V priebehu najbližších mesiacov sa tím PPA Energo doplní o ďalších ľudí, ktorí na mieste výkonu práce zostanú dlhší čas.

Samotný projekt je rozdelený na časti, tzv. Contractor Work Package – menšie kontrakty, pričom ku každému je



Zapuzdrené vodou chladené vodiče (hore) a ich prepojenie (dole)

vypracovaná podrobná technická správa o tom, čo a v akých časových medziach treba zrealizovať.

Cieľom projektu BOP-Gr5 je montáž komponentov tvoriacich súčastí technológie bezpečného zvedenia a zneutralizovania nahromadenej energie vytvorenej jadrovou fúziou v tokamaku. Ide najmä o montáž:

- jednosmerných, vodou chladených zapuzdrených vodičov,
- jednotiek rýchleho vybíjania (Fast Discharge Units), ktoré chránia supravodivé cievky tým, že extrahujú energiu uloženú v magnetovom systéme v prípade utlmenia alebo iných abnormálnych udalostí, ktoré by mohli potenciálne poškodiť cievky alebo energetické zariadenia fúzneho reaktora,
- elektro zariadení a systémov kontroly a riadenia vrátane RMS (Resistor Make Switch), BPMS (Bypass Make Switch), BPOS (Bypass Open Switch), Make Switch či FDU,
- silových napájacích káblov a káblov na meranie a reguláciu,
- hlavných a vedľajších káblových trás.

Z hľadiska technickej náročnosti bude pre PPA Energo zrejme najväčšou výzvou inštalácia a zabezpečenie správnej funkčnosti vodou chladených zapuzdrených vodičov. „Pri klasickej jadrovej elektrárni sa tiež používajú zapuzdrené vodiče, s ktorých inštaláciou už máme praktické skúsenosti, ale tie sú chladené vzduchom. Pri vodičoch chladených vodou je nevyhnutné správne zvládnuť s tým spojené procesy, aby nedošlo k ich prehrievaniu, nakoľko cez ne bude pretekať niekoľkonásobne vyšší elektrický výkon ako v prípade jadrovej elektrárne,“ komentuje výzvy P. Spilý.

Účasť v ITER otvára dvere aj do ďalších projektov

„Tento tender nevnímame ako posledný a projekt považujem za jedinečnú príležitosť byť pri niečom veľkom a zároveň za možnosť naučiť sa niečo nové, napr. nové technologické a pracovné postupy, a získať skúsenosti z takej rozsiahlej stavby, akou je ITER. Napriek tomu, že už dlhé roky spolupracujeme s rôznymi významnými medzinárodnými spoločnosťami, účasť v tomto projekte je naozaj niečo výnimočné a je to pre nás jednoznačne vynikajúca referencia. Prvé ohlasy nedali na seba dlho čakať. Pri snahe o získanie kontraktu v rámci komerčnej a priemyselnej sféry vo Francúzsku bolo pre investora pozitívnym zistením, že PPA ENERGO, s. r. o, získala projekt ITER a podieľa sa na takej významnej stavbe,“ konštatuje P. Spilý.

V hľadáčkiku spoločnosti však budú aj ďalšie, hlavne väčšie medzinárodné projekty. „Na to, aby sme si udržali našu základňu odborných pracovníkov, ktorých je aktuálne viac ako 600, aktívne vyhľadávame nové obchodné príležitosti,“ poodhaľuje víziu strednodobého rozvoja PPA Energo P. Spilý.

Anton Gérard



JADROVÁ ENERGETIKA MÁ PERSPEKTÍVU A MY SME V NEJ DOMA

Jednou z vážnych výziev, ktoré stoja pred ľudstvom, je zabezpečenie výroby dostatku elektrickej energie, ktorá by bola stabilná z hľadiska dodávky a minimalizovala by záťaž na životné prostredie. V decembri minulého roku vydalo Ministerstvo hospodárstva SR dokument s názvom Návrh Integrovaného národného energetického a klimatického plánu. Jedným z jeho cieľov je definovanie vývoja energetiky, ktorý bude v súlade s princípmi trvalo udržateľného rozvoja. Tento plán počíta s využívaním jadrovej energie ako hlavného bezuhlíkového zdroja elektriny.

Udalosti, ktoré zamiešali karty

Jadrová energetika je aj podľa Zoltána Lovásza, riaditeľa spoločnosti PPA ENERGO, s. r. o., ktorá patrí do skupiny spoločností PPA CONTROLL, jednou z nosných alternatív pri znižovaní uhlíkovej stopy energetiky ako takej. Po havárii v japonskej Fukušime, spôsobenej prívalovými vlnami tsunami, sa Nemecko rozhodlo odstaviť svoje jadrové zdroje, čo do istej miery ovplyvnilo krátkodobý vývoj v tomto odvetví energetiky. Na druhej strane krajiny ako Čína, India či Južná Kórea naďalej budujú nové jadrové zdroje. „Francúzsko má ťažisko svojej energetiky postavené na jadrových zdrojoch, čiže nemecký prístup by v prípade tejto druhej najsilnejšej európskej ekonomiky asi ani nebol možný,“ hovorí na margo aktuálnej situácie v jadrovej energetike Z. Lovász. Vývoj v Nemecku by na prvý pohľad mohol diskvalifikovať jadrovú energetiku, na druhej strane si treba uvedomiť, že v súčasnosti je v prevádzke stále pomerne dosť jadrových elektrární. Prevádzkovatelia týchto zdrojov preferujú predlžovanie ich životnosti prostredníctvom modernizácie existujúcich technológií a bezpečnostných systémov. „Aktivity v oblasti prevádzky a modernizácie existujúcich zdrojov budú pretrvávať minimálne nasledujúce polstoročie,“ myslí si Z. Lovász. Tieto aktivity budú vyžadovať kompetentných odborníkov schopných zabezpečiť takúto údržbu a modernizáciu. Z hľadiska situácie na Slovensku zatiaľ nie je reálne nahradiť existujúce jadrové elektrárne tak, aby nebola ohrozená stabilita elektrizačnej sústavy a aby sa zároveň podarilo pokryť dopyt zo strany zákazníkov.

Sprísnené požiadavky na bezpečnosť

Fukušimská havária vyvolala v Európe sprísnenie predpisov týkajúcich sa bezpečnosti prevádzky jadrových zdrojov. Sprísnenie európskej legislatívy sa pretavilo do množstva nových technických opatrení (tzv. pofukušimské opatrenia), ktoré je nevyhnutné vykonať na fungujúcich jadrových elektrárňach a ešte vo väčšom rozsahu pri budovaní, spúšťaní a prevádzke nových zdrojov.

Jadrová energetika k sebe pustí len skutočných odborníkov

História spoločnosti PPA CONTROLL, a. s., siaha do 50. rokov minulého storočia, keď vznikol podnik Závody priemyselnej automatizácie, dodávateľský podnik Praha (ZPA). Postupnou transformáciou a zlučovaním viacerých podnikov zameraných na elektrosystémy a priemyselnú automatizáciu vznikol štátny podnik PPA, Bratislava. Nové spoločenské pomery a privatizácia následne umožnili v roku 1991 vznik akciovej spoločnosti PPA CONTROLL. Už od svojho vzniku sa spoločnosť zamerala na priemyselnú automatizáciu, elektrosystémy a systémy merania a regulácie pre náročné a rozsiahle technologické procesy. PPA CONTROLL bola a je schopná ponúknuť komplexné služby pri dodávke elektrosystémov a systémov kontroly a riadenia, ktoré zahŕňajú spracovanie projektovej dokumentácie, výber a dodávku vhodných zariadení, montáž a uvedenie do prevádzky. Firma disponuje vlastnými projekčnými, programátorskými, výrobnými, montážnymi a technickými kapacitami.

Aktivity spoločnosti boli od prvopočiatkov smerované do petrochemického priemyslu a jadrovej energetiky, kde boli ZPA a následne aj PPA CONTROLL považovaní za komplexných dodávateľov a riešiteľov projektov v oblasti elektrosystémov, merania a regulácie a riadenia technologických procesov. Spoločnosť sa stala kľúčovým hráčom nielen na Slovensku, ale aj v okolitých krajinách. „Na to, aby sa niekto stal dodávateľom tejto úrovne, je nevyhnutné mať relatívne schopnú, veľkú a mobilizovateľnú základňu projektantov, programátorov riadiacich systémov, technikov a realizátorov,“ konštatuje Z. Lovász. Podstatnou skutočnosťou bolo, že väčšina odborníkov bývalého ZPA kontinuálne pokračovala v práci na projektoch v oblasti jadrovej energetiky v nástupníckej PPA CONTROLL, a. s., a túto kontinuitu si firma zachovala dodnes.

Od návrhu až po finálnu realizáciu – nový jadrový zdroj

Budovanie nového jadrového zdroja kladie vo všetkých fázach projektu mimoriadne prísne nároky na odbornosť a profesionalitu. To sa týka aj časti elektrosystémov a systémov na meranie a riadenie. „Zadanie pre projektantov vychádza zo samotného princípu technológií, ktoré sa v jadrovej elektrárni využívajú. V oblasti riadenia meriame obrovské množstvo technologických veličín, ktoré spracúvame do podoby signálov a tie potom prenášame do riadiacich a bezpečnostných systémov. Tie ich vyhodnotia a následne posielajú riadiace povelý na rôzne akčné členy, ktoré udržiavajú chod technológie a hodnoty prevádzkových veličín v predpísaných hraniciach,“ vysvetľuje zjednodušený pohľad na túto problematiku Z. Lovász. V porovnaní s technologickými procesmi v iných priemyselných odvetviach ide o niekoľkonásobne väčší objem veličín a podstatne väčšiu zložitosť z hľadiska bezpečnosti riadenia procesov. Zariadenia na meranie, reguláciu a riadenie nasadené v jadrovej elektrárni patria do rôznych kategórií, pričom často musia vyhovovať nasadeniu v špeciálnych a náročných podmienkach. „Okrem toho, že rôzne snímače a prevodníky musia mať certifikáciu na použitie v jadrovej energetike, musia často spĺňať aj špecifické požiadavky tej-ktorej jadrovej elektrárne,“ hovorí Z. Lovász. V tomto prípade sa robí kvalifikácia každého zariadenia, aby vyhovovalo na použitie v danej jadrovej elektrárni v konkrétnej aplikácii.

Tím projektantov, ktorí pripravili realizačnú projektovú dokumentáciu pre oblasť elektrosystémov, merania, regulácie a riadenia pre výstavbu 3. a 4. bloku JE Mochovce, pozostával v prípade PPA ENERGO zo 120 odborníkov. Tento tím spracoval projekt vlastnej spotreby jadrovej elektrárne aj realizačný projekt systémov kontroly a riadenia.

Spracovanie takej rozsiahlej projektovej dokumentácie je náročné najmä z hľadiska koordinácie práce rôznych profesií. „Projektanti sú v značnej miere závislí od vstupných informácií technologov, pričom čím skúsenejší technolog, tým je kvalita vstupných informácií lepšia,“ opisuje skúsenosti z projektov Z. Lovász.

„V rámci vlastných výkonov sme v EMO3, 4 zabezpečili aj kompletný návrh, výrobu, montáž a oživenie nízkonapäťových rozvádzačov, a to v počte cca 2 000 polí,“ poodhaľuje možnosti PPA ENERGO Z. Lovász. Tie sú vybavené kvalitnými komponentmi z celého sveta a musia spĺňať prísne kritériá na nasadenie nielen v jadrovom sektore, ale aj pre každú jadrovú elektráreň zvlášť. O tom, že PPA ENERGO vyrába NN rozvádzače najvyššej kvality, svedčí aj to, že boli nasadené v rôznych projektoch v jadrových elektrárnach v zahraničí.

Jedinečná kontinuita

Za mimoriadne veľkú devízu spoločnosti považuje Z. Lovász už spomínanú kontinuitu pri realizácii viacerých projektov v jadrovej energetike. Po ukončení výstavby blokov 1 a 2 JE Mochovce sa firma zapojila do rekonštrukcie JE Jaslovské Bohunice a následne do výstavby 3. a 4. bloku JE Mochovce. „Táto kontinuita je nielen na Slovensku, ale aj v teritóriu Európy jedinečná a veľa firiem ju nemá možnosť reálne zažiť,“ s potešením konštatuje Z. Lovász. Takto sa podarilo udržať v aktívnom režime odborný personál, pričom pre nových zamestnancov to bola po teoretických poznatkoch získaných počas štúdia najlepšia škola reálneho života.



Ing. Zoltán Lovász, riaditeľ spoločnosti PPA ENERGO, s. r. o.

Okrem projektantov sú súčasťou tímu aj tzv. technickí pracovníci, ktorých úlohou je zabezpečiť, aby napr. zariadenie vyrobené v zahraničí bolo možné nasadiť v jadrovej elektrárni na Slovensku. V tomto prípade treba zrealizovať rôzne výpočty a testy v špecializovaných laboratóriách, napr. v oblasti radiačného starnutia či seizmicity. „Je to v podstate veda a my si s ňou vďaka našim odborníkom vieme poradiť,“ hovorí Z. Lovász.

Tretou veľkou skupinou sú realizační pracovníci, ktorí podľa odsúhlasenej projektovej dokumentácie zabezpečujú realizáciu priamo na mieste. V špičkovom nasadení patrilo do tímu PPA ENERGO približne tisíc ľudí tohto profesijného zaradenia vrátane pracovníkov subdodávateľov. Riadenie a koordinácia takéhoto počtu odborných pracovníkov nie je v súčasnosti bežnou vecou a vyžaduje dlhoročné skúsenosti, zavedené postupy a vysokú mieru profesionality, ktorými PPA ENERGO disponuje.

Keď rozhoduje perfektná logistika a plánovanie – jadrový zdroj v prevádzke

V prípade prevádzkovej jadrovej elektrárne sú technické činnosti, ktoré vykonáva PPA ENERGO, veľmi podobné ako v prípade výstavby nového jadrového zdroja. Ide najmä o tri oblasti činností – rekonštrukciu, údržbu a inovácie. V prípade prevádzkovaných jadrových elektrární sa uvedené činnosti vykonávajú počas plánovaných odstávok, ktoré trvajú len niekoľko dní. „Počas tohto krátkeho obdobia treba zmobilizovať pomerne značné množstvo odborníkov a zabezpečiť bezchybnú logistickú podporu a veľmi detailnú prípravu a plánovanie celej akcie,“ zdôrazňuje Z. Lovász. „Naši pracovníci,



ktorí vykonávajú práce počas týchto odstávok, musia prechádzať psychologickými a zdravotnými testami. Odborná kvalifikácia je tiež nevyhnutnosťou. Je pre nás výzvou mobilizovať na každú odstávku dostatočný počet takýchto ľudí. Treba si pritom uvedomiť, že niekedy ide o špecialistov, ktorí nájdu plné profesijné uplatnenie len počas krátkej odstávky.“

Audity ako zdroj inšpirácie na zlepšenia

Dôležitou súčasťou projektov v oblasti jadrovej energetiky sú aj rôzne audity, ktorými musia dodávateľské firmy prejsť a potvrdiť tak svoju kompetentnosť voči investorom. Skúsenosti a výstupy z týchto auditov považuje Z. Lovász za nezávislú spätnú väzbu a často vďaka výsledkom auditu získajú inšpiráciu aj na ďalšie zlepšenia svojej práce. „Vďaka našim zákazníkom sme boli dlhší čas prítomní aj pri riešení projektov jadrových elektrární vo Fínsku, Švédsku či Belgicku, kde sme boli nútení tieto audity absolvovať, pričom vždy boli pre nás prínosom,“ konštatuje Z. Lovász.

Silné stránky a potenciál nových možností

Konkurenčná výhoda spoločnosti PPA ENERGO je najmä v dobrej znalosti technológií jadrových elektrární, ktorá výrazne ovplyvňuje aj kvalitu samotného návrhu riešenia už vo fáze projektovania.



Dobre zohratý tím zložený zo starších, skúsenejších pracovníkov poznajúcich jednotlivé technológie spolu s tými mladšími, odborníkmi na tvorbu a používanie moderných softvérových riešení je výborným základom úspešného zvládnutia aj takých náročných projektov, aké sa vyskytujú v jadrovej energetike. Navyše kompetentnosť v posúdení vhodnosti konkrétnych zariadení na nasadenie v jadrovej elektrárni, definovanie postupov ich testovania či schopnosť mobilizovať a manažovať dostatočný počet odborníkov stavajú PPA ENERGO, s. r. o., do pozície lídra na domácom trhu a preferovaného partnera aj pre mnohých zahraničných investorov v oblasti jadrovej energetiky.

Vzhľadom na to, že niektoré firmy a krajiny ustupujú od aktivít v jadrovom sektore, otvára sa oveľa väčší priestor pre tých, ktorí majú odbornú aj ekonomickú silu túto problematiku zvládnuť. „Takýmto vyprázdňovaním trhu v oblasti dodávky a realizácie riešení a služieb pre jadrové elektrárne vzniká pre nás v teritóriu Európy množstvo príležitostí, pretože dopyt po týchto výkonoch je a v najbližších niekoľkých desaťročiach aj bude,“ myslí si Z. Lovász.

Vrchol kumštu

Byť projektantom v oblasti elektro nie je jednoduchá vec, byť skúseným projektantom je ešte ťažšie. V PPA ENERGO však profesijnému a osobnému rozvoju prikladajú veľkú dôležitosť. Aj preto sú často ku skúseným pracovníkom priradení tí mladší, čím sa zachováva dôležité know-how. „Naši projektanti hľadajú a nachádzajú riešenia v rôznych odvetviach, pričom jadrová energetika predstavuje z pohľadu zložitosti a náročnosti vrchol kumštu. Navyše ide podľa môjho názoru o perspektívne odvetvie a atraktivita tejto profesie nestráca na hodnote,“ konštatuje Z. Lovász. Prístup k najnovším odborným poznatkom, práca s osvedčenými a preverenými technológiami, ako aj s tými inovatívnymi, či možnosť školení často u zahraničných výrobcov zariadení sú len niektorými z podnetov, prečo sa mladým ľuďom oplatí nastúpiť na loď s názvom jadrová energetika.

Perspektívne odvetvie

Positívna perspektíva rozvoja v oblasti jadrovej energetiky v regióne strednej Európy a proaktívny prístup sú tým, v čom vidí Z. Lovász priestor aj na ďalší rozvoj spoločnosti PPA ENERGO. „Vízia nových zdrojov v Maďarsku či Českej republike, naše minuloročné úspešné zapojenie sa do výstavby fúzneho reaktora vo Francúzku a meno, ktoré sme si za desaťročia aktívnej a profesionálnej práce v oblasti jadrovej energetiky vybudovali, dávajú dobrý základ na úspešné napredovanie a rozširovanie našich aktivít v strednodobom horizonte,“ uzatvára náš rozhovor Z. Lovász.

Anton Géer

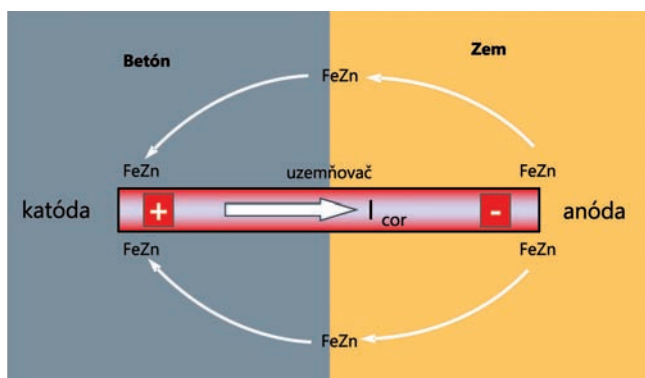
Základ ochrany pred účinkami blesku
a správnej funkčnosti elektroinštalácie.

KVALITNÁ UZEMŇOVACIA SÚSTAVA

Čo už sa len dá na uzemňovacej sústave pokaziť? Veď je to len železo v zemi. Opak je však pravdou. Pri odbornom pohľade vidíme kovovú elektródu uloženú v elektrolyte zem, pričom na povrch vypláva viacero skutočností. Preto je uzemňovacia sústava v odbornej literatúre neoddeliteľnou súčasťou elektrického zariadenia.

Tu prichádzajú v praxi prvé porušenia, nedodržanie elektrických vyhlášok. Podľa platných vyhlášok elektrické zariadenia môže inštalovať len osoba s elektrotechnickou kvalifikáciou. Realita na stavbách je iná. Uzemňovacie sústavy inštalujú stavební robotníci bez elektrotechnickej kvalifikácie a vo väčšine prípadov podľa dokumentácie pre stavebné povolenie. Nainštalovaná je podľa ich neodborného uváženia a subjektívnych dojmov. Výsledkom sú uzemňovacie sústavy, ktoré nevyhovujú požiadavkám systému ochrany pred účinkami blesku a elektrickej inštalácie.

Pri inštalácii uzemňovacej sústavy je dôležitý výber správneho materiálu. Materiál FeZn, ktorý sa u nás masovo používa, je vo väčšine prípadov vhodný len na uloženie do betónu, teda na vyhotovenie základových uzemňovačov. Pýtate sa prečo? Tu je odpoveď: K uzemňovacej sústave je pripojená hlavná uzemňovacia prípojnica, ku ktorej sú pripojené všetky vodivé ocelové konštrukcie v objekte (výtahové šachty, ocelové konštrukcie nosných konštrukcií a pod.). Tieto konštrukcie sú zabetónované v stavebných prvkoch objektu. Cez prípojnicu vyrovnania potenciálov alebo hlavnú uzemňovaciu prípojnicu teda spojíme oceľ uloženú v betóne s oceľou uloženou v zemi, čiže v dvoch rôznych elektrolytoch. Prírodné zákonitosti hovoria, že ak uložíme dve kovové elektródy z rovnakého materiálu do rôznych elektrolytov, vytvoríme elektrolytický článok a jedna z elektród začne korodovať. V kombinácii oceľ v betóne a oceľ v zemi je to tá elektróda v zemi, teda naša uzemňovacia sústava.



Elektrochemická korózia FeZn materiálu pri uložení betón – zem

Slovenské technické normy STN EN 33200-5-54 a STN EN 62305-3 na toto riziko korózie jasne upozorňujú a v takýchto prípadoch predpisujú použitie iných materiálov, napríklad pomedenej ocele, nehrdzavejúcej ocele alebo medi. Už naši starí a prastarí otcovia rešpektovali tieto zákonitosti a používali medené uzemňovače.

Paradoxom je, že v súčasnosti sa tieto fakty ignorujú a uzemňovacie sústavy v zemi, ktoré sú spojené s oceľou v betóne, sa vyhotovujú z pozinkovanej ocele FeZn. Životnosť takýchto uzemňovacích sústav je obmedzená na 10, maximálne 20 rokov v závislosti od pomeru dĺžky jednotlivých častí (elektród) uložených v zemi a v betóne. Vo väčšine novo projektovaných objektov sa dnes takémuto spojeniu nedá zabrániť. Z tohto dôvodu uvedené normy odporúčajú využívať hlavne základové uzemňovače, kde je uzemňovač uložený len v základovom betóne. Rôzne prepojenia medzi uzemňovacími sústavami, vývody a prechody uzemňovacích vodičov cez rôzne materiály treba chrániť pred koróziou. Výrobca komponentov pre bleskozvody a uzemňovacie sústavy firma DEHN+SÖHNE má



Koróziou poškodený drôt FeZn – 15 rokov po inštalácii

v ponuke komponenty a vodiče, ktorými sa dá tejto neželenej korózii zabrániť. Na vyhotovenie vývodov zo základového uzemňovača, ktoré vystupujú do zeme, má v portfóliu poplastovaný vodič FeZn.

Poplastovanie tohto vodiča zabezpečuje dostatočnú ochranu a výrazne predlžuje jeho funkčnú životnosť. Tento vývod však nie je uzemňovač. Ak potrebujeme v zemi zriadiť uzemňovač, treba ho vyhotoviť s nehrdzavejúcej ocele triedy 1.4571 alebo 1.4404. Označuje sa aj ako nehrdzavejúca oceľ NIRO V4A.

Prax je taká, že ak už aj dodávateľská montážna firma zriaďuje uzemňovač z nehrdzavejúcej ocele, často sa na stavbách podvádza. Vzhľadom na nižšiu cenu nehrdzavejúcej ocele iných tried montážne firmy zriaďujú uzemňovacie sústavy z tejto do zeme nevhodnej nehrdzavejúcej ocele. Firma DEHN+SÖHNE preto na uľahčenie kontroly kvality dodávaného materiálu označuje nehrdzavejúcu pásovinu V4A laserovým popisom.

Na záver nám zostáva apelovať na projektantov, aby pri navrhovaní uzemňovacích sústav rešpektovali zákonitosti prírody a požiadavky noriem.

Tiež treba apelovať na revíznych technikov a kontrolné inštitúcie, aby dodržiavanie týchto požiadaviek vyžadovali dôslednejšie. Skutočnosť, že sa tieto nedostatky neobjavujú v revíznych správach a zápisoch NIP, môže byť len dôsledkom neznalosti alebo vedomého tolerovania porušovania technických štandardov. V praxi sa už bežne musia rekonštruovať uzemňovacie sústavy, ktoré boli zriaďované v 90. rokoch 20. storočia. Náklady na rekonštrukciu uzemňovacej sústavy sú spojené s ďalšími nákladmi na narušenie a následnú opravu spevnených plôch, obmedzenie prevádzky a pod. Tak ako všade, aj tu platí staré dobré porekadlo upravené na naše elektrotechnické pomery: Nie sme takí bohatí, aby sme si zriaďovali lacné uzemňovacie sústavy.



Vodič FeZn s ochranným plášťom od výrobcu DEHN+SÖHNE



Nehrdzavejúci pásový vodič s laserovým popisom



DEHN+SÖHNE GmbH + Co.KG.

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

BUDÚCNOSŤ SIETÍ NÍZKEHO NAPÄTIA JE V DIGITALIZÁCII



Priemyselné podniky takmer v každom odvetví implementujú digitálne technológie, aby sa ich procesy stali efektívnejšími a flexibilnejšími a aby sa zvýšila ich produktivita. Elektrická infraštruktúra v tomto kontexte plní dvojitú funkciu. Na jednej strane táto časť digitálnej infraštruktúry zaisťuje bezpečné, spoľahlivé a efektívne napájanie zariadení, strojov a budov a na strane druhej poskytuje dôležité údaje pre priemyselný internet vecí (IoT).

Pridajte sa už teraz a využite možnosti digitalizácie!

Dizajn distribučnej siete elektrickej energie pre priemyselné zariadenia, infraštruktúru a budovy je čoraz komplexnejšia úloha. Či ste už projektant, výrobca rozvádzačov, alebo elektroinštalatér, inovatívne softvérové nástroje, CAx alebo TIA portal vám pomôžu zefektívniť procesy plánovania a inžinieringu. Navyše digitálna transformácia ponúka prevádzkovateľom infraštruktúr, priemyselných zariadení a budov obrovský potenciál pre vyššiu produktivitu a efektívnosť.

Už v krátkodobom horizonte môžu prevádzkovatelia znížiť svoje náklady na energiu až o desať percent, pretože kritické miesta možno cielene odhaliť a eliminovať jednoduchými prostriedkami. Identifikácia energetických „žráčkov“, eliminácia odberových špičiek a optimalizácia spotreby energie vo výrobe a v prevádzke budov dokáže ušetriť až 30 % nákladov na energiu. Navyše sa takto dá predísť výpadkom a zlyhaniam siete a zásobovanie elektrickou energiou je plne pod kontrolou.

Nástroje, podporné systémy a produkty na plánovanie, inštaláciu, prevádzku a údržbu

V súčasnosti už môžu byť všetky procesné kroky distribúcie elektrickej energie úplne digitálne podporované – počnúc samotným

plánovaním. Nepretržité zaznamenávanie údajov o toku elektrickej energie ponúka transparentnosť o samotnej prevádzke a zároveň slúži ako zdroj dát pre moderné digitálne podniky. Tieto dáta sú solídny zdroj informácií pri zvyšovaní energetickej účinnosti, zaisťovaní bezpečnej a spoľahlivej dodávky elektrickej energie aj pri znižovaní nákladov na prevádzku a emisií CO₂.

Simaris Tools tvorí súbor softvérových nástrojov na plánovanie a inžiniering. Softvérové nástroje Simaris podporujú efektívne plánovanie distribúcie elektrickej energie a jej integráciu do digitalizácie omnoho skôr, ako dôjde k realizácii – výstavbe samotnej siete a riadiacich a distribučných rozvádzačov.

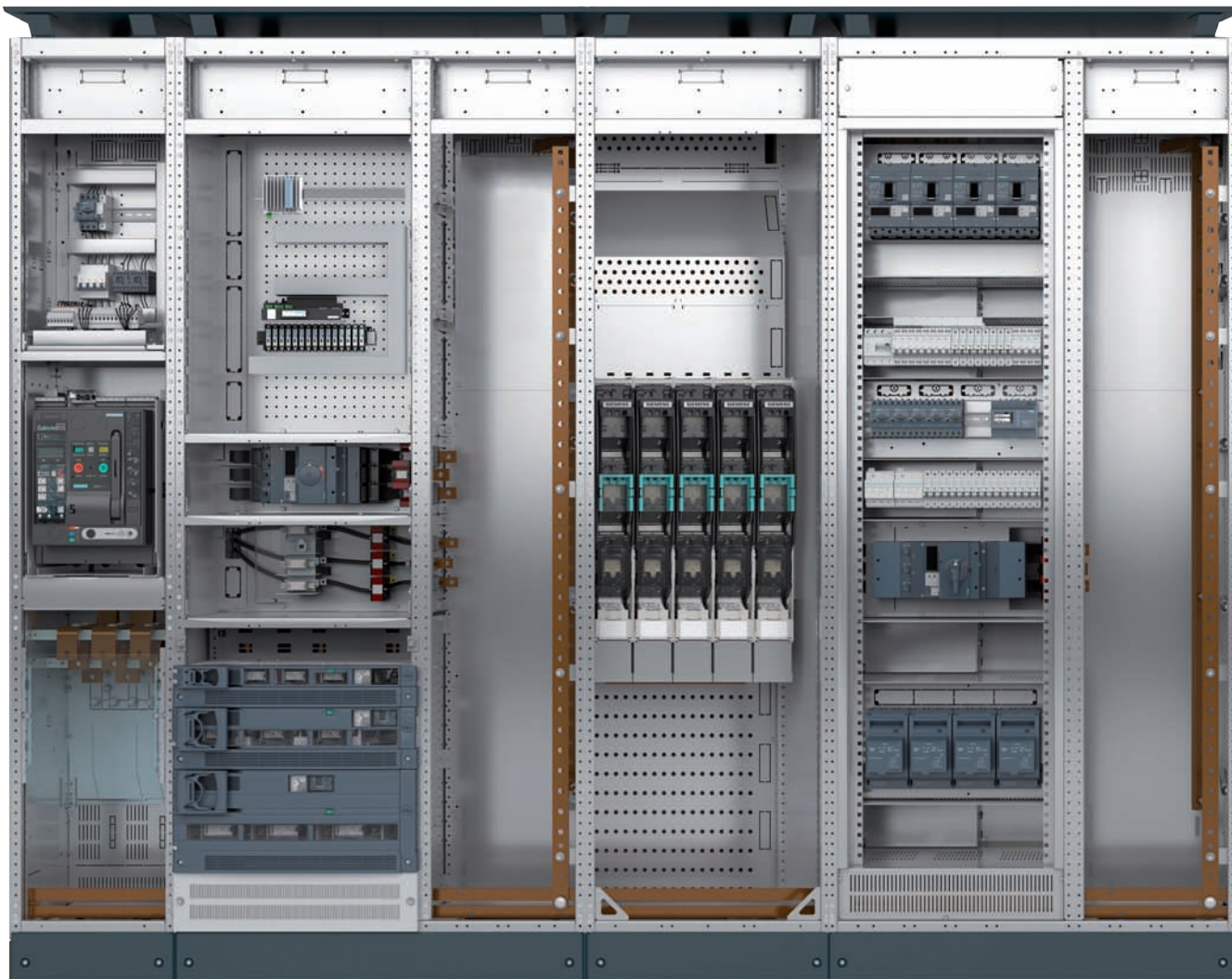
CAx dáta je online databáza s údajmi o výrobkoch automatizačnej, spínacej a istiacej techniky. Ďalej obsahuje makrá pre inžinierske návrhové systémy, 3D modely a schémy obvodov zariadení. Priemyselné ovládacie skrine sa tak vyrábajú na základe takzvaných digitálnych dvojčiat s úsporou až 80 % – nižšie náklady na plánovanie, projektovanie, tvorbu dokumentácie, objednávanie, inštaláciu a uvádzanie do prevádzky.

TIA portál je softvérové prostredie, ktoré je často nesprávne spájané iba s technikou PLC a HMI. Vďaka integrácii komunikačných rozhraní do komponentov spínacej techniky (SIMOCODE, 3RW5) a istiacej techniky (3WL, 3VA, PAC) dochádza k ich integrácii do automatizačného portálu (TIA) a siete nízkeho napätia sa stávajú neoddeliteľnou súčasťou priemyselnej automatizácie. Jednotný inžiniersky rámec dokáže parametrizovať všetky dôležité komponenty, virtuálne ich simulovať, testovať a uvádzať do prevádzky s cieľom optimalizovať činnosť všetkých inštalovaných prvkov. Vďaka takejto integrácii možno dosiahnuť kratší čas na uvedenie na trh a vyššiu produktivitu s rovnakými výhodami pre systémových integrátorov, výrobcov rozvádzačov a prevádzkovateľov.

Modelovanie informácií o budovách (BIM) – s využitím dát BIM o použitých komponentoch je vytvorené digitálne dvojča inštalácie. To umožňuje virtuálne detegovať a eliminovať chyby v dizajne ešte pred samotnou realizáciou celého projektu v reálnom svete. Štúdie ukázali, že touto cestou možno ušetriť až 40 % požiadaviek na dodatočné zmeny v systéme, čo predstavuje značné úspory nákladov na projekt aj samotnú prevádzku.

Rýchlejšia a lepšia inštalácia – BusbarCheck – aplikácia pre iOS a Android poskytuje pokyny inštalatérovi, identifikuje miesta pripojenia a vizuálne ich dokumentuje, čo pomáha zjednodušiť inštaláciu a dokumentáciu k SIVACON 8PS. Na jeden klik sa vygeneruje





kompletný elektronický protokol – dokumentácia ku kvalitnej a bezpečnej inštalácii pre vášho zákazníka.

SIVACON 8PS predstavuje ekonomicky výhodnú prevádzku a údržbu prípojnicových systémov. Ide o integrovanú dodávku energie a poskytovanie dát o prevádzke. Všade sa používa viac ochranných, spínacích a meracích zariadení s cieľom väčšej energetickej transparentnosti na úrovni poľa. Okrem merania elektrických veličín treba prenášať a spracúvať aj diagnostické údaje. Prípojnicové systémy SIVACON 8PS s technológiou powerline (BD2, LD a LI systémy) prenášajú výkon a dáta (plug and play) prostredníctvom flexibilných zásuvných odbočovacích jednotiek bez dodatočných dátových káblov alebo elektroinštalácie a sú vhodné aj na dodatočné vybavenie existujúcich inštalácií.

Diagnostická stanica SIMARIS Control – digitálne dvojča rozvádzača je permanentná diagnostická stanica na plynulú distribúciu elektrickej energie vrátane prediktívnej údržby s cieľom zvýšiť dostupnosť distribučných rozvádzačov. Na základe zozbieraných údajov

SIMARIS Control umožní vytvoriť digitálny obraz distribúcie energie pre lokálnu úroveň riadenia alebo pre cloudové systémy (IoT).

7KN powercenter3000 IoT je dátová platforma na zber údajov až zo 40 istiacich prvkov SETRON alebo meracích zariadení PAC a ich prenos do lokálnych energetických systémov alebo cloudových riešení, ako je napríklad MindSphere. Toto zariadenie predstavuje flexibilné riešenie a umožňuje malým a stredným firmám uskutočniť prvý krok do sveta cloudových manažérskych systémov za prijateľnú cenu.

Prvé kroky k digitalizácii šité presne na mieru

Najmä malé a stredné podniky sú často konfrontované otázkou, ako sa vyrovnáť s témou digitalizácie. Alebo konkrétne: Čo znamená digitalizácia pre vaše procesy? Ktoré produkty, systémy, technológie a opatrenia vám majú poskytovať čo najväčší úžitok? Naše portfólio prístrojov a nástrojov ponúka rozmanité možnosti. Neváhajte nás preto kontaktovať.



SIEMENS

Ingenuity for life

Siemens s.r.o.

Digital Industry – Oddelenie spínacej a istiacej techniky
Lamačská cesta 3/A

841 04 Bratislava

sirius.sk@siemens.com

<http://www.siemens.com/sentron>

<http://www.siemens.com/sivacon>

<http://www.siemens.com/simaris>

<http://www.siemens.com/powermonitoring>



PREROD AJ MALÝCH SKRINIEK U RITTALU

50 rokov starý
štandard sa mení.
Smeruje k štandardu
Priemysel 4.0.

AE. Veľmi známy rad menších rozvádzačových skriniek u svetovej jednotky – firmy Rittal. Prečo sa teraz volajú AE? Táto otázka je dosť častá ešte aj dnes, mnohí zákazníci na jej zodpovedanie už aj rezignovali. Odpoveď je pritom veľmi jednoduchá, až tak, že aj mnohí zamestnanci firmy na tento význam skratky neprišli. Je to veľmi prozaické: AE je skratkou z Aller Erste, čo v nemčine znamená prvý zo všetkých. Pretože úplne na začiatku sériovej výroby rozvádzačových skriniek a skríň sa začalo s menšími skrinkami. To sa udialo už pred viac ako päťdesiatimi rokmi. Odvtedy sa rady malých skriniek vyvíjali a vyrábalo sa ich čoraz viac. Najprv boli dostupné len v Nemecku, dnes sú dostupné prakticky po celom svete. Celkovo ich je v skladoch po svete viac ako 260-tisíc kusov na to, aby ich bolo možné dodať okamžite. Aj na Slovensku sú, samozrejme, všetky bežné typy dodateľné ihneď zo skladu. A za tých vyše 50 rokov bolo vyrobených celkovo viac ako 35 miliónov kusov! To je číslo, ktoré si človek ťažko dokáže predstaviť.

Dnes je už postavená nová továreň na zelenej lúke v nemeckom mestečku Haiger vďaka investícii 250 miliónov eur. Je to ďalšia prevádzka firmy Rittal, ktorá bude plne v znamení štandardu Priemysel 4.0. To je dôkaz, že skupina firiem Friedhelm Loh Group vie, čo robí, keď sa snaží o zavedenie tohto štandardu u svojich zákazníkov na zvýšenie konkurencieschopnosti. Konkrétne tu majú hlavné postavenie firmy Rittal a Eplan. Eplan ako európska jednotka v projektovacom softvéri a Rittal ako výrobca všetkého na modernú a veľmi efektívnu výrobu priemyselných rozvádzačov: skríň, ktoré sa rýchlo a ľahko montujú, a stroje, ktoré umožňujú výrobu rozvádzačov postupne plne automatizovať. Tým pádom fakt, že aj nové menšie skrinky budú vyrábané v supermodernom závode s aplikáciou štandardov Priemysel 4.0, prichádza ako celkom logický prvok reťazca.

V súčasnosti je závod po stavebnej a technologickej stránke hotový a začína sa vyrábať. Rady skriniek AX-KX boli predstavené na poslednom ročníku popredného svetového veľtrhu Hannovermesse v nemeckom Hannoveri. Prvé skrinky budú v Európe dostupné v auguste tohto roka a úplne nahradia všetky doterajšie typy.

Podme sa teda bližšie pozrieť na hlavné rozdiely a výhody nového radu AX/KX. Celý vývoj smeruje hlavne k zvýšeniu efektívnosti výroby rozvádzačov u zákazníkov Rittalu, a to vo všetkých štádiách. Ide teda o efektívnosť konštrukcie, projekcie, konfigurácie, ďalej zrychlenie a zjednodušenie manipulácie a montáže.



Redukcia komplexnosti

Tam, kde sme predtým mali tri typy skriniek, teda KL, EB a BG, nastáva výrazné zjednodušenie v podobe zlúčenia už len do jedného typu KX. Väčšie skrinky, ktoré predtým figurovali ako AE a CM, sú teraz zlúčené v označení AX. Aj toto zjednodušuje a sprehľadňuje výber a tým aj konštrukciu.

Efektívnosť v projektovaní

Vo fáze projekcie je nástrojom Eplan, výrazné uľahčenie sa dosahuje použitím modulov ProPanel na 3D projekciu rozvádzača a systémom EPLAN Data Portal, ktorý obsahuje detailné údaje o všetkých komponentoch, teda aj skrinkách a prístrojoch. Skrinky sa dajú konfigurovať teraz veľmi výhodne a jednoducho v internetovom konfiguračnom systéme Rittal. Ten umožňuje nakonfigurovať skrinku so všetkými výrezmi, osvetlením, ventiláciou, prírubovými doskami, a to všetko naozaj tak jednoducho, že to zvládne aj človek, ktorý nikdy nepracoval v návrhovom grafickom softvéri. Výsledkom je pritom 3D obrázok hotového rozvádzača spolu so zoznamom komponentov. Tento zoznam možno hneď poslať do lokálnej poštočky Rittal a vyžiadať si cenovú ponuku alebo priamo si objednať. Jednoduchšie si to možno len ťažko predstaviť.

Montáž

Pri montáži zažijeme zjednodušenie a zrychlenie – a tým aj zefektívnenie – v každom kroku. Už pri rozbaľovaní si môžeme všimnúť, že ploché diely nie sú namontované na skrinke, ale priložené v balení, pretože podstatná väčšina firiem ako prvý krok po vybalení demontuje ploché diely; ak teda nie sú namontované, je to výrazné zjednodušenie. Navyše montáž dverí aj uzamykacích dielov sa vykonáva veľmi rýchlo, jednoducho a bez nástrojov.

Skrinka je v podstate jednoduchým produktom a práve preto človek až žasne, čo všetko sa dá urobiť ešte jednoducho a praktickejšie. Všetky drobnosti spolu umožňujú veľmi výrazné skrátenie montáže a tým zvýšenie efektívnosti a konkurencieschopnosti u zákazníkov. Pritom je každé zlepšenie maličkosťou. Zvýšenie využiteľnosti priestoru sa dosahuje zväčšením prírub pri všetkých druhoch skriniek, súčasne tak podstatne narástol možný počet vovedených vodičov. Uzemnenie montážnej dosky sa dá urobiť aj po jej montáži do skrine. Vnútna výstavba sa realizuje lištami, ktoré možno vnútri upevniť do predlisovaných bodcov bez potreby vŕtania. Možno použiť bežné systémové príslušenstvo – lišty na veľké skrine VX25. Skrinky disponujú vysokým stupňom krytia: IP66/56 a IK10. Podstavce na väčšie typy sa používajú rovnaké ako pri skrinách VX25. Svorkovnicové skrinky AX majú väčší a čistejší prístupový otvor bez prekážajúcich kovových pásov. To umožňuje ešte lepšie využiť vnútorný priestor.

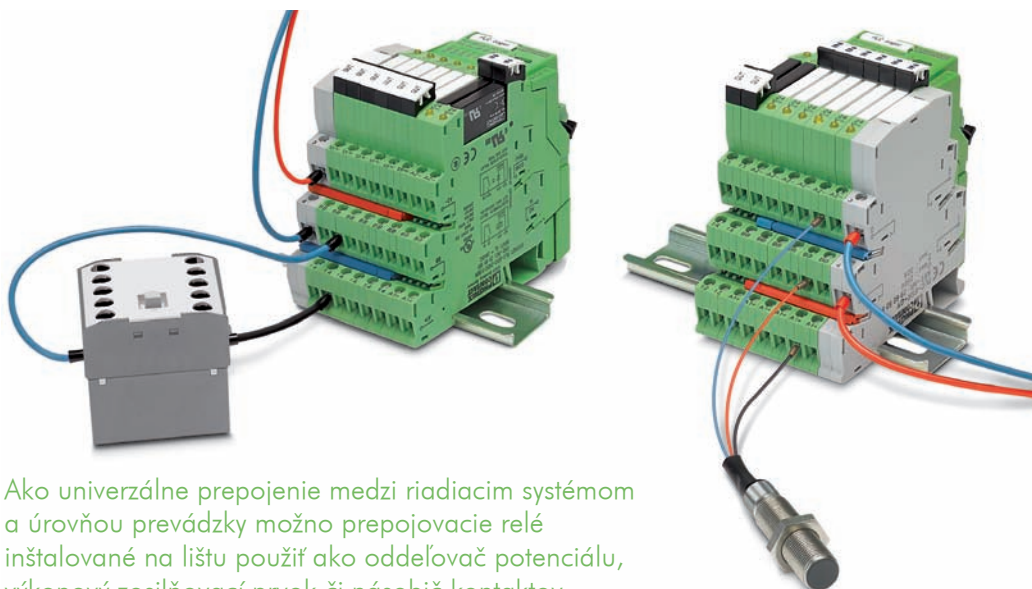
Nový rad skriniek VX-AX bude k dispozícii aj na Slovensku približne o dva mesiace.



Igor Bartošek

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

INTELIGENTNÝ PLC INTERFACE OD PHOENIX CONTACT – RÝCHLE PRIPOJENIE S MALÝMI NÁROKMI NA PRIESTOR



Ako univerzálne prepojenie medzi riadiacim systémom a úrovňou prevádzky možno prepojovacie relé inštalované na lištu použiť ako oddeľovač potenciálu, výkonový zosilňovací prvok či násobič kontaktov.

Kompaktný štruktúrovaný reléový systém ako rozhranie PLC šetrí množstvo priestoru v rozvážači a vďaka komplexnému portfóliu ponúka správne riešenie pre takmer každú aplikáciu. Montáž a nakáblovanie uľahčuje a zrýchľuje systémové príslušenstvo so zásuvnými mostíkmi na pohodlnú distribúciu potenciálu, označovací materiál na jedinečné vizuálne označenie, ako aj adaptéry na rýchle prepojenie s riadiacim systémom. Verzie pre špeciálne snímače a akčné členy sa používajú na priame prepojenie periférnych zariadení do prepojovacieho relé. Týmto spôsobom sa všetky prepojenia nachádzajú na rozhraní, vďaka čomu netreba používať samostatné bloky na distribúciu potenciálu. Najlepšie elektrické vlastnosti kľúčových hodnôt v kombinácii s dlhou životnosťou a v prípade opotrebenia bezproblémovou výmenou relé zabezpečujú vysokú spoľahlivosť automatizačných systémov. Na rozdiel od spojovacieho relé z modulárnych systémov s pripojiteľným vstupným obvodom sú napr. PLC relé stále spojené s integrovaným obvodom na ochranu proti prepólovaniu a obmedzeniu vypínacieho prepätia cievky. Bezpečné oddelenie vstupu a výstupu v súlade s normou EN 50178 chráni pred nebezpečenstvom úrazu osôb alebo zničením strojného zariadenia. Relé s optočlenmi s krytím IP67 sú spoľahlivým riešením pre takmer všetky

aplikácie z hľadiska externých vplyvov, ako sú napr. vlhkosť, prach alebo agresívne okolité prostredie. Krytie s tesnením udržiava nepriaznivé vplyvy v bezpečnej vzdialenosti od mechanizmu relé a povrchu kontaktov.

Kvalitné rozhranie

Elektronické relé spína v priemyselných aplikáciách bez opotrebenia signály s niekoľkými mA až do 10 A. Slúži ako kvalitné rozhranie s dlhou životnosťou medzi riadiacou jednotkou a akčnými členmi a snímačmi. V prípade elektronických relé vyberajte medzi rôznymi technológiami: pre spínacie záťaže AC alebo DC.

Ťažiskom aplikácií sú:

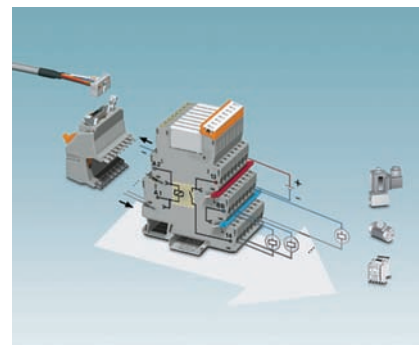
- galvanické oddelenie,
- prispôsobenie často odlišných úrovni napätia,
- zosilnenie výkonu.

Reléové moduly získate vo všetkých obvyklých ovládacích napätiach a napätiach pri zaťažení do 250 V AC. Navyše integrované ochranné zapojenie zaručuje bezpečnú prevádzku pri vzniku prechodového prepätia.

Výhody PLC interface

- flexibilita výberu techniky pripojenia: skrutková, pružinová alebo push-in technológia pripojenia,

- časovo úsporný rozvod potenciálu vďaka zástrčným mostíkom,
- úzke, 6,2 mm moduly s výmenným a elektronickým relé,



- reléový systém PLC plus – systémová kabeláž na rýchle prepojenie medzi riadiacou jednotkou a relé,
- vysoko kompaktné reléové moduly sú súčasťou systému COMPLETE line.

Ján Kadlečík

PHOENIX CONTACT, s.r.o.
Námestie Mateja Korvína 1
811 07 Bratislava
Tel.: +421 2 3210 1470
obchod.sk@phoenixcontact.com
www.phoenixcontact.sk



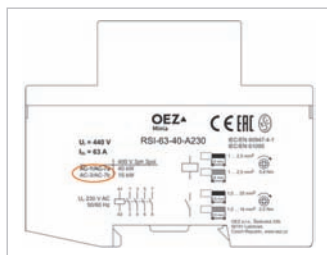
SPRÁVNA VOĽBA SPÍNACÍCH PRÍSTROJOV, INŠTALAČNÉ STÝKAČE RSI, INŠTALAČNÉ RELÉ RPI A PAMÄŤOVÉ RELÉ

V prípade spínania prístrojov je dôležité vedieť, o aký typ záťaže ide.

V praxi sa môže vyskytnúť viac druhov záťaže. Môže ísť o odporové (napr. žiarovky), indukčné (obsahujú cievku) a kapacitné (obsahujú kondenzátor) záťaže alebo kombináciu uvedených záťaží. Každý typ záťaže má iný špecifický priebeh napätia a prúdu a podľa toho sú definované kategórie použitia (STN EN 60947). Správnu voľbou spínacích prístrojov môžeme predchádzať prípadným poruchám na zariadení a prístrojoch (napr. opotrebovaniu kontaktov).

Inštalačné stýkače a relé OEZ delíme do štyroch základných skupín:

- bežné (mechanický kontakt – vnútorná cievka ovládaná striedavým napätím),
- tiché (mechanický kontakt – vnútorná cievka ovládaná jednosmerným napätím),
- extra tiché (elektronický kontakt riešený miniatúrnym relé),
- tiché impulzné pamäťové relé.



Bežné inštalačné stýkače RSI-A

Cievka elektromagnetického obvodu je ovládaná striedavým napätím, čo môže v určitých rozvážačoch spôsobovať vznik vibrácií na frekvencii siete (50 Hz). Táto frekvencia sa, bohužiaľ, nachádza v počujúcom pásme. Nevhodne použitý bežný stýkač, napríklad na chodbe v garsónke, môže rušiť užívateľa bytu, hlavne v noci. V týchto aplikáciách je vhodné použiť tichý stýkač.

Tiché inštalačné stýkače RSI-X

Ovládacie napätie je dvojcestne usmernené. Cievka elektromagnetického obvodu je ovládaná jednosmerným napätím a nedochádza vtedy k počuteľným prejavom vibrácií na frekvencii 50 Hz. Ani tichý stýkač však nie je celkom bez zvukových prejavov. V momente prepnutia kontaktov počujeme, rovnako ako v prípade bežných inštalačných stýkačov, zreteľné cvaknutie spôsobené mechanickým pohybom kontaktu. Cvaknutie možno odstrániť použitím inštalačného relé.

Extra tiché inštalačné relé RPI

Inštalačné relé sú elektronické prístroje, ktoré na spínanie výstupných kontaktov využívajú obvod miniatúrneho vnútorného relé. Odstráni sa tak hlučné cvaknutie aj nepríjemný „brum“. Záleží však na type a príkone spínaného spotrebiča. Inštalačné relé umožňuje spínať obvody až do 16 A v kategórii použitia AC-1.

Tiché impulzné pamäťové relé MIG

V pokojnom stave siete riadiacim obvodom MIG žiadny prúd, a to ani v zapnutom stave. Cievka elektromagnetického obvodu je napájaná iba počas trvania ovládacieho impulzu. Nedochádza tak k vytváraniu „brumu“, takže tieto relé možno zaradiť do skupiny tichých, podobne ako inštalačné stýkače RSI-X. Prístroj síce v zapnutom stave nevydáva žiadny hluk, ale pri prepnutí kontaktov môžeme počuť cvaknutie spôsobené masívnymi mechanickými kontaktmi, vďaka ktorým je prístroj schopný spínať výnimočne vysoký výkon.

Typ	AC-1 AC-7a R	AC-5b žiarovky	AC-5a zářivky	AC-6b LED
RSI 63 A	13,3 kW	5,0 kW	5,0 kW	4,1 kW
RSI 40 A	8,7 kW	4,0 kW	3,3 kW	2,5 kW
RSI 32 A	7,0 kW	2,5 kW	0,6 kW	0,9 kW
RSI 25 A	5,4 kW	2,0 kW	0,5 kW	0,9 kW
RSI 20 A	4,0 kW	2,0 kW	0,4 kW	0,6 kW
RPI 16 A	3,7 kW	1,0 kW	0,4 kW	-

Typ	AC-1 AC-7a R	AC-5b žiarovky	AC-5a zářivky	AC-6b LED
MIG 63 A	13,8 kW	7,0 kW	5,0 kW	5,6 kW
MIG 32 A	7,0 kW	3,5 kW	2,2 kW	2,8 kW
MIG 20 A	4,4 kW	2,0 kW	1,5 kW	1,4 kW

Prehľad maximálnych spínaných výkonov inštalačných stýkačov a relé pre AC 230 V

- AC-1 – neinduktívna alebo mierne indukčná záťaž (napr. bojler, akumulácia kachle a nádrže)
- AC-5b – žiarovky
- AC-5a – riadiace zariadenie elektronických výbojek (napr. paralelne kompenzované žiarivky)
- AC-6b – spínanie kapacitných záťaží (napr. LED svetelné zdroje)

V tabuľke sú uvedené maximálne spínané výkony vždy pre jeden kontakt prístroja. Je zrejmé, že stýkače založené na mechanickom kontakte sú schopné spínať omnoho vyšší výkon ako elektronické relé. To platí nielen pre kategóriu použitia AC-1 (bojler), ale i pre spínanie osvetlenia. Napríklad stýkač RSI-63-40-A230 je schopný spínať 4 x 5 kW žiarovkovej záťaže.



OEZ Slovakia, spol. s r.o.

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

Výstavba elektrární vyžaduje absolútnu manuálnu profesionalitu a maximum skúseností. Obrovské objemy materiálov a zložitých systémov musia byť na správnom mieste v správnom čase. OBO Bettermann už desaťročia ponúka komplexné riešenia pre všetky typy elektrární. Ako spoľahlivý partner plní požiadavky investorov, projektantov a montážnych firiem do posledného detailu – od plánovania až po realizáciu. OBO znamená sieťové myslenie – naše systémy tvoria energetický základ pre technológie v priemysle, obchode a infraštruktúre.



Atómová elektráreň Mochovce (Foto: SE, a. s.)

Systémové riešenia

Systémy OBO sa stali neoddeliteľnou súčasťou výstavby elektrární. Od kompletných klasických nosných káblových systémov cez systémy s veľkým rozpätím až po nosné systémy s funkčnou odolnosťou pri požiari. V jadrových elektrárňach sú z bezpečnostného hľadiska použité aj káblivé nosné trasy, ktoré musia spĺňať určité seizmické parametre pre danú oblasť a objekt. Častá je i požiadavka kombinácie trasy s funkčnou odolnosťou pri požiari a seizmickej trasy. Pri navrhovaní týchto trás OBO úzko spolupracuje so špičkovými kapacitami v tejto technicky náročnej oblasti. Ak nie je riešenie návrhu trasy výpočtom z bezpečnostného hľadiska dostatočné, spolupracuje OBO s renomovanými skúšobňami a laboratóriami. Tu sa podrobujú jednotlivé výrobky OBO a ich zostavy testom seizmicity, požiarnej odolnosti, elektromagnetickej kontinuity a kompatibility vzhľadom na daný objekt.

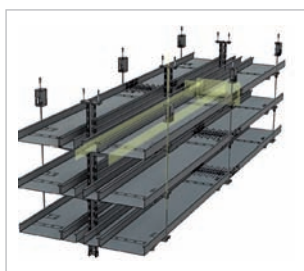
OBO ponúka komplexné riešenia pre každý typ elektrárne:

- tepelné elektrárne,
- paroplynové elektrárne,
- jadrové elektrárne,
- vodné elektrárne.

Veľkosť a rozsah elektrárne sa môže výrazne líšiť od zariadenia k zariadeniu. Jedna vec však vždy zostáva rovnaká: kompetentné a spoľahlivé poradenstvo a podpora partnerov OBO v technickej kancelárii i na stavenisku. V každej fáze projektu sa môžete spoľahnúť



Seizmické skúšky kanála PYROLINE®
Con a strmeňových príchytiek
s kovovými rúrkami



Trasa s funkčnou odolnosťou
pri požiari v 3D zobrazení
(Fusion 360)

MAXIMÁLNY VÝKON NA VÝROBU ENERGIE: RIEŠENIA OBO PRE ELEKTRÁRNE

na našich špecialistov, ktorí sú schopní predložiť zložené montážne detaily aj v 3D projekcii.

Žiadne stavenisko pre nás nie je príliš ďaleko. Sofistikovaná logistika OBO zaisťuje, že naše výrobky dorazia na určené miesto včas, rýchlo a spoľahlivo. To je zaručené našou úzko prepojenou predajnou a podpornou sieťou vo viac ako 50 krajinách sveta.



Poradenstvo priamo na stavbách

V OBO všetko pochádza z jedného zdroja – od osobného poradenstva na mieste cez plánovanie a výrobu až po kontrolu kvality a logistiku. Iba týmto spôsobom vám môžeme zaručiť bezchybné výrobky s čistým svedomím. Na tento účel je k dispozícii výborne vybavené testovacie centrum, ako aj moderná a flexibilná výroba. Tu testujeme nielen štandardné parametre produktov, ale aj špeciálne riešenia s ohľadom na špecifické požiadavky v elektrárňach.

Naše referencie hovoria samy za seba

Elektrárne sú zdrojom energie pre rozsiahle regióny po celom svete. Bez nich je priemyselný pokrok nemysliteľný. OBO pozná rôzne požiadavky pri plánovaní a výstavbe elektrární – bez ohľadu na to, či by mali dodávať energiu pre nemeckú aglomeráciu alebo čínsky priemyselný región. Na slovenskom trhu sú našimi referenčnými elektrárňami:

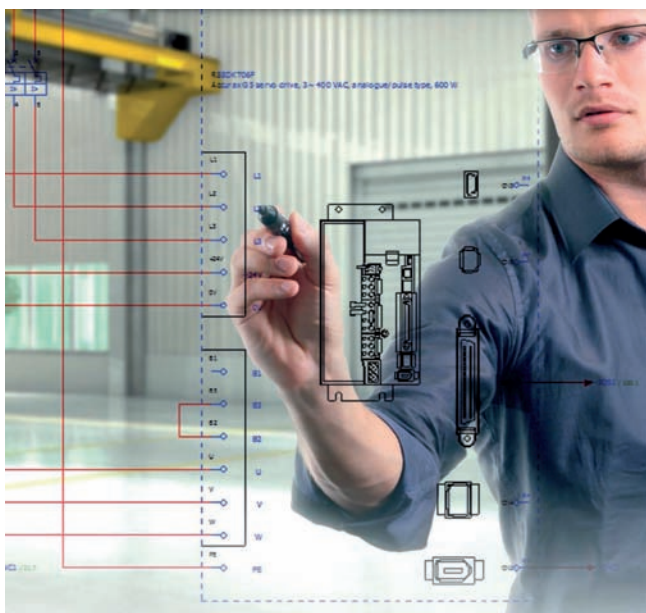
- Atómová elektráreň Mochovce,
- Atómová elektráreň Jaslovské Bohunice,
- Tepelná elektráreň Nováky,
- Paroplynová elektráreň Malženice,
- Vodná elektráreň Kráľová nad Váhom,
- Vodná elektráreň Gabčíkovo,
- Vodná elektráreň Madunice.



OBO Bettermann s.r.o.

Viničianska cesta 13
902 01 Pezinok
Tel.: +421 33 648 62 22
info@obo.sk
www.obo.sk

AKO DataPortal OD EPLAN POMOHOL OMRONU ZOSTAŤ NA ŠPICI



Lars de Bruin, marketingový manažér pre región EMEA v Omron Holansko, ktorý tu už pracoval v čase, keď sa začínala spolupráca aj s Eplanom, vysvetľuje, ako k tomu došlo: „Začal som pracovať pre Omron v Holandsku ako predajca a v tých dňoch sme mali veľa požiadaviek od zákazníkov týkajúcich sa nielen produktov a komponentov, ale aj ich podrobných údajov,“ spomína. „Preto bolo zmysluplné pokúsiť sa reagovať na dodatočné požiadavky a poskytnúť našim zákazníkom najlepšie možné služby. Po dôkladnom zvážení sme sa rozhodli, že najlepší spôsob, ako to urobiť, je podpora EPLAN 5, ktorý bol prvým špecializovaným balíčkom na návrh elektrických schém na trhu.“

V roku 2006 prišla spoločnosť EPLAN s novým vydaním EPLAN Electric P8 a L. de Bruin sa čoraz viac zapájal do projektov, ktoré sa zaoberali koncepciou pridanej hodnoty pre proces návrhu a tvorby operátorských panelov. „Pozreli sme sa na celý proces od fázy predchádzajúcej samotnému technickému návrhu až po implementáciu a snažili sme sa pridať hodnotu v každom kroku. Veríme, že dokážeme do každej fázy návrhu umiestniť kompletnú digitálnu vrstvu a že to bude prínosom pre celkový projekt,“ vysvetlil. „Vývojári teraz majú možnosť jednoducho, účinne a presne zdokumentovať každé zariadenie. Vidia veľké výhody v tom, že sú schopní vytvoriť podrobné výkresy a dokumentáciu pre svojich výrobcov panelov. A keď je panel hotový a dodaný koncovému používateľovi, je pre nich rovnako jednoduché vytvárať výkresy a dokumentáciu, ktoré k nim musia byť pripojené. Dnes, rovnako ako pred desiatimi rokmi je kvalita údajov, ktoré používajú technici, kľúčom k úspechu projektu. To znamená, že spoločnosť Omron ako výrobca komponentov musí zaručiť, že všetky údaje, ktoré sprístupní svojim zákazníkom, budú aktuálne a dostupné. V rámci Európy sme si vybrali EPLAN ako nášho európskeho partnera, ktorý nám to pomôže dosiahnuť. Meradlom toho, aký úspešný bol tento vzťah a ako sa vyvinul, je fakt, že teraz máme k dispozícii podrobné údaje o viac ako 40 000 komponentoch, ktoré sú dostupné na EPLAN Data Portal. Ide o toľko výrobkov, koľko nájdete v štandardne veľkom supermarkete!“



Spoločnosť Omron bola jedným z prvých partnerov spoločnosti EPLAN v rámci riešenia DataPortal. Prostredníctvom tohto portálu ponúkla spoločnosť v priebehu niekoľkých rokov svojim zákazníkom veľa funkcií, čo podporovalo vývojárov vytvárať lepšie a účinnejšie riešenia.

EPLAN Data Portal je webová platforma s informáciami od významných dodávateľov elektrických, mechanických, fluidných a pneumatických produktov. Neustále sa rozširuje, ale v čase písania tohto článku obsahuje údaje k viac ako 793 000 komponentom od vyše 220 výrobcov. Omron dokonca posilnil EPLAN tím, že vytvoril štandardný program, ktorý môžu zákazníci používať, čo im v rámci daného projektu umožňuje optimalizovať rozsah materiálu. To šetrí čas a uľahčuje život vývojárom, ktorí sa rozhodli prijať tieto návrhy.

„EPLAN vybudoval veľmi zanietenú zákaznícku základňu so snahou o spoluprácu, dialóg a spätnú väzbu. Napomohla tomu interaktívna funkcia Data Portal, čo znamená, že ak sa vyskytne chyba alebo niečo chýba, používatelia môžu odoslať správu a problém možno vyriešiť veľmi rýchlo,“ konštatuje L. de Bruin.

A ako sa bude ďalej vyvíjať táto produktívna spolupráca medzi dvomi progresívne mysliacimi spoločnosťami? Súčasný plán spoločnosti Omron zahŕňajú poskytovanie viacerých 3D údajov prostredníctvom portálu EPLAN Data Portal a vytvorenie PLC rozhrania Omron-EPLAN pre dané produkty, spolu s celým radom nových inovátičných riešení automatizácie, ktoré budú zverejnené v blízkej budúcnosti.

Prístup k EPLAN Data Portal je nevyhnutnou súčasťou platformy EPLAN, pričom používateľ EPLAN zásadným spôsobom ovplyvňuje znižovanie času na inžiniering a jednoduché vytváranie podrobnej a presnej dokumentácie, ktorú vždy vyžadujú koncoví používatelia automatizačných systémov.

V roku 2016 EPLAN otvoril Data Portal aj pre používateľov, ktorí nie sú členmi EPLAN-u, takže teraz majú možnosť bezplatne sťahovať komerčné a grafické údaje o zariadeniach (formát DXF) z EPLAN Data Portal. Prístup k portálu EPLAN Data Portal nájdete tu: <http://eplandata.de/portal/>.



EPLAN Software & Services

www.eplan-sk.sk

APLIKÁCIA SMARTFÓNU NA SPRÁVU ÚDAJOV VÝROBNÉHO PODNIKU



Vzhľadom na aktuálne trendy v oblasti IT technológií a životného štýlu ľudí, ktorí si bez mobilných zariadení – telefónov a tabletov – nedokážu predstaviť svoj život, sa do popredia dostávajú mobilné aplikácie. V súčasnosti sa vývoj mobilných aplikácií nezameriava len na sféru zábavného priemyslu, ale aj na sféru výrobných technológií. Cieľom príspevku je opis návrhu a tvorby aplikácie pre mobilné telefóny používajúce operačný systém Android vytvorenej na správu dát oddelenia technickej prípravy výroby (TPV). Navrhnutá aplikácia je vytvorená prostredníctvom softvéru Android Studio a programovacieho jazyka Java. Na ukladanie dát a prácu s nimi využíva databázový server, s ktorým komunikuje. Takéto riešenie návrhov aplikácií môže nájsť uplatnenie v mnohých prevádzkach výrobných podnikov.

Mobilné telefóny predstavujú v súčasnosti neodmysliteľnú súčasť každodenného života ľudí. Každý smartfón má svoj vlastný operačný systém, ktorých je dnes na trhu veľké množstvo, avšak najvyužívanejším operačným systémom je Android. Existuje veľké množstvo aplikácií vytvorených pre tento operačný systém, ktoré sa nám snažia uľahčiť život a prácu alebo sa snažia zabaviť svojich používateľov.

Vývoj a tvorba mobilných aplikácií sa výrazne odlišuje od tvorby programov pre počítače a weby. Pri ich tvorbe sa programátor musí prispôsobiť oveľa väčšiemu počtu obmedzení a ovládať prácu s množstvom nových doplnkových vývojových nástrojov v porovnaní s bežným programovaním. Rozdielom je aj neobvyklá architektúra s pomerne pevne danými pravidlami, v rámci ktorej musí aplikácia fungovať tak, aby sa nedostávala do konfliktu s inými aplikáciami alebo so samotným operačným systémom telefónu [1].

Cieľom príspevku je ukázať návrh a tvorbu aplikácie na správu dát technickej prípravy výroby podniku. Vytvorená aplikácia má za úlohu zobrazovať základné informácie o vyrábaných súčiastkach, používaných strojoch a nástrojoch vo výrobe. Tiež umožňuje jednoduchým spôsobom vypočítať základné rezné podmienky, strojový čas a komunikáciu medzi používateľmi formou poznámok. Všetky vytvárané a ukladané údaje sú umiestnené v databáze aplikácie.

Nové trendy vo vývoji aplikácií

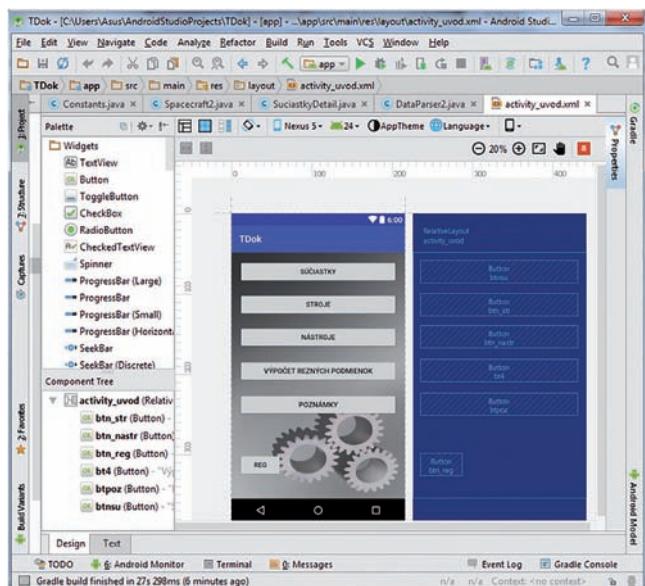
Vývoj na mobilnom trhu napreduje rýchlym tempom. Pri vývoji aplikácií sa dbá hlavne na to, aby mobilná aplikácia pracovala na najrozšírenejších zariadeniach, komunikovala cez komunikačné

rozhrania a tiež aby podporovala webové rozhranie. Najviac rastúcim fenoménom v oblasti podnikania je biznis cez smartfóny a tablety, čo má firmám umožniť sledovať najnovšie trendy a prispôbovať sa im. Význam aplikácií narastá aj pri komunikácii medzi firmou a zákazníkom, tzv. Business to Consumer. Ide o možnosť komunikovať so zákazníkom formou krátkych správ pomocou rôznych voľne dostupných aplikácií (WhatsApp, Twitter, Skype, Viber a iné). Tento komunikačný kanál je čoraz populárnejší a z veľkej časti nahrádza doteraz používané individuálne firemné komunikačné nástroje. Ďalej sa očakáva posun v oblasti vývoja aplikácií pre virtuálnu realitu, ktoré umožňujú pozeráť videá v 360° rozhraní, čo možno využiť v zábavných televíznych reláciách, športových reláciách, videohrách a tiež vo výrobnej sfére. Ďalšou oblasťou využitia mobilných aplikácií je možnosť využitia rozšírenej reality (augmented reality) prostredníctvom mobilných zariadení. Používateľ namieri fotoaparát svojho telefónu na vybrané výrobné zariadenie a na displeji sa mu zobrazia všetky dôležité informácie o prevádzke zariadenia, o jeho servisných prehliadkach a mnoho ďalších dopĺňajúcich údajov. Vývoj sa tiež zameriava na aplikácie v oblasti výrobných sféry, napr. pri návrhu vhodných parametrov na zvarovanie. Príkladom sú aplikácie Miller Weld Setting Calculator, Weld Parameter Guide, AluMIG Welding aluminum Guide a iné [2].

Návrh a vývoj prostredia aplikácie

Voľba softvérového riešenia

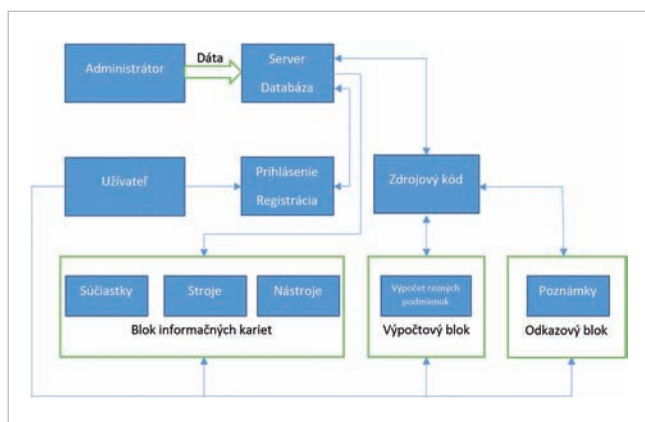
Mobilné telefóny používa už skoro každý. V súčasnosti najviac preferovanými a dostupnými sú telefóny s operačným systémom



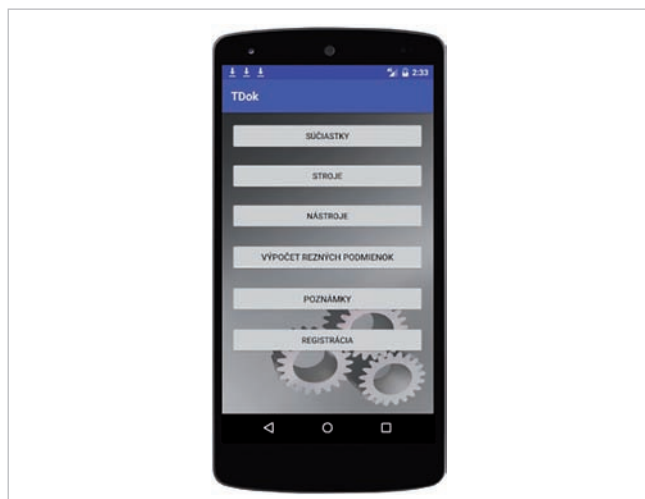
Obr. 1 Design mode v programe Android Studio

Android. Na vývoj aplikácie bol využitý program Android Studio. V prostredí Design mode (obr. 1) bola navrhnutá aplikácia z hľadiska rozloženia jednotlivých ovládacích prvkov na tvorbu finálneho dizajnu aplikácie.

Pri návrhu aplikácie, ktorej hlavnou úlohou je možnosť prezerania informácií o vyrábaných súčiastkach, používaných strojoch a nástrojoch vo výrobe, je podstatné uvedomiť si, že tieto informácie sú uložené na serveri vo forme databáz. Schému toku dát aplikáciou možno vidieť na obr. 2. Využitie servera a databáz je výhodné pri správe a administrácii dát, možnosti použiť túto aplikáciu na viacerých zariadeniach, ale aj z toho dôvodu, že ukladací priestor



Obr. 2 Schéma toku dát v aplikácii



Obr. 3 Úvodné menu

(pamäť telefónu) je veľmi malý. Na získanie dát z databázy bol použitý jazyk PHP (skriptovací jazyk), ktorý sa využíva na programovanie aplikácií klient – server a na vývoj dynamických webových stránok; na manipuláciu s údajmi (výber, vkladanie, úpravu a mazanie) a ich definíciu v databázach sa využil jazyk SQL. Testovanie funkčnosti aplikácie bolo zabezpečené prostredníctvom Localhost, čo v počítačovej terminológii znamená odkaz na práve používaný počítač chápaný ako server, na ktorom sú uložené všetky potrebné databázy.

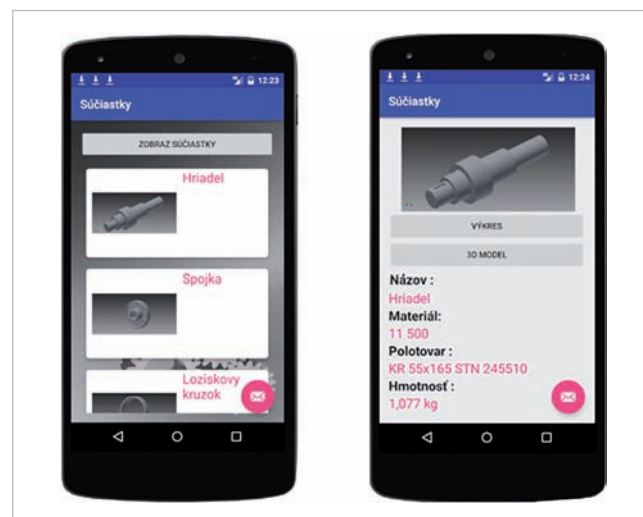
Na prístup k informáciám uloženým v databázach sa síce využíva jazyk PHP, ale na ich stiahnutie treba skombinovať tento jazyk s jazykom Java v zdrojovom kóde. Pomocou cesty k týmto databázam, ktorá je daná IP adresou servera a konkrétneho priečinka, kde sa nachádza uložený zdrojový kód PHP, sa databáza vyhľadá na webe a následne sa pomocou ďalších príkazov stiahnu údaje z tejto databázy. Podobne sa pristupuje k všetkým databázam, ktoré sú uložené na serveri.

Opis návrhu a vývoja vytvorenej aplikácie

Po spustení aplikácie sa zobrazí úvodná stránka aplikácie a následne sa zobrazí karta Prihlásenie, v ktorej sa po zadaní platných údajov (meno a heslo) používateľ prihlási do aplikácie (obr. 3). V prípade zadania neplatných prihlasovacích údajov sa zobrazí informačné okno Prihlásenie neúspešné.

Dáta o používateľoch, ktorí môžu používať aplikáciu, sú uložené v databáze na serveri. Po prihlásení sa zobrazí úvodné menu, v ktorom môže používateľ prechádzať prístupnými tlačidlami (kartami) Súčiastky, Stroje, Nástroje, Výpočet rezných podmienok, Poznámky, Registrácia a zvoliť kartu, ktorej údaje chce prezeráť.

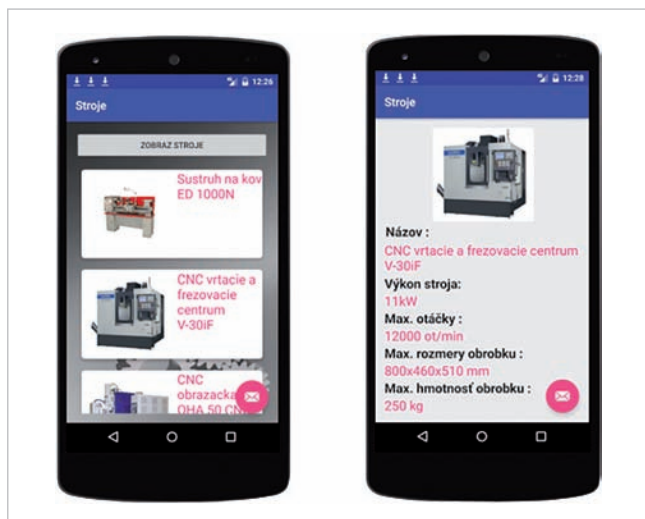
Voľbou tlačidla Súčiastky sa sprístupní karta súčiastok (obr. 4), kde sa po voľbe položky Zobraziť súčiastky sprístupní zoznam súčiastok s obrázkovým náhľadom a ich názvom. Po výbere súčiastky sa zobrazí podrobný popis súčiastky (názov, materiál, polotovar a hmotnosť). Tiež možno zobraziť výkres a 3D model súčiastky, na čo treba mať v mobile nainštalované doplňujúce externé aplikácie (Adobe Acrobat a aplikáciu na prezeranie modelov s formátovou príponou *.stl).



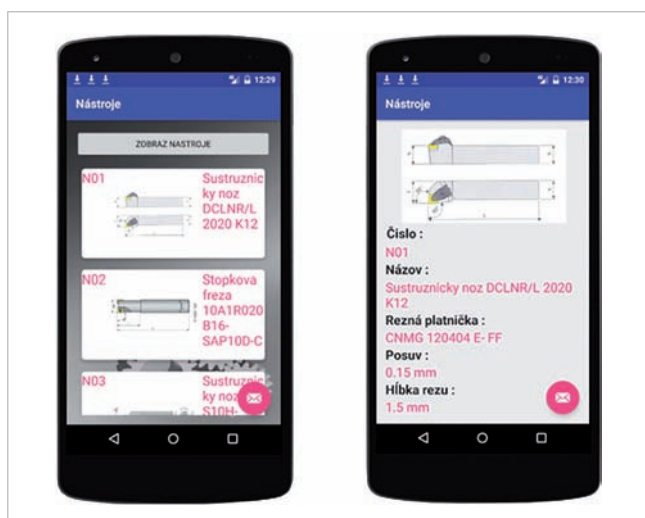
Obr. 4 Karta Súčiastky

Obdobne sa zobrazia aj karty Stroje a Nástroje, ktoré pozostávajú z informácií o používaných strojoch vo výrobe formou katalógov. Na karte Stroje (obr. 5) sú zobrazené údaje o názve stroja, výkone, maximálnych otáčkach stroja, maximálnom rozmere a hmotnosti obrobku, ktorý možno obrábať na danom stroji. Tiež sú doplnené o obrázok náhľadu stroja.

Karta Nástroje (obr. 6) obsahuje údaje o danom nástroji, jeho názov, použitú reznú platničku nástroja a údaje týkajúce sa nastavenia maximálneho posuvu a maximálnej hĺbky rezu pre danú reznú platničku. Každý nástroj má priradené jedinečné číslo, podľa ktorého je uložený v databáze.



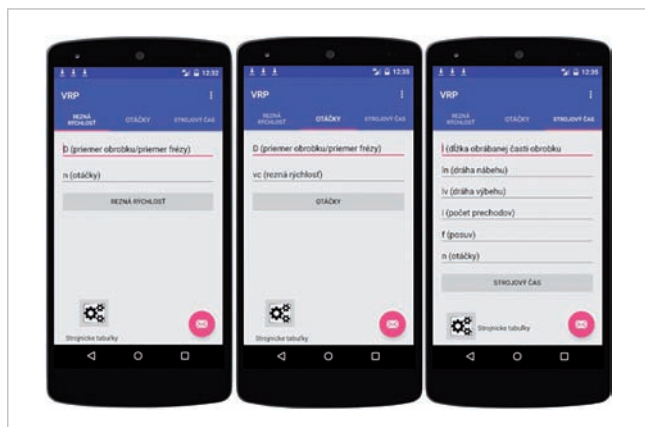
Obr. 5 Karta Stroje



Obr. 6 Karta Nástroje

Aplikácia umožňuje aj vypočítať základné rezné parametre (rezná rýchlosť v_c , otáčky n) a strojový čas τ_s . [3] Do okienok používateľ zadá požadované hodnoty, ktoré sa následne pomocou vytvorených matematických vzťahov zapíšu a vypočítajú. Po dosadení hodnôt sa pod tlačidlom zobrazí výsledná hodnota vypočítaného parametra. Aplikácia tiež ponúka možnosť nahliadnutia do strojníckych tabuliek výberom tlačidla Strojnícke tabuľky v ľavom dolnom rohu aplikácie (obr. 7).

Aplikácia ďalej ponúka možnosť využitia karty Poznámky, ktorá umožňuje používateľom vzájomne komunikovať formou správ, ktoré môže čítať a zapisovať každý používateľ s prístupom k aplikácii. Vytvorené poznámky sa automaticky uložia do databázy aplikácie.



Obr. 7 Karta na výpočet rezných parametrov (rezná rýchlosť, otáčky) a strojového času

V prípade potreby registrácie nového používateľa treba zvoliť tlačidlo Registrovať a po úspešnom zadaní požadovaných informácií sa uloží nový používateľ do databázy aplikácie.

Záver

Používanie výpočtovej techniky je dnes samozrejmosťou. Aby však účelnosť bola čo najvyššia, zavádzajú sa programy alebo systémy, ktoré zvyšujú efektívnosť a znižujú časovú náročnosť v procesoch spracovania a vyhodnocovania informácií, resp. dát [4].

Cieľom tejto práce bolo vytvoriť aplikačné rozhranie, ktoré by prepájalo a zhromažďovalo množstvo informácií o jednotlivých vyrábaných súčiastkach a strojovom a nástrojovom vybavení výrobného podniku a umožňovalo prehľadný prístup k týmto údajom. Výsledkom je aplikácia pracujúca pod OS Android, ktorú možno využívať prostredníctvom mobilného zariadenia pracujúceho s príslušným operačným systémom. V aplikácii možno prehľadávať neobmedzené množstvo informácií o súčiastkach doplnených o výkresy, parametre, uložené 3D súčiastky vytvorené v CAD softvéri, ako aj obrázkové náhľady na súčiastky. Okrem toho aplikácia umožňuje využiť možnosť prepočtu základných rezných parametrov a strojového času s pridávaním dodatočných poznámok. Pri tvorbe aplikácie sa využíval programovací jazyk Java (funkčná časť aplikácie), jazyk PHP na stiahnutie dát zo servera a jazyk SQL na prácu s databázami. V budúcnosti by bolo možné aplikáciu okrem jednoduchého prezerania informácií rozšíriť aj o možnosť ukladania informácií, údajov a dát priamo na danom zariadení a následne zaviesť využívanie aplikácie v reálnych výrobných podmienkach.

Článok bol realizovaný vďaka finančnej podpore z projektu VEGA č. 1/0026/19 a APVV-16-0355.

Literatúra

- [1] GRANT, A.: Android 4. Průvodce programováním mobilních aplikací. Brno: Computer Press 2013. 656 s. ISBN 978-80-251-3782-6.
- [2] URMINSKÝ, J. – MARÔNEK, M.: Využitie mobilných aplikácií vo zvaraní. [online]. Materiálovo-technologická fakulta STU, Strojárstvo/Strojírenství. Dostupné na: <https://www.engineering.sk/clanky2/zvaranie/3899-vyuzitie-mobilnych-aplikacii-vo-zvarani>.
- [3] VASILKO, K.: Analytická teória trieskového obrábania. Fakulta výrobných technológií TUKE so sídlom v Prešove, Cofin Prešov 2007. 481 s. ISBN 978-80-8073-759-7.
- [4] POLLÁK, M. – BARON, P. – KOČIŠKO, M.: Automation of Engineering Activities in Pre-Production Stages. RAM-Verlag 2018. 254 p. ISBN 978-3-942303-68-2.
- [5] SAAKSUORI, A. – IMMONEN, A.: Product lifecycle management. New York: Springer 2004. 222 p., ISBN 35-404-0373-6.
- [6] KHAN, W. A. – RAOUF, A.: Standards for Engineering Design and Manufacturing. CRC Press 2005. 544 p. ISBN 0-8247-5887-0.

Ing. Martin Pollák, PhD.
martin.pollak@tuke.sk

doc. Ing. Marek Kočíško, PhD.
marek.kocisko@tuke.sk

Ing. Monika Telišková, PhD.
monika.teliskova@tuke.sk

doc. Ing. Petr Baron, PhD.
petr.baron@tuke.sk

Ing. Jakub Kaščák
jakub.kascak@tuke.sk

Technická univerzita v Košiciach
Fakulta výrobných technológií so sídlom v Prešove
Katedra počítačovej podpory výrobných technológií
<https://kppvt.fvt.tuke.sk/>

SPOLOČNOSŤ FARNELL UVÁDZA NA TRH PRVÉHO ONLINE E-SPRIEVODCU V OBLASTI KONEKTOROV

Spoločnosť Farnell, distribútor produktov a riešení pre vývojárov, uviedla na trh prvého e-Sprievodcu v oblasti konektorov: komplexný online referenčný nástroj predstavujúci konektory od viac ako 30 najdôveryhodnejších značiek tohto odvetvia. Nový e-Sprievodca (Connector e-Guide) umožňuje technikom jednoducho vytvárať prehľad a výber relevantných prepojovacích produktov z rozsiahleho katalógu konektorov spoločnosti Farnell buď prostredníctvom náhľadu, alebo podľa čísla dielu.



e-Sprievodca využíva veľké vizuálne zobrazenia na jasné predstavenie a kategorizáciu konektorov v rámci jedného online centra, čo z neho robí neoceniteľný nástroj pre technikov, ktorí potrebujú nájsť a nahradiť poškodený konektor bez toho, aby ho museli identifikovať podľa čísla dielu. Intuitívne rozhranie e-Sprievodcu navyše zobrazuje súvisiace produkty a príslušenstvo, ako sú káble a vodiče, lisovacie nástroje a iné pomôcky na inštaláciu. Táto kľúčová vlastnosť šetrí čas tým, že znižuje potrebu prehľadávania podporných produktov, takže technici môžu jednoducho vybrať pre svoje návrhy najvhodnejšie riešenie pripojenia.

Kategórie produktov, na ktoré sa vzťahuje e-Sprievodca spoločnosti Farnell Connector, zahŕňajú:

- konektory pre dosky plošných spojov,
- vysokorychlostné V/V zariadenia,

- kruhové konektory,
- svorkovnice a svorky,
- zástrčky a konektory,
- RF a koaxiálne typy,
- konektory napájania,
- audio a video produkty,
- USB konektory,
- automobilový priemysel,
- odolné a priemyselné konektory,
- subminiaturne D konektory,
- senzorové, optické a modulačné (ethernetové) konektory.

Za všetkými produktmi uvedenými v e-Sprievodcovi stoja jedinečné funkcie technickej podpory spoločnosti Farnell vrátane úplnej dostupnosti balenia cievok, technickej podpory 24/5, jednoduchého, bezpečného online objednávanie a prepravy v ten istý deň.

„Prostredníctvom e-Sprievodcu v oblasti konektorov je naším cieľom poskytnúť prístup jednoznačne orientovaný na zákazníka, rozoznávajúci výzvy, ktorým čelia technici, a pomôcť im robiť dôležité rozhodnutia pri nákupe rýchlejšie,“ hovorí Cliff Ortmeier, globálny vedúci technického marketingu spoločnosti Farnell. „Intuitívne a používateľsky prívetivé rozhranie e-Sprievodcu prezentuje šírku nášho produktového portfólia a zoskupuje súvisiace produkty. Zákazníci môžu ťažiť z bezkonkurenčnej úrovne podpory, ktorú spoločnosť Farnell poskytuje od začiatočného konceptu návrhu až po výrobu vo veľkom meradle.“

e-Sprievodcu svetom konektorov Farnell nájdete na adrese: <https://uk.farnell.com/connector-eguide>.

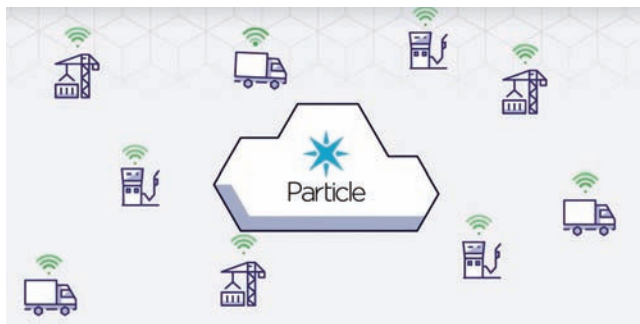
www.element14.com

FARNELL POMÁHA S RÝCHLEJŠÍM PRIPOJENÍM VĎAKA SÚPRAVÁM PARTICLE

Spoločnosť Farnell prichádza na trh s Particle, radom vývojárskych súprav novej generácie s technológiou cloud-to-network, ktoré umožňujú vytvárať samoorganizujúcu sa sieť. Vďaka týmto súpravám možno rozšíriť samoorganizujúcu sa sieť senzorov a pripojiť v priebehu niekoľkých minút vaše zariadenia ku cloudu cez sieť Wi-Fi alebo mobilné siete. Platformy Particle IoT ponúkajú všetko, čo potrebujete na vytvorenie odolného a bezpečne pripojeného produktu IoT, od samotného zariadenia ku cloudu, s plynulým prechodom z prototypu na globálne nasadenie s inštalovanou infraštruktúrou Device Cloud.

Particle ponúka tri vývojové súpravy, ktoré poskytujú rôzne možnosti pripojenia k Particle Device Cloud: mobilné (Boron), Wi-Fi (Argon) a samoorganizujúce (Xenon):

- Argon je výkonná vývojová doska s podporou Wi-Fi, ktorá môže fungovať buď ako samostatný koncový bod Wi-Fi, alebo ako Wi-Fi brána pre sieť Particle Mesh. Je založený na jednočipovej vývojovej doske Nordic nRF52840 a má zabudovanú nabíjajúcu sústavu batérií, takže je ľahké pripojiť Li-Po a vytvoriť lokálnu



sieť v priebehu niekoľkých minút. Argon je skvelý na pripojenie existujúcich projektov k Particle Device Cloud alebo ako brána na pripojenie celej skupiny lokálnych koncových bodov.

- Boron LTE je výkonný vývojový kit LTE CAT-M1/NB1, ktorý môže fungovať buď ako samostatný mobilný koncový bod, alebo ako LTE brána pre samoorganizujúce sa sieť Particle Mesh. Je založený na Nordic nRF52840 a má zabudovanú nabíjajúcu sústavu batérií, takže je ľahké pripojiť Li-Po a nasadiť lokálnu sieť v priebehu niekoľkých minút. Boron je skvelý nástroj na pripojenie existujúcich projektov k Particle Device Cloud alebo ako brána na pripojenie celej skupiny lokálnych koncových bodov, kde chýba Wi-Fi alebo kde je toto pripojenie nespoľahlivé.
- Xenon je nízkonákladová vývojová doska s podporou siete, ktorá môže fungovať ako koncový bod alebo opakovač v rámci samoorganizujúcej sa siete Particle Mesh. Xenon je len samoorganizujúca sa sieť navrhnutá tak, aby fungovala ako koncový bod IoT siete. Je založený na jednočipovej vývojovej doske Nordic nRF52840 a má zabudovanú nabíjajúcu sústavu batérií, takže je ľahké pripojiť Li-Po a nasadiť lokálnu sieť v priebehu niekoľkých minút. Xenon je najvhodnejší na pripojenie snímačov, motorov, čerpadiel, ventilov a bodov, z ktorých je zaujímavé získavať údaje. Spárujte ho s bránou Argon alebo Boron a získajte všetky údaje do Device Cloud.

Vývojové súpravy Particle sú dostupné prostredníctvom spoločnosti Farnell v regióne EMEA, spoločnosti Newark v Severnej Amerike a element14 v Ázii a Tichomorí.

<https://www.premierfarnell.com>
<https://www.avnet.com>



Optimalizujeme
vašu **konkurenčnú
výhodu**
na dennej báze



výkonnosť a zdieľanie
výsledkov je náš záväzok

zlepšujeme **kvalitu**
a zvyšujeme **produktivitu**



optimalizujeme
spotrebu energie



zvyšujeme **dostupnosť**
a **udržateľnosť** riešení



robíme **servis** jednoduchšie
a efektívnejšie

 **Služby a Riešenia** pre PRIEMYSEL

DIGITALIZÁCIA, UMELÁ INTELIGENCIA A KOLABORÁCIA SPÔSOBUJÚ REVOLÚCIU V MANIPULÁCII A MONTÁŽI

Ľudia hravou formou spolupracujú s robotmi, už ako samozrejmosť umožňujú robotu s ľahkou konštrukciou uchopovať objekty s ľubovoľnou geometriou a spoliehajú sa na to, že ich ruka pri plnom zásahu robota neutrpí zranenie. To, čo bolo ešte pred niekoľkými rokmi len ťažko predstaviteľné, sa v stánku spoločnosti SCHUNK, špecialistu na uchopovacie systémy a upínaciu techniku, stalo na veľtrhu Hannover Messe realitou.

„Digitalizácia, umelá inteligencia a kolaborácia spôsobia v nadchádzajúcich rokoch revolúciu v priemyselnej manipulácii a montáži,“ tvrdí Henrik A. Schunk, generálny riaditeľ a CEO. „Na veľtrhu Hannover Messe bolo zrejmé, aký výnimočný význam majú digitalizácia, automatizácia a umelá inteligencia v globálnom kontexte a aké vysoké je tempo vývoja,“ zdôraznil H. A. Schunk na záver celosvetovo vedúceho priemyselného veľtrhu.

Predseda vlády W. Kretschmann podporuje kreativitu a odvahu

Celosvetovo aktívny rodinný podnik sa dôsledne zameriava na digitálnu budúcnosť. Zo žiadaného dodávateľa mechanických upínacích prostriedkov a uchopovacích systémov sa tento technologický podnik so svojimi 3 400 zamestnancami vyvinul na trendsettera v oblasti inteligentnej výroby. Predseda vlády spolkovej republiky Bádensko-Württembersko Winfried Kretschmann bol počas svojej návštevy stánku spoločnosti SCHUNK viditeľne nadšený: „Teším sa, že prostredníctvom spoločnosti SCHUNK je na veľtrhu Hannover Messe zastúpený podnik z Bádenska-Württemberska, ktorého DNA obsahuje v rovnakom pomere povedomie o hodnotách a priekopníckeho ducha. V čase, keď nám digitalizácia prináša radikálne zmeny, potrebujeme kreatívnych podnikateľov, ktorí sa odvážne vydávajú na nové cesty,“ zdôrazňuje W. Kretschmann a pokračuje: „Som nesmierne hrdý, že spoločnosť SCHUNK sa ako globálne aktívny



Predseda vlády Bádenska-Württemberska Winfried Kretschmann bol očarený inovačnou silou, ktorú prináša spoločnosť SCHUNK. „V čase, keď digitalizácia prináša radikálne zmeny, potrebujeme kreatívnych podnikateľov, ktorí sa odvážne vydávajú na nové cesty,“ zdôraznil.



Inteligentné uchopovanie: ambasádor značky SCHUNK Jens Lehmann si otestoval, aké možnosti sa skrývajú v používaní umelej inteligencie v oblasti manipulácie.

rodinný podnik už desaťročia úspešne presadzuje na rozhraní medzi človekom a robotom.“

Kľúčová téma – spolupráca medzi človekom a robotom

V priebehu veľmi krátkeho obdobia vyvinula spoločnosť SCHUNK katalógový program kolaboratívnych uchopovačov malých dielov s certifikáciou DGUV, ktorý možno medzičasom skombinovať s takmer všetkými cobotmi dostupnými na trhu. Do konca roka sa k tomu pridá výkonný uchopovač SCHUNK Co-act EGL-C, ktorý prostredníctvom inteligentného a bezpečného procesu uchopovania prekonáva doteraz platný limit uchopovacej sily 140 N v oblasti kolaborácie človeka a robota; pomocou neho možno prvýkrát manipulovať s obrobkami vážiacimi až 2,25 kg. Uchopovač Co-act EGL-C tak zaručuje bezpečné uchopovanie s viac ako šiestimi bezpečnostnými funkciami v jednom balíku. Takéto množstvo neponúka žiadny iný katalógový uchopovač na trhu. Najmä z ergonomického hľadiska sa tým otvárajú nové možnosti priemyselného používania cobotov, čo je zaujímavé predovšetkým pre automobilový priemysel a jeho dodávateľov.

Význam umelej inteligencie rastie

Spoločnosť SCHUNK so svojimi partnermi okrem toho intenzívne pracuje na uchopovacích riešeniach, ktoré robotom umožňujú autonómne uchopovanie. Základom je úzka spolupráca v oblasti



SCHUNK Co-act EGP-C, celosvetovo prvý priemyselný uchopovač s certifikáciou od DGUV, je štandardizovaný pre mnohé rozhrania cobotov.



Pri montáži elektronických komponentov umožňujú uchopovače SCHUNK Co-act bezpečnú súhru človeka a robota.

spracovania obrazu, plánovania uchopovania, robotov, uchopovačov a bezpečnosti. Namiesto zdĺhavého programovania každého pohybu majú byť roboty v budúcnosti schopné samy rozpoznávať predmety, kontrolovať ich a autonómne s nimi manipulovať v prostredí s ľuďmi. Návštevníci veľtrhu si mohli naživo otestovať príslušné technologické štúdie, akou je autonómne uchopovanie pomocou päťprstovej ruky SCHUNK SVH alebo kolaboratívne siahanie do debny s automatickou optimalizáciou, ktoré bolo zrealizované v spolupráci so spoločnosťami Roboception a KUKA.

Spoločnosť SCHUNK na veľtrhu Hannover Messe navyše oznámila spoluprácu so spoločnosťou AnotherBrain, jedným z celosvetovo vedúcich špecialistov na umelú inteligenciu. Spoločnými silami chcú vyvinúť inteligentné uchopovacie riešenia, ktoré dokážu pracovať autonómne bez nutnosti manuálneho programovania. H. A. Schunk je presvedčený, že „spolupráca spoločností SCHUNK a AnotherBrain enormne urýchli pokrok v oblasti autonómnej manipulácie“. Podľa neho podniky z hľadiska výziev inteligentnej výroby spolupracujú výrazne intenzívnejšie ako v minulosti. „Inteligentné procesy vyžadujú úzku koordináciu všetkých zúčastnených disciplín – aj to bolo na veľtrhu Hannover Messe úplne jasné,“ zdôraznil H. A. Schunk. „Z toho profitujú najmä používatelia, integrátori a konštruktéri strojov: v budúcnosti budú dostávať čoraz viac inteligentných riešení z jedného zdroja.“



SCHUNK Intec s.r.o.

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

|atp|journal | Strokové zariadenia a technológie



Equipped by
SCHUNK



SCHUNK

Superior Clamping and Gripping

**Prvý inteligentný
bezpečný HRC uchopovač
na trhu**

**Kolaboratívny na všetky aplikácie.
Na každý cobot.**

schunk.com/equipped-by



J. Lehmann

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

DIGITÁLNY KALIBRAČNÝ CERTIFIKÁT (1)

Digitalizácia v metrológii odráža zavádzanie moderných informačno-komunikačných technológií do všetkých oblastí každodenného života. Jedným z dôležitých krokov bude aj postupný prechod na vydávanie digitálnych kalibračných certifikátov. V článku sa pokúsime priblížiť problematiku takýchto kalibračných certifikátov, ich súčasti, navrhované technické riešenia a výhody aj výzvy, ktoré sú s nimi spojené.

Kalibračné certifikáty v papierovej forme vydávajú kalibračné laboratória a používajú ich zákazníci už dlhé roky. Manipulácia s tlačnými dokumentmi je dobre zvládnutá na oboch stranách. Prebiehajúci technický rozvoj v oblasti informačných a komunikačných technológií ovplyvňuje aj tradičné postupy používané pri kalibrácii meradiel vrátane vydávania príslušných dokumentov a manipulácie s nimi.

Táto séria článkov sa zameriava na digitálny kalibračný certifikát (angl. Digital Calibration Certificate – DCC), modernú formu dokumentácie, ktorá obsahuje výsledky kalibrácie a ďalšie informácie týkajúce sa kalibrácie meradla. Súčasťou výzvy je vytvorenie bezpečnej a normalizovanej štruktúry digitálnych informácií (DCC) na univerzálne použitie v infraštruktúre kvality, ako aj u zákazníkov metrologických služieb.

Digitalizácia v metrológii – aktuálne výzvy

Keď uvažujeme o súčasnom technickom vývoji, masívnej digitalizácii vo všetkých oblastiach každodenného života vrátane hospodárstva a priemyslu, keď vezmeme do úvahy požiadavky, ktoré už dnes klienti metrologických služieb vyjadrujú, prídeme k jasnemu záveru, že digitalizácia v metrológii je nezastaviteľný proces, ktorý už v súčasnosti viac či menej ovplyvňuje väčšinu poskytovateľov a spotrebiteľov metrologických služieb. Napríklad podľa [1] digitalizácia metrológie prináša mnohé výzvy, medzi ktoré patria (ale rozhodne sa neobmedzuje iba na ne):

- a) digitálna transformácia metrologických služieb – zameriava sa na digitálnu modernizáciu infraštruktúry kvality vrátane legálnej metrológie,
- b) metrológia v analýze veľkého množstva údajov – cieľom je vyvinúť metrologické metódy na analýzu veľkého množstva údajov a na hodnotenie strojového učenia rozsiahlych údajov,
- c) metrológia komunikačných systémov pre digitálnu infraštruktúru – zameriava sa na podporu poskytovania a metrologickú validáciu spoľahlivej, zabezpečenej a efektívnej komunikácie v komplexných systémoch,
- d) metrológia pre simuláciu a virtuálne meradlá – pokrýva vývoj analytických metód a postupov určených pre prepojené a virtualizované meracie systémy.

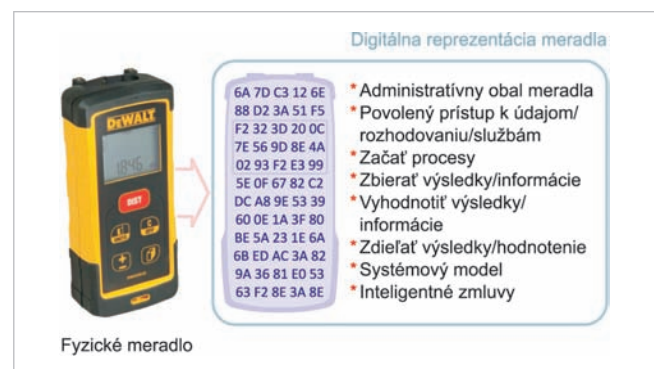
Digitalizácia v metrológii je však veľmi zložitá a vyžaduje veľa úsilia pri riešení jednotlivých prvkov. Tento proces je typickým príkladom, kde sa vyžaduje medzinárodná spolupráca.

Digitálny kalibračný certifikát a digitálne dvojča

Digitálny kalibračný certifikát predstavuje zásadnú nevyhnutnosť na vývoj digitálnej reprezentácie meradla, takzvané digitálne dvojča (angl. digital twin). Literatúra [2] opisuje digitálnu reprezentáciu ako hierarchickú databázu, ktorá by mala obsahovať administratívne údaje aj informácie o príslušných procesoch. Mala by zbierať údaje, vyhodnocovať ich, posilať na potrebné miesta a v prípade splnenia určitých podmienok vyvolávať príslušné akcie (napríklad služby založené na chytrých údajoch). Na to by malo digitálne dvojča obsahovať informácie o type meradla aj o konkrétnom meradle (pozri obr. 1).

Predstavte si napríklad komplexný výrobný závod s veľkým počtom zabudovaných snímačov a rôznych meradiel. Snímač sa vyberie

zo systému, okalibruje sa a vydá sa digitálny kalibračný certifikát. Po kalibrácii sa snímač dá použiť vo výrobnom zariadení jednoduchým pridaním do existujúcej siete snímačov; riadiaci softvér zariadenia by sa potom automaticky prispôbil na základe digitálnych informácií o kalibrácii (tzv. plug'n'measure). Digitálne dvojča snímača sa tak vytvára automaticky pomocou údajov z digitálneho kalibračného certifikátu.



Obr. 1 Funkcie, ktoré by mala obsahovať digitálna reprezentácia meradla – tzv. digitálne dvojča (upravené z [2])

Požiadavky kladené na kalibračný certifikát

Kým sa začneme podrobne zaoberať (digitálnym) kalibračným certifikátom, pozrime sa na medzinárodnú definíciu kalibrácie, ktorú uvádza medzinárodný slovník metrológie VIM [3] v ustanovení 2.39:

Kalibrácia – operácia, ktorá za špecifikovaných podmienok v prvom kroku stanovuje vzťah medzi hodnotami veličiny s neistotami merania poskytovanými etalónmi a zodpovedajúcimi indikáciami s príslušnými neistotami merania a v druhom kroku používa tieto informácie na stanovenie vzťahu s cieľom získať výsledok merania z indikácie.

Táto definícia opisuje kalibráciu ako nástroj, ktorý realizuje správne šírenie jednotiek vertikálne pozdĺž reťazca nadväznosti z národných etalónov na pracovné meradlá. Výsledky kalibrácie sa zvyčajne vydávajú vo forme dokumentu, ktorý sa vo všeobecnosti označuje ako kalibračný certifikát. Kalibračný certifikát bez ohľadu na to, v akej forme bol vydaný (tlačený na papieri alebo digitálny), musí spĺňať viacero medzinárodných požiadaviek.

Všetky tieto požiadavky sú zhrnuté v medzinárodnej norme ISO/IEC 17025: 2017 [4]. Tab. 1 uvádza prehľad oblastí definovaných v norme ISO/IEC 17025: 2017, ktoré treba zohľadniť pri riešení kalibračných certifikátov. Pri čítaní tejto tabuľky je jasné, že nie je presne definovaný len obsah kalibračného certifikátu (ktorý musí dodržiavať aj DCC), ale pri vydávaní elektronického DCC namiesto klasického tlačeneho dokumentu sa musí riešiť aj množstvo ďalších oblastí.

Táto norma v časti 7.8 *Vykazovanie výsledkov* definuje spoločné požiadavky na správy (o skúškach, kalibráciách alebo odbere vzoriek) – pozri tab. 2, ako aj ďalšie špecifické požiadavky na kalibračné certifikáty (tab. 3). Je dôležité zdôrazniť, že norma výslovne uvádza, že „správy sa môžu vydávať v tlačenej podobe alebo elektronicky

Článok v ISO 17025:2017	Oblasť	Krátky opis/vysvetlenie	Vzťah k DCC
4.24.2.1	Dôvernosť	Pravidlá zabezpečenia dôveryhodnosti laboratórnych operácií	Vytvorenie digitálne bezpečného prostredia v laboratóriu aj pri doručovaní DCC zákazníčkovi
6.2.6	Oprávnenie personálu	Požiadavky kladené na definovanie oprávnení personálu na vykonávanie metrologických činností a na schvaľovanie vydávaných dokumentov	Definícia úrovni oprávnení pre personál v internej počítačovej sieti
6.4.13	Záznamy o zariadeniach, ktoré sa použili na kalibráciu	Záznamy týkajúce sa údržby laboratórnych zariadení	Dajú sa automaticky pridať k DCC ako prídavná informácia (komentár k DCC)
6.5	Metrologická nadväznosť	Demonštrácia metrologickej nadväznosti zariadenia, ktoré sa používa na kalibráciu	Dá sa automaticky pridať k DCC ako prídavná informácia (komentár k DCC)
7.5	Technické záznamy	Kalibračné certifikáty sa považujú za technické záznamy, preto pre ne platia všeobecné požiadavky kladené na záznamy	Uchovávanie kryptograficky zabezpečených údajov a ich pravidelná aktualizácia v dôsledku vývoja softvéru; zabezpečenie ochrany údajov a definícia prístupu k nim
7.8	Oznamovanie výsledkov	Podrobnosti o štruktúre a obsahu správ vrátane kalibračných certifikátov (pozri tab. 2 a 3)	Zabezpečenie pracovných postupov na dodanie údajov potrebných na vytvorenie DCC
7.11.3	Laboratórny systém na manažovanie informácií	Požiadavky, ktoré sa v laboratóriu kladú na prácu s informáciami	Laboratórny systém na manažovanie informácií musí zabezpečiť všetky požiadavky na tvorbu, uchovávanie a odosielanie DCC zákazníčkovi

Tab. 1 Články normy ISO 17025: 2017 týkajúce sa kalibračných certifikátov

za predpokladu, že sú splnené požiadavky tohto dokumentu“ – pozri poznámku 2 v článku 7.8.1.2, ISO/IEC 17025: 2017.

Okrem požiadaviek definovaných normou kalibračný certifikát zvyčajne obsahuje aj doplňujúce informácie. Môžu zahŕňať:

- logo kalibračného laboratória,
- odkaz na akreditačný orgán a akreditačné rozhodnutie (v prípade potreby),
- odkaz na CIPM MRA (v prípade potreby),
- odkaz na certifikačný orgán systému manažérstva kvality (v prípade potreby),
- identifikačné číslo kalibračného certifikátu,
- podpis osoby (osôb) schvaľujúcej správu.

ISO 17025: 2017, článok 7.8.2.1:

a)	Názov (napr. Správa o skúške, Kalibračný certifikát, Správa o vzorkovaní)
b)	Názov a adresa laboratória
c)	Miesto výkonu laboratórnych aktivít vrátane prípadu, keď sa vykonávajú u zákazníka alebo na mieste vzdialenom od stáleho sídla laboratória, alebo v dočasných alebo mobilných zariadeniach
d)	Jednoznačná identifikácia, že všetky jeho časti sa pokladajú za časť celej správy a jasné označenie konca správy
e)	Názov zákazníka a jeho kontaktné informácie
f)	Identifikácia použitej metódy
g)	Opis, jednoznačná identifikácia a v prípade potreby aj stav objektu skúšania
h)	Tam, kde je to kritické pre platnosť a využitie výsledkov, dátum prijatia objektu skúšania alebo kalibrácie a dátum vzorkovania
i)	Dátum (dátumy) vykonania laboratórnej aktivity
j)	Dátum vydania správy
k)	Tam, kde je to dôležité pre platnosť a využitie výsledkov, odkaz na plán vzorkovania a metódu vzorkovania, ktoré používa laboratórium alebo iné orgány
l)	Vyhlásenie o tom, že výsledky platia iba pre daný objekt skúšania, kalibrácie alebo vzorkovania
m)	Výsledky, v prípade potreby s meracími jednotkami
n)	Odchýlky od metódy, pridané alebo nevykonané časti metódy
o)	Identifikácia osoby schvaľujúcej správu
p)	Jasné vyznačenie výsledkov od externých poskytovateľov

Pozn.: Vráťane vyhlásenia o tom, že správa sa bez povolenia laboratória nesmie reprodukovat' inak ako v celku, čím sa zaistí, že časť správy sa nevytrhne z kontextu

Tab. 2 Všeobecné požiadavky na správy

ISO 17025:2017, článok 7.8.4.1:

a)	Neistota merania spojená s výsledkom merania, vyjadrená v tých istých jednotkách ako meraná veličina alebo spôsobom vzťahujúcim sa na meranú veličinu
b)	Podmienky (napríklad podmienky prostredia), za ktorých sa vykonala kalibrácia a ktoré mohli mať vplyv na výsledky merania
c)	Vyhlásenie o metrologickej nadväznosti meraní
d)	Ak sa vykonáva, výsledky pred nastavením alebo opravou a po nich
e)	V prípade potreby vyhlásenie o zhode s požiadavkami alebo špecifikáciami
f)	Ak sa vyžadujú, názory a interpretácie

Tab. 3 Špecifické požiadavky na kalibračné certifikáty

Takže všetky informácie uvedené v tab. 2 a 3, ako aj ďalšie doplnkové informácie sa musia previesť do digitálnej podoby.

Literatúra

[1] Executive Summary. PTB-Mitteilungen. Heft 4. Metrologie für die Digitalisierung von Wirtschaft und Gesellschaft. [online]. Citované 3. mája 2019. Dostupné na: <https://www.ptb.de/cms/de/presseaktuelles/zeitschriften-magazine/ptb-mitteilungen/verzeichnis-der-ptb-mitteilungen/ptb-mitteilungen-2017/heft-4-metrologie-fuer-die-digitalisierung-von-wirtschaft-und-gesellschaft.html>.

[2] THIEL, F. – ESCHE, M. – TORO, F. – G., PETERS, D. – OPPER-MANN, A. – WETZLICH, J. – DOHLUS, M. The European Metrology Cloud. [online]. Citované 3. mája 2019. Dostupné na: <https://www.ptb.de/cms/de/presseaktuelles/zeitschriften-magazine/ptb-mitteilungen/verzeichnis-der-ptb-mitteilungen/ptb-mitteilungen-2017/heft-4-metrologie-fuer-die-digitalisierung-von-wirtschaft-und-gesellschaft.html>.

[3] JCGM 200: 2012 International vocabulary of metrology – Basic and general concepts and associated terms (VIM). 3rd edition. 2008 version with minor corrections. [online]. Citované 3. mája 2019. Dostupné na: https://www.bipm.org/utils/common/documents/jcgm/JCGM_200_2012.pdf.

[4] ISO/IEC 17025: 2017 General requirements for the competence of testing and calibration laboratories.

doc. Ing. Martin Halaj, PhD.

Strojnícka fakulta STU v Bratislave
martin.halaj@stuba.sk



MODEL MALEJ VODNEJ ELEKTRÁRNE

Výskum, optimalizácia a praktická realizácia malých vodných elektrární ako zdrojov čistej elektrickej energie patria k aktuálnym úlohám súčasnej energetiky, ktoré sú vzhľadom na silne nelineárny charakter takýchto systémov prakticky neriešiteľné bez silnej počítačovej podpory. V článku je uvedený úplný model malej vodnej elektrárne, opis a modelovanie jeho jednotlivých podsystémov a príklad takéhoto modelu v definovanom prevádzkovom stave. Model malej vodnej elektrárne bol verifikovaný simuláciami v programovom prostredí Matlab/Simulink.

Súčasný trendy vo výrobe elektrickej energie sa snažia čoraz viac vyhovieť ekologickým kritériám šetriacim naše životné prostredie. V prírode okolo nás je množstvo obnoviteľnej energie, ktorá je nahromadená v okolitých vodných zdrojoch (jazerách, riekach, umelých vodných nádržiach a pod.). Túto energiu možno z vody extrahovať vytvorením vhodných zásobníkov vodnej energie (nádrží s určitou výškou hladiny alebo trás na trvalý prietok vody), použitím

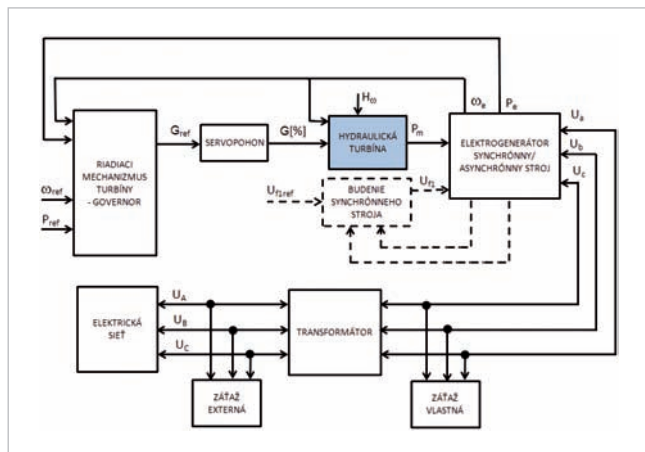
strojov na konverziu tejto energie na rotačnú mechanickú energiu (vodné kolesá, turbíny) a mechanickej energie na elektrickú energiu (synchronné a asynchronné elektrické stroje) a nakoniec riadením celej tejto premeny energií podľa požiadaviek koncového odberateľa elektriny. Takéto systémy voláme hydroelektrárne a s ohľadom na výkony v norme IEEE 1020-1988 sú tieto elektrárne približne popisované týmito atribútmi:

- jednotkový výkon je v rozsahu 100 – 5 000 kW a menovité napätie od 480 V do 13,8 kV;
- sú osadené synchronným alebo asynchronným generátorom;
- celkové náklady na úpravu okolia sú minimálne;
- sú navrhnuté pre úplne automatizovanú prevádzku;
- majú len minimálnu zásobníkovú vodnú nádrž s malou výškou hladiny (Run-of-River Hydroelectric Plant).

Celková schéma modelu malej vodnej elektrárne

Model malej vodnej elektrárne (MVE) je pomerne zložitý nelineárny dynamický systém, ktorý sa skladá z podsystémov uvedených na obr. 1 [1].

Základným podsystémom celej MVE je hydraulická turbína, v ktorej sa premieňa energia vody na mechanickú energiu. Na riadenie tejto premeny je ako akčný člen určený podsystém s názvom servopohon, ktorým možno ovládať prietok vody cez turbínu, prípadne tlak v turbíne. Riadenie turbíny má v podstate dve základné funkcie:



Obr. 1 Bloková schéma malej vodnej elektrárne MVE

- rozbeh turbíny na mechanické otáčky blízke elektrickej frekvencii siete,
- po prifázovaní do siete riadenie dodávaného výkonu.

To zabezpečuje podsystém riadenia turbíny označovaný v literatúre ako governor. Premenu mechanickej energie turbíny na elektrickú zabezpečuje podsystém označený ako elektrogenerátor, ktorým môže byť synchronný alebo asynchronný elektrický stroj. Pri mikroelektrotránach môžu túto premenu zabezpečovať aj statické meniče s batériovým medziobvodom. Pri použití synchronného generátora treba modelovať aj jeho budenie samostatným podsystémom.

Výstupom z elektrogenerátora je trojfázové elektrické napätie, ktoré možno využívať priamo do vlastnej záťaže, alebo cez blok transformátora možno pripojiť MVE aj na externú elektrickú sieť s externou záťažou.

Úplný model MVE sa získa modelovaním jej jednotlivých podsystémov a ich vzájomným prepojením podľa obr. 1. Presnosť modelovania jednotlivých podsystémov závisí od účelu použitia úplného modelu. Podľa miery presnosti modelov jednotlivých podsystémov MVE získame jej presnejší alebo menej presný celkový model.

Modelovanie podsystémov malej vodnej elektrárne

Model hydraulickej turbíny

Mechanický výkon vodnej turbíny v ustálenom stave je úmerný výške H vodného stĺpca nad turbínou a aktuálnemu prietoku Q vody cez turbínu podľa vzťahu:

$$P_h = \rho g Q H \quad (1)$$

$$P_m = \eta_t P_h \quad (2)$$

kde P_m je mechanický výkon na hriadieli turbíny, P_h možný hydraulický výkon, ρ hustota vody a η_t účinnosť turbíny.

Normovaná zmena prietoku je daná vzťahom:

$$\frac{d\bar{q}}{dt} = (1 - \bar{h} - \bar{h}_l)/T_w \quad (3)$$

kde T_w je časová konštanta tejto zmeny, $\bar{q}$ normovaný prietok ($Q/Q_{\max}$), $\bar{h}$ normovaná výška vodného stĺpca ($H/H_{\max}$) a $\bar{h}_l$ normovaný úbytok výšky ekvivalentný stratám v potrubí.

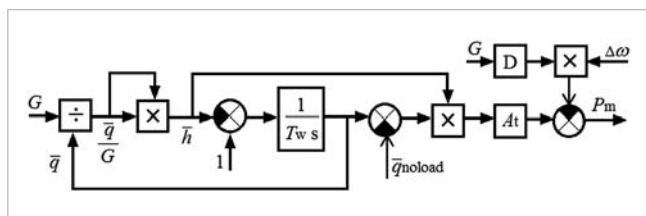
Výstupný mechanický výkon turbíny závisí od súčinu aktuálneho prietoku a výšky vodného stĺpca v turbíne podľa vzťahu:

$$P_m = A_t \bar{h} (\bar{q} - \bar{q}_{\text{no load}}) - D G \Delta \omega \quad (4)$$

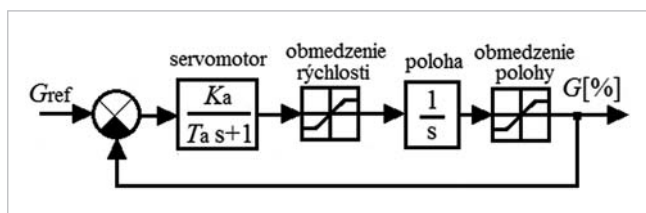
kde A_t je zosilnenie turbíny, D tlmiaca konštanta záťaže, G poloha servopohonu v %, $\bar{q}_{\text{no load}}$ normovaný prietok vody pri nezaťaženej turbíne a $\Delta \omega$ rozdiel otáčok hriadeľa a elektrickej siete. Rovnicami (1) až (4) zodpovedá model podsystému hydraulickej turbíny na obr. 2.

Model servopohonu

Subsystém servopohonu slúži ako akčný člen na ovládanie prítoku vodnej energie do hydroturbíny. Modelujeme ho dynamickým



Obr. 2 Bloková schéma podsystému s názvom hydraulická turbína



Obr. 3 Bloková schéma podsystému s názvom servopohon

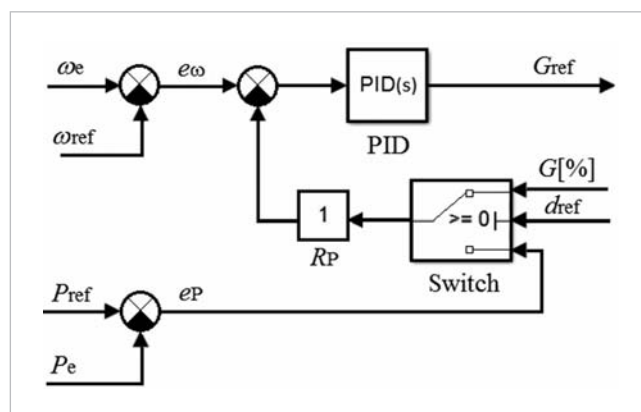
systemom druhého rádu na obr. 3, ktorého stavové veličiny predstavujú rýchlosť otvárania lopatiek vstupnej klapky do turbíny a polohu otvorenia týchto klapiek. Pri vyššej hladine vodného stĺpca nad turbínou vznikajú pri otváraní a zatváraní vstupných klapiek turbíny silné tlakové vlny (tzv. vodné kladivo), ktoré môžu viesť až k deštrukcii turbíny. Preto sa z bezpečnostných dôvodov pri servopohone obmedzuje rýchlosť otvárania klapiek. Obmedzenie výstupnej polohy klapiek v modeli slúži na nastavenie reálnej pracovnej oblasti, v ktorej ešte turbína reaguje na otváranie servopohonu. K_a a T_a sú parametre servomotora.

Model riadenia turbíny – podsystému governor

Riadenie turbíny má dve úlohy:

- riadenie otáčok turbíny v generátorickej oblasti elektrogenerátora,
- riadenie výkonu dodávaného do elektrickej siete (ak sa požaduje).

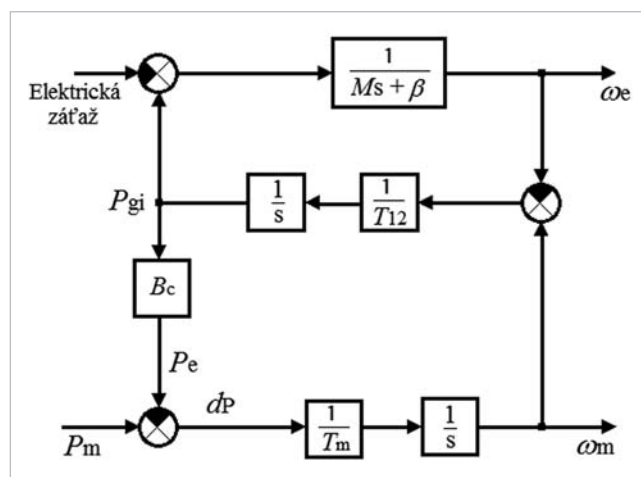
Najjednoduchší model takého riadenia je s použitím štandardného PID regulátora v zapojení podľa obr. 4. Prepínanie do riadenia výkonu zabezpečuje logický signál d_{ref} , R_p je regulátor výkonu.



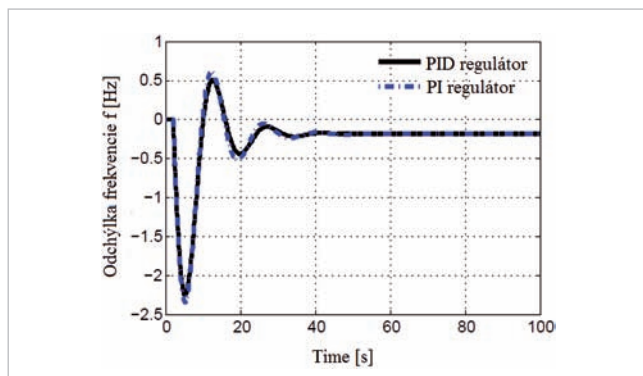
Obr. 4 Bloková schéma podsystému riadenia turbíny governor

Model elektrogenerátora a elektrickej záťaže

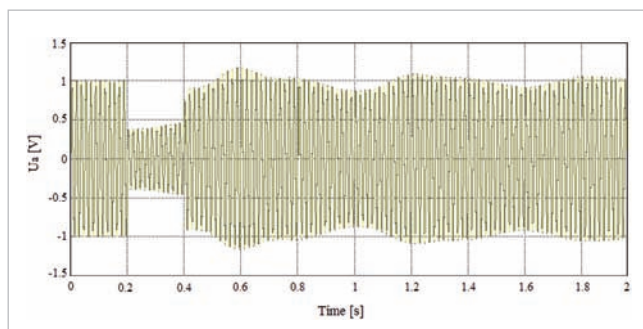
Elektrogenerátor je striedavý elektrický stroj synchronného alebo asynchronného typu. Podrobné modely týchto strojov sú nelineárne dynamické systémy vyššieho rádu, ktorých vnútorné elektromagnetické dynamické deje sa pohybujú v oblasti milisekúnd. Naproti tomu hydrodynamické deje v turbíne sú podstatne pomalšie, a preto možno vo väčšine prípadov zostavovať iba elektromechanický model generátora z hľadiska momentovej rovnice na spoločnom hriadieli turbíny a generátora. Takémuto predpokladu vyhovuje modelový blok na obr. 5. Na tomto obrázku je T_m mechanická časová konštanta (vyjadruje celkový moment zotrvačnosti na hriadieli turbíny), P_{gi} je generovaný výkon na hriadieli, ktorý je pri synchronnom stroji úmerný uhlu medzi polohou hriadeľa turbíny a polohou vektora magnetického toku statorového elektrického poľa v generátore, B_c , T_{12} , M a β sú konkrétne parametre elektrickej siete a generátora a d_p je dynamický výkon úmerný dynamickému momentu.



Obr. 5 Elektromechanická bloková schéma podsystému generátor – záťaž



Obr. 6 Reakcia hydrogenerátora na zmenu frekvencie siete



Obr. 7 Výstupné napätie synchronného generátora U_a pri krátkodobom skrate na vedení

Záver

Počítačové modely energetických systémov umožňujú podstatné zjednodušenie a urýchlenie ich projektovania, ako aj šetrenie nákladov pri ich realizácii. Ako je ukázané napr. v literatúre [5], tento model umožňuje navrhovať a vyšetrovať správanie hydroenergetickej sústavy vo frekvenčnej oblasti. Na obr. 6 je porovnanie reakcie PI a PID regulátora pri zmene (poruche) frekvencie siete, čo je základný typ externej poruchy hydrogenerátora.

Je zrejmé, že pri požiadavke na podrobnejšie vyšetrovanie elektromagnetických dejov MVE a vzájomného pôsobenia elektrickej siete s hydraulickou turbínou je nutné modelovať oveľa detailnejšie aj elektrické deje v elektrogenerátore. Príkladom môže byť veľmi podrobný a kvalitný model uvedený napr. v literatúre [4]. Obr. 7 ukazuje vplyv krátkodobého skratu v elektrickej sieti a zodpovedajúci priebeh výstupného napätia generátora U_a .

Predložený článok opisuje model malej vodnej elektrárne použiteľný pri návrhu jej riadenia a skúmaní jej dynamických vlastností pri vybraných prevádzkových stavoch. Tento model je postavený na jednotlivých fyzikálnych podsystémoch MVE a skompletizovaný ich vhodným pospájaním. Verifikácia vlastností uvedeného modelu MVE bola realizovaná simuláciami v prostredí programu Matlab/Simulink.

Podakovanie

Článok bol publikovaný s podporou projektu APVV-16-0206.

Literatúra

- [1] GERMAN, A. M.-H. – SA'AD, P. M. – DEWI, I. J.: Modeling and Controlling Hydropower Plants. Springer-Verlag, London: Springer 2013. ISBN 978-1-4471-6221-6.
- [2] SATTOU, M.: Simulation Model of Hydro Power Plant Using MATLAB/Simulink. In: Journal of Engineering Research and Applications, 2014, Vol. 4, Iss. 1, pp. 295 – 300. ISSN 2248-9622.
- [3] TIWARI, J. et al.: Modelling and Simulation of Hydro Power Plant using MATLAB & WatPro 3.0. In: Intelligent Systems and Applications, 2015, No. 8, pp. 1 – 8. DOI: 10.5815/ijisa.2015.08.01.
- [4] ACAKPOVI, A. – HAGAN, E. B. – FIFTATIN, F. X.: Review of Hydropower Plant Models. In: Int. Journal of Computer Applications, 2014, Vol. 108, No. 18, pp. 33 – 38. DOI: 10.5120/19014-0541.
- [5] CHOO, Y. CH. – MUTTAQUI, K. M. – NEGNEVITSKY, M.: Modelling of Hydraulic Governor Turbine for Control Stabilisation. In: ANZIAM Journal, 2007, Vol. 49, pp. C681 – C698. ISSN 1446-8735.

prof. Ing. Pavol Fedor, PhD.
pavol.fedor@tuke.sk

prof. Ing. Daniela Perduková
daniela.perdukova@tuke.sk

Technická univerzita v Košiciach
Fakulta elektrotechniky a informatiky
Katedra elektrotechniky a mechatroniky

Ing. Peter Radváni

EnergoControl s.r.o.
radvani@energocontrol.sk

Kamery a softvér JEDNODUCHÉ SLEDOVANIE VAŠICH PROCESOV

Ak chcete odhaliť aj tie najmenšie chyby vo výrobnom procese, musíte sa pozorne pozrieť a plne využiť kvalitu obrazov. S Machine Vision od Balluffu je to veľmi jednoduché. S našim inteligentným softvérom sú kamery presné, jednoducho nastaviteľné a ovládanie je intuitívne – bez akýchkoľvek predchádzajúcich vedomostí.

www.balluff.sk

BALLUFF



B innovating automation



ZAMESTNÁVATELIA ŽIADAJÚ ZÁSADNÚ PODPORU TECHNICKÉHO A PRÍRODOVEDNÉHO VZDELÁVANIA

Masívny nástup inovácií a technologických trendov vo svete nabral nezastaviteľné tempo, na ktoré musí zodpovedne reagovať aj Slovensko. Zamestnávateľské organizácie sa preto rozhodli podpísať pod Jednotný postoj zamestnávateľov v oblasti rozvoja výskumu – vývoja – inovácií v Slovenskej republike. Bez zásadných zmien nebude možné v budúcnosti dosiahnuť úspešný a konkurencieschopný rozvoj slovenskej ekonomiky. Pomyselná kontrolka by nám mala svietiť o to silnejšie, že Slovensko je priemyselná krajina.

Cieľom jednotného stanoviska nie je kritizovať, ale jasne pomenovať najväčšie nedostatky a priniesť konštruktívne návrhy fungujúcich riešení. Slovensko potrebuje štátnu politiku pre oblasť VVI minimálne do roku 2030 a posilnenie spolupráce akademických, vedeckých a výskumných inštitúcií s podnikateľským sektorom.

Veľkú pozornosť treba už dnes venovať najmä rozvoju ľudských zdrojov a vzdelávaniu. Záujem o štúdium humanitných smerov v súčasnosti výrazne prevyšuje záujem študentov o technické smery. Je preto nevyhnutné realizovať výraznú reformu školstva s cieľom reagovať na potreby trhu práce a trendy vo svete. Zamestnávateľia žiadajú zásadnú podporu technického a prírodovedného vzdelávania, žiadajú opätovne zaviesť povinnú výučbu angličtiny a druhého povinne voliteľného jazyka, ako aj povinnú maturitu z matematiky. Podporu potrebujeme zacieliť aj na mladých výskumno-vývojových pracovníkov, a to formou superodpočtu vo výške 250 % mzdových nákladov na pracovníka do 35 rokov (v trvaní tri roky/ pracovník) a zavedením systému podnikových štipendií pre študentov stredných a vysokých škôl.

Ďalším dôležitým aspektom pre fungujúcu oblasť VVI je dostupnosť kapitálu a vyvážená štátna podpora. Na porovnanie, výdavky v oblasti VVI v roku 2016 predstavovali v krajinách OECD 2,349 % HDP. Podiel Slovenska dosiahol len 0,790 % HDP. Podnikateľský sektor apeluje na vytvorenie reálnej databázy technickej infraštruktúry na Slovensku tak, aby bolo existujúce vybavenie dostupné nielen vedecko-výskumným pracoviskám, ale aj firmám. Tie v súčasnosti nemôžu využívať infraštruktúru obstaranú z prostriedkov európskych štrukturálnych a investičných fondov. Zmena by priniesla jej efektívnejšie využívanie a zabránenie duplicitným nákupom.

Stanovisko obsahuje niekoľko strednodobých i krátkodobých opatrení. Predstavitelia zamestnávateľských organizácií odovzdali dokument zástupcom vlády na zasadnutí Rady vlády SR pre vedu, techniku a inovácie koncom marca tohto roku. Návrhy krátkodobých opatrení Rada zaradila do svojho uznesenia. Sú realizovateľné ešte v tomto volebnom období, respektíve do konca roka 2019. Ministerstvu školstva Rada odporúča zabezpečiť rozvoj profesijne orientovaných bakalárov v súlade s potrebami trhu práce, ponechať v štátnom vzdelávacom programe povinnú výučbu angličtiny a zapracovať povinnú maturitu z matematiky s cieľom zvýšenia kvality prípravy mladej generácie. Reálnejšie je aj zvýšenie normatívu na študenta technických a prírodovedných odborov univerzít minimálne o 25 %. Z agendy rezortu financií sa do uznesenia dostalo odporúčanie na zvýšenie superodpočtu výdavkov na vedu zo 100 na 200 %.

-tog-



Swiss made

sbc SAIA BURGESS CONTROLS

Životnosť a spoľahlivosť
radiacích systémov Saia PCD®
sa overovala viac ako 25 rokov
na desiatkach aplikácií
riadenia Kaplanovej
a Francisovej turbíny
s výkonom 200 kW – 50 MW.

SMART/INTELLIGENT EDGE – HARDVÉROVÉ PARAMETRE ZARIADENÍ NA HRANE SIETE

V predchádzajúcej časti série Smart/Intelligent edge [1] sme sa zaoberali základnými kritériami výberu a hodnotenia parametrov inteligentných brán nachádzajúcich sa na hrane siete, ktoré by bolo možné implementovať do širokého spektra edge-enabled riešení. V tejto časti sa budeme venovať analýze hardvéru potrebného na implementáciu inteligentných brán a riešení na hrane siete v závislosti od ich typu [2] a očakávanej úlohy na hrane siete.

Zariadenia nachádzajúce sa na hrane siete by mali mať špecifický výpočtový výkon podľa úlohy, ktorú plnia, aby sa zabezpečilo efektívne využívanie hardvérových zdrojov. Ako sme opísali v minulej časti série, zariadenia na hrane siete môžu ponúkať rôznu funkcionality a tiež môžu mať špeciálne požiadavky na hardvér. Každý typ riešenia na hrane siete vyžaduje iný prístup a najmä iný hardvér. Pri riadení inteligentnej domácnosti nie je potrebný vysoký výkon počítačov a serverov a naopak pri rozpoznávaní obrazov nebude stačiť výkon jednočipových mikropočítačov.

Rozdelenie podľa výpočtového výkonu

Vzhľadom na ponúkaný výpočtový výkon možno zariadenia vhodne na výpočty na hrane siete rozdeliť do niekoľkých kategórií. Ich opis, hardvérové parametre aj využiteľnosť pri samotných edge-enabled riešeniach nájdete v nasledujúcich podkapitolách, zoradené sú zostupne podľa výpočtovej kapacity.

Servery alebo výkonné počítače

Server na hrane siete alebo počítačovú zostavu s vysokým výpočtovým výkonom je vhodné využívať pri zložitých metódach umelej inteligencie, akým je napríklad tréningovanie hlbokých neurónových sietí či tréningovanie a validácia modelov strojového učenia. Ponúkajú tiež výkon dostatočný na zložité metódy spracovania obrazu z viacerých kamier, vhodný napríklad na detekciu objektov a lokalizáciu alebo identifikáciu osôb. Výhodou serverov je ich vysoký výpočtový výkon, veľmi široké využitie a rýchla interná pamäť s vysokou kapacitou. Nevýhodami sú väčšie rozmery, energetická náročnosť a vyššia obstarávacia cena.

Hardvérové parametre:

- výpočtový výkon: až 56 výpočtových jadier, frekvencia jedného jadra viac ako 5 GHz, 64-bitová architektúra,
- pamäť: až 1,5 TB operačnej pamäte, aj viac ako 100 TB internej pamäte,
- grafický výkon: do 64 GB grafickej pamäte, grafický výkon do 56 TFLOPS,



Server

- sieťové rozhranie: do 40 Gb/s,
- spotreba energie: od 600 W.

Mini počítače

Počítačové zostavy s kompaktnými rozmermi sú vhodné na beh a tréningovanie jednoduchších metód umelej inteligencie, analýzu vysokého toku dát v reálnom čase a tiež na jednoduchšie spracovanie obrazu z viacerých kamier. Výhodou je výpočtový výkon s ohľadom na malé rozmery a nižšiu obstarávaciu cenu. Aj keď tieto počítače ponúkajú relatívne vysoký výpočtový výkon, často sa pri nich vyskytuje problém s chladením, preto nie sú vhodné na dlhodobú vysokú záťaž. Nevýhodou je aj nižšia modularita spôsobená menšími rozmermi.

Hardvérové parametre:

- výpočtový výkon: do šiestich výpočtových jadier, frekvencia jedného jadra do 3,2 GHz, 64-bitová architektúra,
- pamäť: do 64 GB operačnej pamäte, do 4 TB internej pamäte,
- grafický výkon: do 4 GB grafickej pamäte, grafický výkon do 3,6 TFLOPS,
- sieťové rozhranie: do 10 Gb/s,
- spotreba energie: zvyčajne 50 W – 150 W.



Mini PC

Jednodoskové počítače

Najrozšírenejším jednodoskovým počítačom je Raspberry Pi. Rozmery dosiek Raspberry Pi sa líšia v závislosti od vyhotovenia (štandard – 85 x 56 mm, kompakt – 65 x 56 mm, zero – 65 x 30 mm). Spolu s rozmermi sa mení aj ponúkaný výpočtový výkon a konektivita. Alternatívnymi zariadeniami sú Intel Galileo, Intel Edison, Asus Tinker board a iné. Využitie nájdú pri spracovaní dát v reálnom čase, pri behu jednoduchých algoritmov strojového učenia alebo pri jednoduchom spracovaní obrazu z jednej kamery. Výhodami sú malé rozmery, nízka spotreba energie, cena, veľké množstvo dostupných operačných systémov na rôzne



Raspberry Pi

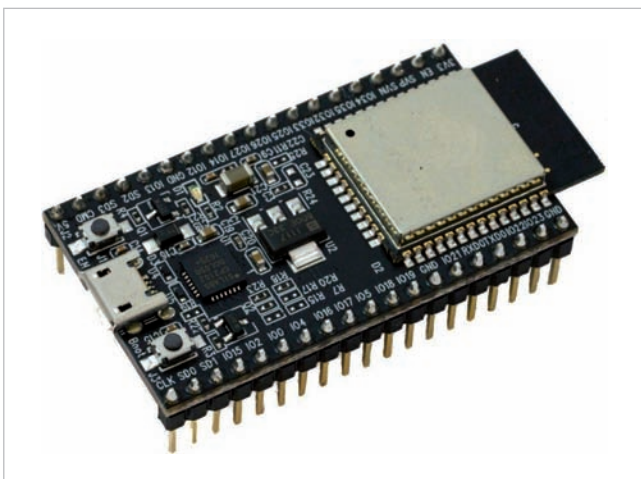
nasadenie. Hlavnou nevýhodou je nižší výpočtový výkon a obmedzená konektivita.

Hardvérové parametre:

- výpočtový výkon: do štyroch výpočtových jadier, frekvencia jedného jadra do 1,8 GHz, 32-/64-bitová architektúra,
- pamäť: do 2 GB operačnej pamäte, do 512 GB internej pamäte,
- grafický výkon: grafická pamäť zdieľaná s operačnou pamäťou, grafický výkon do 80 GFLOPS,
- sieťové rozhranie: do 1 Gb/s,
- spotreba energie: 1 W – 15 W.

Jednočipové mikropočítače

Vývojové dosky (napríklad Arduino, NodeMCU, IBM-MBED, Teensy) sa používajú v riešeníach, ktorým stačí výpočtový výkon jednočipových mikropočítačov (napríklad ATmega, ATtiny, STM32, Intel Quark, ESP8266), porovnateľný s počítačmi deväťdesiatych rokov. Tieto mikropočítače sú však založené na harvardskej architektúre. Takýto výpočtový výkon dnes dokáže bez problémov vložiť logiku inteligentným chladničkám, práčkam či iným domácim spotrebičom alebo vybraným edge-enabled riešeniam. Vhodné sú na jednoduchú analýzu a sprostredkovanie dát, riadenie technologických procesov alebo domácu automatizáciu. Ich výhodou je možnosť dlhodobého napájania z batérie a nízka cena. Medzi ďalšie výhody vývojových dosiek patrí jednoduchší vývoj nových technológií vďaka možnosti jednoduchšej práce (nahrávanie firmvéru, komunikácia, osadenie periférií) s jednočipovým mikropočítačom. Nevýhodami sú nízky výpočtový výkon a malá pamäť.



NodeMCU s ESP32 procesorom

Hardvérové parametre:

- výpočtový výkon: do dvoch výpočtových jadier, frekvencia jedného jadra do 480 MHz, 8-/16-/32-bitová harvardská architektúra,
- pamäť: do 8 MB operačnej pamäte, do 16 MB internej pamäte,
- grafický výkon: neobsahuje grafický procesor,
- sieťové rozhranie: do 100 Mb/s,
- spotreba energie: 50 mW – 2 W.

Záver

V tejto časti série Smart/Intelligent edge sme analyzovali hardvér potrebný na implementáciu inteligentných brán a riešení na hrane siete v závislosti od ich typu a očakávanej úlohy na hrane siete. So zvyšujúcim sa množstvom prenášaných dát sa zvyšujú aj nároky na priepustnosť siete. Napríklad pri riešeníach obsahujúcich niekoľko desiatok kamier nemusí byť sieťová infraštruktúra postačujúca. Preto sme opísali výpočtové zariadenia umiestnené na hrane siete, vhodné na spracovanie obrazu z viacerých kamier, ako aj analýzu veľkého objemu dát. Opísali sme aj zariadenia, ktoré neponúkajú vysoký výpočtový výkon a sú vhodné ako riadiaci člen v inteligentnej elektronike. V týchto zariadeniach je tento výpočtový výkon postačujúci na splnenie niektorých úloh na hrane siete.

V nasledujúcej časti seriálu sa budeme venovať analýze najväčších poskytovateľov cloudových služieb vhodných pre edge-enabled riešenia.

Podakovanie

Publikácia bola podporená projektom VEGA 1/0663/17 Inteligentné kyberfyzikálne systémy v heterogénnom prostredí s podporou IoT a cloudových služieb.

Referencie

[1] Kajáti, E. – Papcun, P. – Čupková, D. – Zolotová, I.: Smart/Intelligent edge – kritériá výberu a hodnotenia parametrov riešení na hrane siete. In: ATP Journal, 2019, roč. 26, č. 5, s. 62 – 63. ISSN 1335-2237.

[2] Papcun, P. – Kajáti, E. – Čupková, D. – Mocnej, J. – Miškuf, M. – Zolotová, I.: Edge-enabled IoT gateway criteria selection and evaluation. In: Concurrency and Computation: Practice and Experience. 2019. <https://doi.org/10.1002/cpe.5219>. (v tlači)

Ing. Peter Papcun, PhD.

Ing. Erik Kajáti

doc. Dr. Ing. Ján Vaščák

Technická univerzita v Košiciach, FEI

Katedra kybernetiky a umelej inteligencie

Centrum inteligentných kybernetických systémov

<http://ics.fei.tuke.sk>

PROFINETOVÉ KÁBLE PRE ROBOTY

Nemecký výrobca ESCHA predstavil novú sériu profinetových káblov pre robotické aplikácie, tzv. PROFINET Robotic. Táto séria optimálne kombinuje dve vlastnosti, ktoré boli doteraz k dispozícii samostatne. Ide o skrútenie a možnosť použitia vo vlečných reťaziach. Tento flexibilný ethernetový kábel vydrží až 5 miliónov cyklov ohybu a 5 miliónov cyklov skrútenia. V súčasnosti tento kábel exkluzívne dodáva spoločnosť ESCHA vo vyhotovení s konektormi M12 (4-pól, kódovanie D) alebo RJ45.



www.marpex.sk

O SÚČASNÝCH VÝZVACH KOLABORATÍVNEJ A PRIEMYSELNEJ ROBOTIKY

Počas konferencie Robotika vo výrobnej praxi malých a stredných podnikov, ktorú začiatkom apríla tohto roku zorganizovali redakcie odborných časopisov ATP Journal a ai magazine, odznali okrem prezentácií zástupcov Ministerstva hospodárstva SR, Národného centra robotiky či agentúry SARIO aj prednášky partnerov, ktorí predstavili novinky a skúsenosti z reálnych projektov.

Organizátori zaradili do programu aj dve panelové diskusie, kde dominovali témy a najdiskutovanejšie otázky súvisiace s aktuálnym vývojom v oblasti robotiky. Z jednej z nich s názvom Prínosy a najlepšie skúsenosti z praxe pri zavádzaní robotických pracovísk vám prinášame tie najzaujímavejšie myšlienky týchto pozvaných odborníkov:

- Maroš Mudrák, vedúci oddelenia špeciálnych robotických aplikácií, MATADOR Automation, s. r. o.;
- Dávid Gurčík, produktový manažér, divízia robotiky, MTS, spol. s r. o.;
- Maroš Černý, spoluzakladateľ spoločnosti, Rossum Integration, s. r. o.;
- Peter Pagáč, vedúci inšpekčného orgánu, Technický skúšobný ústav Piešťany, š. p.

Prednosti a obmedzenia kolaboratívnej robotiky

Podľa D. Gurčíka bol segment kolaboratívnej robotiky vyvinutý z veľkej časti s cieľom náhrady alebo doplnenia chýbajúcich operátorov na linkách, kde sa vykonáva monotónna, jednotvárna činnosť. Následne možno týchto pracovníkov efektívnejšie využiť v iných častiach prevádzky. „V aplikáciách, kde je dôležitým faktorom rýchlosť taktu, nemajú kolaboratívne roboty veľa priestoru na využitie. Ich pracovná rýchlosť je obmedzená na 1 m/s, pričom štandardný

priemyselný robot sa pohybuje rýchlosťou 4 m/s. Okrem toho je tu aj otázka presnosti, tuhosti a nosnosti, ktoré sú tiež v prospech priemyselných robotov,“ konštatuje D. Gurčík. Z pohľadu reálnych projektov sa kolaboratívne roboty uplatňujú napr. v aplikáciách uťahovania, skrutkovania, paletizácie či nanášania tmelu.

„Skôr ako sa začneme baviť nad výpočtami rýchlostí a hmotností, treba sa zamyslieť nad tým, či je daná aplikácia vhodná na nasaďenie kolaboratívneho robota,“ myslí si P. Pagáč. Odpoveď na túto otázku treba podľa neho hľadať v systematickej analýze daného pracoviska. Tú by mali spoločne vykonať prevádzkovateľ, ktorý vie o danej aplikácii najviac, bezpečnostný technik, priemyselný inžinier, konštruktér aj samotný výrobca robota. Až potom možno hovoriť o tom, aké sily či rýchlosti robota sú prípustné.

Kolaboratívnu robotiku by bolo podľa M. Mudráka možné vnímať aj podľa toho, ako s ňou potrebujeme robiť. V prvom prípade ide o koexistenciu, pri ktorej robot vykonáva nejakú činnosť a operátor v jeho blízkosti tiež pracuje na svojej úlohe. Neexistuje medzi nimi žiadna priama interakcia. V prípade, že sa robot priblíži k človeku, spomalí svoj chod. Druhým prípadom je kooperácia, keď už platia iné pravidlá na zaručenie bezpečnosti človeka, ktorý sa nachádza v pracovnom priestore robota. Keď človek nie je v nebezpečnom priestore, môže sa robot pohybovať svojou maximálnou možnou





(zľava) Maroš Černý, Maroš Mudrák, Milan Raček, moderátor diskusie, Peter Pagáč a Dávid Gurčík

rýchlosťou. Tretí stupeň je kolaborácia, keď robot neustále pracuje v bezpečnom režime a dodržiava predpísané sily a rýchlosti.

„V spolupráci s Národným centrom robotiky aktuálne pripravujeme jednu diplomovú prácu, ktorá sa bude venovať práve problematike merania síl, nakoľko sme zistili, že treba začať od metodiky tohto procesu,“ dodáva P. Pagáč. Konkrétne skúsenosti s meraním rozloženia síl už majú za sebou aj pracovníci okolo M. Černého. „Už dlhodobejšie spolupracujeme s jednou firmou, ktorá sa zaoberá vývojom a výrobou bezpečnostných komponentov. V ponuke majú systém postavený na kapacitnom senzore, ktorý sa umiestni do dráhy robota a následne dokáže detegovať a analyzovať rozloženie síl. Takýto spôsob plánujeme zaviesť ako súčasť nášho postupu pri analýze rizík,“ dodáva M. Černý.

Ak ide o aplikáciu, kde sa robot použije ako náhrada existujúceho operátora, je niekoľko spôsobov, ako ho možno naučiť opakovaním tých istých úkonov, ako vykonáva samotný operátor. Jedným z nich je snímanie scény kamerou. „Mali sme projekt, v rámci ktorého sa snímali pohyby ľudského pracovníka pomocou kamery Kinect a štandardný priemyselný robot vykonával tie isté pohyby v chránenom priestore,“ opisuje možnosti M. Mudrák. Ďalšou možnosťou je použitie tzv. prepínača deadman, ktorého funkciou je chrániť operátora robota počas fázy učenia.

Na dôvody vzniku segmentu kolaboratívnej robotiky má mierne odlišný názor M. Černý, podľa ktorého boli skôr prioritou práve aplikácie, kde je výhodné mať na jednom pracovisku človeka aj robot. „Presadzovanie kolaboratívnych robotov na trhu následne otvorilo aj ďalšie možnosti, ako je napr. manipulácia s obrobkami, t. j. nakladanie/vykládanie do CNC strojov a podobne,“ konštatuje M. Černý.

Certifikácia pracoviska s kolaboratívnym robotom

„Aj keď má samotný robot svoje certifikáty, treba garantovať aj bezpečnosť celého pracoviska. Ako systémový integrátor garantujeme našim zákazníkom bezpečnosť celej aplikácie,“ pokračuje na úvod ďalšej témy M. Černý. Technická špecifikácia pripravovanej normy ISO/TS 15066: 2016 definuje postup pri návrhu robotizovaného pracoviska; vypracuje sa analýza rizík a následne vstupuje do procesu aj nezávislý inšpekčný orgán.

V začiatkoch nasadzovania kolaboratívnej robotiky nebola ešte k dispozícii norma ani technická špecifikácia, ktorá by definovala bezpečnosť a správne postupy tohto typu aplikácií. „Aj preto sme ako priekopníci v oblasti nasadzovania kolaboratívnej robotiky využívali zdravý sedliacky rozum. Keď bola aplikácia navrhnutá a postavená, testovali sme to doslova na sebe. Simulovali sme kolízie s rukou, celým ramenom či dokonca s hlavou a následne to prechádzalo kontrolou aj zo strany samotného zákazníka,“ spomína





Viac ako 160 účastníkov zo Slovenska, z Českej republiky a Rakúska sa stretlo v príjemnom prostredí Village resortu Hanuliak v obci Belá neďaleko Žiliny.

na začiatky M. Mudrák. „Veľmi častým problémom, a to nielen pri robotizovaných pracoviskách, je nedodržovanie bezpečnej vzdialenosti, na ktorú zásadným spôsobom vplýva pracovná rýchlosť robota. Ako správne zmerať bezpečnú vzdialenosť? Nuž aj na túto otázku nachádzame odpoveď v normách. Základom merania bezpečnej vzdialenosti je vystrieť rameno robota do maximálnej vzdialenosti a na prvej osi ho roztočiť na maximálne technicky možnú rýchlosť. Pri 180° natočení dosiahne svoju maximálnu rýchlosť a vtedy treba stlačiť tlačidlo núdzového zastavenia. Prvá os sa však napriek tomu pootočí o niekoľko desiatok stupňov.“

Pri nasadzovaní robotizovaného pracoviska musí výrobca alebo systémový integrátor postupovať vždy v súlade s aktuálne platnými legislatívnymi predpismi. Na Slovensku je to zákon 56/2018, Z. z., ktorý nahradil zákon 264/1999 o posudzovaní zhody výrobku, sprístupňovaní určeného výrobku na trh a o zmene a doplnení niektorých zákonov. V paragrafe 5 tohto zákona sú uvedené povinnosti výrobcu a v paragrafe 22 sú definované postupy posudzovania zhody rozdelené do viacerých modulov. Výrobca môže pri posudzovaní zhody využiť notifikovanú osobu, napr. Technický a skúšobný ústav, príp. Technickú inšpekciu. Za prítomnosti notifikovanej osoby a výberu modulu sa vykoná posúdenie zhody. Po zvládnutí tohto postupu je vydaný prevádzkovateľovi certifikát a následne je dané zariadenie zlegalizované.

Nezabúdajme na koncové efekторы

V prípade kolaboratívnych aplikácií typu zober – polož je vhodné rôzne priemyselné uchopovače ako koncové zariadenia robota zabezpečiť tak, aby sa napr. pomocou krytov eliminovali ostré hrany. Norma definuje aj maximálnu silu uchopenia. „Ak sa niektoré obmedzenia nedajú vyriešiť krytovaním, dá sa to riešiť programovaním alebo definovaním trajektórie robota. Norma definuje aj minimálnu vzdialenosť od kolaboratívneho robota, kde by sa už ruka operátora nemala pohybovať,“ vysvetľuje M. Černý. Na druhej strane treba zohľadniť skutočnosť, aký typ efektora sa na konci robota nachádza. Či sú to zväzacie kliešte, horák, manipulátor, ktorý pridáva robotu ďalšie osi a pod.

V tejto súvislosti treba zodpovedať aj otázku, ako sa bude efektor správať pri výpadku elektriky. „Nie je žiaduce, aby robot v prípade výpadku napájania pustil niečo, čo sám nesie, a už vôbec nie v rámci zotrvačného pohybu,“ upozorňuje P. Pagáč.

Virtuálna realita a robotika

V prípade, že sa robí simulácia výrobného linky alebo robotizovaného pracoviska v nejakej softvérovej aplikácii, môže byť následným krokom aj „prechádzka“ cez navrhnuté riešenie prostredníctvom virtuálnej reality, čo umožní zákazníčkovi nahliadnuť do budúceho





PhDr. Eva Ertlová (šéfredaktorka časopisu ai magazine) a Ing. Anton Gérier (šéfredaktor časopisu ATP Journal)

pracoviska ešte pred jeho samotnou realizáciou. „Navyše zákazník má takto možnosť komentovať a pripomienkovať samotné riešenie, pričom vykonanie úprav je podstatne rýchlejšie, jednoduchšie a z hľadiska nákladov takmer zanedbateľné v porovnaní s vykonávaním zmien už na reálne postavenom pracovisku,“ konštatuje D. Gurčík.

No využitie virtuálnej reality sa neobmedzuje len na fázu návrhu a vývoja robotizovaných pracovísk. „Viaceré spoločnosti najmä z oblasti automobilového priemyslu využívajú prostredie virtuálnej reality na zaškoľovanie svojich pracovníkov údržby. V tomto prípade sa simulujú rôzne poruchy, ktoré musia údržbári vo virtuálnom priestore opraviť a takto získavajú zručnosti, ktoré by len ťažko nadobudli v praxi,“ dopĺňa M. Mudrák.

Náklady na kolaboratívny vs priemyselný robot

Z hľadiska konštrukcie a koncepcie sú kolaboratívne a priemyselné roboty veľmi podobné. „Typ aplikácie môže, samozrejme, ovplyvňovať životnosť daného robota a servisné náklady. No pri dodržiavaní technických parametrov udávaných výrobcom robota, napr. maximálneho prípustného zaťaženia či nosnosti, a pri jeho správnom naprojektovaní pre potreby danej aplikácie je spoľahlivosť oboch typov robotov veľmi podobná,“ hodnotí M. Černý.

„Z našich praktických skúseností vychádzala kolaboratívna robotika cca o 30 % drahšia v porovnaní s klasickou priemyselnou pri použití v tej istej aplikácii,“ konštatuje M. Mudrák.

„V prípade kolaboratívnych robotov, s ktorými pracujeme v rámci našich projektov, sú tie servisné náklady naozaj minimálne, navyše roboty neobsahujú žiaden mazací olej, a teda nie je potrebné ako pri priemyselných robotoch vykonávať jeho výmenu po definovanom čase; odpadajú aj náklady na zakúpenie licencie na programovací softvérový nástroj. Navyše tieto roboty dokáže naprogramovať aj zaškolený operátor, nie je na to potrebný špecialista – programátor,“ hovorí D. Gurčík.



Priebeh a atmosféru z konferencie prináša aj krátka videoreportáž.

Anton Gérier





Foto: Marián Tárník

JUBILEJNÝ ISTROBOT AJ S NOVINKAMI

Už dvadsiaty raz sa na Fakulte elektrotechniky a informatiky v Bratislave stretli priaznivci technológií, nadšenci robotiky a šikovní konštruktéri všetkých vekových kategórií, aby sa pomerali so svojimi protivníkmi v šiestich súťažných kategóriách. Diváci tak mali možnosť sledovať naživo viac ako 80 rozličných typov robotov.

Veľkú pozornosť tentoraz vzbudila nová kategória Tam a zasa späť, ktorá sa koná vonku a za každého počasia. Práve predpoveď počasia sľubovala súťažiacim adrenalín navyše, keďže elektronika a dážď sa spolu nemajú veľmi rady. No napokon sa počasie umúdrilo a umožnilo šiestim robotom, aby sa pokúsili prejsť po bežnej cestnej komunikácii od štartu až po otočku a zasa späť, pričom súradnice dostali vopred. Takáto úloha je v podstate zjednodušením úlohy, ktorá stojí pred autonómnymi automobilmi v neďalekej budúcnosti. A ako to dopadlo? „Niektorí súťažiaci svoje riešenia skomplikovali a potom až do konca bojovali s technickými problémami. Som však rád, že hneď v prvom ročníku tejto náročnej kategórie sa nám podarilo prilákať šesť súťažiacich tímov a hneď dvom sa podarilo prejsť celú dráhu. Páčilo sa mi to!“ hodnotí novinku rozhodca RNDr. David Obdržálek z Prahy. Zvíťazil robot Androver 2.2 (Martin Smolák, Peter Pászto, Patrik Štefka, Jakub Lenner a Matej Poliaček).

Najpočetnejšia kategória Stopár, ktorá je na súťaži už od jej prvého ročníka, priniesla príjemné prekvapenie. Aj podľa rozhodcu tejto disciplíny RNDr. Andreja Lúčneho, PhD., z FMFI UK boli „roboty tento rok výrazne

lepšie pripravené, homologovalo sa ich 36 z celkového počtu 39 prihlásených robotov. Celková úspešnosť sa oproti vlaňajšku zvýšila a aj variabilita a spoľahlivosť konštrukcií je zrejme na prvý pohľad.“ Prekvapením bola účasť siedmich robotov z vyššej odbornej školy v rakúskom Wellse, z ktorých traja dokonca obsadili všetky tri najvyššie priečky. Najrýchlejší bol robot RoMiLi [FH-Wels] (Robert Amerstorfer, Lisa-Maria Möseneder, Michael Anschober), ktorý celú dráhu tam aj späť zvládol za veľmi pekných 27 sekúnd.

Ďalšia tradičná kategória Myš v bludisku sa oproti minulému ročníku skvalitnila, videli sme niekoľko celkom nových účastníkov vrátane dvoch zahraničných. Tesne zvíťazil robot Evi, ktorého priviezol Jonas Wühr z Deggendorfu v Nemecku, pred robotom Samuela Kaceja z Trenčína.

V unikátnej kategórii V sklade kečupov, kde roboty súperia o plechovky s paradajkovým pretlakom, sa tiež bolo na čo pozeráť. Najmä finále dopadlo celkom inak, ako by sme očakávali. Jasný favorit Bulbot Romana Bujnu mal problémy s navigáciou a hoci v kvalifikácii suverénne zvíťazil s 22 nazbieranými plechovkami, vo finále skončil až tretí za robotom 7E3 (Amavet klub 808) a víťazným Bimbom rodinného tímu Strakovcov z Bratislavy. „Mrzí ma, že tento rok sa až na jednu výnimku zúčastnili len roboty z Lega, ktoré však trpia stále rovnakými problémami, napríklad malým počtom senzorov. Napriek tomu musím konštatovať, že roboty sú slušnejšie, nenarážajú do seba a nebránia súperom v práci,“ pochválil súťažiacich Ing. Martin Dekan, PhD., z FEI STU, ktorý mal túto kategóriu na starosti a kládol obzvlášť veľký dôraz na to, aby sa roboty pohybovali bezpečne a neničili svojim bezhlavým pohybom súperov robot alebo zariadenie v sklade.

V kategórii Šprint robotov určenej špeciálne kráčajúcim robotom s nohami sme mohli sledovať zápolenie siedmich pretekárov. Konštrukcie robotov boli technicky náročné a celú 200 cm dlhú dráhu dokázali prejsť len traja z nich. Zvyšní štyria musia ešte



Víťazi kategórie Myš v bludisku – Jonas Wühr z Deggendorfu, Samuel Kacej z Trenčína a Max Maliar zo Žiliny (Foto Robotika.SK/Marián Tárník)

popracovať na orientácii a udržiavaní rovnováhy. Vlaňajší účastník Jiří Klikař z Chýně tento rok prišiel s dvoma viacnohými robotmi Robluda a Robosaurus, ktoré skončili na prvých dvoch miestach.

V mimosúťažnej časti podujatia sa návštevníkom predviedol autonómny robot Phollower 100, ktorého chcú konštruktéri z firmy Photoneo nasadiť do reálnej prevádzky napríklad v nemocniciach na rozvoz stravy, liekov a bielizne. Zatiaľ však vozil len vďačných najmenších divákov.

Celé podujatie podporili aj tento rok sponzori AVIR, Aerobtec, Aston ITM, Elso, Matador Group, ME-Inspection, Microrisc a RLX Components, ktorí venovali do súťaže ceny pre účastníkov. Hlavným sponzorom bola slovenská firma Photoneo, ktorá predviedla aj svoj unikátny 3D skener. Na príprave podujatia sa podieľalo aj Národné centrum robotiky pôsobiace na FEI STU v Bratislave.

www.robotika.sk

Podujatia | [atp|journal](http://atpjournal.sk)



Autonómny robot Androver (RoboTech Vision) zvíťazil v novej kategórii outdoorových robotov Tam a zasa späť (Foto Robotika.SK/Marián Tárník)

NA TOHTOROČNEJ SYGA DOMINOVAL ELEKTRICKÝ SKÚTER

Víťazmi 16. ročníka celoslovenskej súťaže pre stredoškolákov Siemens Young Generation Award (SYGA), ktorá vyvrcholila finálovým dňom v Aule Wernera von Siemens na Žilinskej univerzite, sa stali Patrik Brindza a Martin Jaržabek zo Strednej priemyselnej školy elektrotechnickej v Prešove. Víťazi získali zostavu riadiaceho systému SIMATIC a motivačné štartovacie štipendium na niektorú zo slovenských vysokých škôl s technickým zameraním. Pre svoju školu zároveň vyhrali počítač.

Študenti pod vedením pedagóga Jozefa Maceja navrhli a zostrojili kompletnú elektroniku skútra vrátane merača rýchlosti, smeroviek, tlmených, diaľkových a brzdných svetiel či klaksóna. „Autori víťaznej práce zaexperimentovali použitím riadiaceho systému v elektrickom skútri, ktorý by mohol byť použiteľný aj v skutočnej premávke. Skúter umožňuje nastaviť dva režimy jazdy, diagnostikuje poruchové stavy meraním teploty motora a akumulátora a cez webovú stránku umožňuje pristupovať k denníku jász, chybovým hláseniam a servisným úkonom,“ zdôvodnil rozhodnutie poroty Michal Kopča, špecialista pre riadiace systémy v spoločnosti Siemens.

Cieľom súťaže SYGA je motivovať študentov k práci s technikou a umožniť im lepšie sa pripraviť na prax, ktorá ich čaká po opustení školy. „Keďže finále súťaže sa vždy koná na pôde niektorej univerzity, študentom zároveň ukazujeme, že aj u nás máme kvalitné technické vysoké školy a že nemusia po maturite odchádzať študovať do zahraničia,“ povedal Marián Hrica, obchodný riaditeľ pre divízie Digital Factory a Process Industries and Drives spoločnosti Siemens.



(zľava) Víťazi SYGA 2019 Patrik Brindza a Martin Jaržabek spolu s pedagógom Jozefom Macejom zo Strednej priemyselnej školy elektrotechnickej v Prešove. Cenu odovzdáva Ing. Marián Hrica, obchodný riaditeľ pre divízie Digital Factory a Process Industries and Drives spoločnosti Siemens.

Vedomosti, ktoré študenti nadobudli pri realizácii súťažných projektov, budú pre nich v budúcnosti podľa prorektora pre vedu a výskum Žilinskej univerzity Pavla Rafajdusa veľkým prínosom. „Zhmotniť nápady do reálnych projektov a aplikácií, ako to dokázali finalisti súťaže, sa niekedy nepodarí ani špičkovým vedcom,“ dodal.

Partnerom podujatia bola tento rok spoločnosť Matador Automation a mediálnymi partnermi magazín ATP Journal a PC Revue.

Okrem hlavnej ceny SYGA za najlepšie technologické riešenie udelila porota aj ďalšie štyri ocenenia.

Cena Žilinskej univerzity:

Nabíjacia stanica pre elektrobicykle

Cenu získal Tomáš Kostyánsky zo Strednej odbornej školy technickej v Rožňave s riešením na nabíjanie elektrobicyklov slnečnou

energiou, v ktorom sa solárny panel s cieľom zvýšiť účinnosť automaticky otáča k slnku.

Cena Matador Automation:

Model vertikálneho parkovacieho systému

Ocenenie partnera tohtoročnej súťaže SYGA si odniesli Veronika Valchoňová a Jozef Košecký z Nitry. Študenti Strednej priemyselnej školy strojnickej a elektrotechnickej vytvorili model inovatívneho parkovacieho systému s kapacitou osem áut, ktorý zaberá iba tri parkovacie miesta. Model funguje na princípe vertikálneho otáčania parkovacích plošín a ovláda sa cez dotykový panel.

Cena mesačníka ATP Journal:

Diaľkovo riadený dom

Ocenenie odborného mesačníka ATP Journal získali Ivan Pohánka a Patrik Kolesár zo Strednej priemyselnej školy elektrotechnickej v Košiciach. Ich návrh umožňuje na diaľku cez web riadiť rôzne súčasti domu, ako sú napríklad osvetlenie, tienenie, garážové dvere či alarm.



Cena ATP Journal, párti reproduktorom, sa potešili Ivan Pohánka a Patrik Kolesár zo Strednej priemyselnej školy elektrotechnickej v Košiciach za projekt diaľkovo riadeného domu. Stojaci zľava: Anton Gérer, šéfredaktor ATP Journal, Ing. Ján Lechman, konzultant projektu, Patrik Kolesár, Dagmar Votavová, ATP Journal, Ivan Pohánka.

Cena magazínu PC Revue:

Automatická balička bryndze

Za vytvorenie systému, ktorý dokáže automaticky baliť a ukladať bryndzu do škatúl, získali cenu magazínu PC Revue Matej Seman a Jozef Nemčík z Technickej akadémie v Spišskej Novej Vsi. Autori sa inšpirovali návštevou bryndziarne, pri ktorej videli, ako sa produkty balili manuálne.

www.siemens.sk/syga



TRENČIANSKY ROBOTICKÝ DEŇ 2019

Stredná odborná škola v Trenčíne zorganizovala na začiatku apríla tohto roku už 14. ročník obľúbenej súťažnej prehliadky riešení študentov, tentoraz s podtitulom Ekorobotika a Priemysel 4.0.

Celkovo 55 tímov zo základných a stredných škôl, z ktorých piati prišli zo zahraničia, predstavilo 181 robotov. Cieľom podujatia je podľa samotných organizátorov popularizácia vedy a techniky medzi mladými ľuďmi na Slovensku a poskytnutie priestoru technicky zdatným žiakom s vlastnými nápadmi a riešeniami, aby si mohli navzájom zmerať sily v rôznych súťažných kategóriách a zároveň sa prezentovať pred očami budúcich potenciálnych zamestnávateľov, ktorí aj tento rok v hojnej miere podporili toto tradičné podujatie.

Podujatie bolo rozdelené do štyroch základných kategórií a tie do ďalších sekcií pre študentov do 16 a nad 16 rokov. V kategórii Follower Easy sa predstavilo 81 robotov, Follower Hard 44 robotov, Dolt! 19 robotov a v kategórii Free Style zaujalo návštevníkov 37 robotov.

Z výsledkov, ktoré nás zaujali

Výhru v kategórii Follower Easy pre žiakov stredných škôl získal za dve ocenenia Anton Janík zo Strednej priemyselnej školy informačných technológií Ignáca Gessaya v Tvrdošíne. Ešte presvedčivejšie si počínali študenti zo SOŠ elektrotechnickej v Žiline, ktorých roboty zobrali všetky tri ocenenia v kategórii Follower Hard. O tom, že robotika nechytá za srdce len chlapcov, svedčí aj čisto dievčenský tím z osemročného Gymnázia Bilíkova z Bratislavy, ktorý v silnej konkurencii v kategórii Dolt! získal so svojím robotom Tatianka skvelé 2. miesto.

Viac záberov z podujatia, videogalériu, ako aj kompletne výsledky v jednotlivých kategóriách nájdete na uvedenej stránke podujatia.

www.trencianskyrobotickyden.sk

CENA ZA ROBOTIKU 2019 – VÍŤAZOM JE UCHOPOVAČ GECKO

Uchopovač Gecko vyvinutý spoločnosťou OnRobot A/S je inovatívny systém navrhnutý tak, aby udržal objekty bez dodatočnej energie. Systém vzbudil záujem nielen odbornej poroty, ale aj širokej verejnosti na veľtrhu Hannover Messe 2019.

Uchopovač Gecko je vytvorený podľa štruktúr nachádzajúcich sa na nohách niektorých plazov. Milióny mikroskopicky jemných chlpcov vytvárajú pri kontakte s hladkým povrchom takzvané Van der Waalove sily. Výsledkom je silná príľnavosť a sila proti strihu bez potreby použitia akéhokoľvek výkonu. Objekt sa uvoľní jednoducho naklopením povrchu uchopovača.



Zástupcovia spoločnosti OnRobot s Cenou za robotiku 2019

Do súťaže Cena za robotiku 2019 predložili mnohé podniky a inštitúcie z Nemecka a zo zahraničia inovatívne riešenia v oblasti priemyselnej automatizácie, mobilných robotov a/alebo autonómnych systémov. Tri sa dostali do finálového kola na Hannover Messe. Druhá cena bola udelená spoločnému projektu FORWARDt GmbH a KUKA AG. Tento projekt zahŕňa nízkonákladový asistent

nabíjania elektrických vozidiel (súkromných aj komerčných). Proces automatického nabíjania sa spúšťa pomocou diaľkového ovládača alebo aplikácie. Čo sa týka možných nabíjaciach kapacít, nabíjačka je kompatibilná so všetkými elektrickými osobnými vozidlami a proces môže byť dokonca prispôbený iným inovatívnym palivám, ako je vodík. Tretia cena bola udelená Inštitútu mobilných autonómnych systémov a kognitívnej robotiky na Aachenskej univerzite aplikovaných vied za autonómny terénny robot (ETAROB). Úlohou tohto robota je zefektívniť kontrolu buriny v rastlinnej výrobe. Na rozdiel od bežných prostriedov sa ETAROB môže voľne pohybovať v neštruktúrovanom prostredí, vyhýbať sa prekážkam a odstraňovať burinu aj s koreňmi.



Autonómny terénny robot ETAROB

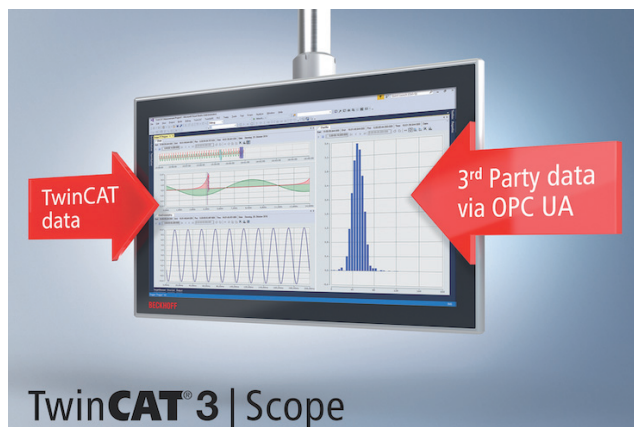
www.hannovermesse.com

TWINCAT SCOPE PRINÁŠA VÝHODY OPC UA

Na pozadí Priemyslu 4.0 a Big Data aplikácií je získavanie údajov o strojoch čoraz dôležitejšie. Informácie musia byť nielen prezentované jasným a efektívnym spôsobom, ale musia zahŕňať aj mnohé ďalšie inteligentné komponenty okrem vlastného riadenia stroja. Softvér TwinCAT Scope poskytuje optimálnu podporu pre získavanie údajov naprieč heterogénnymi systémovými prostrediami. Štandardizovaný komunikačný kanál OPC UA umožňuje tomuto grafickému nástroju analyzovať údaje z rôznych zdrojov, akým sú riadiace systémy TwinCAT a systémy tretích strán. TwinCAT 3 Scope pozostáva zo Scope View na grafické zobrazovanie signálových kriviek a Scope Server na zaznamenávanie aktuálnych údajov. Scope Server možno nainštalovať na cieľové zariadenie pre autonómne zaznamenávanie bez komponentu View, alebo na príslušný inžiniersky systém spolu so Scope View na vzdialený záznam údajov. Výhodou takéhoto riešenia je, že na cieľovom zariadení netreba inštalovať žiadny ďalší softvér. V dôsledku toho nie sú potrebné žiadne zmeny v riadiacich systémoch TwinCAT a taktiež zariadenia bez systému TwinCAT nemusia byť modifikované, aby sa ich údaje mohli graficky zobrazovať v Scope View.

Bezpečné zhromažďovanie údajov prostredníctvom OPC UA nezávislé od dodávateľov

Na zaznamenávanie meraných signálov je teraz Server Scope vybavený nielen kanálom ADS špecifickým pre TwinCAT, ale ponúka aj podporu pre ďalší štandardizovaný komunikačný kanál, ktorý je realizovaný ako klient OPC UA. Rozšírené používanie OPC UA v automatizačnej technológii umožňuje TwinCAT Scope získavať a zobrazovať namerané údaje zo zariadení, bez ohľadu na ich výrobcu. S OPC UA sa to dá dosiahnuť spoľahlivo a bezpečne, najmä pri použití certifikátov. TwinCAT Target Browser, ktorý sa

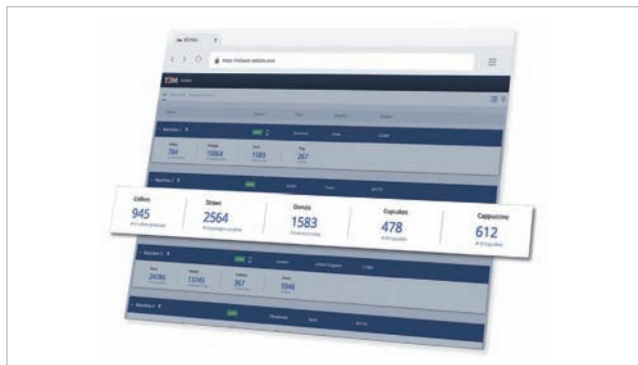


používa na správu pripojených zdrojov dát v TwinCAT Engineering, bol tiež rozšírený o podporu OPC UA. Umožňuje prehliadanie pripojených serverov OPC UA. Túto funkciu možno použiť na výber požadovaných premenných, ktoré sa pomocou Scope Servera majú zaznamenávať s možnosťou použitia certifikátu pre chránený prístup. Inštalácia TwinCAT 3 Engineering vždy obsahuje Scope View a lokálny Scope Server. Obidve softvérové aplikácie sú v základnej verzii zahrnuté bezplatne, čo umožňuje testovanie komunikácie OPC UA. S bohatým súborom funkcií vrátane viacjadrovej podpory, spúšťačov, synchronizácie grafov, mnohými funkciami priblíženia a novými možnosťami komunikácie sa osvedčený grafický nástroj dokonale hodí pre ešte väčšiu skupinu používateľov a ešte rozmanitejšie aplikačné scenáre.

www.beckhoff.cz

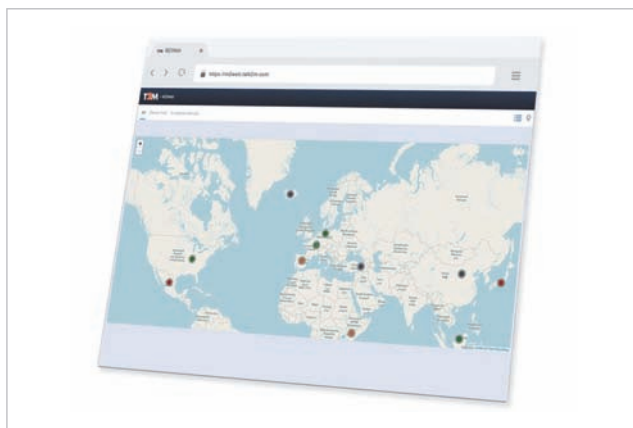
JEDNODUCHÉ MONITOROVANIE KPI PREPOJENÝCH STROJOV

Spoločnosť HMS Networks predstavila novú verziu služby M2Web, ktorá umožňuje používateľom produktov Ewon® Flexy nepretržite monitorovať kľúčové indikátory výkonnosti (KPI) vzdialených strojov. Výrobcovia strojov a koncoví používatelia môžu vďaka novému intuitívnemu a responzívnemu, mobilným zariadeniam prispôbenému grafickému rozhraniu získať zo štandardných PC, tabletov alebo inteligentných telefónov úplný dohľad nad inštalovanými zariadeniami a schematický náhľad do topológie všetkých prepojených strojov.



Možnosť rýchlo skontrolovať stav strojov je pre ich výrobcov a používateľov čoraz dôležitejšia. Avšak plnohodnotné riešenia IIoT sú často príliš zložité a ich implementácia je časovo náročná a nákladná. Spoločnosť HMS zamerala práve na túto situáciu svojou inovatívnou službou M2Web, ktorá je bezplatným príslušenstvom všetkých produktov Ewon Flexy registrovaných v zabezpečenej cloudovej platforme Talk2M®.

Na službe M2Web používatelia ocenia zabezpečený prístup z mobilných zariadení vychádzajúci z webového prehliadača k všetkým



vzdialeným strojom vybaveným produktmi Ewon Flexy. Používateľ sa k nej môže pripojiť zo vzdialeného terminálu HMI, webového servera, PC, operátorského panela apod. M2Web nevyžaduje inštaláciu žiadneho softvéru – používateľ jednoducho otvorí štandardný prehliadač. V M2Web sú informácie prezentované v modernom responzívnom grafickom rozhraní a na získanie celkového prehľadu o inštalovaných strojoch v prevádzke je k dispozícii aj schéma topológie.

Úplne nové funkcie KPI umožňujú používateľom ľahko získavať aktuálne informácie o technickom stave a výkonnosti všetkých pripojených zariadení. Používateľ jednoducho definuje výber parametrov v databáze premenných až šesť požadovaných KPI pre každé zariadenie Ewon Flexy. Každý ukazovateľ KPI vizuálne zobrazuje svoj alarmový stav: modrá je pre bežnú prevádzku, žltá pre varovanie a červená pre alarm.

www.ewon.biz

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.

Patrik Hausner



... je v súčasnosti študentom 4. ročníka na Súkromnej strednej odbornej škole technickej v Žiari nad Hronom v študijnom odbore elektrotechnika – elektrické stroje a prístroje. Od roku 2016 sa pravidelne zúčastňuje na rôznych vedeckých a odborných súťažiach – ZENIT v elektronike (4. miesto v krajskom kole) a SOČ (s prácou Napájací zdroj získal v školskom kole 3. miesto a mimoriadne ocenenie firmou NEMAK; s prácou Inteligentné inštalácie získal 2. miesto v krajskom kole a 6. miesto v celoslovenskom finále a s tou istou prácou uspel aj v rámci ŠVOČ v sekcii Stredné školy, kde získal 3. miesto).

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

K elektronike som sa dostal už ako malý chlapec. Venoval sa tomu môj otec aj deda, bolo to ich hobby. Veľmi rád som ich už od malička sledoval. Neskôr som sa k nim pridal. Keď som bol už trochu starší, tak som začal skladať svoje prvé obvody.

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

K tomu, že som sa začal zapájať do odborných aktivít, ma viedla moja zvedavosť a experimentovanie s elektronikou. Zároveň som chcel vytvoriť niečo užitočné, čo by zjednodušilo každodenný život ľudí. Preto som začal pracovať na projektoch inteligentných inštalácií domov. V mojich projektoch som sa zameral na automatizáciu a bezpečnosť v domácnostiach. Veľa každodenných rutinných činností sa dá pomocou elektroniky zjednodušiť.

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

Mojou inšpiráciou je Elon Musk, ktorý neustále vyvíja nové veci. Tam, kde ostatní ľudia s vývojom už končia, tam on začína. Jeho projekty nepoznajú hranice, siahajú až mimo hraníc našej planéty Zem.

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?

Myslím si, že prenos elektrickej energie je zastaraný a bolo by ho treba zmeniť. Tiež výroba elektrickej energie v posledných rokoch nenapreduje. Ľudstvo by potrebovalo ekologicky čistý a ekonomicky výhodný zdroj elektrickej energie, pretože spotreba sa každým rokom rapídne zvyšuje.

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

Mojou metou je vybudovať fungujúcu a prosperujúcu firmu zamestnávajúcu usilovných ľudí, ktorí budú chcieť, tak isto ako ja, vyvíjať svetu prospešné produkty. Želám si, aby svoju prácu brali ako poslanie, nie aby ju robili len pre peniaze.

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

Na Slovensku nie sú ľudia patrične ohodnotení, a preto sú často nútení odcestovať za prácou do zahraničia. Je to veľká škoda, pretože pokiaľ by boli ohodnotení ich výkony dobrou odmenou, mohli by zostať pracovať a žiť na Slovensku.



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

ALBERT EINSTEIN

Juraj Tvarožek

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

K elektrine som sa dostal cez môjho otca, ktorý si doma v rámci voľného času vyrábal rôzne prístroje, najčastejšie meniče. Keď som mal asi 10 rokov, opýtal sa ma, či sa tomu nechcem venovať, a ja som mu nesmel odpovedať, že áno. Vtedy som dostal môj prvý tranzistor – bol to ešte teslácky KU606, ktorý mám odložený dodnes a úspešne prežil všetky moje pokusy. V deviatom ročníku som s otcovou pomocou dokončil môj prvý zosilňovač, ktorý používam na ozvučovanie, a bezchybne funguje už päť rokov. Všetko však nabralo spád až potom, ako som nastúpil na strednú školu.

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

Elektronika je moja srdcovka, baví ma viac-menej všetko s ňou spojené, preto som začal využívať takmer všetok svoj voľný čas na vlastné projekty, zároveň sa vždy snažím vo svojich projektoch využiť niečo, čo som ešte nerobil. Rád zostávam v školskom elektrotechnickom laboratóriu aj po vyučovaní a pracujem na vlastných alebo školských projektoch.

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

Nedá sa povedať, že mám konkrétny vzor, môj život formovalo veľa ľudí; najskôr to bol môj otec, už od mala som chcel byť ako on a vedieť opraviť takmer všetko, neskôr, keď som nastúpil na strednú školu, stretol som pána učiteľa Ing. Martina Šmihála, ktorý svojím prístupom k vyučovaniu a názornými ukážkami znova posunul moje ciele vyššie. Pred tromi rokmi som bol prvýkrát na celoštátnej súťaži Zenit v elektrotechnike, kde som spoznal predsedu komisie Ing. Daniela Valúcha, PhD. Zistil som, že pracuje v CERN-e a to bol znova iný level, obdivoval som, ako mal všetko do detailu prepracované.

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?

Technický vývoj napreduje dostatočne; ak by som mal možnosť niečo zmeniť, bolo by to asi ekologické myslenie a rýchly vývoj na prvý pohľad ekologických zariadení, ktoré po konečnom sčítaní výrobných a servisných nákladov nie sú vôbec ekologické. Rovnako by som zaviedol spoločný typ napájacieho alebo ak chcete nabíjacieho konektora pre všetky nové stroje, napríklad elektromobily, aby sa nestalo to, že skončia ako telefóny, ktoré sa až v posledných rokoch dočkali jednotného C-čka.

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

Môj cieľ je pracovať ako vývojár elektronických obvodov, pretože mám rád výzvy. Rozmýšľal som aj nad kariérou učiteľa, ale to je ešte ďaleko. V každom prípade chcem nejakým spôsobom pomôcť zmeniť svet k lepšiemu a podieľať sa na veľkých projektoch.

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

Určite krajinou možností a dobrých ľudí; samozrejme ani platobné podmienky nie sú úplne optimálne, našťastie, veľa firiem si to začína uvedomovať. Slovensko je veľmi pekná krajina s čoraz väčším počtom firiem podieľajúcich sa na výskume a vývoji nových technológií a to ma veľmi teší.



... je v súčasnosti študentom štvrtého ročníka Strednej priemyselnej školy v Dubnici nad Váhom v odbore elektrotechnika. Z jeho doterajších úspechov možno spomenúť dvakrát 1. miesto v kat. A a 2. miesto v kat. B v celoštátnej súťaži ZENIT v elektronike, Cenu slovenskej obchodnej a priemyselnej komory na výstave Stredoškolač 2018 či 1. miesto v krajskom kole SOČ v sekcii elektrotechnika.

PRVÉ STRETNUTIE R&D LÍDROV SLOVENSKA



R&D (Research&Development) lídri výskumno-vývojových centier slovenských priemyselných firiem sa zišli na prvom spoločnom stretnutí, aby hľadali priestor na vzájomnú spoluprácu a zlepšenie situácie v oblasti priemyselného výskumu a vývoja. Cieľom podujatia bolo vytvoriť koncept kooperácie R&D lídrov, ktorá má ambíciu prispieť k inovačnej budúcnosti Slovenska.

Výsledkom dvojdných diskusií, ktoré prebehli 23. a 24. mája v hoteli Chopok v Demänovskej doline, bolo vytvorenie konceptu pilotného projektu spolupráce R&D centier v dvoch vybraných oblastiach: zvýšenie záujmu o technické vzdelanie a kooperáciu R&D centier prostredníctvom online portálu Asociácie priemyselných zväzov (APZ) www.spolupracuj.me. Iniciátorom a koordinátorom stretnutia bola spoločnosť SOVA Digital a partnerom podujatia Asociácia priemyselných zväzov. Oživením bola účasť 18 vybraných študentov zo strojníckych fakúlt, ktorí boli aktívne zapojení do všetkých aktivít stretnutia.

Na Slovensku je v priemyselných sektoroch strojárstvo a automotive evidovaných viac ako 40 R&D centier. Väčšina z nich má výborné výsledky, ale majú aj mnohé spoločné problémy. Chýbajú im kvalifikovaní ľudia, navzájom kooperujú vo veľmi malom rozsahu a dosahujú veľmi nízku úroveň spolupráce s výskumnými inštitúciami či univerzitami. Aktivita, ktoré boli realizované na prvom stretnutí slovenských R&D lídrov, smerovali hlavne k výmene skúseností, hľadaniu vzájomných prepojení, zdieľaniu infraštruktúry, zdrojov a ľudského kapitálu či rozvoju vzájomnej kooperácie. Súčasne pomenovali problémy a príležitosti v R&D oblasti a formulovali konkrétne návrhy na ich riešenie s cieľom zlepšiť prostredie na priemyselný výskum a vývoj na Slovensku.

Výdavky Slovenska na výskum a vývoj sú dlhodobo hlboko pod priemerom OECD a najnižšie aj medzi krajinami V4. „Slovenský priemysel je primárne orientovaný na výrobu. V porovnaní s vyspelými krajinami, dokonca aj okolitými krajinami, Slovensko výrazne zaostáva v oblasti podnikového výskumu a vývoja,“ konštatuje Martin Morháč, predseda predstavenstva SOVA Digital a dodáva: „Priemysel na Slovensku je postavený na investíciách do výroby. Štát by mal však hľadať spôsoby a podmienky na to, aby výrazne zdynamizoval a posilnil priemyselný výskum a vývoj.“

Pod gesciou APZ sa koncom marca tohto roku podarilo zamestnávateľom presadiť požiadavky na posilnenie priemyselného výskumu a vývoja aj cez Radu vlády SR pre vedu, techniku a inovácie. Tá síce podporila návrhy zamestnávateľov, do dnešného dňa však neboli prerokované vládou SR. Prekážkou napredovania výskumu a vývoja je aj prístup vlády k stratégii programu na podporu výskumu a vývoja RIS3, ktorá bola schválená v roku 2013. Akčný plán sa však objavil až v roku 2017 a z jeho 23 opatrení boli do konca roku 2018 naplnené len tri. „Prístup politikov, štátu, čiže riešenie zhora, je problematické, cítíme úradnícke a politické bariéry. Preto hľadáme aj iné cesty. Keď to nejde zhora, musí to ísť zdola,“ tlmochí postoj R&D lídrov M. Morháč.

Účastníci stretnutia sa zhodli na dvoch základných smeroch spolupráce. Prvým je vzájomná kooperácia a networking, sprehľadnenie

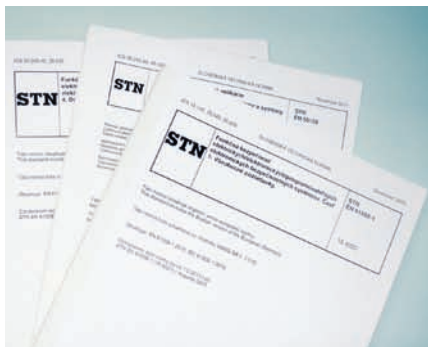
výskumných a vývojových kapacít a technológií na Slovensku. Priestor na jej naplnenie poskytne spolupráca s portálom Zväzu elektrotechnického priemyslu SR www.spolupracuj.me, ktorý dnes ponúka online register firiem hľadajúcich technické riešenia a poskytuje priestor na zdieľanie kapacít a infraštruktúry na výrobu, výskum, vývoj a inovácie. Portál pracuje s dopytom a ponukou zaregistrovaných firiem. Ako jediný obsahuje aj komplexný prehľad o aktuálnych výzvach EŠIV s možnosťou ich vyhľadávania a triedenia. „Členské zväzy APZ pripravili pre priemyselné podniky pomyselnú zasadačku vo virtuálnom priestore, v ktorej sa môžu stretnúť dvaja podnikatelia alebo podnikateľ s univerzitou a nadviazať spoluprácu vo výskumných, vývojových či výrobných otázkach. Výhodou je spájanie ponúk s dopytom pomocou umelej inteligencie. Čím viac príspevkov tam bude, tým bude portál funkčnejší,“ približuje generálny sekretár APZ Andrej Lasz. Registrácia i samotné používanie portálu www.spolupracuj.me sú bezplatné.

Druhým výstupom stretnutia je aktívne zvyšovanie záujmu mladých ľudí o technické vzdelávanie. R&D lídri sa zhodli, že jedným z najväčších problémov R&D centier je nedostatok kvalifikovaných zamestnancov. Dôvod vidia práve v nezaujatosti mladých ľudí o štúdium technických predmetov. „Diskusia na tému nezaujatosti o štúdium technických predmetov sa zosilňuje. R&D lídri sa dohodli na vytvorení užšej spolupráce už so základnými a strednými školami v regióne, v ktorom pôsobia. Vyjadrili potrebu spropagovania nielen štúdiá technických predmetov, ale aj búrania mýtov a predsudkov o podmienkach práce v technických profesiách,“ približil výsledky diskusií Vladimír Švač, špecialista pre inovačný manažment spoločnosti SOVA Digital. Pracovný tím pripravuje aktivity so základnými školami, na ktorých sa plánuje spolupráca aj s regionálnymi autoritami a so zástupcami verejnej správy.

Na prvom stretnutí R&D lídrov Slovenska sa zúčastnili:

CEMM THOME SK, spol. s r. o., TATRAVAGÓNKA, a. s., MATADOR Industries, a. s., BRANSON ULTRASONICS, A. S., FoIA, ANDRITZ Slovakia, s. r. o., ŽOS Vrútky, a. s., Schaeffler Kysuce, spol. s r. o., KINEX BEARINGS, a. s., Manz Slovakia, s. r. o., Continental Automotive Systems Slovakia, s. r. o., Boge Elastmetall Slovakia, a. s., MAHLE Behr Senica, s. r. o., BSH Drives and Pumps, s. r. o., VUKI, a. s., MONDI SCP, a. s., študentské tímy zo strojníckych fakúlt z Košíc, Bratislavy a zo Žiliny, zástupcovia Asociácie priemyselných zväzov a hlavný organizátor podujatia spoločnosť SOVA Digital, a. s.

www.sova.sk
www.asociaciapz.sk



ELEKTROTECHNICKÉ STN

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

STN 33 2000-5-56: 2019-05 (33 2000) Elektrické inštalácie nízkeho napätia. Časť 5-56: Výber a stavba elektrických zariadení. Napájanie na bezpečnostné účely.*)

STN 33 2000-7-722: 2019-05 (33 2000) Elektrické inštalácie nízkeho napätia. Časť 7-722: Požiadavky na osobitné inštalácie alebo priestory. Napájanie elektrických vozidiel.*)

STN 33 2000-8-2: 2019-05 (33 2000) Elektrické inštalácie nízkeho napätia. Časť 8-2: Smart elektrické inštalácie nízkeho napätia.*)

STN EN IEC 62325-503: 2019-05 (33 4860) Rámcová schéma komunikácie na trhu s energiou. Časť 503: Pokyny na výmenu údajov týkajúcich sa trhu pre profil IEC 62325-351.*)

STN EN IEC 62862-3-2: 2019-05 (33 3180) Solárne tepelné elektrárne. Časť 3-2: Systémy a súčasti. Všeobecné požiadavky a skúšobné metódy na veľkorozmerné parabolické žlabové kolektory.*)

TNI CLC/TR 60079-32-1: 2019-05 (33 2320) Výbušné atmosféry. Časť 32-1: Elektrostatické ohrozenia. Návod.*)

STN EN 50129: 2019-05 (34 2602) Dráhové aplikácie. Komunikačné a signalizačné systémy a systémy na spracovanie údajov. Elektronické signalizačné systémy súvisiace s bezpečnosťou.*)

STN EN IEC 60332-3-10/AC: 2019-05 (34 7101) Skúšky elektrických a optovláknových káblov v podmienkach horenia. Časť 3-10: Skúška vertikálne šírením plameňom na vertikálne uložených vodičoch alebo kábloch vo zväzkoch. Zariadenia.*)

STN EN IEC 61340-6-1: 2019-05 (34 6440) Elektrostatika. Časť 6-1: Riadenie elektrostatiky v zdravotnej starostlivosti. Všeobecné požiadavky na vybavenosť.*)

STN EN IEC 61375-2-6: 2019-05 (34 2675) Elektronické železničné zariadenia. Vlaková komunikačná sieť (TCN). Časť 2-6: Komunikácia medzi palubnými a pozemnými systémami.*)

STN EN IEC 62961: 2019-05 (34 6723) Izolačné kvapaliny. Skúšobné metódy na stanovenie medzipovrchového napätia izolačných kvapalín. Stanovenie pomocou prstencovej metódy.*)

STN EN IEC 63000: 2019-05 (34 6001) Technická dokumentácia na posudzovanie elektrických a elektronických výrobkov z hľadiska obmedzenia obsahu nebezpečných látok.*)

STN 36 0410: 2019-05 (36 0410) Osvetlenie pozemných komunikácií. Výber tried osvetlenia.

STN EN 50318: 2019-05 (36 2314) Dráhové aplikácie. Systémy odberu prúdu. Validácia simulácie dynamickej interakcie medzi pantografovým zberačom a vrchným trolejovým vedením.*)

STN EN 50342-1/A1: 2019-05 (36 4310) Olovené štartovacie batérie. Časť 1: Všeobecné požiadavky a skúšobné metódy.*)

STN EN 50342-6/A1: 2019-05 (36 4310) Olovené štartovacie batérie. Časť 6: Batérie na používanie na mikrocykly.*)

STN EN 50597: 2019-05 (36 1078) Spotreba energie predajných automatov.*)

STN EN 60061-1/A58: 2019-05 (36 0340) Päťice a objímky pre zdroje svetla vrátane kalibrov na kontrolu zameniteľnosti a bezpečnosti. Časť 1: Päťice pre zdroje svetla.*)

STN EN 60061-2/A54: 2019-05 (36 0340) Päťice a objímky pre zdroje svetla vrátane kalibrov na kontrolu zameniteľnosti a bezpečnosti. Časť 2: Objímky.*)

STN EN 60061-3/A55: 2019-05 (36 0340) Päťice a objímky pre zdroje svetla vrátane kalibrov na kontrolu zameniteľnosti a bezpečnosti. Časť 3: Kalibre.*)

STN EN 60335-2-11/A2: 2019-05 (36 1055) Elektrické spotrebiče pre domácnosť a na podobné účely. Bezpečnosť. Časť 2-11: Osobitné požiadavky na bubnové sušičky.*)

STN EN 60335-2-24/A1: 2019-05 (36 1055) Elektrické spotrebiče pre domácnosť a na podobné účely. Bezpečnosť. Časť 2-24: Osobitné požiadavky na chladiace zariadenia, zariadenia na výrobu zmrzlín a výrobníky ľadu.*)

STN EN 60335-2-24/A2: 2019-05 (36 1055) Elektrické spotrebiče pre domácnosť a na podobné účely. Bezpečnosť. Časť 2-24: Osobitné požiadavky na chladiace zariadenia, zariadenia na výrobu zmrzlín a výrobníky ľadu.*)

STN EN 61167/A1: 2019-05 (36 0260) Halogenidové výbojky. Špecifikácie prevádzkových vlastností.*)

STN EN 62386-102/A1: 2019-05 (36 0597) Digitálne adresovateľné rozhranie osvetlenia. Časť 102: Všeobecné požiadavky. Ovládacie zariadenia.*)

STN EN 62386-103/A1: 2019-05 (36 0597) Digitálne adresovateľné rozhranie osvetlenia. Časť 103: Všeobecné požiadavky. Riadiace zariadenia.*)

STN EN 62612/A2: 2019-05 (36 0292) Svetelné zdroje LED s integrovanými predradníkmi na všeobecné osvetlenie s napájacím napätím > 50 V. Prevádzkové požiadavky.*)

STN EN 62707-1/A1: 2019-05 (36 0586) Triedenie LED (LED-binning). Časť 1: Všeobecné požiadavky a súradnicová mriežka bielej farby.*)

STN EN 62784: 2019-05 (36 1009) Vysávače a odsávače prachu s úrovňou vybavenia ochrany Dc pre zber horľavého prachu. Osobitné požiadavky.*)

STN EN IEC 60268-21: 2019-05 (36 8305) Elektroakustické zariadenia. Akustické merania na výstupe.*)

STN EN IEC 60665: 2019-05 (36 1057) Ventilátory a regulátory na striedavý prúd pre domácnosť a na podobné účely. Metódy merania funkčných vlastností.*)

STN P CEN/TS 17261: 2019-05 (36 9756) Biometrická autentizácia na riadenie prístupu ku kritickej infraštruktúre. Požiadavky a hodnotenie.*)

Mesiac vydania STN je uvedený za jej označením v tvare „: 2019-05“.

**) Normy boli vydané v anglickom jazyku.*

Ing. Ludovít Harnoš
viceprezident SEZ-KES

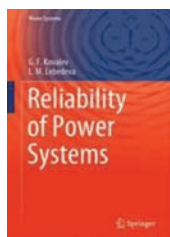
www.sez-kes.sk

ODBORNÁ LITERATÚRA, PUBLIKÁCIE

Nové knižné tituly v oblasti automatizácie.

Reliability of Power Systems

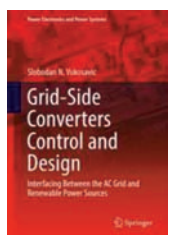
Autor: Kovalev, G., Lebedeva, L., rok vydania: 2019,
vydavateľstvo: Springer, ISBN 978-3-030-18735-4,
publikáciu možno zakúpiť na www.springer.com



Táto kniha predstavuje základné metódy a nástroje na výskum spoľahlivosti energetických systémov. Podrobne opisuje nastavenie obsahu, formalizáciu a použitie algoritmov na hodnotenie spoľahlivosti moderných, veľkých a komplexných elektrických systémov. Kniha využíva množstvo tabuliek a ilustrácií, ktoré predstavujú jasné výsledky a informácie o zdrojoch. Diskutuje o hlavných prevádzkových podmienkach, ktoré ovplyvňujú spoľahlivosť elektrizačných systémov a opisuje zodpovedajúce výpočtové nástroje, ktoré môžu pomôcť riešiť vznikajúce problémy. Všetky uvedené metodiky sú demonštrované v numerických príkladoch. Kniha je určená predovšetkým pre výskumných pracovníkov a odborníkov v oblasti elektrizačných systémov.

Grid-Side Converters Control and Design

Autor: Vukosavic, S-B., rok vydania: 2018,
vydavateľ: Springer, ISBN 978-3-319-73277-0,
publikáciu možno zakúpiť na Amazon Digital Services LLC,
www.amazon.com

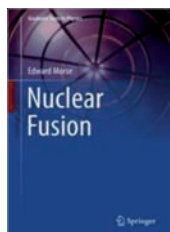


Táto učebnica je určená pre študentov v inžinierskom stupni, ktorí študujú oblasť výkonovej elektroniky, obnoviteľných zdrojov energie, inteligentných sietí alebo statických výkonových meničov. Je vhodná aj pre študentov, ktorí pripravujú základný projekt a potrebujú porozumieť meničom výkonu na strane siete, modelovať ich, riadiť a špecifikovať. Hlavným cieľom knihy je rozvoj zručností potrebných na navrhovanie, riadenie a používanie statických meničov výkonu, ktoré slúžia ako rozhranie medzi sieťou a obnoviteľnými zdrojmi energie. Rovnako zručnosti možno využiť na navrhovanie, riadenie a používanie statických výkonových meničov, ktoré sa používajú v mikrogridoch a nanosieťach ako konvertory poskytujúce rozhranie medzi týmito sieťami a vonkajšou sieťou. Autor začína základnou funkčnosťou a úlohou sieťových meničov pripojených k sieti v ich typických aplikáciách, pričom opisuje ich statické a dynamické charakteristiky. Osobitná pozornosť sa venuje vývoju jednoduchých, stručných, intuitívnych a ľahko použiteľných matematických modelov, ktoré sumarizujú podstatu dynamiky meničov na strane siete. Matematika je redukovaná na nevyhnutné minimum, riešené príklady sa používajú vo veľkej miere na zavedenie nových konceptov a cvičenia na testovanie zvládnutia nových zručností.

Nuclear Fusion

Autor: Morse, E., rok vydania: 2018,
vydavateľstvo: Springer, ISBN 978-3-319-98170-3,
publikáciu možno zakúpiť na www.springer.org

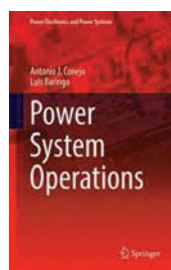
Snaha o jadrovú fúziu ako zdroja energie vyžaduje rozsiahle znalosti niekoľkých disciplín. Patrí sem fyzika plazmy, atómová fyzika, elektromagnetické pole, veda o materiáloch, počítačové modelovanie, technológia supravodivých magnetov, urýchľovače, lasery a zdravotná fyzika. Predložená publikácia vyberá a kombinuje tieto rôznorodé témy, aby sa vytvoril stručný a koherentný základ pre výskum a vedu, ako aj pre technológiu jadrovej syntézy. Skúma všetky aspekty fyziky a technológie,



ktoré sú základom hlavných magnetických a inerciálnych prístupov k vytvoreniu energie z jadrovej fúzie. Kniha uvádza aj míľniky najnovšieho vývoja v tejto oblasti, predstavuje mnohostranný charakter výskumu jadrovej fúzie a pripravuje pokročilých vysokoškôľakov a postgraduálnych študentov vo fyzike a inžinierstve na vstup do úspešného a rôznorodého výskumu súvisiaceho s fúziou. Predložená publikácia vychádza z výskumu E. Morseho v oblasti magnetickej aj inerciálnej fúzie, ktorý spolupracuje so špičkovými laboratóriami na celom svete, pričom odráža jeho tridsaťpäťročnú kariéru vo výučbe troch kurzov fyziky fúzne plazmy a technológie fúzie na University of California v Berkeley.

Power System Operations

Autor: Conejo, A. J., Baringo, L., rok vydania: 2018,
vydavateľstvo: Springer, ISBN 978-3-319-69406-1,
publikáciu možno zakúpiť www.springer.com



Táto učebnica poskytuje podrobný opis prevádzkových problémov v energetických systémoch vrátane modelovania energetických systémov a v energetickom systéme v rovnovážnom stave, odhad stavu energetického systému a trhu s elektrinou. Kniha ponúka vhodnú zmes teoretických východísk a praktických aplikácií, ktoré sú vyvinuté ako pracovné algoritmy naprogramované v prostredí Octave (alebo Matlab) a GAMS. Táto funkcia posilňuje užitočnosť knihy pre študentov i odborníkov z praxe. Študenti môžu pochopiť súčasné problémy s prevádzkou energetického systému z technického hľadiska vrátane (i) formulovania modelov rozhodovania, (ii) oboznámenia sa s efektívnymi algoritmami riešenia pre takéto modely a (iii) pochopenia týchto problémov prostredníctvom podrobnej analýzy mnohých ilustračných príkladov. Autori využívajú moderný „stavebnícky“ prístup k riešeniu zložitých problémov, čím sa téma stáva prístupnou pre študentov s obmedzenými znalosťami v oblasti energetických systémov. Riešené príklady sa používajú na zavedenie nových pojmov a každá kapitola sa končí súborom cvičení.

The 2020-2025 World Outlook for Virtual Power Plants

Autor: Parker, P. M., rok vydania: 2019,
vydavateľstvo: ICON Group International, Inc.,
ASIN B07N3PVHCF, publikáciu možno zakúpiť www.amazon.com



Táto štúdia sa zaoberá svetovým pohľadom na virtuálne elektrárne vo viac ako 190 krajinách. Pre každý uvedený rok je uvedený odhad latentného dopytu alebo potenciálnych ziskov priemyslu (PZP) pre príslušnú krajinu (v miliónoch amerických dolárov) a percentuálny podiel krajiny v regióne a na svete. Tieto porovnávacie štandardy umožňujú čitateľovi rýchlo porovnať tú-ktorú krajinu oproti ostatným. Pomocou ekonometrických modelov, ktoré projektujú základnú ekonomickú dynamiku v rámci jednotlivých krajín, sa vytvárajú odhady latentného dopytu. Táto správa sa nezaobera konkrétnymi aktérmi na trhu, ktorí poskytujú dopyt, ani konkrétnymi podrobnosťami na úrovni produktov. Štúdia tiež neberie do úvahy krátkodobé cykly, ktoré by mohli ovplyvniť realizované tržby. Štúdia je preto svojou povahou strategická, pričom sleduje celkový a dlhodobý pohľad bez ohľadu na zainteresovaných hráčov alebo produkty.

-bch-

Hlavní partneri



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



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

SIEMENS

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

V celoročnej súťaži môžete vyhrať tieto hlavné ceny:



Elektrická kolobežka
Eljet Carbon light black



Digitálny fotoaparát
Canon EOS 4000D



Automatický kávovar
SIEMENS TI30A209RW

ČITATEĽSKÁ SÚŤAŽ ATP JOURNAL 6/2019

Partneri kola súťaže:



Phoenix Contact, s.r.o.



Universal Robots A/S



DEHN+SÖHNE GmbH + Co.KG.

V tomto kole súťažíte o tieto vecné ceny:



Kliešte, orezávač, dáždnik



Termoska, model robota



Sada reklamných predmetov

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.atpjournall.sk.

Súťažné otázky:

1. Aké veľkosti prúdov dokáže spínať elektronické prepojovacie relé PLC interface bez opotrebenia?
2. Vďaka akej platforme je možná komunikácia medzi kolaboratívnymi robotmi UR a strojmi spoločnosti All Axis?
3. Aké triedy nerezovej ocele sú vhodné na uloženie do zeme pri zriaďovaní uzemňovacej sústavy?
4. Aký výkon je potrebné zhromaždiť (od-do) aby bola možná efektívna práca so zdrojmi pripojenými do virtuálnej elektrárne?

Súťažte prostredníctvom www.atpjournall.sk/sutaz/otazky

Odpovede posielajte najneskôr do 12. 7. 2019

Pravidlá súťaže sú uverejnené v ATP Journal 1/2019 na str. 55 a na www.atpjournall.sk/sutaz

ČITATEĽSKÁ SÚŤAŽ

ATP JOURNAL 4/2019

VYHODNOTENIE

Správne odpovede

1. Čím je vybavený chopovač SCHUNK Co-act EGL-C, aby aj napriek vysokej uchopovacej sile dodržal biomechanické hraničné hodnoty zadefinované v ISO/TS 15066?
Kombinovaným meraním sily a dráhy.
2. Ktoré tri napäťové varianty boli pridané k úspešnému napájaciemu zdroju Quint Power?
Napájací zdroj s 12 V DC a dva modely s výstupným napätím 48 V DC.
3. Uvedte aspoň 4 zo 7 top trendov pre inteligentný priemysel v roku 2019.
Digitálne dvojča, Kognitívne technológie, Multiagentové systémy, Inteligentné veci, Bezbariérové rozhranie človek-stroj, Rozšírená analytika, Kyberbezpečnosť.
4. Akú sieť využívalo riešenie sledovania vagónov v spoločnosti ZSSK Cargo na prenos nameraných údajov?
Sigfox.

Výhercovia

Martin Karabáš, Bratislava

Jaroslav Sikyta, Ivanka pri Dunaji

Dušan Bielik, Považská Bystrica

Srdečne gratulujeme.

Bezplatný odber

www.atpjournalsk/registracia

tlačenej alebo digitálnej verzie

ZOZNAM FIRIEM PUBLIKUJÚCICH V TOMTO ČÍSLE

Firma • Strana (o – obálka)

B+R automatizace, spol. s r.o. – organizačná zložka • o1

Balluff Slovakia, s.r.o. • 38

Beckhoff Automation s.r.o. • 49

DEHN+SÖHNE GmbH + Co.KG. • o4, 19

EPLAN ENGINEERING CZ, s.r.o. – org. zložka • 26

EWWH, s.r.o. • 39

MARPEX s.r.o. • 41

Murrelektronik Slovakia s.r.o. • 13

OBO BETTERMANN s.r.o. • 25

OEZ SLOVAKIA, spol. s r.o. • 24

PHOENIX CONTACT, s.r.o. • 23

PPA Controll, a.s. • o2

PREMIER FARNELL UK Ltd. • 30

ProCS, s.r.o. • 31

Rittal, s.r.o. • 22

SIEMENS, s.r.o. • o3, 20 – 21

SCHUNK Intec s.r.o. • 32 – 33

Redakčná rada

prof. Ing. Alexík Mikuláš, PhD., FRI ŽU, Žilina
Ing. Balogh Richard, PhD., FEI STU, Bratislava
prof. Ing. Belavý Cyril, CSc., SJF STU, Bratislava
prof. Ing. Duchoň František, PhD., FEI STU – NCR, Bratislava
prof. Ing. Fikar Miroslav, DrSc., FCHPT STU, Bratislava
prof. Ing. Hukó Gabriel, DrSc., SJF STU, Bratislava
prof. Ing. Janíček František, PhD., FEI STU, Bratislava
prof. Ing. Krokavec Dušan, CSc., FEI TU Košice
doc. Ing. Kvasnica Michal, PhD., FCHPT STU, Bratislava
prof. Ing. Malindžák Dušan, CSc., BERG TU, Košice
prof. Ing. Mészáros Alajos, CSc., FCHPT STU, Bratislava
prof. Ing. Murgaš Ján, PhD., FEI STU, Bratislava
prof. Ing. 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. Žďánsky Juraj, PhD., EF ŽU, Žilina

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

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

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

Kroupa Jiří,
riaditeľ kancelárie pre SK, DEHN+SÖHNE

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

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

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

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

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

Redakcia

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

Ing. Anton Gérier, šéfredaktor
gerier@hnh.sk

Zuzana Pettingerová, DTP grafik
dtp@hnh.sk

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

Mgr. Bronislava Chocholová
jazyková redaktorka

Vydavateľstvo

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

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

Spoluzakladateľ

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

Zaregistrované MK SR pod číslom EV 3242/09 & Vychádza mesačne & Cena pre registrovaných čitateľov 0 € & Cena jedného výtlačku vo voľnom predaji: 3,30 € + DPH & Objednávky na ATP Journal vybavuje redakcia na svojej adrese & Tlač a knižárske spracovanie Bittner print s.r.o. & Redakcia nezodpovedá za správnosť inzerátov a inzerčných článkov & Nevýžiadané materiály nevraciam & Dátum vydania: jún 2019

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

SIEMENS
Ingenuity for life

Digitálna budúcnosť

Riešenia pre siete nízkeho napätia

[siemens.com/lowvoltage/digitalization](https://www.siemens.com/lowvoltage/digitalization)



DEHN chráni.

Vaša bezpečnosť v:

Ochrane pred prepätím

Ochrane pred bleskom

Ochrane pri práci

v mnohých priemyselných odvetviach:



Veterná energia



Fotovoltaika



Komunikácie



Priemyselné procesy



Doprava



Zabezpečovacie systémy

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

Kancelária pre Slovensko:
Jiří Kroupa
M.R.Štefánika 13, 962 12 Detva
mobil: 0907 877 667
e-mail: j.kroupa@dehn.sk