

atp | journal

10/2019

PRIEMYSELNÁ AUTOMATIZÁCIA A INFORMATIKA

BLOCKCHAIN
OTVÁRA DVERE
NOVÝM
MOŽNOSTIAM

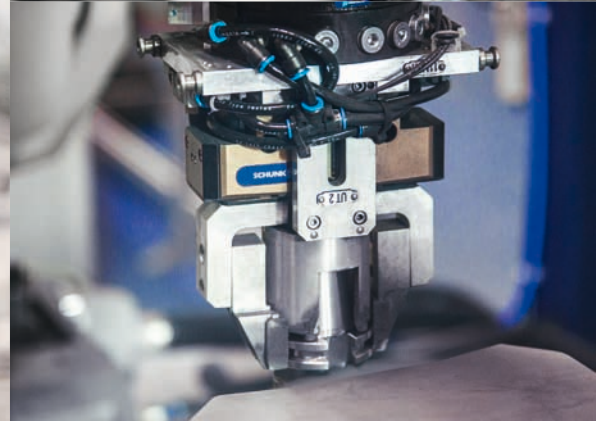
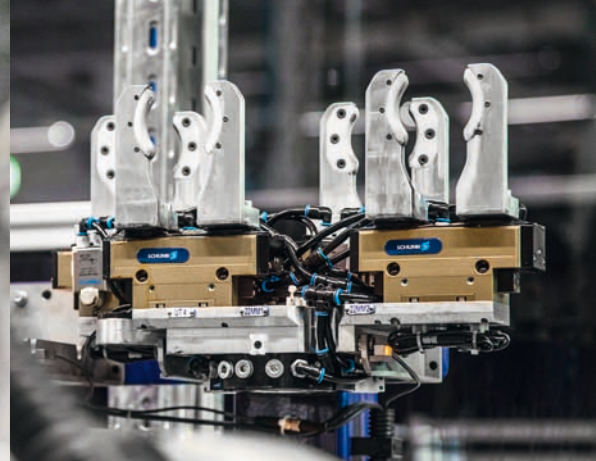


Expertí na energii od Beckhoff

Systémově integrované měření energie přes průmyslovou sběrnici

www.beckhoff.com/power-measurement

BECKHOFF



Spoločnosť
našich **PGN-plus-P**
makes me
superior

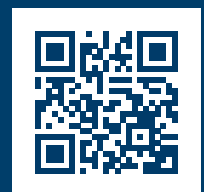


"...úplne spoľahlivý,
vydrží dlhšie ako
akýkoľvek iný nástroj"

Tamara Laslo, Majsterka vo výrobe nástrojov,

SCHUNK GmbH & Co. KG, Lauffen a. N.

Viac na [schunk.com/makesmesuperior](https://www.schunk.com/makesmesuperior)

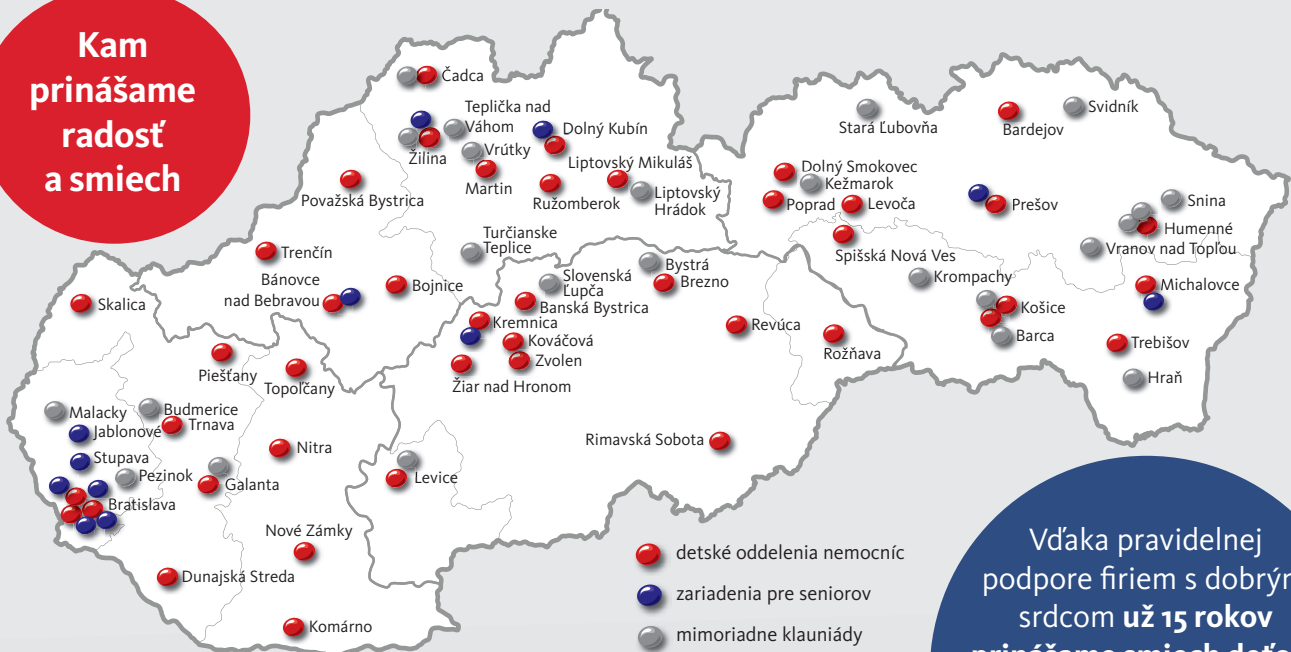


Superior Clamping and Gripping

SCHUNK 

PREJAVTE VAŠU SILU V PODNIKANÍ A SPOLOČENSKEJ ZODPOVEDNOSTI A PRINESTE SMIECH DEŤOM DO NEMOCNÍC PO CELOM SLOVENSKU

Kam
prinášame
radosť
a smiech



Vďaka pravidelnej podpore firiem s dobrým srdcom už 15 rokov prinášame smiech deťom do nemocníc. V roku 2019 realizujeme mesačne vyše 230 návštev zdravotných klaunov.

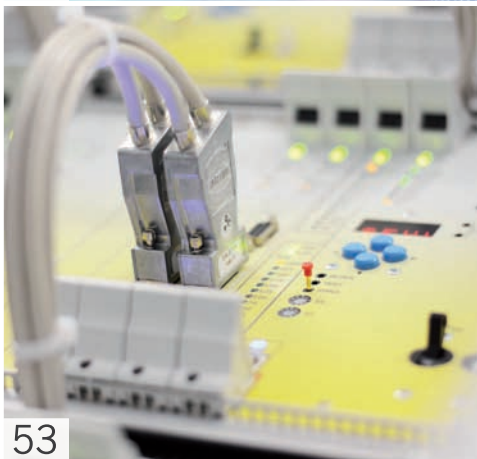


Staňte sa naším podporovateľom a prineste pozitívnu energiu do každého regiónu.

www.cervenynos.sk/firma-s-dobrym-srdcom

V mene všetkých hospitalizovaných detí

Ďakujeme



INTERVIEW

- 4 Blockchain v energetickom sektore – výzvy a príležitosti
- 53 Kybernetická bezpečnosť riadiacích a informačných systémov v základných službách

APLIKÁCIE

- 8 Digitálne dvojčatá pomáhajú aj energetikom
- 12 Prefabrikované svorkovnice uľahčujú výrobu rozvádzača
- 13 Automatická inline autokalibrácia v spoločnosti Lonza
- 14 Kobot UR10 pomohol urýchliť a zefektívniť výrobu

ELEKTROMOBILITA A INTELIGENTNÉ SIETE

- 15 Výkonnejšie a štíhlejšie
- 16 Rozšírená digitálna sieť
- 18 Infraštruktúra pre elektromobilitu v rukách odborníkov
- 20 Budovanie bezpečnej infraštruktúry inteligentného merania vo VSD

PRIEMYSELNÁ KOMUNIKÁCIA

- 22 Čo je IIoT? Všetko, čo potrebujete vedieť o priemyselnom internete vecí
- 24 Istota namiesto pochybností pri uzemnení a tienení v automatizačných systémoch (1)

RIADIACA A REGULAČNÁ TECHNIKA

- 25 U-control od firmy Weidmüller – brána do sveta IoT pre vaše zariadenia

PRIEMYSELNÉ PC

- 26 Terminály Beckhoff na meranie elektrickej energie
- 27 RTU ELVAC – automatizačné a ochranné funkcie v energetike

ELEKTRICKÉ INŠTALÁCIE

- 28 Rozvodnice DBO
- 29 DEHNvenCI® – etalón spoľahlivosti
- 30 Praktický a bezpečný prístup k riadeniu
- 32 Spájanie skutočných vecí s digitálnym svetom
- 34 Kto chce poučovať, musí sám vedieť. Výroba v štandarde Industry 4.0
- 36 Prepäťová ochrana na báze uzavretých viacnásobných iskrísk

ÚDRŽBA, DIAGNOSTIKA

- 38 Progresívne trendy v oblasti ochrany, monitorovania a technickej diagnostiky strojov

PRIEMYSEL 4.0

- 40 Zrýchlenie uvedenia na trh vďaka digitálnym dvojčatám

STROJOVÉ ZARIADENIA A TECHNOLOGIE

- 42 Viac inteligencie v dizajne, uvedení do prevádzky a počas prevádzky

TECHNIKA POHONOV

- 43 Nová kapitola v automatizácii

PRIEMYSELNÝ SOFTVÉR

- 44 Ľahké odhalenie skrytého potenciálu spoločnosti
- 52 Kyberbezpečnosť priemyslu najviac narušajú samotní zamestnanci

UMELÁ INTELIGENCIA

- 46 Umelá inteligencia na úrovni prevádzky (2)

ZDROJE, UPS

- 48 O čom sa diskutuje pri napájaní

OBNOVITELNÉ ZDROJE ENERGIE

- 54 Štadiónový efekt pre solárne sledovače

PODUJATIA

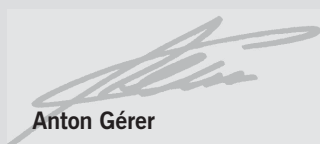
- 57 Výstava o histórii elektroniky, telekomunikačnej a výpočtovej techniky
- 60 SENSOR+TEST zaujal vyšší počet zahraničných návštevníkov

PARTNERSKÉ ORGANIZÁCIE ATP JOURNAL



Blockchain môže prispieť k riešeniu výziev v energetike

V posledných rokoch len niekoľko technologických inovácií upútalo takú pozornosť ako blockchain. Väčšina pozornosti sa sústredila na raketový vzostup kryptomeny bitcoinu. No kryptomeny sú iba jednou aplikáciou v rámci blockchainu a pre mnohých je bitcoinový ošiaľ len mrhaním potenciálu, ktorý by blockchainová technológia mohla ponúknuť širokému spektru priemyselných odvetví vrátane energetiky. Energetické siete sú čoraz zložitejšie, s rastúcim podielom nestabilnej výroby z obnoviteľných zdrojov, distribuovanej výroby, so zvyšujúcim sa počtom zariadení pripojených na internet, ako sú napr. napríklad inteligentné spotrebiče, a so zvýšeným zaťažením z elektrických vozidiel. Blockchain môže pomôcť prevádzkovať energetické siete efektívnejším a automatizovanejším spôsobom a podľa mnohých odborníkov s nižšími transakčnými nákladmi. Môže tiež prispieť k optimalizácii prevádzky siete riadením všetkých pripojených zariadení prostredníctvom automatizovaných inteligentných kontraktov, čo umožňuje flexibilitu a tvorbu cien v reálnom čase. Navyše umožňuje spotrebiteľom speňažiť ich prebytočnú elektrinu, ktorú si vyrábajú napr. fotovoltikou pomocou bezpečného zaznamenávania údajov a automatického odosielania a prijímania platieb prostredníctvom inteligentných zmlúv založených na platformách, ako je napríklad Ethereum. Avšak každá minca má dve strany. Odvetvie energetiky je silne regulované a rozsiahle prijatie blockchainu bude vyžadovať jasný a stabilný regulačný rámec. Ďalšou je zásadnejšia otázka týkajúca sa mechanizmu konsenzu, ktorý blockchainy využívajú. Pretože blockchainy sú decentralizované, potrebujú nejaký spôsob, ako robiť kolektívne rozhodnutia, ktoré sú rýchle, bezpečné a dôveryhodné. Zaujímavá téma, ktorá skrýva rozsiahly potenciál. Aj preto sme v októbrovom vydaní ATP Journalu oslovili odborníkov naslovovzatých, ktorí tému využitia blockchainu v energetike vysvetľujú podrobnejšie.



Anton Gérer
šéfredaktor



BLOCKCHAIN V ENERGETICKOM SEKTORE – VÝZVY A PRÍLEŽITOSTI

Technológia blockchain púta čoraz väčšiu pozornosť a často sa uvádza ako sľubná technológia, ktorá by mohla priniesť výrazné výhody a inovácie v energetickom sektore. Britské národné stredisko pre integráciu energetických systémov (financované EPSRC) v spolupráci s veľkými priemyselnými partnermi (Siemens) spracovalo a nedávno uverejnilo jeden z prvých akademických výskumných materiálov, ktorý vypracovali odborníci a ktorý skúma výzvy a príležitosti blockchainu v oblasti energetických aplikácií. Výskumné úsilie viedli akademici zo skupiny Smart Systems Group na Heriot-Watt University.

Tento dokument dôkladne prehodnotil 140 iniciatív a začínajúcich výskumov v oblasti blockchainu v širokom spektre vrátane decentralizovaných trhov s energiou a miestnej energetickej komunity, financovania a obchodovania s obnoviteľnými zdrojmi energie, aplikácií IoT a EV. Projekty boli systematicky klasifikované do rôznych skupín podľa ich aplikačnej oblasti, implementačnej platformy a použitej konsenzuálnej stratégie. V dokumente sa uvádza, že blockchain by potenciálne mohol priniesť výhody v rámci celej energetickej trilémy: zlepšiť energetickú dostupnosť znížením nákladov a efektívnosť v celom energetickom dodávateľskom reťazci, zlepšiť energetickú a kybernetickú bezpečnosť a stimulovať nízkouhlíkové energetické projekty a aplikácie inteligentných sietí. V článku sa diskutovalo aj o technických výzvach, ktoré predstavuje technológia blockchain, a o oblastiach zlepšenia, ako sú požiadavky na zlepšenie energetickej účinnosti, rýchlosť transakcií a škálovateľnosť. Táto technológia môže byť prelomová, pretože spochybňuje tradičné spôsoby prevádzkovania energetických systémov, a preto vyžaduje zásadné regulačné zmeny.

Tieto a ďalšie kľúčové zistenia príspevku boli nedávno predstavené v rámci webinára spoločnosti IEEE Smart Grid Society. V nasledujúcom rozhovore odpovedajú Merlinda Andoni a Valentin Robu z Heriot-Watt University na otázky zo svojho webinára, ktorý sa uskutočnil v júli tohto roku.

Ako sa implementujú mechanizmy konsenzu? Sú programy mechanizmov konsenzu vykonávané Ethereum alebo inými platformami automaticky?

Na úvod si najprv povedzme, čo je to konsenzus. Je to vlastnosť blockchainu, v rámci ktorej vidí každý účastník rovnakú, úplne usporiadanú množinu platných (validných) záznamov a blokov. Algoritmus sa stará o to, aby sa vybrali iba transakcie, ktoré sú v rámci daného usporiadania validné, a tiež zaisťuje, že je veľmi ťažké zmeniť jeden alebo viac minulých blokov a záznamov, čím sa má zabezpečiť nemennosť záznamov. Platformy blockchainu, ako napríklad Ethereum, majú vlastné algoritmy konsenzu a mnoho projektov ich aktuálne používa. Napríklad Ethereum a ďalšie platformy blockchainu aktuálne používajú konsenzuálny algoritmus „dôkaz prácou“ (proof of work), avšak vývojári Etherea chcú prejsť na algoritmus „dôkaz vkladom“ (proof of stake); Tendermint implementuje algoritmus Practical Byzantine Fault Tolerance (PBFT) založený na hlasovaní validátorov o stave transakcie atď. Implementácia a kód týchto konsenzuálnych mechanizmov a všeobecne operačných protokolov blockchainových systémov vrátane akýchkoľvek zmien parametrov zdrojového kódu sú odsúhlasené komunitou platformy a potom vykonané automaticky. Kto sa v zásade hlási k otvorenosti systému blockchain? Pokročilejšie projekty vedené spoločnosťami, ktoré často vyvíjajú svoju vlastnú platformu s vlastným konsenzom, niekedy s vlastnou kryptomenou atď.

Je nepochybné, že v záujme bezpečnosti musíme uchovávať naše údaje o elektrickej energii v súkromí pred inými nedôveryhodnými subjektmi. Na seminári ste uviedli, že si môžeme vybrať iba povolený blockchain. Týmto spôsobom však možno do siete priniesť jeden alebo viac dôveryhodných tretích subjektov, čo porušuje zásadu blockchainu.

Systémy blockchain umožňujú účasť známych, dôveryhodných uzlov alebo čiastočne dôveryhodných uzlov. V príklade, na ktorý sa pýtate, by sa na obmedzenie prístupu k súkromným údajom spotrebiteľov vyžadoval povolený systém blockchain. Vo verejnom blockchaine má ktokoľvek prístup do denníka histórie všetkých transakcií alebo údajov v systéme, čo znamená, že zachovanie súkromia v takomto prostredí musí byť zabezpečené inými technikami, ktoré umožňujú anonymitu. Treba poznamenať, že povolený systém blockchain nie je to isté ako centrálny sklad informácií alebo centrálna riadená databáza. Zoberme si napríklad blockchain aplikovaný na komunitný energetický projekt, kde domy s dopytom, solárne panely, batérie atď. (t. j. spotrebiteľia) obchodujú svoju energiu prostredníctvom platformy blockchain pripojenej k inteligentným meračom. Strany v takom systéme nemôžu byť úplne anonymné, ako napr. peňaženky v kryptomenovom systéme, ktoré môže otvoriť každý bez odhalenia svojej identity. V skutočnosti je možné, že niektoré peňaženky patria jednotlivcom, ktorí sa zaoberajú trestnou činnosťou, ale neexistuje spôsob, ako ich identifikovať. Často sú chytení len vtedy, keď sa snažia vymeniť svoju kryptomenu za peniaze alebo zapojiť do výmen. V komunitárnom energetickom systéme sa nemôže ktokoľvek pripojiť, pretože táto sieť má topológiu, geografické obmedzenia a v podstate je známe miesto každého inteligentného merača v distribučnej sieti. Spotrebiteľia môžu obchodovať priamo medzi sebou decentralizovaným spôsobom, bez sprostredkovania zo strany spoločnosti alebo úradu pre verejnú službu, často sa však nevyžaduje absolútna anonymita a voľný prístup kohokoľvek (ako v systéme kryptomeny). Toto je príklad povoleného systému blockchain s obmedzeným prístupom k členom. V takomto prostredí majú blockchainy stále veľmi atraktívne vlastnosti, ako napríklad odhaliť neserióznosť, bránia dvojitému započítaniu (nemôžete predať rovnakú energiu dvom susedom súčasne, pretože to môže overiť protokol transakcií odolný proti neoprávneným zásahom), nemôžete pridať falošné transakcie, napríklad platby za nedodanú energiu. Technológia blockchain dosahuje tieto vlastnosti bez ústredného orgánu na presadzovanie pravidiel. Obchodné a zmluvné záväzky sa namiesto toho presadzujú prostredníctvom samotného kódexu a prostredníctvom decentralizovaných inteligentných zmlúv.

Aký je súčasný štandard rýchlosti generovania blokov? Podľa odborných zdrojov sa uvádza údaj 10 minút/blok. Existujú normy

alebo usmernenia týkajúce sa rýchlosti generovania? Uvedte príklady, ak je to možné.

Priemerná rýchlosť generovania 10 minút/blok sa týka konkrétne bitcoinového systému, ktorý používa mechanizmus konsenzu proof of work. Obtiažnosť matematickej hádanky, ktorú musia ťažiarci riešiť, je nastavená tak, aby sa priemerne jeden blok validoval = generoval približne každých 10 minút. V iných systémoch, ako je napríklad Ethereum, je priemerný čas blokovania omnoho rýchlejší a dosahuje rýchlosť 15 až 20 sekúnd (<https://etherscan.io/chart/blocktime>). Rýchlosť generovania preto nie je absolútnym pravidlom a závisí na konkrétnej implementácii systému (nedá sa povedať, že neexistuje „štandardná rýchlosť“ ako taká, pokiaľ neuvádzate konkrétnu implementáciu systému blockchain, ako je bitcoin). Existujú projekty energetického blockchainu zamerané na zúčtovanie a vykonanie takmer v reálnom čase, napríklad testovacia sieť Tobalaba vybudovaná nadáciou Energy Web Foundation, kde sa rýchlosť generovania bloku pohybuje medzi 3 a 10 s.

Aký rýchly je tento proces? Dokáže sa blockchain priblížiť fungovaniu v reálnom čase?

Rýchlosť transakcie a rýchlosť generovania bloku závisia od technických charakteristík systému blockchain, ako je veľkosť bloku a typ distribuovaného konsenzuálneho algoritmu. Všeobecne povedané, blok je najprv navrhnutý/vygenerovaný a následne je prijatý ostatnými členskými uzlami. Posledný uvedený je známy proces, ktorý sa nazýva dosiahnutie konsenzu. Okrem toho sa blok po určitom čase (v závislosti od konsenzuálneho algoritmu) stane trvalou súčasťou blockchainu, t. j. dosiahne konečnosť. V prípade bitcoinov sa blok generuje v priemere každých 10 minút a „dosiahne konečnosť“ približne za hodinu (všimnite si, že štatisticky stále existuje malá šanca na obrátenie bloku, buď pre rozdelenie celého systému, alebo útok). Iné systémy ako Ethereum alebo Tobalaba majú oveľa kratší čas (niekoľko sekúnd), a preto sú bližšie k dosiahnutiu uzavretia dohody približne v reálnom čase.

Ktorý algoritmus je pre energetické spoločnosti najlepší? Líši sa to aj podľa toho, či ide o distribučnú spoločnosť alebo spoločnosť poskytujúcu služby koncovým zákazníkom?

Podľa nášho názoru by energetické spoločnosti uprednostnili väčšiu kontrolu nad platformou blockchain a boli by prirodzene priťahované k riešeniam súkromných/povolených blockchainov, ktoré môžu byť flexibilnejšie, energeticky účinnejšie a nevyžadujú fungovanie algoritmov typu proof of work. Z rovnakých dôvodov by prevádzkovatelia distribučných sietí tiež prirodzene uprednostňovali povolené blockchainy. Systémy blockchainu sa môžu líšiť, ale môžu byť aj rovnaké, založené na obchodných dohodách medzi rôznymi zúčastnenými stranami. Jeden z príkladov platformy blockchain, ktorý je určený najmä pre aplikácie energetického systému a zainteresované strany energetického systému, vyvíja združenie Energy Web Foundation.

Odporúčali by ste blockchain aj vtedy, ak by účastníci obchodu nemali problém so vzájomnou dôverou?

Odpoveď na túto zaujímavú otázku závisí od toho, čo sa myslí dôverou, ale aj od konkrétnej uvažovanej aplikácie. Pri niektorých aplikáciách decentralizovanej povahy môže dôjsť k tomu, že dôveryhodní sprostredkovatelia nemusia byť schopní nájsť alebo zvyšovať náklady a že viaceré subjekty musia mať prístup a možnosť zapisovať do zdieľanej knihy transakcií/databázy. Okrem dôvery môžu mať blockchainové systémy aj ďalšie výhodné vlastnosti, ako sú transparentnosť, bezpečnosť a ochrana pred neoprávneným zásahom, ktoré treba zohľadniť pri hodnotení potenciálu technológie. No ak pre niekoho nie je dôvera témou dňa a obchodným partnerom a transakciám dôveruje, v súčasnosti by mohli byť nákladovo efektívnejšie a ľahšie implementovateľné iné (zavedené) riešenia, ako napríklad relačné databázy a iné technológie.

Myslíte si, že v lokálnej energetickej aplikácii môže byť blockchain nápomocný, ak nemáme podrobnú prognózu dopytu, povedzme až na úrovni spotrebiteľa? Poznáte nejaký obchodný model takejto aplikácie?



Merlinda Andoni

Je výskumnou pracovníčkou na Heriot-Wattovej univerzite, ktorá pracuje pre Národné centrum pre integráciu energetických systémov (CESI) v Spojenom kráľovstve. Súčasťou jej výskumu je skúmanie technológie blockchainu ako prostriedku umožňujúceho prechod na nízkoúhlíkovú energiu a modelovanie systémov s viacerými agentmi pre decentralizované energetické systémy. V minulosti pracovala ako energetická konzultantka pre projekty obnoviteľnej energie v Grécku a získala cenu Academic Young Professionals Green Energy Award 2018. M. Andoni je študentkou IEEE, PES, Smart Grid Society a členkou Gréckej technickej komory.



Valentin Robu

Je docentom na Heriot-Watt University v Edinburghu, kde je spoluzakladateľom skupiny Smart System Group, a výskumným spolupracovníkom v Centre for Collective Intelligence Group na MIT. Jeho výskumné záujmy pokrývajú distribuované systémy umelej inteligencie, systémy s viacerými agentmi a ich aplikácie v rôznych oblastiach, najmä v oblasti inteligentných energetických systémov, logistiky, monitorovania majetku a robotiky. Je vedúcim alebo spoluriešiteľom v niekoľkých rozsiahlych projektoch v Spojenom kráľovstve vrátane integrácie národného systému (CESI), znižovania dopytu po energii v Indii (CEDRI), systémov včasného varovania v sieti (NCEWS), siete ORCA (Offshore Robotics for Certification of Assets).

Otázka podrobnosti údajov a presného predpovedania (pre dopyt aj pre miestnu výrobu) je rozhodujúca pre úspešné uplatňovanie technológií blockchainu na miestnych trhoch s energiou a pre dosiahnutie sľúbených výhod. Podrobnosť údajov je tiež rozhodujúca pre určenie správnych technických vlastností systému blockchain, pokiaľ ide o vhodný čas generovania bloku, konečnosť atď. Málo podrobné údaje by potenciálne vyžadovali väčšiu požiadavku na ukladanie údajov a transakcií do blockchainov, čo by mohlo spôsobiť problémy so škálovateľnosťou. Údaje o spotrebičoch by sa bezpochyby vyžadovali napríklad v aplikáciách internetu vecí alebo pri obchodovaní medzi inteligentnými zariadeniami v inteligentných systémoch riadenia spotreby energie v domácnosti. Väčšina projektov na obchodovanie s energiou P2P, ktoré sme preskúmali, sa doteraz zameriavala na obchodovanie medzi domácnosťami, a preto sa zaoberala súhrnnými údajmi o dopyte a výrobe domácností.

Pokiaľ ide o riadenie strát, či už technických alebo netechnických, aký je váš názor na túto oblasť? Je podľa vás užitočné zaoberať sa tým? Vedeli by ste uviesť nejaké príklady z projektov?

V odbornej literatúre, ktorú sme sledovali aj v rámci prípravy nášho webinára, sme našli prípady použitia, ktoré by potenciálne mohli viesť k efektívnejšiemu hospodáreniu so stratami, technickými aj netechnickými. Ak strata znamená stratu energie, technológia blockchain má potenciál ich minimalizovať tým, že umožňuje obchodovanie na P2P na miestnych trhoch, ktoré dokážu lepšie prispôsobiť ponuku dopytu na miestnej úrovni z lokálnych zdrojov, čo nevyžaduje prenos elektrickej energie na veľké vzdialenosti, pri ktorých dochádza k stratám energie vo vedeniach. Okrem toho v súčasnosti veľká časť ceny za energiu predstavuje poplatky za prenosové/sieťové náklady. Lepšie riadenie na miestnej úrovni by preto mohlo viesť k nižším úctom za energiu. Ďalšie straty v systéme sa môžu týkať neefektívnej výroby elektrickej energie či fungovania samotných trhov s energiou, nedostatku transparentnosti a spoliehania sa na tretie strany, ktoré spôsobujú zbytočné náklady.

Kto v súkromnom blockchaine dáva oprávnenie používateľom, ktorí sa chcú pripojiť k sieti súkromných blockchainov, a ako si v tomto prípade navzájom dôverujeme? Zdá sa, že v súkromnom blockchaine by mal byť centralizovaný operátor.

V prípade súkromného blockchainu musí byť prístup (na čítanie a zápis) schválený na rozdiel od verejného blockchainu, kde sa ktorýkoľvek používateľ internetu môže pripojiť k sieti blockchain ako členský alebo overovací uzol. Prístup sa môže udeliť automaticky podľa protokolových pravidiel systému, ktoré by teoreticky mohol určiť centrálny operátor alebo viacero uzlov, ktoré systém spoločne spravujú. Súkromný blockchain preto nie je nevyhnutne spravovaný ústredným operátorom, ale skôr by ho spravovalo konzorcium uzlov.

Blockchain môže pomôcť znížiť spotrebu energie a vyrábať elektrinu inteligentnejším spôsobom, ale koľko energie sa spotrebuje na prevádzkovanie blockchainu (počítačové servery + telekomunikačná sieť + zariadenia koncového používateľa)?

Realizácia vízie „inteligentnej siete“ a efektívnejšia správa energetických systémov budú pravdepodobne vyžadovať zavádzanie nástrojov na analýzu údajov a výpočtových, komunikačných a radiacích zariadení. Takéto inteligentné zariadenia a systémy nevyhnutne zavádzajú nové energetické požiadavky na svoju prevádzku. Podobne by, vďaka svojmu decentralizovanému charakteru, aj blockchainové systémy skutočne zvýšili spotrebu energie z inteligentných zariadení a nových funkcií. V súčasnosti však nemožno poskytnúť presnú predpoveď toho, koľko energie by bolo potrebnej na prevádzkovanie takýchto systémov. Závisí to od aktuálnej architektúry systému, technických vlastností, algoritmu konsenzu a vývoja samotnej technológie. Technológia blockchain pritiahla negatívnu mediálnu publicitu z hľadiska spotreby energie potrebnej na zachovanie bezpečnej prevádzky systému. Je však dôležité poznamenať, že takéto správy sa týkajú energeticky náročných mechanizmov proof of work, ktoré používa bitcoin. Ako uvádza dostupná literatúra, blockchainová



komunita trvale vyvíja ďalšie riešenia, ktorých cieľom je zabrániť zbytočnému plytvaniu energiou.

Znamená to, že v malej komunite, ktorá využíva blockchain na vyrovnávanie výroby/spotreby energie, musia byť aj ťažiar? V opačnom prípade, keď dôjde k poklesu napájania či výpadku internetu, ako udržia blockchain aktívny?

V zásade nie je potrebné, aby sa ťažiar/validátori nachádzali v komunite. Transakcie môžu byť napríklad overované uzlami vo verejnom Ethereum alebo v inom systéme. Bolo by však rozumnejšie, ak by validátori predstavovali skutočné fyzické uzly v systéme, najmä v prípade, keď sa systémy blockchain vyvíjajú pre miestnu aplikáciu. Ako už bolo uvedené v predchádzajúcich otázkach, mnoho protokolov blockchainu by tiež mohlo umožniť iné spôsoby dosiahnutia konsenzu o informáciách uložených v nových blokoch namiesto toho, aby sa vyžadovala energeticky náročná ťažba.

Ako možno získať trhovú zúčtovaciu cenu v prostredí blockchainu, ktorá sa zvyčajne získa riešením problému optimálneho toku energie centralizovaným operátorom?

Blockchainy sítě umožňujú uzatvárať decentralizované peer-to-peer inteligentné zmluvy, ale neodstraňujú potrebu vyriešiť problém s optimálnym tokom energie (OPF), nekontrolujú obmedzenia siete, ktoré transakcie sú uskutočniteľné, a neriešia ani obmedzenia kapacity vlastnej energetickej siete, napätové hranice atď. Podľa nášho názoru je spojenie tohto fyzického aspektu s transakčnou/zmluvnou vrstvou kľúčovou výzvou pre implementáciu blockchainov v energetických systémoch, pričom mnoho projektov o tom začalo premýšľať. Po druhé, otázka zúčtovacích cien na trhu implicitne predpokladá existenciu mechanizmu centralizovaného zúčtovania trhu, kde sa zúčtujú všetky ponuky na výrobu a dopytu. Mohol by to byť obchodný formát (a mohol by sa implementovať na blockchaine, aj keď to vyžaduje subjekt zúčtovania medzi centrami/trhmi)

alebo obchodovanie by sa mohlo zakladať výlučne na inteligentných zmluvách typu peer-to-peer, teda na dvojstranných dohodách. To je veľmi zaujímavý problém a je to rozhodujúca voľba, ktorú musia urobiť vývojári špecifického projektu v oblasti prenosu energie využívajúcej blockchainy.

Vráťme sa ešte k už spomínanému algoritmu PBFT. Ktoré krajiny pracujú na tejto iniciatíve?

PBFT je skratka pre Practical Byzantine Fault Tolerance a predstavuje distribuovaný konsenzuálny algoritmus, ktorý funguje lepšie v dôveryhodnejšom prostredí a je založený na hlasovaní na overenie platnosti blokov. Pri PBFT sú transakcie jednotlivito overované a podpísané známymi uzlami validátora. Pri dosiahnutí vopred stanoveného počtu hlasov je blok akceptovaný a dosiahol sa konsenzus. Aby PBFT fungoval, musia sa správať čestne aspoň 2/3 uzlov validátora. PBFT dokáže byť energeticky efektívny, má však problémy so škálovateľnosťou, pretože je založený na zasielaní správ medzi uzlami, čo môže znamenať veľké zaťaženie pre veľký počet uzlov. V blockchainových systémoch už dnes pracuje niekoľko krajín, pričom väčšina projektov je realizovaná v Európe. Naša štúdia Technológia blockchainu v energetickom sektore: systematické preskúmanie výziev a príležitostí obsahuje veľké množstvo takýchto projektov. Ďalšie informácie o stave blockchainových projektov možno nájsť aj v štúdiách Medzinárodnej agentúry pre obnoviteľné zdroje (IRENA) alebo SolarPlaza.

Ďakujeme za rozhovor.

Zdroj: IEEE Smart Grid. [online]. Dostupné na: <http://smartgrid.ieee.org>, <https://resourcecenter.smartgrid.ieee.org/interviews/SGINT0138.html>.

-tog-



DIGITÁLNE DVOJČATÁ POMÁHAJÚ AJ ENERGETIKOM

Elektrizačná sústava sa bez zveličovania považuje za maximálny technický úspech modernej doby. Široká dostupnosť elektriny, ktorá je umožnená komplexnou sieťou drôtov, stožiarov, rozvodní a systémov, každý deň obohacuje náš život. No v zákulisí je masívna záplava digitálnych údajov, ktorá umožňuje energetickým spoločnostiam plánovať, prevádzkovať a udržiavať svoje siete poskytovaním virtuálneho modelu skutočného sveta. Vďaka trendom, ako je decentralizácia a využívanie obnoviteľných zdrojov, sa správa a výmena týchto údajov stáva čoraz zložitejšia. Aj tie najmenšie chyby v údajoch môžu mať veľké následky. Energetické spoločnosti, ktoré si zvolia riešenia spájajúce ich digitálne údaje, budú pripravené na udržateľnú digitálnu budúcnosť. V článku prinášame dva konkrétne príklady toho, ako sa podarilo v energetickom sektore s úspechom využiť moderné nástroje digitálnych dvojčiat.

Ako viete, kde investovať v rámci vašej elektrizačnej sústavy?

Keď Jussi Jyrinsalo, starší viceprezident fínskeho prevádzkovateľa prenosovej sústavy Fingrid, koordinuje budúce investície, má k dispozícii dnešný a zajtrajší stav energetickej siete štátu. Vďaka digitálnemu dvojčaťu siete s názvom ELVIS, má na jedno kliknutie k dispozícii všetky potrebné údaje o blízkej budúcnosti.

Spoločnosť Fingrid bola založená v roku 1996 a sídli v Helsinkách. Je fínskym prevádzkovateľom prenosovej sústavy zodpovedným za prevádzku a plánovanie viac ako 14 000 kilometrov 400, 220 a 110 kV prenosových vedení a viac ako 100 rozvodní. V roku 2016 predstavila model digitálnej siete ELVIS, ktorý podporuje ich správu aktív a riadenie prevádzky, ako aj plánovanie investícií do infraštruktúry.

Plánovanie budúcich investícií do rozvodnej sústavy v minulosti vyzeralo takto: 80 % zber a overovanie údajov, 20 % analýza. „Musel som obehnúť takmer všetkých kolegov a opýtať sa, či majú nejaké výstupy, ktoré by sme mohli využiť na získanie modelu rozvodnej sústavy budúcnosti,“ spomína J. Jyrinsalo. „Každý technik by mal svoje vlastné modely a my by sme zbierali ďalšie kúsky a pridávali úplne chýbajúce časti.“ Na úspešnú kombináciu týchto údajov bol potrebné týždne až mesiace a veľa trpezlivosti, aby jeho tím získal úplný obraz o budúcom stave a potrebe energetickej siete krajiny.



Ak chcem predpovedať model do roku 2025, dostanem ho okamžite – so všetkými dostupnými údajmi, pretože všetci sa teraz napájajú do toho istého systému.

*Jussi Jyrinsalo,
starší viceprezident,
Fingrid*

Na dosiahnutie rovnakého výsledku stačí dnes J. Jyrinsalovi jednoducho stlačiť tlačidlo. „Ak chcem predpovedať model do roku 2025, dostanem ho okamžite – so všetkými dostupnými údajmi, pretože všetci sa teraz napájajú do toho istého systému.“ Model digitálnej siete, nazývaný digitálne dvojča, otočil kvóty pracovnej vyťaženia z minulosti. Zhromažďovanie a overovanie údajov v súčasnosti nepredstavuje viac ako 20 % času, zatiaľ čo 80 % zostáva na kľúčové analýzy. „To znamená, že technici majú viac priestoru na to, čo robia najlepšie: plánovanie siete čo najtransparentnejším spôsobom.“

Plánovanie o 25 rokov dopredu

Tento získaný čas je potrebný, pretože vývoj rozvodnej siete sa v priebehu rokov stal komplikovanejší. Vo Fínsku, rovnako ako kdekoľvek inde na svete, nárast decentralizovaného príkonu z obnoviteľných zdrojov energie sťažuje udržanie rovnováhy energetickeho systému. „Dokážeme to aj dnes, ale čo bude o päť alebo desať rokov, keď bude čoraz viac tradičných elektrární nahradených kolísajúcimi zdrojmi, ako je vietor a slnečné žiarenie?“ pýta sa J. Jyrinsalo. A už pozná odpoveď: „Musíme konať hneď a podľa toho rozvinúť sieť.“ Tu prichádza na rad model digitálnej siete. Ten je prepojený s údajmi správy technických prostriedkov, ako aj s meraniami v minulosti a v reálnom čase. V kombinácii s ekonomickými štúdiami, ktoré predpovedajú budúcu výrobu energie a hodinovú spotrebu, používa J. Jyrinsalo digitálne dvojča na vypracovanie niekoľkých investičných scenárov, pričom zohľadňuje rôzne legislatívne a politické rámce.

Takto sa začína plánovanie konkrétnej siete. „Napríklad všetky scenáre predpovedajú, že budeme potrebovať viac kapacity na prenosových linkách medzi severom a juhom, preto sme sa rozhodli

investovať najskôr do tejto oblasti.“ Keď sa tieto trate vybudujú, osvetlia sa ďalšie trendy a otvorí sa cesta k ďalšej etape rozvoja siete. Fínsko sa javí ako pomerne malá krajina, ale elektrické vedenie tu dosahuje dĺžku až 14 600 kilometrov. V digitálnom dvojčati je zastúpených približne 50 000 stožiarov na prenosové vedenia a vodiče, ktoré predstavujú 2,5-násobok obvodu celej zeme. Energetická sieť krajiny je navyše súčasťou severskej a európskej prenosovej sústavy, vďaka ktorej je dovoz a vývoz energie súčasťou simulácie. „Dokážeme spočítať dôsledky až 25 rokov dopredu,“ dodáva J. Jyrinsalo. Správca modelov digitálnej siete je skutočným strojom času a katapultuje spoločnosť Fingrid do budúcnosti.

Rozhodnutia za miliardu eur

Tento stroj času vyvinutý spoločne spoločnosťami Fingrid a Siemens obsahuje manažera sieťového modelu Siemens PSS[®]ODMS a riešenie na analýzu siete Siemens PSS[®]E. „Už sme mali zavedený digitálny systém PSS[®]E, ktorý mal u nás veľmi dobrú reputáciu,“ spomína J. Jyrinsalo. „No údaje boli stále v samostatných zásobníkoch, čo je jeden z dôvodov, prečo sme sa rozhodli vyvinúť nový systém.“ Michael Schneider, vedúci spoločnosti Siemens Power Technologies International (PTI), navrhol vytvorenie digitálneho dvojčaťa s názvom ELVIS (skratka pre spoločnosť Electric Verkkó Information System) – ideálny príklad spolupráce, vďaka ktorému Siemens premenil víziu spoločnosti Fingrid na realitu. Od inštalácie digitálneho dvojčaťa pred dvoma rokmi spoločnosť Fingrid koordinuje investície v hodnote približne 1 mld. eur, pričom ako základ používa tento „jediný zdroj pravdy“. „Náš dnešný model,“ hovorí J. Jyrinsalo, „je až stokrát podrobnejší ako ten starý, čo znamená, že rozhodnutia sú oveľa viac založené na faktoch ako predtým – už sa nemusíme v žiadnom prípade spoliehať na niečie pocity.“

Tajomstvo je v údajoch. Spoločnosť Fingrid sa rozhodla digitalizovať sieť už skôr. Inteligentná sieť je dnes predpokladom presnosti modelu digitálnej siete. Čoraz viac snímačov dodáva údaje o zariadeniach v reálnom čase a vytvára tak obrovský vstup množstva údajov dodávaný priamo do systému. Vizualizovaný výstup prezrádza zložitosť údajov: farebné mapy umožňujú ľahký prehľad a prispievajú k optimalizácii investícií do siete, z ktorých každá stojí desiatky miliónov eur. A štandardizované rozhrania ponúkajú v budúcnosti možnosť pridať ďalšie údaje, ako aj prípadné pripojenie k cloudovým systémom, ako je Siemens MindSphere.

Nákladovo efektívne a spoľahlivé

Kvalita údajov a celého systému sa denne testuje, pretože digitálne dvojča sa používa nielen na investičné plánovanie, ale aj na prevádzku a správu aktív. „Keď plánujeme rekonštrukciu trafostaníc,“ vysvetľuje J. Jyrinsalo, „v minulosti sa takéto rozhodnutia zakladali iba na veku trafostaníc. Dnes však máme oveľa viac informácií o skutočnom stave každej rozvodne, takže môžeme plánovať podľa skutočných potrieb.“ A je to nový spôsob plánovania, ktorý zaručuje nákladovú efektívnosť a vysokú spoľahlivosť siete, v súčasnosti na úrovni 99,9996 %.

Zatiaľ čo ELVIS zostáva inžinierskym modelom energetickej sústavy, J. Jyrinsalo už uvažuje o ďalšom kroku. Bol by rád, keby sa každú hodinu predpovedali hodnoty prenosu údajov do budúcnosti, ktoré v súčasnosti spracúva samostatný program simulácie trhu a ktoré sú tiež integrované a priamo zapojené do plánovacieho

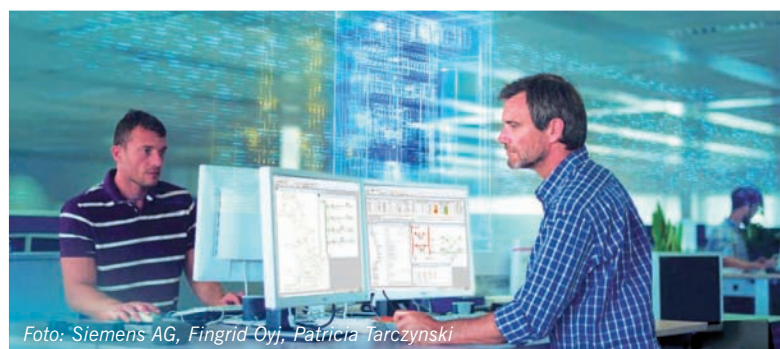


Foto: Siemens AG, Fingrid Oyj, Patrycja Tarczynski



Foto: Siemens AG, Fingrid Oyj, Patricia Tarczynski

modelu s cieľom odhaliť potenciálne nedostatky v sieti. Fingrid tiež v súčasnosti buduje dátový uzol, ktorý bude zhromažďovať údaje z digitálnych inteligentných meračov v celom Fínsku. Len čo bude uzol v prevádzke, tieto údaje poskytnú dodatočnú hodnotu tým, že digitálne dvojčky budú ešte presnejšie. „Každému prevádzkovateľovi siete, ktorý váha so zavedením digitálneho dvojčata hovorím: nečakajte dlhšie. Najprv pozbierajte ovocie, ktoré dočiahnete, a potom pomaly rastte. Teraz je správny čas začať – dokážete to.“

Dvojča najväčšej americkej prenosovej sústavy

American Electric Power (AEP) sleduje prenos energie pomocou digitálneho dvojčata, aby presne modelovala a predpovedala rastúce výkyvy elektrickej energie. Nepochybujte o tom, že budúcnosť je elektrická. A táto energetická spoločnosť to vidí dvakrát. AEP bude mať čoskoro digitálne dvojča najväčšej prenosovej sústavy v USA. Výhody? Centralizované údaje, vylepšená správa technických prostriedkov a zjednodušené plánovanie rozvodnej siete – plus schopnosť vidieť do budúcnosti potreby svojich zákazníkov.

Keďže plánovanie a prevádzka rozvodnej siete sa stali komplexnejšími, spoločnosť AEP Transmission určila, že tradičné manuálne postupy na zdieľanie údajov modelu medzi ich samostatnými systémami už nie sú optimálne. AEP vedela, že musí vylepšiť svoje digitálne povedomie a nástroje na výmenu údajov. Ich tri základné modely siete – úsilie o koordináciu spoľahlivosti, organizácia plánovania prenosu a prostredie ochrany a riadenia – sa historicky udržiavali v troch rôznych oblastiach podnikania a riadili sa osobitne, ale teraz je potrebné ich synchronizovať.

„Elektrická energia je budúcnosť a je veľmi dôležitá, aby energetické spoločnosti mysleli dopredu, takže potom dokážeme integrovať obnoviteľné zdroje energie, ako napríklad vietor a slnečné žiarenie, do meniaceho sa energetického prostredia,“ hovorí Eric Hatter, manažér podnikových technológií a stratégií v AEP Transmission.

Ako môže energetická spoločnosť, ktorá má 5 miliónov zákazníkov, efektívnejšie integrovať všetky prichádzajúce údaje do jedného komplexného softvérového systému modelovania s cieľom zvýšiť spoľahlivosť, zefektívniť analýzu a vylepšiť sieť tak, aby lepšie zvládala rastúci príspevok do energetickej siete z obnoviteľných zdrojov? Spoločnosť AEP si vybrala spoločnosť Siemens, aby zvládla tento kritický prechod, a nainštalovala digitálne dvojča. Základom nového systému je špecializovaný softvér na modelovanie a analýzu systému prenosu elektrickej energie PSS®ODMS. Nový systém v súčasnosti prechádza testovaním a bude plne funkčný koncom roka 2019.

Vidieť v reálnom čase a do budúcnosti

Digitálne dvojčata sú virtuálne počítačové modely toho, čo sa deje v každodennej realite. Využívajú ich nielen energetické spoločnosti,

ale aj mnohé ďalšie odvetvia vrátane výrobcov automobilov a leteciarov a poskytovateľov zdravotnej starostlivosti na monitorovanie prevádzok v reálnom čase, zvyšovanie efektívnosti a simuláciu budúcnosti.

„Digitálne dvojča je v podstate presná digitálna reprezentácia fyzického systému,“ hovorí Mike Carlson, ktorý je vedúcim predstaviteľom spoločnosti Siemens pre obchodnú jednotku Digitalizácia elektrizačnej sústavy Severnej Ameriky. „Všetky komponenty, ktoré v nej existujú, sú reprezentované na úrovni prepojitelných špecifických zariadení a umožňujú množstvo analytických a vizuálnych prehľadov o tom, čo systém robí, je schopný robiť a čo má robiť.“

Digitálne dvojčata umožňujú energetickým spoločnostiam urobiť krok ďalej tým, že operátorom umožňujú okrem iného spustiť simuláciu hypotetických situácií, ako sú čiastočné zlyhania systému, predpokladaný rast zaťaženia, rozmach v používaní elektrických vozidiel alebo vplyv novej veternej farmy v susedstve, a potom pripraviť pohotovostné plány. V rámci AEP poskytne digitálne dvojča základ, ktorý umožní lepšiu koordináciu informácií o sieťovom modeli v niekoľkých obchodných funkčných doménach, zabezpečí centralizovanú správu týchto informácií a umožní prístup založený na štandardoch na zdieľanie údajov modelovania energetickej spoločnosti.

Model celej energetickej sústavy

Základom digitálneho dvojčata je PSS®ODMS, ktorý obsahuje intuitívnu a ľahko použiteľnú počítačovú grafiku. Požívateľské rozhranie pripravené na okamžité použitie dokáže poskytovať rôznorodé pohľady na elektrickú prenosovú sieť generovaním interaktívnych rozvodní, ako aj „pohľadov na svet“ siete. Komplexné tabuľkové zobrazenia a hierarchické zobrazenia údajov o zariadeniach pomáhajú používateľom rýchlo sa orientovať v sieti.

Hoci spoločnosť Siemens v minulosti nainštalovala digitálne dvojčata pre prenosové siete iných energetických podnikov, projekt AEP je doteraz najväčší a najkomplexnejší, čiastočne preto, že dosah spoločnosti AEP je od Virginie po Texas. Digitálne dvojča nielenže zlepšuje predchádzajúcu stratégiu správy údajov, ale systém musí byť dostatočne flexibilný, aby sa prispôbil jeho neustálemu vývoju tým, že umožní 40 plánovačom AEP v piatich štátoch prístup k modelu a podľa potreby aj vykoná zmeny.

Centralizované technológie na spracovanie údajov a monitorovanie

Spoločnosť AEP tiež chcela, aby systém pomáhal automaticky vykonávať funkcie, ktoré sa doteraz vykonávali manuálne, napríklad zabezpečenie súladu údajov s množstvom regulačných agentúr v jedenástich štátoch, v ktorých podniká. Systém zabezpečí spoľahlivosť a zníži výpadky v sieti pozostávajúcej z vodičov (káblov)

vyrobených z rôznych fyzikálnych materiálov, inštalovaných v rôznych topografiách a podnebiach.

Jedným z najväčších úspechov spoločnosti Siemens bolo integrovanie troch rôznych technológií modelovania AEP pre plánovanie, prevádzku a ochranu pomocou nového softvéru, ktorý dokáže extrahovať údaje v spoločnom informačnom formáte (CIM) a potom ich importovať do novej platformy PSS®ODMS, ktorú operátori AEP označujú ako T-Nexus.

„Tieto tri základné modely siete sa historicky udržiavali v troch rôznych odvetviach podnikania a riadili sa osobitne, ale bolo potrebné ich centralizovať a synchronizovať,“ hovorí E. Hatter, pracovník AEP s tridsaťročnými pracovnými skúsenosťami v tejto spoločnosti.

Presné modelovanie budúcich energetických trendov

AEP sa tiež spolieha na digitálne dvojča pri modelovaní, čo pomáha predvídať a plánovať budúce potreby rozvodnej siete v čase, keď zmeny trendov v správaní spotrebiteľov a pridávanie rôznych zdrojov výroby energie vrátane obnoviteľných nedávajú spať manažérom energetických spoločností. Plánovači musia v nasledujúcich rokoch napríklad predvídať rastúci dopyt po elektrickej energii na nabíjanie elektrických vozidiel a súčasne zohľadňovať klesajúci trend spotreby elektrickej energie v domácnostiach v dôsledku energeticky účinnejších zariadení.

Systém umožňuje operátorom simulovať hypotetické prírastky výrobnnej kapacity z obnoviteľných zdrojov vrátane rastúceho počtu majiteľov domov, ktorí vyrábajú svoju vlastnú energiu pomocou solárnych panelov alebo veterných elektrární a predávajú prebytočnú elektrickú energiu späť do siete.

„Za posledných niekoľko rokov sme videli veľa zdrojov na uhoľné palivo, ktoré boli zastarané, vyradené z prevádzky a nahradené obnoviteľnými zdrojmi,“ hovorí David Ball, prevádzkový riaditeľ AEP Transmission. To donútilo AEP vytvoriť presné modely, ktoré „nám spolu s ďalšími nástrojmi pomáhajú zvyšovať povedomie o dianí“.

Nasadením digitálneho dvojčaťa AEP Transmission očakáva:

- výrazné zníženie nákladov a času spojených s manuálnou koordináciou modelu sústavy interne aj s externými subjektmi;
- vytvorenie základu na správu infraštruktúry a údajov na podporu stratégie investovania do zlepšovania a rozširovania prenosovej sústavy AEP;
- riešenie modelu, ktoré pomôže iniciovať implementáciu pokročilejších technológií, ako sú prediktívne analýzy podnikových technických prostriedkov, synchronne fázory atď.

Literatúra

[1] Engelhardt, M.: How do you know where to invest in your power grid? [online]. Publikované 27. 7. 2018. Citované 6. 9. 2019. Dostupné na: <https://new.siemens.com/global/en/company/stories/energy/digital-twin-power-grid.html>.

[2] Kraul, Ch.: Doubling down on America's largest transmission systems. Prípadová štúdia Siemens. [online]. Publikované 25. 4. 2019. Dostupné na: <https://new.siemens.com/global/en/company/stories/energy/electrical-digital-twin-aep.html>.



Pozrite si video o nasadení digitálneho dvojčaťa v AEP Transmission.

-tog-



MÔJ NÁZOR

OPERATÍVA A STRATÉGIA

Operatíva nás zamestnáva každý deň, stratégia nás orientuje na budúce ciele. V operatíve riešime naliehavé veci, v stratégii dôležité. Tlak na operatívu nás okráda o budúcnosť. Operatíva je naplnená každodennou byrokraciou. Pred časom vyšiel v časopise Harvard Business Review článok Garyho Hamela Koniec byrokracie. Autori uvádzajú, že od roku 1983 sa v americkej ekonomike počet manažérov, supervízorov a administrátorov zdvojnásobil, pričom ostatné pozície narástli len o 44 %. Peter Drucker koncom osemdesiatych rokov predpovedal, že riadiace úrovne vo firmách sa do 20 rokov zredukujú na polovicu a bude v nich len tretina manažérov. Nestalo sa. Byrokracia prežíva a rastie, hlavne vo veľkých podnikoch. Náklady spojené s byrokraciou v americkej ekonomike spočítali autori článku na 3 trilióny (1018) dolárov.

Pri vzniku byrokracie sú dobré zámery. Ochraňovať zdravie, zaisťovať kvalitu a bezpečnosť. Nasledujú normy, predpisy, kontrolné systémy, audítori a inšpektori. Prichádzajú rôzni experti s cieľom zdokonaľiť systém. A pridávajú dokumenty a smernice. Často bez poznania reálneho života. Výsledkom sú inžinieri, podnikatelia, učitelia, lekári a ďalší, ktorí namiesto svojej práce vyplňajú výkazy pre úradníkov. Počet úradníkov rastie a počet tých, čo na nich pracujú, klesá. Náklady na správu spoločnosti sa zvyšujú a pridaná hodnota klesá. Prichádza kolaps, tak ako mnohokrát v histórii, keď paraziti ničili tých, čo tvorili hodnoty.

Byrokracia je ako rakovina. Merajú sa normy, či ľudia vo firme robia dostatočne rýchlo. No 40 – 50 % ich výkonu sa stráca v byrokracii. Zvyšujú sa náklady, predlžuje sa čas, rastie frustrácia a demotivácia ľudí. Výsledky ukazujú, že priemerne 28 % pracovného času venujú ľudia práci na reportoch, poradách a internej administratíve, ktorá nepridáva hodnotu.

Z operatívy sa dá vymotať. Vo firme treba preferovať neformálne štruktúry a menšie organizačné jednotky, vytvoriť kultúru dôvery a zjednodušovania, bez zbytočných papierov a kontrol. Pravidelne merať index podnikovej byrokracie (analógia indexu BMI telesnej hmotnosti) a chrániť firmu pred tým, aby sa do vyšších funkcií dostali ľudia, ktorí svoju nekompetentnosť skrývajú za prezentácie, tabuľky a výkazy.

Ján Košťuriak
IPA Slovakia, s. r. o.

PREFABRIKOVANÉ SVORKOVNICE ULAHČUJÚ VÝROBU ROZVÁDZAČA

Nízkonapäťové a vysokonapäťové systémy sa obvykle vyrábajú jednotlivo v kompaktnom vyhotovení – elektrické zapojenia sa potom musia vytvoriť časovo náročným spôsobom. Aj keď nároky na výrobu rozvádzačov v energetickom sektore neustále rastú, Ritter Starkstromtechnik tu dosahuje značné úspory – svorkovnice vopred vyrobí spoločnosť Phoenix Contact (obr. 1).



„Passion4energy“ – to je heslo spoločnosti Ritter Starkstromtechnik GmbH & Co. KG v Dortmunde. Skupina spoločností, ktoré vznikli z rodinného podniku, má viac ako 550 zamestnancov. 110 zamestnancov vyrába kompaktné rozvádzače pre typovo testované nízkonapäťové a vysokonapäťové systémy do 36 kV a skratový prúd do 50 kA v štandardnom a špeciálnom vyhotovení v ich vlastnej prevádzke v Olfene, neďaleko Dortmundu. Okrem toho spoločnosť pracuje aj s elektrickými inštaláciami, rozvádzačmi pre prevádzkové riadiace systémy aj ochranné a automatizačné riešenia. Skupina spoločností pôsobí ako generálny dodávateľ s komplexným konceptom služieb.



Obr. 1

Vytvorte si priestor – v rozvádzači aj v sklade

Flexibilita má vysokú prioritu – už viac ako osem desaťročí špecialisti spoločnosti Ritter Starkstromtechnik poskytujú riešenia špecifické pre zákazníkov z energetiky a železničného priemyslu. Spoločnosť tiež ponúka riešenia na výmenu údajov v rámci automatizačných prevádzkových systémov, vzdialeného riadenia a automatizácie rozvodní, ako aj na správu energie a technológie riadenia budov. Priestorovo úsporné a certifikované rozvádzače sú navrhnuté s ohľadom na vysokú spoľahlivosť a dostupnosť na celom svete (obr. 2).



Obr. 2

„Rozhodujúcu úlohu na sekundárnej strane v rozvádzači zohráva správne využitie dostupného priestoru a usporiadanie komponentov,“ vysvetľuje Reiner Eckmann, technický riaditeľ závodu na výrobu rozvádzačov v Olfene (obr. 3).



Obr. 3

Plánovači výroby sa spoliehajú na jasný a individuálne použiteľný koncept zapojenia v sekundárnej oblasti. Ritter Starkstromtechnik sa rozhodol pre modulárny systém svorkovnic Cline Complete od spoločnosti Phoenix Contact. „Systém šetriaci priestor ponúka štyri najdôležitejšie technológie pripojenia vodičov – skrutkové, pružinové, pružinové Push-in a zárezové pripojenie,“ pokračuje R. Eckmann. „Systém nám okrem toho ponúka jednotný sortiment príslušenstva, čo nám umožňuje

nielen rýchlo a ľahko reagovať na požiadavky zákazníkov, ale aj výrazne znižovať úroveň našich skladových zásob.“

Optimalizácia rozvádzačov

Ritter Starkstromtechnik už viac ako 50 rokov vyrába rozvádzače s komponentmi od spoločnosti Phoenix Contact. Pred približne 20 rokmi sa spoločnosť rozhodla odovzdať výrobu blokov svorkovnic spoločnosti Phoenix Contact – a dodnes obstaráva individuálne vyrobené svorkovnice podľa požiadaviek zákazníka. „Museli sme zjednodušiť konštrukciu rozvádzačov a štandardizovať procesy, aby sme sa dokázali vyrovnáť s vysokým tlakom na náklady,“ vysvetľuje R. Eckmann. „Odklon od ručnej výroby blokov svorkovnic bol rozhodujúcim krokom – tento typ výroby nebol nikdy úplne bezchybný a navyše bol časovo náročný.“ Obvyklý pracovný postup objednávania, skladovania, uvádzania do prevádzky a montáž jednotlivých komponentov je nákladný.

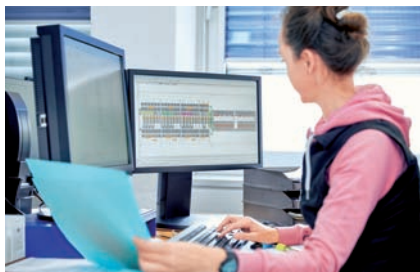
Naproti tomu optimalizovaný postup objednávania teraz už kompletne zostavenú svorkovnicu pod jedným objednávacím číslom. Výdavky na správu materiálu a zásob, ako aj na montáž sa týmto spôsobom výrazne znižujú a vo výrobnom procese sa vytvárajú voľné kapacity.

Zapojenie rozvádzačov sa z tohto dôvodu dnes už vykonáva prevažne pomocou vopred vyskladaných blokov svorkovnic od spoločnosti Phoenix Contact. „Podarilo sa nám enormne zvýšiť efektívnosť našej výroby a dosiahnuť výrazné zlepšenie kvality a bezpečnosti,“ vysvetľuje R. Eckmann v súvislosti s novou výrobnou stratégiou. „Pretože bloky svorkovnic objednávame individuálne, dokážeme reagovať aj na tie najmenejšie požiadavky zákazníkov na zmenu. Úplne pripravené svorkovnice sú

potom k dispozícii nášmu výrobnému oddeleniu v priebehu niekoľkých dní.“ Spolu s firmou Phoenix Contact boli pre opakujúce sa projekty vytvorené štandardné typy blokov svorkovnic.

Clip Project skracuje čas montáže

Ritter Starkstromtechnik používa na plánovanie projektov a výber blokov svorkovnic bezplatný softvér Clip Project pokrývajúci jednotlivé fázy od návrhu CAE až po inštaláciu. Softvér obsahuje všetky výrobky od spoločnosti Phoenix Contact, ktoré sa dajú namontovať na DIN lištu vrátane svorkovnic, modulov rozhrania a zdrojov napájania, modulov ochrany proti prepätiu a komponentov automatizácie. Všetky svorkovnice od spoločnosti Ritter Starkstromtechnik sú v Clip Project navrhnuté a individuálne štandardizované. Do softvéru možno ľahko importovať celý systém a schémy obvodov vytvorené v CAE, ako aj všetky údaje o koncových bodoch a značeniach. Integrovaná funkcia automatickej korekcie umožňuje kliknutím myši automatické doplnenie všetkého potrebného príslušenstva – napríklad koncových zarážok, mostíkov alebo bočných krytov – do správnej polohy na DIN lište. Prostredníctvom Clip Project sú tiež bezplatne k dispozícii dokumenty na plynulú a bezchybnú výrobu blokov svorkovnic až do príslušných CAD dát v 3D. „Tieto údaje posielame priamo zo softvéru do spoločnosti Phoenix Contact stlačením tlačidla,“ vysvetľuje R. Eckmann.



Obr. 4

Zhrnutie

Ritter Starkstromtechnik si na celom svete získal meno výrobcu vysokokvalitných rozvádzačov. Dôležitým faktorom, ktorý tento úspech posilňuje, sú značné časové a finančné úspory v konštrukcii rozvádzačov – vďaka blokom svorkovnic vyrábaným na zákazku od spoločnosti Phoenix Contact. Ďalším dôvodom tohto úspechu je jednoduchá a rýchla technológia pripojenia Push-in, ktorá umožňuje bezpečné pripojenie vodičov bez špeciálnych nástrojov. Cieľom spoločnosti Ritter je implementovať celé zapojenie systémov na sekundárnej strane pomocou technológie Push-in ako štandardu. Do budúcnosti spoločnosť plánuje aj nasadenie nového plánovacieho a označovacieho softvéru Project Complete.

www.phoenixcontact.sk

|atp|journal | Aplikácie

AUTOMATICKÁ INLINE AUTOKALIBRÁCIA V SPOLOČNOSTI LONZA

Spoločnosť Lonza, založená v roku 1897 vo švajčiarskych Alpách, je jedným z popredných a najdôveryhodnejších dodávateľov na farmaceutickom a biotechnologickom trhu a trhu so špeciálnymi surovinami.



Spoločnosť Lonza patrí medzi popredných a najdôveryhodnejších dodávateľov na farmaceutickom a biotechnologickom trhu a trhu so špeciálnymi surovinami.

Na vývoj produktov, ktoré umožňujú bezpečnejší a zdravší život, sa používajú najnovšie technológie. Pre spoločnosť Lonza je prvoradá spoľahlivosť procesu a kvalita produktu. Úplne automatizovaná a sledovateľná kalibrácia počas procesu môže znížiť riziko nezistených chýb merania na minimum.

Požiadavky zákazníka

Prestože a čas kalibrácie by sa mali znížiť na minimum. Na udržanie čo najmenšieho rizika v bioprodukcii treba zvýšiť



„Naše prevádzky, kde prebiehajú bioprosedy, vyžadujú teplotné senzory, ktoré sú 100 % spoľahlivé. Vďaka automatickej inline kalibrácii pri teplote 118 °C je pre nás TrustSens bezpečná voľba. Včasné zistenie odchýlky teploty zaisťuje včasnú detekciu poruchy. Ľahká manipulácia a jednoduché uvedenie do prevádzky znamenajú, že môžeme ušetriť veľa času a peňazí.“
Christian Ebener, manažér automatizácie, bioprodukcii, Lonza

frekvenciu kalibrácií. Malo by byť možné ušetriť čas na inštaláciu, údržbu a monitorovanie a vykonávať tieto úlohy bezpečne a spoľahlivo. Všetko toto vyžaduje vysokú úroveň kvality produktu.

Riešenie

Na testovacie účely sa počas obdobia štyroch mesiacov vo vyrovnávacej nádrži umiestnenej v pilotnej prevádzke fermentácie používal samokalibračný teplotný senzor iTHERM TrustSens. Výhodou tohto senzora je, že vykonáva automatickú inline kalibráciu pri teplote 118 °C počas každého procesu SIP (Steam in Place) a akékoľvek odchýlky nahlási do distribuovaného riadiaceho systému pomocou protokolu HART. Priemerná odchýlka 0,03 °C je tiež desaťkrát lepšia ako maximálna povolená chyba štandardného snímača Pt100 triedy AA.



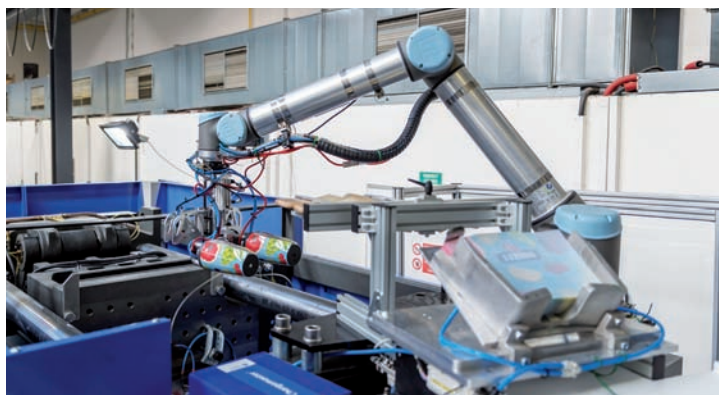
Zásobníková nádrž s inštalovaným senzorom iTHERM TrustSens

Výhody:

- včasná detekcia teplotných posunov,
- priamy vizuálny monitoring pomocou LED,
- krátke kalibračné intervaly znižujú riziko nesprávneho merania teploty,
- maximálna bezpečnosť procesu a dostupnosť zariadenia,
- presnosť 0,03 °C je 10-krát lepšia ako pri štandardnom senzore Pt100 triedy AA,
- plne automatizované a dosledovateľné uloženie posledných 350 kalibrácií.

www.transcom.sk

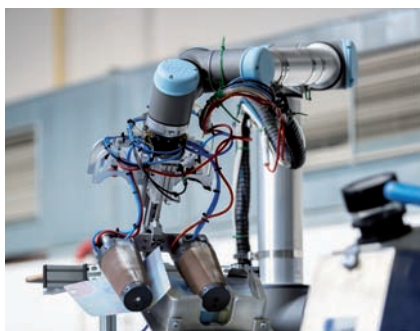
KOBOT UR10 POMOHOL URÝCHLIŤ A ZEFEKTÍVNIŤ VÝROBU



Spoločnosť 2D&S, s. r. o., sa zaoberá lisovaním plastov, presnejšie povedané termoplastických látok, a tiež výrobou nástrojov určených na lisovanie týchto materiálov. 2D&S so sídlom v Kuřimi ponúka svojim zákazníkom komplexné služby, ktoré zahŕňajú okrem iného aj spracovanie návrhov modelu produktu pomocou konštrukčného softvéru. Firma venuje okrem iného veľkú pozornosť skracovaniu dodacích termínov pri udržaní vysokej kvality finálnych výrobkov.

Výzvy

„V poslednom čase sa najväčšou výzvou pre našu spoločnosť stala efektívnosť práce, zvýšenie produktivity a dosiahnutie čo najkratších výrobných cyklov,“ hovorí David Dědek, konateľ spoločnosti 2D&S, s. r. o. Rastúce požiadavky zo strany zákazníkov na rýchlosť a kvalitu výrobkov viedli spoločnosť k rozhodnutiu plne automatizovať lisovací stroj na termoplastické látky. Dôležité bolo tiež eliminovať náklady na prípadné stavebné úpravy výrobného haly, ktoré by sa vyžadovali po obstaraní štandardného priemyselného robota.



Riešenie

Na základe mnohých pozitívnych referencií sa spoločnosť rozhodla zaobstarať kolaboratívny robot UR10 od Universal Robots, ktorý spĺňa najnáročnejšie predpoklady na spoľahlivú integráciu do súčasného výrobného procesu. Primárne je kobot UR10 určený na zakladanie IML (in-mould labelling) fólií do formy na plastový výlisok. Pri technológii IML je viacvrstváva fólia počas procesu výroby zaliata plastom. Pri aplikácii plastu je etiketa zo zadnej strany zaliata roztaveným plastom a tým je fixovaná na vonkajšiu stranu formy. Čiastočným nastavením IML fólie je zaručená adhézia k plastu. Fólie sa tak stanú neoddeliteľnou súčasťou finálneho

produktu, napríklad vratného téglika, s ktorým sa môžete stretnúť na rôznych akciách či festivaloch.

Výroba takýchto téglikov je značne monotónna činnosť, ktorá však vyžaduje veľkú presnosť pri manipulácii a zakladaní plastových fólií do formy. Pracovisko, pri ktorom je robot umiestnený, musí byť kolaboratívne, pretože pracovník ukladá fólie do prípravného zásobníka, z ktorého robot následne berie IML fólie. Vzhľadom na veľkosť treba prekonať aj pomerne veľkú vzdialenosť zo zásobníka fólií priamo do vnútra vstrekovacieho stroja. Na túto úlohu je kobot Universal Robots s veľkým pracovným rozsahom ramena ideálnou voľbou.

„Produkcia plastových téglikov sa dramaticky zrýchliła. Na začiatku sme mali drobné problémy s nastavením presnosti, ktoré boli veľmi rýchlo vyriešené. Teraz môžeme s hrdosťou povedať, že si už nedokážeme predstaviť výrobu bez kolaboratívneho robota,“ hovorí Jiří Kašparec, operátor výroby v spoločnosti 2D&S, s. r. o.

Prínosy

Kolaboratívny robot UR10 podstatne zrýchlił výrobu plastových výlisok. Momentálne spoločnosť používa šesťosový kolaboratívny robot od Universal Robots na jednom vstrekovacom stroji. Zároveň sa usilovne pracuje na rozšírení výroby a rozvoji firmy, ktoré si vyžiada plánované obstaranie ďalších dvoch kolaboratívnych robotov.

Komentár zákazníka

„Dosaď sme nemali žiadne robotizované pracovisko, čiže pred obstaraním sme mali mierne obavy, najmä čo sa týka spoľahlivosti a nasadenia kolaboratívnych robotov. Prebehlo plánované profesionálne preškolenie našich zamestnancov spoločnosťou



Universal Robots, ktoré bolo veľkým prínosom pre rozbeh výroby s týmto pre nás novým zariadením. Vďaka perfektne pripravenému programu od firmy MP LINE sa výroba veľmi rýchlo rozbehla a boli možné aj drobné editácie a úpravy programu zo strany našich operátorov. Integrácia kolaboratívneho robota do procesu výroby nás príjemne prekvapila najmä vďaka svojej rýchlosti a jednoduchosti,“ dodáva D. Dědek.

O MP Line, s. r. o. – systémový integrátor

Dlhoročné skúsenosti v oblasti automatizácie výroby, najmä periférií k vstrekovacím strojom, privedli MP Line k poskytovaniu komplexných a spoľahlivých riešení na zefektívnenie výrobných procesov firiem. Využitím moderných technológií a metód dokážu navrhnúť a integrovať proces automatizácie do rôznych priemyselných odborov a zaisťujú tak efektívny proces výroby. Jednou z oblastí je integrácia riešení Universal Robots, kde sa stali rešpektovaným a prvým certifikovaným integrátorom UR v Českej republike.

www.universal-robots.cz

VÝKONNEJŠIE A ŠTÍHLEJŠIE

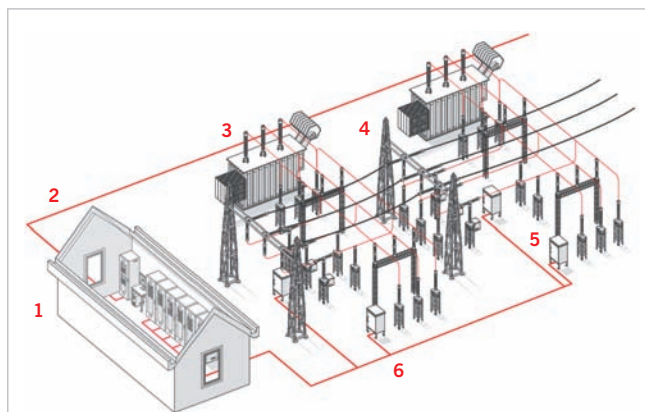
Digitálne elektrické stanice ABB predstavujú modernú inováciu v oblasti konvenčných prenosových a distribučných elektrických staníc. Založené sú na integrácii najmodernejších ochranných a riadiacich terminálov IED (intelligent electronic device). Komunikujú na báze protokolu IEC 61850 so všetkými relevantnými primárnymi zariadeniami a senzormi: spínacími a meracími zariadeniami, rozvádzačmi a výkonovými transformátormi pre napäťové úrovne VN, VVN a ZVN.

Základnou vlastnosťou digitálnej stanice je implementácia komunikácie IEC 61850 na procesnej úrovni. Umožňuje tým nahradenie nespočetných medených káblových prepojení medzi riadiacimi a ochrannými terminálmi so zariadeniami, ako sú napríklad prístrojové transformátory prúdu a napätia, snímače tlaku plynu či rozvádzač prostredníctvom bezpečnej štandardizovanej optickej komunikačnej zbernice. S využitím komunikácie na procesnej úrovni sa posielajú údaje merania v reálnom čase aj informácie o stave celej stanice, a to bez zložitých schém zapojenia.

Spoločnosť ABB uviedla do prevádzky prvú digitálnu stanicu už koncom deväťdesiatych rokov. Jej koncepcia sa odvtedy výrazne formovala, avšak základné princípy sa nezmenili. Cieľom inovácie bolo nahradiť ťažké a objemné zariadenia, napríklad prístrojové transformátory, modernou senzorovou technológiou a medené vodiče komunikačnými zbernicami z optických vlákien. Od roku 2008 spoločnosť ABB zaviedla komunikáciu na procesnej úrovni IEC 61850-9-2 aj medzi nekonvenčnými prístrojovými transformátormi a riadiacimi a ochrannými zariadeniami.

Digitálne stanice ABB tak prevádzkovateľom umožňujú znížiť záber pôdy, zvýšiť spoľahlivosť, dostupnosť zariadení a zásadne zvýšiť bezpečnosť obslužného a servisného personálu. Digitálne stanice využívajú výhody digitálnej ochrany, riadenia a komunikačných technológií. Reflektujú trend digitalizácie, ktorý sa prejavuje v mnohých iných súčasných odvetviach.

Trend digitalizácie sa uplatňuje aj v ďalších oblastiach elektrických staníc. Príkladom sú VN rozvádzače, kde sa využíva komunikácia



- 1 – budova na automatizáciu, ochranu a ovládanie stanice prostredníctvom IEC 61850
- 2 – sieť MPLS-TP na diaľkové pripojenie prostredníctvom multiplexora ABB FOX615
- 3 – transformátor s elektronickým ovládaním, monitorovaním a diagnostikou
- 4 – integrované nekonvenčné prístrojové transformátory
- 5 – zlučovacie a procesné jednotky I/O na konverziu analógových signálov do digitálnej podoby prostredníctvom IEC61850
- 6 – procesná zbernica IEC 61850 na pripojenie elektrickej stanice na ochranný a riadiaci systém

Digitálna elektrická stanica

prostredníctvom IEC 61850-8-1 GOOSE správ a digitalizovaných analógových hodnôt. Digitalizácia výrazne redukuje vzájomné káblové prepojenia v rámci rozvádzača, čo zjednodušuje skúšky a uvedenie do prevádzky. Dodatočné zmeny v logike zapojenia rozvádzača sa realizujú na softvérovej úrovni bez nutnosti fyzických zmien v zapojení. Digitálna technológia môže nepretržite monitorovať kritické funkcie rozvádzačov, zariadení a výkonových transformátorov a vykonávať simuláciu s diagnostikou v reálnom čase. Zabezpečuje tak aktívnu správu a riadenie životného cyklu technológie.

S digitalizáciou však narastá množstvo zbieraných a uchovávaných údajov. Spoločnosť ABB ako líder v oblasti ponúka najmodernejšie hardvérové a softvérové riešenia na ich správu a analýzu, napríklad MicroSCADA Pro Historian, SDM600, ABB Ability™ Ellipse® APM, respektíve platformu na úrovni riadiaceho centra ABB Ability™ Network Manager™.

Moderné stanice umožňujú výrazne redukovat' svoj pôdorys. Ochranné a ovládacie rozvádzače vyžadujú menej miesta a funkcie, ktoré predtým vykonávali fyzicky oddelené zariadenia, môžu byť teraz integrované do jedného zariadenia. Napríklad v rozvodniach izolovaných vzduchom sa môže prístrojový transformátor merania prúdu nahradiť optickým snímačom FOCS, úplne integrovaným do výkonového vypínača LTB, resp. DCB s dodatočnou funkciou odpojenia a uzemnenia. V prípade takejto stanice sa môže záber pozemku znížiť až o 50 % v porovnaní s konvenčným riešením.

Pomocou nových systémov správy majetku s monitorovacími a diagnostickými funkciami možno dosiahnuť aj vyššiu produktivitu, čo výrazne zlepšuje efektivitu servisných činností. Monitorovanie a diagnostika je strategická funkcia na zníženie času výpadku a zvýšenie spoľahlivosti celej technológie.

Medzinárodný štandard IEC 61850 zabezpečuje vzájomnú interoperabilitu medzi výrobcami zariadení a tým ponúka nespočetne veľa možností pre prevádzkovateľov pri prechode z konvenčnej elektrickej stanice na koncept čiastočne alebo plne digitálnej stanice.

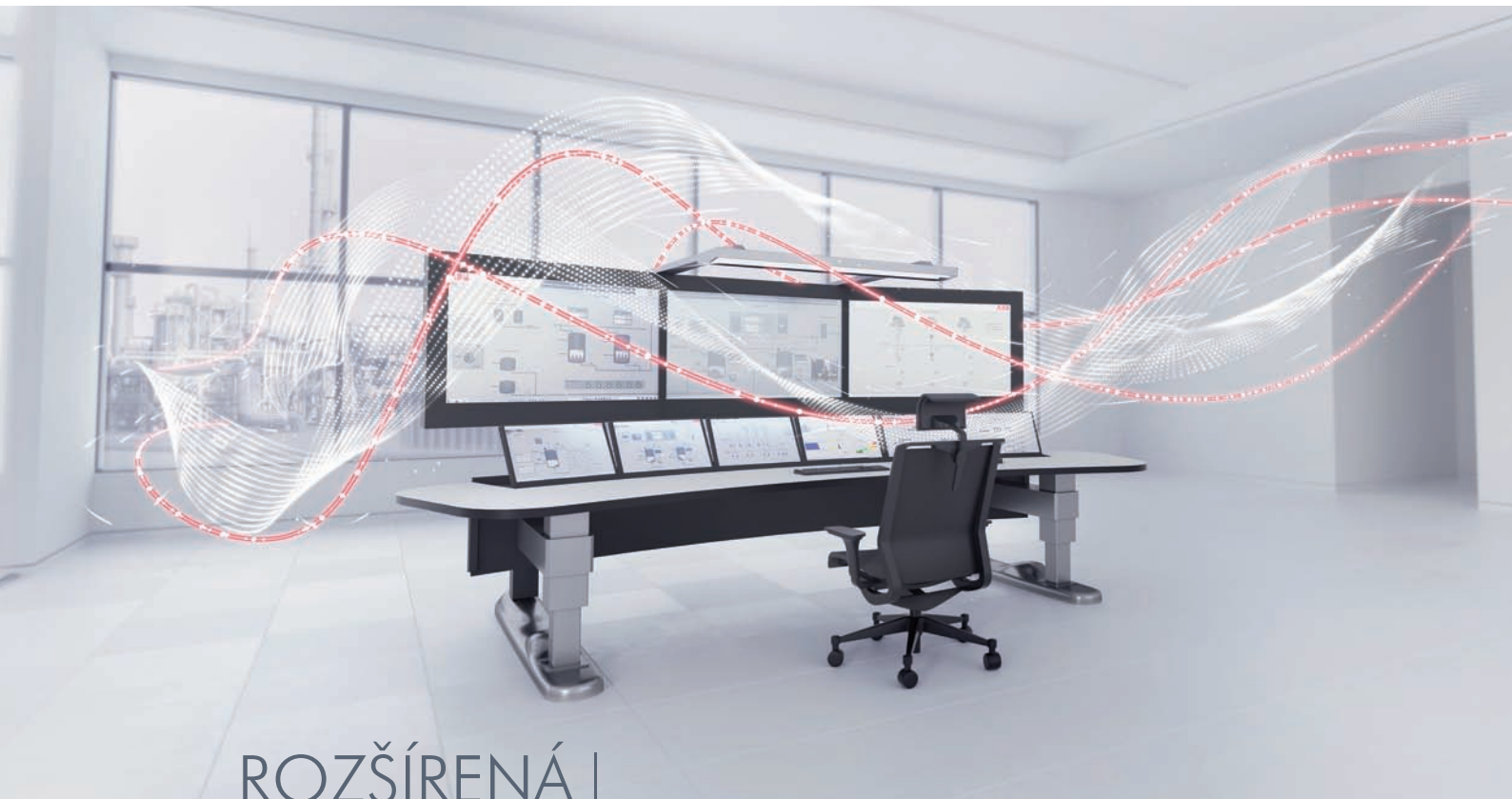


Riešenia ABB Ability Network Manager™ pre riadiace centrum na zaistenie bezpečnej a efektívnej prevádzky energetického systému

ABB

Ondrej Petrek

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



ROZŠÍRENÁ DIGITÁLNA SIEŤ

Zber dát sa v prípade tradičných rozvodní vždy spoliehal na fyzické prepojenie káblami. Digitálne technológie, komunikácie a štandardy posilňujú evolúciu niečoho nového. Digitalizácia rozvodní prináša dôležité a presné dáta o sústave v reálnom čase. Spoločnosť ABB má vo svojom portfóliu množstvo riešení pre oblasti monitorovania, archivácie a riadenia systémových dát a digitálnej prevádzky, ktoré umožňujú premenu dát na užitočné informácie. Súčasné využitie synergii medzi riadením, automatizáciou a chránením rozvodní umožňuje lepšie využitie zariadení a následné výrazné zvýšenie efektivity a produktivity.

Monitorovanie a diagnostika

Využitím vzdialeného prístupu môže prevádzkovateľ zhodnotiť stav zariadenia bez nutnosti fyzickej prítomnosti inžiniera na mieste, čo ušetrí zdroje a čas. Využitím schopnosti monitoringu zistiť zmeny stavu v reálnom čase – na rozdiel od pravidelnej diagnostiky tradičnými metódami – má prevádzkovateľ čas plánovať a konať skôr, než sa vyskytne porucha.

Softvérové riešenie ABB MicroSCADA Pro SYS600 je modulárny a škálovateľný softvér na monitorovanie a riadenie primárnych a sekundárnych technológií distribučných a prenosových rozvodní v reálnom čase. Prostredníctvom operátorského pracoviska umožňuje jednoduchú a bezpečnú obsluhu procesu aj ochranných a riadiacich terminálov. Týmto spôsobom efektívne podporuje prijímanie správnych rozhodnutí a dosahovanie najvyššej dostupnosti digitálnej rozvodne.

Archivácia a riadenie systémových dát

Integrované senzory a inteligentné zariadenia poskytujú prevádzkovateľom obrovské množstvo dát. Softvérové riešenie ABB MicroSCADA Pro Historian automaticky zbiera a archivuje procesné dáta a zároveň umožňuje ich vizualizáciu a analýzu. Funkcie záznamu a reportovania riešenia ABB MicroSCADA Pro Historian tieto dáta premenia na užitočné informácie vo forme reportov a analýz. Používatelia môžu jednoducho vytvárať nové reporty a vzory, ktoré vyplývajú z požiadaviek prevádzky, štandardov alebo legislatívy.

Využitie dôležitých a presných informácií o prevádzkovej sústave umožňuje pochopiť, čo sa udialo alebo deje. Riešenie môže byť bezpečne pripojené k bežiacemu systému MicroSCADA Pro bez prerušenia prevádzky.

Okrem vedení, ktoré tvoria sústavu na prenos elektriny, sa v rámci digitálnych rozvodní používajú nemenej dôležité komunikačné siete.



Tieto siete spájajú systémy SCADA určené na monitorovanie a riadenie procesov. Automatickú správu servisných dát a údajov dôležitých z pohľadu kybernetickej bezpečnosti umožňuje softvérové riešenie na riadenie systémových dát – ABB SDM600.

Pri monitorovaní distribučných a prenosových sústav zohrávajú dôležitú úlohu ochranné terminály. Zabezpečiť však, aby boli všetky aktualizované a správne nakonfigurované, sa stáva čoraz zložitejšou úlohou. Prinajmenšom kým sledovanie verzií nezabezpečuje SDM600. Využitím rozhraní IEC 61850 sleduje riešenie SDM600 aktuálne verzie ochranných a ríadiacich terminálov. Používateľ tak má potrebné informácie o aktuálnych verziách. Systém ďalej umožňuje automatický zber záznamov porúch. Zozbierané súbory vo formáte COMTRADE sa pre potreby neskoršej analýzy zaznamenajú do krátkych reportov. Informácia sa zároveň zobrazí na prehľadových obrazovkách SMD600, čo uľahčuje identifikovať, čo a kedy sa stalo.

Z pohľadu kybernetickej bezpečnosti zabezpečuje softvérové riešenie SDM600 centralizovaný zber záznamov o udalostiach súvisiacich s kybernetickou bezpečnosťou a centrálnu správu účtov. Predstavuje významný prvok bezpečnosti automatizačných sietí.

Digitálna prevádzka

Riešenia z portfólia ABB Ability™ Ellipse®, ako je APM (Asset Performance Management), EAM (Enterprise Asset Management) a WFM (Workforce Management), umožňujú premenu dát na užitočné informácie, ktoré pomáhajú dosiahnuť nové úrovne efektívnosti, spoľahlivosti, bezpečnosti a udržateľnosti. Kľúčová je schopnosť integrovať informácie prevádzkových technológií (OT – Operation Technology) a technológií IT (IT – Information Technology).

Správa výkonnosti aktív (Asset Performance Management – APM) nie je novým konceptom. Zjednodušene hovoríme o disciplíne zaoberajúcej sa dohľadom nad životným cyklom elektrických zariadení, ktoré sú v prevádzke distribučných a prenosových spoločností.

Prvou úlohou systému APM je zhromažďovať informácie z rôznych dostupných zdrojov, ako sú správy o skúškach a inšpekciách, o stave z údržby a údaje z technologických systémov (napr. systém SCADA na monitorovanie a riadenie primárnych a sekundárnych technológií alebo dáta z archívov, akým je MicroSCADA Pro Historian). Údaje z rôznych zdrojov sa musia najprv konsolidovať, aby sa dali analyzovať a na ich základe prijať opatrenia.

Druhou úlohou je pridať schopnosť získať a využiť vedomosti a zručnosti o prevádzke a výkonnosti – integrované pochopenie samotného zariadenia s cieľom sledovať informácie o aktuálnom stave a výkonnosti každého zariadenia. Tieto informácie sú kľúčové pri rozhodovaní o opravách alebo výmene.

Tretou funkciou je doručenie týchto informácií vo vhodnom formáte každému, kto ich potrebuje. Či už ide o informácie určené vedeniu spoločnosti vo forme informačných panelov o kľúčových ukazovateľoch výkonnosti (KPI), alebo pre servisného technika v teréne, ktorý vykonáva údržbu zariadenia. Analytika a informačné panely umožňujú, aby sa dali informácie pochopiť včas a v súvislostiach.

Integrácia APM s riešeniami na riadenie prác EAM a riadenie mobilných posádok WFM na vytváranie a vykonávanie pracovných príkazov prináša najvyššiu pridanú hodnotu a skutočné využitie dát a informácií získaných zo snímačov alebo systémov na monitorovanie a riadenie procesu.



Ján Lukačín

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

DIGITÁLNA TECHNOLOGIA ABB POSILUJE HODNOTENIE TECHNICKÉHO STAVU ELEKTRIZAČNEJ SÚSTAVY

Ďalší gigant prevádzkujúci elektrizačnú sústavu využíva softvérové riešenie prediktívnej údržby na sledovanie stavu dôležitých technických zariadení. China Southern Power Grid (CSG), druhá najväčšia spoločnosť v Číne prevádzkujúca elektrizačnú sústavu, ktorá obsluhuje viac ako 250 miliónov ľudí, si vybrala riešenie ABB Ability™ Ellipse® Asset Performance Management (APM) na zvýšenie prevádzkovej efektívnosti a predĺženie životnosti elektrizačnej siete. Toto softvérové riešenie na prediktívnu údržbu umožní sledovanie údajov v reálnom čase na základe výkonu transformátorov a iných kritických energetických aktív, ktoré možno dôkladne analyzovať s cieľom predpovedania prevádzkyschopnosti technických prostriedkov a ich obnovy.



„Softvér spoločnosti ABB Ability Ellipse APM je pripojený do existujúceho systému hodnotenia CSG a okrem toho, že umožňuje určovať priority údržby a predikovať obnovu technických prostriedkov, pomáha pri optimalizácii využívania aktív, znižovaní nákladov na údržbu a zmiernení rizika porúch systému a zlyhania zariadení,“ hovorí Massimo Danieli, vedúci oddelenia Grid Automation v spoločnosti ABB, v rámci Divízie Power Grids. „Technologické a softvérové riešenia spoločnosti ABB Power Grids sú vyvinuté tak, aby umožnili odolnejšiu, inteligentnejšiu a zelenšiu sieť, ktorá tiež súvisí s víziou CSG budovať inteligentnú, efektívnu, spoľahlivú, zelenú a modernú elektrizačnú sústavu s cieľom priamo a hmateľne uspokojiť milióny čínskych spotrebiteľov.“



CSG vlastní elektrizačné siete v čínskych provinciách Guangdong, Guangxi, Yunnan, Guizhou a Hainan – v oblastiach pokrývajúcich jeden milión štvorcových kilometrov, čo je rovnaká rozloha ako Egypt. Spoločnosť tiež podporuje niektoré energetické potreby susedných krajín ako Vietnam, Laos a Mjanmarsko. Keďže sa očakáva, že spotreba energie v nadchádzajúcich rokoch exponenciálne vzrastie v celej Ázii, je spoľahlivé hodnotenie kritických energetických zdrojov mimoriadne dôležité. ABB v tejto výzve pomáha tým, že rozširuje existujúcu technológiu o inteligentné riešenia.

www.abb.com

INFRAŠTRUKTÚRA PRE ELEKTROMOBILITU V RUKÁCH ODBORNÍKOV

Asi len málokto z nadšencov elektromobility vie, že prvé elektrické auto nepochádzalo od žiadnej známej automobilky, ale nadšencov a bádateľov žijúcich v 19. storočí. Na základe dobových záznamov sa prvý elektromobil vydal na svoju cestu v Holandsku v roku 1835 a jeho autorom bol profesor Sibrandus Stratingh. Po takmer stoosemdesiatich rokoch sme sa posunuli do obdobia, kedy by mala elektromobilita zásadným spôsobom zmeniť náš spôsob života. Uvedomujú si to tak jednotlivé štáty, ako aj výrobcovia automobilov či dodávateľia infraštruktúry potrebnej pre prevádzku elektromobilov.

Batérie v centre pozornosti

„Elektromobilita sa v súčasnosti javí ako nezastaviteľný trend. Takmer všetky významné automobilky už majú alebo v krátkej dobe predstavia modely s čisto elektrickým pohonom. Z globálneho hľadiska sme už v súčasnosti svedkami rapídneho znižovania cien batérií, čo výrazne ovplyvňuje aj vývoj a posilňovanie trhového segmentu produktov pre uskladňovanie elektrickej energie,“ konštatuje na úvod nášho rozhovoru Ing. Michal Kolimár, riaditeľ Strediska distribúcie energií v spoločnosti PPA Power DS s.r.o., ktorá patrí do skupiny spoločností PPA CONTROLL. Čím lacnejšie sú batérie, tým efektívnejšie sú projekty zamerané na uskladnenie elektrickej energie a to opäť nahráva ďalšiemu znižovaniu cien batérií. Za posledných päť rokov výrazne klesli ceny lítiových batérií, otvárajú sa nové ložiská lítia, budujú sa nové veľkokapacitné prevádzky na výrobu batérií či už v USA alebo v Číne. Práve od ceny úložisk elektrickej energie bude významným spôsobom závisieť aj rozvoj elektromobility.

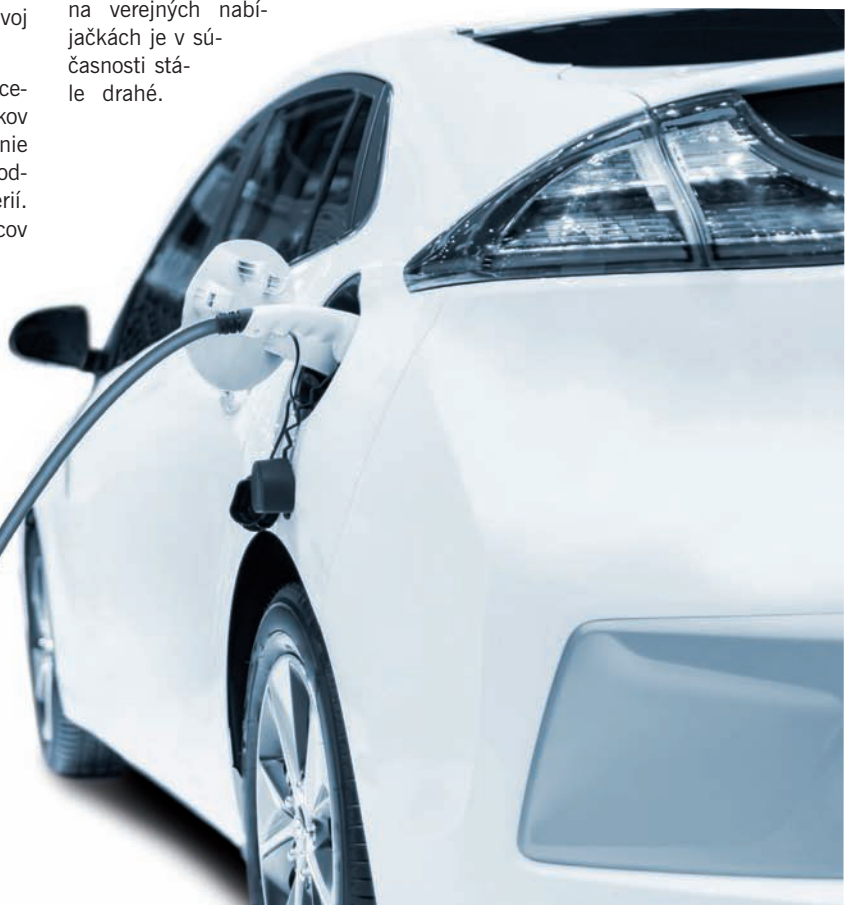
Na mnohých výskumných pracoviskách ako aj univerzitách po celom svete prebieha neustály vývoj v oblasti batérií a zásobníkov elektrickej energie, ktoré sledujú niekoľko cieľov – zrýchliť nabíjanie batérií, zvýšiť nabíjacie prúdy, znížiť náklady na výrobu batérií a odstrániť niektoré negatívne efekty z hľadiska životného cyklu batérií. Elektromobilita je z tohto hľadiska ani nie tak záležitosťou výrobcov áut alebo ich používateľov, ako skôr výrobcov batérií a vedec-kého a výskumného bádania v tejto oblasti. Elektrické auto je podstatne jednoduchšie z hľadiska výroby či údržby. Napriek tomu, že v minulom roku skončila na Slovensku štátna podpora pre zvýhodnený nákup vozidiel s elektrickým a hybridným pohonom, M. Kolimár neočakáva pozastavenie trendu nákupu týchto typov vozidiel. „Trend je nezastaviteľný a ak sa nenájdu nejaké zásadné negatíva používaných batérií vo vzťahu k ochrane životného prostredia, tak diskusia môže byť len o tom, koľko elektrických áut bude na cestách jazdiť o päť či desať rokov,“ konštatuje M. Kolimár. Ministerstvo hospodárstva SR aktuálne pripravilo ďalší Akčný plán rozvoja elektromobility v Slovenskej republike, ktorého definitívnemu schváleniu bude predchádzať vyriešenie takmer päťdesiatich pripomienok, ktoré prinieslo pripomienkové konanie.

Elektromobil ocenia rodiny aj firmy

Automobil s elektrickými alebo hybridným pohonom je v súčasnosti vhodný ako druhé auto v rodine, pre doručovateľov, ktorí jazdia väčšinu svojich trás v rámci mesta, pre firmy, ktoré každý deň najazdia veľa krátkych vzdialeností do 200 km a pod. „Máme veľa zákazníkov medzi výrobcami automobilov lokalizovanými na Slovensku, ktorí majú na dennom poriadku takéto jazdy s cieľom napr. prepraviť nejaký svoj výrobok na testovanie a pod.“ vysvetľuje M. Kolimár. V porovnaní s automobilom so spaľovacím motorom dochádza v takomto prípade k výraznej úspore prevádzkových nákladov.

Cena nabíjania – aká je pravda?

Nabíjanie automobilov s elektrickým či hybridným pohonom na verejných nabíjačkách je v súčasnosti stále drahé.



Napriek tomu, že výstavba verejných nabíjajúcich staníc bola podporovaná prostredníctvom viacerých projektov Európskej únie, ceny elektrickej energie zostali na vysokej úrovni. „Nabíjanie na verejných nabíjačkách bude vždy drahšie, ako nabíjanie doma. Elektromobilita je typická téma, o ktorej sa medzi ľuďmi šíri veľa mýtov. A preto je dobré dať si tú námahu a vyhľadávať overené fakty,“ upozorňuje M. Kolimár.

Aká je teda pravda o cenách za nabíjanie? Pri nabíjaní z vlastných zásuviek a nabíjačiek vyjde cena elektriny približne 150 €/MWh. Plné nabitie Nissan Leaf, ktoré vlastní vo svojom vozovom parku aj spoločnosť PPA Power DS stojí cca 6 €. Naproti tomu, verejné nabíjačky pri cestách dosahujú cenu aj 450 €/MWh a tu nás nabitie toho istého vozidla stojí 18 €. Pri jazde v meste jednoznačne vyhráva elektromobil nad autom so spaľovacím motorom, kedy náklady pri elektromobile sa pohybujú na úrovni len 2,31 €/100 km. Pre porovnanie, benzínový motor dosahuje v mestskom režime náklady nad 7 €/100 km. Situácia sa ale otočí v prípade jazdy po okresných cestách a diaľniciach, kde majú zatiaľ jednoznačne navrch automobily so spaľovacími motormi.

Najlacnejšie nabíjanie je doma alebo vo firme

Spoločnosť PPA Power DS s. r. o. odporúča a realizuje projekty nabíjania elektromobilov často v lokálnych energetických sieťach a priemyselných parkoch. „Dodávame nabíjacie stanice pre domáce použitie, kedy v porovnaní s nabíjaním elektromobilu z klasickej domovej elektrickej zásuvky sa čas nabíjania skrúti približne na tretinu. Predstavme si napríklad, že rýchlovarná kanvica má odber 2 kW, nabíjanie automobilu zo štandardnej zásuvky v dome ide približne s rovnakým výkonom. Čiže z hľadiska zaťaženia domovej elektroinštalácie nepredstavuje nabíjanie auta žiadnu významnejšiu záťaž. Pokiaľ chceme auto doma nabiť rýchlejšie, je vhodné použiť domovú nabíjačku, ktorá bude nabíjať s výkonom cca 6-6,5 kW, čo je spoločný výkon troch štandardných domácich spotrebičov – napr. práčka, kanvica, fén,“ vysvetľuje výhody domáceho nabíjania M. Kolimár. Z tohto hľadiska nie je potrebné počítať so žiadnou zásadnou zmenou elektroinštalácie pre nabíjanie elektrického automobilu.

Výhody, ktoré iní neposkytujú

Nákladovo efektívnejšou voľbou pre majiteľov áut s elektrickým alebo hybridným pohonom je teda ich nabíjanie cez domovú alebo firemnú nabíjačku. „Významnou konkurenčnou výhodou našej spoločnosti v oblasti firemných nabíjačiek je zase skutočnosť, že keď vybudujeme nejaké parkovacie miesto napr. dvadsiatimi nabíjačkami, tak tie navzájom komunikujú po silových káblach a kontrolujú zaťaženie siete,“ vyzdvihuje prednosti sofistikovaných riešení spoločnosti PPA Power DS M. Kolimár. Iní dodávatelia nabíjačiek nie sú zároveň prevádzkovatelia energetických sietí. „Vďaka tomu, že naša spoločnosť je prevádzkovateľ distribučných sietí a dodávateľ elektrickej energie, máme prehľad o tom, aké je väzba spotrebovanej elektrickej energie na nabíjanie k celkovým nákladom všetkých spolplatených zložiek elektriny. Naše riešenie umožňuje súčasne nabíjanie aj desiatok áut súčasne vďaka tomu, že nabíjacie stanice si medzi sebou odkomunikujú danú situáciu a nastavujú nabíjacie výkony tak, aby nedošlo k preťaženiu rozvodov nejakej budovy alebo prekročeniu veľkosti odberu (rezervovanej kapacity), za ktorý by bolo nutné zaplatiť po skončení mesiaca pokutu na faktúre za elektrinu.“

Výhodou nabíjajúcich staníc dodávaných spoločnosťou PPA Power DS je teda optimalizácia procesu nabíjania, kedy zákazník dostáva informáciu o veľkosti výkonu, ktorým je aktuálne možné auto nabíjať. Nabíjacie stanice sú navyše súčasťou inteligentného meracieho systému, ktoré poskytuje prostredníctvom rôznych mobilných aplikácií používateľsky príjemné rozhranie s množstvom praktickým informácií. „Trebá ale povedať, že zákazníka asi nebude až tak zaujímať, či nabíjanie prebieha v plnom alebo polovičnom výkone, podstatné je, že sa jeho automobil bude nabíjať najrýchlejšie, ako to v danej chvíli bude možné,“ konštatuje M. Kolimár.



Výstavbu nabíjačiek treba zohľadniť už v počiatočnej fáze stavebného projektu

O tom, že výstavba nabíjajúcich staníc bude či už na verejných alebo firemných priestoroch napredovať, nemožno pochybovať. „Developerom už dnes odporúčame, aby do projektov výstavby zahrnuli aj inštaláciu nízkonapäťových rozvodov k parkoviskám, kde si budú chcieť v budúcnosti postaviť nabíjacie stanice. Investori už inštalujú na skúšku dve či tri nabíjacie stanice, mnohí chcú ale postupne tieto počty rozšíriť na desiatky kusov. Preto je dobré mať na to pripravenú infraštruktúru. Dodatočná inštalácia prívodu elektrickej energie a rozvodov len predražuje takéto projekty,“ upozorňuje M. Kolimár. Spoločnosť PPA Power DS už v súčasnosti spolupracuje na viacerých projektoch výstavby nabíjajúcich staníc pre rôzne rezidenčné projekty. Typickým príkladom sú garážové státi v bytových domoch alebo v rámci hotelového parkovania. Okrem toho je zaujímavosťou aj možnosť umiestniť nabíjačku do stĺpov verejného osvetlenia, napr. na firemných parkoviskách, alebo verejných priestranstvách.

Tvorcovia neprehliadnuteľných výsledkov

Nedostatok odborných pracovníkov pociťujú aj v PPA Power DS. „Musím ale povedať, že viac ako polovica našich zamestnancov pracuje u nás päť a viac rokov, čo hovorí o ich spokojnosti s tým, čo robia,“ vyzdvihuje pozitíva v oblasti ľudských zdrojov M. Kolimár. Každý zamestnanec má šancu pomerne rýchleho kariérneho rastu. Spoločnosť intenzívne spolupracuje na rôznych projektoch aj s akademickými inštitúciami, vnáša do svojich riešení inovácie tak z hľadiska procesov ako aj technológií. „Pri budovaní lokálnych distribučných sietí naši pracovníci často rozhodujú o ich podobe a celkovom riešení, čo je tiež pozitívna motivácia, veľký priestor na sebarealizáciu a v neposlednom rade aj neprehliadnuteľný hmatateľný výsledok.“ Efektívnosť pri tvorbe riešení, ktoré vznikajú v PPA Power DS sa dosahuje aj vďaka moderným cloudovým technológiám, Google aplikáciám či vyváženému osobnému a pracovnému životu zamestnancov.

Odborné skúsenosti, komplexná ponuka služieb a realizácia činností pod jednou strechou sú tie prednosti, ktorými sa PPA Power DS odlišuje v oblasti elektromobility a súvisiacej infraštruktúry od svojej konkurencie. Preto je spoľahlivým a kompetentným partnerom pre svojich existujúcich aj potenciálnych budúcich zákazníkov.

Anton Géer

BUDOVANIE BEZPEČNEJ INFRAŠTRUKTÚRY INTELIGENTNÉHO MERANIA VO VÝCHODOSLOVENSKEJ DISTRIBUČNEJ

Od začiatku platnosti vyhlášky 358/2013 Z. z. o zavádzaní inteligentných meracích systémov do jednotlivých distribučných spoločností ubehlo už takmer šesť rokov. Stále platná vyhláška umožňuje určitú mieru flexibility pri obstarávaní a implementácii inteligentných zariadení do praxe. Postupná implementácia systémov na zber a správu meraných dát sa dopĺňa novými požiadavkami bezpečnosti dát, definovanými zákonom o ochrane osobných údajov (GDPR) a zákonom o kybernetickej bezpečnosti, ale aj rastúcimi požiadavkami na bezpečnosť dát a kybernetického priestoru.



Súčasný stav implementácie inteligentného merania

Vyhláška určuje inštaláciu inteligentných elektromerov pre 80 % odberných miest v zmysle stanovených pravidiel počnúc spotrebou 4 MWh na odbernom mieste. Tieto pravidlá stanovujú celkový počet cca 100-tisíc odberných miest pre VSD. Aktuálne disponujeme 80-tisíc inteligentnými elektromermi v sieti, z ktorých denne získavame dáta (priebeh zaťaženia, spotreba energie, aktuálne prevádzkové hodnoty siete, udalosti).

Vo februári 2017 sme vo VSD uviedli do produkčnej prevádzky dátové a komunikačné centrum, ktoré zabezpečuje kompletnú správu inteligentných elektromerov, zabezpečuje odpočet dát a v neposlednom rade aj vykonávanie povelov. Všetky povelové sú procesne zapracované do nadradeného systému SAP, ktorý online komunikuje s dodávateľmi elektriny a prijíma požiadavky na zapnutie, vypnutie, zmenu tarifného kalendára a podobne. Pri optimálnej úrovni signálu na odbernom mieste dokážeme pomocou inteligentného meracieho systému (ďalej len IMS) zapnúť zákazníka

do 10 minút od poslania žiadosti dodávateľom elektriny. Medzi zásadné moderné funkcionality dátového centra patrí aj progresívne rozhranie REST API, pomocou ktorého dokážeme poskytovať dáta na ďalšiu analýzu a strojové učenie. V rámci projektu zavádzania IMS aktuálne prebieha implementačná fáza technológie PLC (Power Line Communication) a vývojová fáza na implementáciu bezpečnostných politík a úpravu auditných záznamov.

Výsledkom nasadenia zvýšenej úrovne zabezpečenia bude monitorovanie bezpečnostne relevantných udalostí v reálnom čase, čo nám pomôže identifikovať prekursorsy kybernetických incidentov a relevantne reagovať s cieľom eliminovať vplyv na distribúciu elektriny. Systém inteligentného merania so všetkými aplikáciami považujeme nepochybne za kritický systém, nakoľko musíme denne dodávať namerané dáta pre organizátora trhu s elektrinou (OKTE), čo je základným predpokladom fungovania liberálneho trhu s elektrinou. Systém IMS dokáže v reálnom čase odpínať a zapínať odpojovač elektromera, preto mu patrí aj náležitá dôležitosť z pohľadu kybernetickej bezpečnosti.

Technológie PLC rokmi napredujú

Prvotné testovanie technológie PLC bolo vo VSD v roku 2013, keď sa v rámci prípravy na začiatok platnosti vyhlášky 358/2013 Z. z. testovali technológie PRIME a BPL. Výsledky boli neuspokojivé vzhľadom na nedostatky technológie a nepripravenosť dátových koncentrátorov. V roku 2017/2018 sa na trhu objavili nové generácie PLC technológií a našou reakciou bolo spustenie nových pilotných projektov, na ktorých sme testovali technológiu PRIME a G3. Obe technológie vykazovali úspešnosť zberu dát na úrovni 98 % za predošlý deň pri zbere záťažových profilov a denného profilu registrov. Tieto pozitívne výsledky sú ovplyvnené hlavne pripravenosťou a technologickým pokrokom na strane výrobcov PLC komponentov, ktoré môžeme považovať za generálne obmenené a pripravené pre nasadenie v teréne. Vo VSD vidíme v blízkom čase perspektívu inštalovania PLC technológií primárne v mestských zástavbách a nových bytových domoch, kde je práve využitie inteligentných systémov perspektívou udržateľného rozvoja inteligentnej siete a flexibility celého systému IMS.

Kybernetická bezpečnosť prenášaných dát

Požiadavky vyplývajúce z kybernetického zákona sa týkajú hlavne zabezpečenia sietí, infraštruktúry a informačných systémov. Do tejto kategórie spadajú aj systémy zabezpečujúce zber a spracovanie dát z IMS. V rámci návrhu koncepcie ochrany prenášaných dát treba počítať so zariadeniami obstaranými pred začiatkom platnosti kybernetického zákona. Vo VSD sme pristúpili k analýze možností jednotlivých zariadení IMS, pričom výsledkom je návrh optimálnej úrovne zabezpečenia. Základným predpokladom každého novoobstaraného zariadenia IMS je plná funkčnosť najvyššej úrovne zabezpečenia prenášaných dát (High Level Security) v smere od inteligentného elektromera k dátovému centru. Vysoká úroveň zabezpečenia umožňuje kryptovanie a obojstranné podpísanie prenášaných dát, pričom nemôže dôjsť k narušeniu integrity a odcudzeniu prenášaných dát. Ak je implementácia softvérového spracovania dát elektromera v zmysle Green Book protokolu DLMS minimálne na úrovni Security Suite 0, tak sa nemusíme báť o zabezpečenie dát a povolov vykonávaných v elektromeroch vzdialene z dátového centra.

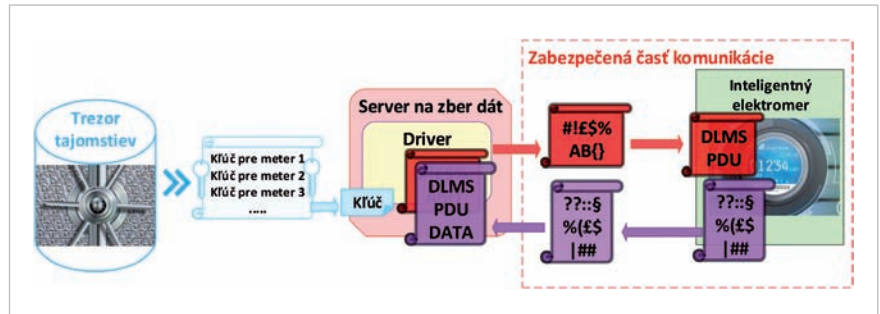
Zelená kniha DLMS protokolu definuje tieto tri úrovne bezpečnosti:

- Security Suite 0 – AES-GCM-128,
- Security Suite 1 – ECDH-ECDSA-AES-GCM-128-SHA-256,
- Security Suite 2 – ECDH-ECDSA-AES-GCM-256-SHA-384.

Úroveň zabezpečenia prístupu k nameraným dátam je v zmysle protokolu DLMS softvérovou záležitosťou inteligentného elektromera. Úrovne prístupu môžeme rozdeliť na tri základné:

- najnižšia úroveň zabezpečenia,
- nízka úroveň zabezpečenia,
- vysoká úroveň zabezpečenia.

Najnižšia úroveň zabezpečenia sa štandardne nevyužíva, nakoľko umožňuje prístup k dátam a nastaveniam elektromera bez akéhokoľvek hesla, prípadne kľúča. Štandardným zabezpečením elektromerov



Obr. 2 Ukážka šifrovanej komunikácie v rámci protokolu DLMS

je nízka úroveň zabezpečenia, ktorá na prístup k dátam vyžaduje znalosť základného hesla k jednotlivým klientom v elektromere. Táto úroveň zabezpečenia však neposkytuje žiadnu ochranu prenášaných dát tak, ako je to zobrazené na obr. 1. Vysoká úroveň zabezpečenia štandardne poskytuje niekoľko možností na prístup k dátam a nastaveniam v elektromere. Všeobecne sa táto úroveň považuje za najvyššiu a dostatočnú aj z pohľadu kybernetickej bezpečnosti. V zmysle obr. 1 môžeme v tejto úrovni zabezpečenia využívať viacero nastavení, ktoré závisia od samotnej implementácie na oboch stranách a v neposlednom rade aj od hardvéru elektromera. Ideálne riešenie spočíva v aktivácii vysokej úrovne zabezpečenia vrátane autentifikácie a kryptovania prenášaných dát.

Skúsenosti z prípravy optimálnej úrovne zabezpečenia poukazujú na rozdielnosť v implementácii jednotlivých bezpečnostných balíkov. Zásadnú úlohu celkového riešenia zohráva samotný hardvér zariadenia, ktorý často zodpovedá trhovým podmienkam. Prakticky každý elektromer je schopný poskytnúť dáta v jednoduchom formáte na úrovni zabezpečenia LLS (Low Level Security). V momente aktivácie najvyššej úrovne zabezpečenia dochádza často k zahlienu hardvérového čipu elektromera, ktorý v jednom okamihu nielen vytvára rámce plné odčítaných dát, ale ich aj šifruje pomocou kryptovacích kľúčov. Výsledkom týchto operácií je zvýšenie počtu prenášaných paketov, spomalenie komunikácie a v niektorých prípadoch aj nemožnosť vykonania samotného odpočtu. V rámci návrhu optimálnej úrovne zabezpečenia hľadáme

vo VSD riešenia, ktoré budú poskytovať dostatočnú ochranu prenášaných dát a zároveň bude zabezpečený plynulý prenos dát od elektromera do dátového centra.

Trezor (Key Management System)

Implementácia kybernetických bezpečnostných mechanizmov prináša aj riziko uloženia kľúčov na bezpečnom mieste. Všeobecne platí, že bez kľúča sa do elektromera nedostanete. V rámci prípravy implementácie bezpečnostných politík sme vo VSD pripravili systém Trezor (Key Management System), ktorý musí spĺňať prísne bezpečnostné a prevádzkové požiadavky s vysokou dostupnosťou v čase zberu dát. V tomto systéme budeme ukladať heslá a kľúče k elektromerom tak, aby k nim mal prístup len systém, ktorý ich skutočne potrebuje na obsluhu elektromera.

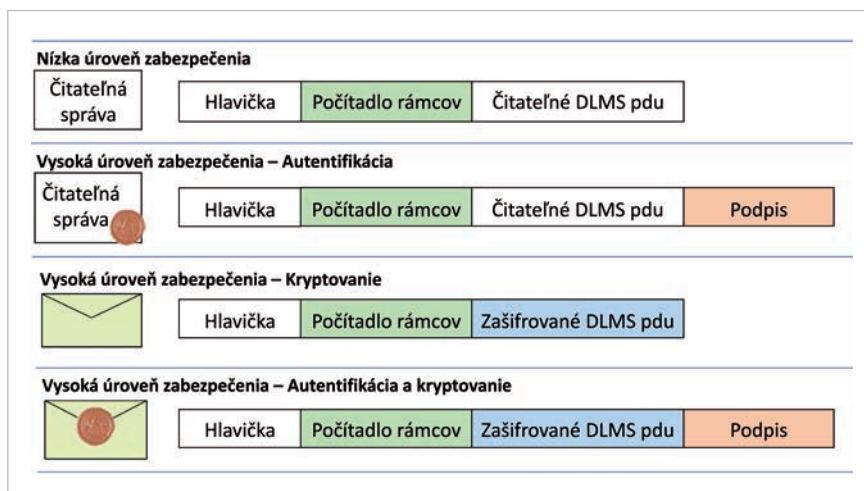
Implementácia systému na ukladanie hesiel a kľúčov musí zabezpečiť poskytovanie kľúčov systému, ktorý zabezpečí kryptovanie dát. Na obr. 2 je znázornený priebeh šifrovanej komunikácie s elektromerom, ktorá vytvára zabezpečené prostredie aj mimo serverov infraštruktúry dátového centra.

Nové možnosti riadenia siete

V rámci možností získavania informácií o zabezpečení distribúcie elektriny zákazníkovi sme vo VSD vybudovali modulárnu technologickú platformu s nezávislými dátovými rozhraniami. V tejto platforme využijeme webové rozhranie, pomocou ktorého dokážeme odčítať dáta z IMS elektromera v reálnom čase a zároveň analyzovať celý vývod od transformátora až k zákazníkovi. Ďalšou časťou infraštruktúry IMS vo VSD sú podporné aplikácie Eventer a Pinger, ktoré spracúvajú udalosti z elektromerov IMS posielané automaticky po ich vzniku priamo do databázy. Postupne sa nám otvárajú nové možnosti využitia IMS na riadenie distribučnej siete, ktoré ukazujú smer v budovaní inteligentných sietí (Smart Grids). Čaká nás ešte dlhá cesta plná výziev, avšak aktuálne výsledky ukazujú, že progresívny a inovatívny smer prináša to pravé ovocie z budovania inteligentných meracích systémov.

Ing. Jozef Dudiak, PhD.

Východoslovenská distribučná, a. s.
dudiak_jozef@vsdas.sk



Obr. 1 Prehľad možností kryptovania a autentifikácie správ DLMS s využitím AES-GCM-128



ČO JE IIoT?

VŠETKO, ČO POTREBUJETE VEDIEŤ O PRIEMYSELNOM INTERNETE VECÍ

Internet vecí alebo IoT sa pomaly, ale isto stáva neodmysliteľnou súčasťou každodenného života, ktorá nám uľahčuje prácu a ponúka dosiaľ nevídané možnosti využitia. Vďaka organickému prepojeniu technologických zariadení s internetom a vzájomnej interakcii jednotlivých systémov prináša nový pohľad na svet a jeho budúce perspektívy.

Priemyselný internet vecí alebo IIoT (Industrial Internet of Things) označuje miliardy priemyselných zariadení – čokoľvek od strojov v továrni až po motory vnútri lietadla, ktoré sú naplnené senzormi, pripojené k bezdrôtovým sieťam a generujú obrovské množstvo údajov. Príchod lacných senzorov, programovateľných IoT brán a bezdrôtových sietí s veľkou šírkou pásma znamená, že akékoľvek zariadenia môžu byť navzájom prepojené a zároveň pripojené do internetu, čo umožní ich monitorovanie, zdieľanie údajov o ich stave a zároveň komunikáciu s ostatnými zariadeniami. Všetky zozbierané údaje možno spracovať a analyzovať v reálnom čase, aby sa podnikové procesy stali efektívnejšie.

Aký je rozdiel medzi internetom vecí a priemyselným internetom vecí?

IIoT by sa nemal zamieňať so spotrebiteľským internetom vecí, hoci funkčnosťami sa často prekrývajú. Spotrebné zariadenia internetu vecí sa môžu pohybovať od inteligentných hodínok po inteligentné domáce reproduktory (a žiarovky, dverové zámky a ďalšie inteligentné domáce zariadenia) či dokonca topánky alebo oblečenie. Základná myšlienka spotrebiteľského internetu vecí je však

v zásade rovnaká ako myšlienka IIoT: používať senzory a automatizáciu na zefektívnenie procesov.

S čím sa priemyselný internet vecí často zamieňa?

Pre IIoT sa používa niekoľko alternatívnych označení. Machine-to-Machine (M2M) je jedno; iní hovoria o štvrtej priemyselnej revolúcii alebo o Priemysle 4.0. Všetky tieto označenia sú zväčša vzájomne zameniteľné; kľúčovým konceptom je, že všadeprítomné dáta v reálnom čase a dynamické rozhodovanie môžu podnikom priniesť významný nárast efektivity a výkonu.

Prečo je priemyselný internet vecí taký dôležitý?

IIoT je dôležitý pre svoj potenciál umožniť rýchlejšie a lepšie rozhodovanie. Zmena, ktorú môže IIoT priniesť, úzko súvisí s projektmi digitálnej transformácie, na ktorých mnohé podniky pracujú. Poskytnutím mimoriadne podrobných údajov v reálnom čase môže IIoT pomôcť spoločnostiam lepšie pochopiť ich výrobné a obchodné procesy a analýzou údajov môže zefektívniť procesy a dokonca otvoriť nové možnosti generovania výnosov.



Aké sú kľúčové technológie priemyselného internetu vecí?

Najjednoduchšie je predstaviť si tri hlavné komponenty infraštruktúry IIoT: senzory a IoT brány (gateway), siete a IoT platforma. Použitie a kombinovanie jednotlivých komponentov IoT infraštruktúry závisí od konkrétneho projektu.

Programovateľné IoT brány sú určené na pripojenie akéhokolvek typu zdroja dát vrátane senzorov s bezdrôtovým pripojením a slúžia na nepretržité zhromažďovanie a spracovanie dát z celej podnikovej infraštruktúry. Prostredníctvom IoT brán sú všetky zhromaždené, spracované a skonsolidované dáta pohoťovo prenášané do podnikového dátového centra alebo cloudu s cieľom ich následnej analýzy a ďalšieho spracovania.

IoT platforma je kompletný balík softvérových nástrojov na spracovanie a analýzu dát a udalostí v reálnom čase. Úlohou IoT platformy je spracovať a analyzovať všetky dáta zo senzorov, strojov, zariadení, riadiacich jednotiek, informačných systémov, databáz či iných dátových zdrojov podniku. Komplexná IoT platforma pomáha rýchlo vytvárať, testovať a nasadzovať IIoT aplikácie alebo služby a umožňuje tak inteligentným podnikom efektívne narábať s ich údajmi a premieňať ich na užitočné informácie.

Priemyselný internet vecí a cloud

Väčšina z IIoT aplikácií vyžaduje cloud computing v nejakej podobe. Môže to byť iba ukladanie alebo analýza údajov alebo sofistikovanejšia správa všetkých IoT zariadení alebo celého ekosystému. Cloud computing však neponúka služby, ktoré siahajú až po okraj siete, tzv. Edge Computing, kde sa analýza údajov vykonáva priamo na IoT zariadeniach alebo v ich blízkosti, lež na vzdialenom cloudovom dátovom centre. Znížením vzdialenosti, ktorú musia údaje prejsť, spoločnosti získajú rýchlejšie odpovede a zároveň sa zvyšuje bezpečnosť celého riešenia.



Edge Computing je zariadenie, ktorého jadrom je programovateľná IoT brána doplnená o pokročilé analytické nástroje obsahujúce všetky nevyhnutné funkcie na zber údajov, dočasné ukladanie a analýzu dát a udalostí v reálnom čase. Zariadenie spracúva a analyzuje dáta na okraji siete a na rozdiel od IoT brán, ktoré do dátového centra prenášajú kompletne tzv. surové dáta, odosiela do dátového centra len užitočné informácie.

Ako môžete vo vašej firme využiť internet vecí?

Príkladov IIoT aplikácií je nepreberné množstvo a ďalšie nové riešenia pribúdajú doslova každý deň. IIoT riešenia možno využiť (takmer) v každom odvetví priemyslu. V priemyselnej automatizácii na integráciu a komunikáciu heterogénnych riadiacich systémov od rôznych výrobcov komunikujúcich prostredníctvom rôznych protokolov alebo na automatickú diagnostiku prístrojov a monitorovanie ich stavu s možnosťou upozornenia na blížiacu sa poruchu, na tzv. prediktívnu údržbu. V riadení budov na integráciu a inteligentné riadenie systémov vykurovania, vzduchotechniky a osvetlenia. V doprave a logistike na kontrolu kvality prepravovaného tovaru – monitorovanie vibrácií, nárazov, polohy, teploty a ďalších parametrov alebo sledovanie balíkov a lokalizáciu zásielok – okamžitá lokalizácia aktív, informácie o majetku alebo tovare a jeho polohe, kde sa aktuálne nachádza alebo kde sa pohybuje. V energetike na monitorovanie aktuálnej spotreby energií a automatizované vypínanie zariadení pri prekročení limitov. V environmentálnom prostredí na monitorovanie teploty, vlhkosti, rýchlosti vetra, zrážok, kvality ovzdušia (CO, CO₂, SO_x, NO_x), prachových častíc vrátane nebezpečných plynov, ďalej na monitorovanie hladiny spodných vôd alebo znečistenia vody či zosuvov alebo kontaminácie pôdy.

Ako začať s priemyselným internetom vecí?

Prvým krokom smerom k stratégii IIoT je porozumieť tomu, čo sa snažíte dosiahnuť. Projekty IIoT sa môžu zamerať na prediktívnu údržbu, priemyselnú automatizáciu a integráciu, vyššiu prevádzkovú efektívnosť, zníženie prestojov alebo lepšie obchodné rozhodnutia a vytváranie nových tokov výnosov. Nezabudnite, že každý z projektov bude potrebovať iné hardvérové komponenty, siete a analytické údaje a vyžadovať skúsenosti rôznych špecialistov na senzory a IoT siete, programátorov, procesných analytikov so znalosťami daného odvetvia a dátových analytikov, ktorí premenia čísla na užitočné informácie.

ALEF je stabilným dodávateľom informačných technológií už od roku 1994 a ponúka komplexné riešenia v oblasti IoT, networkingu, kybernetickej bezpečnosti, firemnej komunikácie a dátových centier. Okrem technických riešení spoločnosť ALEF zabezpečuje školenia, poradenstvo v oblasti EÚ fondov a VO a tiež súlad v súčasnosti s toľko diskutovanou témou zákona o kybernetickej bezpečnosti. Vyberte si preto správneho dodávateľa pre IoT projekt, ktorý vám pomôže realizovať vaše nápady.



| Viac informácií na webe.

ALEF

ALEF Distribution SK, s. r. o.

Lukáš Bordák
Galvaniho 17/C
821 04 Bratislava
+421 907 661 448
sk-iot@alef.com
www.alef.com/sk

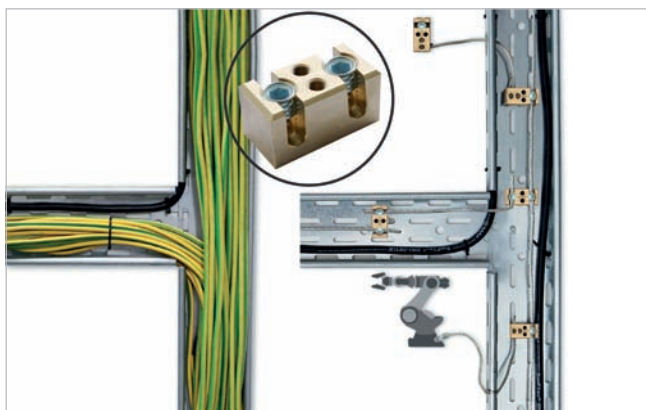
ISTOTA NAMIESTO POCHYBNOSTÍ PRI UZEMNENÍ A TIENENÍ V AUTOMATIZAČNÝCH SYSTÉMOCH (1)

V oblasti uzemnenia a tienenia zariadení priemyselnej automatizácie doteraz neexistovali usmernenia, ktoré by v rámci platných noriem komplexne riešili problematiku EMC. A to aj napriek tomu, že elektromagneticky kompatibilná inštalácia stroja je základom bezporuchového prenosu dát a signálov.

Takmer všetky výrobné odvetvia neustále zvyšujú úroveň automatizácie, v dôsledku čoho narastá využívanie výkonovej elektroniky, ako sú napr. frekvenčné meniče. Zvýšená dynamika (spínacia frekvencia) pohonov a komunikačné prepojenie decentrálnych periférií sú faktory, ktoré kladú čoraz väčšie nároky na elektromagnetickú kompatibilitu (EMC) súvisiacu s priemyselnými zbernicami. To dokazuje aj nedávna štúdia spoločnosti Indu-Sol GmbH, ktorá vo svojej správe Vortex 2018 vyhodnotila zistenia z viac ako 500 zásahov svojich technikov pri meraní kvality komunikácie v priemyselných sieťach. Správa uvádza, že takmer v každom štvrtom prípade boli príčinou zníženej kvality prenosu údajov problémy v oblasti EMC a vyrovnávania potenciálov. Prítom je zaujímavé, že pri zadávaní požiadavky na servis iba 7 % zákazníkov uvádzalo EMC ako pravdepodobnú príčinu problémov.

Smernica EMC špeciálne pre automatizáciu

Potreba riešenia spomínaného stavu viedla svetovú asociáciu Profibus&Profinet International (PI) k vydaniu nového usmernenia pre funkčné ekvipotenciálne pospájanie a tienenie v sieťach Profibus a Profinet. Je to prvýkrát, čo sa nejaká organizácia zaoberajúca sa priemyselnou komunikáciou pokúsila komplexne opísať súčasný stav technológie v oblasti uzemnenia a potenciálového vyrovnávania. V tomto dokumente sa podarilo zosúladiť najnovšie poznatky z projektovania, konštrukcie a prevádzky automatizačných zariadení s aktuálnym stavom noriem. V mnohých prípadoch možno aj malými úpravami existujúcich riešení dosiahnuť nielen zvýšenie odolnosti proti rušeniu, ale aj výrazné zníženie nákladov na práce a inštalačný materiál (obr. 1).



Obr. 1 Optimálny systém pospájania so sieťovou štruktúrou (vpravo) prináša výraznú úsporu nákladov a zlepšenie funkcie v porovnaní s obvyklým hviezdicovým spôsobom (vľavo).

Vyrovňovanie potenciálov treba projektovať

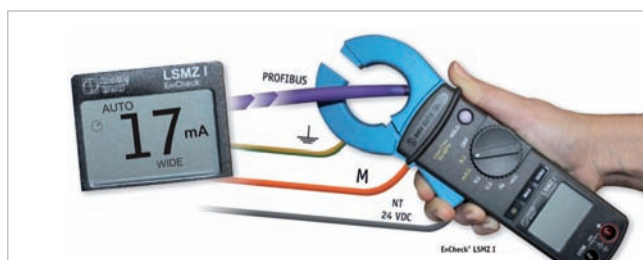
Na vyrovnávanie potenciálov sa oplatí myslieť v predstihu a nie až na mieste počas inštalácie. Prax jasne ukazuje, že tzv. zosieťovaním sa znižuje záťaž systému vyrovnávania potenciálov, ako aj záťaž zariadení a komponentov. Dá sa to dosiahnuť čo možno najväčším počtom krátkych prepojení medzi zariadeniami a inými vodivými časťami, takže prúd sa rozdelí a záťaž klesá. V prípade použitia lankových

neizolovaných vodičov tento efekt narastá, ak sa lanko priebežne pripája ku kovovým káblovým žlabom alebo konštrukciám.

Na zjednodušenie inštalácie ochranného a ekvipotenciálneho pospájania, tzv. Common Bonding Network (CBN) vyvinula firma Indu-Sol okrem rôznych lankových vodičov aj upevňovacie prvky radu EMClots. Tieto spojovacie svorky sa pripájajú pomocou skrutkového spojenia M6x9 na elektricky vodivé časti zariadenia a umožňujú pripojenie, upevnenie a vetvenie lankových vodičov. Dôraz sa kladie na rýchlu a jednoduchú montáž, ako aj na opakované použitie komponentov v prípade prestavby alebo modifikácie.

Meranie parametrov vytvoreného systému

Ak je systém nainštalovaný podľa predpisov, musí prejsť testom počas prevádzky. Prítom je dôležité, aby plnil nielen funkciu ochrany, ale aj funkciu vyrovnávania potenciálov. Na overenie parametrov sa odporúča použiť meracie kliešte na meranie odporu slučky, napr. EMCheck MWMZ II. Pomocou tohto špeciálne navrhnutého nástroja sa dá preukázať, či je systém vyrovnávania potenciálov v súlade s normou DIN EN 50310. Ako normatívna hodnota platí, že pri frekvencii 2,3 kHz má mať odpor tieniacej slučky dátového vedenia, napr. kábla zbernice, maximálnu hodnotu impedancie cca 0,6 Ω a slučkový odpor potenciálového vyrovnávania zariadenia (CBN) max. 0,3 Ω . Tým by malo byť zabezpečené, že systém vyrovnávania potenciálov má nižšiu impedanciu ako tienenie dátových vedení. V opačnom prípade existuje riziko, že vysokofrekvenčné vyrovnávacie prúdy budú prúdiť cez tienenie komunikačného kábla namiesto toho, aby využívali na to určený systém vyrovnávania potenciálov. V takejto situácii treba počítať s rušivými vplyvmi na dátovú komunikáciu.



Obr. 2 Bežné meracie kliešte zachytia len priemernú (efektívnu) hodnotu.

Popri kontrole impedancie by sa počas prevádzky mala monitorovať aj hodnota spomenutého vyrovnávacieho prúdu. V súčasnosti sa na toto meranie používajú štandardné meracie kliešte (obr. 2), ktoré merajú takzvanú strednú kvadratickú hodnotu (RMS), čo na tieto účely nestačí. Užitočné údaje na diagnostiku a analýzu môžu poskytnúť iba záznam a presné zobrazenie priebehu prúdu. Viac o tejto téme v ďalšom pokračovaní článku.

**CONTROL
SYSTEM**

ControlSystem, s.r.o.

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

U-CONTROL OD FIRMY WEIDMÜLLER – BRÁNA DO SVETA IoT PRE VAŠE ZARIADENIA

Hardvér a softvér
pre Priemysel 4.0

V roku 2019 rozšíril Weidmüller svoje portfólio inovatívnych produktov zo segmentu riadiacich systémov o kontrolér, v ktorom sa spája funkcia logického PLC riadenia s funkciami pre Internet of Things na báze Node-RED. Kontrolér pod obchodným názvom u-control hardvérový vychádza z už osvedčeného systému decentralnej periférie u-remote. Na pripojenie k procesu využíva širokú škálu vstupno-výstupných modulov tohto systému. Spolu s ňou tvorí kostru platformy na komplexné riešenie automatizačných úloh a úloh na zber dát, ktorá dostala názov u-mation.

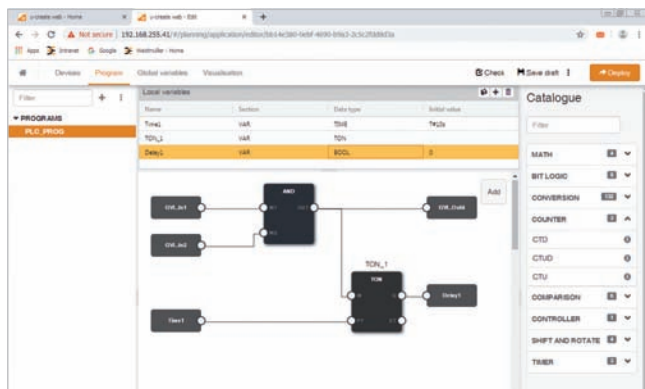
Procesorová jednotka je postavená na báze OS Linux, ktorý beží na dvojjadrovom procesore ARM A9, 624 MHz. Je osadená 512 MB RAM a 4 GB flash pamäte rozšíriteľnej na 32 GB pomocou mikro SD karty. Napájanie je 24 V DC, k dispozícii sú dva RJ45 konektory na pripojenie do siete ethernet a mikro USB konektor na alternatívne pripojenie parametrizačného a diagnostického PC.

Podľa firmvérového vybavenia sa procesory u-control delia na nasledujúce typy:

- UC20-WL2000-AC s funkcionalitou PLC a Node-RED,
- UC20-WL2000-IoT s funkcionalitou len Node-RED.

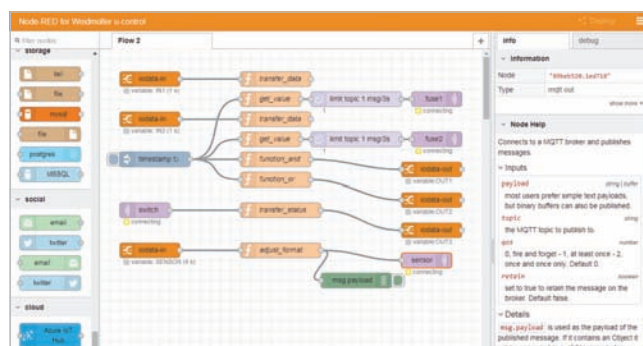


Veľkou výhodou je, že na parametrizáciu, programovanie a diagnostiku netreba inštalovať žiadny parametrizačný softvér, stačí štandardný webový prehliadač, s ktorým sa cez IP adresu pripojíme na zabudovaný webový server. Prístup je chránený heslom. V procesore UC20-WL2000-AC si následne volíme, či budeme programovať časť PLC alebo IoT. Obe časti môžu, samozrejme, medzi sebou prenášať údaje a vzájomne spolupracovať. PLC časť obsahuje knižnicu modulov na logické operácie, časovače, počítadlá, aritmetiku. Programovanie je na báze IEC 61131-3 v FBD, pripravujú sa aj iné zobrazenia.



IoT časť je postavená na báze Node-RED s využitím prístupu na knižnicu na webe. Základné nody na prístup k vstupom a výstupom systému a funkcie na spojenie s okolitým prostredím,

napríklad nody pre MQTT, MS Azure, IBM Watson či e-mail, sú predinštalované. V knižnici na webe potom možno nájsť širokú paletu ďalších nodov, napríklad funkcie na komunikáciu s inými systémami či rôzne výpočtové, prevodové a databázové funkcie. Nakoľko ide o otvorenú platformu, je predpoklad, že do knižnice budú pribúdať zaujímavé funkcie od rôznych vývojárov.



Kombinácia PLC a Node-RED tvorí ideálnu platformu na spojenie riadiacej úlohy a zberu dát a ich uloženie či už vo vlastných systémoch, alebo napríklad v niektorom z bežne prístupných cloudov, alternatívne na báze plateného alebo voľného prístupu. Následné sprístupnenie dát a informácií zo zariadenia, napríklad na smartfóne, je tiež len otázka parametrizácie už pripravených aplikácií z oblasti IoT pre mobilné zariadenia.

Ak potrebujeme riešiť len zber signálov a údajov a ich uloženie, respektíve vizualizáciu, bude stačiť aj procesor bez PLC funkcionality UC20-WL2000-IoT.

Ďalším benefitom systému je zabudovaná vizualizácia vo forme jednoduchého dashboardu prístupná na IP adrese kontroléra, pokiaľ k nej pridáme doplnujúci text „/visu“. Vizualizácia sa vytvára podobne ako program cez webové rozhranie priamo v procesore z pripravených parametrizovateľných modulov. K dispozícii sú grafické prvky typu vstupné a výstupné pole na číselné hodnoty, prepínače, tlačidlá, signálky, bargrafy, analógové ručičkové ukazovatele, grafické zobrazenia na časovej osi a iné.

S týmto vybavením máme k dispozícii systém, s ktorým zvládneme menej náročné automatizačné aplikácie a zároveň komplexné, ale jednoduché a rýchle napojenie na svet IoT len zakúpením potrebného hardvéru bez nutnosti dodatočných inštalácií parametrizačného softvéru a licencií. Osvedčené vstupno-výstupné moduly zo systému u-remote umožňujú priame napojenie na všetky štandardizované signály používané v priemyselnej automatizácii a tým zachovanie jednoduchosti a transparentnosti systému.

Elektris
Elektroinštalčné systémy

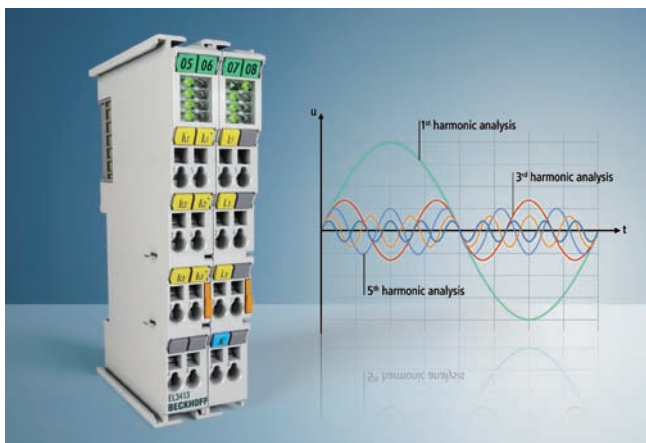
Elektris s.r.o.

Výhradné zastúpenie Weidmüller pre SR
Elektrárská 6, 83104 Bratislava
bratislava@elektris.sk
www.weidmuller.com
www.elektris.sk

TERMINÁLY BECKHOFF NA MERANIE ELEKTRICKEJ ENERGIE

Spoločnosť Beckhoff ponúka V/V terminály na implementáciu monitorovania a analýzu dodávok elektrickej energie. Do jednofázového alebo trojfázového rozvodu striedavého napätia môžu byť priamo alebo cez meracie transformátory pripojené terminály EL3403 alebo EL3413 na meranie výkonu. Tieto terminály merajú efektívne (RMS – root mean square) hodnoty prúdu, napätia a ďalej činný, jalový a zdanlivý výkon.

Monitorovacie terminály EL3773 a EL3783 s technológiou prevzorkovania môžu byť tiež použité pre zaznamenávanie prvotných hodnôt (raw value) prúdu a napätia, čo umožňuje presnejšie detegovanie udalostí v sieti ako sú napríklad prepätie alebo podpätie. Namerané hodnoty možno ďalej spracovávať v priemyselnom PC.



Funkcie na spracovanie údajov z uvedených terminálov sú do TwinCAT3 implementované vo forme PLC knižnice TF3650 Power monitoring. Knižnica PLC ponúka rôzne algoritmy na analýzu prúdu a napätia v jedno- alebo trojfázovej sieti. Tieto algoritmy sú implementované vo forme funkčných blokov na výpočet RMS hodnôt prúdu, napätia a výkonu. Hodnoty týchto veličín môžu byť: okamžitá, priemerná, maximálna, minimálna. Tiež možno určiť frekvenčné spektra, napr. jednotlivé harmonické v sieti a ich zaťaženie vo forme celkového harmonického skreslenia (THD – Total Harmonic Distortion). Knižnica ďalej ponúka funkčné bloky, ktoré slúžia na určenie frekvencií a rotačných polí.

Aktuálna verzia PLC knižnice TF3650 Power monitoring na monitorovanie výkonu je k dispozícii na stiahnutie na webových stránkach spoločnosti Beckhoff. Knižnica sa skladá z nasledujúcich častí:

- PLC knižnice
 - Tc3_PowerMonitoring.compiled-library
 - Tc3_CM_Base.compiled-library
 - Tc3_Filter.compiled-library
 - Tc3_MultiArray.compiled-library
- Ovládače
 - TcCM.sys
 - TcFilter.sys
 - TcMultiArray.sys

Popri osvedčených termináloch s technológiou prevzorkovania na analýzu elektrickej siete (EL3773, EL3783; vrátane príslušnej programovej knižnice) a termináloch EL3403, EL3413 uviedla spoločnosť Beckhoff na trh štyri nové terminály EtherCAT na riadenie spotreby. Ponúka tak komplexné portfólio, ktoré možno optimálne využiť v širokom spektre aplikácií:

- EL3443 predstavuje nový štandard terminálov EtherCAT na meranie elektrického výkonu v trojfázovom rozvode. Terminál je univerzálny a vhodný na všetky druhy riadenia procesov. V porovnaní s predchádzajúcou generáciou prináša nový rad terminálov niekoľko nových funkcií, ako sú meranie siete, presná



detekcia prechodu nulou a analýza vyšších harmonických frekvencií. Terminálom možno merať a analyzovať aj jednosmerné napätie.

- EL3453 na meranie trojfázového striedavého napätia do úrovne 690 V sa zameriava na náročnejšie meranie. Terminál preto obnovuje procesné hodnoty každú „pol vlnu“, čo zodpovedá intervalu 10 ms pri 50 Hz v rozvodnej sieti. K dispozícii sú štyri elektricky izolované kanály na meranie prúdu s možnosťou nastavenia meracieho rozsahu do 100 mA, 1 A, 5 A a s prúdovým preťažením so špičkou max. 60 A.

Ďalšie dva nové terminály EtherCAT sú určené na správu energie v aplikáciách, kde sa meria a monitoruje spotreba jednotlivých druhov energie:

- EL3423 je ekonomická verzia trojfázového meracieho terminálu určená pre lacnejšie riešenie a spája sa predovšetkým s IoT aplikáciami. Terminál vie merať výkon, spotrebu energie a ukazovateľ kvality napájania. Hodnoty sú zaznamenávané v nastaviteľných intervaloch od 10 sekúnd po 1 hodinu. Medzi špeciálne funkcie sa radí možnosť vyčítať priamo z terminálu priemernú, minimálnu a maximálnu hodnotu meraných veličín.
- EL3483 je terminál navrhnutý na pokročilé meranie trojfázového napätia, frekvencie a vyhodnotenie kvality siete na strojoch, ktorých komponenty sú kvalitatívne závislé od správnej úrovne vstupného napájania. Terminál kontroluje hraničné hodnoty meraných veličín, pričom možno nastaviť hodnoty na vyhodnotenie varovania, ktoré sú zahrnuté medzi procesné dáta a prenášané do PLC aplikácie. Rovnako možno vyhodnocovať napätie a frekvenciu pri jednofázovom napájaní.

Správny výber terminálu EtherCAT na meranie energie umožní optimálne riešenie rôznych meracích aplikácií v oblasti monitorovania napájania aj stavu rozvodnej siete a riadenie spotreby elektrickej energie.

BECKHOFF

Beckhoff Automation s.r.o.

Sochorova 23, 616 00 Brno
Tel.: +420 511 189 255
info.cz@beckhoff.cz
www.beckhoff.com/cz

Počas rokov vývoja sa z jednoduchých riadiacich jednotiek ELVAC RTU s digitálnymi vstupmi a výstupmi a komunikačným modulom stali unikátne zariadenia, ktoré v sebe integrujú mnoho ďalších funkcií typicky používaných v energetike, čo uľahčuje inštaláciu, šetrí priestor, odstraňuje problémy s pripájaním a kompatibilitou, zvyšuje spoľahlivosť a používateľský komfort. To všetko prináša aj cenovú efektívnu integrovaného riešenia.

RTU ELVAC – AUTOMATIZAČNÉ A OCHRANNÉ FUNKCIE V ENERGETIKE

Komunikačné možnosti

Jednotky ELVAC RTU možno pripojiť káblom aj bezdrôtovo mnohými typmi protokolov používaných v energetike. Komunikácia na diaľku umožňuje diaľkovú diagnostiku zariadení, update firmvéru, diaľkovú parametrizáciu, čítanie dát a sťahovanie záznamov z meraní. Jednotky vybavené komunikačnou kartou so zabudovaným PC poskytujú rôzne možnosti zabezpečenia komunikácie. Bežne je podporované zabezpečenie pomocou TLS (Transport Layer Security). TLS možno zvoliť pre webové rozhranie používané na konfiguráciu (prístup pomocou HTTPS) aj na komunikáciu protokolmi IEC 60870-5-104 a DNP3 (všeobecne pre ľubovoľný protokol na TCP). Zabezpečenie je plne v súlade s normou IEC TS 62351-3. Na pranie zákazníka možno v komunikačnej karte aktivovať aj komunikáciu prostredníctvom IPsec. Ďalšou možnosťou zabezpečenia je povolenie aktualizácií len digitálne podpísaného firmvéru, firewall, povoľovanie a zakazovanie portov, sledovanie stavu s využitím Syslogu a SNMP.

Programovateľné logické a relačné výrazy

Vďaka programovateľným logickým a relačným výrazom možno vytvárať nové funkcie bez nutnosti upravovať firmvér. Vstupom vo

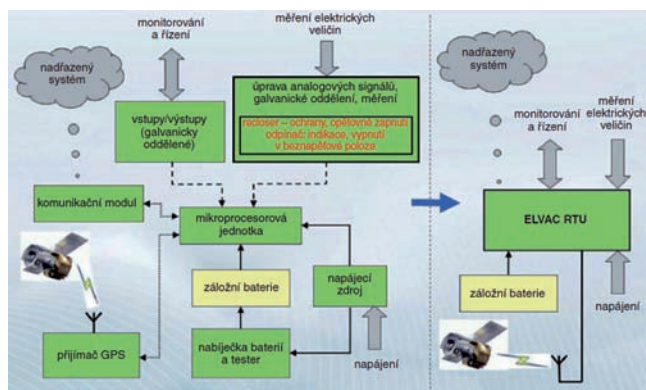
výrazoch môže byť signál aj meraná veličina vrátane konštant. Správanie RTU tak možno používateľsky nastaviť presne pre danú úlohu.

Ochranu a automatizačné funkcie

Veľmi zaujímavou výstavou jednotiek ELVAC RTU sú ochranné funkcie, vďaka ktorým možno v mnohých prípadoch nahradiť omnoho drahšie zariadenie. Je to jedna z dôležitých vlastností, ktoré sú integrované v jednotkách ELVAC, výrazne zjednodušujúca inštaláciu kompletnej aplikácie. Podľa typu konfigurácie RTU patrí k používaným ochranám napätová ochrana, smerová, časovo závislá nadprúdová a skratová ochrana, prúdová a napätová nesymetria, zemná smerová a frekvenčná ochrana. Na základe vyhodnotenia týchto ochranných funkcií možno využívať funkcie ochranných automatík, ako sú opätovné zapínanie a tiež vypínanie v beznapätových pauzách pri neúspešnom opätovnom zapnutí. Podľa konfigurácie jednotky je k dispozícii niekoľko blokov ochranných funkcií.



Riadiaca jednotka RTU7M



Tzv. riešenie all-in-one – všetky potrebné moduly sú v jednom šasi.

Modularita v zmysle oddelení funkcií

Funkcie jednotiek ELVAC RTU môžu spravovať nezávisle niekoľko správcovia, ktorí majú povolený zabezpečený prístup alebo prístup na diaľku a práva pre danú oblasť. Ak zákazníkom vyhovuje mať komponenty zariadenia oddelené, možno jednotku fyzicky rozdeliť do samostatných šasi podľa požadovaných funkcií, napr. oddeliť správu komunikačných častí od riadenia a ochrán.



ELVAC SK s.r.o.

www.elvac.eu



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

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

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



Kompaktné komunikačné a riadiace jednotky



Modulárne komunikačné a riadiace jednotky

GSM komunikačné jednotky a prevodníky



Trojfázový generátor EP67 HP



Ovládací panel ERIC pre RTU v rozvádzači

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



ROZVODNICE DBO

Rozvodnice DBO (distribution board intended to be operated by ordinary persons – rozvodnice určené na obsluhu laikmi) sú rozvodnicové skrine produktovej značky OEZ DistriTon do 198 modulov, osadené modulárnymi prístrojmi Minia do 63 A. Ich typové označenie je DBO-RZG, DBO-RZA, DBO-RZB a sú určené na istenie a ovládanie obvodov v domových inštaláciách. OEZ, s. r. o., ako pôvodný výrobca poskytuje výrobcovi rozvodníc podklady na ich vlastnú výrobu pomocou konfigurátora DBO. Rozvodnice DBO sa skúšajú podľa STN EN 61439-3 Rozvádzače nízkeho napätia. Časť 3: Rozvodnice určené na obsluhu laikmi, preto nemusí výrobca rozvodníc vykonávať náročné skúšky predpísané touto normou. Rozvodnice DBO boli tiež overené podľa tejto normy na EZÚ Praha.

Na vytvorenie potrebnej dokumentácie k rozvodniciam DBO je voľne dostupný program, konfigurátor na <http://www.oez.sk/služby/rozvodnice-dbo>. Po krátkom školení a oboznámení sa s jeho funkciami ho môžete voľne používať.

Pri použití konfigurátora rozvodníc DBO možno zdarma jednoducho získať:

- overenie oteplením vrátane typového označenia,
- podklady pre charakteristiky rozhrania,
- návrh štítku osadenej rozvodnice,
- podklady pre protokol o kusovej skúške,
- vyhlásenie o zhode,
- výsledky skúšok k výrobe rozvodníc DBO.

Podmienky, ktoré treba dodržať pri inštalácii rozvodníc DBO:

1. Výrobca rozvodnice DBO je povinný splniť požiadavky normy STN EN 61439-3.
2. Rozvodnica DBO musí byť prevádzkovaná vo vnútorných inštaláciách.
3. Opatrenie pred úrazom elektrickým prúdom: DBO-RZA..., DBO-RZG... dvojité izolácia, DBO-RZB... ochrana samočinným odpojením od zdroja.
4. Menovitý krátkodobý výdržný prúd $I_{cw} < 10 \text{ kA}$ a menovitý podmienený skratový prúd $I_{cc} < 10 \text{ kA}$ podľa použitých prístrojov.
5. Max. počet modulov 198 (obmedzenie pri DBO-RZB).
6. Max. menovitý prúd rozvodnice $I_n = 63 \text{ A}$.
7. $U_n = 230/400 \text{ V}$, 50 Hz pre silové obvody a $U_n = 230 \text{ V}$, 50 Hz pre ovládací obvod, TN-S, v prípade TN-C-S prizemniť bod rozpojením na PE a N.
8. Priemerná teplota okolitého vzduchu do $+35 \text{ °C}$ (dolná hranica -5 °C , horná hranica $+40 \text{ °C}$).
9. Súčiniteľ súčasnosti pozri v STN EN 61439-3, Tab. 101: Hodnoty predpokladaného zaťaženia.
10. Výpočet použiteľných rozvodnicových skríň a výpočet použiteľných prístrojov Minia – pozri katalóg Modulárne prístroje Minia.
11. Prierez a druh prívodných, vývodných a prepojovacích vodičov musí zodpovedať prúdu, ktorým budú zaťažované, ich uloženiu a ďalším podmienkam podľa súboru noriem STN 33 2000-5-523, STN 33 2000-4-473, STN 33 2000-4-43.
12. Pokiaľ sú prívodné a vývodné vodiče pripojené priamo do prístrojov Minia, musí byť ich prierez a druh vhodný na pripojenie použitých prístrojov. Pozri návod na použitie jednotlivých prístrojov.
13. Rozvodnice DBO musia byť inštalované podľa návodov na použitie rozvodnicových skríň RZG, RZA, RZB.
14. Modulárne prístroje Minia musia byť riadne upevnené do rozvodnice na lište „U“ so šírkou 35 mm, ktorá je ich súčasťou, podľa STN EN 60 715.

15. Prepojenie prístrojov Minia musí byť riadne vykonané príslušnými prepojovacími lištami Minia alebo vodičmi s náležitým prierezom a podľa návodu na použitie k jednotlivým prístrojom Minia.
16. Krytie IP20C na otvorenie dverí (výrezy 45 mm v čelných krytoch rozvodníc musia byť zakryté príslušnými zásepkami).
17. Výrobca rozvodníc ručí za vnútorné usporiadanie rozvodnice, napr. usporiadanie zvolíť pre najkratšie vedenie, zabrániť súbehu vedení či použiť prístroje tak, aby nedochádzalo k ovplyvňovaniu vedľajších obvodov.
18. Výrobca rozvodníc ručí za ochranu proti prepätiu.
19. Výrobca rozvodnice DBO je povinný zaregistrovať sa na www.oez.sk (následne získa konfigurátor DBO) a poslať pred vystavením vyhlásenia o zhode od každej vyrobenej rozvodnice DBO informáciu o vygenerovanej konfigurácii pôvodnému výrobcovi, OEZ, s. r. o.
20. Výrobca rozvodníc DBO musí použiť na štítku rozvodnice typové označenie, ktoré vygeneruje z konfigurátora DBO. Konfigurátor DBO kontroluje osadenie rozvodnice a jej oteplenie. Zdarma ho získate po dokončení online školenia a registrácii.
21. Výrobca rozvodnice DBO je povinný dodať k rozvodnici DBO všetky dokumenty predpísané STN EN 61439-3 vrátane návodu na použitie, ktorý obsahuje spôsob montáže, opravy, manipuláciu, dopravu, skladovanie a záručné podmienky.
22. Návrh na vytvorenie protokolu o kusovej skúške, vyhlásenie o zhode, charakteristiky rozhrania a štítku sú v konfigurátore DBO (Microsoft Excel verzia 2007 a vyššia).

Výrobca	Elektro 123 s.r.o.		
	Otova 99, Otovo 831 04		
Typ	DBO-RZA-Z-4S56-41-170402	InA	32 A
Výrobné číslo	1	IP	IP30/20C
Dátum výroby	1.1.2019		
Podľa normy	IEC 61439-3		



OEZ Slovakia, spol. s r.o.

Rybničná 36c
831 07 Bratislava
Kontakt na technickú podporu:
Tel.: +421 2 4921 2555
technicka.podpora.sk@oez.com
www.oez.sk

DEHNvenCI® – ETALÓN SPOĽAHLIVOSTI

Vyrovnanie potenciálov na všetkých vodivých častiach objektu a na všetkých metalických vedeniach vstupujúcich do objektu, ktorý chránime, je principiálna podmienka funkčnosti systému ochrany pred účinkami blesku. Z tohto dôvodu je bezpodmienečne potrebná inštalácia zvodiča bleskového prúdu SPD, typ 1 na vstupujúce metalické vedenia. Zvodič bleskového prúdu je teda neoddeliteľnou súčasťou bleskozvodu.



Dnes už asi nenájdeme objekt, do ktorého nevstupuje vedenie NN. Synonymom spoľahlivosti a technickej špičky vo zvodičoch bleskového prúdu pre siete NN medzi svetovou odbornou verejnosťou je zvodič DEHNvenCI®. Toto zariadenie predstavuje súčasnú technickú špičku zvodičov SPD, typ 1 + 2 na báze iskrišťa, ktoré sú schopné opakovane zaistiť bezpečnosť osôb a majetku pri zásahu blesku do objektu alebo do jeho blízkosti. V priemyselných aplikáciách umožní zvýšiť disponibilitu elektrických zariadení v objekte počas búrky. V zapojení pred elektromerom zabráni výpadku napájania elektrickou energiou. Inštaláciu zariadenia DEHNvenCI® možno optimalizovať celkovú ochranu pred bleskom pre:

- rodinné domy, kde je zvýšené riziko zavlčenia bleskového prúdu z vyšších okolitých objektov, kopcov alebo stromov,
- objekty napájané z vedení VN,
- objekty s nebezpečenstvom výbuchu,
- priemyselné technológie, napr. frekvenčné meniče, kde hrozí časté spínacie prepätie alebo výskyt statickej elektriny.

DEHNvenCI® – zvodič bleskového prúdu SPD, typ 1 + 2 s hodnotou bleskového prúdu 100 kA pri vlne 10/350 μ s.

DEHNvenCI® je iskrištový zvodič vo funkcii SPD, typ 1 + 2, do vzdialenosti 5 m dokonca typ 3. Tento zvodič je určený predovšetkým pre priemyselné aplikácie, kde sa vo väčšine prípadov používajú skriňové rozvádzače s výškou 2 m. Je vhodný aj na inštaláciu do rozpojovacích polí s poistkami nad 315 A. Vo zvodiči sú integrované poistky, čo podstatne uľahčí inštaláciu

a umožní skrátiť dĺžku prívodných vodičov. Takéto vyhotovenie obmedzí možné križovanie alebo súbeh prívodných a uzemňovacích vodičov. Zvodič je vybavený optickou signalizáciou funkčnosti s integrovaných poistiek.

Zhrnutie:

- Revízni technici by si mali uvedomiť, že použitím papiera a okrúhlej pečiatky vytvoria úradný doklad. Ten je v prípade východiskovej revízie uložený u prevádzkovateľa objektu počas celej životnosti objektu s ich podpisom.
- V revíznych správach bleskozvodov je bezpodmienečne nutné aj vyjadrenie ku kontrole zvodiča bleskového prúdu, nakoľko to je jeho neoddeliteľnou súčasťou.
- Základom stanovenia potrebných parametrov zvodiča je analýza rizika.
- Pri montáži zvodičov bleskového prúdu je bezpodmienečne nutné dodržiavať montážne návody výrobcu.
- Inštaláciu zvodiča bleskového prúdu DEHNvenCI® splníme tie najprísnejšie kritériá definované pre hladinu ochrany LPL 1.
- Všetky zvodiče DEHNvenCI® sú vzájomne koordinované s ďalšími zvodičmi SPD typu 2 a 3 z radu Red/Line od výrobcu DEHN SE + CO KG.
- Každý zvodič od výrobcu DEHN SE + CO KG má svoj skúšobný protokol, ktorý dokazuje, že prešiel skúškou v nezávislom laboratóriu a že nejde o nejakú maketu alebo lacnú napodobeninu.



Jiří Kroupa

j.kroupa@dehn.sk
www.dehn.cz

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 SE + Co KG

www.dehn.de www.dehn.cz

Kancelária pre Slovensko:

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



PRAKTICKÝ A BEZPEČNÝ PRÍSTUP K RIADENIU

Spoločnosť Krones inštaluje frontálne doskové rozhranie od Murrelektronik do svojich rozvodných skríň a korpusov strojov a vytvára tak bezpečný prístup k riadeniu. (Obr.: Krones AG)

V strojoch a zariadeniach musí byť zabezpečený pravidelný prístup k riadeniu: pri uvádzaní do prevádzky, v prípade servisu alebo – vtedy je to často kritické – ak dôjde k odstaveniu výroby. Frontálne doskové rozhranie Modlink MSDD spoločnosti Murrelektronik umožňuje personálu údržby jednoduchý a bezpečný prístup k riadeniu. Množstvo rôznych zásuviek a dátových konektorov zabezpečuje vysokú flexibilitu, rozsiahle osvedčenia umožňujú globálne využívanie.

Prístup k riadeniu sa vykonáva pripojením laptopu alebo diagnostického prístroja. Na to treba otvoriť rozvodnú skriňu vyškoleným špecialistom v oblasti električky. Niekedy je riadiaci systém montovaný spolu s komponentmi vedúcimi napätie, v tom prípade sa z dôvodu bezpečnosti už aj pri jednoduchšej softvérovej úprave musí celé zariadenie odpojiť od napätia. Na americkom trhu je rozvodnú skriňu nevyhnutné odpojiť od napätia, pretože jej dvere sú mechanicky spojené s hlavným spínačom. To stojí čas aj peniaze. Okrem toho sa cez otvorené dvere môžu do vnútra rozvodnej skrine ľahko dostať nečistoty a vlhkosť, ktoré môžu poškodiť iné konštrukčné diely. Aj z hľadiska elektromagnetickej kompatibility je toto veľmi neuspokojivé núdzové riešenie.

S frontálnym doskovým rozhraním Modlink MSDD možno laptop alebo diagnostický prístroj pripojiť tak, aby k týmto problémom nedochádzalo. Modlink MSDD je modulárny systém. Pozostáva zo štandardizovaných jednoduchých a dvojíťých rámov z kovu alebo plastu, ktoré sa integrujú do telesa rozvodnej skrine. Do týchto rámov sa dá zasunúť vyše 170 rôznych nadstavcov so zásuvkami špecifickými pre danú krajinu a dátových rozhraní (napríklad SUB-D, RJ45 alebo USB). Z uvedeného množstva vyplýva vyše 100 000 kombinačných možností. Táto vysoká flexibilita je zaujímavá napríklad pre spoločnosti s vysokým exportným podielom. Do telesa integrujete štandardný rám a vsuniete nadstavce zodpovedajúce krajine, v ktorej bude zariadenie

uvedené do prevádzky. Obzvlášť časté kombinácie ponúka Murrelektronik vo forme súpravy, ktorú možno objednať pod jedným číslom výrobku. Vysoká ochrana IP65 systému Modlink MSDD zabezpečuje, aby sa frontálne doskové rozhrania dali využívať aj v drsnom prostredí. Vďaka ochranným plechom EMC, ktoré umožňujú celoplošné zatienenie nastavcov dátových konektorov, sú splnené požiadavky elektromagnetickej kompatibility. Na tieto plechy sa dajú napaíť ukostrovacie pásy, ktoré veľkoplôšne odvádzajú rušenie.

V priemyselnom prostredí musia byť zásuvky do 20 A zaistené prúdovými chráničmi (RCD). Je to požiadavka noriem VDE 0100-410 (Montáž nízkonapäťových systémov), EN 60204-1 (Bezpečnosť strojových zariadení. Elektrické zariadenia strojov) a v Severnej Amerike platnej smernice



Modlink MSDD (zobrazenie produktu)



Modlink MSDD možno pomocou lasera vybaviť informáciami.

pre stroje NFPA79 (Electrical Standard for Industrial Machinery). V servisnom rozhraní Modlink MSDD preto môže byť integrovaný bežný dvojpólový ochranný spínač. Susediace zásuvky sú tak istené v súlade s normou. V prípade výskytu chyby sa dá ochranný spínač jednoducho resetovať bez toho, aby bolo potrebné otvoriť dvere rozvodnej skrine. Na dátovú komunikáciu možno tento nadstavec vybaviť, v závislosti od konkrétnej potreby, prípojkou USB A alebo RJ45. Vytvorí sa tým kompletne programovacie rozhranie vrátane zabezpečenej (a špecificky pre danú krajinu voliteľnej) elektrickej prípojky.

Na použitie v medzinárodnom meradle sú dôležité príslušné osvedčenia. Frontálne doskové rozhrania MSDD sú schválené nezávislou certifikačnou organizáciou UL. Bez akýchkoľvek problémov ich môžu použiť

výrobcovia v USA a Kanade, ako aj spoločnosti realizujúce export do týchto krajín.

Rozvodné skrine na americkom trhu sú špecifikované podľa typovej klasifikácie UL. Ak sa vyreže otvor do dverí rozvodnej skrine, táto špecifikácia stráca svoju platnosť. Tomu možno zabrániť, ak montážny rám disponuje rozhraním zodpovedajúcim takejto špecifikácii. Montážne rámy frontálnych doskových rozhraní Modlink MSDD sú certifikované podľa UL, typový rating 1, 4, 4x, 12 a 13 – prispievajú tým k plneniu noriem.

Servisné rozhrania Modlink MSDD sa nachádzajú často na dobre viditeľnom mieste na spínacej skrini, stroji alebo zariadení. Preto sa dokonale hodia na umiestnenie označení zariadenia, čiarových kódov, prípadne výstražných upozornení. Murrelektronik poskytuje službu vypáliť tieto informácie pomocou lasera – nezávisle od počtu kusov a bez dodatočných nákladov – trvalo na servisné rozhranie Modlink MSDD. Tým sa zjednodušuje inštalácia, keďže treba montovať menej dodatočných označovacích štítkov.

Dôležité funkcie servisného rozhrania Modlink MSDD:

- servisné rozhranie etablované na trhu pre rozvodné skrine a ovládacie panely,
- výrazné zjednodušenie úloh súvisiacich s diagnostikou a programovaním,
- modulárna konštrukcia s vyše 100 000 možnosťami kombinácií,

- stupňovito rozšíriteľné až do detailov na konkrétny prípad použitia,
- servisné rozhranie s integrovaným ochranným spínačom FI/LS,
- medzinárodné zásuvky a rozsiahla ponuka dátových konektorov na univerzálne a globálne použitie,
- rozsiahle osvedčenia.

Riešenie osvedčené v praxi

Spôsob využívania frontálnych doskových rozhraní v praxi objasňuje Michael Keppler, Head of Electrical Component Standardisation na úseku vývoja a výskumu v spoločnosti Krones v bavorskom Neutraublingu: „Modlink MSDD inštalujeme do rozvodných skríň a korpusov strojov. Vytvárame tým prístup k riadeniu. Zásuvka slúži nášmu servisnému personálu pri uvádzaní do prevádzky a pri údržbe na prúdové napájanie laptopov. Prostredníctvom rozhrania RJ45 je možné napojenie na sieťové zariadenie.“ Spoločnosť Krones považuje za obzvlášť pozoruhodné, že takto netreba rozvodné skrine otvárať. „To je skutočne veľmi praktické a dôležité,“ vysvetľuje M. Keppler: „Vo výrobných prevádzkach našich zákazníkov na celom svete vládnu často náročné podmienky prostredia, ako napr. vysoká vlhkosť vzduchu. Preto sú naše rozvodné skrine prevádzkované s klimatizačnými zariadeniami. Pri otvorení vstupuje do vnútra skrine nutne prach a predovšetkým vlhkosť.“

Komponenty v skrini sa zarsia a dochádza ku kondenzácii vlhkosti. To môže komponentom škodiť a spôsobiť ich výpadok. Používaním servisného rozhrania Modlink MSDD tomu zabránime.“

Yan Hao Ming zo spoločnosti Shenyang Machine Tool Co., Ltd., zodpovedný za uvádzanie do prevádzky, objasňuje ďalšie výhody: „Keď uvádzame zariadenie do prevádzky, musíme pravidelne zasahovať do riadenia. Doteraz sa kvôli tomu dvere rozvodnej skrine veľmi často otvárali. Bolo to nebezpečné, pretože v rozvodnej skrini sa nachádzajú komponenty, ktoré sú pod napätím. Preto sme montovali drahé ochranné ohradenia, aby sme jednak chránili zamestnancov a jednak zabránili prístupu nepovolovaných osôb. Teraz používame Modlink MSDD a dvere rozvodnej skrine zostávajú trvalo zatvorené. Odvtedy žiadne ochranné ohradenia nepotrebujeme. Šetríme tým množstvo pracovného času. Pre nás je Modlink MSDD malým konštrukčným prvkom prinášajúcim veľký osov.“



Murrelektronik Slovakia s.r.o.

Prievozska 4/B
821 08 Bratislava
Tel.: +421 2 3211 1127
info@murrelektronik.sk
www.murrelektronik.sk



CEE Automotive Supply Chain 2019

Conference/Exhibition/b2b/Networking

12.-13. November 2019 • NH COLLECTION OLOMOUC CONGRESS • CZ

NAJVÄČŠIE STRETNUTIE DODÁVATEĽOV DO AUTOMOTIVE V ČESKU A NA SLOVENSKU

VLADIMÍR BÄRTL - MINISTERSTVO PRIEMYSLU A OBCHODU, ČR • ROBERT KIML - TOYOTA PEUGEOT CITROËN AUTOMOBILE CZECH

MARTIN KOERS - VDA • PAVEL KYSILKA - 6D ACADEMY • PETR KNAP - EY • LADISLAV BRÁZDIL - ZLKL

ANNA CHORVÁTHOVÁ, MARTIN CHARVÁT - ŠKODA AUTO • FILIP VONDRUŠKA - LOGIO

www.ceeautomotive.eu

MAIN
PARTNERS



PARTNERS



SPÁJANIE SKUTOČNÝCH VECÍ S DIGITÁLNYM SVETOM

Výrobné podniky s každou ďalšou sekundou generujú obrovské množstvo prevádzkových údajov o strojoch. Avšak väčšina systémov nachádzajúcich sa v starších prevádzkach nemá výpočtovú silu na spracovanie všetkých týchto nahromadených údajov. Preto sa s cieľom optimalizácie prevádzok zvyčajne analyzuje iba zlomok údajov. Aby výrobcovia zostali konkurencieschopní, musia nájsť spôsob, ako dosahovať väčšiu zručnosť v oblasti údajov a odhaľovať nové pohľady na produktivitu, ktoré zásadne zmenia pravidlá hry. A tu je práve priestor na MindSphere.

MindSphere je cloudový otvorený operačný systém využívajúci internet vecí (IoT) vyvinutý spoločnosťou Siemens. Úspešne spĺňa požiadavky a potreby trhu pre priemyselný internet vecí (IIoT) s inovatívnymi technológiami a kombinuje úplné prepojenie závodu s centralizovaným zberom a analýzou rozsiahlych údajov. Vďaka týmto schopnostiam sa prevádzky stávajú úplne transparentnými a umožňujú vykonávať široký rozsah rozhodnutí vychádzajúcich z prehľadov údajov takmer v reálnom čase.

Využitie priemyselného internetu vecí na optimalizáciu produktivity

Výhody IIoT v kombinácii s MindSphere siahajú od monitorovania základného stavu a prediktívnej údržby až po digitálne dvojčatá s uzavretou slučkou, ktoré prenášajú

reálne údaje do virtuálnych modelov a spájajú skutočný výkon produktu s jeho digitálnym obrazom. Napríklad správa technických prostriedkov podniku poskytuje inventár fyzických aktív a identifikuje, klasifikuje, opisuje a sleduje aktíva, čo robí túto službu veľmi efektívnou z hľadiska nákladov. Monitorovanie stavu zariadení ponúka cenné informácie, pretože sleduje kľúčové parametre, ako sú vibrácie alebo teplota.

Včasnou identifikáciou a hlásením porúch v počiatočnom štádiu umožňuje prediktívna údržba naplánovať údržbu podľa toho, ako sa jednotlivé komponenty či časti zariadení blížia k svojim stanoveným hraničným hodnotám, podľa dostupnosti jednotlivých technických prostriedkov či podľa alokácie zdrojov. To znižuje plánované a neplánované prestoje.

MindSphere tiež podporuje optimalizáciu zdrojov sledovaním spotreby energie a materiálu, čo umožňuje vykonávať informované rozhodnutia na základe týchto poznatkov. Využívanie digitálnych dvojčiat v digitálnej továrni navyše uľahčuje optimalizáciu produktov a procesov. MindSphere tiež umožňuje vytvorenie kompletného digitálneho dvojčata s uzavretou slučkou prostredníctvom vloženia údajov o skutočnom výkone v reálnom čase späť do virtuálneho produktu alebo výrobného modelu. MindSphere tiež otvára nové predajné kanály s novými obchodnými modelmi. Jedným z príkladov sú stroje a spotreba energie potrebných na výrobu produktu na lízing. Spoločnosti môžu tiež ponúkať zákazníkom údržbu ako službu s možnosťou vzdialeného monitorovania zariadení, systémov a strojov.

Nové obchodné modely s IIoT

Spoločnosť SKF ako popredný svetový výrobca ložísk aktívne využíva MindSphere s cieľom vytvorenia nových obchodných modelov. SKF napríklad ponúka spoľahlivý chod svojich ložísk ako službu s pevným poplatkom, ktorá sa poskytuje na princípe pay-per-performance (platba za výkon). Tento prechod z transakčného nákupu na nákup produktov a technológií založený na skutočnom výsledku ponúka významné výhody a úspory, ktoré svojim zákazníkom predtým nedokázali ponúknuť. Aby bolo možné popredné spoločnosti, medzi ktoré patrí aj SKF, podporiť v takýchto aktivitách, vyvinula spoločnosť Siemens trojfázový prístup: pripoj a monitoruj (Connect & Monitor), analyzuj a predpovedaj (Analyze & Predict) a digitalizuj a transformuj (Digitalize & Transform).

Začnite s transparentnosťou prevádzky

Balíkové riešenie MindSphere Connect & Monitor pomáha firmám spájať kritické podnikové technické prostriedky, získavať úplnú transparentnosť prevádzok a podnikateľské kroky na optimalizáciu výkonu a zdravia technických zariadení, čím maximalizuje efektívnosť výroby a zisky. Prvá fáza tohto riešenia spočíva v prepojení všetkých fyzických technických prostriedkov spoločnosti. To možno dosiahnuť prostredníctvom MindConnect, patentovaného riešenia spoločnosti Siemens na pripojenie, ktoré plynule spája všetky aktíva spoločnosti – tie od spoločnosti Siemens, ale aj technické zariadenia tretích strán – do jediného miesta. Aktíva môžu používať akýkoľvek protokol alebo komunikačný štandard. Len čo sa začne agregácia údajov, komponenty riešenia – Visual Flow Creator, Visual Explorer, Condition Monitoring – začnú uľahčovať správu aktív, správu výkonnosti prostriedkov a monitorovanie stavu. Riešenie Visual Flow Creator transformuje prichádzajúce údaje v reálnom čase. Zhromažďuje a integruje údaje z pripojených aktív alebo strojov s in-line analytickými službami, aby generoval informácie, z ktorých možno získať nové poznatky. Pracovné toky môžu byť navrhnuté tak, aby vytvárali pravidlá, definovali KPI a spúšťali akcie, ako napríklad e-mailové upozornenia, ak sa dosiahne hraničná hodnota. Visual Explorer vytvára pomocou nástroja Tableau® prispôbené pokročilé vizualizácie údajov a prehľady zo zložitých dátových súborov. Toto riešenie umožňuje všetkým používateľom v spoločnosti, bez ohľadu na ich individuálne zručnosti, ľahký prístup, analýzu a rýchlu interpretáciu veľkého množstva údajov.

Monitorovanie stavu umožňuje sledovať kľúčové prevádzkové parametre priemyselných aktív. Zisťuje a upozorňuje používateľov na odchýlky od bežných prevádzkových podmienok, aby zákazníci mohli maximalizovať dostupnosť stroja a zvýšiť transparentnosť prevádzky.



Využitie prehľadu založeného na údajoch

Ďalšiu fázu procesu IIoT prináša riešenie balíka Analyze & Predict. Umožňuje výrobcovi používať integrované súbory údajov a modernú analýzu údajov na predpovedanie neplánovaných výpadkov technických prostriedkov a na to, aby sa im predchádzalo. Pomocou údajov, ktoré boli zozbierané v priebehu času, sa určujú základné charakteristiky a hraničné hodnoty strojov. Tieto hraničné hodnoty sa potom používajú ako návod pri predikcii údržby, čo výrobcovi umožňuje eliminovať plánované a neplánované prestoje. Vďaka podpore upozornení na odchýlky v reálnom čase dokážu operátori vykonať analýzu hlavných príčin prevádzkových technických prostriedkov na predpovedanie porúch medzi výrobkami a závodmi – čo opäť znižuje neočakávané prestoje.

Medzi kľúčové riešenia a schopnosti balíka Analyze & Predict, ktoré podporujú prediktívnu analýzu, patria Predictive Learning, Visual Flow Creator, Visual Explorer a MindConnect Integration. Predictive Learning vytvára modely, a to pomocou techník strojového učenia – tieto modely pomáhajú predpovedať budúcu výkonnosť aktív a optimalizovať kvalitu výrobkov, zmenšovať problémy týkajúce sa výkonu zariadení a predchádzať potenciálnym poruchám technických prostriedkov.

MindConnect Integration poskytuje úplnú kontextovú analýzu kritických aktív kombináciou starších databáz, podnikových systémov a zdrojov údajov uložených v cloudových systémoch s údajmi získanými na úrovni prevádzky.

Rozšírite svoje strategické ciele

Tretie balíkové riešenie Digitalize & Transform umožňuje výrobcovi vyvíjať výkonné a cieľové aplikácie, ktoré možno interne používať a predávať zákazníkom. Nástroj MindAccess DevOps Plan poskytuje otvorené štandardy, rozsiahly súbor rozhraní na programovanie aplikácií (API), širokú a rozsiahlu škálu cloudových služieb, neobmedzený počet trás, testovacie prostriedky a scenáre správy používateľov, zdroje pre vývojárov a spravované podporné služby. Pomocou týchto vývojových nástrojov dokážu používatelia vytvárať digitálne dvojčatá s uzavretou slučkou, ktoré im umožňujú integrovať prevádzkové údaje do celého hodnotového reťazca. Údaje o výkone zhromaždené pomocou MindSphere poskytujú podrobné informácie o výrobných procesoch v reálnom svete. Tým, že sa tieto údaje vrátia späť do vysoko presných modelov digitálnych dvojčiat, dokážu spoločnosti vytvoriť pomyselnú digitálnu niť, ktorá prechádza naprieč celou výrobou. Pomáha to urýchliť vývoj, optimalizovať výrobné procesy a vylepšiť nové verzie alebo iterácie produktov.

SIEMENS

Ingenuity for life

Siemens s.r.o.

Lamačská cesta 3/A
841 04 Bratislava
www.siemens.com/mindsphere



KTO CHCE POUČOVAŤ, MUSÍ SÁM VEDIET VÝROBA V ŠTANDARDE INDUSTRY 4.0

Rittal ako svetová jednotka v oblasti priemyselných rozvádzačových skríň dnes smeruje k zavedeniu automatizácie výroby rozvádzačov u svojich zákazníkov v štandarde Industry 4.0. Tým ich chce zvýhodniť oproti ostatnej konkurencii. Teda zaiste, úspech zákazníkov je súčasne úspechom dodávateľov. A je to súčasne ďalší spôsob, ako sa zavďačiť zákazníkom aj ináč ako kvalitou, vyspelosťou a dostupnosťou produktov.

O automatizácii výroby rozvádzačov sme už informovali viackrát. Vždy sa to týkalo iného miesta výrobného reťazca. A naozaj, v podstate celý reťazec výroby rozvádzača sa dá automatizovať. Niektoré činnosti jednoduchšie, iné komplikovanejšie, ale je to možné. Ak sa niekto opýta, kde začať a čo je základom automatizácie výroby rozvádzačov všeobecne, odpoveď je jasná: pri projektovaní.

Postupne to ide tiež, nemusíme mať všetko hneď alebo Začiatok už pri projektovaní

Základom je využitie Eplanu ako projektovacieho nástroja. Už pri projekte je dôležité dosiahnuť, aby bol celý projekt nielen nakreslený, ale virtuálne vypracovaný. To znamená, že všetky prepojenia a väzby sú zachytené nielen graficky, ale priamo logicky v projekte. Projekt teda musí byť elektronický, aby logika prepojení bola uložená s ním a aby na začiatku mohlo prirodzene vzniknúť digitálne dvojča, ktoré potom sprevádza celý reťazec tvorby hodnoty. Ak nemáme digitálne dvojča už pri projektovej príprave, musí sa neskôr už len dodatočne zliepať, čo je logicky prácne, ťažké a všeobecne neefektívne. V podstate toto dvojča obsahuje všetky informácie o komponentoch a schémach zapojenia, teda aj o prepojeniach, a všetky vlastnosti použitých komponentov – od vnútorných elektrických vlastností cez 3D obrázky až po uťahovací moment a typ skrutky na pripojenie vodičov.

Pripomeňme, že Eplan je sesterskou firmou Rittalu v skupine Friedhelm Loh Group a v súčasnosti je európskym lídrom v oblasti projektovacieho softvéru elektrických zariadení do priemyslu. Rozšírenosť systému Eplan prudko rastie a má ambíciu stať sa svetovou jednotkou v tejto oblasti.

Ak máme pripravený projekt v Eplane, veľmi dôležité je pokračovať v projektovaní a neostať na úrovni schém vrátane zapojovacích. Akýsi most k automatizovanej výrobe rozvádzača tu predstavuje

systém Eplan Pro Panel – nástroj, ktorý dotvorí digitálne dvojča po mechanickej a dizajnovej stránke. Úplne detailne, bezpečne a komfortne. Detailne v presnosti všetkých rozmerov a umiestnení, bezpečne v kontrole všetkých kolízií (veľmi často takých, ktoré si pri ručnom návrhu nevšimneme, a teda sa im ani nevyhneme) a komfortne v presnom a intuitívnom ovládaní programu a v dostupnosti všetkých potrebných údajov na jednom mieste.

Výsledkom projektovania nie je len schéma

Výsledkom projektovania nie je len schéma, ale celý detailný mechanický návrh s výkresmi, dátovými súbormi na vyrezávanie otvorov v rozvádzači, dátovým súborom na vrtanie a rezanie závitov do montážnej dosky, s rozmermi a so súborom na skracovanie žľabov a montážnych líšt aj s rozmiestnením a vlastnosťami prepojov, a keď budú k dispozícii údaje od výrobcov, aj s lokalitou a druhom prípojných svoriek a ich momentom uťahovania. Ak máme takto



dotvorený projekt, môžeme výrobu rozvádzača automatizovať aj postupne. S takýmto úplným projektom máme na to všetky predpoklady. No už aj bez nasadenia strojov máme v ruke dôležitý komponent, ktorý už svojou existenciou aj bez strojov zefektívni proces. Lebo máme jasný a presný podklad, ako má detailne vyzerať zariadenie. Lebo chyby sú podstatne obmedzené. Lebo prípadné vylepšenia projektu stačí uplatniť na jednom mieste a netreba skúmať, kto má prípadne starú verziu dokumentácie.

Teraz si môžeme vybrať operáciu, ktorú chceme automatizovať

Väčšinou sa začína pri vyrezávaní otvorov a výrezov do skrine, napríklad frézou Perforex BC, vo väčších prevádzkach laserovým vyrezávačom Perforex LC, ktorý je podstatne rýchlejší hlavne pri vyrezávaní do antikorových skriň a skriniek. Rezanie líšt a žľabov zaberie tiež veľa času, ktorý sa dá ušetriť aj prírezovým centrom Secarex AC. Samozrejme súbory na jeho riadenie máme k dispozícii od Eplanu. Od narezania líšt na svorky a prístroje je už len krôčik k ich osádzaniu svorkami. Na to slúži Athex TC, ktorý plne automaticky osadí na lišty a popíše svorky ako ináč – podľa údajov z Eplanu. Medzičasom máme k dispozícii aj stroj na konfekcionovanie vodičov – čo zahŕňa skrátenie, osadenie a popísanie dutiniek. To zvládne prekvapivo rýchlo Wire Terminal WT. No a samotné zapojovanie zrýchlime buď softvérom Eplan Smart Wiring, o ktorom sme už písali, alebo máme vyvinutý aj stroj na automatické zapájanie rozvádzačov. To je však najkomplexnejšia činnosť, ktorá sa svojím charakterom dá automatizovať, ale nie jednoducho. Napriek tomu riešenie existuje, len na to, aby sa aj tento stroj stal bežným, treba ešte ďalej zdokonaľiť údaje o produktoch, čo sa týka lokalizácie a druhu pripojovacích svoriek a tak ďalej.



Kto chce poučovať, musí sám vedieť. A mať skúsenosti

Aj takto sa možno pozrieť na vývoj vo firme Rittal v posledných rokoch. Popri pomoci pri zvyšovaní konkurencieschopnosti svojich zákazníkov treba súčasne dbať na vlastnú výrobu z toho hľadiska, aby boli výrobky kvalitné a dostupné, a to súčasne za konkurenčnú cenu. To nejde bez automatizácie.

Prvý závod v Taliansku

Prvou lastovičkou bol závod na výrobu chladiacich jednotiek v talianskom Valeggiu. Išlo o veľmi úspešný projekt automatizovanej výroby. Dnes už po niekoľko rokov produkuje so zvyšujúcou sa produktivitou veľmi kvalitné chladiace jednotky mnohých typov a vyhotovení, hlavne najmodernejšie chladiace jednotky na báze Blue e+, ktoré sú technicky vo svetovom meradle výrazne najvyššie.

Pokračovanie: centrálny sklad na dodávku v Európe a vo svete

V nemeckom Haigeri už pred niekoľkými rokmi vyrástol a úspešne funguje centrálny sklad firmy Rittal pre celý svet. Je plne automatizovaný, takže je naozaj zaujímavé sledovať, ako funguje tok tovaru. Okrem samotného pridávania tovaru do krabice pre zákazníka



všetko ostatné funguje plne automaticky. Dodáva sa z neho celý sortiment Rittal okrem veľkých skriňových rozvádzačov.

Ďalšia v poradí: fabrika na výrobu veľkých rozvádzačových skriň

Len pred zhruba dvoma rokmi sa začala v nemeckom Rittershausene výroba nového radu skriň, ktorá stále prebieha. Za plnej výroby sa pritom procesy postupne zdokonaľujú a menia na plne automatizované v zmysle Industry 4.0. To je naozaj obdivuhodné a mimoriadne náročné.

Továreň v štandarde Industry 4.0

Úplne nová továreň v štandarde Industry 4.0 medzičasom vyrástla v podstate na zelenej lúke priamo v susedstve centrálného skladu v nemeckom Haigeri. Úspešne nabehla a vyrába pripravovanú sériu malých skriniek. Už hlavné výkonové parametre sú naozaj pozoruhodné: celková plocha 24 000 metrov štvorcových, denná výroba okolo 9 000 skriň a skriniek, ročná spotreba 35 000 ton ocele. „Továreň je vybavená v efektívnom štandarde Industry 4.0,“ hovorí prof. Dr. Friedhelm Loh, majiteľ a predseda predstavenstva Friedhelm Loh Group. „S novou výrobou zabezpečíme aj v budúcnosti konkurenčnú výhodu – pre našich zákazníkov aj pre našu firmu. Celková investícia vo výške 250 mil. eur prispieje k rozvoju lokality. Rozhodli sme sa, že s ľuďmi, s ktorými sme vyrástli, pôjdeme aj do budúcnosti.“

V tejto továrni je automatizované všetko od prijímania materiálu až po balenie hotových výrobkov a expedíciu. Stroje navzájom komunikujú na počítačovej sieti a súčasne komunikujú so servermi v cloude, pričom samy seba na základe skúseností učia a zlepšujú sa. Namiesto náročnej ručnej operátorskej práce ľudí v hluku, prachu a smrade je celá výroba tichšia, čistejšia a ekologickejšia. Tým sa od základu mení aj charakter práce zamestnancov. Namiesto ručnej práce treba kontrolovať, riadiť a optimalizovať chod továrne. Je to niečo úplne iné ako predtým. Samozrejme, je potrebná rekvalifikácia a celoživotné vzdelávanie. Tu pomáha dôležitá firma v skupine Friedhelm Loh Group – a to Loh Academy, ktorá sa stará o neustály rekvalifikáciu zamestnancov.



Igor Bartošek

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

PREPÄŤOVÁ OCHRANA NA BÁZE UZAVRETÝCH VIACNÁSOBNÝCH ISKRÍSK

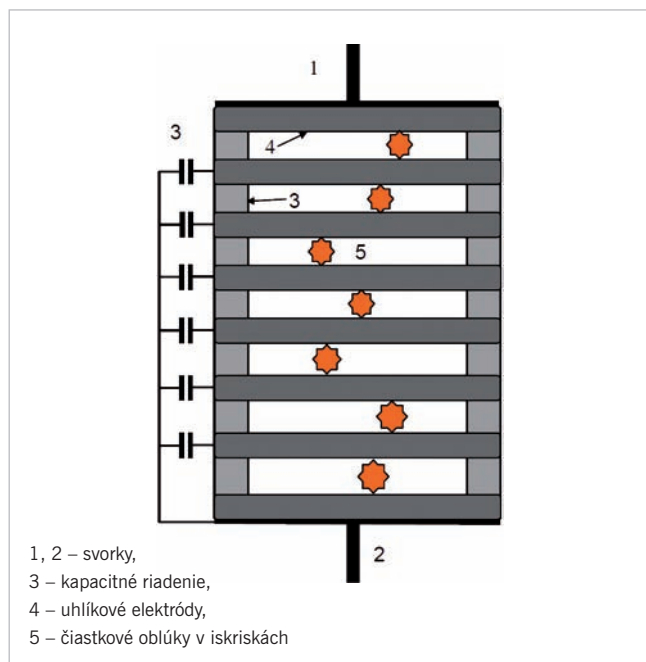
V súčasnosti sa výrobcovia na trhu prepäťovej ochrany zameriavajú hlavne na vytvorenie riešenia, ktoré nebude podliehať starnutiu a má vysokú kapacitu zhášania následných prúdov.

Jedno z takýchto riešení je na obr. 1, kde vidíme prierez uzavretým multiiskriskom s kapacitným spúšťaním.

Oblúkové napätie je generované medzi anódou a katódou v uzavretej komore. Úplné oblúkové napätie môžeme vypočítať podľa nasledujúceho vzťahu:

$$U_{\text{arc}} = n \cdot (U_{\text{ano}} + U_{\text{kat}})$$

Oblúk v komore je zanedbateľný, a preto nedochádza k rozptylu energie jeho dĺžkou ako v známych jednoduchých riešeniach, kde bol nárast oblúkového napätia spôsobený nárastom dĺžky oblúka. Táto výhoda, ktorá umožňuje pracovať s krátkym oblúkom v jednotlivých uzavretých komorách, vedie k vysokej zhášačej schopnosti následných prúdov. Pri všetkých iskriskách s metalickými anódami a katódami dochádza k vyparovaniu kovov účinkami oblúka, čoho výsledkom je rozdielne zápalné napätie pri rôznej veľkosti prenášaného náboja. Aby sa dosiahlo konštantné zápalné napätie každej štrbiny, treba nájsť vhodný materiál elektród. Najvhodnejším variantom na materiál elektród je uhlík pre svoju tepelnú vodivosť a odparovanie a predovšetkým pre vynikajúce hodnoty úbytku napätia na anóde a katóde. Skúsenosti v aplikácii uhlíkových elektród vo vysokonapäťových iskriskách ukazujú vynikajúce výsledky. Povrch uhlíkových elektród ostal hladký aj po 10 000 úderoch 100 kA (10/350 μ s) impulzov bleskového prúdu. Preto môžeme povedať, že uhlíkové elektródy výborne zvládajú veľký bleskový prúd.

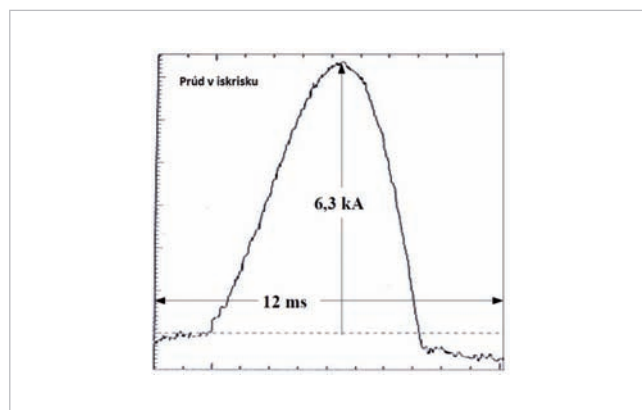


Obr. 1 Multiiskrisko s kapacitným riadením

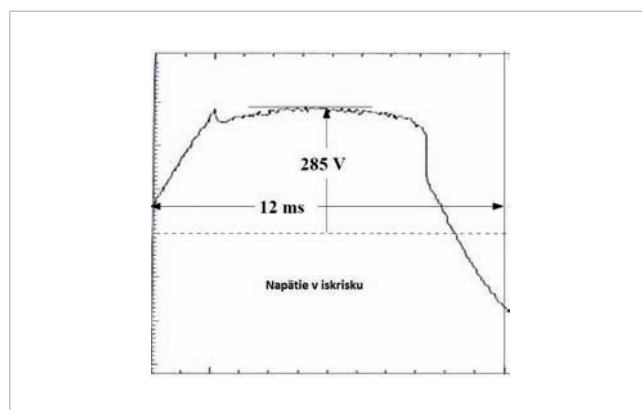
Po prechode bleskového prúdu iskriskom vzniká následný prúd vytváraný napätím siete. Iskrisko tento prúd musí prerušiť. Oblúkové napätie je v opačnej fáze ako napätie siete, a preto je skutočný následný prúd v iskrisku hodnotovo menší ako predpokladaný prúd. Priebeh prúdov a napätí môžeme vidieť na obr. 2 a 3. Predpokladaný prúd je definovaný ako:

$$I_p = \sqrt{2} \cdot I''_k$$

Iskrisko bolo spúšťané použitím vlny v tvare 8/20 μ s a s veľkosťou 10 kA. Pri uhle 30 stupňov zostáva napätie v iskrisku približne na konštantnej hodnote 285 V. V momente, keď oblúkové napätie dosiahne rovnakú hodnotu ako napätie siete, oblúk zhasne a znova sa nezapáli. Pri testovaní pomocou 25 kA predpokladaného prúdu bol skutočne následný prúd na iskrisku maximálne 6,3 kA. Podobné správanie bolo zaznamenané aj pri 90 stupňoch. Počas testov sa nezaznamenal žiadny únik plazmy. Oteplenie uhlíkových elektród bolo primerané. Z tohto testu jednoznačne vyplýva, že oblúkové



Obr. 2 Prúd pri uhle 30°

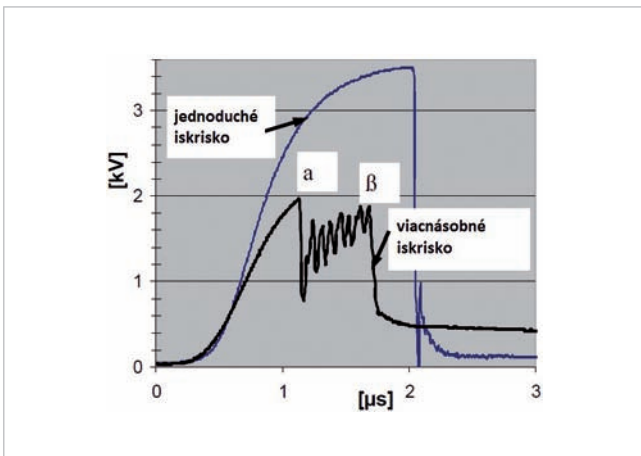


Obr. 3 Napätie pri uhle 30°

napätie v multiiskrisku je dostatočné na redukovanie následného prúdu a uhasenie plazmy v komore. Vyším počtom komôr možno zostaviť iskrisko, ktoré nebude vytvárať žiadny následný prúd pri vzniku oblúkového napätia.

Na obr. 4 vidíme časový priebeh napätia na multiiskrisku. V porovnaní s klasickým riešením s jednonásobným iskriskom multiiskrisko vykazovalo nižšie zápalné napätie pod hranicou 2 kV. Čas prerušenia bol kratší pre lepšiu iniciáciu čiastkových oblúkov na paralelných uhlíkových elektródach.

Ako zhrnutie teda môžeme povedať, že iskrisko dosahuje nižšie zápalné napätie, dokáže rýchlejšie prerušiť horenie oblúka, nevzniká nebezpečenstvo vysokých následných prúdov a má vyššiu citlivosť, teda nižšiu ochrannú úroveň ako riešenie s kovovými elektródami.



Obr. 4 Priebeh napätia na multiiskrisku v porovnaní s jednoduchým iskriskom

Najnovším objavom v tomto segmente je zapuzdrené iskrisko s keramikou naplnenou uhlíkovým granulátom. Pri danom type riešenia vznikajú čiastkové oblúky medzi jednotlivými granulami, čo vedie k vysokému počtu oblúkov s nízkou energiou. Výhodou tohto riešenia je zníženie rozmeru, zvýšenie zhášačnej schopnosti následných prúdov a jeho trvácnosť.



Obr. 5 Zapuzdrená patróna s uhlíkovým granulátom



Ing. Jozef Daňo

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

|atp|journal| Elektrické inštalácie

S OBO prepäťovou ochranou MCF-NAR na bezpečnej strane

V súlade so smernicami:
STN 33 2000-4-443
STN 33 2000-5-534



Šírka len 50 mm, voliteľne s kontaktom FS

Riešenia od obytných budov po najvyššiu triedu ochrany pred bleskom (LPL I)

Prepäťová ochrana typu 1 + 2 pre priamu montáž na systém prípojnic 40 mm

Optická signalizácia

Zaistený trvalý kontakt s prípojnou



Building Connections



PROGRESÍVNE TRENDY V OBLASTI OCHRANY, MONITOROVANIA A TECHNICKEJ DIAGNOSTIKY STROJOV

Monitorovanie technického stavu strojov prostredníctvom merania a analýzy mechanického kmitania je veľmi dôležitou a nevyhnutnou činnosťou pri zvyšovaní prevádzkyschopnosti strojov. Monitorovacie systémy musia spĺňať v prvom rade požiadavky noriem pre bezpečnosť strojov a až následne riešiť vibrodiagnostické úlohy. Najnovšia koncepcia v oblasti posudzovania technického stavu strojov spočíva v tom, že monitorované a technologické parametre sa ukladajú do spoločnej technologickej databázy, kde možno navzájom korelovať rôzne údaje s cieľom technickej diagnostiky.

Zvuk a mechanické vibrácie možno považovať za mimoriadne blízke fyzikálne veličiny. V určitom priblížení platí pravidlo, že tam, kde sú mechanické vibrácie, je aj hluk (zvuk) a platí to aj opačne. Možnosti aplikácie merania a analýzy zvuku a vibrácií sú nasledujúce:

1. meranie, analýza a monitorovanie hluku v pracovnom prostredí;
2. meranie a hodnotenie zvuku vo verejnom zdravotníctve;
3. monitorovanie komunálneho hluku (vrátane pozemnej dopravy monitorovanej dopravnou políciou);
4. meranie a analýza zvuku v letectve, automobilovom priemysle, vo vesmírnom výskume a obrane;
5. monitorovanie hluku v okolí letísk;
6. monitorovanie hluku prostredníctvom akustických kamier na diagnostiku;
7. monitorovanie mechanického kmitania budov a stavebných konštrukcií;
8. monitorovanie kmitania na ľudskom tele (operátori, vodiči zemných a poľnohospodárskych strojov);
9. vibračné testy na kontrolu kvality a spoľahlivosti výrobkov (v letectve, automobilovom priemysle, vo vesmírnom výskume a obrane);
10. meranie a analýza mechanického kmitania na diagnostiku stavu stroja prenosnými prístrojmi, tzv. off-line diagnostika;
11. meranie a analýza mechanického kmitania na ochranu strojov bez podpory počítača, tzv. on-line monitorovanie strojov;
12. meranie a analýza mechanického kmitania na ochranu a monitorovanie technického stavu a vibrodiagnostiky strojov s podporou počítača a výkonnej databázy, tzv. počítačom podporované on-line monitorovanie strojov.

Z hľadiska prevádzky a údržby strojov základné prostriedky a metódy sú zamerané najmä na správne a presné meranie, monitorovanie a analýzu mechanického kmitania. Exaktnejší opis základov vibrodiagnostiky je v tvrdení, že vibrodiagnostika je dôsledná

a algoritmovaná analýza zmien dynamických vlastností strojov, resp. ich častí. Je však dôležité zdôrazniť podstatu a ciele vibrodiagnostiky a monitorovania technického stavu strojov. Podstata monitorovania technického stavu strojov je v meraní charakteristických hodnôt mechanického kmitania a v súčasnom porovnaní výsledkov merania s kritickými – limitnými hodnotami určenými technickými normami, výrobcom stroja alebo na základe dlhodobého pozorovania technického stavu sledovaného stroja. Monitorovanie je spravidla zamerané na určenie okamžitého technického stavu, nie na určenie príčin, ktoré vyvolávajú zmeny dynamických vlastností strojov alebo technického stavu.

Monitorovanie technického stavu je určené najmä na ochranu a bezpečnosť strojov a prevádzkových prostriedkov. Prístroje a systémy určené na monitorovanie technického stavu umožňujú posudzovať technický stav stroja a v prípade havarijného stavu varovať alebo automaticky vypnúť monitorované stroje. Vzhľadom na vážnosť takého rozhodovania monitorovacie systémy majú byť vyrábané, inštalované a prevádzkované v súlade s odporúčaniami technických štandardov, t. j. technických noriem (napr. ISO, STN, API). Okrem ochrany majetku, resp. technických prostriedkov, je dôležité si uvedomiť, že často ide aj o ochranu zdravia a života ľudí. V prípade, že havária alebo vážne poškodenie strojov spôsobí úraz s trvalým následkom alebo smrťou človeka, nedodržanie odporúčaní technických noriem môže mať aj trestnoprávne následky. Odporúčania týkajúce sa spôsobu merania a miesta uloženia – inštalácie snímačov, ako aj kritérií hodnotenia technického stavu sú zakotvené v technických normách, najmä ISO, ktoré majú dlhodobú platnosť a sú uznávané na celom svete.

Monitorovacie systémy

Technické prostriedky na monitorovanie technického stavu strojov a vibračnú diagnostiku, ktoré sú v súčasnosti k dispozícii (napr. od firmy Brüel & Kjaer Vibro) na svetovom trhu, v zásade možno rozdeliť do nasledujúcich skupín:

1. Modulárne zabezpečovacie systémy spriahnuté s trvale nainštalovanými snímačmi, určené na prevádzkovanie v priemyselnom prostredí (bezpečnostné a zabezpečovacie on-line systémy). Významnými reprezentantmi tejto skupiny sú napr. systémy VIBROCONTROL 6000 a VIBROCONTROL 8000/SETPOINT, ktoré spĺňajú odporúčania ISO 10816, STN ISO 7919 a API 670.
2. Kombinované zabezpečovacie a vibrodiagnostické systémy spriahnuté s trvale nainštalovanými snímačmi, určené na prevádzkovanie v priemyselnom prostredí (tzv. integrované on-line systémy). Významnými reprezentantmi tejto skupiny sú systém COMPASS 6000, ktorý spĺňa odporúčania ISO 10816, STN ISO 7919 a API 670, a systém SETPOINT CMS, ktorý pracuje na báze OSIsoft® PI Server. OSIsoft® PI Server je čoraz rozšírenejšou platformou, ktorá je schopná integrovať platformy rôznych DCS z celého závodu alebo komplexu výrobných



Kinetická energia rotora môže byť príčinou priemyselnej havárie.



Špičková technológia v službách „pochôdzkovej“ diagnostiky – VIBROTEST 80

závodov. Veľkou výhodou je, že systém umožňuje kombinované zobrazenie a analýzu procesných parametrov aj charakteristických hodnôt mechanických vibrácií.

3. Systémy umožňujúce vibračnú diagnostiku prostredníctvom pravidelne opakovaných pochôdzkových meraní v priemyselnom prostredí (off-line systémy) – VIBROTEST 80 a VIBROPORT 80 sú prístroje, ktoré využívajú najmodernejšiu technológiu s farebnou zobrazovacou jednotkou; môžu byť dodané aj pre prostredie Ex (ATEX certifikované); sú podporované výkonným programom RIO pre PC s MS Windows.

VIBROTEST 80 a VIBROPORT 80 poskytujú veľmi výkonnú platformu pre vibrodiagnostiku strojov a častí strojov (ozubené prevody,



Meranie kmitania veľkej mostnej konštrukcie vyžaduje špecializovanú meraciu techniku.

spojky, ložiská atď.), ako aj pre statické a dynamické vyvažovanie rotorov rôznych typov rotačných strojov. Metódami a nástrojmi pochôdzkovej vibrodiagnostiky možno zistiť aj prítomnosť nesúosovosti rotačných častí. Na presné meranie, vyhodnotenie aj nastavenie súosovosti rotorov pomocou laserovej techniky slúži široký sortiment prístrojov od firmy FIXTURLASER (Švédsko).



Brüel & Kjær Vibro

Ing. Peter Tirinda, CSc.

B & K s.r.o.
Palisády 20
811 06 Bratislava
Tel.: +421 2 5443 0701
bk@bruel.sk
www.bruel.sk

B & K s.r.o., Bratislava Ochrana, monitorovanie technického stavu a diagnostika strojov

Dodávka ucelených vibrodiagnostických a bezpečnostných monitorovacích systémov „na kľúč“. Diagnostika, vyvažovanie a ustavenie rotačných strojov, servisné zmluvy.



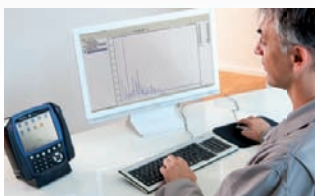
ISO 9001



Brüel & Kjær Vibro

Bezpečnostné a vibrodiagnostické systémy pre energetiku, plynárenstvo, chémiu, petrochémiu, hutníctvo, cementárne, papierenský priemysel ako aj pre rôzne iné aplikácie.

Bezkontaktné snímače hriadeľového kmitania a posuvu, absolútne snímače zrýchlenia a rýchlosti ako aj bezkontaktné snímače otáčok.



VIBROCONTROL 8000

Vysokokvalitné trvalé monitorovanie strojov. Prvý a aktuálne jediný systém na svete, kompatibilný s OS/soft® PI serverom.

VIBROCONTROL rady 1800

Cenovo dostupný štvorkanálový smart vibračný monitor v kombinácii so snímačmi zrýchlenia, rýchlosti alebo s bezkontaktnými snímačmi polohy.



Brüel & Kjær

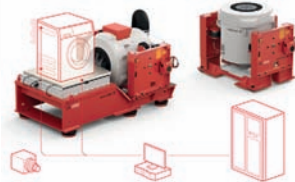
Pristroje na meranie hluku a vibrácií v životnom a pracovnom prostredí.

Meracie mikrofóny a snímače vibrácií

Systémy na modálnu analýzu

Univerzálny systém BK Connect™ na riešenie vibrodiagnostických úloh

Elektrodynamické budiče a systémy pre vibračné skúšky.



Fixturlaser

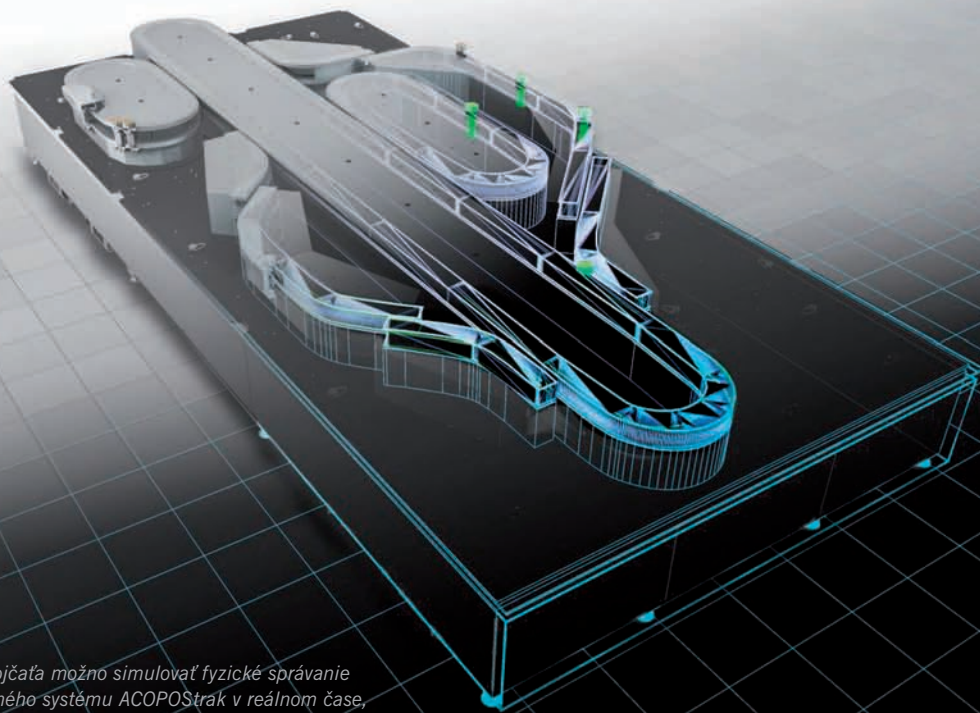
Ďalej Vám ponúkame

široký sortiment prenosných prístrojov na pochôdzkovú vibrodiagnostiku strojov, statické a dynamické vyvažovanie rotorov ako aj špičkové prístroje na nastavenie súosovosti horizontálnych a vertikálnych rotorov (tzv. ustavenie strojov).



ZRÝCHLENIE UVEDENIA NA TRH VĎAKA DIGITÁLNYM DVOJČATÁM

Na všetkých svetových trhoch a v rôznych odvetviach prechádzajú výrobky od koncepčného návrhu k svojmu uvedeniu na trh v čoraz kratšom čase. To, ako dlho trvá vývoj hardvéru stroja a programovanie jeho softvéru, môže byť rozhodujúcim faktorom jeho úspechu alebo neúspechu v porovnaní s konkurenciou. Samozrejme, čím rýchlejšie sa to udeje, tým lepšie. Digitálne dvojčatá môžu zohrať dôležitú úlohu pri rýchlom vývoji a testovaní hardvéru a softvéru stroja.



Pomocou digitálneho dvojčata možno simulovať fyzické správanie inteligentného transportného systému ACOPOStrak v reálnom čase, a to ešte pred vytvorením akejkoľvek časti reálneho systému. To nielen zjednodušuje a urýchľuje vývoj hardvéru a softvéru, ale tiež umožňuje vykonávať virtuálne uvedenie dopravníka do prevádzky.

Jediným spôsobom, ako možno splniť čoraz napnutejšie plány vývoja strojov, sú vysoko efektívne procesy. Chyby musia byť už na začiatku vylúčené, nie opravené. Dokonca aj prototyp nového stroja sa musí podať na prvýkrát. „Na splnenie týchto vznešených cieľov je simulácia prístup, ktorý sa osvedčil v mnohých disciplínach,“ hovorí Kurt Zehetleitner zodpovedný za simuláciu a vývoj založený na modeloch v spoločnosti B&R. Digitálne dvojčata umožňujú vyhodnotiť vlastnosti produktu skôr, ako akákoľvek jeho časť skutočne existuje.

Tento prístup je už bežnou praxou pri vývoji mechatronických systémov používaných v automobilovom a leteckom priemysle. Mechanické systémy sú modelované na počítači a testované v simulačnom prostredí. Avšak táto stratégia vývoja zatiaľ zďaleka nedosiahla svoj skutočný potenciál. To možno do značnej miery pripísať rozšírenému mylnému názoru, že vývoj simulačných modelov je časovo náročná úloha, ktorú môžu vykonávať iba vývojári s hlbokými znalosťami pokročilej matematiky a že samotné modely sú náchylné na chyby. „Ešte v nedávnej minulosti mal tento názor čiastočne opodstatnenie,“ hovorí K. Zehetleitner, „ale dnes je vytváranie simulačných modelov podstatne jednoduchšie a rýchlejšie.“

Digitálne dvojčatá urýchľujú uvedenie do prevádzky

Dnešné simulačné nástroje uľahčujú vytváranie digitálnych dvojčiat. To nielen zjednodušuje a urýchľuje vývoj hardvéru a softvéru, ale tiež umožňuje vykonávať virtuálne uvedenie do prevádzky. Simulácia

fyzického správania stroja v reálnom čase umožňuje identifikovať prekážky a potenciál s cieľom optimalizácie už v ranej fáze vývoja. „Vďaka bezproblémovému prepojeniu vývojových nástrojov prináša simulácia vysoký stupeň flexibility a efektívne riadenie zdrojov,“ hovorí K. Zehetleitner. „Prispieva to k optimálnemu využitiu zdrojov určených na vývoj a pomáha skrátiť čas uvedenia do prevádzky až o 80 %.“



Digitálne dvojčata vytvorené v Automation Studio poskytujú vývojárom rozhodujúcu výhodu – môžu spustiť virtuálny model priamo na PC a pripojiť sa k riadiacemu systému v konfigurácii SIL (software-in-the-loop) alebo HIL (hardware-in-the-loop).

V inžinierskom prostredí B&R Automation Studio poskytuje digitálne dvojča vývojárom aplikácií rozhodujúcu výhodu – môžu spustiť virtuálny model priamo na PC a pripojiť sa k riadiacemu systému stroja v konfigurácii SIL (software-in-the-loop) alebo HIL (hardware-in-the-loop). Aplikatívny softvér možno vyvíjať, overovať a testovať vopred a požiadavky na výkon možno testovať na riadiacom systéme.

Na vytvorenie digitálneho dvojčaťa vývojár naimportuje údaje CAD stroja do modelovacieho nástroja, ako je napríklad MapleSim. Takýmito údajmi môžu byť dôležité charakteristiky z návrhu CAD, ako sú hodnoty hmotnosti a hustoty či údaje o jednotlivých mechanických komponentoch s ďalšími vlastnosťami, ako sú stupne voľnosti a typ rozhrania na pripojenie k riadiacemu systému.

Modelovanie bez rovníc

S nástrojmi ako MapleSim a industrialPhysics sa dajú ľahko implementovať aj zložité modely. MapleSim ponúka knižnicu modelovacích prvkov, ako sú hmotnosť, kľby, pružiny a tlmiče, vďaka ktorým je proces rozširovania a doladovania modelu intuitívny a ľahký. Systém generuje rovnice pre model na pozadí. Aplikácia B&R v MapleSim umožňuje automatický export modelu do Automation Studio spolu s údajmi CAD. Tam môžu používatelia otestovať softvér stroja z hľadiska zaťaženia motora a vyladenia riadiaceho systému. Nástroj Scene Viewer spoločnosti B&R využíva poskytnuté údaje CAD na vizualizáciu pohybov v 3D. „Vďaka tomu je testovanie a odstraňovanie problémov pre vývojárov softvéru veľmi jednoduché,“ hovorí K. Zehetleitner.

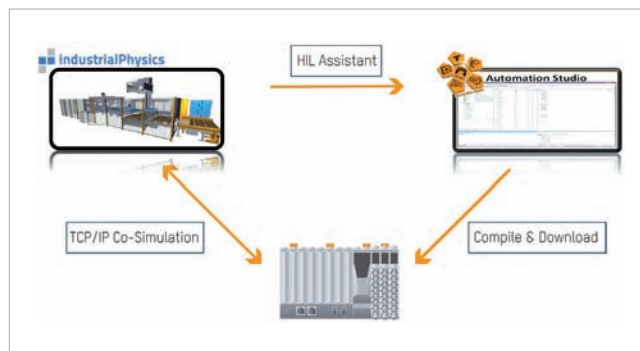


Nástroj Scene Viewer spoločnosti B&R využíva údaje CAD na vizualizáciu pohybov v 3D.

Uvedený prístup je podobný ako pri simulačnom nástroji industrialPhysics. Tento nástroj má integrovaný fyzikálny mechanizmus, ktorý poskytuje približnú simuláciu fyzických systémov s dôrazom na výkon v reálnom čase. „Je to ten typ systému, ktorý teraz umožňuje simulovať celé stroje a zariadenia,“ hovorí K. Zehetleitner. „Môžete si dokonca overiť správanie v reálnom čase a zaťaženie systému na cieľovom hardvéri v prostredí HIL.“

Automatické generovanie programu

Po vytvorení digitálneho dvojčaťa zohráva automatické generovanie programu dôležitú úlohu pri vývoji a implementácii funkcií stroja



Nástroj industrialPhysics má integrovaný fyzikálny mechanizmus, ktorý poskytuje približnú simuláciu fyzických systémov s dôrazom na výkon v reálnom čase.

v cieľovom systéme. Okrem mnohých iných výhod to podstatne znižuje množstvo potrebného programovania. Nástroj MATLAB/Simulink je obzvlášť vhodný na automatické generovanie programov. Spoločnosť B&R vyvinula obojsmerné rozhranie medzi MATLAB/Simulink a Automation Studio. Vďaka produktu Automation Studio Target pre Simulink sa práca vývojára zníži iba na niekoľko kliknutí myšou. „Môže sa veľmi rýchlo dostať od vytvorenia modelu v Simulinku po spustenie vysoko kvalitného programu v riadiacom systéme B&R,“ hovorí K. Zehetleitner, „vrátane niektorých veľmi sofistikovaných diagnostických možností.“ Program Automation Studio Target pre Simulink pomáha dosahovať vysokú kvalitu výrobkov a súčasne výrazne zrýchľuje vývoj softvéru.

Otvorené rozhrania

Pri práci so simulačnými nástrojmi sú otvorené štandardy a rozhrania nevyhnutné na to, aby mohli rôzne zúčastnené systémy bezproblémovo medzi sebou komunikovať. Schopnosť používať existujúci softvér tiež šetrí drahocenný čas. B&R ponúka otvorenosť na všetkých úrovniach a vo všetkých produktoch. S nezávislým priemyselným štandardom Functional Mock-up Interface (FMI) možno modely vymieňať a simulovať pomocou rôznych vývojových nástrojov. B&R ponúka mechanizmus na importovanie funkčných modelov (FMU) v súlade so štandardom FMI 2.0. „FMU sú bez problémov integrované do Automation Studio ako funkčné bloky,“ vysvetľuje K. Zehetleitner.

Simulačné nástroje možno použiť na testovanie modelov vo všetkých definovaných scenároch a na komplexné virtuálne uvedenie do prevádzky. Testovanie vykonané počas virtuálneho uvedenia do prevádzky sa môže pohybovať od jednoduchých logických sekvencií až po zložité kritické scenáre, aby sa zabezpečila celková účinnosť a kvalita hardvéru a softvéru stroja. Používanie digitálneho dvojčaťa výrazne znižuje množstvo času potrebného na uvedenie skutočného stroja do prevádzky a minimalizuje riziko chýb.

Vďaka bezproblémovému prepojeniu vývojových nástrojov umožňuje simulácia vysoký stupeň flexibility a efektívne riadenie zdrojov.

Kurt Zehetleitner, vedúci vývoja – simulácia a digitálne dvojčatá, B&R



Zdroj: Hensel, S.: Digital twins revolutionize time to market. B&R Industrial Automation GmbH, automotion 5/2019. [online]. Dostupné na: <https://www.br-automation.com/en/about-us/press-room/technology-highlights/digital-twins-revolutionize-time-to-market/>.

-tog-

VIAC INTELIGENCIE V DIZAJNE, UVEDENÍ DO PREVÁDZKY A POČAS PREVÁDZKY



Pre roboty s ľahkou konštrukciou od spoločnosti Universal Robots ponúka spoločnosť SCHUNK zladený sortiment End-of-Arm zahŕňajúci elektricky a pneumaticky riadené uchopovače, rýchlo vymeniteľné moduly a snímače sily a momentu, pomocou ktorých možno zrealizovať aj inteligentné aplikácie.

Z pohľadu spoločnosti SCHUNK ponúka veľtrh Motek 2019 vynikajúce možnosti na to, ako v praxi vidieť potenciály automatizácie výroby. „Trendom sú manipulačné systémy, ktoré možno rýchlo uviesť do prevádzky, ktoré sa automaticky prispôbujú novým situáciám uchopovania a ktoré umožňujú interakciu s človekom v spoločne využívaných pracovných priestoroch. Presne to ukážeme na veľtrhu Motek,“ sumarizuje generálny riaditeľ Henrik A. Schunk aktuálny vývoj. „K tomu sa pridáva prechod z myslenia orientovaného čisto na produkty a komponenty na rozmyšľanie o platformách, na ktorých sú ponúkané riešenia Plug&Work pripravené na okamžité použitie.“ Spoločnosť SCHUNK tak napríklad ponúka sortiment End-of-Arm na mieru šitý pre roboty s ľahkou konštrukciou od spoločnosti Universal Robots s uchopovačmi, rýchlo vymeniteľnými modulmi, snímačmi sily a krútiaceho momentu a nástrojmi na uvedenie do prevádzky, čo umožňuje širokú škálu aplikácií, od nakladania do strojov cez kolaboratívne scenáre až po testovanie aplikácií. Na jeseň sa k tomu pridá mechatronický uchopovač s veľkým zdvihom, ktorý pri ľubovoľne programovateľnom zdvihu 42,5 mm na jeden prst umožňuje variabilnú uchopovaciu silu v rozpätí od 50 N do 600 N. Uchopovač SCHUNK EGL, ktorý je kompatibilný s technológiou Plug&Work, je vhodný na manipulačné úlohy s hmotnosťou dielov do 3 kg a vo vzťahu k ramenám robotov od spoločnosti Universal Robots zadefinuje s ohľadom na flexibilitu, silu a funkčnosť v čistom až drsnom prostredí nový štandard.

Inteligentný nástroj urýchľuje vyhľadávanie a dimenzovanie uchopovačov

Spoločnosť SCHUNK v rámci svojho sortimentu uchopovačov navyše spustí inteligentný nástroj na dimenzovanie a výber, ktorý výrazne zjednodušuje konštruovanie manipulačných systémov a zabraňuje nákladnému predimenzovaniu. Stačí len niekoľko údajov o type uchopovača, obrobku a uchopovacej situácii a systém hneď ponúkne vhodné moduly. Zoznam s výsledkami vyhľadávania zahŕňa okrem príslušných typov uchopovačov aj rozsiahle technické informácie, výkresy, dopĺňajúce dokumenty a údaje o príslušnom stupni a dôvode použitia. Spoločnosť SCHUNK robí pokroky aj



Henrik A. Schunk, generálny riaditeľ, CEO, SCHUNK GmbH & Co. KG, Lauffen/Neckar

v oblasti príslušenstva pre roboty: pomocou robotického nástroja možno prvýkrát automatizovať manuálne procesy odstraňovania výrobkov bez toho, aby bolo nutné zriecť sa použitia osvedčených odhrotovacích nožov. Nastaviteľný odhlovací nástroj je vhodný na robotické odstraňovanie výrobkov z obrobkov vyrobených z plastu, hliníka, ocele, mosadze a iných materiálov s najrôznejšou geometriou.



SCHUNK Intec s.r.o.

Tehelná 5
949 01 Nitra
Tel.: +421 37 3260 610
info@sk.schunk.com
schunk.com



NOVÁ KAPITOLA V AUTOMATIZÁCIÍ

Najnovšie modulárne zariadenie spoločnosti Lenze, servomenič i950, umožňuje výrobcov strojov prístup ku komplexnej automatizačnej platforme. V budúcnosti už nebude záležať na tom, či výrobca strojov hľadá centralizovanú alebo decentralizovanú topológiu automatizácie alebo inteligentnú kombináciu oboch topológií.

Portfólio spoločnosti Lenze pokrýva riadiacu a procesnú úroveň a elektromechaniku, pričom zaisťuje štandardizovanú dátovú komunikáciu a pripojenie do cloudu. Ponúka ľahký a efektívny prístup pre výrobcov strojov, ktorí musia dostať na trh vysoko flexibilné, inteligentné, sieťovo prepojené a na mieru vyrobené stroje čo najrýchlejšie spolu so zodpovedajúcimi digitálnymi službami a ktorí považujú nadobudnuté odborné znalosti za bezpečnú investíciu do budúcnosti.

Portfólio Lenze je teraz komplexné a škálovateľné, zaisťuje najvyššiu možnú flexibilitu pri implementácii konceptu modulárneho stroja a uľahčuje automatizačné riešenia, ktoré sú prispôbené tak, aby vyhovovali požiadavkám danej úlohy. Nový servomenič i950, rovnako ako riadiace jednotky v portfóliu Lenze, umožňujú výrobcovi stroja používať štandardizované technologické moduly zo softvérového balíka FAST Application Software Toolbox. V prípade potreby možno tieto moduly prispôbiť jednotlivým úlohám alebo použiť vlastný softvér, ak je programovaný v štandarde IEC61131-3. To znamená, že možno vyvíjať svoje vlastné strojové moduly štandardizovaným spôsobom a pri bezpečnej investícii s veľmi malými nákladmi, ako aj komplexnú úpravu opakovane použiteľného softvéru – či už pre moduly s decentralizovanou inteligenciou pre jednotlivú os, alebo pre moduly centrálného riadenia pre komplexné viacosové systémy. Z hľadiska softvérového inžinierstva bude irelevantné, či je servomotor integrovaný do topológie stroja ako jednoduchý pohon, ako parametrizovateľná os alebo ako voľne programovateľná os.

Pripravený pre Internet of Things

Moderné automatizačné riešenia by sa nemali obmedzovať iba na prepojenie strojov. Ďalší vývoj obchodných modelov v kontexte digitálnej transformácie je neoddeliteľne spojený s cloudovými riešeniami. Dáta zo strojov a systémov sa zhromažďujú v cloude, analyzujú sa tam a podľa potreby sa spájajú s inými informáciami. Pripojiteľnosť do cloudu sa v nasledujúcich rokoch stane štandardnou súčasťou procesnej úrovne, napríklad komunikácia cez priemyselné zbernice. Preto spoločnosť Lenze vo svojom portfóliu automatizácie dôsledne používa štandardizované protokoly, ako napríklad OPC UA alebo MQTT. To zaručuje, že jeho komponenty budú použiteľné aj v budúcnosti. V spolupráci s poskytovateľmi cloudových infraštruktúr tak Lenze vytvorila základ na generovanie informácií – alebo ešte lepšie znalosti – z dát a tým zvyšuje produktivitu a spoľahlivosť strojov a systémov svojich zákazníkov.

Digitálne služby

Digitálna transformácia mení základné prevádzkové podmienky všetkých výrobných spoločností, čo má vplyv na výrobcov strojov. Na digitálne transformovanom trhu bude rozhodujúca schopnosť špecifikovať, vyvíjať, implementovať, dodávať a udržiavať komplexné softvérové systémy. Konvenčná aplikácia na riadenie strojov, ktorú dnes výrobcovia strojov nazývajú „softvér“, sa bude používať iba v malej časti systémov budúcnosti.

Lenze čelí digitálnej výzve s komplexným portfóliom služieb, ktoré pochádza od špecialistu na automatizáciu s viac ako 17-ročnými skúsenosťami v softvérovom obchode. Portfólio siaha od koncepcií a metodík až po aplikačné moduly a spája úrovne od senzorov až po cloud.

Aj tu komplexnosť portfólia umožňuje nájsť vhodné riešenia s ohľadom na požiadavky zákazníka. Podpora sa začína nápadmi a koncepciou pre digitálne produkty a služby a rozširuje sa na špecializované tímy na rýchly a flexibilný vývoj softvéru a na prevádzku a podporu cloudových riešení. V spolupráci s dodávateľmi platforiem môže spoločnosť Lenze poskytovať aplikačné moduly na také účely, ako je napríklad pripojenie a správa majetku alebo analytické aplikácie. Filozofiou spoločnosti je zamerať sa na otvorené štandardy a modulárne architektúry s cieľom vysokej úrovne bezpečnosti investícií. To znamená, že OEM a výrobné spoločnosti môžu využívať možnosti digitalizácie, ponúkať svojim zákazníkom nové digitálne služby a zvyšovať produktivitu a spoľahlivosť svojich strojov a systémov.

Lenze

Lenze Slovakia, s.r.o.

Aquapolis Business Centrum
Piešťanská 3
917 01 Trnava
Tel.: +421 902 305 537
info@lenze.sk
www.lenze.sk

ĽAHKÉ ODHALENIE SKRYTÉHO POTENCIÁLU SPOLOČNOSTI

Ako optimalizovať hodnotový reťazec pri výrobe rozvádzačov? Ako dokážu firmy využívať dostupné digitalizované a automatizované postupy práce? Na základe prieskumu 150 firiem vrátane vybraných prípadových štúdií predstavila nedávno spoločnosť EPLAN analytický nástroj Panel Building Automation Matrix (PAM). Konzultanti firmy EPLAN používajú PAM na rýchlu analýzu individuálneho stavu zákaznícky špecifických procesov v oblasti výroby rozvádzačov. Výkonnostné testy odhaľujú potenciál špecifických úspor, ktoré možno dosiahnuť opatreniami vykonanými spoločne firmami EPLAN a Rittal v oblasti strojárenskej techniky, softvéru i konzultácií.

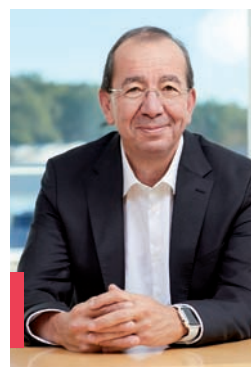
Predpokladom automatizácie procesov pri výrobe rozvádzačov je digitalizácia v celom hodnotovom reťazci a konzistencia dát vo všetkých procesoch a systémoch. Avšak aký je súčasný stupeň digitalizácie v tejto oblasti? Kde je ešte potenciál úspor? Mnohé firmy skrátka nevedia, kde začať.

Analýza pracovných postupov prostredníctvom výkonnostných testov

Práve v tejto oblasti môže EPLAN pomôcť: nový softvérový analytický nástroj, ktorý vychádza z prieskumu 150 firiem z celého sveta, určuje potenciál optimalizácie, ktorá sa dá ľahko dosiahnuť v úzkej spolupráci firiem EPLAN a Rittal v oblasti strojárenskej výroby, softvéru a konzultácií. Víťaným vedľajším efektom tejto implementácie je zvýšenie stupňa digitalizácie vo výrobe a automatizácia opakovaných úloh. „PAM je analytický nástroj, ktorý sme vyvinuli preto, aby sme mohli rýchlo analyzovať pracovné

PAM je analytický nástroj, ktorý sme vyvinuli preto, aby sme mohli rýchlo analyzovať pracovné postupy výrobcov rozvádzačov. V podstate stlačením tlačidla sme schopní nájsť nevyužitý potenciál optimalizácie výrobných procesov.

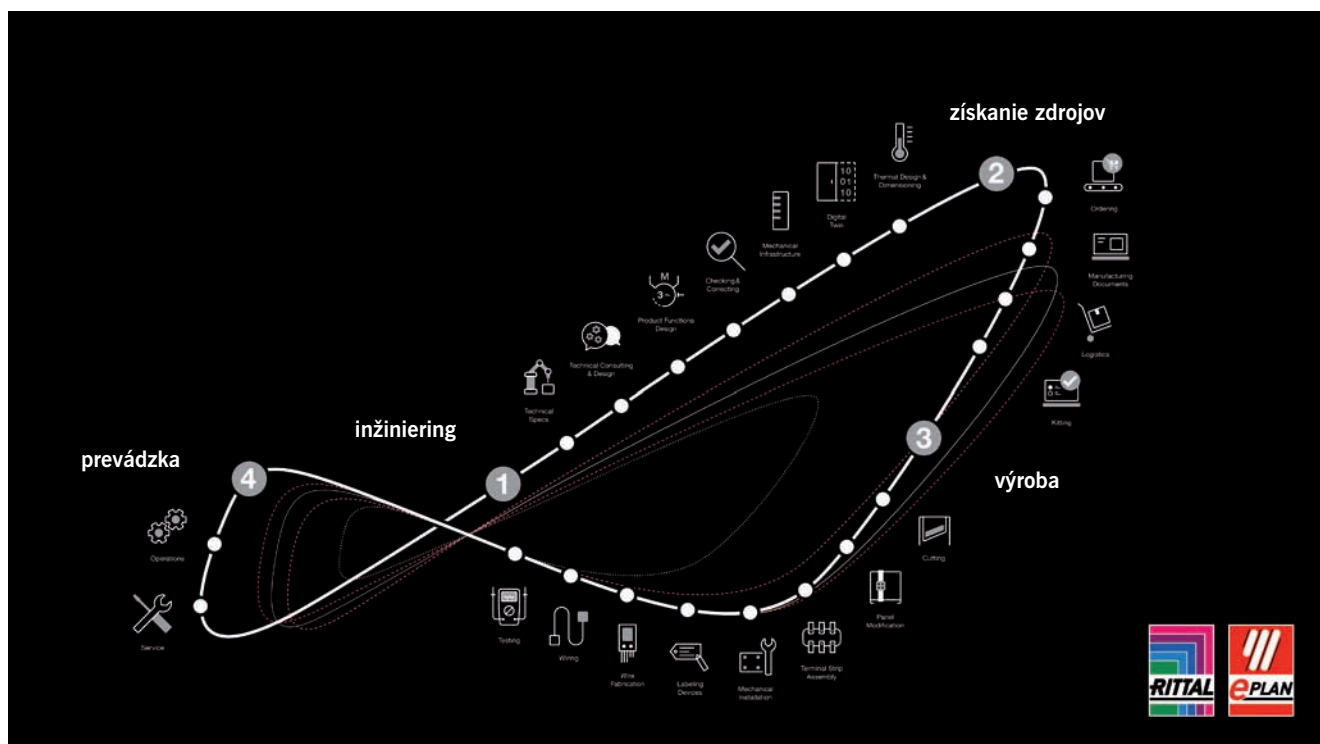
*Haluk Menderes,
výkonný riaditeľ
spoločnosti EPLAN*



postupy výrobcov rozvádzačov a našli tak nevyužitý potenciál optimalizácie výrobných procesov,“ hovorí výkonný riaditeľ spoločnosti EPLAN Haluk Menderes.

PAM umožňuje analyzovať a vyhodnocovať súčasné pracovné postupy pri výrobe elektrických rozvádzačov s ohľadom na ziskovosť a efektívnosť. Vyhodnotenie zahŕňa

aj odporúčania pre optimalizáciu, postup realizácie a požadované investície. Čo je pre zákazníkov zvlášť zaujímavé, je presné stanovenie časových úspor v rôznych oblastiach pracovných postupov vrátane zapájania, označovania prístrojov alebo výroby dielov na NC strojoch. Presná analýza návratnosti ROI udáva, kedy sa napr. investície do nového softvéru zaplatia.



Procesy pri návrhu riadiacich systémov a výrobe rozvádzačov musia byť v súčasnosti rýchlejšie, ekonomicky výhodnejšie a presnejšie. Eplan a Rittal majú pripravené jasné odpovede.

Profesionálne rady – zaručené výsledky

Spoločnosť EPLAN používa PAM celosvetovo od začiatku mája 2019 a spätná väzba od prvých zákazníkov v USA je veľmi pozitívna. „V nástroji PAM skombinovala firma EPLAN svoje vedomosti získané za desaťročné pôsobenie v oblasti návrhu a prípravy výroby rozvádzačov a vytvorila životaschopný, prispôsobený plán investícií a ich návratnosti v našom závode,“ hovorí prezident spoločnosti A&E Engineering Wright Sullivan. Jacob Wilson, riaditeľ inžinieringu, predaja a vývoja spoločnosti Design Ready Controls, dodáva: „Nástroj PAM bol schopný presne reprodukovat' naše súčasné výrobné postupy a čas výrobných procesov za necelých dvadsať minút vyhodnocovania.“ To prirodzene motivuje firmy EPLAN a Rittal, aby do analýzy v budúcnosti pridali ďalšie kroky. Plánuje sa integrácia ďalších softvérových nástrojov od firmy Rittal – rovnako ako napr. vyhodnotenie ROI pri zakúpení nového stroja Rittal Wire Terminal na automatické zapájanie alebo úplne automatizovaného obrábacieho centra Perforex. Analýzu PAM realizuje obchodné oddelenie, je zadarmo a nijako nezávisí od objednávky produktov EPLAN alebo Rittal.

Štúdia dokazuje: digitálne zapájanie namiesto manuálneho

Priemerný čas, ktorý potrebuje elektrikár na inštaláciu prepojenia od vyhľadania v schéme po aktuálne zapojenie v rozvádzači, je 4,5 minúty. Približne 31 % času strávi prípravnými prácami vrátane čítania schémy a vyhľadávania začiatočných a koncových bodov zapojenia. Ďalších 13 % času venuje úprave vodičov, napr. odhadu ich dĺžky. Zvyšných 56 % času potom trvá samotné zapojenie: oddelenie správnej dĺžky kábla, inštalácia káblových ôk, krimpovanie vodičov, uloženie kábla do káblovej trasy. Je skôr pravidlom ako výnimkou, že technici musia pri zapájaní opakovane listovať



Zvyšovanie zložitosti riadiacích systémov a ich komponentov, požiadavky zákazníkov na individuálne riešenie, národné a medzinárodné normy, zmeny na poslednú chvíľu, čoraz prísnejšie dodacie lehoty a tlak na cenu kladú na výrobcu rozvádzačov značné nároky.

schémami, aby získali všetky potrebné informácie a v prípade potreby ich doplnili. To vedie k tomu, že približne tretina času sa stratí čítaním a interpretáciou dokumentácie. Úprimne povedané, ide to urobiť oveľa lepšie – a to digitálne! Prvou voľbou je systém EPLAN Smart Wiring, v ktorom sú údaje založené na už verifikovanom digitálnom prototypu, a preto poskytuje len správne výsledky.

Stanovený cieľ: integrovane procesy

Previazaním inžinieringu a výroby vytvorili firmy EPLAN a Rittal dokonale koordinovanú kombináciu softvérových riešení, systémovej techniky, výrobných strojov a služieb. Pridaná hodnota je zrejma: integrované riešenie umožňujú zvýšiť produktivitu a efektivitu výrobných i ostatných procesov. Návrh a konštruovanie na jednej strane a prípravné práce a výroba na druhej strane sú integrované do jedného kontinuálneho procesu. Predpokladom toho sú digitálne údaje zariadenia, softvérové nástroje a štandardizované výrobné rozhrania.

Zhrnutie

Zvyšovanie zložitosti riadiacích systémov a ich komponentov, požiadavky zákazníkov na individuálne riešenie, národné a medzinárodné normy, zmeny na poslednú chvíľu, čoraz prísnejšie dodacie lehoty a tlak na cenu kladú na výrobcu rozvádzačov značné nároky. Namiesto spoliehania sa na súborové priečinky so zoznamom prevádzkových zariadení, s montážnymi zostavami a so schémami ako na hlavné miesto s výrobnou dokumentáciou musia byť procesy vytvárajúce hodnoty pri návrhu automatizačnej techniky a pri výrobe rozvádzačov rýchlejšie, hospodárnejšie a presnejšie. V tomto odbore zviazanom tradíciami to bude vyžadovať radikálnu zmenu myslenia. Firmy teraz zisťujú, že najväčší potenciál, ktorého využitie im poskytne náskok pred konkurenciou, spočíva v individualizovanom a špecializovanom riešení ich hodnotového reťazca.

EPLAN Software & Services

www.eplan-sk.sk



Efektívne projektovanie je, keď sa PLAN premení na EPLAN.

Ako môže vaša firma úspešne zvládnuť prechod na digitalizáciu výroby: www.eplan-sk.sk

PROCESS CONSULTING

ENGINEERING SOFTWARE

IMPLEMENTATION

GLOBAL SUPPORT

FRIEDHELM LOH GROUP



UMELÁ INTELIGENCIA NA ÚROVNI PREVÁDZKY (2)

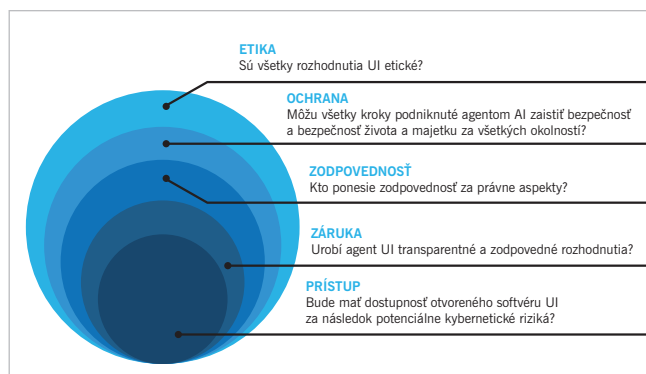
V tomto seriáli sa budeme venovať úvahám o budúcnosti inteligentnej automatizácie a jej dosahu na výrobné prevádzky.

Jin a jang umelej inteligencie v prostredí priemyselnej automatizácie

Zmena je jedinou konštantou v súvislosti s výrobou. Výrobcovia na celom svete sú pod neustálym tlakom, aby rýchlo inovovali, prispôbovali sa a reagovali na vyvíjajúce sa potreby odvetvia bez vplyvu na cenu a kvalitu. Umelá inteligencia (UI) sa javí ako sľubná technológia, ktorá môže v tomto smere výrobcovi pomôcť. Napriek prebiehajúcej diskusii o pozitívnych a negatívnych dôsledkoch UI je táto technológia taká sľubná, že je príliš ťažké ju v kontexte priemyselnej automatizácie ignorovať.

Analýza jin

Pri implementácii umelej inteligencie sa vyskytlo niekoľko obáv týkajúcich sa redukovania pracovných miest, narušenia prístupu, súkromia a bezpečnosti, ale aj bezpečnosti ľudí, povinností a zodpovednosti. Práve táto stránka UI vždy bránila skúmaniu obrovských príležitostí, ktoré tento revolučný koncept umožňuje. Starostlivým riešením každého z týchto problémov sa môže UI v budúcnosti vyvinúť na dôveryhodnú technológiu. Nasledujúca časť seriálu



Obr. 5 Päť hlavných oblastí záujmu umelej inteligencie (Zdroj: Frost & Sullivan)

podrobne opisuje oblasti záujmu, ktoré sa v súčasnosti týkajú UI a jej implementácie v kontexte priemyselnej automatizácie.

Opakujúce sa úlohy (napríklad ručné zadávanie údajov) a administratívne úlohy v kancelárii (ako je vzorkovanie, triedenie, kontrola a prevádzka strojov) s najväčšou pravdepodobnosťou prevezme v blízkej budúcnosti UI. Tá sa stáva účinnou náhradou ľudského úsilia, ktorá môže pomôcť dokončiť tieto systematické práce efektívnejšie, s menším počtom chýb a za oveľa nižšie náklady. Aj keď existuje obava, že všetky pracovné miesta nakoniec nahradí UI, je to iba pesimistický pohľad na jin priemyselnej automatizácie. Pozitívnym prínosom UI v priemyselnej automatizácii je niečo, čo si často nevšimneme.

Analýza jang

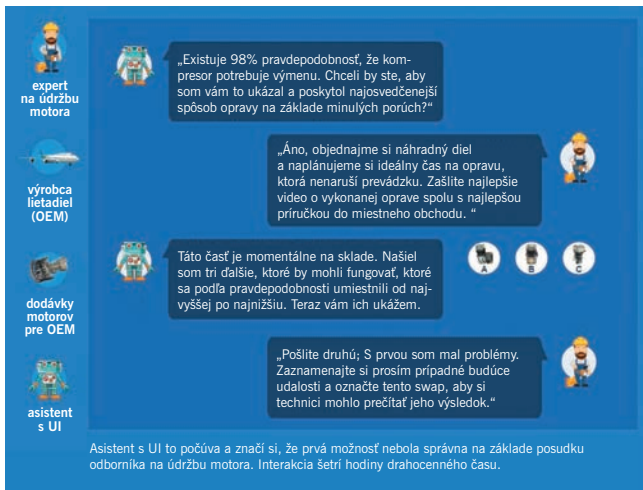
Napriek uvedeným obavám týkajúcim sa UI nikto nemôže poprieť nespočetné výhody, ktoré môže táto technológia priniesť. Aj keď je pravda, že UI môže viesť k presunu pracovných miest, budú to iba pracovné miesta, ktoré sú banálne a v rámci ktorých sa vykonávajú opakujúce sa činnosti. V budúcnosti by to pomohlo uvoľniť zdroje na oveľa vyššie úrovne zložitých pracovných miest. Vďaka UI budú mať výrobcovia schopnosť dosahovať obchodné výsledky, ktoré boli predtým nemysliteľné. AI pomôže inteligentným strojom zhromažďovať údaje, rozpoznávať vzory a odvodzovať poznatky, ktoré im pomôžu prispôbiť sa novším situáciám alebo prostrediam. Toto sú niektoré z pozitívnych obchodných výsledkov, ktoré by výrobcovia dokázali dosiahnuť pomocou tejto prelomovej technológie:

- rýchlejšie a spoľahlivejšie rozhodovanie založené na poznatkoch,
- zvýšená produktivita a efektivita procesov,
- menšie úsilie pri manuálnych úlohách a nižšie prevádzkové náklady,
- väčšia škálovateľnosť,
- novšie inovácie.

Výhody, ktoré možno dosiahnuť pomocou UI, nájdu uplatnenie na rôznych úrovniach obchodných procesov a v rôznych oblastiach naprieč rôznymi výrobnými vertikálami. Patria sem automobilový,

Vplyv AI na kľúčové priemyselné odvetvia			Hlavné oblasti záujmu				
Priemyselné odvetvia	Pozitívna	Negatívna	Prístup	Bezpečnosť	Zodpovednosť	Záruka	Etika
Automobilový priemysel	<ul style="list-style-type: none"> • Autonómna jazda • Bezchybný úsudok na ceste 	<ul style="list-style-type: none"> • Otázky zodpovednosti v prípade nehôd 	!	!	!	!	!
Letectvo	<ul style="list-style-type: none"> • Zvýšená informovanosť o potenciálnych teroristických hrozbách • Predchádzanie zrážkam a ich zmierňovanie 	<ul style="list-style-type: none"> • Etické otázky v prípade teroristických útokov • Riziká v dôsledku autonómnych zbraní 	!	!	!	!	!
Ropa a plyn	<ul style="list-style-type: none"> • Predpovede katastrof • Eliminácia drahých chýb pri vŕtaní • Riešenie problémov s nedostatočnými výsledkami 	<ul style="list-style-type: none"> • Sabotáž zariadenia a zničenie prevádzky; • Zneužitie systému riadenia výroby na potenciálne nebezpečnú úroveň 	!	!		!	
Farmácia	<ul style="list-style-type: none"> • Predikcia účinnosti liečiva 	<ul style="list-style-type: none"> • Krádež údajov a vzorcov • Kontaminácia 	!	!		!	!
Potraviny a nápoje	<ul style="list-style-type: none"> • Sledovateľnosť produktu 	<ul style="list-style-type: none"> • Kontaminácia potravín • Krádež údajov 	!			!	!

Tab. 1 Umelá inteligencia v priemyselnej automatizácii – analýza výnosov a rizika (Zdroj: Frost & Sullivan)



Obr. 6 Umelá inteligencia vo výrobe: Ako by mohla vyzerat' budúcnosť?



Obr. 7 Výhody umelej inteligencie vo výrobe (Zdroj: Frost & Sullivan)

letecký a kozmický priemysel, ťažba a spracovanie ropy a plynu, farmaceutický priemysel a priemysel potravín a nápojov. V tab. 1 sú porovnané jednotlivé jiny a jang UI v priemyselnej automatizácii naprieč rôznymi vertikálami vo výrobe.

Výrobcom, ktorí chcú nasadiť UI, budú musieť v priemyselnej automatizácii nájsť rovnováhu medzi jiny a jang UI. Bude to dôležité na uľahčenie harmonického vzťahu medzi človekom a strojmi v budúcich výrobných halách. Napriek tejto ceste strojných zariadení smerom k vývoju ľudských vlastností neprekonajú tieto stroje kvalitatívne aspekty vyžadované v žiadnom podnikaní – ľudské schopnosti vcítiť sa, premýšľať a robiť kompromisy v súvislosti s rozhodnutiami.

Ako môže priemyselná automatizácia využiť potenciál UI?

Keďže sa rozsah priemyselnej automatizácie zväčšuje v celom spracovateľskom a diskretnom priemysle, ako je energetika, automobilový priemysel, letecký, kozmický a farmaceutický priemysel, potraviny a nápoje, chemický priemysel a ropa a plyn, stane sa UI v továrňach budúcnosti všadeprítomnou realitou. Moderné továrne sú poháňané niekoľkými automatizačnými systémami, ako je DCS, ktorý riadi zariadenia, PLC, ktoré riadi stroje a procesy, a MES riadiace výrobu a kvalitu výrobných postupov. So zavedením digitalizácie a nasadením pokročilých technológií, ako sú UI, analytika a cloud, budú tieto automatizačné systémy čoraz inteligentnejšie. Automatizačné systémy vybavené UI umožnia integráciu v reálnom

čase, napríklad medzi PLC a schopnosťou UI spracúvať údaje. V dôsledku prepojenia všetkých uvedených systémov a zariadení sa bude generovať aj veľké množstvo údajov. UI navyše pomáha výrobcovi prevádzať tieto údaje na poznatky, ktoré možno využiť na predpovedanie porúch zariadení a zabránenie ich prestojom. UI umožňuje automatizačným systémom nielen konať podľa naprogramovaných pokynov; umožňuje im aj cítiť, myslieť a konať v mene zamestnancov továrne. To optimalizuje výrobný hodnotový reťazec vnútri a zvonka závodu.

Priemyselná automatizácia sa stáva najrýchlejšie sa rozvíjajúcim odvetvím s najväčšou schopnosťou zmeniť výrobu. Na základnej úrovni má automatizácia silu na odstránenie bežných a opakujúcich sa priemyselných úloh. Na pokročilej úrovni, ktorá je posilnená konektivitou a UI, automatizácia začne nahrádzať ľudské kognitívne schopnosti vyššou úrovňou rýchlosti, presnosti a konzistencie. V priemyselnej automatizácii dochádza k zásadnému posunu od údajov, ktoré spotrebúvajú ľudia, k počítačom, ktoré začínajú údaje spotrebúvať. Niekoľko vizionárskych organizácií už chápe význam konvergujúcich automatizačných a kognitívnych technológií a investuje do tohto smeru. Pretože výrobcovia začínajú zavádzať inteligenciu do automatizačných systémov, ako sú PLC, SCADA a DCS, prevažá sa priemyselnou automatizáciou nová vlna digitalizácie.

V nasledujúcej časti seriálu sa pozrieme na to, ktoré skutočnosti sú motorom čoraz väčšieho rozširovania UI v priemyselnom prostredí, ktoré oblasti priemyselnej automatizácie by mohli ťažiť z nasadenia UI a aká odpoveď by na tieto zmeny mala prísť z priemyslu.

Zdroj: Sundaram, K. – Nandini, N.: Artificial Intelligence in the Shop Floor, Envisioning the Future of Intelligent Automation and its Impact on Manufacturing. White paper. Frost & Sullivan 2018.

© Frost & Sullivan, All rights reserved, 2018

www.frost.com

NES®
NES Nová Dubnica s.r.o.

AUTOMATIZÁCIA
Elektroprojekcia
Programovanie PLC
Vizualizácia HMI
Návrh a výroba rozvádzačov

Solution Partner
Automation
SIEMENS

NES Nová Dubnica s.r.o.
M. Gorkého 820/27, 018 51 Nová Dubnica
Tel.: +421 42 4401 211, -220

info@nes.sk
www.nes.sk

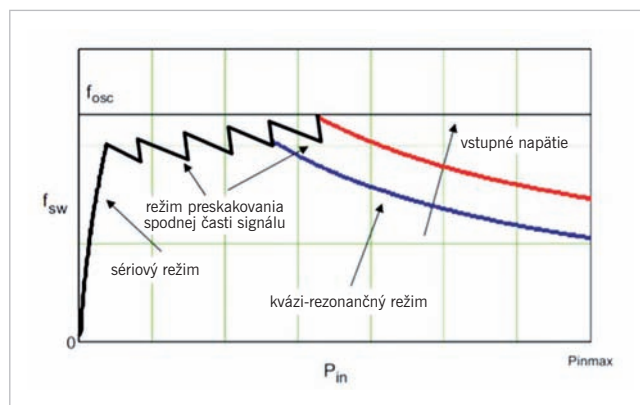
O ČOM SA DISKUTUJE PRI NAPÁJANÍ

V roku 2018 sme si pripomenuli 50. výročie rôznych udalostí, ktoré sa udiali v roku 1968, pričom jedna z nich sa odohrala aj v oblasti digitálnej elektroniky. Spoločnosť RCA predstavila prvý integrovaný obvod CMOS, pričom túto technológiu v skutočnosti vyvinula spoločnosť Fairchild asi o päť rokov skôr. CMOS bola prísľubom „takmer nulovej“ spotreby statickej energie pri zariadeniach v pokojovom stave a z hľadiska energie bola významným krokom vpred v porovnaní so svojimi energeticky nenásytnými predchodcami N-MOS a P-MOS.

Predchádzajúcich päť desaťročí bolo – z hľadiska napájania – pokračujúcim príbehom dosahovania čoraz vyššej efektivity výpočtového výkonu a spracovania signálu pri súčasne exponenciálne rastúcom dopyte po službách poskytovaných elektronickými a IT systémami. Odhaduje sa, že v súčasnosti len samotná infraštruktúra internetu spotrebuje niekoľko percentuálnych bodov z celkovej elektrickej energie vyrobenej na planéte. Pre túto elektrickú energiu treba zabezpečiť riadenie, konverziu, reguláciu a filtrovanie, pretože dnešné elektronické zariadenia sú veľmi citlivé. V roku 1968 by len málo technikov očakávalo procesory, v podstate rovnaké ako CMOS, ktoré vyžadujú 0,9 V plus/mínus 2 % pri niekoľkých desiatkach ampérov. To je len jednou z mnohých výziev, ktoré stoja pred odborníkmi na napájanie. Pre vývojárov je k dispozícii neustály prívod nových čipov na správu napájania, ktoré zjednodušujú proces vývoja v tejto oblasti. V mnohých prípadoch sú podporované on-line návrhárskymi nástrojmi, ktoré zabezpečujú úspech už na prvýkrát.

Hľadanie vyššej efektívnosti je bežnou témou v celom výkonnovom rozsahu, od nositeľných zariadení a zariadení na zber energie z okolia s výkonom niekoľko mW až po napájacie zdroje na úrovni kW. Tvorcovia napájacích zdrojov pre spotrebnú elektroniku majú už niekoľko rokov za úlohu implementovať také zdroje, ktoré minimalizujú straty nielen pri dodávaní ich menovitého výkonu, ale na všetkých úrovniach až do pohotovostného režimu. Platné legislatívne nariadenia vo verzii 5 (Kódex správania Európskej únie (CoC)) v oblasti energetickej účinnosti externých zdrojov napájania a na úrovni VI (Ministerstvo energetiky USA) sa snažia obmedziť tzv. upíriu energiu spotrebovanú miliómi pripojených, ale neaktívnych zdrojov. Spoločnosť STMicroelectronics rieši túto problematiku kompaktným kvázirezonančným radičom PWM, ktorý je špeciálne navrhnutý na napájanie v pohotovostnom režime s mimoriadne nízkou spotrebou. Vďaka zabudovanému štartovaciu okruhu vysokonapäťových obvodov s nulovou spotrebou energie, integrovaným blokom na reguláciu výkonu konštantného prúdu na primárnej strane a pokročilému riadeniu výkonu je STCH02 najlepšou voľbou pre vysoko účinné zdroje s mimoriadne nízkou spotrebou energie v pohotovostnom režime a s vynikajúcou dynamikou výkonu. Jedinečná vlastnosť tohto zariadenia je v tom, že môže poskytovať reguláciu konštantného výstupného prúdu (CC) pomocou spätnej väzby zo snímača prúdu na primárnej strane. To vylučuje potrebu samostatného integrovaného obvodu referenčného prúdu, ako aj snímača prúdu, pričom sa stále zachováva pomerne presná regulácia výstupného prúdu. Kvázirezonančná prevádzka sa dosiahne pomocou snímania demagnetizácie transformátora, ktorý spúšťa zapnutie MOSFET-u pripojeného na ZCD pin.

Kvázirezonančný radič od STMicroelectronics je najnovší v rade nových architektúr a prepínacích režimov, ktorým sa venovala pozornosť z dôvodu dosiahnutia vyššej efektívnosti. Nízka strata nie je jedinou oblasťou, v ktorej musia tieto radiče vynikať. Zátiaže, ktoré vyžadujú rýchle prepínanie z nízkej na vysokú spotrebu energie, potrebujú zdroje z rýchlych prechodovú charakteristikou. Regulátor je



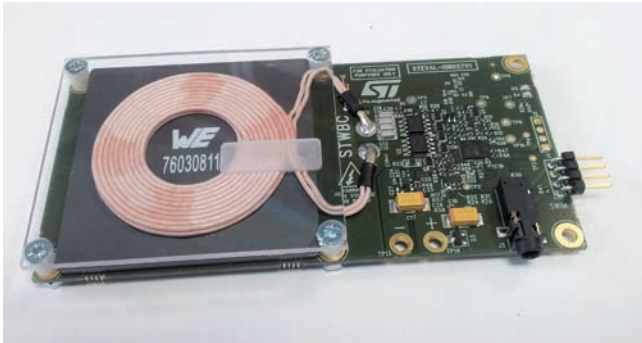
STCH02 je spínaný radič na offline snímanie primárnej strany v režime CC, špecifický pre offline kvázirezonančné meniče s rekuperáciou. V závislosti od stavu zataženia meniča môže toto zariadenie pracovať v rôznych režimoch.

v skutočnosti širokopásmový zosilňovač so stálou výstupnou úrovňou a musí byť vždy stabilný. Najrýchlejšia prechodová charakteristika a jednoduchá kompenzácia v kombinácii s odolnými ochrannými prvkami, ako je zabránenie spínania pri nulovom prúde, zaisťujú spoľahlivú prevádzku.

Horúcou témou za posledné mesiace boli nositeľné elektronické produkty. Či už na lekárske použitie, alebo ako informačné a zábavné zariadenia predstavujú naliehavú potrebu pracovať od najnižšej možnej úrovne výkonu s čo najmenšími stratami, pričom prvky správy napájania môžu prispieť k riešeniu týchto výziev. Dobrým príkladom je v tomto smere Maxim Integrated MAX20303, vysoko integrovateľné a programovateľné zariadenie s viacerými funkciami s malými rozmermi 3,71 mm x 4,21 mm. Má optimalizované regulátory napätia vrátane viacerých kompenzátorov, zosilňovačov, ich kombinácie a lineárnych regulátorov. Prúd každého regulátora je v pokojovom režime – ktorý dodáva až 220 mA – obvykle 1 μ A, čo predlžuje výdrž batérie pri stále zapnutých aplikáciách. Kompletné riešenie správy batérií zahŕňa nabíjačku, napájajúcu cestu a ukazovateľ nabitia. Do nabíjačky je zabudované riadenie odvodu tepla aj ochrana vstupu. Okrem funkcií napájania obsahuje integrovaný obvod programovateľný ovládač s viacerými vstupmi pre rôzne používateľské rozhrania. Súčasťou sú aj tri integrované prúdové LED diódy pre funkcie ukazovateľov alebo podsvietenia a ovládač s automatickým sledovaním rezonancie, ktorý riadi hmatovú spätnú väzbu pre používateľa.

Bezprostredne v súvislosti s výrobkami, ako sú nositeľné odevy, sa bezdrôtové nabíjanie stáva oveľa rozšírenejším, pretože zákazníci oceňujú výhody bezolovnatej prevádzky. Konzorcium bezdrôtového napájania (WPC) teraz špecifikuje verziu rozšíreného napájania svojho štandardu Qi a zvyšuje úroveň výkonu z 5 na 15 W. Spoločnosť ST Microelectronics podporuje tento vývoj prostredníctvom pokrokového

bezdrôtového čipu na nabíjanie, STWBC-EP, ktorý obsahuje potrebné prvky na detekciu cudzích objektov a bezpečnostné prvky, a to pri minimálnom pohotovostnom výkone. Obsahuje krokový prevodník DC/DC a ovládač s algoritmi nabíjania Qi už implementovanými vo firmvéri, ktoré generujú vstupný výkon a riadiace signály pre externý výkonový stupeň polovičného mostíka, ktorý riadi anténu nabíjania vysielajúcu. Vývojová súprava opisuje referenčný dizajn 15 W Qi MP-A10, 12 V 2 A AC/DC adaptér, USB/UART hardvérový kľúč na pripojenie k PC a USB káblu, ako aj vopred nainštalovaný firmvér.



Vývojová súprava ST Microelectronic pre čip bezdrôtového vysielajúceho výkonu STWBC demonštruje plne funkčný 5 W systém nabíjania (vrátane prijímača STWLC), umožňuje vytvoriť 5 W, certifikované vyhotovenie Qi 1.1.2 A11, úplne prepojiteľné s mobilnými telefónmi s podporou Qi.

Aj v oblasti spotrebiteľskej elektroniky a v mnohých ďalších odvetviach sa výskyt USB-C naďalej rozširuje – na trhu sa objavili čipy pre nabíjačky batérií, ktoré majú schopnosť dodávať vyššiu úroveň napájania z jedného miesta pripojenia. Pre spoločnosť Intersil je takýmto predstaviteľom ISL95338, regulátor napätia zosilňovača/kompensátora pre všetky typy mobilných zariadení využívajúci reverzibilný konektor typu C, ktorý nahrádza dva prevodníky a poskytuje obojsmernú reguláciu napätia USB PD3.0.

S napájaním z jednosmerných zdrojov energie, ako sú napájacie adaptéry striedavého/jednosmerného prúdu, porty USB PD3.0, cestovné adaptéry alebo rezervné moduly napájania, poskytujú regulované napätie až do 24 V. Táto časť môže na svojom vstupe napájacieho adaptéra prevádzať aj rad zdrojov jednosmerného prúdu na regulované napätie 20 V. Môže pracovať v režime kompenzátor, zosilňovač/zosilňovač a kompenzátor/zosilňovač a používa to, čo Intersil nazýva R3 modulácia, zlúčenie šírko-impulznej modulácie (PWM) s pevnou frekvenciou a hysteréznou PWM pre (opäť) účinnú prevádzku pri nízkych úrovniach výkonu spolu s veľmi rýchlym prechodovou charakteristikou. Vyhotovenie môže byť v súlade so štandardom USB PD3.0, ktorý ponúka rýchle nabíjanie s programovateľným napájaním (PPS) s obojsmerným režimom 5 V až 20 V v režimoch kompenzátor, zosilňovač či ich kombinácii.

V automobilovom priemysle má najnižší možný prúd v pokojovom režime stále veľký význam. Počet elektronických subsystémov v automobiloch sa neustále rozširuje a celková spotreba prúdu „vypínania zapaľovania“ musí byť na úrovni, ktorá zabezpečí, aby sa batéria vozidla nevyčerpala ani za dlhší čas. Spoločnosť On Semiconductor uviedla v roku 2017 na trh NCV898032, zosilňovač určený pre automobilový priemysel, ktorý využíva externý n-kanálový MOSFET. Vo vozidle napája rad záťaží, napríklad osvetlenie. Splňa potrebu nízkeho stavu vybitia batérie s pokojovým prúdom, ktorý je výrazne pod $10 \mu\text{A}$. S využitím režimu špičkového prúdu s internou kompenzáciou nábehu čip obsahuje interný regulátor, ktorý dodáva napätie ovládaču brány. Na vstup možno pripojiť napätie 3,2 až 40 V a vydrží záťaž 45 V. Regulátor má jednoduchú kompenzáciu stabilnej prevádzky a zabudované ochranné funkcie.

Pozornosť v problematike regulácie napätia sa nezamerala len na návrh prepínania; existuje mnoho prípadov, v ktorých bude stačiť iba lineárny regulátor, a to často z dôvodu veľmi nízkeho šumu. Medzi najčastejšie prípady bude patriť napájanie presných analógovo-digitálnych prevodníkov alebo vysokofrekvenčných zosilňovačov s nízkym skreslením, kde nemožno tolerovať žiadny šum napájania.

Spoločnosť ON Semiconductors má riešenie aj na túto požiadavku – NCP110A je všestranný komponent, ktorý môžu návrhári použiť v rôznych aplikáciách. Tento 200 mA regulátor je jedinečnou kombináciou veľmi nízkeho napätia (1,1 V), nízkeho šumu ($8,8 \mu\text{Vrms}$), vysokého PSRR (95 dB pri 1 kHz) a nízkeho pokojového prúdu ($20 \mu\text{A}$), ktoré bolo možné dosiahnuť vďaka inovatívnej architektúre. Zariadenie je navrhnuté tak, aby pracovalo s keramickým kondenzátorom na vstupe s hodnotou $1 \mu\text{F}$ a na výstupe s hodnotou $1 \mu\text{F}$.

Základným princípom v technickej praxi je fakt, že ak treba niečo riadiť, musíte to dokázať najprv zmerať. Nový princíp od spoločnosti Microchip sa zameriava na optimalizáciu presnosti merania v produktoch špeciálne pomocou operačného systému Windows 10 (OS). Obmedzením úsilia o dosiahnutie veľmi presného monitorovania spotreby energie v systémoch založených na procesoroch bola rýchlo sa meniacia prechodná povaha súčasného odtoku pri zapínaní a vypínaní rutín a aplikácií a volaní periférií. Úzka integrácia s OS poskytuje podrobnejšiu úroveň znalostí o tom, kedy nastali špičky a umožňuje presnejšie monitorovanie toku nabitia a lepšie využitie kapacity batérie. Takéto riešenie zhmotnila spoločnosť Microchip do svojho produktu PAC1934 IC.



Integrovaný obvod PAC1934 od Microchip na monitorovanie výkonu ponúka softvérovú presnosť merania výkonu až 99 % v zariadeniach so systémom Windows 10, ako sú notebooky, tablety a mobilné telefóny.

Dodáva sa so softvérovým ovládačom kompatibilným s programom Energy Estimation Engine (E3) zabudovaným do operačného systému Windows 10, ktorý poskytuje 99 % presnosť na všetkých zariadeniach Windows 10, ktoré majú batérie. Kombinácia integrovaného obvodu Microchip PAC1934 a Windows 10 so službou Microsoft E3 môže zlepšiť meranie spotreby batérie z rôznych softvérových aplikácií až o 29 %. Čipy merajú napätie s úrovňou od 0 – 32 V. Je to schopnosť, ktorá umožňuje čipu presne zmerať spotrebu energie od jednoduchých úloh procesora až po softvér bežiaci na zariadeniach, ktoré sa pripájajú cez konektor USB typu C. Obojsmerné meranie nájde využitie v topológiách nabíjania USB typu C hneď, ako bude uvedené na trh. Pripravuje sa aj podpora pre operačný systém Linux.

Tento krátky výber tém týkajúcich sa napájania je len špičkou ľadovca, o ktorom sa medzi návrhármi diskutuje; nedotkli sme sa integrácie pri vyšších napätiach ani nových technológií výkonových zariadení na báze karbidu kremíka a nitridu gália alebo akýchkoľvek iných rýchlo sa rozvíjajúcich disciplín patriacich do kategórie napájania. Komponenty od uvedených výrobcov a ďalších subjektov aktívne pôsobiacich v oblasti napájania sú k dispozícii prostredníctvom spoločnosti Farnell spolu s podporou, ktorá pomôže zaisťiť bezproblémový cyklus návrhu.

Lee Turner

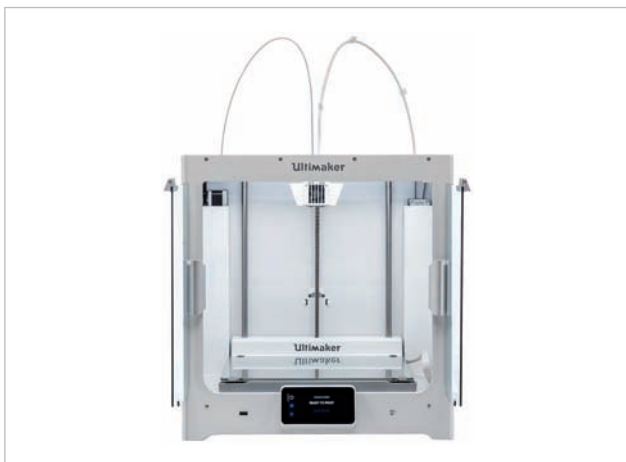
globálny vedúci Divízie polovodičov a jednosokových počítačov
Premier Farnell
www.premierfarnell.com

PRODUKTY ULTIMAKER TERAZ DOSTUPNÉ VO FARNELL

Farnell v súčasnosti dodáva v Európe sortiment výrobkov Ultimaker. 3D tlačiarne Ultimaker pomáhajú používateľom oživiť prototypy a funkčné modely za pár hodín namiesto týždňov a majú veľkú dôveru profesionálov, pedagógov a inovátorov na celom svete.

Rad 3D tlačiarňi Ultimaker dostupných od spoločnosti Farnell zahŕňa:

- Vynikajúci všestranný hráč: Ultimaker 2+ navrhnutý na výkon je vynikajúcim všestranným hráčom, ktorý poskytuje konzistentné výsledky. Táto 3D tlačiareň, ktorá je spoľahlivá, efektívna a používateľsky prívetivá, podporuje širokú škálu materiálov a je vhodná pre veľké množstvo aplikácií vrátane prototypov a prispôbených nástrojov.
- Presná a spoľahlivá stolová tlačiareň: Na základe Ultimaker 2 bola vytvorená jej rozšírená verzia Ultimaker 2+, ktorá je jednou z najpokročilejších, presných a spoľahlivých stolových 3D tlačiarňi na trhu. A používať ju môžete hneď po rozbalení. Intuitívny softvér rýchlo a inteligentne pripraví návrh na tlač. Radiálne posúvacie koliesko umožňuje nastavenie rýchlosti a tepla aj počas tlače. Je vhodná na tlač rozsiahlejších projektov, pričom spoľahlivosť tlače neklesá a dokonca aj vyhrábané tlačové lôžko zriedka potrebuje úpravu.
- Komplexná 3D tlačiareň: Ultimaker 3 je najspoľahlivejšou 3D tlačiarňou s dvojitým vytlačovaním, ktorá pomáha používateľom dosiahnuť zložité návrhy a vylepšený výkon 3D tlače vďaka jedinečnému systému zdvíhania dýz, profesionálnemu zostavovaniu a podpore kombinácií materiálov. Ultimaker 3 obsahuje bezproblémovú integráciu hardvéru, softvéru a materiálov, ktorá umožňuje návrhárom, inžinierom a výrobcami pristupovať k inovačnému procesu úplne novým spôsobom a vytvárať zložité tvary a pozoruhodnú zložitosť návrhu.
- Najvyššia veľkoobjemová tlačiareň: Ultimaker S5 je ľahko použiteľná stolná 3D tlačiareň s veľkým objemom, ktorá poskytuje presné diely aj pre priemyselné aplikácie znova a znova. Vďaka jednoduchému nastaveniu, vysokej dostupnosti a spoľahlivej duálnej tlači je Ultimaker S5 kompletným profesionálnym riešením 3D tlače.



Ultimaker S5 je kompletným profesionálnym riešením 3D tlače.

„Spoločnosť Farnell naďalej investuje do svojej ponuky riešení 3D tlače, aby poskytovala širší prístup k nástrojom 3D tlače a príslušenstvu – či už je váš rozpočet veľký, alebo malý,“ hovorí James McGregor, globálny vedúci Divízie testovania, nástrojov a potrieb pre výrobu spoločnosti Farnell.

Výrobky Ultimaker a príslušenstvo sú k dispozícii prostredníctvom spoločnosti Farnell. Pre zákazníkov, ktorí začínajú s 3D tlačou, pripravila komunita element14 celý rad webových seminárov, ktoré pokrývajú témy ako Čo je 3D tlač, Údržba tlačiarňi a vlákien a 3D skenovanie. Ak sa chcete pripojiť ku komunite element14 a stiahnuť si webináre pre 3D tlač, navštívte stránku www.element14.com/welcome.

www.premierfarnell.com

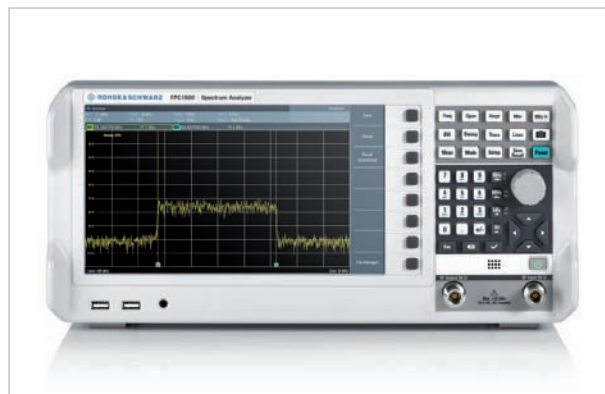
FARNELL PONÚKA KOMPLETNÉ BALÍČKY ROHDE & SCHWARZ ZA BEZKONKURENČNÉ CENY

Spoločnosť Farnell, distribútor produktov a riešení pre vývojárov, vydala novú časovo obmedzenú ponuku pre technikov a výskumné, výrobné a vzdelávacie centrá s možnosťou získať vysoko presné testovacie a meracie zariadenia, ktoré vyrába líder na trhu Rohde & Schwarz, až o 50 % pod jednotkovú cenu.

Balíky systémov Rohde & Schwarz, ktoré sú k dispozícii ako súčasť zľavovej ponuky, zahŕňajú osciloskopy, napájacie zdroje a analyzátory energie a spektra. Doplnky a upgrady, ktoré sú zvyčajne k dispozícii za príplatok, sú zahrnuté v cene, aby sa v budúcnosti ušetrili náklady a znížila potreba kupovať ďalšie komponenty, ak by sa požiadavky na testovanie zmenili.

Plne inovované balíčky Rohde & Schwarz dostupné od spoločnosti Farnell zahŕňajú:

- Balíček RTB2K-COM4 obsahuje štvorkanálový digitálny osciloskop Rohde & Schwarz RTB2004, rozšírený na šírku pásma 300 MHz, s kapacitným dotykovým displejom TFT s vysokým rozlíšením 1 280 x 800 pixelov, s možnosťou R&S®RTB-B1, ktorá zmení R&S®RTB2000 na intuitívne použiteľné MSO s ďalšími 16 digitálnymi kanálmi, R&S®RTB-PK -K1, -K2, -K3, -K15, -B6, a pasívnou sondou. Balík má o 42 % nižšiu cenu ako plná/štandardná jednotková cena.
- Stolný napájací zdroj NGL-COM2A je ideálny pre náročné aplikácie podporujúce vývoj výkonových zosilňovačov a MMIC. Jeho krátky čas obnovy umožňuje rýchle zmeny zaťaženia, ku ktorým napríklad dôjde, keď sa mobilné komunikačné zariadenia prepnú z režimu spánku do režimu prenosu. Stolný napájací zdroj NGL-COM2A je k dispozícii so zľavou 11 % zo štandardnej jednotkovej ceny.
- Spektrálny analyzátor FPC-COM2 je jediné zariadenie svojho druhu na trhu, ktoré poskytuje schopnosti troch z najbežnejšie používaných prístrojov na pracovnom stole technikov zaoberajúcich sa bezdrôtovými prenosmi (RF) v jednom balíku, a je ideálny na vývoj zariadení IoT. Nákup jedného zariadenia s viacerými funkciami tiež znižuje náklady na kalibráciu. Spektrálny analyzátor FPC1500 sa ponúka so zľavou 41 % zo štandardnej jednotkovej ceny.



Spektrálny analyzátor FPC-COM2

- HMC8015COM je používateľsky konfigurovateľný dvojkanálový analyzátor výkonu a prvý kompaktný tester pre AC/DC záťaž a pohotovostného prúdu, ktorý umožňuje meranie bez ďalších nástrojov, ako je počítač alebo vzdialená infraštruktúra. Okrem číselného a grafického displeja s 26-klúčovými parametrami poskytuje prístroj protokoly výkonu a zhody v súlade s normami IEC62301, EN50564 a EN61000-3-2. HMC8015COM je k dispozícii so zľavou až 32 % z jednotkovej ceny.

Balíky produktov Rohde & Schwarz sú k dispozícii za znížené ceny do 31. decembra 2019 od spoločnosti Farnell v EMEA, Newark v Severnej Amerike a element14 v APAC.

www.premierfarnell.com

INTELISTENTNÁ BRÁNA SIMATIC IOT2000 PRE RIEŠENIA IIOT

V rámci koncepcie Priemyslu 4.0 sa neustále rozširuje sieťové prepojenie prevádzkových a kancelárskych IT. Výrobné údaje sa kvôli optimalizácii výroby zhromažďujú a hodnotia v cloude.



Sieťovanie existujúcich zariadení je v tomto ohľade veľkou výzvou, pretože stroje rôznych výrobcov a na rôznych technologických úrovniach často nehovoria rovnakým jazykom údajov. Riešenie je v týchto situáciách často časovo náročné a vyžaduje si komplexné dovybavenie. Inteligentná brána, ktorá harmonizuje komunikáciu medzi rôznymi zdrojmi údajov, analyzuje ju a preposiela ju príslušným príjemcom, je riešením, ktoré sa v týchto prípadoch dá ľahko implementovať. Môže sa použiť na implementáciu výrobných koncepcií aj pre existujúce prevádzky, ktoré sú pripravené čeliť budúcnosti. SIMATIC IOT2000 je spoľahlivá otvorená platforma pre zber, spracovanie a prenos údajov vo výrobnom prostredí. Ideálne sa hodí ako brána medzi cloudom alebo IT úrovňou spoločnosti a výrobou. Funguje ako rozhranie pre obojsmerný prenos. Prenáša analyzované údaje z cloudu do riadiacich systémov. Táto nepretržitá dátová komunikácia uzatvára regulačnú slučku pre optimalizáciu výroby. Otvorenosť systému pri podpore mnohých komunikačných protokolov a programovaní vo vyšších jazykoch umožňuje vytvárať riešenia na mieru.

www.siemens.sk

MINIATÚRNE OPTICKÉ SNÍMAČE

Spoločnosť Banner Engineering ponúka miniatúrne optické snímače VS8 na presnú detekciu dielov v stiesnených podmienkach. Snímače detegujú aj veľmi malé diely. Majú rozmery 21,1 x 14,6 x 8 mm a sú dostupné s červeným laserom alebo červenou a modrou LED. Typ s červeným laserom má jasný a presný bod na detekciu aj viacfarebných cieľov a objektov s menším priemerom, ako je 0,5 mm. Typ s modrou LED spoľahlivo deteguje cieľe s čiernym alebo reflexným povrchom a tiež číre objekty bez potreby použitia odrazky. Snímače VS8 s červenou LED sú viacúčelové ekonomické snímače na detekciu veľkého množstva snímaných objektov.



Priemyselný štandard bočných montážnych otvorov uľahčuje montáž do nových aj existujúcich zariadení. Montážna rybinová drážka umožňuje naklonenie $\pm 10^\circ$ na rýchle a presné zarovnanie snímača.

Jasne viditeľné stavové LED, jednoducho dosiahnuteľné tlačidlá a učiaci vzdialený vstup zjednodušujú programovanie a tým aj celý proces uvedenia snímača do prevádzky.

www.marpex.sk

NOVÝ KAMEROVÝ SYSTÉM MULTISPECTRUM OD KEYENCE

Najzložitejšou a časovo najnáročnejšou časťou definovania kamerového systému je často výber správneho osvetlenia. Nový modul osvetlenia MultiSpectrum od spoločnosti Keyence, v kombinácii s kamerovými systémami Keyence CV-X a XG-X, pokrýva širokú škálu aplikácií, poskytuje stabilitu a flexibilitu. Toto jednoduché riešenie „všetko v jednom“ je vybavené dedikovaným riadiacim obvodom bez potreby externého riadenia. Systém má osem rôznych farebných LED diód schopných detegovať akúkoľvek farbu, tvar, lesk a variabilitu výrobkov, dokonca aj pri veľmi podobných odtieňoch. Kombinácia vysokorýchlostnej monochromatickej kamery a nového osvetlenia MultiSpectrum s ôsmimi vlnovými dĺžkami ponúka oveľa lepšie možnosti rozoznávania farieb v porovnaní

s konvenčnými farebnými kamerami (RGB). Kamera urobí celkovo osem obrázkov v odtieňoch šedej, jeden pre každú vlnovú dĺžku a analyzuje pixely zo všetkých ôsmich obrázkov. Výsledkom je oveľa presnejšie rozoznávajúce farieb. Vďaka algoritmom prítomným v kamerovom systéme je potom možné presne vybrať, ktorú farbu má detekovať, dokonca aj pri veľmi podobných odtieňoch. Táto funkcia je ideálna napríklad na kontrolu rôznych typov plastových uzáverov alebo na kontrolu prítomnosti/nepítomnosti tesnenia. Rovnakým spôsobom, ako sa zadávajú farby určené na detekciu, sa dajú zaregistrovať farby, ktoré majú byť z detekcie vylúčené.

www.keyence.com

EWWH

Oficiálny distribútor Saia Burgess Controls pre Českú republiku a Slovensko
Hornoměřolská 68, 102 00 Praha 10, obchod@ewwh.cz

www.ewwh.sk

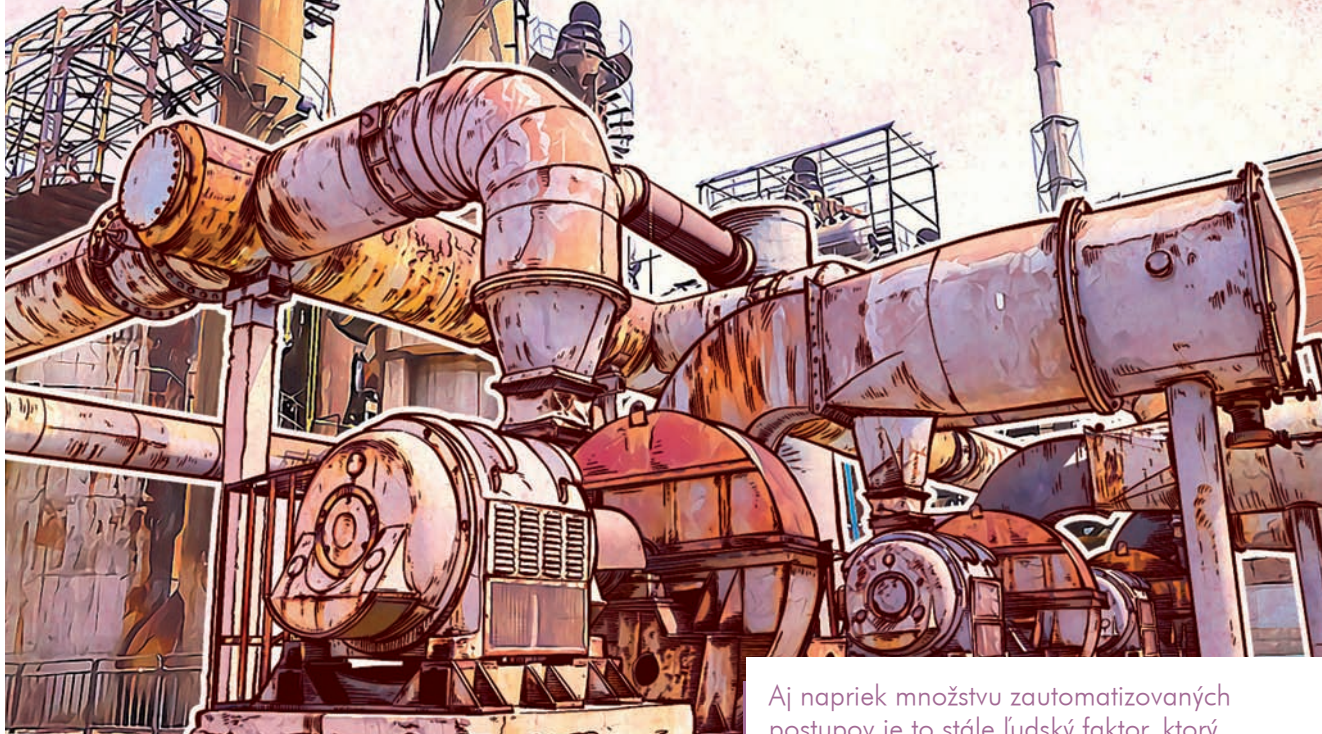
Brána k novej generácii technológie SaiaPCD®

sbc
SAIA BURGESS CONTROLS

SaiaPCD3.M6893

- ▶ spoľahlivé riadenie s kybernetickou bezpečnosťou úrovne L3
- ▶ pripravené pre bezpečné pripojenie k službám Cloudu a IoT
- ▶ programovanie objektovo orientovaným jazykom v súlade s IEC61131-3
- ▶ kompatibilný s existujúcim sortimentom SaiaPCD3 I/O





KYBERBEZPEČNOSŤ PRIEMYSLU NAJVIAC NARÚŠAJÚ SAMOTNÍ ZAMESTNANCI

Aj napriek množstvu zautomatizovaných postupov je to stále ľudský faktor, ktorý dokáže jednotlivé procesy v priemysle vystaviť riziku. Chyby spôsobené zámerným alebo neúmyselným konaním zamestnancov tvorili v minulom roku až 52 % všetkých prípadov. Narastajúca zložitosť a náročnosť fungovania priemyselných odvetví vyžaduje zvýšenú ochranu aj schopnosť poskytovať ju. A hoci je prioritou takmer každej firmy, reálne do nej investuje len približne 57 % z nich. Hovorí o tom nová správa spoločnosti Kaspersky s názvom Stav kybernetickej bezpečnosti v priemysle 2019.

Až štyri z piatich spoločností (81 %) považujú digitalizáciu operačných sietí za jednu z najdôležitejších úloh v tomto roku. Je to aj tým, že firmy pôsobiace v priemyselných odvetviach sa pripravujú na digitalizáciu priemyselných sietí a prijatie štandardov Industry 4.0. Aj napriek všetkým výhodám, ktoré navzájom poprepájaná infraštruktúra prináša, je hlavným rizikom práve kyberbezpečnosť.

Dostatočná úroveň ochrany a efektívne výsledky sú dosiahnuteľné jedine vtedy, ak spoločnosti zainvestujú do špecializovaných opatrení a vysokokvalifikovaných odborníkov. Napriek tomu, že si firmy bezpečnosť prevádzkových technológií a priemyselných kontrolných systémov (pozn.: angl. skratka OT/ICS) dávajú ako hlavnú prioritu (87 %), len o trochu viac než polovica z nich do kyberbezpečnosti (57 %) skutočne aj investuje.

Je to samozrejme otázkou rozpočtu aj kvalifikovaných odborníkov. Jednak sa firmy

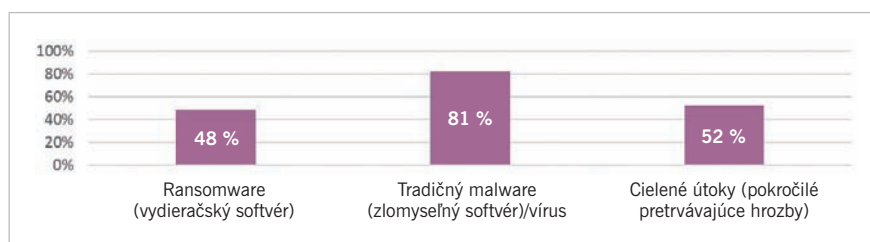
stretávajú s ich nedostatkom, jednak si operátori OT/ICS sietí nie sú úplne vedomí dôsledkov narušenia kyberbezpečnosti. Teda aj to je dôvod, prečo sú to práve pochýbenia zamestnancov, ktoré spôsobujú polovicu všetkých ICS incidentov, ako sú napr. infekcie malvérom či iné, závažnejšie cieleňé útoky.

Problémom je tiež kumulovanie rolí. Až v takmer polovici spoločností (45 %) sú zamestnanci zodpovední za IT bezpečnosť zodpovední aj za OT/ICS siete, pričom tieto úlohy kombinujú so svojou ďalšou, rovnako zásadnou pracovnou náplňou. A to predstavuje bezpečnostné riziko. Hoci sa predstavuje bezpečnostné riziko. Hoci sa predstavuje bezpečnostné riziko. Hoci sa predstavuje bezpečnostné riziko.

„Tohtoročná štúdia ukazuje, že spoločnosti sa snažia zlepšiť ochranu priemyselných sietí. To je však dosiahnuteľné jedine

vtedy, ak sa zaoberajú rizikami súvisiacimi s nedostatkom kvalifikovaných pracovníkov a chybami zamestnancov. Uplatnenie komplexného viacvrstevného prístupu, ktorý kombinuje technickú ochranu s pravidelným školením odborníkov v oblasti IT bezpečnosti a prevádzkovateľov sietí, zabezpečí, že siete zostanú pred útokmi chránené a súčasne sa budú zlepšovať aj zručnosti zamestnancov,“ komentuje situáciu Georgy Shebuldaev, Brand Manager priemyselnej bezpečnosti spoločnosti Kaspersky.

Spoločnosť Kaspersky má špecializované portfólio riešení a služieb venujúce sa výzvam, ktorým priemyselné spoločnosti čelia. Aplikácia Kaspersky Industrial CyberSecurity kombinuje ochranu koncových priemyselných bodov a sietí pri riešení hrozieb na úrovni siete a operátora v prostredí ICS s pokročilými službami na zisťovanie hrozieb a následnou reakciou na jednotlivé prípady.



Top OT/ICS kybernetické útoky



Prečítajte si kompletný report spoločnosti Kaspersky.

www.kaspersky.sk

Zákon o kybernetickej bezpečnosti priniesol množstvo opatrení a zmien pri projektoch zameraných na komunikačné a informačné technológie. Týka sa nielen štátnych zákaziek, ale zahŕňa aj prevádzkovateľov základných služieb, teda oblasť energetiky, plynárenstva či dopravy. Ako sa na tieto zmeny pripravili vývojári a výrobcovia riadiacich systémov, ktorí sem informačné systémy a služby dodávajú? Na to sme sa spýtali Pavla Kulika, riaditeľa útvaru Technického rozvoja spoločnosti ZAT, ktorá dodáva riadiace systémy a know-how pre energetiku a priemysel takmer do 70 štátov sveta.

Vaša spoločnosť nasadzuje riadiace systémy v strategických segmentoch z oblasti základných služieb. Aké opatrenia ste museli v súvislosti so zákonom prijať?

Ako dodávateľ riadiacich systémov do klasickej i jadrovej energetiky, plynárenstva aj železničnej dopravy sme tieto požiadavky samozrejme intenzívne riešili. Dodávame systémy do odborov s nárokmi na dlhú životnosť a bezporuchovosť riadiaceho systému. S príchodom tohto zákona k nim pribudli ďalšie na zabezpečenie proti úmyselnému kybernetickému napadnutiu. Implementovali sme niekoľko technických opatrení na zvýšenie odolnosti našich riadiacich systémov proti kybernetickým útokom a zároveň neustále pracujeme na zlepšovaní interných procesov. Z jadrovej energetiky máme dlhoročné skúsenosti s naplnením špecifických požiadaviek regulačných úradov v rôznych krajinách. Konkrétny spôsob zaistenia kybernetickej bezpečnosti vždy závisí od podmienok prevádzky riadiaceho systému. Zákazníci často špecifikujú svoje požiadavky, ktoré musia riadiace systémy spĺňať. Napríklad jadrová elektrárňa má iné požiadavky ako klasická alebo zákazník z oblasti distribúcie plynu.

Ktoré odbory sú na tom z hľadiska bezpečnosti najlepšie?

Logicky najďalej v oblasti zabezpečenia bola jadrová energetika, kde sa požiadavky na kybernetickú bezpečnosť do značnej miery stretávajú s už skôr aplikovanými nárokmi na jadrovú bezpečnosť. Riadiace systémy sú tu veľmi štruktúrované. Často sa využívajú iba pri jednosmernej komunikácii špeciálnymi protokolmi. Tiež fyzická ochrana – zamedzenie neoprávnenej manipulácii so zariadením – je tu na veľmi vysokej úrovni. Špecifické požiadavky vrátane tých na kybernetickú bezpečnosť v súčasnosti riešime napríklad v elektrárni Loviisa vo Fínsku,

KYBERNETICKÁ BEZPEČNOSŤ RIADIACICH A INFORMAČNÝCH SYSTÉMOV V ZÁKLADNÝCH SLUŽBÁCH

kde dodávame riadiaci systém pre primárnu časť jadrovej elektrárne. V klasických elektrárňach bola situácia iná. Systémy riadiace jednotlivé časti technológie boli často pripojené do jednej komunikačnej siete. Dnes dochádza práve z dôvodu zvýšenia kybernetickej bezpečnosti k jej rozdeleniu na „komunikačné ostrovy“. Komunikácia medzi ostrovmi je potom striktno obmedzená a jednoznačne špecifikovaná. Tomu prispôbujeme aj riešenie našich projektov.

V súčasnosti sa často skloňuje kybernetická bezpečnosť v distribúcii plynov. Ako to vyzerá v tomto segmente?

Hoci by sa laikovi mohol zdať opak, pre nás, výrobcu riadiacich systémov pre národné priemyselné procesy, je realizácia kybernetickej bezpečnosti v oblasti distribúcie zemného plynu veľkou technickou výzvou. Na rozdiel od spomínaných jadrových a klasických elektrární, kde sú komunikačné siete aj samotné riadiace systémy umiestnené vnútri uzavretého stráženého objektu, v oblasti prepravy zemného plynu ide o rozsiahle siete s veľkým množstvom pripojených zariadení, často bezobslužných, navyše na rozľahlom území pokrývajúcom celú Českú republiku. Komunikačné siete môžu byť realizované mnohými spôsobmi. To kladie vysoké nároky na zabezpečenie nielen komunikačných sietí, ale najmä koncových riadiacich staníc.

Ako využívate technológie v rámci riešenia problematiky kybernetickej bezpečnosti?

V rámci kybernetickej bezpečnosti implementujeme technológie umožňujúce šifrovanie komunikácie, autorizáciu prístupov na servisné účely, blokovanie nepoužívaných služieb, kontrolu integrity softvérového vybavenia staníc atď. To platí aj pre inžinierske nástroje určené na tvorbu aplikačného softvéru. Vždy však záleží na charaktere konkrétnej aplikácie a koncepcii zaistenia kybernetickej bezpečnosti prevádzkovateľa, ktoré z opatrení je vhodné použiť.

V akých ďalších projektoch ste v poslednom čase riešili kybernetickú bezpečnosť?

Napríklad vodná elektrárňa Lipno I je od minulého roka riadená bezobslužne zo 140 km vzdialeného dispečingu v Štětchoviciach v režime virtuálneho bloku až 120 MWe.



Pavel Kulik, riaditeľ útvaru Technického rozvoja v spoločnosti ZAT, a. s.

Ďalším prebiehajúcim projektom, kde nasadzujeme systémy s požiadavkami na kybernetickú bezpečnosť, je napríklad už spomínaná fínska jadrová elektrárňa Loviisa.

Aké sú vaše ďalšie ciele v oblasti kybernetickej bezpečnosti?

Uznávaný americký odborník na informačnú bezpečnosť Bruce Schneier povedal: „Bezpečnosť nie je produkt, ale proces.“ Preto je aj naším cieľom nielen zvyšovať technickú odolnosť našich riadiacich systémov proti kybernetickým útokom, no najmä rozvíjať spoluprácu s našimi zákazníkmi na poli kybernetickej bezpečnosti. Jedine tak možno dosiahnuť funkčný výsledok. Naše vývojové oddelenie pracuje na zvyšovaní odolnosti riadiacich staníc proti kybernetickým útokom dlhodobou, čo nám umožňuje garantovať klientovi požadovanú bezpečnosť a spoľahlivosť. Navyše odolnosť inštalovaných riadiacich systémov proti kybernetickým útokom si štandardne testujú samotné firmy aj nezávislé auditorské spoločnosti.

Ďakujeme za rozhovor.

Denisa Ranochová



ŠTADIÓNOVÝ EFEKT PRE SOLÁRNE SLEDOVAČE

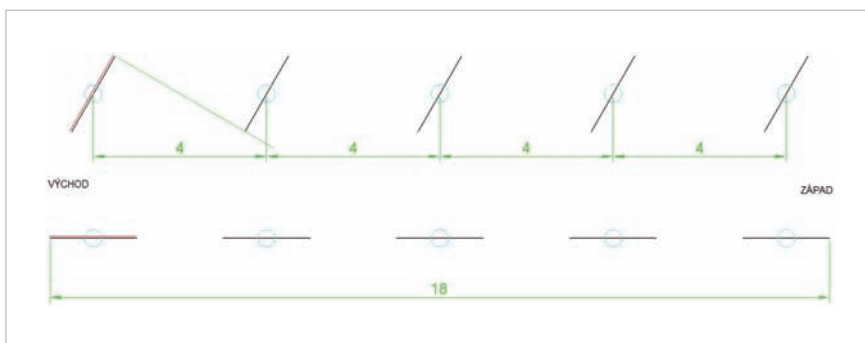
Nikto z nás nemohol prehliadnuť fakt, že doterajšie správanie človeka k našej planéte spôsobuje nežiaduce, až katastrofické globálne zmeny. Všetky úvahy a analýzy nasvedčujú tomu, že svetová populácia a príroda sú čoraz viac závislé od využívania obnoviteľných zdrojov energie.

Fotovoltaika je známa už niekoľko desaťročí a mnohokrát sa vyskytli aj diskusie o tom, či a kde je hospodárnejšia elektrárňa s fixnými panelmi alebo panelmi s automatickým natáčaním ku slnku. Aj keď klesajúce ceny panelov a najnovšie technické objavy posielajú postupne trakery (solárne sledovače) do histórie, skúsme ponúknuť jednu ďalšiu myšlienku tým z fotovoltaickej obce, ktorí naďalej považujú sledovače za zatiaľ perspektívne.

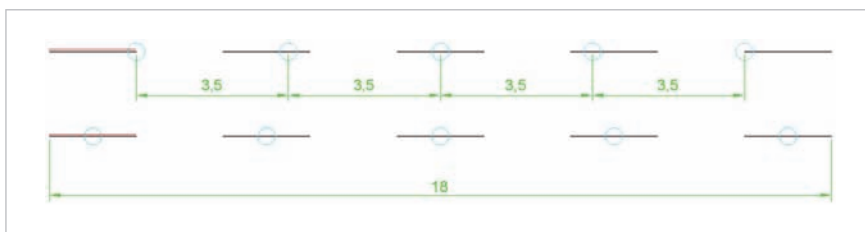
Predstavme si, že dnes píšeme dátum 21. marca alebo 21. septembra a pri plánovaní fotovoltaickej elektrárne vychádzame zo vzájomnej konsolidácie požiadavky investora a prepočtov realizátora. Vyplynulo z nich, že elektrárňa by mala pozostávať z piatich radov, pričom za uhol začiatočného zákrytu budeme považovať uhol 61° . Tomu práve zodpovedá vytýčená plocha na streche so šírkou 18 m. Panely sú monofaciálne. Najskôr sa pozrime na celkový rez panelov, ktorý poskytuje klasické rozloženie pre sledovač (obr. 1). Pre názornosť – obrázok predstavuje rez panelov v piatich radoch vo východo-západnom smere, pričom dĺžku radov volíme podľa situácie ako jeden malý celok naklonený vertikálne v uhle 35° .

Vidíme, že panely, ktoré majú výšku 2 m, sú vo vodorovnom zákryte a „lízanie hrán“ (predchádzajúcej vrchnej a následnej spodnej) práve znázorňuje čas, keď sa začína prekrývanie tieňom. Je pritom evidentné, že celková šírka fotovoltaického poľa s panelmi vo vodorovnej polohe vrátane rozstupov prekrýva práve plochu so šírkou 18 m.

Pristúpme teraz ku geometrickej zmene oproti klasickej konštrukcii. Natočíme najskôr všetkých päť radov do vodorovnej polohy (poludnie). Následne zmeníme osi rotácie takým spôsobom, že krajné panely budú mať os rotácie posunutú na hranu bližšiu k stredu poľa. Stredný rad ponecháme bez zmeny, druhému a štvrtému radu posunieme os rotácie proporcionálne tak, aby vzdialenosti medzi všetkými osami rotácie boli navzájom rovnaké (obr. 2).



Obr. 1

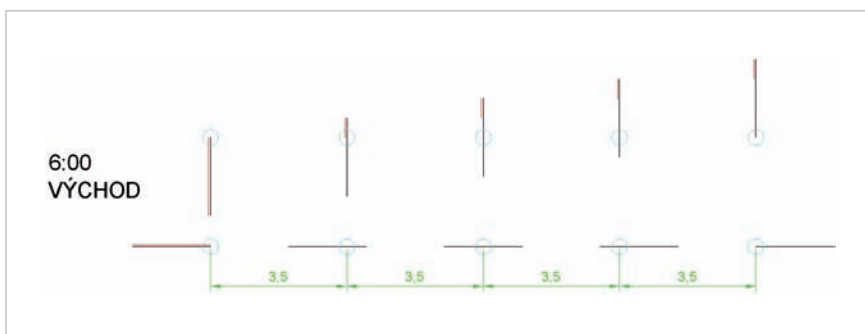


Obr. 2

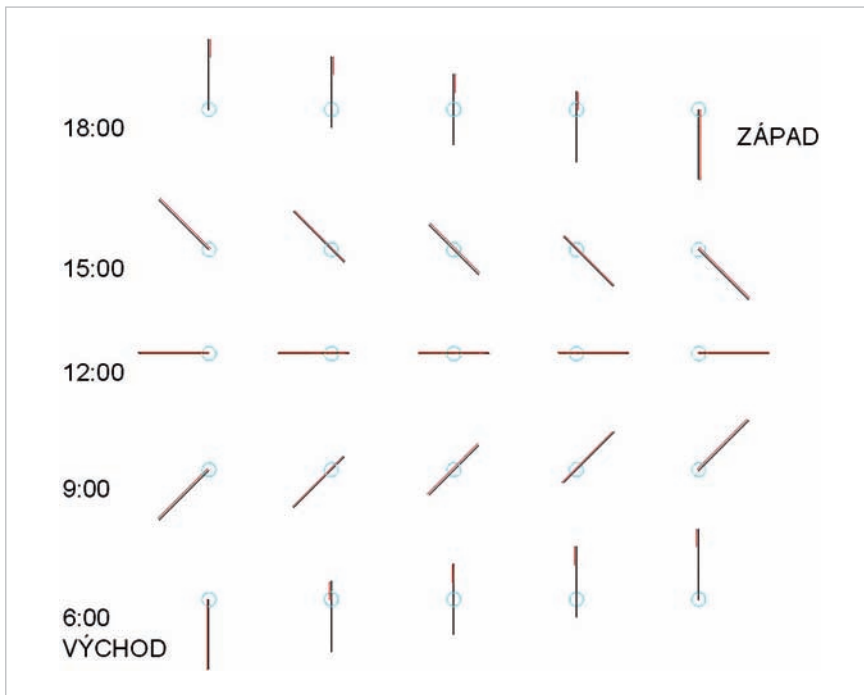
Všimnime si, že osi rotácie majú po tejto zmene vzájomnú vzdialenosť už kratšiu a pritom vždy rovnakú. Skúsme teraz všetky panely natočiť kolmo, t. j. na šiestu hodinu ráno (obr. 3). Aktívna plocha smeruje na východ, pričom pozorovateľ sa pozerá od severu.

Obr. 3 ukazuje podstatnú zmenu oproti klasickejmu sledovaču v tom, že panely už nie sú v úplnom vodorovnom zákryte, ale pripomínajú sedadlá v divadle, resp. tribúnu

na štadióne. Prvý panel je osvetlený celý a všetky ďalšie nepatrne pri vrchnej hrane. Skúsme teraz natáčať všetkých päť radov smerom doprava, t. j. z východu na západ s krokom 45° (obr. 4). Z obrázku vidíme, že v čase 18:00 panely pripomínajú tribúnu na štadióne, avšak protiľahlú (pozeráme sa vždy na elektrárňu zo severnej strany). Opísaná konštrukčná zmena nesie so sebou dva geometrické bonusy, má však aj nevýhody.



Obr. 3



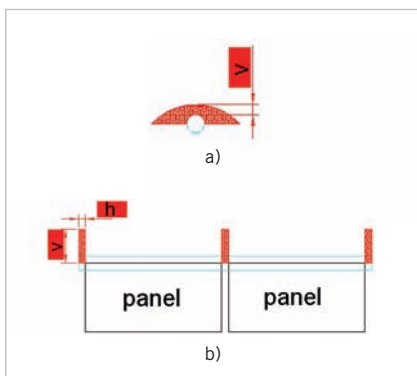
Obr. 4

Nevýhody štadiónového efektu

Z uvedených obrázkov je zrejmé, že takáto geometria panelov ponúka vetru väčšiu plochu. Ak je elektrárňou dopoludnia alebo popoludní atakovaná východným vetrom, tak nám vietor skôr pomáha, t. j. motory s prevodovkou čerpajú menej elektrickej energie; no ak je vietor opačný, motory sú oproti klasickému sledovaču viac preťažené, t. j. spotrebujú viac energie a prevodovka musí byť preto dimenzovaná na väčšiu mechanickú záťaž. Je zrejmé, že kvôli vetru bude potrebné štatisticky častejšie natáčať panely do vodorovnej polohy. Jednou z možností riešenia je vzájomný reťazový prevod, keď sa vektory vyvolané tlakovými silami na plochu čiastočne vzájomne kompenzujú.

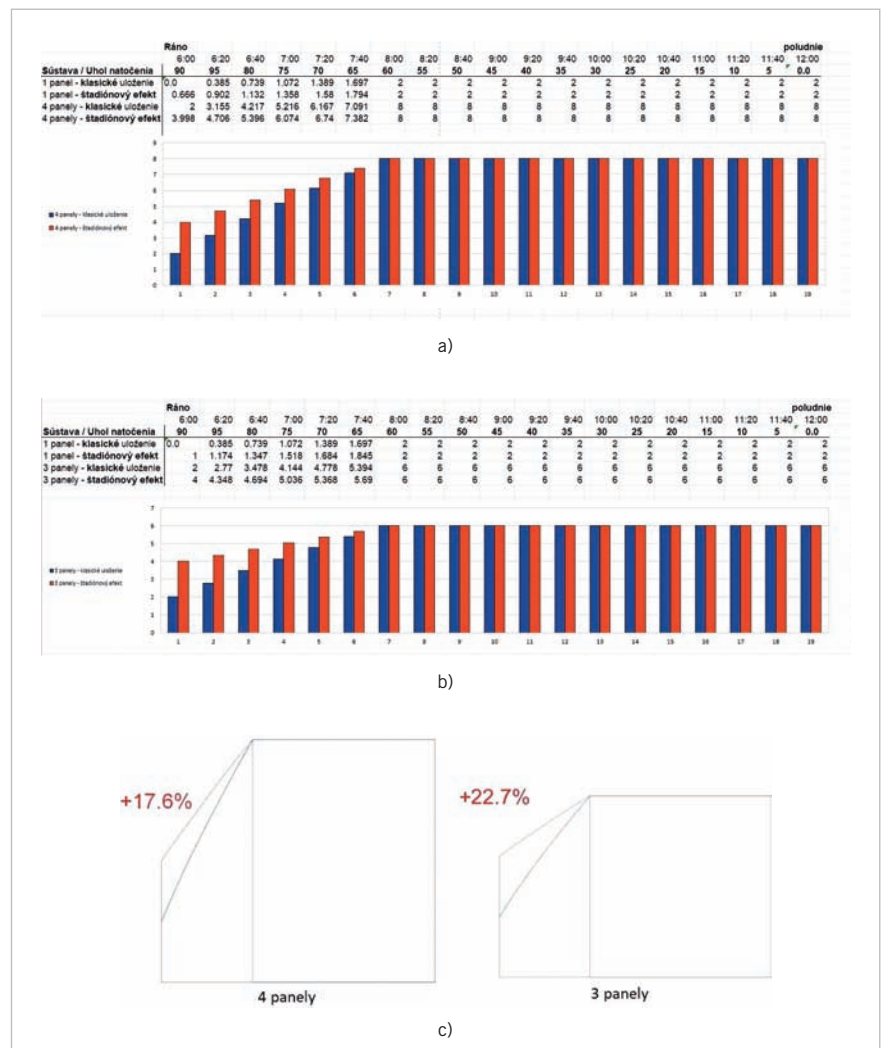
Druhou nevýhodou je celkové nevyváženie sústavy vzhľadom na os rotácie, preto treba použiť závažia. Ak by boli panely krajných radov pozdĺžne symetrické vzhľadom na os rotácie, závažia musí byť tiež pozdĺžne presne oproti, čo spôsobuje nežiaduce clonenie nasledujúceho radu.

Preto ak navrhujeme závažia súbežne s osou rotácie, snažíme sa sústrediť mernú hustotu materiálu do strán, aby bol polomer



Obr. 5

v čo najmenší (obr. 5a). Ak by sme chceli za každú cenu zabrániť cloneniu, závažia môže mať teoreticky ľubovoľný polomer v , ale musí byť len také úzke, aké široké je rotačné ústrojenstvo h (obr. 5b).



Obr. 6

Je zrejmé, že závažia krajného radu musí mať takú istú hmotnosť ako panel a závažia druhého a štvrtého radu musí mať hmotnosť proporcionálnu, t. j. $\frac{1}{2}$ hmotnosti panelu. Motory budú tak prekonávať v krajných radoch dvojnásobný moment statickej zotrvačnosti a motory druhého a štvrtého radu 1,5-násobok. Pri päťradovej elektrárni teda potrebujeme zabezpečiť dva druhy závažia a k tomu o niečo zložitejšiu a pevnejšiu konštrukciu. Je otázkou matematických a fyzikálnych výpočtov, aké navýšenie energetickej straty to bude znamenať oproti klasickému sledovaču. Poďme sa teraz pozrieť na bonusy, ktoré geometrická zmena ponúka.

Bonusy štadiónového efektu

Prvý bonus bol už vlastne načrtnutý v predchádzajúcej kapitole. Geometria jednoznačne potvrdzuje, že nech máme ľubovoľný počet radov, t. j. tri, štyri, päť, desať..., súčet malých oslnených plôch o 6:00 alebo o 18:00 predstavuje presne ďalších 100 % plochy prvého panelu. To znamená, že ráno a večer máme v porovnaní s klasickým trackerom oslnenú presne dvojnásobnú plochu. Nanešťastie efekt tohto bonusu je tým markantnejší, čím je slnko slabšie (cez hrubšiu vrstvu atmosféry).

Jednoduchý konštrukčný program ponúka i vyjadrenie plošného integrálu a porovnanie



s klasickým trackerom (obr. 6a, 6b, 6c), pričom obr. 6a porovnáva veľkosť oslnenej plochy klasického trackera a trackera po aplikácii štadiónového efektu v štvorradovej elektrárni a obr. 6b znázorňuje také isté porovnanie v elektrárni trojradovej. Obr. 6c predstavuje porovnanie v percentách. Je zrejmé, že v zimných mesiacoch je kolmé natáčanie radov takmer zbytočné, nakoľko už aj o 16. hodine je slnko pomerne slabé. Naopak v letných mesiacoch sa kolmé natočenie javí ako pomerne výhodné, keďže slnečné lúče sú aj vo večerných hodinách celkom zaujímavé.

Druhý bonus, ktorý geometricky vyplýva z aplikovania štadiónového efektu, však menej závisí od ročného obdobia.

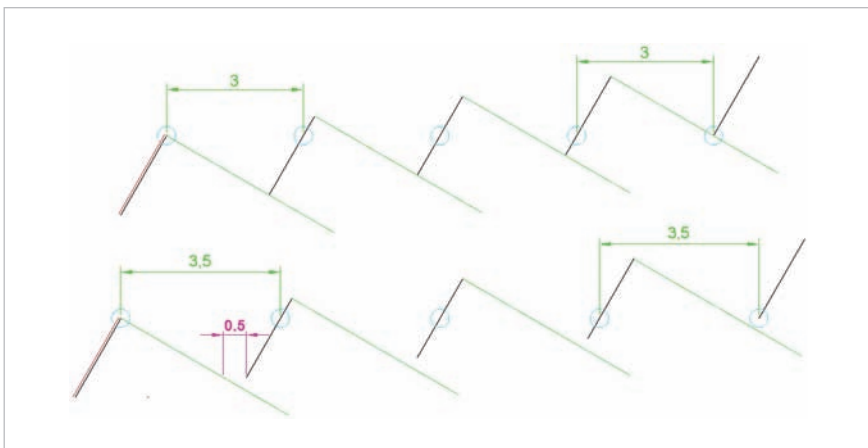
Skúsme sa vrátiť na začiatok, kde sme si priblížili stavbu klasického sledovača a presuňme osi rotácie tak, ako je opísané v prvej kapitole. Panely natočíme okolo zmenenej osi rotácie na uhol pred prvým zákrytom, t. j. 60° (spodný rad na obr.7). Dostávame sa ku kľúčovému momentu, ktorý predstavuje fialová kóta na obr. 7. Z nášho pohľadu došlo k plytvaniu priestorom, v tomto konkrétnom prípade 50 cm. Ak sa takému nevyužitému priestoru chceme vyhnúť, môžeme si dovoliť, na rozdiel od klasického sledovača, susedný rad priblížiť k prvému práve o túto vzdialenosť. To však platí aj pre vzájomnú vzdialenosť všetkých ostatných radov (vrchný rad obr. 7).

Z geometrie nám vzápätí vyplýva, že ak položíme na rovnako veľkú vytyčenú strešnú

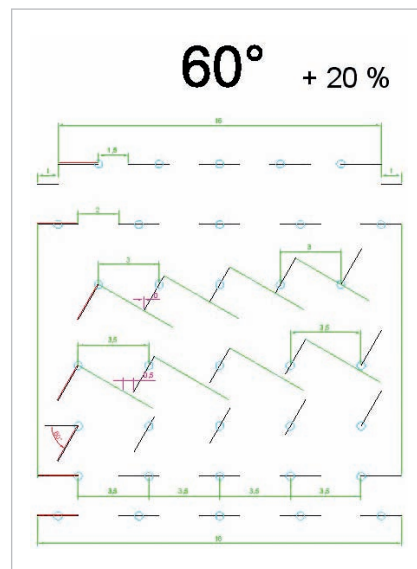
plochu pôvodne zamýšľanú fotovoltaickú plochu na umiestnenie klasického sledovača, po aplikovaní štadiónového efektu máme ešte (okrem bonusu z kolmého natočenia) aj nejakú ďalšiu fotovoltaickú plochu navyše. V tomto konkrétnom prípade to predstavuje šírku dva metre, čo je ďalších 20 % pridanej fotovoltaickej plochy (obr. 8).

Je už otázkou ďalších výpočtov, ako s tým môžeme najvýhodnejšie naložiť. Je pritom však zrejmé, že táto plocha môže mať energetický výťažok len šesť hodín z priameho slnečného žiarenia a zvyšných šesť hodín bude v tieni, resp. užitočná ako výťažok z difúzneho žiarenia. Počet radov je pritom rozhodujúci na vyjadrenie percentuálneho nárastu plochy. Geometria preukazuje, že aplikovanie štadiónového efektu pre radovú zástavbu je nepoužiteľné, nakoľko vzájomné prisunutia sa s narastajúcim počtom radov blížia limitne k nule. V prípade piatich radov (ktorý sme v tomto článku opísali) predstavuje „pridaná“ bonusová plocha ďalších 20 % (obr. 8). O niečo výhodnejší výsledok – konkrétne 25 %, predstavuje štvorradová elektrárň. Ak investorom vytyčená plocha na streche dovoľuje len tri rady, celková získaná plocha navyše predstavuje nárast ďalších 33 %. To však za predpokladu, že staviteľ, resp. servisný technik nepotrebuje medzi tým žiaden malý prechod a stačí im plocha medzi krajným a susedným radom, resp. plocha obvodová.

Alternatív na využitie tohto „pridaného“ priestoru je niekoľko, záleží na zložitosti riešenia:



Obr. 7



Obr. 8

- fixné polozenie vodorovné,
- fixné polozenie v optimálnom uhle,
- natáčanie v rámci časového obdobia 6 hodín v uhle 0 až 90° .

Samozrejme, všetky alternatívy majú dve formy – buď je šírka 2 m len na jednej strane, alebo je šírka 1 m na východnej strane a šírka 1 m na západnej strane. Ak by sme chceli predsa len zvoliť alternatívu plnej časovej vyťažiteľnosti pridanej fotovoltaickej plochy na slnečnom svetle, t. j. 12 hodín, museli by sme pridať šírku 1 m fotovoltaickej plochy akoby k hrane krajných panelov, ale v takom prípade by sme museli aj zväčšiť závažia na vyváženie krajných panelov na 1,5-násobok hmotnosti panelu.

Uplatnenie štadiónového efektu v nasledujúcich trendoch

Vývoj sa však, zdá sa, uberať dnes iným smerom. Vývojári sa snažia vyvinúť technológie, ktoré uprednostňujú fixné panely. Cieľom je „lámať“ slnečné lúče pomocou kaskády šošoviek a smerovať ich na Fresnelove šošovky, a to z ktoréhokoľvek uhla polohy slnka. Či už je to najnovší český patentovaný objav, kazetový švajčiarsky, alebo iné, majú zatiaľ spoločnú nevýhodu – sú cenovo málo dostupné, resp. nedokážu lámať lúče rovnako intenzívne z ľubovoľného ostrého uhla. Svoje miesto sa snažia zaujať aj obojstranné panely. Skúsme ponúknuť čiastočnú „pomoc“ takýmto snahám práve aplikovaním štadiónového efektu. V takom prípade využijeme opačný geometrický výsledok. Nebudeme nič vodorovne posúvať, ale zväčšíme uhol prvého zákrytu.

Celý environmentálny svet bije dnes na ploch. Každý megawatt, ktorý zajtra získame hospodárnejšie ako dnes, musíme považovať za úspech. A to aj napriek tomu, že pozajtra niekto z nás vymyslí niečo lepšie.

Ing. Ján Zátka

rataprojekt@zoznam.sk

Podpredseda Žilinského samosprávneho kraja (ŽSK) RNDr. Peter Dobeš spolu s autorom Ing. Milanom Gábikom otvorili začiatkom októbra v priestoroch VÚC ŽSK výstavu pod názvom „Virtuálne priemyselné minimúzeum histórie elektroniky, telekomunikačnej a výpočtovej techniky v žilinskom regióne“.

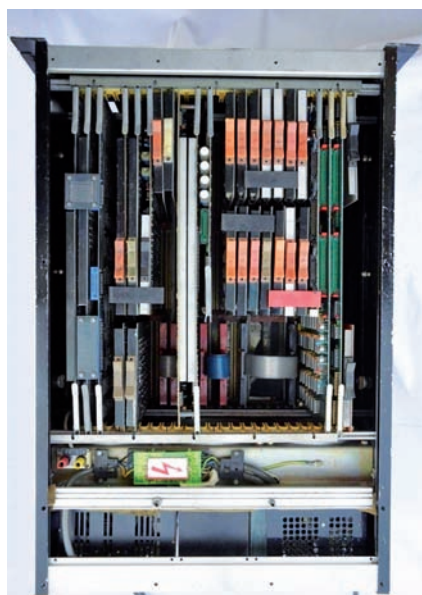
Výstava, ktorá sa konala pod záštitou predsedníčky ŽSK Ing. Eriky Jurinovej, sa niesla v znamení 40. výročia úspešných medzinárodných skúšok komerčne najúspešnejšieho slovenského minipočítača SMEP SM 4-20, ktorý vyvinul a do výroby v ZVT, závod Námestovo pripravil Výskumný ústav výpočtovej techniky v Žiline v r. 1979.

VÝSTAVA O HISTÓRII ELEKTRONIKY, TELEKOMUNIKAČNEJ A VÝPOČTOVEJ TECHNIKY

Počas takmer dvoch týždňov si mohli návštevníci výstavy na dvadsiatich veľkoplošných posteroch pripomenúť jednotlivé etapy vývoja a výroby výpočtovej techniky, telekomunikačnej techniky a spotrebnej elektroniky formou prezentácie realizačných výstupov, ktoré vznikli tvorbou pracovníkov žilinského regiónu v rokoch 1950 až 2000.

Okrem veľkoplošných posterov boli na výstave prezentované tiež nasledovné dochované historické artefakty:

- osembitový personálny počítač PP 01 s mikroprocesorom typu 8080, zabudovaný do špeciálnej klávesnice, ktorý ako vonkajšiu pamäť používal komerčný kazetový magnetofón (napr. K-10) a ako monitor bežný komerčný čiernobiely (napr. Merkúr alebo Pluto), alebo farebný (napr. ORAVAN COLOR) televízor alebo monitor
- šesťnásťbitové personálne počítače SMEP PP 06 s mikroprocesormi typu 8088 a 8087, ktorých elektronika spolu s vonkajšími pamäťami na 130 mm pružných diskoch a 130 mm pevných diskoch bola



Detailný pohľad do vnútra vystaveného 19" roštu procesora počítača SM 4-20.



Pohľad na expozíciu vystavených výrobkov výpočtovej techniky. V popredí pohľad na kresliace zariadenie CM 6426, napravo na zostavu počítača SM 4-20.

- zabudovaná do kompaktnej skrinky a ktoré boli doplnené farebnými monitormi a oddeliteľnými klávesnicami. Počítače PP 06 sa vyrábali v štyroch rôznych verziách od PP 06.1 až po PP 06.4. Ako kuriozita bola jedna vystavená zostava doplnená o koncentrátor snímačov čiarového kódu EAN 13 pre identifikáciu kódov tovarov ako aj samotná snímacia sonda snímača, ktorý bol pôvodne vyvinutý ako prídavné zariadenie elektronických terminálových pokladní
- 19" rošt šesťnásťbitového minipočítača SMEP SM 4-20 s operačnou pamäťou 256 KB s možnosťou identifikácie prípadnej dvojchyby a s automatickou samoopravou prípadnej jednochyby (tzv. ECC)
- modernizovaný abecednočíslicový a rastrový grafický videoterminál SMEP CM 7202 M.2, riadený zabudovaným mikroprocesorom typu MHB 8080A, ktorý sa pripájal k počítaču cez sériový asynchrónny medzistyk IRPS alebo CCITT V.24
- 19" rošt podsystému vonkajšej pamäti na 200 mm pružnom disku SMEP CM 5605, ktorý sa používal ako jedna z možných vonkajších pamätí minipočítačov SM 3-20 alebo SM 4-20
- výkonné valcové kresliace zariadenie SMEP CM 6426, určené na vykresľovanie presných výrobných výkresov v strojárstve alebo elektrotechnike od formátu A4 až po A0



Pohľad na expozíciu vystavených výrobkov spotrebnej elektroniky. V popredí rádioprijímač T 308U Talizman a televízny prijímač T 4002U Mánes.

- elektrónkový rádioprijímač T 308U Talizman, na ktorom sa novoprijatí zamestnanci nového podniku TESLA ORAVA v druhej polovici 50-tych rokov zaúčali do tajov výroby elektronických zariadení
- elektrónkový televízny prijímač T 4002U Mánes, výroba ktorého bola prevedená z podniku TESLA Strašnice do TESLY ORAVA. Vďaka tomuto počinu sa v TESLE ORAVA v Nižnej začala v r. 1958 výroba televíznych prijímačov
- celopolovodičový televízny prijímač OTF 63 B 503 PIP s kompletnou funkciou PIP (obraz v obraze) a kompletným dvojitým zvukom, ktorým v OTF (následník TESLY ORAVA) skončila výroba televíznych prijímačov

V dvoch maloplošných presklených vitrínach boli vystavené modulové dosky špeciálnych počítačov SMEP S pre ťažké prevádzkové podmienky pre projekty PLANŽET a SVATAVA a špecializované testery TADA 4 (pre testovanie zákazníckych integrovaných obvodov HP 200) a TADA 5 (pre testovanie zákazníckych integrovaných obvodov HP 1000). Súčasťou boli aj dokumenty, navrhujúce zriadenie regionálneho múzea elektrotechniky, elektroniky, komunikačnej a výpočtovej techniky v Žiline.

Ing. Milan Gábik

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.

Martin Jaržabek



... je v súčasnosti študentom 1. ročníka na Žilinskej univerzite v Žiline v študijnom odbore automatizácia. Jeho doteraz najvýznamnejším úspechom je 1. miesto v celoštátnej súťaži SYGA 2019, ktorú každoročne organizuje spoločnosť Siemens.

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

Už od malého chlapca kedy ma otec brával so sebou do práce, kde robil elektroinštalácie, ma táto oblasť veľmi zaujímala. Po nástupe na štúdium strednej školy, kde som študoval priemyselnú informatiku, ktorá ma veľmi zaujala, a preto som sa rozhodol pokračovať v štúdiu tohto odboru ďalej na vysokej škole.

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

Keďže pre úspešné ukončenie stredoškolského vzdelania bolo potrebné zhotoviť výrobok, tak som sa rozhodol, že vymyslím originálne využitie PLC. Pri riešení tohto problému mi pomohol môj vyučujúci Ing. Jozefa Maceja, ktorý ma neskôr zapojil do súťaže SYGA.

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

Nemám zatiaľ nijaký vzor, ale mojou najväčšou motiváciou je vidina dobrých pracovných príležitostí a veľká škála obsadenia tohto oboru v praxi. Veľmi rád pozorujem inovácie vo svete, najmä v mojom odbore a chcel by som byť toho súčasťou.

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?

Zvýšil by som počet elektromobilov na cestách, z dôvodu zníženia využitia neobnoviteľných nerastných zdrojov, a to tak, že by som zvýšil počet elektro-staníc. Ako druhú vec, o ktorú by som sa zaujímal, je zníženie spotrebovanej elektrickej energie pri verejnom osvetlení v obciach. Dosiahol by som to LED osvetlením a snímačmi pohybu.

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

Momentálne je mojím cieľom dokončiť vysokú školu v odbore, ktorý som práve začal študovať, a dúfam, že počas štúdia nájdem nové ciele.

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

Pre mňa by bolo dôležité, aby sa Slovensko v oblasti ekonomiky približovalo ku väčším krajinám EU. A tak by som si mohol nájsť prácu, ktorá bude súvisieť s mojím odborom, navyše v okolí môjho rodného mesta Bardejov.



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

ALBERT EINSTEIN

Michal Takáč

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

Dalo by sa povedať, že automatizácia ako taká mi koluje v žilách už od detstva. Postupom času som participoval na niekoľkých projektoch ako softvérový inžinier, no a nedávno sme s pár ľuďmi založili startup Instant House Construction, v rámci ktorého sa snažíme vytvoriť automatizovanú 3D tlačiareň na tlač objektov väčších rozmerov, hlavne hrubých stavieb domov. Niekedy v tomto čase mi skrslo v hlave, že by som po inžinierskom štúdiu mohol pokračovať ďalej v doktorandskom, keďže som vedel, že je možnosť študovať odbor kybernetika v študijnom programe riadenie procesov na FBERG TUKE.

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

Vždy som sa snažil vo voľnom čase učiť sa nové veci a pracovať na vlastných projektoch popri škole a práci. Počas štúdia na inžinierskom stupni som si vymyslel jeden takýto vedľajší projekt s názvom MathworldVR. Stal sa mojou diplomovou prácou a išlo v ňom o spojenie virtuálnej reality s výučbou matematiky. V mnohom mi vtedy pomohli vedúce mojej diplomovej práce, teraz už kolegyne, RNDr. Andrea Mojžišová, PhD., a doc. RNDr. Jana Pócsová, PhD., – touto formou by som im za rád poďakoval.

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

Inšpiráciu a motiváciu hľadám všade okolo seba, z podnikateľského prostredia, z histórie. Nemôžem povedať, že by som mal práve jedného človeka ako konkrétny vzor, skôr si všimam viaceré vlastnosti zaujímavých ľudí. No ak by som mal povedať, kto ma motivuje a inšpiruje najviac, boli by to Leonardo Da Vinci a Nikola Tesla. Ich zvedavosť a húževnatosť boli priam nekonečné a vďaka kombinácii týchto dvoch vlastností dosiahli vo svojom živote tak veľa.

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?

Ekológia a klimatické zmeny sú aktuálne horúcou témou takmer všade vo svete. Nedávno ma zaujal článok o inovatívnom bioreaktore, ktorý dokáže odsávať CO₂ z atmosféry v rovnakom množstve ako 400 stromov alebo viac ako 4 000 m² lesa. No a keďže sa venujem aj 3D tlači, určite by som privítal jej zefektívnenie a vyššiu rýchlosť tlače – tu môže pomôcť výskum v oblasti materiálov a hľadanie nových inovatívnych procesov tlače.

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

Mám rád život a hlavne zmenu. Väčšinou sa pri jednom projekte neohrejem dlhšie ako 2 – 3 roky a predpokladám, že to takto pôjde aj naďalej. Aktuálne je môj záujem nasmerovaný na nové trendy vo výučbe, moderné metódy vizualizácie procesov a ich riadenia, chytré domy (smart houses) a chytré mestá (smart cities). Mojm cieľom je stať sa miliónárom v tom zmysle, že mojou prácou nejakým spôsobom zlepším život aspoň milión ľuďom. Musím však efektívne využiť čas, ktorý mám, a udržať sa v čo najlepšom zdraví čo najdlhšie to pôjde.

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

Podľa mňa je to celé o tom, ako si veci prispôsobíme na osoh nám a takisto komunity okolo nás. Musíme uchopiť pomyselné opraty do vlastných rúk a snažiť sa aj cez všakovaké poľená hádzané pod nohy ísť dopredu. Nesmieme byť ľahostajní – voči sebe ani voči svojmu okoliu.



... je v súčasnosti študentom 2. ročníka doktorandského štúdia v študijnom odbore kybernetika na Fakulte baníctva, ekológie, riadenia a geotechnológií TU Košice. Z množstva jeho úspechov možno spomenúť ocenenie za najlepšiu diplomovú prácu v šk. roku 2016/2017 na Fakulte baníctva, ekológie, riadenia a geotechnológií s názvom Využitie virtuálnej reality vo výučbe, 10. miesto v celosvetovom hackathone zameranom na vývoj aplikácií využívajúcich virtuálnu realitu na webe (WebVR) s aplikáciou MathworldVR (projekt bol spomenutý aj na prestížnej konferencii Google I/O 2017), či získanie štipendia na šesťmesačnú stáž na University of California Berkeley od 01/2020.

SENSOR+TEST ZAUJAL VYŠŠÍ POČET ZAHRANIČNÝCH NÁVŠTEVNÍKOV



Tento rok SENSOR+TEST opäť preukázal, že je svetovým popredným veľtrhom senzorov a meracích a testovacích technológií. Nielenže podiel zahraničných vystavovateľov dosiahol približne 40 %, ale ešte významnejší je fakt, že do Norimbergu si našlo cestu viac ako 30 % návštevníkov zo zahraničia, čím sa vytvoril nový rekord. Nadchádzajúce podujatie sa uskutoční v nových halách a navyše poskytne špičkový program.

Na veľtrh SENSOR+TEST 2019 prišlo 538 vystavovateľov (591 v predchádzajúcom roku), čo je mierny pokles. Podiel medzinárodných vystavovateľov napriek tomu zostal na veľmi vysokej úrovni s približne 40 %. Celkový počet návštevníkov veľtrhu však v porovnaní s minulým rokom poklesol na 6 873 (7 879 v roku 2018), čo v značnej miere spôsobilo horúce počasie počas troch dní veľtrhu. Z medzinárodného hľadiska bol veľtrh s podielom 34 % zahraničných návštevníkov úplným úspechom. Potvrdil to Holger Bodeker, generálny riaditeľ spoločnosti AMA Service, ktorý uviedol: „Nikdy predtým na SENSOR+TEST neprišlo toľko zahraničných návštevníkov. Tento pozitívny vývoj ukazuje rastúci medzinárodný význam nášho veľtrhu.“

Väčšina vystavovateľov bola s veľtrhom tiež veľmi spokojná: „Mali sme veľa veľmi dobrých a konkrétnych rozhovorov. Aj keď sme celkovo mali menej návštevníkov, nemalo to žiaden vplyv na kvalitu a hĺbku našich rozhovorov,“ uviedol Christoph Kleye, riaditeľ spoločnosti Pawatron Deutschland GmbH.

O spokojnosti vystavovateľov svedčil aj veľký dopyt po výstavnej ploche v roku 2020. Prvotná fáza rezervácie sa už začala a tí, ktorí chcú obľúbené miesto, by sa mali zaregistrovať čo najskôr.

SENSOR+TEST 2020 – dve medzinárodné konferencie na najvyššej úrovni

Budúci rok sa paralelne s veľtrhom (22. – 25. júna 2020) uskutoční prvýkrát aj Medzinárodná konferencia SMSI 2020 – Sensor and Measurement Science International (www.smsi-conference.com), ktorá ponúkne priestor na prezentáciu výsledkov najnovšieho výskumu. „SMSI spája vedcov a výskumníkov zo všetkých relevantných oblastí a poskytuje dodávateľom i používateľom vierohodné poznatky o výsledkoch výskumu zameraného na budúcnosť,“ hovorí



H. Bodeker o novom formáte, ktorý kladie dôraz na technológie merania a senzory pre Priemysel 4.0.

A štvrtýkrát sa súčasne s veľtrhom SENSOR+TEST uskutoční Európska konferencia o testovaní a telemetrii – ettc2020 (www.telemetry-europe.org). Ettc2020 – so svojou konferenciou a sprievodnou výstavou v hale 2 – je európskou platformou pre telemetriu, testovacie prístroje a vzdialené riadenie.

Osobitná téma zameraná na budúcnosť a nový pavilón

Prestoje strojov a systémov je niečo, čoho sa musí každá spoločnosť v budúcnosti čo najviac vyvarovať. Preto je mimoriadne dôležité znížiť ich na minimum. Účinným spôsobom je nepretržité monitorovanie stavu. Cieľom je odstavíť prevádzku podľa plánu v požadovanom čase a následne ju hladko reštartovať, aby sa ušetril čas a náklady.

Monitorovanie stavu a prediktívna údržba teda zohrávajú zásadnú úlohu v akejkoľvek stratégii údržby alebo servisu. Špeciálna téma Sensorová a meracia technika na monitorovanie stavu, ktorá bude súčasťou budúročného veľtrhu SENSOR+TEST, zdôrazňuje význam pokročilého monitorovania stavu a senzorovej a meracej techniky ako rozhodujúcich kľúčových technológií pre digitalizáciu procesov v rôznych odvetviach priemyslu a oblastiach použitia.

Najbližší veľtrh SENSOR+TEST sa bude konať od 23. do 25. júna 2020 opäť na výstavisku v Norimbergu v halách 1, 2 a 3C. Nový, moderný pavilón 3C sľubuje lepšie rozmiestnenie stánkov a vyššiu efektivitu pre návštevníkov a vystavovateľov.

www.sensor-test.com



KONFERENCIA ELEKTROTECHNIKOV SLOVENSKA 2019

V dňoch 6. – 7. novembra 2019 sa v zasadačke Mestského úradu v Poprade uskutoční v poradí 51. ročník konferencie elektrotechnikov Slovenska, ktorá sa koná pod záštitou Národného inšpektorátu práce. Generálnym partnerom podujatia je spoločnosť OBO Bettermann, s. r. o.



SLOVENSKÝ
ELEKTROTECHNICKÝ
ZVÄZ

KOMORA
ELEKTROTECHNIKOV
SLOVENSKA



Konferencia, ktorej odborným garantom je Ing. Vladimír Vránsky, prezident SEZ-KES, je určená pre pracovníkov vo vývoji, výrobe, v montáži elektrických zariadení a v energetike, pre projektantov a revízných technikov elektro, pracovníkov v prevádzke a údržbe elektrických zariadení, správcov elektrických zariadení (majetku), učiteľov odborných predmetov elektro na SOŠ, SPŠ, VŠ a iných záujemcov z radov odborných pracovníkov v oblasti elektro.

Z tém konferencie vyberáme:

- Požiarne prestupy a upchávky. Návrh, realizácia a rozpočtovanie v nadväznosti na platnú legislatívu.
Ing. Jozef Daňo, OBO Bettermann, s. r. o., Pezínok
- Elektromagnetická kompatibilita v domoch a bytoch – strašiak alebo nutnosť? *Ing. Edmund Pantůček, súdny znalec v odbore elektrotechnika, Brno, ČR*
- Funkcie núdzové zastavenie a vypnutie na strojných zariadeniach. *Ing. Antonín Zajíček, Schneider Electric CZ, s. r. o., Praha, ČR*
- Smart osvetlenie v (inteligentných) mestách.
Doc. Ing. Dionýz GAŠPAROVSKÝ, PhD., Ing. Peter JANIGA, PhD., STU FEI v Bratislave
- Aktuálne informácie z oblasti technickej normalizácie a právnych predpisov.
Doc. Ing. Ivan BOJNA, PhD., STU FEI v Bratislave
- Smart verejné osvetlenie – skúsenosti na Slovensku.
Ing. Jozef ŠVANTNER, Ing. Radim VITÁSEK, SLOS, s. r. o., Banská Bystrica, Ing. Peter MÚDRY, SALMOTHERM – Invest, s. r. o., Vrbov

Súčasťou konferencie bude sprievodná výstava firiem z oblasti elektrotechniky, elektrických inštalácií a príbuzných odborov a tiež pracovný workshop – praktická realizácia prestupov a protipožiarnych upchávok OBO Bettermann.

Na 51. konferenciu elektrotechnikov Slovenska sa možno prihlásiť elektronicky cez e-shop na uvedenej stránke.

www.sez-kes.sk

mediálny partner

|atp|journal|

6. – 7. 11. 2019

12.–15. novembra 2019



Time for new impossibilities.

productronica 2019. The world's leading trade fair for electronics development and production.

Accelerating Your Innovation.

**SEMICON
EUROPA**
semi

co-located event



productronica 2019

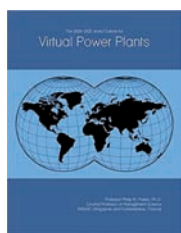
Svetový veľtrh pre vývoj a výrobu elektroniky
12.–15. novembra 2019, Messe München
productronica.com

ODBORNÁ LITERATÚRA, PUBLIKÁCIE

Nové knižné tituly
v oblasti automatizácie.

The 2020-2025 World Outlook for Virtual Power Plant

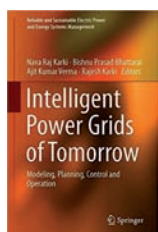
Autor: Parker, P. M., rok vydania: 2019,
vydavateľstvo: ICON Group International, Inc.,
ASIN B07N3PVHCF,
publikáciu možno zakúpiť www.amazon.org



Uvedená štúdia sa zaoberá vyhlídkami virtuálnych elektrární vo viac ako 190 krajinách na celom svete. Pre každý vykazovaný rok sa uvádzajú odhady latentného dopytu alebo potenciálneho priemyselného výnosu (P. I. E.) pre príslušnú krajinu (v miliónoch amerických dolárov), ako aj percentuálny podiel krajiny v regióne a na celom svete. Tieto porovnávacie ukazovatele umožňujú čitateľovi rýchlo porovnať krajinu oproti tým ostatným. Táto správa sa nezaobrá konkrétnymi hráčmi na trhu s ohľadom na latentný dopyt ani konkrétnymi podrobnosťami na úrovni výrobkov. Štúdia tiež nezohľadňuje krátkodobé cykly, ktoré by mohli ovplyvniť realizovaný predaj. Má preto strategický charakter a komplexný a dlhodobý pohľad bez ohľadu na zúčastnených aktérov alebo produkty. Neuvádza skutočné údaje o predaji, ale odhady autora týkajúce sa celosvetového latentného dopytu po virtuálnych elektrárnach P. I. E. To tiež ukazuje, ako je P. I. E. rozdelený na svetové regionálne a národné trhy. Pre každú krajinu sú tiež uvedené odhady toho, ako P. I. E. rastie v priebehu času (pozitívny alebo negatívny rast). Na stanovenie tohto odhadu sa použila viacstupňová metodika.

Intelligent Power Grids of Tomorrow: Modeling, Planning, Control and Operation (Reliable and Sustainable Electric Power and Energy Systems Management). 1st ed.

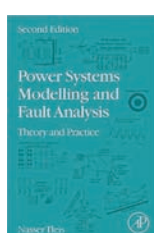
Autor: Karki, N. R. – Bhattarai, B. P. – Verma, A. K. – Rajesh K.,
rok vydania: 2020, vydavateľ: Springer, ISBN 978-6200251954,
publikáciu možno zakúpiť na www.amazon.com



Kniha rozoberá rôzne aspekty budúcich inteligentných energetických sietí, pričom pokrýva kľúčové témy vrátane fungovania inteligentných sietí a mikrosietí, optimalizáciu zdrojov a riadenia energie. V posledných desaťročiach sa v snahe o udržateľnosť budúcich energetických systémov výrazne zvýšilo využívanie fotovoltiky (PV) a veterných turbín. Intenzívna integrácia obnoviteľných zdrojov energie do existujúcich elektrických sietí však vyvolala niekoľko problémov s riadením a prevádzkou pre obmedzenú schopnosť ich dispečerského riadenia a prerušovanej dodávky. Okrem toho integrácia nových elektrických zariadení, ako sú zariadenia vyrábané elektrickými vozidlami, tepelnými čerpadlami a elektrickými ohrievačmi vody, do existujúcich distribučných sietí negatívne ovplyvňuje scenár energetickej bilancie. Preto tento vývoj predstavuje pre výskumnú obec výzvy aj príležitosti. V tejto súvislosti kniha nielen diskutuje o výzvach a ich možných riešeniach, ale tiež načrtáva budúce smery výskumu, ktoré by mohli pomôcť vytvoriť inteligentné, prispôsobivé a odolné energetické siete. Predstavuje poznatky akademickej obce, priemyslu a výskumných inštitúcií o pochopení, modelovaní a analýze riadenia a prevádzke inteligentných energetických sietí budúcnosti.

Power Systems Modelling and Fault Analysis: Theory and Practice 2nd Edition

Autor: Naser, T., rok vydania: 2019,
vydavateľstvo: Academic Press, ISBN 978-0128151174,
publikáciu možno zakúpiť na www.amazon.com



Druhé vydanie tejto publikácie sa zameriava na dôležité kľúčové oblasti a technické zručnosti potrebné na výchovu elektroenergetických inžinierov. Kniha poskytuje komplexné a praktické riešenie modelovania elektrických energetických systémov a ponúka študentom a odborníkom analýzy porúch energetických systémov zahŕňajúce podrobné a pokročilé teórie a moderné priemyselné postupy. Okrem toho opisuje relevantné pokroky v priemysle, napríklad vývoj medzinárodných štandardov a technológie novej generácie, ako sú veterné turbíny, obmedzovače poruchového prúdu, viacfázová analýza chýb, meranie parametrov zariadenia, pravdepodobnostná analýza skratu a ďalšie. Publikácia zahŕňa aktuálneho sprievodcu analýzou a praktickým odstraňovaním porúch v elektrických rozvodných sieťach a priemyselných energetických systémoch. Predstavuje sekcie týkajúce sa generátorov, transformátorov, rozvodní, nadzemných elektrických vedení a priemyselných systémov a zahŕňa tiež osvedčené postupy, bezpečnostné otázky, plánovanie a hospodárenie s energetickými systémami.

Twin-Control: A Digital Twin Approach to Machine Tools Lifecycle

Autor: Armendia, M. – Ghassempouri, M. – Ozturk, E. – Peysson, F., rok vydania: 2019,
vydavateľstvo: Springer, ISBN 978-3030022020,
publikáciu možno zakúpiť na www.springer.org



Prezentovaná publikácia s otvoreným prístupom sumarizuje výsledky európskeho výskumného projektu Virtuálna výroba založená na digitálnom dvojčati na simuláciu a riadenie procesov obrábacích strojov (Twin-Control). Prvá časť skúma uplatňovanie IKT v obrábacích strojoch a výrobu z vedeckého a priemyselného hľadiska a predstavuje prístup Twin-Control, zatiaľ čo druhá časť sa zaoberá vývojom digitálnych dvojčiat obrábacích strojov. Tretia časť sa zaoberá infraštruktúrou monitorovania a správy údajov o strojoch a výrobných procesoch a početnými aplikáciami monitorovania energie. Ďalšia, štvrtá časť zdôrazňuje rôzne vlastnosti vyvinuté v projekte kombináciou vývoja výrobných procesov pomocou tzv. kyberfyzikálnych systémov. Nakoniec piata časť predstavuje úplnú validáciu funkcií Twin-Control v dvoch kľúčových priemyselných odvetviach: v letectve a automobilovom priemysle. Kniha ponúka reprezentatívny prehľad o najnovších trendoch vo výrobnom priemysle so zameraním na obrábacie stroje.

-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



Elektrická kolobežka
Eljet Carbon light black

V celoročnej súťaži môžete vyhrať tieto hlavné ceny:



Digitálny fotoaparát
Canon EOS 4000D



Automatický kávovar
SIEMENS T130A209RW

ČITATEĽSKÁ SÚŤAŽ ATP JOURNAL 10/2019

Partneri kola súťaže:



Phoenix Contact, s.r.o.



Universal Robots A/S



ABB, s.r.o.

V tomto kole súťažíte o tieto vecné ceny:



Dáždnik, šálka, sada pier



Termoska, model robota,
powerbanka



Malý reproduktor

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

Súťažné otázky:

1. Pre aký typ svorkovnic sa rozhodla spoločnosť Ritter Starkstromtechnik a ktoré štyri typy pripojení vodičov tento rad svorkovnic ponúka?
2. Na čo je určený kolaboratívny robot UR10 v spoločnosti 2D&S, s. r. o.?
3. Na čo je určený modulárny a škálovateľný softvér MicroSCADA Pro SYS600?
4. Aké ďalšie výhody, okrem zabezpečenia dôveryhodnosti, ponúkajú nielen v energetike blockchain systémy?

Súťažte prostredníctvom www.atpjournalsk/sutaz/otazky

Odpovede posielajte najneskôr do 11. 11. 2019

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

ČITATEĽSKÁ SÚŤAŽ

ATP JOURNAL 8/2019

VYHODNOTENIE

Správne odpovede

- Ako sa volá uchopovač SCHUNK vyvinutý špeciálne pre kolaboratívne manipulačné scenáre v neštruktúrovanom prostredí? SCHUNK Co-act.**
- V akých aplikáciách sú nasadené kolaboratívne roboty UR10 v spoločnosti Aircraft Tooling Inc.?**
Pri striekaní práškovým kovom a plazmovom rozprašovaní.
- Čo by malo byť prínosom nasadenia pokročilého systému riadenia procesov (APC) v Duslo, a.s.?**
Zabezpečenie optimalizácie a predikcie výroby, zvýšenie objemu výroby, resp. ďalšie zníženie spotreby plynu ako vstupnej suroviny či lepšie vyladenie prevádzkových regulátorov.

Výhercovia

Pavol Merta, Prešov

Stanislav Tremko, Spišské Podhradie

Michal Okál, Martin

Srdečne gratulujeme.

Bezplatný odber
www.atpjournalsk/registracia

tláčenej alebo digitálnej verzie

ZOZNAM FIRIEM PUBLIKUJÚCICH V TOMTO ČÍSLE

Firma • Strana (o – obálka)

ABB, s.r.o. • 15, 16 – 17
ALEF Distribution, s.r.o. • 22 – 23
B+R automatizace, spol. s r.o. – organizačná zložka • 40 – 41
Beckhoff Česká republika s.r.o. • 01, 26
B and K, s.r.o. • 38 – 39
ControlSystem, s.r.o. • 24
DEHN SE + Co KG • 29, vkladaná reklama
ELEKTRIS, s.r.o. • 25
ELVAC SK, s.r.o. • 27
EPLAN ENGINEERING CZ, s.r.o. – organizačná zložka • 44 – 45
EWWH, s.r.o. • 51
EXPO-Consult+Service, spol. s r.o. • 61
Lenze Slovakia, s.r.o. • 43
MARPEX s.r.o. • 30, 51
Murrelektronik Slovakia s.r.o. • 30 – 31
NES Nová Dubnica s.r.o. • 47
OBO Bettermann, s.r.o. • 36 – 37
OEZ SLOVAKIA, spol. s r.o. • 28
PHOENIX CONTACT, s.r.o. • 12 – 13
PPA Controll, a.s. • 04
PREMIER FARNELL UK Ltd. • 48 – 49, 50
Rittal, s.r.o. • 34 – 35
SIEMENS, s.r.o. • 03, 32 – 33, 51
SCHUNK Intec s.r.o. • 02, 42
Slovenská komora stavebných inžinierov • 61
TRANSCOM TECHNIK, s.r.o. • 13
Universal Robots A/S • 14
ZAT, a.s. • 53

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. Hulko Gabriel, DrSc., SJF STU, Bratislava
prof. Ing. Janiček 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., FEIT 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., FEIT 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@hmh.sk
www.atpjournalsk

Ing. Anton Géer, šéfredaktor
gerer@hmh.sk

Zuzana Pettingerová, DTP grafik
dtp@hmh.sk

Dagmar Votavová, obchod a marketing
podklady@hmh.sk, mediamarketing@hmh.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 vysielaťa.

Spoluzakladateľ

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

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

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

SIEMENS
Ingenuity for life



Digitalizácia pre váš podnik

www.siemens.sk/digitalizacia

Technológie

pod kontrolou

Elektrosystémy
Meranie
Regulácia
Automatizácia



Správa priemyselných parkov a objektov

www.ppa.sk

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