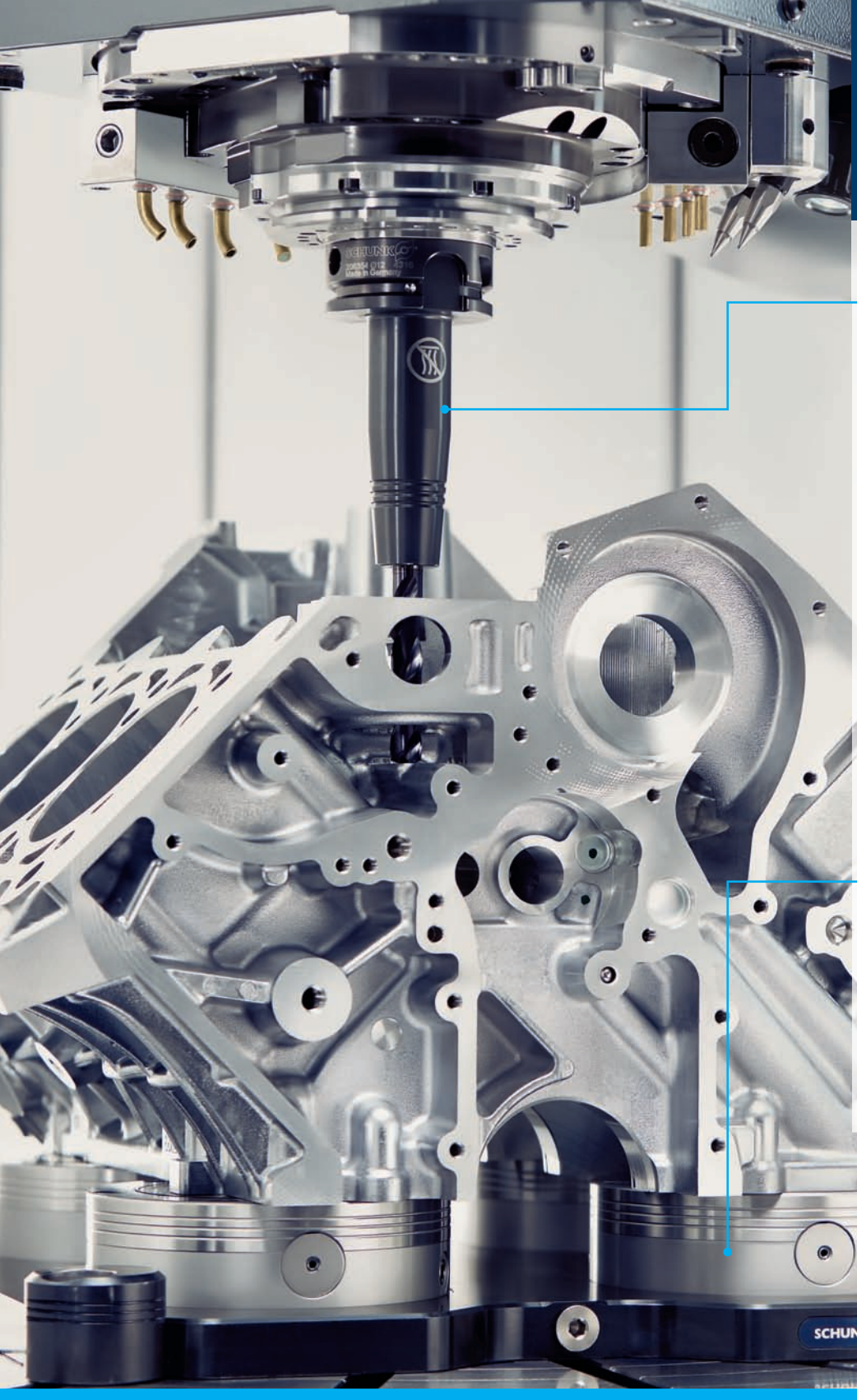
atp journal
10/2020
PRIEMYSELNÁ AUTOMATIZÁCIA A INFORMATIKA

INTELIGENTNÉ SIETE – VYŠŠIA STABILITA DODÁVKY A FLEXIBILNEJŠIA PONUKA

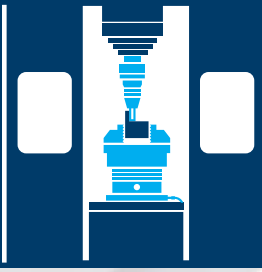
Kompaktní pohony integrované do I/O modulů:
2,4 Nm ve 24mm s připojením do sběrnice EtherCAT i PROFINET

BECKHOFF

www.atpjournal.sk
ročník XXVII • ISSN 1335-2237



Equipped by SCHUNK



1:1 vymeniteľné nahrádzajúce tepelné upínače

Hydrorozpínací upínač

TENDO Slim 4ax

Pre **5**-stranové kompletné/súbežné obrábanie

Manuálny upínací systém

KONTEC KSX

Až o **90%** nižšie náklady na nastavenie

VERO-S Rýchlovýmenný paletový systém

© 2019 SCHUNK GmbH & Co. KG

Superior Clamping and Gripping

SCHUNK®

Všetko pre Vaše obrábacie centrum

Až do 7 500 komponentov pre upnutie obrobku a nástroja.

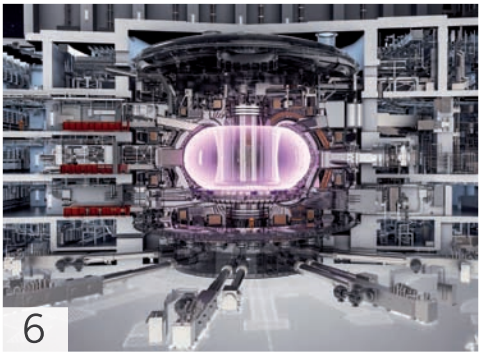
schunk.com/equipped-by

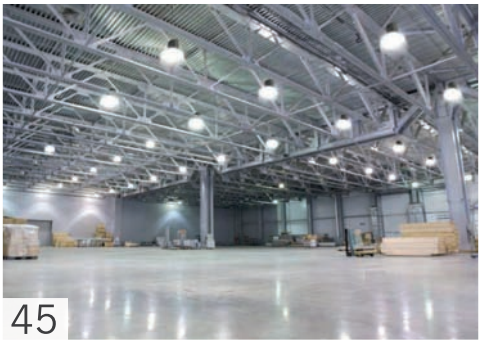
Nové technológie prinášajú úžitok prevádzkovateľom elektrizačných sústav

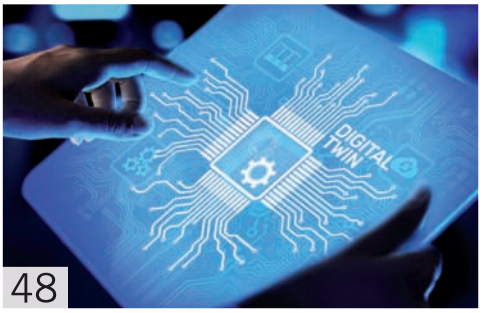
Podľa Medzinárodnej energetickej agentúry (IEA) sa napriek medziročnému zníženiu celkových výdavkov o 7 % podarilo minulý rok v oblasti prenosových sústav opäť pokročiť v decentralizácii a digitalizácii. Investície do inteligentných sietí sa naďalej zameriavajú na hardvér, od digitálnych rozvodní cez inteligentné meranie až po pokročilé softvérové nástroje. Energetické spoločnosti a prevádzkovatelia distribučných sústav v Európe a USA uviedli v tejto oblasti rekordné výdavky. V posledných rokoch sa trendom stala aj automatizácia rozvodní, pričom energetické spoločnosti v minulom roku v širšej miere využívali softvérové platformy na ich monitorovanie a riadenie, najmä prostredníctvom digitálnych dvojčiat. V USA sa prvýkrát podarilo energetickej spoločnosti nasadiť systém využívajúci umelú inteligenciu, aby sa zabránilo výpadkom energie predpovedaním zlyhania technických prostriedkov s týždenným predstihom. Talianska energetická spoločnosť, ktoré prevádzkuje aj energetické aktíva na Slovensku, je dobrým príkladom toho, ako môže digitalizácia zvýšiť prevádzkovú efektívnosť a zlepšiť kvalitu služieb pre vlastníka alebo operátora siete. Za necelých desať rokov znížila táto spoločnosť index priemerného trvania výpadku systému (SAIDI, ukazovateľ kvality siete) o dve tretiny a v súčasnosti vynakladá takmer jednu tretinu svojho investičného rozpočtu na digitálne technológie. Práve tieto tradičné metriky spoľahlivosti (SAIDI, SAIFI) zostávajú hlavnými oporami pri hodnotení nákladov a prínosov inteligentnej siete.

Štátna výkonná moc, regulačné úrady a energetické spoločnosti by sa mali podľa IEA v najbližšom období zamerať na uľahčenie prijímania a používania nových technických vymožeností, ako sú pokročilé systémy na reguláciu napätia a jalového výkonu, prevádzka v uzavretej slučke a bezkáblové riešenia, napr. distribuované statické úložné systémy. Budúcnosť má určite aj budovanie lokálnych energetických zdrojov, mikrosietí či virtuálnych elektrární. Príchod nových technológií, metód riadenia či obchodných modelov bude vyžadovať urýchlenú, ale svedomitú prípravu legislatívnych rámcov a technických štandardov a noriem, ktoré zabezpečia vzájomnú spoluprácu v tradičných a digitálnych infraštruktúrach a systémoch.

Anton Gérer
šéfredaktor







INTERVIEW
4 Umelá inteligencia v boji proti žrútom elektrickej energie

APLIKÁCIE
6 Slováci zabezpečia napájanie dôležitých technológií tokamaku
10 Inteligentná výroba, cloudová robotika a príležitosti pre poskytovateľov telekomunikačných služieb
12 Prepäťová ochrana zaisťuje prísun pitnej vody
14 Jednoduché uvedenie do prevádzky
16 Vodná elektráreň v Írsku má digitálne dvojča
17 Slovenská firma FUERGY dokáže energiu využívať inteligentne

ELEKTROMOBILITA A INTELIGENTNÉ SIETE
18 Tri piliere smart grid
22 Budúca evolúcia elektrizačnej sústavy

PRIEMYSELNÉ PC
25 Inovatívny notebook pre profesionálov – Getac B360

PREVÁDZKOVÉ MERACIE PRÍSTROJE
26 Skutočne digitálny od narodenia

PRIEMYSELNÁ KOMUNIKÁCIA
27 Diagnostické prepínače zlepšujú údržbu eternetových sietí

STROJOVÉ ZARIADENIA A TECHNOLÓGIE
28 Citlivý upínač nástrojov
54 Kľúčové veličiny charakterizujúce rekuperačné výmenníky tepla

SNÍMAČE
29 ILD 1900 – triangulačný snímač s vysokou odolnosťou proti externému svetlu

ROBOTIKA
30 Kolaboratívne roboty – potenciál automatizácie v priemysle kovov a obrábania

PRIEMYSEL 4.0
31 Otvárame dvere digitálnemu inžinierstvu OEM
32 Pridať alebo vymeniť? Možnosti prechodu do Priemyslu 4.0
34 Novinky Siemens na digitalizáciu výroby
48 Digitálne dvojča vytvára hodnoty

PRIEMYSELNÝ SOFTVÉR
33 EPLAN oznamuje prechod na model predplatného

ELEKTRICKÉ INŠTALÁCIE
37 Spojovacie a upevňovacie systémy OBO Bettermann
38 Rozvodnicové a rozvádzačové skrine Distri
39 Kombinovaný zvodič SPD pre silové obvody v prostredí Ex d
40 Plastové skrinky KS majú nového nástupcu
41 Najrýchlejší IT rack na svete
42 Výroba NN rozvádzačov podľa aktuálnych noriem (1)
45 Šetrite s automatickou reguláciou osvetlenia

SNÍMANIE A SPRACOVANIE OBRAZU
50 Kam smeruje budúcnosť priemyslu a vizuálnych systémov? (2)

ODBOROVÉ ORGANIZÁCIE
56 Elektrotechnické STN

VZDELÁVANIE, LITERATÚRA
58 Odborná literatúra, publikácie

PARTNERSKÉ ORGANIZÁCIE ATP JOURNAL

IEEE Czechoslovakia Section · MESA INTERNATIONAL Driving Operations Excellence EUROPE · ISA · NÁRODNÉ CENTRUM ROBOTIKY · ZAP · SKSI · ZEPSR Zväz elektrotechnického priemyslu Slovenskej republiky

prejavte vašu silu

v podnikaní a spoločenskej zodpovednosti

a pošlite radosť

Vďaka vašim 2% z dane môžu deti v nemocniciach stretnúť svojho klauna

Údaje na poukázanie 2% z dane pre ČERVENÝ NOS Clowndoctors: IČO/SID: 30855748, Právna forma: občianske združenie, Obchodné meno/názov: ČERVENÝ NOS Clowndoctors, Ulica: Klenová, Číslo: 1687/8, PSČ: 831 01 Obec: Bratislava - Nové Mesto

www.cervenynos.sk

ČERVENÝ NOS CLOWNDOCTORS

UMELÁ INTELIGENCIA V BOJI PROTI ŽRÚTOM ELEKTRICKEJ ENERGIE

V súčasnosti je energetický priemysel na okraji veľkej transformácie. Digitalizácia a umelá inteligencia sú spôsoby evolučného procesu modernizácie energetického priemyslu. Dôvodom týchto zmien sú na jednej strane požiadavky EÚ a plnenie cieľov v oblasti digitalizácie a na druhej strane potreba koncových spotrebiteľov elektrickej energie. O tom, ako umelá inteligencia mení pohľad zákazníka na spotrebu energie, a o tom, ako digitalizácia vplýva na energetický priemysel, sme sa porozprávali s Mgr. Miroslavom Kullom, MBA, členom predstavenstva a obchodným riaditeľom spoločnosti Východoslovenská energetika a.s. (VSE a.s).

Digitálna transformácia je jednou z hlavných hnacích síl inovácií v každej oblasti priemyslu. Prechod na digitálne technológie má zásadný vplyv na všetky procesy firmy. Prináša flexibilitu a možnosť efektívne reagovať na zmeny. Aká dôležitá je téma digitálnej transformácie vo VSE?

Moderná energetická spoločnosť nasleduje inovatívne trendy, ktoré sú praktické pre zákazníka aj pre jej zamestnancov. Pre nás je digitalizácia kľúčová hlavne v troch oblastiach. Automatizáciou a digitalizáciou vieme ušetriť náklady, takže vieme byť konkurencieschopní. Digitálny priestor nám zároveň ponúka možnosť spúšťať nové služby pre zákazníkov. A v neposlednom rade nám digitalizácia poskytuje čoraz väčšie množstvo dát, na základe ktorých vieme adresne riešiť potreby zákazníkov. Vďaka digitálnej transformácii vytvárame bližší vzťah medzi našou spoločnosťou a zákazníkmi, vieme reagovať rýchlejšie na vzniknuté udalosti a zároveň sa stále dynamicky vyvíjať.

Umelá inteligencia je jednoznačne fenomén, ktorý v súčasnosti hýbe svetom. Súčasný rozmach UI je podmienený hlavne obrovskou expanziou dát. Ich hodnota pre podnikanie je neoceniteľná, o údajoch sa hovorí, že je to hybná sila ekonomiky. Čo znamená UI pre energetický sektor? Ako zmení doterajší biznis model?

Spomínaná digitalizácia umožňuje získavať čoraz viac adresných dát. Umelá inteligencia ich potom dokáže porovnávať podľa zákazníckeho správania miliónov zákazníkov na celom svete. Výsledkom je identifikácia anomálií, napríklad predpovedanie poruchy zariadenia v domácnosti, upozornenie na nadmernú spotrebu domácnosti, prípadne odporúčanie opatrení podľa ostatných zákazníkov. Nemusíte sa tak všetko učiť sami, UI sa učí za vás. Najväčšou zmenou v rámci biznis modelu je fakt, že vďaka UI „ideme ďalej“. Naše služby už nesiahajú len po elektromer, ktorý sa nachádza pred domom, práve naopak, máme dáta o správaní domácností, vieme, na čo zákazníkom elektrina slúži a tak vieme ponúkať produkty a služby na mieru a s väčšou pridanou hodnotou.

Bežne to funguje tak, že energetické spoločnosti sa zaujímajú o zákazníka raz ročne, a to keď má zaplatiť faktúru za spotrebu energie, prípadne keď sú problémy s dodávkou elektriny. Vy sa o zákazníka staráte prakticky 24 hodín denne. Pristupujete ku každému zákazníkovi individuálne aj napriek tomu, že sa správajú identicky. Čo bolo pre to potrebné urobiť?

V prvom rade sme potrebovali začať so zbieraním dát o spotrebe domácností 24 hodín denne sedem dní v týždni. Obrovské množstvo dát zozbieraných inteligentnými elektromermi sme museli analyzovať

s použitím UI, ktorá dokáže analyzovať spotrebu domácnosti po úroveň každého elektrického zariadenia. Vytvorili sme si so zákazníkmi spôsob digitálnej komunikácie a poradenstva. Pomocou našej modernej komunikačnej platformy Elektrozoom môžeme viesť veľmi osobnú komunikáciu ohľadom konkrétnych problémov domácnosti. Informácie týkajúce sa mesačnej spotreby zasielame zákazníkom v prehľadnej e-mailovej forme. Pre zákazníkov sme vytvorili priestor na rýchlu kontrolu spotreby energie a nástroj na informovanie sa o spotrebe formou praktickej aplikácie. Predstavte si, že vo vašej spotrebe zbadáte prudký nárast. Vďaka Elektrozoomu prídete na to, že vašu domácnosť treba skontrolovať. Mozgom celého systému je patentovaná technológia umelej inteligencie od spoločnosti Bidgely. ElektroZoom môže vďaka umelej inteligencii pomáhať slovenským domácnostiam optimalizovať spotrebu elektrickej energie a tým aj znižovať náklady za jej odber. Do určitej miery môže dokonca samotné spotrebiče aj chrániť. Zdrojom anomálie, teda zvýšenej spotreby energie, môže byť napr. aj pokazený elektrospotrebič, ktorý predstavuje nielen riziko v podobe vysokej faktúry, ale aj z hľadiska vzniku nehôd a škôd. Vďaka spojeniu UI a našich inteligentných elektromerov dnes vieme zákazníkov pravidelne informovať, chrániť ich majetok a zdravie a ponúknuť im praktické riešenia vedúce k energetickej efektívnosti.

V dnešnom vnímaní sveta z ekologického a hospodárskeho pohľadu mnoho domácností začalo používať inteligentné merače. Ako dokáže umelá inteligencia ovplyvniť spotrebu elektrickej energie v domácnosti?

Aj keď sme len na začiatku, už dnes dokáže UI poukázať na anomálie nadmernej spotreby konkrétnych spotrebičov. V budúcnosti bude možné aj predikovať ich poruchy a tak im predchádzať.

Analýza spotreby elektrickej energie jednotlivých spotrebičov v domácnosti prináša zákazníkovi benefity aj v podobe lepšieho hospodárenia. Pokiaľ hovoríme o tisíckach domácností, tak to je obrovské množstvo údajov. Vyžaduje si spracovanie a analýza takéhoto množstva údajov pokročilé výpočtové technológie?

Určite áno, ale výpočtová a úložná kapacita je dnes takmer neobmedzená, takže to nie je žiadny extrém. My spolupracujeme so spoločnosťou Bidgely, ktorá ponúka svoje služby spojené s UI na celosvetovej úrovní.

V Skupine VSE pôsobíte od roku 2005. Ak si spomeniete, aké zmeny ste zaznamenali za posledných 10 – 15 rokov? Ovplyvnil Priemysel 4.0 chod VSE?

Zmien bolo veľmi veľa. Tie hlavné boli liberalizácia trhu, predaj druhej komodity zemného plynu, prechod od dodávateľa energií k poskytovateľovi riešení pre domácnosť, zmena filozofie k zákazníckej orientácii (dnes naším cieľom nie je to, koľkým zákazníkom dodáme energie, ale koľko jej ušetríme). K tomu všetkému sa procesy digitalizujú a automatizujú. V budúcnosti budeme viac IT firma so zameraním na individuálne potreby domácnosti v širšom zmysle ako len dodávateľom energií.

Poďme ďalej a pozrime sa, ako sa bude rozvíjať podnikanie v spoločnosti VSE. Možno predpovedať, kam sa VSE posunie o 10 rokov?

VSE bude určite viac digitálna, viac zameraná na individuálne potreby zákazníkov. Jej poslaním bude zvyšovať životnú úroveň zákazníkov v oblasti používania energií, bezpečnosti a komfortu. Digitalizácia prinesie ďalšie nové možnosti a ešte väčší rozmach riešení na diaľku. Zákazníci budú svoje energeticky efektívne a spoľahlivé produkty, napr. inteligentné elektromery a snímače teploty či vzduchu, ovládať cez mobilné aplikácie. Poskytovanie služieb sa tým ešte viac zrýchli. Jednoducho inovatívnymi riešeniami zjednodušíme zákazníkom cestu k ekologickejšiemu životu.

Zmenila digitalizácia aj zákazníkov?

Samozrejme. Všetko sa neustále zrýchľuje, aj očakávania zákazníkov. Ešte pred pár rokmi sa na písomné žiadosti od zákazníkov vo forme listov odpovedalo do 30 dní. Zákazník čakal. Dnes zákazník nečaká, ale očakáva rýchlu spätnú väzbu. Robíme všetko

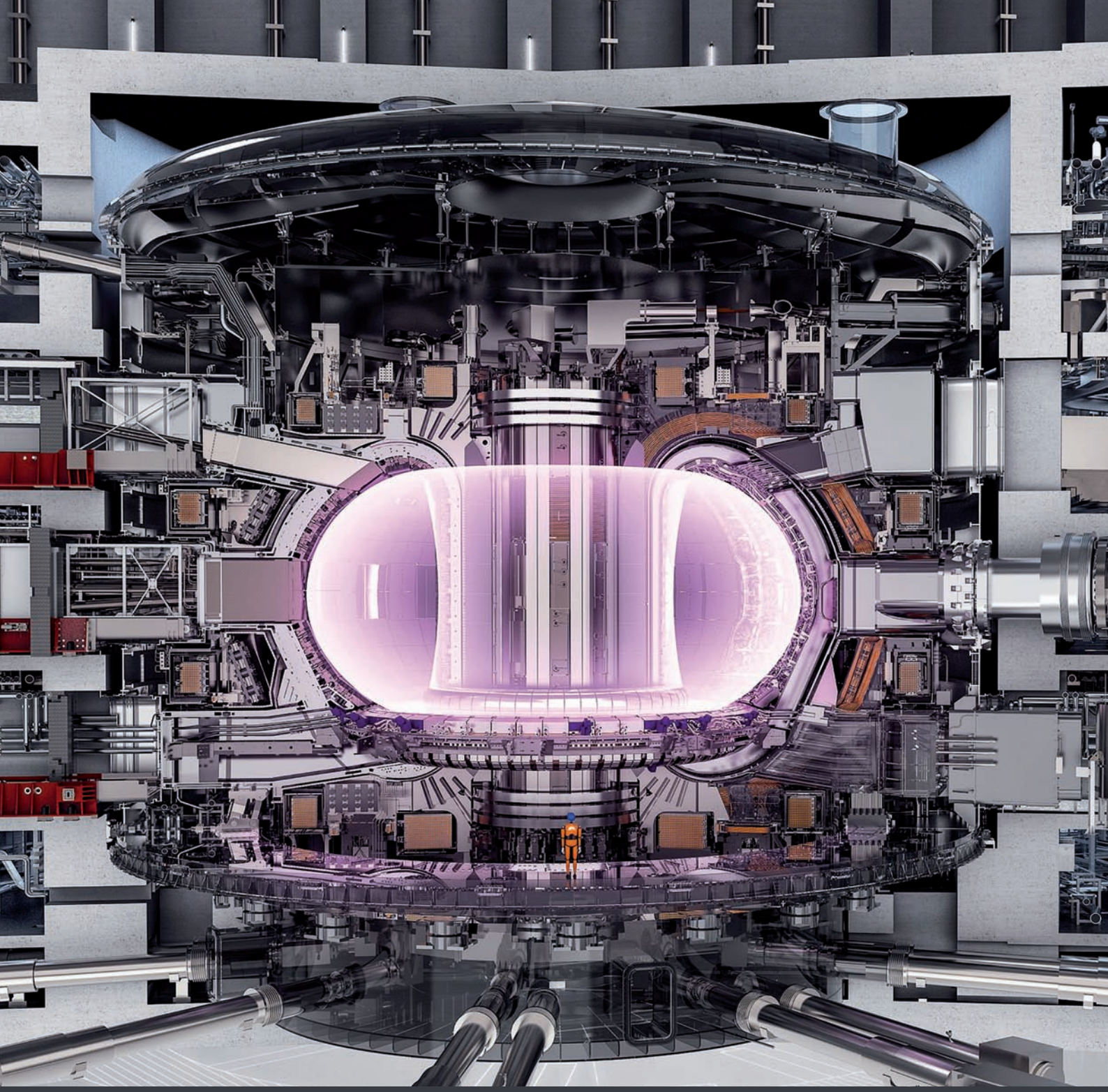
preto, aby sme boli tam, kde nás zákazník potrebuje v danej chvíli. Či už ide o osobnú komunikáciu v Zákazníckych centrách VSE, a.s., online komunikáciu cez naše webové sídlo vse.sk, telefonickú či e-mailovú komunikáciu.

Otázka na záver. Svet sa z roka na rok mení, stáva sa inovatívnejším, do popredia sa dostávajú inteligentné riešenia, ľudia investujú do elektrických áut. Ktoré inovácie, prípadne technológie vás nadchli?

Nadchýna ma robotika, najmä autonómne automobily, drony a podobne. Netreba však zabudnúť, že sú to všetko veci, ktoré nám majú uľahčiť život, popri tom však musíme myslieť aj na to, ako náš život strávime, keď za nás bežné veci budú vykonávať roboty. Cieľom je mať celkovo plnohodnotnejší život v udržateľnom prostredí.

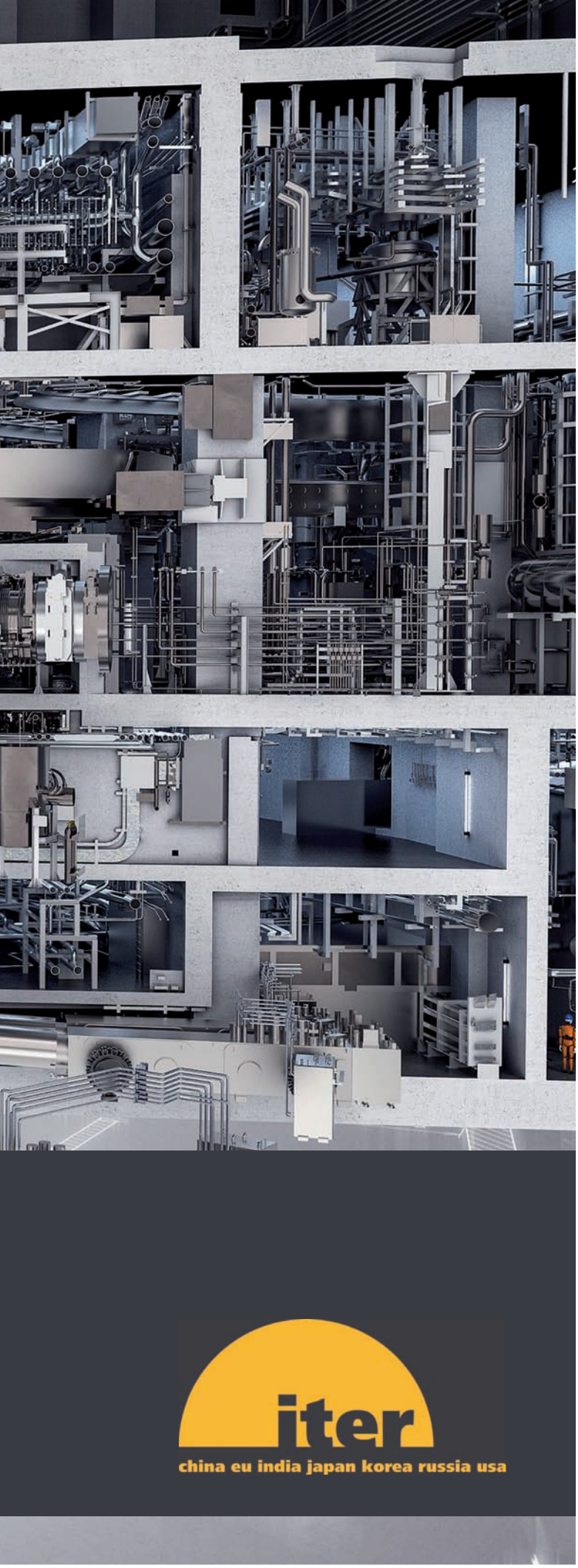
Ďakujeme za rozhovor.

Petra Valiauga



SLOVÁCI ZABEZPEČIA NAPÁJANIE DÔLEŽITÝCH TECHNOLÓGIÍ TOKAMAKU

Byť súčasťou niečoho výnimočného, o čom sa raz možno bude písať v učebniciach dejepisu, sa nepodarí hocikomu. Pred niečo viac ako štyrmi rokmi, v máji 2016, sa začal písať príbeh slovenskej účasti na realizácii projektu ITER, ktorého výsledkom bude spustenie najväčšieho fúzneho reaktora na svete do prevádzky. Na realizácii projektu lokalizovaného na juhu Francúzska sa v súčasnosti podieľa 35 krajín z celého sveta.



O prvých krokoch, skúsenostiach a víťazstvách slovenskej inžinierskej spoločnosti PPA CONTROLL, a. s., a jej dcéry PPA ENERGO, s. r. o., pri získaní a realizácii niektorých kontraktov sme odbornú verejnosť informovali už minulý rok v článku s názvom Slovenský inžiniering pri spútaní energie hviezd. S Ing. Petrom Spilým, obchodným riaditeľom PPA ENERGO, s. r. o., sme sa tentoraz porozprávali o pokračovaní tohto úspešného príbehu a zistili sme, ktoré nové oblasti koláča s názvom ITER sa slovenskému inžinieringu podarilo za uplynulé obdobie odkrojiť.

Projekt ITER

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

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

Myšlienku priviedli k životu Reagan a Gorbačov

Tento experimentálny projekt je dôležitý pre pokrok v oblasti vedy, jadrovej syntézy a pripravuje cestu pre jadrové elektrárne budúcnosti. ITER bude prvým jadrovým zariadením na výrobu čistej energie a zároveň prvým jadrovým zariadením na dlhodobé udržanie fúzie. Cieľom projektu je vybudovať zariadenie na testovanie technológií, materiálov a fyzikálnych procesov potrebných na komerčnú výrobu elektrickej energie založenej na jadrovej fúzii. K návrhu projektu ITER prispeli tisíce inžinierov a vedcov. Myšlienka spoločného medzinárodného experimentu v oblasti jadrovej fúzie bola prvýkrát prezentovaná v roku 1985, keď vtedajší prezident USA Ronald Reagan a generálny tajomník ústredného výboru komunistickej strany ZSSR Michail Gorbačov odštartovali tento projekt na medzinárodnej konferencii Superpower Summit vo švajčiarskej Ženeve. Tridsaťpäťročná história spolupráce medzi členmi projektu – Čínou, Európskou úniou, Indiou, Japonskom, Južnou Kóreou, Ruskom a USA – smeruje k vybudovaniu a prevádzke experimentálneho zariadenia ITER.

Odrazový mostík

V prvom projekte, ktorý PPA ENERGO začala realizovať už minulý rok v spoločnom konzorciu s talianskou spoločnosťou Fincantieri, ide o montáž komponentov technológie napájania a zároveň bezpečného zvedenia a zneutralizovania nahromadenej energie vytvorenej jadrovou fúziou v tokamaku. Je to montáž jednosmerných vodou chladených zapuzdrených vodičov, jednotiek rýchleho vybíjania (chrániacich supravodivé cievky tým, že extrahujú energiu uloženú v magnetovom systéme v prípade utlmenia alebo iných abnormálnych udalostí, ktoré by mohli potenciálne poškodiť cievky alebo energetické zariadenia fúzneho reaktora), elektro zariadení a systémov kontroly a riadenia, silových napájacích káblov a káblov na meranie a reguláciu a hlavných a vedľajších káblových trás. Práce prebiehajú priebežne, pričom na ich realizáciu bolo vyhradených 72 mesiacov, čo je podľa P. Spilého reálne zvládnuteľný termín. Aktuálne už boli úspešne nainštalované prvé sekcie vodou chladených zapuzdrených vodičov a postupne pribúdajú ďalšie v súlade s dohodnutým plánom.

Hlavné napájanie tokamaku

Skôr ako sa elektrická energia dostane k supravodivým magnetom tokamaku, prechádza z hlavnej, 400 kV rozvodne kaskádou transformácií. V prvej úrovni menia tri veľmi veľké transformátory impulznej elektrickej siete – umiestnené vedľa rozvodne – napätie zo 400 kV na 66 kV a 22 kV. Toto vysoké napätie sa potom privádza do transformátorov vnútri dvoch budov magnetickej konverzie. Transformátory sú určené pre konkrétny magnetický systém, pričom ich úlohou je ďalej znižovať napätie – približne na 1 kV.

Tento rok sa konzorciu prostredníctvom spoločne vytvorenej spoločnosti BUSBAR4F podarilo, aj na základe vysokej spokojnosti zákazníka s doterajším pôsobením na projekte, získať ďalší zaujímavý balík prác, ktorý súvisí práve s napäťovou úrovňou 66 kV a 22 kV. V tomto prípade ide o ťahanie a ukončenie káblov – 204 kusov HV 66 kV káblov (viac ako 51 km) a 108 kusov MV 22 kV káblov (viac ako 41 km) pre impulznú elektrickú sieť (PPEN). Tieto káble v podstate tvoria dôležité napájanie technológií fúzneho reaktora. Uvedené práce budú realizovať práve slovenskí špecialisti z PPA ENERGO, s. r. o. Pritom nejde o žiadne triviálne ukladanie káblov, práve naopak, treba dodržať viaceré dôležité parametre, ako sú ťahové sily a momenty, presne vypočítané polomery ohybov káblov pri zmene smeru trasy, presné uloženie vodiacich valčekov káblov a pod. PPA ENERGO má skúsenosti v ťahaní MV káblov, ako aj všetky potrebné mechanizmy, ktoré sa využili aj pri výstavbe nového papierenského stroja PM19 pre zákazníka MONDI SCP v Ružomberku. Aj tieto skutočnosti v konečnom dôsledku zavážili pri získavaní uvedeného kontraktu.

Ťahanie a pripájanie 66 kV káblov

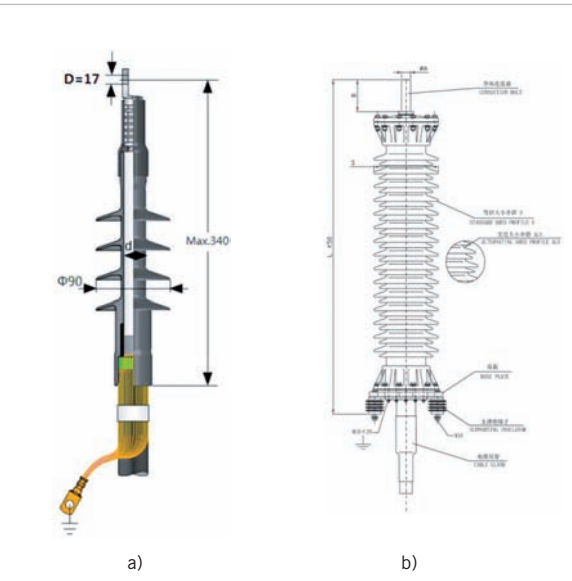
V prípade projektu ITER vychádzajú 66 kV káble zo 66 kV rozvodne a 22 kV káble zabezpečujú prepojenie medzi 400 kV transformátormi a 22 kV vysokonapäťovými rozvádzačmi. „Táto časť projektu je veľmi dôležitá a sledovaná. Harmonogram prác je striktne daný, pretože 66 kV káble musia byť natiahnuté a pripojené do februára 2021, aby bolo možné uviesť do prevádzky systém kompenzácie jalového výkonu (RPC) a meniče striedavého/jednosmerného prúdu," konštatuje P. Spilý.

Prvý tím pracovníkov PPA ENERGO, ktorý v júni tohto roku prišiel do areálu ITER, absolvoval pred samotným začiatkom prác potrebné školenia. O týždeň neskôr dorazila druhá skupina pracovníkov a mechanizmy potrebné na realizáciu zazmluvnených výkonov. „Po prípravných prácach, ako bola kontrola hlavných káblových trás a následne príprava trás na ťahanie káblov, keď sa pozdĺž celej káblovej trasy inštalovali oporné valčeky, sme začiatkom júla natiahli prvý kábel," informuje P. Spilý. O kvalite a rýchlosti vykonaných prác, ako aj o vysokej úrovni projektového manažmentu svedčia reakcie vedenia projektu ITER, od ktorého mali predstavitelia PPA ENERGO už po prvom dni a prvých metroch natiahnutých káblov nadšené ohlasy.

Technici spoločnosti PPA ENERGO, s. r. o. pri ukladaní 66 kV káblov

Káblový navijak s meraním ťahovej sily

Začiatkom augusta absolvovala tretia skupina pracovníkov PPA ENERGO týždňové školenie na ukončovanie a pripájanie 66 kV káblov u ich čínskeho výrobcu a zároveň dodávateľa. Pripájanie 66 kV káblov je technicky a časovo náročná práca vyžadujúca precíznosť. Koncovky káblov sú ťažké a zároveň krehké, pričom celá inštalácia sa robí vo výške cca 5 m. Vzhľadom na uvedené skutočnosti musí byť dodržaná odbornosť prác.



Ukončenie káblov: a) 22 kV, b) 66 kV

Ukončenie týchto prác je naplánované na koniec marca 2021. Druhá fáza projektu – ťahanie 22 kV káblov a ich ukončovanie – je naplánované na budúci rok približne od februára do konca roku 2021.

Odborné a ľudské kvality, ktoré presvedčili

Spoločnosť PPA ENERGO, s. r. o., vstúpila do projektu ťahania a ukončovania HV a MV káblov ako priamy realizátor. „Kvalita a rýchlosť prác, ktorú odvádzame, posilnila našu pozíciu a meno

nielen v rámci projektu ITER, ale verím, že aj v očiach ďalších potenciálnych obchodných partnerov," konštatuje P. Spilý. Mechanizmy, ktoré bolo nutné v rámci uvedených prác zakúpiť, bude podľa P. Spilého možné v projekte ITER ešte v budúcnosti využiť aj v iných čiastkových projektoch, keď sa budú realizovať podobné činnosti.

Silnou stránkou účasti PPA ENERGO sú aj ľudské kvality, ktoré sa v projekte ITER podarilo dať dokopy. „Ak by som začal zhora, konzorciom vymenovaný taliansky riaditeľ spoločnej firmy BUSBAR4F je mimoriadne medzinárodne skúsený manažér, ktorý má viac ako štandardné vzťahy s vedením celého projektu ITER. Jeho dlhoročné skúsenosti z viacerých zahraničných projektov určite obohatia nielen nášho projektového manažéra konzorcia Tomáša Špaňa, ale aj našich ostatných zástupcov v projektovom manažmente, ktorí s ním tvoria jeden tím. A nesmiem zabudnúť ani na našich technikov a špecialistov, ktorí svojimi skúsenosťami a prístupom vytvorili v rámci projektu obraz PPA ENERGO, s. r. o., ako zodpovednej a profesionálnej firmy s vysokým odborným kreditom," hovorí P. Spilý. Výzvy, ktoré so sebou prinieslo obdobie pandémie, zvládli pracovníci slovenskej firmy tiež dobre. „V čase vrcholu obmedzení na celoeurópskej úrovni sme museli našich pracovníkov približne na tri týždne z Francúzska stiahnuť, ale následne už opäť pokračovali v plnení úloh priamo na mieste pri dodržaní prísnych opatrení zamedzujúcich šíreniu koronavírusu."

Okrem získania skúseností na kultúrnej či legislatívnej úrovni v kontexte francúzskych reálií je určite pre PPE ENERGO prínosom aj zvládnutie viacerých nových postupov pri riadení takého rozsiahleho projektu a práca s technológiami, s ktorými doteraz neboli v priamom kontakte. „Núti to aj našu spoločnosť transformovať sa na flexibilnú, medzinárodne rozmýšľajúcu a konajúcu spoločnosť," vysvetľuje P. Spilý.

Prvá plazma v roku 2025

Výstavba vedeckého zariadenia ITER vo francúzskom St-Paul-lez-Durance prebieha od roku 2010. Členovia ITER súbežne obstarávali komponenty a jednotlivé systémy pre celú prevádzku ITER. Dodávka jednotlivých technologických zariadení prebieha už od roku 2015, pričom tento rok bola oficiálne zahájená montáž jednotlivých technológií a zariadení. Po prvej fáze, ktorá zahŕňa montáž základných častí tokamaku, ako aj inštaláciu všetkých prevádzkových systémov potrebných pre program First Plasma, bude nasledovať fáza uvedenia do prevádzky, v ktorej sa otestuje, či všetky systémy dokážu fungovať správne. Uvedenie do prevádzky vyvrcholí v decembri roku 2025 vytvorením prvej plazmy.

Postupný nábeh do rutinnej prevádzky - to znamená obdobie vedeckých experimentov, ktoré sa striedajú s obdobiami ďalšej montáže, vyvrcholí v rozpätí rokov 2025 až 2035, kedy tokamak dosiahne svoj plný výkon. Prevádzková fáza projektu ITER by mala trvať 20 rokov: najprv je plánované obdobie prevádzky s čistým vodíkom, počas ktorého bude tokamak naďalej prístupný pre opravy a budú testované najsľubnejšie fyzikálne režimy. Po tejto fáze bude nasledovať prevádzka s využitím deutéria s malým množstvom trícia na testovanie správneho tienenia stien. Nakoniec vedci zahája tretiu fázu so stále častejšou prevádzkou s rovnakou zmesou deutéria a trícia s fúznou reakciou na plnom výkone.

Pripravení na náročné technické výzvy

Pre PPA ENERGO, s. r. o., sa perspektívne otvárajú možnosti vstúpiť aj do ďalších projektov. „Pre nás je podstatné, že v rámci realizácie projektu ťahania a ukončovania 66 kV a 22 kV káblov tieto práce realizujú priamo naši zamestnanci, s naším logom na pracovnom odeve. Tým dávame aj ostatným firmám zapojeným do projektu ITER na známosť, že nie sme len majiteľ firmy, ktorý inkasuje zisky, ale dokážeme odborne zastrešiť a hlavne fyzicky realizovať aj náročné technické projekty. Tieto naše kapacity chceme ponúkať aj v ďalších, stále otvorených projektoch v rámci ITER-u," konštatuje na záver P. Spilý.

Anton Gérer

MÔJ NÁZOR

AUTOMATIZÁCIA A ĽUDIA

Aby firmy udržali krok so svojimi konkurentmi alebo aby ich predbehli nižšími nákladmi na produkt, prípadne získali rýchlejšiu schopnosť prispôsobiť sa požiadavkám zákazníkov, zavádzajú automatizáciu všade tam, kde je to možné a kde to dáva aj zmysel vzhľadom na rôzne aspekty. Tým môže byť napríklad návratnosť investície vzhľadom na celkovú cenu práce pracovného miesta, ktoré má automatizácia nahradiť. Ďalšími aspektmi môžu byť spoľahlivosť riešenia, možnosti prispôsobenia riešenia aj prípadným novým produktom a procesom firmy v budúcnosti alebo vhodné používateľské rozhranie.

Súčasnosť nám z hľadiska Priemyslu 4.0 dáva možnosti automatizovať skoro každé pracovné miesto výrobných firiem. Máme k dispozícii plnoautomatické výrobné zariadenia, super počítače, umelú inteligenciu, manipulačné roboty, internet vecí a služieb, digitálne modely reálnych prevádzok, pričom procesy sú opisované obrovským množstvom dát. No to všetko nám dáva možnosti iba na optimalizáciu nápadov poskytnutých ľuďmi. Ak by sme v nejakej firme v extrémnom prípade nahradili všetkých pracovníkov automatizáciou ich procesov, predpokladám, že by to bol začiatok úpadku firmy. Len kvalifikovaní a motivovaní ľudia sú to najcennejšie, čo firmy majú. Iba tí vedia produkovať nápady, takže vhodným použitím súčasných technológií (aj informačných) sa firmy posúvajú dopredu.

Iná kapitola sú používatelia technológií. Vzhľadom na to, že sa pred rokmi pri zmene režimu obmedzilo prepojenie odborných škôl na výrobné závody, výsledkom je veľká časť pracovníkov na pracoviskách (kde preukázanú kvalifikáciu nevyžaduje legislatíva) iba zaškolených na príslušné činnosti. Ak majú mať firmy skutočný úžitok zo zavádzanej automatizácie procesov, potrebujú investovať aj do priebežného vzdelávania pracovníkov. Aktuálne je úroveň zavádzaných technológií vyššia ako úroveň kvalifikácie ich používateľov. Česť výnimkám, sú pracovníci, ktorí sa priebežne vzdelávajú a zaujímajú sa o novinky v ich pracovnej činnosti. No ako platí pri teórii obmedzení, že reťaz je taká silná, aký silný je jej najslabší článok, aj výsledky firmy sú výsledky tímu, kde každý člen má trocha inú funkciu a slabší článok v istom bode (nedocenené vzdelávanie na potrebnú úroveň) môže mať vplyv na firmu ako celok.

Ing. Milan Čuj
Embraco Slovakia s.r.o.

INTELIGENTNÁ VÝROBA, CLOUDOVÁ ROBOTIKA A PRÍLEŽITOSTI PRE POSKYTOVATEĽOV TELEKOMUNIKAČNÝCH SLUŽIEB

Inteligentná výroba je skutočnou príležitosťou pre poskytovateľov telekomunikačných služieb prevádzkujúcich súkromné bezdrôtové siete a siete 5G. Telenor v rámci spolupráce s univerzitou v Aalborgu (Dánsko) a spoločnosťou Nokia začali testovať možnosti nových technológií a sietí relevantných pre priemyselné podniky, ktoré sa chcú vydať na evolučnú cestu Priemyslu 4.0.

Plánovanie, zavádzanie a návratnosť investícií pre majiteľov podnikov na ich ceste k Priemyslu 4.0

Inteligentná výroba je pre Jessa Becha, riaditeľa projektov komerčných technológií v Dánsku, vzrušujúcou oblasťou, ktorá spája technológie a ekosystémových partnerov. Kratšie plánovanie a nasadenie a rýchlejšia návratnosť investícií sú len niektoré z výhod pre majiteľov tovární, ktorí sa púšťajú touto evolučnou cestou smerom k 5G so strategickými partnermi poskytujúcimi telekomunikačné a sieťové služby.

Ciele:

- vybrať najlepšiu technológiu na podporu nových inovatívnych pilotných projektov a dlhodobej stratégie,
- umožniť flexibilitu výrobných liniek a funkcií, napríklad „veľkosť šarže“,
- nižšie prvotné náklady, efektívne nasadenie a rýchlejšia návratnosť investícií.

Spojenie technológií a ekosystémových partnerov

Súčasné moderné výrobné linky sa skladajú z modulárnych výrobných jednotiek, z ktorých každá má svoj vlastný programovateľný logický regulátor (PLC) a rozhrania (V/V) na interakciu s konkrétnymi zariadeniami, snímačmi, robotickými ramenami atď. PLC z rôznych výrobných jednotiek komunikujú zvyčajne prostredníctvom pevného ethernetu s centralizovaným výrobným informačným systémom – MES (Manufacturing Execution System), ktorý plánuje činnosti pre celú výrobnú linku. Okrem toho môžu tieto prostredia využívať na presun materiálu z jedného miesta na druhé aj mobilné, automaticky navádzané vozidlá (AGV). Testovanie vybraných technológií sa uskutočnilo v skutočnom inteligentnom výrobnom prostredí. Nachádzali sa tu výrobné moduly, centrálne riadené mobilné roboty a rôzne bezdrôtové siete od Wi-Fi cez verejné a súkromné LTE až po 5G.

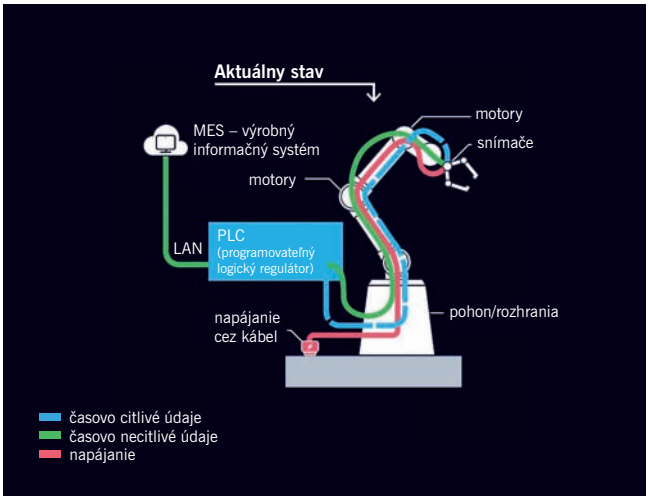
Tím zhromaždil množstvo skúseností o tom, ako zmeniť existujúce statické výrobné linky na inteligentné výrobné prostredie, ktoré znamená zvýšenú efektívnosť a flexibilitu, ako aj ekonomické prínosy. Toto know-how sa premietne do kratšieho plánovania a zavádzania a rýchlejšej návratnosti investícií pre vlastníkov podnikov, ktorí sa púšťajú touto evolučnou cestou s poskytovateľmi telekom služieb ako strategickými partnermi.

Testovali sa tri vývojové kroky/pilotné projekty:

1. „odpojenie“ statickej výrobnej linky,
2. umožnenie vývoja mobilných robotov a ďalších zariadení,
3. zavedenie ďalšej efektivity prostredníctvom cloudu na hranách sietí (edge clouds) a ultraspoľahlivých komunikačných sietí s malým oneskorením (Ultra Reliable Low Latency Communications – URLLC).

„Odpojenie“ výrobnej linky

V dnešných statických výrobných prostrediach sa nachádza stále veľa kabeláže. Výhody odstránenia káblov medzi výrobnými modulmi sú flexibilita jednotiek, rýchla rekonfigurácia výrobných zariadení, nová konfigurácia použitia a samozrejme nižšie náklady na káblovanie a údržbu. Navyše povolenie presne stanoveného pohybu v rámci výrobných liniek umožňuje robotom vykonávať viac úloh, čo znamená lepšiu efektivitu výroby. Napríklad robotické rameno sa môže v rámci montážnej stanice pohybovať od prednej k zadnej časti automobilu, aby mohlo vykonávať viac montážnych úloh.



Na prepojenie výrobných jednotiek pri zachovaní výrobných kapacít je potrebná bezdrôtová komunikácia medzi centrálnym MES a PLC každej výrobnej jednotky. Realizačnému tímu sa to podarilo dosiahnuť pomocou bezdrôtových modemov umiestnených v každej výrobnej jednotke. Regulátory prepojené na MES komunikujú s PLC pomocou systému SCADA, ktorý zvláda v priemere približne 100 ms oneskorenie siete pri zachovaní požadovaného výkonu.

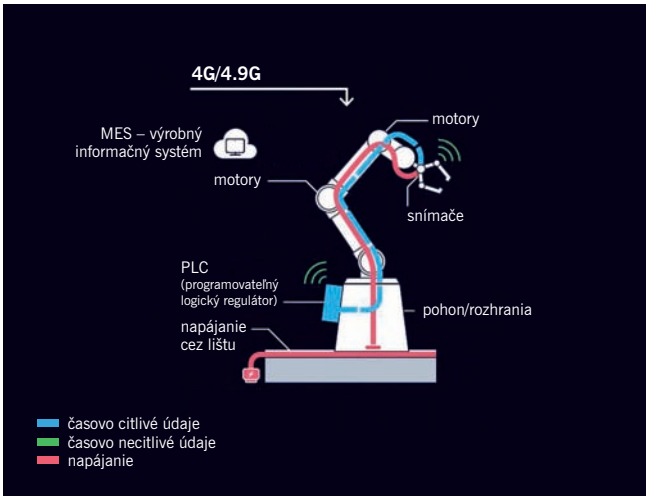
Sieťové požiadavky sa ľahko dosiahnu pomocou bezdrôtových sietí. Existujúce Wi-Fi, verejné alebo súkromné bezdrôtové siete LTE, ktoré poskytujú plynulú bezdrôtovú komunikáciu pre všetky typy komunikácie (unicast, multicast, broadcast), sa môžu použiť na spojenie predtým statických výrobných jednotiek.

Testovanie tímu však poukazuje na množstvo obáv týkajúcich sa siete Wi-Fi vrátane problémov s rušením, podpory takéhoto množstva inštalovaných zariadení a bezpečnosti údajov. Z prieskumu vyplynulo, že súkromné LTE/5G by mali byť tou správnou voľbou z pohľadu sieťového riešenia, pretože podniky sa menia na inteligentné výrobné prostredia.

Evolúcia mobilných priemyselných robotov

V halách dnešných veľkých pevných montážnych závodov je bežné vidieť automaticky navádzané vozidlá (AGV), ktoré vykonávajú opakujúce sa činnosti súvisiace s prepravou materiálov z jedného miesta na druhé. No v dnešnom dynamickom prostredí Priemyslu 4.0 sú tieto AGV s obmedzenou schopnosťou nahradené sofistikovanejšou, flexibilnejšou a nákladovo efektívnejšou technológiou autonómnych mobilných robotov (AMR).

Na univerzite tím spolupracuje so spoločnosťou MiR, výrobcom priemyselných mobilných robotov, s cieľom pochopiť, ako prebieha zmena AGV na AMR ruka v ruke s vývojom bezdrôtových sietí. V centre pozornosti tímu je kvalita a výkon súkromných sietí 4.9/5G, pretože pri správe viacerých robotických zariadení sa ukázalo, že použitie siete Wi-Fi je nespoľahlivé. Okrem toho by použitie cloudu na hrane siete mohlo priniesť ešte vyšší výkon z hľadiska nasadenia a prevádzky AMR.

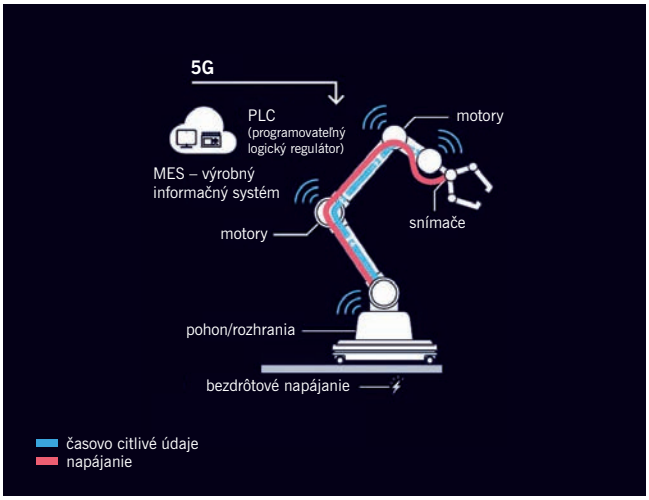


Náklady na implementáciu súkromných bunkových sietí a ich modernizácia na 5G sú v inteligentnom výrobnom prostredí ovplyvňované mnohými faktormi. S. Nielsen poukazuje na to, že so zvyšujúcou sa veľkosťou flotily robotov sa zvyšuje aj návratnosť investícií a pri veľmi veľkej veľkosti flotíl by bolo dokonca možné riadiť investíciu čisto z pridanej výkonnosti robotov.

Optimalizácia, cloud na hrane siete a URLLC

Telenor sa zaujíma aj o ďalšie výhody, ktoré súkromné priemyselné siete a ich modernizácia na 5G môžu priniesť výrobnému prostrediu. Poskytovatelia telekom služieb sú už dobre zorientovaní v technikách cloudu umiestneného na hrane siete a poznajú výhody, ktoré to prináša z hľadiska zlepšovania služieb zákazníkom. Rovnaké techniky možno uplatniť v priemyselnom prostredí. Cloud na hrane siete a URLLC môžu byť využívané spolu s bezpečnostnými aplikáciami, riadením zariadení v reálnom čase, mobilnými robotmi a vytváraním digitálnych dvojčiat na optimalizáciu výroby a dokonca aj na znižovanie nákladov vo výrobnom závode. Príkladom posledných spomenutých sú drahé riadiace jednotky PLC v rámci každého výrobného modulu. Výsledkom nasadenia PLC funkcionality ako súčasti cloudu na hrane siete sú lacnejšie výrobné moduly.

Avšak nie je to také jednoduché, ako to znie, pretože na rozdiel od SCADA rozhranie PLC so zariadeniami a senzormi beží v reálnom čase a je citlivé až na milisekundy. Tu sa s výhodou prejavia možnosti 5G URLLC, pretože tieto siete sú schopné zabezpečiť komunikáciu s veľmi malým oneskorením. PLC v cloude prináša ďalšie výhody. Výrobné moduly alebo roboty využívajúce cloudové PLC sú jednoduchšie, flexibilnejšie a v rámci prevádzky mobilné, bez závislosti od fyzického hardvéru PLC. A PLC v cloude na hrane siete prinesie podniku koordináciu robotov/strojov v reálnom čase.



Záver

Majitelia podnikov, ktorí chcú zmeniť súčasné statické výrobné linky na inteligentné výrobné prostredie, hľadajú zvýšenú efektívnosť a flexibilitu procesov, bezpečné riešenia, ktoré chránia ich kritické údaje, a rýchlu návratnosť investícií. Telenor verí, že využije množstvo skúseností získaných pri prebiehajúcom testovaní, aby pomohol majiteľom podnikov získať práve to.

Zdroj: The Smart Manufacturing and cloud robotics oportunity for CSPs. 2020, Nokia — Nokia Oyj, White Paper. [online]. Citované 22. 7. 2020. Dostupné na https://onestore.nokia.com/asset/207542.

www.nokia.com/networks/5g/use-cases/cloud-robotics/

PREPÄŤOVÁ OCHRANA ZAISŤUJE PRÍSUN PITNEJ VODY

Trend čoraz väčšieho vzájomného prepojenia a digitalizácie je neprehliadnuteľný aj vo vodárenskom priemysle a v čistiarňach odpadových vôd (ČOV). Tento trend ide ruka v ruke s nárastom počtu elektronických komponentov, ktoré musia byť pripojené z úrovne prevádzky na úroveň riadenia v rôznych skupinách, ktoré sú niekedy ďaleko od seba. Pri modernizácii zásobovania vodou aktualizovalo mesto Schieder-Schwalenberg svoju koncepciu prepäťovej ochrany (obr. 1).

Obr. 1 Čistá pitná voda z prameňa: prepäťová ochrana hrá dôležitú úlohu pri zaistení spoľahlivej dodávky až k spotrebiteľovi.

Aby sa trvale darilo zabezpečiť spoľahlivú dodávku a kvalitu pitnej vody až ku konečným spotrebiteľom, treba využívať spoľahlivé technológie odolné proti poruchám. V návrhu takéhoto riešenia hrá kľúčovú úlohu koncept prepäťovej ochrany. Aby bolo možné nepretržite zásobovať obyvateľov Schieder-Schwalenbergu vo východnom Vestfálsku čerstvou vodou, mesto v posledných rokoch postupne modernizovalo systém zásobovania vodou. Dôraz sa kládol na zabezpečenie bezchybnej a spoľahlivej prevádzky.

Modernizácia konceptu ochrany

„V minulosti sme museli často zápasiť s negatívnymi vplyvmi zásahu blesku a vzniknutého prepätia," vysvetľuje Ulrich Wicke, vedúci automatizačnej techniky vodárenskej prevádzky v meste Schieder-Schwalenberg (obr. 2). „Pred niekoľkými rokmi sme sa rozhodli použiť prepäťovú ochranu od spoločnosti Phoenix Contact. Pomohla nám výrazne znížiť výpadky a poruchy pri dodávke vody."

Obr. 2 Ulrich Wicke, vedúci automatizačnej technológie vodárenskej prevádzky mesta Schieder-Schwalenberg, má kontrolu nad dodávkou vody do mesta.

Modernizácia úpravne vody mala byť spojená s aktualizáciou koncepcie prepäťovej ochrany. Prioritou bolo vzájomné prepojenie elektronických komponentov, ktoré sa často nachádzali ďaleko od seba, a možnosť komunikácie stavových správ prostredníctvom bezdrôtovej siete. Na veľtrhu v Hannoveri v roku 2018 sa U. Wicke v stánku spoločnosti Phoenix Contact informoval o novom produktovom rade TERMITRAB. „S kompaktnými prepäťovými ochranami pre káble snímačov a akčných členov sme chceli ušetriť veľa miesta," pripomenul U. Wicke. „Vďaka integrovanej funkcii monitorovania správnej činnosti ochrany sme chceli tiež znížiť čas a úsilie spojené so servisom a údržbou."

Všetko vodotesné

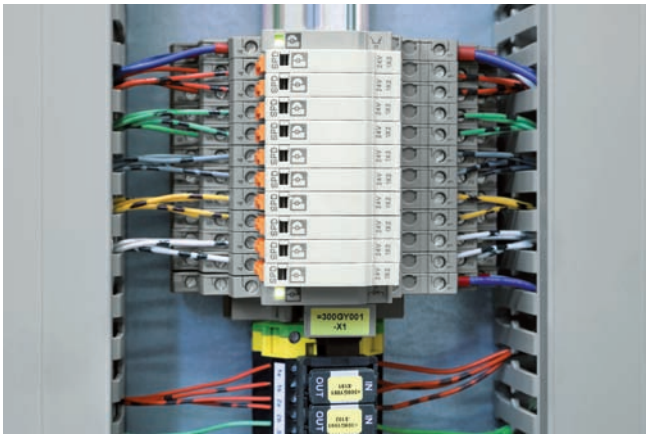
Snímače a akčné členy – a všetky ďalšie zariadenia pracujúce so signálmi – musia byť integrované do koncepcie ochrany. Na dodávku vody v Schieder-Schwalenberg boli zvonku zabezpečené prepäťovou ochranou nasledujúce vstupy:

- napájací zdroj,
- káble snímačov/akčných členov,
- telefonické pripojenie cez SHDSL a ADSL.

Na napájanie sa zvolila kombinácia zásuvných bleskových a prepäťových ochrán Flashtrab SEC typu 1 + 2 (obr. 3). Vďaka schopnosti znášať bleskový prúd 100 000 A (10/350) odolá táto ochrana akejkoľvek búrke. „Na ochranu pred prepätím sme nainštalovali prepäťové ochrany na vedenia v oblasti zvýšených nádrží," vysvetlil U. Wicke. „Produktový rad prepäťových ochrán SEC má integrovanú funkciu diaľkovej signalizácie, vďaka čomu možno monitorovať stav ochrany aj na diaľku."

Obr. 3 Výkonná ochrana pri búrkach: prostredníctvom funkcie diaľkovej signalizácie má servisné stredisko vždy prehľad o stave prepäťovej ochrany

Všetky káble vedené k snímačom a akčným členom boli vybavené kompaktnými prvkami z produktového radu TERMITRAB (obr. 4). V meste Schieder-Schwalenberg sa rozhodli pre tento rad výrobkov, pretože sú široké iba 6 mm a umožňujú úsporu miesta v rozvádzači. Pretože tieto komponenty sú zásuvné, možno ich v prípade preťaženia pohodlne a rýchlo vymeniť. Stav prepäťových ochrán možno zistiť aj v tomto prípade pomocou diaľkovej signalizácie.



Obr. 4 Kompaktná ochrana vytvára priestor v rozvádzači: ochrana pre 20 liniek zaberá iba 60 mm priestoru – vďaka dvom ďalším modulom diaľkovej signalizácie majú operátori v miestnosti riadenia neustále prehľad o stave systému.

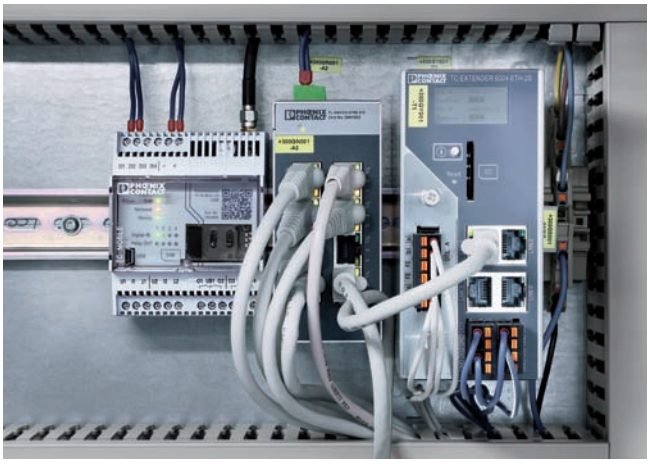
Funkciu diaľkovej signalizácie možno nainštalovať veľmi jednoducho. „Po zacvaknutí na miesto na začiatku a konci radu prepäťových ochrán bola jednotka okamžite pripravená na prevádzku," vysvetľuje U. Wicke. „Pritom sme nepotrebovali žiadne zložité programovanie."

Prepäťová ochrana v skratke

Ďalšie vedenia MCR, ktoré viedli k vyvýšeným nádržiam, boli vybavené komponentmi z modulárneho produktového radu COMTRAB. Na pripojenie SHDSL bol použitý rozširovací modul TC, modem s integrovanou prepäťovou ochranou (obr. 5). Na pripojenie ADSL bol použitý TAE-Trab, prepäťová ochrana na inštaláciu na stenu pre analógové a digitálne telekomunikačné rozhrania.

S týmito komponentmi a opatreniami možno úplne eliminovať prepätie vo všetkých vedeniach smerujúcich von. Nedôjde tak k poškodeniu riadiaceho systému – srdca celého riešenia.

„Vďaka funkcii diaľkovej signalizácie možno na diaľku sledovať stavové správy všetkých prepäťových ochrán," skonštatoval s uspokojením U. Wicke. „Šetríme peniaze, pretože pracovníci údržby nemusia byť trvale na mieste prevádzky." Aby bolo možné zisťovať stav nezávisle od miesta, zvýšené nádrže, prečerpávacie stanice, nádrže na zachytávanie dažďovej vody a čistiarne odpadových vôd navzájom komunikujú pomocou telekomunikačných káblov SHDSL.



Obr. 5 Spoľahlivý prenos dát prostredníctvom SHDSL: vďaka integrovanej prepäťovej ochrane v TC extenderi (vpravo)

Signály SHDSL sú zase pripojené k centrálnemu ethernetu prostredníctvom modemu. Centrálny počítač vodárenskej prevádzky komunikuje so všetkými ostatnými PLC na danom mieste prostredníctvom siete ethernet. Pomocou komunikačného rozhrania AX OPC Server počítač nepretržite prijíma aktuálne systémové údaje. Pracovníci údržby sú tak neustále informovaní o stave ochrany. Ak je prijaté chybové hlásenie, ochranné zariadenie sa ihneď na mieste vymení. Indikátor integrovaný do konektora umožňuje rýchlu identifikáciu preťaženej ochrany.

Záver

Vo vodárenskom priemysle a ČOV existuje zvýšené riziko zlyhania vo veľkých systémoch v dôsledku prepätia, ktoré má často ďalekosiahle následky pre osoby a životné prostredie. Sem treba zahrnúť komplexný koncept ochrany pred bleskom a prepätím. „Prepäťová ochrana so stavovým indikátorom schopným diaľkovej signalizácie zaisťuje rýchlu detekciu stavu v miestnosti riadenia," dodal U. Wicke. „Vďaka kompaktnému vyhotoveniu možno výrazne zmenšiť priestor potrebný na ochranu proti prepätiu." Vďaka komplexnému sortimentu produktov, ktoré poskytuje spoločnosť Phoenix Contact na ochranu pred bleskom a prepätím, existuje vhodné riešenie pre všetky aplikácie vo vodárenskom priemysle a ČOV.

www.phoenixcontact.sk

JEDNODUCHÉ UVEDENIE DO PREVÁDZKY

S Cube67 a jeho Machine Option Management spoločnosť Hermle AG výrazne znížila náklady na softvérovú údržbu a podporu.

Spoločnosť Maschinenfabrik Berthold Hermle AG je jedným zo svetových lídrov v oblasti kovovýroby. Zariadenia z Baden-Württemberska sa používajú po celom svete. Ich výrobca sa pri elektroinštalácii spolieha na modulárny zbernicový systém Cube67 od Murrelektronik. Cube67 a jeho funkcia Machine Option Management (MOM) je pre Hermle AG veľkou výhodou. Vďaka možnosti použiť rôzne konfigurácie zapojenia bez zmeny programu sa šetrí čas a financie vynaložené na vývoj, softvérovú údržbu a podporu.

Spoločnosť Hermle AG sídli v Gosheime v Nemecku. Mesto nachádzajúce sa na najvyššom bode Schwäbische Alb je tradičnou spádovou oblasťou kovoobrábačov. Spoločnosť, ktorá bola kótovaná na burze od roku 1990, používa reklamný slogan „lepšie frézovanie“. Ich frézy a obrábacie stroje sú mimoriadne výkonné a inovatívne. Na celom svete je úspešne nainštalovaných viac než 26 000 strojov spoločnosti Hermle. Obrábacie stroje spoločnosti Hermle sa používajú pri výrobe komplexných súčiastok malých aj veľkých rozmerov, ako aj Hightech súčiastok. Frézovacie zariadenia sa používajú v rôznych oblastiach, od medicínskej techniky cez klasickú výrobu nástrojov a foriem až po vzduchotechniku a letectvo.

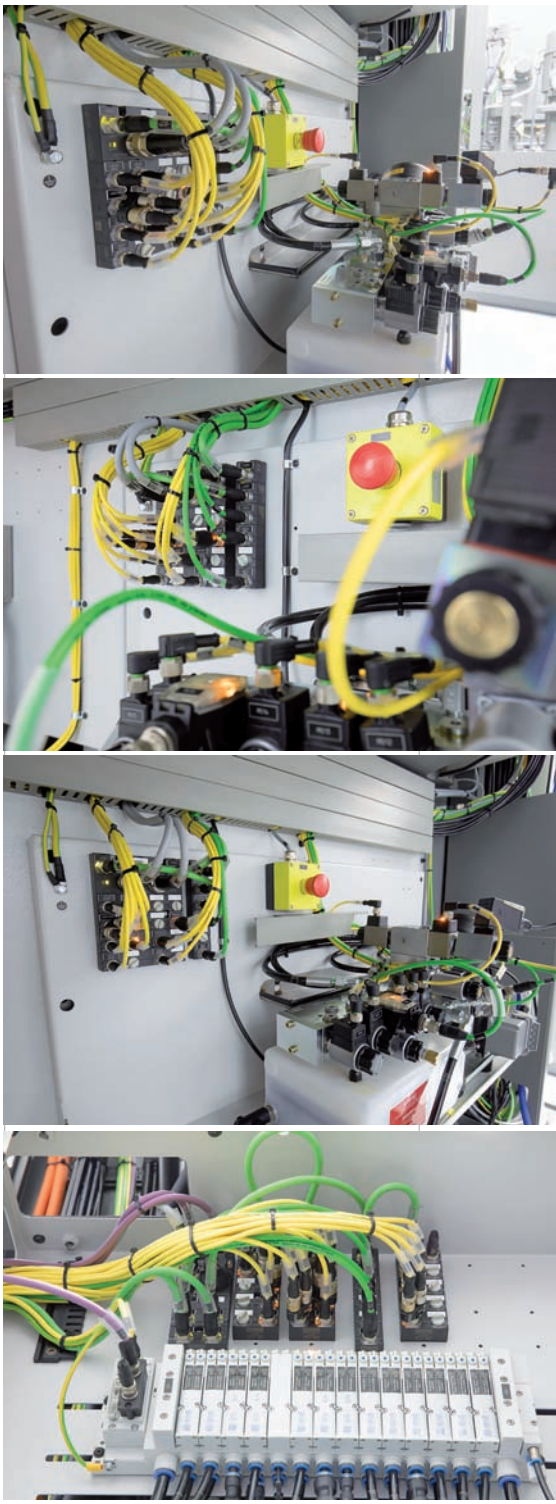
Zákazníci Hermle AG si pochopiteľne vyberajú obrábacie stroje, ktoré najlepšie spĺňajú ich požiadavky. Jednotlivé systémy sú modulárne, takže ich možno kombinovať najrôznejšími spôsobmi. Zákazník si môže vybrať napr. frézovacie vretená s rôznymi rýchlosťami a rozšírením zásobníkov na nástroje až o viac než 500 miest alebo aj komplexný modulárny systém na automatizáciu manipulácie s obrobkami.

Spoločnosť Hermle AG používa pri elektroinštalácii modulárny zbernicový systém Cube67 od Murrelektronik. Jednotlivé moduly sú kompaktné a odolné. Montujú sa priamo na stroj bez nutnosti použitia svorkovnicových skríň alebo rozvádzačov. Jeden zbernicový uzol vytvára spojenie k nadradenému zbernicovému systému. Zároveň ide o východiskový bod na rozvedenie systému do obrábacieho stroja. Samotné I/O moduly sú inštalované v blízkosti výrobného procesu, čo umožňuje pripojiť snímače a akčné členy najkratšími možnými káblami. I/O moduly sú reťazené pomocou zelených systémových káblov, ktoré prenášajú dáta aj energiu. To vedie k zjednodušenej inštalácii a zníženiu nárokov na miesto na kabeláž.

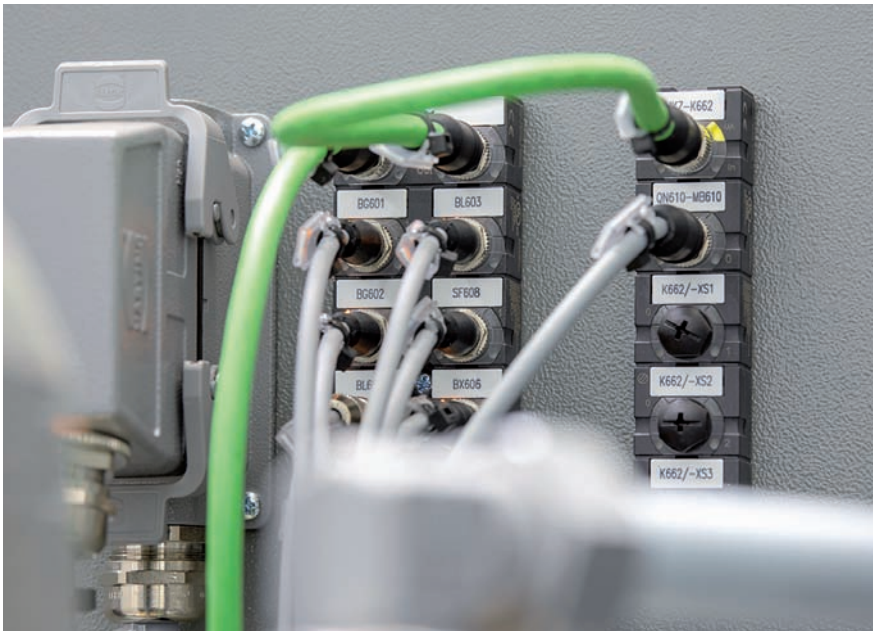
Maximálna štandardizácia s MOM

Vďaka početným možnostiam si môžu zákazníci Hermle AG stroje navrhnúť presne podľa svojich predstav. Pretože systém Cube67 disponuje funkciou Machine Option Management (MOM), proces uvedenia do prevádzky je vždy jednotný bez ohľadu na zvolené množstvo zariadení. S MOM sa plánovanie projektu obrábacieho zariadenia

Cube67 v obrábacom centre firmy Hermle



Kompaktné moduly Cube67 sú namontované v bezprostrednej procesnej blízkosti, z nich sú pripojené senzory a ovládače zariadení spoločnosti Hermle s najkratšími spojovacími rozvodmi.



Moduly sa spájajú pomocou systémového vedenia, pričom sa dá ďalej „brúsiť“ od jedného modulu k druhému.

vykoná virtuálne na základe štandardizovanej verzie stroja. Pri spúšťaní do prevádzky sa potom stroje konfigurujú s ohľadom na skutočnú výbavu. Často pritom dochádza k tomu, že sa časti príslušenstva nemontujú v Gosheime, ale až u zákazníka. Príkladom môžu byť chladiace systémy, ktoré sú obvykle doručené od výrobcu priamo ku koncovému používateľovi. „Aby sme boli schopní stroj spustiť, máme na uvedenie do prevádzky dodatočné testovacie vybavenie. To nám umožňuje simulovať konečnú konfiguráciu,“ hovorí Hans-Peter Marquart, vedúci elektronávrhár v spoločnosti Hermle. To znamená, že firma uvádza stroje do prevádzky v nastavení, ktoré bude neskôr využívať operátor. Jednotlivé možnosti sa dajú pritom „zapínať a vypínať“ podľa potreby. Konfigurácia stroja prebieha pri tomto postupe veľmi rýchlo – a pretože obsahuje všetky moduly, je tiež spoľahlivá. Hans-Peter Marquart vysvetľuje, prečo je to dôležité: „Naše stroje dodávame do celého sveta, napríklad do Južnej Ameriky alebo Číny.“ Uvedenie do prevádzky sa realizuje podľa princípu plug and play – rýchlo a bez akéhokoľvek rizika programovacích chýb. Pre spoločnosť Hermle AG je najväčšou výhodou MOM to, že netreba vytvárať a udržiavať softvér pre každý stroj zvlášť, stačí štandardizovaný softvér.

Ďalšou veľkou výhodou z pohľadu Hermle AG sú multifunkčné porty s konektormi M12 na digitálnych I/O moduloch Cube67. Pre každý PIN 2 a PIN 4 sa dá definovať, či sa má používať ako vstup alebo výstup. Vytvára to širokú škálu možných návrhov. Príkladom môže byť situácia, keď sa môže stať, že budete potrebovať výstup v oblasti, kde je veľa snímačov. Na inom mieste stroja bude situácia opačná – potreba vstupu na mieste plnom akčných členov. Bez multifunkčných portov by sa do týchto oblastí museli vložiť dva moduly, čo je drahé a nákladné riešenie. Cube67 ponúka možnosť nastaviť porty vždy s ohľadom na konkrétnu situáciu. To je veľká výhoda aj pri montáži a spustení do prevádzky, pretože je potrebných menej modulov a šetrí sa tým miesto a náklady na montáž. Okrem štandardných modulov používa spoločnosť Hermle tiež funkčné moduly. Modul s enkodérom sa používa na meranie prietoku hydrauliky paletového systému. Počíta impulzy na mieste používania a posiela ich ako procesnú hodnotu do riadenia. Tam sa ďalej spracúvajú a vyhodnocujú.

Aj koncoví zákazníci profitujú z používania Cube67. Systém ponúka totiž rozsiahle možnosti diagnostiky. Spoločnosť Hermle vytvorila spolu so svojimi tvorcami riadení masky, ktoré zobrazujú diagnostické dáta. Koncový zákazník môže tak okamžite zistiť, kde vznikla chyba v obrábacom stroji. Chyby možno lokalizovať a odstrániť veľmi rýchlo, čím sa zvyšuje dostupnosť zariadenia a finančná návratnosť.

Momentálne pracuje spoločnosť Hermle AG na prechode z PROFIBUS-u na PROFINET. Systém Cube so zbernicovým uzlom, ktorý slúži ako komunikačné rozhranie so zbernicou, má cenu zlata. Tiež integrácia zariadení IO-Link bude možná s porovnateľne nižšími nákladmi. Hans-Peter Marquart dodáva: „Nepotrebujeme meniť samotnú architektúru, len ju ďalej optimalizujeme.“ S Cube67 možno teraz jednoducho vymeniť zbernicový uzol a ďalej využívať rozšírenú inštaláciu, ktorá sa pod ním nachádza.

MURR ELEKTRONIK
stay connected

Murrelektronik Slovakia s. r. o.

Blumental Offices II
Námestie Mateja Korvína 1
811 07 Bratislava
Tel: +421 2 57 351 351
info@murrelektronik.sk
www.murrelektronik.sk

MURR ELEKTRONIK
stay connected

Nikdy nebolo jednoduchšie, vniesť energiu do Vašej aplikácie

Stroje a zariadenia potrebujú veľa energie. Pretože koncepty inštalácie sú sofistikovanejšie, počet zákazníkov narastá. Práve preto sú potrebné jednoduché riešenia, aby sme energiu dostali ku strojom a zariadeniam. **Najlepší spôsob, ako to dosiahnuť, je pomocou štandardizovaných Power konektorov od spoločnosti Murrelektronik.**

→ Všetky špičkové novinky online:

murrelektronik.sk/sk/highlights/power-konektory/

Tu nájdete **obsiahle informácie** k najnovším trendom na tému Power konektory.

Dozveďte sa viac.

www.murrelektronik.sk

VODNÁ ELEKTRÁREŇ V ÍRSKU MÁ DIGITÁLNE DVOJČA

Turlough Hill je jediná prečerpávacia vodná elektráreň v Írsku, ktorá má dvojča – aj keď len digitálne. Írska elektroenergetická spoločnosť ESB v spolupráci so spoločnosťou Akselos, špecialistom na simulácie procesov, vytvorila digitálnu verziu vodnej elektrárne, ktorá umožní operátorom efektívnejšie spravovať jej vnútornú infraštruktúru a poznať jej aktuálny stav. V konečnom dôsledku spoločnosť verí, že sa tým zvýši životnosť elektrárne.

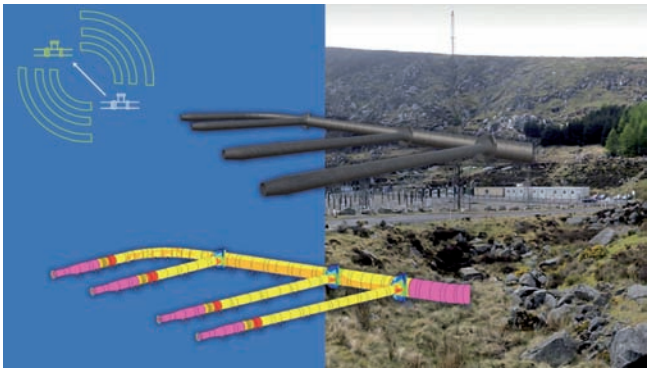
Vodná elektráreň Turlough Hill v Írsku, ktorá bola navrhnutá v 60. rokoch a jej stavbárske práce boli ukončené v 70. rokoch 20. storočia, sa nachádza na konci svojej konštrukčnej životnosti. Táto vodná elektráreň napomáha stabilizovať lokálnu výrobu a dodávku elektrickej energie v čase špičkového dopytu. Momentálne je už zastaraná a neplní ten účel, na aký je určená.

V snahe preskúmať možnosti, ktoré by potenciálne predĺžili životnosť vodnej elektrárne, sa spoločnosť ESB rozhodla osloviť Akselos, ktorá vytvorila digitálny pohľad na vodnú elektráreň. Pomocou prediktívneho a digitálneho návrhu vytvorila podrobné digitálne dvojča elektrárne Turlough Hill, ktoré podľa spoločnosti Akselos môže predĺžiť životnosť jedinečnej vodnej elektrárne až o dvadsať rokov.

Meniaci sa ekosystém

Vodná elektráreň Turlough Hill sa nachádza približne 60 km južne od Dublinu v pohorí Wicklow a počas obdobia špičky generuje 292 MW elektrickej energie uvoľňovaním vody z vyššieho rezervoára, ktorá prúdi cez štyri turbíny do spodného rezervoára. V období nižšej spotreby sa voda prečerpáva späť do vyššej nádrže, odkiaľ sa môže opäť použiť.

Skladovanie energie v Turlough Hill je čoraz dôležitejšie v meniacom sa energetickom ekosystéme, ktorý smeruje k väčšej flexibilite pri začleňovaní obnoviteľných zdrojov. ESB však vzhľadom na vek a veľkosť vodnej elektrárne nevie predpovedať zvyšnú životnosť ani to, či sa prevádzka dokáže v budúcnosti prispôsobiť zmenám v energetickom mixe.



Budovanie digitálneho dvojčaťa

Na vytvorenie digitálneho dvojčaťa potrebovali v Akselose zhromaždiť všetky dostupné údaje z množstva zariadení, ktoré sa využili na vytvorenie trojrozmerného štrukturálneho digitálneho modelu. Táto úloha sa však sťažila nedostatkom dostupných digitálnych informácií. Odborníci z Akselosu sa preto museli popasovať s papierovými záznamami, čo projekt oneskorilo o dva mesiace. Celkovo implementácia digitálneho dvojčaťa trvala päť mesiacov.

Spoločnosť Akselos uviedla, že jej technológia je v spolupráci s MIT v neustálom vývoji už viac ako 15 rokov. Tvoria detailné simulácie malých aj veľkých procesov, ktoré využívajú údaje z IoT snímačov v reálnom čase. Informujú tak operátorov o aktuálnom stave procesu a predpovedajú budúce možné scenáre na základe zmien v údajoch.

Digitálne dvojčatá sú v podstate nástrojom, pomocou ktorého môže ESB simulovať mnoho parametrov počas každodennej prevádzky, vizuálne prechádzať cez celú elektráreň a sledovať, ako reaguje.

„Naša technológia nachádza a rieši problémy skôr, ako k nim dôjde. Vyhodnotením únavy materiálov vieme určiť, aká je zvyšková životnosť. Navyše táto technológia podporuje aj prediktívnu údržbu," hovorí A. Young, viceprezident spoločnosti Akselos. Odhaduje návratnosť investície do troch rokov a 20 – 50 % predĺženie životaschopnosti vodnej elektrárne. V konečnom dôsledku by to malo znamenať nižšie prevádzkové náklady.

Meniaci sa ekosystém núti energetický sektor prijímať inovatívne technológie. V prípade Turlough Hill bude digitálne dvojča prospešné pre stabilizáciu siete zabezpečujúcej dodávku energie od spoločnosti ESB, pretože Írsko sa nedávno zaviazalo znížiť emisie o 80 % do roku 2050.

Fotografie (Zdroj: Akselos)

Zdroj: Vella, H.: Inside the world´s first digital twin of a hydroelectric power station. Power Technology. [online]. Publikované 20. 4. 2020. Citované 7. 9. 2020. Dostupné na: https://www.power-technology.com/features/inside-the-worlds-first-digital-twin-of-a-hydroelectric-power-station/.

-pev-

SLOVENSKÁ FIRMA FUERGY DOKÁŽE ENERGIU VYUŽÍVAŤ INTELIGENTNE

Obnoviteľné zdroje ponúkajú obrovský potenciál, ktorý sa zatiaľ iba učíme využívať. Ich neustále klesajúca cena z nich v niektorých regiónoch dokonca robí najlacnejší zdroj energie. Je teda ideálny čas začať využívať naše strechy naplno.

Na to však potrebujeme vhodné technológie, najlepšie prepojené na tzv. smart grid. Digitalizácia energetiky výrazne zaostáva za ostatnými sektormi. Zatiaľ čo mnohé odvetvia už roky investujú do inovácií a využívajú technológie x-tej generácie, sektor energetiky sa iba rozbieha. Problémom je veľká komplexnosť procesu výroby, distribúcie a spotreby elektrickej energie. K vytvoreniu smart gridu sme však dnes bližšie ako kedykoľvek predtým.

Priekopníkom moderných energetických riešení je aj technologická spoločnosť FUERGY. Tá má za sebou úspešné spustenie systému brAIn – dosiaľ najväčšej veľkokapacitnej, 432 kWh batérie na Slovensku, ovládanej vlastným inteligentným softvérom. Nainštalovaná môže byť aj v kombinácii s lokálnym zdrojom s kapacitou do 500 kWp.

V čom sa toto riešenie líši od klasickej kombinácie solárnych panelov a akumulátora?

Nejde totiž iba o nabíjanie batérie nevyužitou solárnou energiou. Softvér analyzuje širokú škálu historických online dát a prognóz (ako je napríklad predpoveď počasia, spotreba elektrickej energie alebo stav distribučnej siete) a na základe získaných informácií riadi a optimalizuje využívanie kapacity batérie a energeticky náročných zariadení, ako aj výrobu solárnej energie. To všetko online. Umelá inteligencia sa navyše neustále učí o spotrebe odberného miesta a vytvára isté vzorce správania. Tie potom softvér využíva pri presnejšom plánovaní spotreby. Výsledkom je energia, ktorá je využitá maximálne efektívne a bez zbytočných strát.

Už dnes, pri prvých inštaláciách, dosahujeme štvorročnú návratnosť. A to sme iba na začiatku. S rastúcim počtom inštalácií, a teda aj objemov, s ktorými budeme pracovať, sa výsledky budú iba zlepšovať. Nehovoriac o technológiách, ktoré sa každý rok inovujú a rastie aj ich efektívnosť.

Čo ak by bolo podobných inštalácií oveľa viac?

Takéto inštalácie možno digitálne prepojiť do tzv. virtuálnej elektrárne. Ako vyplýva zo samotného názvu, pripojenie na internet je základ. Za elektráreň možno v tomto prípade považovať každý zdroj, ktorý dokáže dodať energiu. Okrem klasických obnoviteľných zdrojov, ako sú spomínané solárne panely alebo veterné turbíny, to môžu byť tiež samotné energetické úložiská, napríklad batérie. Tie, ak sú aspoň čiastočne nabité, vedia poskytnúť energiu okamžite a v čase, keď je v sieti potrebná.

Vzájomné prepojenie jednotlivých systémov zabezpečuje CU od FUERGY, teda riadiaca jednotka. Táto malá škatuľka je súčasťou každého systému brAIn a predstavuje komunikačné rozhranie medzi zdrojmi energie a softvérom, ktorý získané online dáta analyzuje

a ďalej s nimi pracuje. Umožňuje teda vypínať a zapínať batérie, zdroje energie alebo spotrebiče tak, aby to bolo výhodné pre odberné miesto, samotného dodávateľa energie, ale aj pre celú sieť.

Zberom dát z rôznych CU môžeme agregovať kapacitu rôznych typov zdrojov a batérií. Prevádzkovatelia virtuálnej elektrárne potom môžu poskytovať elektrickú energiu aj pre celý región, prípadne svojimi batériami poskytovať regulačné služby pre prenosovú sieť. Virtuálna elektráreň im umožní využívať zdroje energie a batérie naplno a urýchliť tak ich návratnosť.

Na to, aby virtuálna elektráreň dokázala plnohodnotne nahradiť fosílne elektrárne, tiež potrebuje garantovať stabilnú výrobu elektrickej energie. V prípade obnoviteľných zdrojov je to takmer nemožné. No ak nesvieti slnko, môže byť dostupný iný zdroj. Preto hrá použitie rôznych zdrojov energie v prípade virtuálnej elektrárne dôležitú úlohu – umožňuje totiž vyrovnávať výrobné výkyvy jednotlivých typov a tak v konečnom dôsledku poskytnúť stabilnejšiu dodávku energie. Vďaka tomu dokáže nahradiť tradičnú fosílnu elektráreň, avšak s vyššou efektivitou, flexibilitou a spoľahlivosťou.

Ak počasie nebude hrať ani v prospech veternej energie či solárnych panelov, stále budú k dispozícii batériové úložiská. A ak sa vyčerpajú aj tie, pomôcť môžu dokonca aj batérie z elektromobilov.

Možností je veľa. Kľúčom k úspechu zostávajú komplexné dáta, softvér, ktorý s nimi dokáže efektívne pracovať, a vzájomná prepojenosť s externými systémami. Iba tak dosiahneme synergiu, z ktorej naozaj získa každý.

FUERGY

FUERGY Industries, j. s. a.

Mlynské nivy 16
821 09 Bratislava
www.fuergy.com
info@fuergy.com

TRI PILIERE SMART GRID

V posledných rokoch sa rapídne rozvíjajú technológie spojené s prenosom dát a automatizáciou. Tieto procesy neobišli ani elektroenergetiku, kde ich spojenie vytvorilo koncept tzv. inteligentnej siete (smart grid).

Základné prvky smart grid

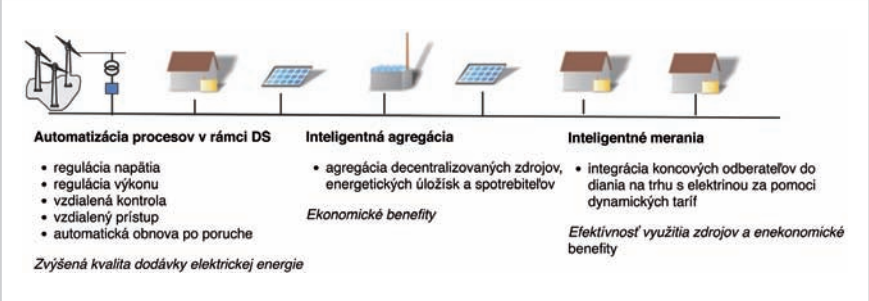
Smart grid môžeme definovať ako sieť, ktorá je schopná aktívne integrovať všetkých jej používateľov s cieľom efektívnej, udržateľnej, hospodárnej a bezpečnej dodávky elektrickej energie [1]. Smart grid využíva inovatívne technológie a produkty spolu s inteligentnými meracími, kontrolnými a komunikačnými systémami a samoliečiacimi technológiami s cieľom:

- integrácie všetkých používateľov a ich požiadaviek,
- uľahčenia pripojenia a prevádzky generátorov všetkých výkonov,
- zvýšenia efektívnosti prevádzky sústavy,
- začlenenia spotrebiteľov do procesu optimalizácie chodu systému,
- informovania spotrebiteľov a ponechania im možnosti výberu pri zabezpečení dodávky elektrickej energie,
- zlepšenia fungovania trhu a služieb,
- zníženia vplyvu systému na životné prostredie,
- zabezpečenia spoľahlivej, kvalitnej a bezpečnej dodávky elektrickej energie.

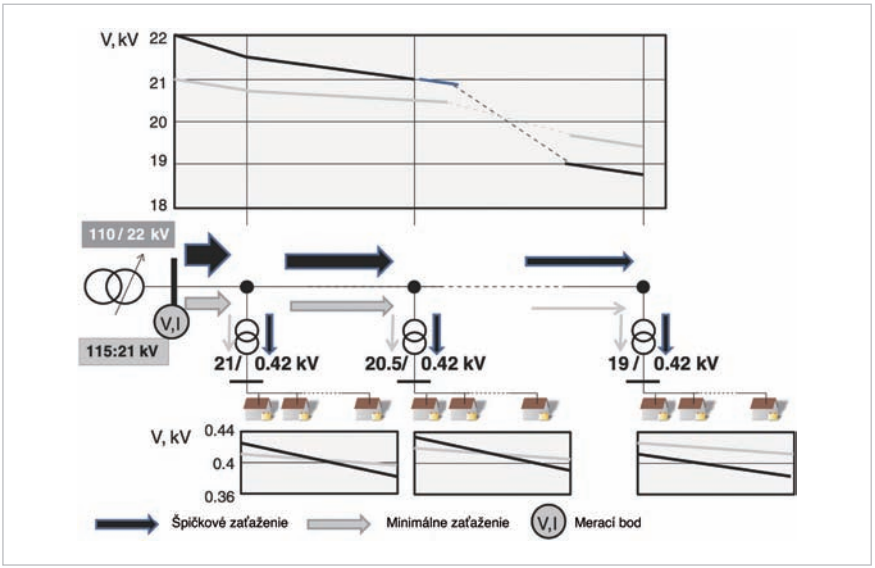
Smart grid predpokladá využitie technológií, ako sú WAMS, microgrid, virtuálne elektrárne a mnoho ďalších. Zjednodušene môžeme postaviť fungovanie takýchto sietí na tri základné piliere (obr. 1):

- automatizácia a vzdialené riadenie siete, ktoré zabezpečujú automatickú reguláciu napätia a výkonu a zvyšujú spoľahlivosť siete pomocou rýchlejšej obnovy dodávky po poruche;
- inteligentná agregácia zabezpečuje koordináciu decentralizovaných zdrojov, úložísk a diaľkovo riadených záťaží na úrovni distribučnej siete s cieľom vyrovnávania výkonovej rovnováhy, účasti na trhu s elektrinou a poskytovania doplnkových služieb či uhlíkových certifikátov;
- inteligentné meracie systémy zabezpečujúce priamu integráciu a účasť odberateľov na trhu s elektrinou.

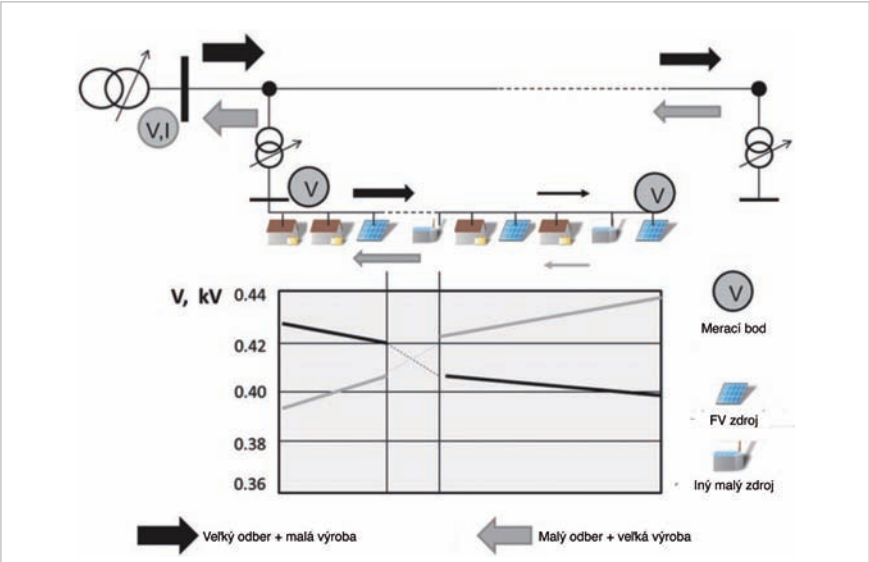
Fungovanie siete na týchto pilieroch následne umožňuje prevádzkovateľom distribučných sústav zriadenie vlastných algoritmov zabezpečujúcich automatizáciu a riadenie sústavy pri vysokej kvalite elektrickej energie aj za predpokladu neustále sa meniaceho zaťaženia spôsobeného širšou integráciou OZE do sústavy a tiež možnosť aplikovať flexibilnú ponuku na zmluvnej báze za účelom optimalizácie prevádzkových nákladov.



Obr. 1 Základné piliere smart grid



Obr. 2 Regulácia napätia v klasickej DS [4]



Obr. 3 Regulácia napätia v smart grid [4]

Prvý pilier

Prvý pilier smart grid je definovaný ako automatizácia a vzdialené riadenie lokálnej distribučnej siete. Aby sa dosiahla stabilita prvého piliera, treba vyriešiť problémy týkajúce sa regulácie napätia a výkonu v smart grid, automatické a vzdialené riadenie sústavy a implementovať nové koncepty ochrany minimálne na úrovni VN.

Regulácia napätia v smart grid

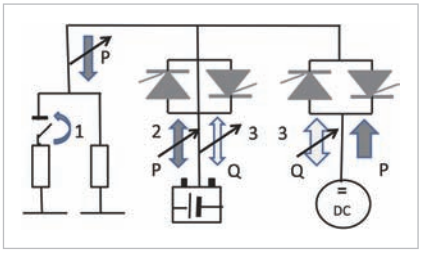
V klasických DS je vo väčšine prípadov napätie regulované pomocou zmeny odbočky transformátora (obr. 2). Pri plánovaní prevádzky sa vychádza z predpokladaných hodnôt maximálneho a minimálneho zaťaženia – tento princíp však nemožno aplikovať v prostredí smart grid, nakoľko v týchto sieťach je možný obojstranný tok výkonu. Princíp regulácie na základe maximálneho a minimálneho zaťaženia preto treba nahradiť princípom reagujúcim na stavy „malý odber + veľká výroba“ a „vysoký odber + malá výroba“ (obr. 3).

Pre správne fungovanie algoritmu regulácie napätia je nevyhnutné meranie na stane VN (napájací transformátor) aj NN. Meranie na strane VN je k dispozícii, problém nastáva na strane NN, kde vo väčšine prípadov nie sú k dispozícii údaje v reálnom čase. Tento problém možno vyriešiť napr. nasadením IMS alebo zriadením meracích bodov. Z globálneho hľadiska je voľba IMS pravdepodobnejšia, nakoľko jeden z predpokladov smart grid je zavedenie dynamických taríf pre odberateľov.

V rámci smart grid možno do regulácie napätia zapojiť aj nie celkom štandardné postupy. S rastúcou integráciou OZE, najmä FV technológií narastajú problémy spojené s lokálnym prepätím. Existuje viacero variantov eliminácie lokálneho prepätia spojeného s výrobou z OZE:

- Množstvo vyrobenej energie z OZE možno do istej miery predikovať (pomocou neurónových sietí, štatistík…), následne počas špičiek môže PDS zapnúť nízku tarifu pre odberateľov a generovaný špičkový výkon sa spotrebuje na mieste výroby. Podobné riešenie bolo využité v nemeckom Mannheime v akcii Washing with the sunshine [6], v rámci ktorej 60 % odberateľov zapínalo svoje práčky v režime „odloženého štartu“ v období maximálneho výkonu FV. Takéto riešenie možno využiť aj automaticky v spojení s technológiami Smart Home a IMS.
- Nasadenie batériových systémov vo vybraných uzloch DS, ktoré sa budú nabíjať z nadbytočnej energie z OZE.
- Nasadenie akumulačných systémov spolu s regulátormi jalového výkonu na mieste výroby.

Treba poznamenať, že všetky tieto metódy vyžadujú vzdialený prístup do meracích zariadení, resp. zdieľanie údajov o stave meraného systému a meraniach, a možnosť diaľkového riadenia.



Obr. 4 Možnosti regulácie napätia [4]

Regulácia výkonu

Preťaženie siete môže vzniknúť v oboch scenároch:

- malý odber + veľká výroba – pri náhlom zvýšení výroby z OZE, tok výkonu je v tomto prípade zdola hore,
- vysoký odber + malá výroba – napr. večer po návrate z práce a zapojení viacerých áut do nabíjačiek, v tomto prípade je tok výkonu zhora dole.

Tak ako v prípade regulácie napätia, aj pri regulácii výkonu sa predpokladá prenos dát v reálnom čase minimálne zo všetkých koncových uzlov siete, následná detekcia preťaženia a zmena topológie siete. Jednou z možností zmeny topológie siete je rozdelenie výkonu pomocou diaľkovo riadených výkonových vypínačov rozdeľujúcich výkon konkrétnej vetvy na približne rovnaké časti napájané z rôznych koncov.

Automatické obnovenie prevádzky po poruche

Automatické obnovenie prevádzky sústavy po poruche môžeme definovať aj ako schopnosť samoliečenia. Systém sám lokalizuje miesto poruchy a odpojí ho od zvyšku siete, pričom odpojenie ovplyvní minimálny počet odberateľov. Na odpojenie poruchy je použitý systém recloserov, resp. iných diaľkovo monitorovaných a ovládacích prvkov riadených pomocou automatizovaného systému [3]. Príklad využitia recloserov pri zmene topológie siete je zobrazený na obr. 6.

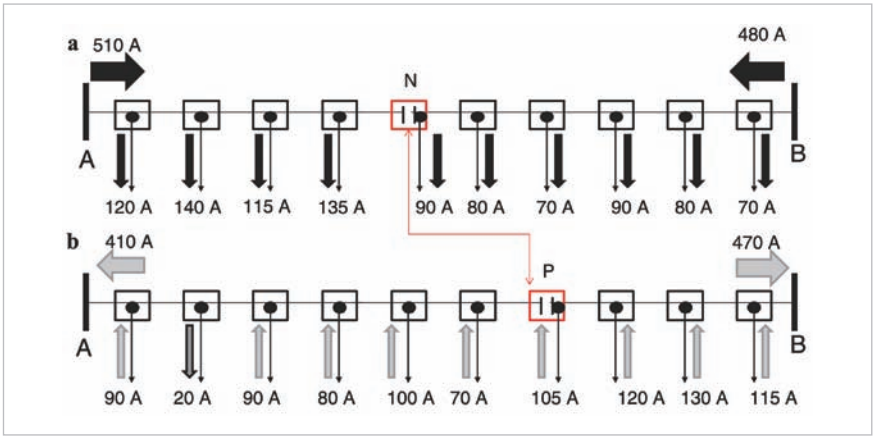
Pri poruche v bode P1 bude komunikácia recloserov nasledujúca:

- Vypínač (resp. recloser) v rozvodni zostáva zapnutý, vypnutý je recloser najbližšie pri mieste poruchy, t. j. R1.
- Recloser R2 mení svoju sekvenciu OZ, veľkosť vypínacieho prúdu a napätia v závislosti od úbytku napätia.
- Recloser R3 sa zopne na základe úbytku napätia.
- Deaktivácia reclosera R2 nastane hneď po prvom neúspešnom OZ [5].

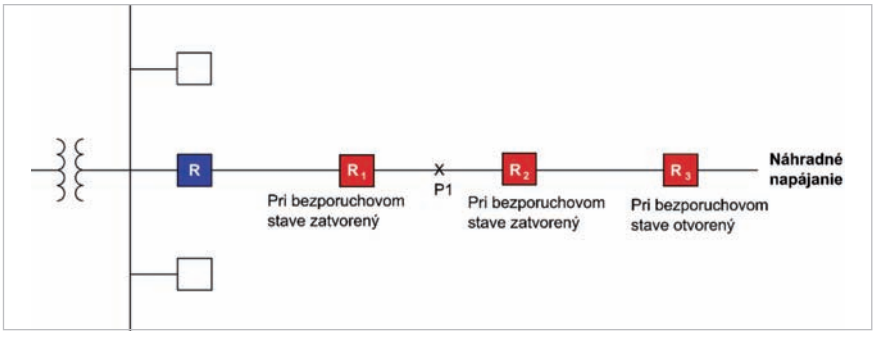
Koncepty ochrany v smart grid

Začlenenie decentralizovanej výroby má značný vplyv aj na činnosť ochrany, a to najmä na:

- Selektivitu ochrany – doplniteľný skratový prúd spôsobuje problémy nadprúdovej a dištančnej ochrany, ktoré môžu pôsobiť oneskorene alebo vôbec, ako aj lokalizátora poruchy, ktorý nesprávne vyhodnotí miesto poruchy. Nakoľko skratový prúd v sústave s decentralizovanými zdrojmi môže tiecť rôznymi smermi, treba používať smerové ochrany.
- Reverzné skratové prúdy – pri poruche v nadradenej napájacej sústave treba odpojiť decentralizovaný zdroj.
- Stabilná ostrovná prevádzka – ochrana musí byť schopná detegovať prechod do ostrovného režimu a zabezpečiť stabilnú prevádzku ostrova s distribuovanými



Obr. 5 Zmena topológie siete pomocou diaľkovo riadených výkonových vypínačov



Obr. 6 Využitie recloserov pri zmene topológie siete [5]

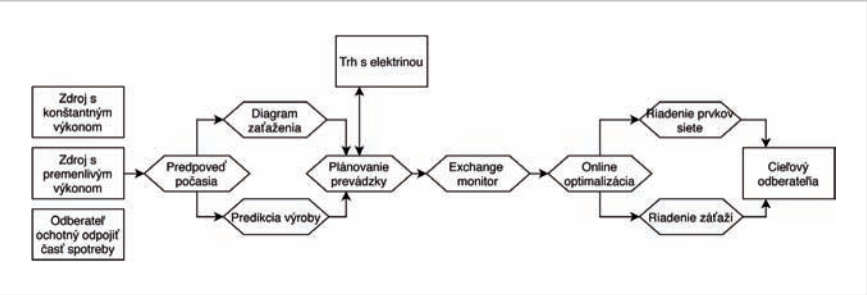
zdrojmi pri frekvencii v rozmedzí 47,5 – 51,5 Hz.
- Vplyv decentralizovanej výroby na automatiku OZ – je potrebné odpojenie zdroja pri predpokladanom využití automatiky OZ.

Druhý pilier

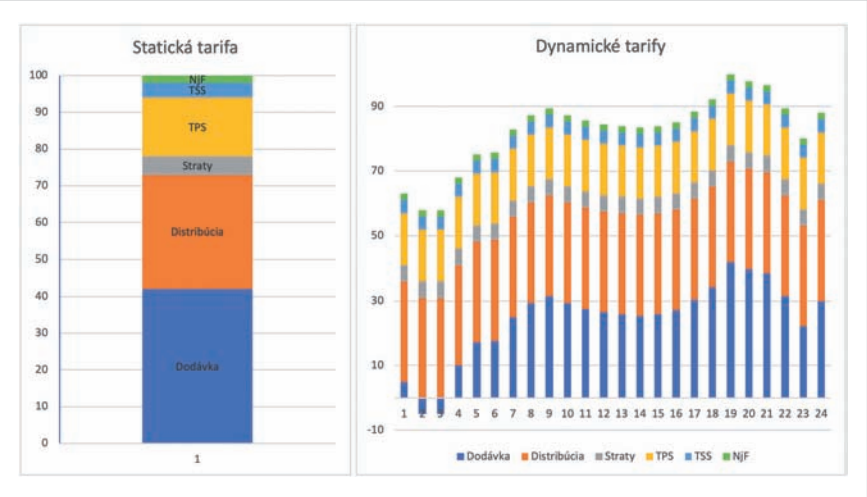
Druhý pilier smart grid predpokladá využitie virtuálnych elektrární s cieľom agregácie.

Virtuálna elektráreň

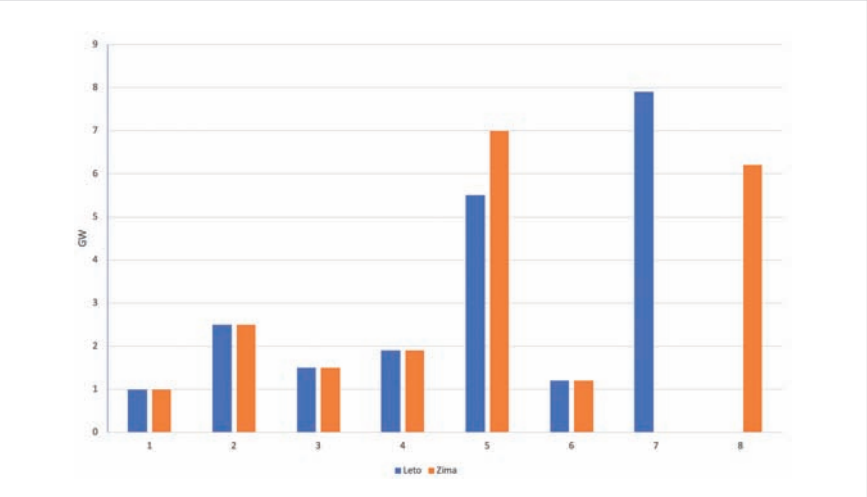
Virtuálna elektráreň dátovo spája viacero menších decentralizovaných zdrojov do jediného celku. Jednotlivé zdroje navzájom zdieľajú údaje o prevádzke a spolu s optimalizačným algoritmom nielen uľahčujú správu týchto zdrojov, ale zabezpečujú aj stabilnejšiu dodávku elektrickej energie. Virtuálna elektráreň teda môže vystupovať ako plnohodnotný účastník trhu s elektrinou. Hlavné úlohy virtuálnych elektrární preto môžeme definovať ako:
- predpoveď, stabilizácia a koordinácia všetkých vstupujúcich objektov (zdroje, záťaže…), najmä premenlivých OZE, ako sú veterné a FV elektrárne;
- plánovanie prevádzky na deň dopredu a účasť na day-ahead a intraday trhu s elektrinou;
- monitorovanie všetkých objektov virtuálnej elektrárne a vyhodnocovanie odchýlok od predpokladanej prevádzky;
- optimalizácia vnútorných procesov a správa jednotlivých zdrojov.



Obr. 7 Vnútorné procesy virtuálnej elektrárne



Obr. 8 Porovnanie statickej a dynamickej tarify za elektrinu



Obr. 9 Sumárny výkon vybraných typov zariadení v Nemecku pre rok 2020 (1 – chladnička, 2 – umývačka riadu, 3 – práčka, 4 – sušička, 5 – ohrievanie vody, 6 – mraznička, 7 – klimatizácia, 8 – tepelné čerpadlo) [3]

Úloha riadených záťaží a energetických úložísk

Aktívna integrácia spotrebiteľov do diania v DS je jednou z možností, ako realizovať jednotlivé procesy riadenia sústavy. Jednou z možností je ich integrácia v rámci virtuálnych elektrární – v takomto prípade ide o spínanie spotrebičov na základe dohodnutých kontraktov alebo na základe požiadaviek trhu. Druhou možnosťou je integrácia koncových spotrebiteľov pomocou dynamických tarif za elektrinu. Tento prístup predpokladá ochotu samotných spotrebiteľov aktívne sa zúčastňovať na dianí v sústave alebo použitie technológií smart home.

Medzi riadené záťaže koncových spotrebiteľov môžeme zaradiť tepelné čerpadlá a akumulačný elektrický ohrev v zimnom období a v letnom období napr. klimatizačné moduly v nákupných centrách či administratívnych budovách alebo také zariadenia ako umývačky riadu, práčky a pod. V rámci virtuálnych elektrární zase môžu byť pripojené akumulačné systémy, či už statické, alebo vo forme pripojených elektromobilov, a veľkí odberatelia schopní a ochotní v prípade potreby znížiť časť alebo celú svoju spotrebu. Po aplikácii zmluvných vzťahov sa môže daná služba prevádzkovať ako forma primárnej regulácie výkonu.

Tretí pilier

Tretí pilier smart grid predstavujú inteligentné meracie systémy a integrácia používateľov do prostredia trhu s elektrinou.

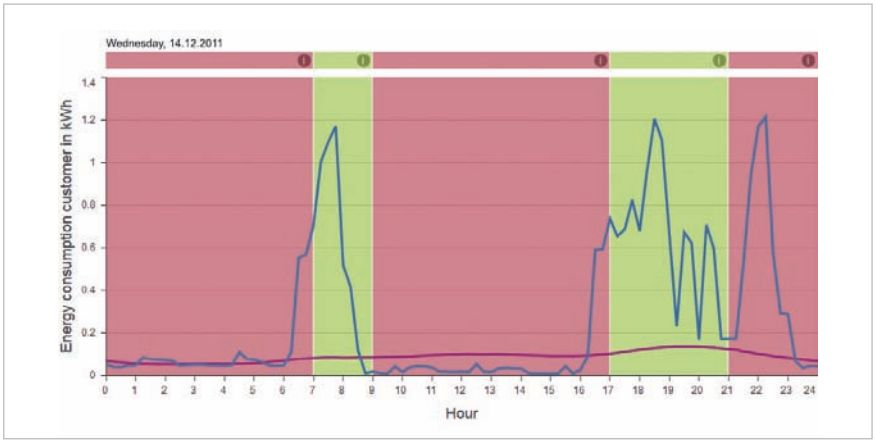
Inteligentné meracie systémy

Inteligentné meracie systémy priniesli nové možnosti dodávateľom elektrickej energie, ktorí môžu v reálnom čase sledovať spotrebu svojich odberných miest a následne na základe nameraných hodnôt modifikovať svoje objednávky na intraday trhu s elektrinou, aj samotným odberateľom, ktorým priniesli viaceré tarify na odber elektriny.

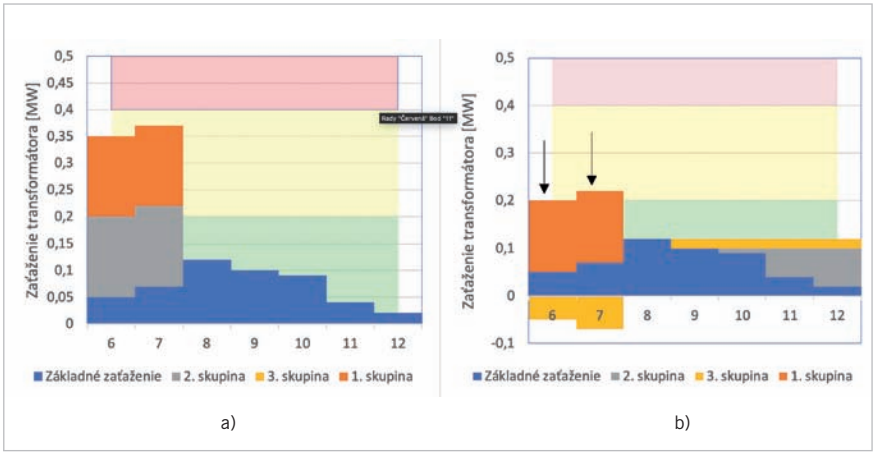
Okrem základných funkcií ponúkajú IMS aj doplnkové funkcie:
- diaľkový odpočet merania,
- meranie P, Q, D obojsmerne,
- zmena tarify,
- časová synchronizácia meraní,
- meranie napätia a kvality elektrickej energie,
- diaľkové spínanie zariadenia a i.

Dynamické tarify

Pod pojmom dynamická tarifa rozumieme prispôsobovanie ceny elektriny pre koncových odberateľov na základe aktuálnej trhovej ceny a situácie v sústave. Tak bude cena elektriny počas špičiek vyššia ako počas prebytkov energie a naopak cena elektriny bude v prípade jej prebytku podstatne nižšia, pričom sa bude meniť v každej stanovenej perióde, čo v konečnom dôsledku zabezpečí nižšie náklady a nižší objem potrebných podporných služieb.



Obr. 10 Diagram zaťaženia odberateľa zapojeného do projektu Web2Energy [2]



Obr. 11 Porovnanie riadeného a neriadeného nabíjania elektromobilov [4]
a – neregulované nabíjanie, b – regulované nabíjanie

Existuje niekoľko možností realizácie dynamických tarif:

- dynamický interval + statická tarifa – časové obdobie, keď platí, že stanovená cena sa počas dňa môže meniť, ale cena elektriny zostáva rovnaká;
- statický interval + dynamická tarifa – časové obdobia pre jednotlivé tarify zostávajú nemenné, mení sa cena elektriny;
- dynamický interval + dynamická tarifa – mení sa cena elektriny aj časová platnosť.

Vplyv spotrebiteľa

Sumárne výkony vybraných spotrebičov, ktoré môžu koncoví používatelia využiť v procese svojej integrácie, sú na obr. 9 – ide o predpokladané výkony pre rok 2020 pre Nemecko.

Počas pilotného projektu Web2Energy bolo zapojených 200 odberateľov, ktorým odosielali informácie o aktuálne platnej tarife, pričom iba 60 odberateľov aktívne reagovalo na zmenu tarify. Vďaka realizácii projektu sa dosiahla zmena špičkového výkonu o 14 %.

Elektromobilita

Širšie využívanie elektromobilov prináša aj vyššie požiadavky na množstvo dodávanej energie. Riešení daného problému je niekoľko:

- rozšírenie siete – vyžaduje dodatočné finančné investície,
- riadené nabíjanie elektromobilov [7].

Situáciu v sústave pri riadenom nabíjaní elektromobilov možno opísať v troch etapách:

- Červená etapa – ide o situáciu, keď nárazový nárast odberu spôsobil preťaženie siete. V takejto situácii je PDS oprávnený odpojiť časť odberateľov poskytujúcich túto službu (protihodnotou môžu byť napr. nižšie poplatky).
- Žltá etapa – sieť je v kritickom stave, nie je zabezpečené bezpečnostné kritérium N-1. V tejto etape môže PDS aplikovať niektoré trhové mechanizmy, napr. zmenu tarify za elektrinu.
- Zelená etapa – systém je v normálnom prevádzkovom režime.

Z hľadiska potreby využitia elektromobilu môžeme vlastníkov týchto áut rozdeliť na troch kategórií:

- majitelia, ktorí auto potrebujú nabiť okamžite,
- majitelia, ktorí potrebujú mať auto nabité neskôr ku konkrétnemu času,
- majitelia, ktorých auto je nabité, pripojené do siete a potrebujú ho mať plne nabité k istému času.

Porovnanie neriadeného a riadeného nabíjania elektromobilov s prihliadnutím na typy majiteľov je na obr. 11.

Záver

Inteligentné siete sa považujú za siete budúcnosti, treba si však uvedomiť, že do ich reálnej aplikácie treba vyriešiť viaceré technické, administratívne a osvetové kroky, z ktorých niektoré boli opísané v tomto článku. Pri ich správnej implementácii môžu však priniesť značné benefity prevádzkovateľom DS aj koncovým odberateľom.

Literatúra

[1] http://kigeit.org.pl/FTP/kl/SIS/repo/SmartGrids_SDD_FINAL_APRIL2010.pdf.

[2] https://www.web2energy.com/.

[3] Fenn, B. – Hopp, O. – Ahner, M. – Buchholz, B. M. – Buehner, V. – Doss, A. – Hess, N. –Wagner, W. – Styczynski, Z. A.: Advanced technologies of Demand Side Integration by VPPs and through smart metering in households – experiences from a lighthouse project. CIGRE 2012, C6-1 – 108. Paris, 26th-31st August 2012.

[4] Buchholz, B. M. – Styczynski, Z. A.: Smart Grids 2020.

[5] Využitie IKT pri riadení distribučných sietí. 2016.

[6] Herrmann, N. – Buchholz, B. – Gölz, S.: Washing with the sun: Results of a field test for the use of locally generated renewable electricity and load shifting in households. In: International Journal of Distributed Energy Resources, 2008, vol. 4, iss. 4. ISSN 1614-7138.

[7] https://www.elektroauto-news.net/2017/schnellladen-500-kw-elektroautos-alltagstauglicher

Poďakovanie

Tento článok vznikol vďaka podpore v rámci Operačného programu Integrovaná infraštruktúra pre projekt Medzinárodné centrum excelentnosti pre výskum inteligentných a bezpečných informačno-komunikačných technológií a systémov – II. etapa, kód ITMS: 313021W404, spolufinancovaný zo zdrojov Európskeho fondu regionálneho rozvoja.

Ing. Jakub Slávik, MSc.
Jakub.slavik@sfera.sk

Ing. Martin Holiš, PhD.
Martin.holis@sfera.sk

Ing. Ján Poničan
Jan.ponican@stuba.sk

Mgr. Matej Sadloň
Matej.Sadlon@stuba.sk

BUDÚCA EVOLÚCIA ELEKTRIZAČNEJ SÚSTAVY

S pokrokom v technológiách došlo k výraznému zvýšeniu dopytu po elektrickej energii, ktorá sa stala výzvou nielen pre jej výrobu, ale aj distribúciu. Rastúci dopyt zvyšuje zložitosť energetických sietí tým, že zvyšuje požiadavky na spoľahlivosť, účinnosť, bezpečnosť a udržateľnosť životného prostredia a energie. Tieto vlastnosti sú súčasťou energetickej siete, ktorá sa označuje ako dnešný koncept inteligentnej siete.

Urbanizácia, životná úroveň a pokrok v technológiách zvyšujú dopyt po energetickej náročnosti. To spôsobilo, že spotreba elektriny stúpa na úroveň, ktorá už nemusí byť pre dnešné prenosové sústavy zvládnuteľná. Ide o alarmujúcu situáciu nielen pri poskytovaní udržateľnej energie, ale aj pri ochrane životného prostredia na celom svete. Takmer 75 – 80 % celkovej spotreby energie sa spotrebuje v mestách, ktoré zodpovedajú za 80 % emisií skleníkových plynov. Efektívne využitie energie a závislosť od obnoviteľných zdrojov by pomohlo znížiť uhlíkovú stopu človeka. Inteligentná sieť predstavuje spôsob riešenia pri lepšej výrobe elektrickej energie a efektívnom spôsobe jej prenosu a distribúcie. Využívanie inteligentných sietí sa považuje za kľúčové pri distribúcii elektrickej energie, pretože v konečnom dôsledku znižujú skleníkové plyny a škodlivé látky. Pomôže tiež zákazníkovi predpovedať jeho dopyt a najlepšie hospodárne využitie energie.

Čo je smart grid?

Inteligentná sieť (angl. smart grid) predstavuje prelomové riešenie elektrorozvodnej distribučnej siete schopnej automaticky reagovať na zmeny v zaťažení a dodávkach elektriny. Technológia inteligentných sietí vznikla ako reakcia na rozvoj obnoviteľných zdrojov energie. Malé veterné, solárne a iné elektrárne zamerané na alternatívne zdroje energie značne kolíšu pri dodávaní výkonu do siete a jediným riešením ich efektívneho zapojenia do energetického mixu je inteligentná rozvodná sieť schopná obojstrannej komunikácie.

Srdcom smart grid je v podstate plne automatizovaný digitálny riadiaci systém monitorujúci správanie elektrorozvodnej siete vrátane jej využívania spotrebiteľmi. Na základe informácií získaných snímačmi (napr. v podobe inteligentných elektromerov) pomáha optimalizovať spotrebu energie a navyše umožňuje malým výrobcom dodávať prebytky energie do rozvodnej siete.

Výhody inteligentnej siete

Smart grid predstavuje bezprecedentnú príležitosť posunúť energetický priemysel do novej éry spoľahlivosti, dostupnosti a účinnosti, ktorá prispeje k nášmu ekonomickému a environmentálnemu zdraviu. Medzi výhody spojené s inteligentnou sieťou patria:

Výmena zastaranej infraštruktúry za novú
Mnoho starých rozvodných sietí sa blíži ku koncu svojho životného cyklu. Staré energetické siete sú náchylnejšie na poruchy prenosu energie, ktoré vedú k výpadkom. Výmenou by sa dosiahla lepšia spoľahlivosť, efektívnosť a konzistentnosť.

Uspokojenie dopytu
Dnes sa dopyt po energii viac ako zdvojnásobil v dôsledku používania pokrokových technológií, rastu počtu obyvateľov a expanzie miest. Obyvateľstvo je odkázané na elektrinu v záujme hospodárskeho rastu. Inteligentné siete sú v silnej pozícii, keďže predpokladom ich úspechu je uspokojenie dopytu a dodávanie energie optimalizáciou kapacity.

Zníženie nákladov
Vďaka inteligentným elektromerom sú energetické spoločnosti schopné pomôcť zákazníkovi znížiť spotrebu energie, napr. prostredníctvom optimalizácie nastavenia vykurovania a chladenia domácnosti.

Zlepšenie energetickej účinnosti
Vďaka prístupu k údajom o spotrebe energie v domácnosti v reálnom čase môžu energetické spoločnosti pomôcť zákazníkovi efektívne riadiť spotrebu energie.

Lepšia spoľahlivosť služieb
Inteligentné elektromery, ktoré sú súčasťou inteligentných sietí, dokážu detegovať kolísanie energie a poruchy v sieti. To umožňuje elektrárňam pohotovo reagovať a vykonať nápravu rýchlejšie.

Optimalizované využitie obnoviteľnej energie
Inteligentné siete môžu predstavovať lepšie možnosti umožňujúce integráciu obnoviteľnej energie do siete. Obnoviteľné zdroje energie vrátane domácej solárnej energie a batérií budú mať v budúcich inteligentných sieťach čoraz dôležitejšiu úlohu. Sú schopné dodávať bežnú energie a reagovať na prudký nárast dopytu.

Sú inteligentné siete zraniteľné?

S príchodom počítačovej kriminality sa objavujú aj obavy o bezpečnosť infraštruktúry. Inteligentná sieť pozostáva z miliónov častí vrátane riadiacich systémov, počítačov, elektrických vedení, inteligentných meračov a pod. Pretože inteligentná sieť sa skladá z viacerých systémov navzájom prepojených a interagujúcich prostredníctvom rôznych prístupových bodov, každý prístupový bod poskytuje potenciálne zraniteľné miesto pri útoku.

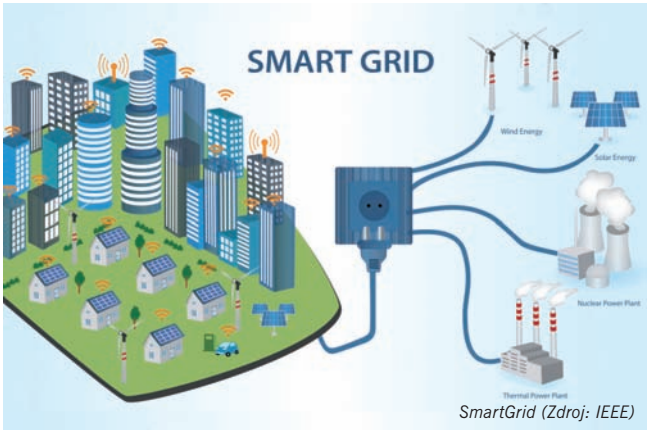
Inteligentné siete zhromažďujú obrovské množstvo údajov o používateľoch, ako aj údaje o operačných systémoch, zraniteľné miesta by preto mohli útočníkom umožniť prístup k týmto informáciám na úkor spotrebiteľa tým, že by sa ich údaje zneužili (príkladom sú údaje o platbe a osobné údaje). Dôležitejšie je, že prístup k údajom o prevádzke by mohol mať za následok väčšie výpadky systému a poškodenie obchodu, bankovníctva, letísk a celkovo priemyselného a ekonomického života. Preto je dôležité pri zavádzaní inteligentných sietí myslieť na bezpečnosť.

Aj Slovensko sa pripravuje

Infraštruktúra potrebná na výrobu, prenos, distribúciu a spotrebu bola na Slovensku (vtedy ešte ako súčasti Československej republiky) navrhnutá v 50. a 60. rokoch minulého storočia. Technológie sa v priebehu rokov menili, ale základná myšlienka centralizovanej výroby, následného prenosu a distribúcie elektriny na miesta spotreby zostala dodnes. Súčasná liberalizácia trhu a súvisiaca digitalizácia obchodných procesov kladú vysoké požiadavky na spoľahlivosť dodávky elektrickej energie, pretože aj malý výpadok výroby alebo prerušenie dodávky energie vedie k veľkým ekonomickým stratám.

Realizácia projektu ACON

Slovenská republika a Česko dlhodobo spolupracujú v oblasti energetiky. Táto spolupráca sa týka aj vybudovania energetickej únie a zabezpečenia energetickej bezpečnosti. Výsledkom dlhoročnej



SmartGrid (Zdroj: IEEE)

spolupráce je smart grid projekt ACON (angl. Again Connected Networks) distribučných spoločností oboch krajín, ktorý má vzhľadom na výrazné inovatívne a inteligentné riešenia zásadný vplyv nielen na SR a ČR, ale aj EÚ.

Projekt inteligentných sietí ACON odkazuje na úsilie, ktoré prehĺbi a uľahčí cezhraničnú spoluprácu medzi Českom a Slovenskou republikou na úrovni prevádzkovateľa distribučnej sústavy. Realizátormi projektu sú slovenská Západoslovenská distribučná a česká E.ON Distribuce, ktoré získali od Európskej komisie grant na spolufinancovanie vo výške 91,2 milióna eur. Odhadovaná hodnota projektu je 221 milión eur s odhadovaným obdobím realizácie 2018 – 2024.

Hlavným cieľom projektu je zlepšiť existujúcu rozvodnú sieť elektrickej energie predovšetkým v pohraničných oblastiach oboch dotknutých krajín, aktivity projektu však budú mať dosah aj na ďalšie časti distribučných oblastí. Na slovenskej strane sa to dotkne okresov Malacky, Senica, Myjava, Skalica, Trenčín a Nové Mesto nad Váhom, pričom sa pokryje celkovo 190-tisíc zákazníkov. Vytvorí sa tak väčšia kapacita na rozvoj a pripojenie distribuovanej výroby elektriny a primeraný priestor na možné pripojenie nových používateľov distribučnej sústavy v regióne. Distribučná sústava sa navyše zmodernizuje implementáciou inteligentných prvkov a nového rámca IT technológie s cieľom vytvoriť energetickú inteligentnú sieť v pohraničných oblastiach.

Realizácia projektu pozostáva z niekoľkých čiastkových aktivít, ktorých cieľom je implementovať inteligentné prvky do súčasnej distribučnej sústavy, a to napríklad:

- Zlepšenie cezhraničného spojenia a existujúcej distribučnej sústavy v pohraničných oblastiach Česka a Slovenska, ktoré bude zahŕňať zmenu prevádzky prepojenia vysokého napätia 2 x 110 kV spolu s rekonštrukciou a automatizáciou vysokonapäťových napájačov a výstavbu nových vedení 22 kV spájajúcich rozvodne Holíč (SK) a Hodonín (CZ). Prijatím týchto krokov sa vytvorí technické zabezpečenie, ktoré umožní cezhraničnú spoluprácu v prípade nehôd alebo iných prevádzkových situácií ohrozujúcich bezpečnosť.
- Aplikácia pokročilých komunikačných a diagnostických metód s cieľom zvýšiť pohodlie zákazníkov prijímajúcich energetické služby.
- Nasadenie komunikačných (inteligentných) prvkov distribučnej siete, ktoré umožnia efektívnejšie riadenie distribučnej siete prostredníctvom vzdialeného prístupu, prenosu údajov o poruchách a zaťažení systému a diaľkového prepínania [nasadenie optických káblov na vybrané existujúce nadzemné vedenia a implementácia GPRS (LTE) a komunikačnej technológie BPL].
- Implementácia a integrácia inteligentných sietí spolu s IT riešeniami umožnia operátorom distribučnej sústavy zhromažďovať väčšie objemy dát s cieľom ich presnejšej analýzy, adresnejšie rozhodovanie týkajúce sa požiadaviek distribučnej siete počas celého životného cyklu distribučných aktív (priamy dosah na distribúciu), riadenie siete a procesov, optimalizáciu prevádzky distribučnej sústavy alebo plánovanie údržby a obnovy distribučnej sústavy.

Prínosy projektu ACON

K lokálnym prínosom projektu patrí zvýšenie kvality dodávok energie, možnosť pripojenia nových zdrojov obnoviteľnej energie, zvýšenie konkurencieschopnosti, konektivita sústavy pre všetkých používateľov a dlhodobé zníženie negatívneho vplyvu na životné prostredie. Nové skúsenosti v oblasti inteligentných sietí v regióne strednej a východnej Európy, vyššia stabilita a bezpečnosť dodávok elektriny, väčší vplyv na životné prostredie, zintenzívnenie medzinárodnej spolupráce a posilnenie prepojenia medzi oboma štátmi patria k globálnym prínosom projektu ACON.

Realizácia projektu Danube InGrid

Len nedávno bola na Slovensku potvrdená realizácia projektu ACON a ZSD pripravila ďalší podobný projekt, tentoraz v spolupráci s maďarskou firmou zo skupiny E.ON a národnými prevádzkovateľmi prenosových sústav SEPS a MAVIR. Odhadované náklady na projekt sú 296 mil. eur a predpokladaný termín realizácie sú roky 2020 – 2027.

Cieľom cezhraničného smart grid projektu Danube InGrid (Danube Intelligent Grid) medzi Slovenskou republikou a Maďarskom je širšia integrácia obnoviteľných zdrojov do distribučnej sústavy prostredníctvom využitia smart technológií a ich inteligentný manažment pri súčasnom zabezpečení vysokej kvality a bezpečnosti dodávok pre spotrebiteľov elektrickej energie v regióne strednej a východnej Európy. Zatiaľ čo ACON sa bude realizovať hlavne na území Trenčianskeho a Trnavského kraja, Danube InGrid by mal pokryť územie Nitrianskeho kraja a časť Trnavského kraja. V plánoch cezhraničnej inteligentnej sústavy ZSD tak zatiaľ chýba Bratislava a okolie a spolupráca s Rakúskom.

V čase realizácie nového smart grid projektu by už mali byť dokončené aj nové prenosové vedenia 2 x 400 kV Gabčíkovo – Gönyű – Veľký Ďur a 2 x 400 kV Rimavská Sobota – Sajóivánka, do ktorých investuje SEPS a MAVIR. Sprevádzkované by mohli byť začiatkom roka 2021. Posilnením cezhraničného profilu s naším južným susedom sa zásadným spôsobom zvýšia hodnoty maximálnej prenosovej kapacity, približne o 85 % v exportnom a o 46 % v importnom smere.

Prínosy projektu Danube InGrid

Hlavným prínosom projektu je zabezpečenie lepších a ekonomicky efektívnejších dodávok elektrickej energie pre strategické priemyselné oblasti a konečných spotrebiteľov v oblasti západného Slovenska a severozápadného Maďarska. V rámci projektu budú zavádzané smart grid technológie, a to na vnútroštátnej aj cezhraničnej úrovni s cieľom rozvoja modernej energetickej infraštruktúry. Projekt bude takisto efektívne integrovať správanie a činnosť všetkých používateľov trhu pripojených do elektrickej siete, predovšetkým spotrebiteľov, prosumerov a výrobcov s cieľom integrácie veľkého množstva elektrickej energie vyrobenej z obnoviteľných a/alebo distribuovaných zdrojov energie. Rozvoj skúseností v oblasti smart technológií v regióne západného Slovenska a severozápadného Maďarska bude prínosný nielen pre používateľov elektrickej siete, ale aj prevádzkovateľov distribučných sústav.

Moderná a odolnejšia

Smart grid je spôsob riešenia starnúcej energetickej infraštruktúry, ktorú treba modernizovať alebo vymeniť. Je to spôsob riešenia energetickej účinnosti a zvyšovania povedomia spotrebiteľov o súvislosti medzi používaním elektriny a životným prostredím. A je to spôsob, ako zvýšiť bezpečnosť nášho energetického systému – využívať väčšie množstvo domácej elektrickej energie, ktorá je odolnejšia proti prírodným katastrofám a útokom.

Zdroje

[1] Smart Grid Technology will benefit us all. carbonTRACK. [online]. Citované 7. 9. 2020. Dostupné na: https://carbontrack.com.au/blog/smart-grid-technology/.

[2] Smart Grids – Inteligentné siete. geex. [online]. Citované 7. 9. 2020. Dostupné na: http://www.geex.eu/smart-grid.

[3] Adrian: Smart Grids: Everything You Need to Know. CLEVERISM. [online]. Publikované 19. 9. 2019. Citované 7. 9. 2020. Dostupné na: https://www.cleverism.com/smart-grids-everything-need-know/.

[4] ACON Smart Grids. ACON. [online]. Citované 7. 9. 2020. Dostupné na: https://www.acon-smartgrids.cz/upload/Brozura_Acon_EU_web.pdf.

[5] Smart-grid projekt Danube InGrid. Ministerstvo hospodárstva Slovenskej republiky. [online]. Citované 21. 9. 2020. Dostupné na: https://www.mhsr.sk/energetika/medzinarodna-spolupraca/projekty-spolocneho-zaujmu-pci/elektroenergetika/107-smart-grid-projekt-danube-ingrid.

Petra Valiauga

MALÝ A FUNKČNÝ ZOBRAZOVAČ PROCESU – DISPLEJ ITP14

www.atpjournal.sk/31346

Procesným displejom ITP14 rozširuje spoločnosť VENIO, s. r. o., svoje portfólio zobrazovačov na automatizáciu technologických procesov. Zobrazovač má univerzálne využitie a slúži na monitorovanie a riadenie priemyselných procesov.

ITP14 je univerzálny zobrazovač s napäťovým a prúdovým vstupom. Jednoduchý procesný displej je konštruovaný s dôrazom na kompaktnosť a ergonómiu, pričom je navyše vybavený tranzistorovým výstupom NPN. Digitálny výstup s maximálnou záťažou do 200 mA/42 V DC možno použiť napríklad na alarm alebo ako výstup na jednoduchú on/off reguláciu.

Analógový vstup univerzálneho zobrazovača ITP14 je nastaviteľný, pričom ho možno využiť na zobrazovanie napäťových signálov 0 – 10 V a 2 – 10 V alebo prúdových signálov 4 – 20 mA, 0 – 20 mA a 0 – 5 mA. Prístroj je navrhnutý na montáž do kruhového otvoru na signálne prvky s priemerom 22,5 mm, čo umožňuje jednoduchú a rýchlu inštaláciu. Displej je vhodný na vizualizáciu v rôznych odvetviach priemyslu, napríklad na zobrazovanie hladiny, prietoku, tlaku, teploty, otáčok, vlhkosti alebo percentuálnej hodnoty stavu procesov.

Unikátny dizajn vďaka štandardným kruhovým otvorom

Zobrazovač môže pracovať pri teplote okolia od –40 do +60 °C a má krytie prednej časti IP65. K dispozícii sú verzie s červeným alebo zeleným písmom (LED). Okrúhly dizajn montážnej časti je veľkou výhodou zobrazovača, ktorá je na trhu exkluzívna. Vďaka tejto vlastnosti možno displeje inštalovať jednoducho a rýchlo aj

do jestvujúcich aplikácií, či už na dvere rozvádzačov, do kontrolných panelov, alebo do malých lokálnych prípojných škatúľ.

Technickú špecifikáciu a ceny nájdete na webstránke spoločnosti VENIO, s. r. o., Žilina.

www.venio.sk

INOVATÍVNY NOTEBOOK PRE PROFESIONÁLOV – GETAC B360

Popredný svetový výrobca zodolnených notebookov a tabletov Getac predstavil nový výkonný a inovatívny notebook určený pre profesionálov pracujúcich v teréne.

Extrémne odolný notebook B360 je pripravený aj na budúcu komunikáciu v sieťach 5G, exceluje najvyšším výpočtovým výkonom, jasom displeja a vysokou spoľahlivosťou v rámci svojej triedy. Ide o mobilné riešenie, ktoré vyniká funkčnosťou a spoľahlivosťou v náročných pracovných podmienkach.

Getac B360 je vybavený procesormi Intel® CoreTM i5 a i7 10. generácie s integrovanou UHD grafikou. Vďaka týmto novým CPU je B360 najrýchlejším plne odolným notebookom na trhu, ktorý je schopný ponúknuť prácu s veľkým množstvom aplikácií súčasne. Výkon procesora navyše podporí až 64 GB operačnej pamäte a možnosť osadiť notebook dvoma vymeniteľnými SSD diskami. Duálne používateľsky vymeniteľné úložisko dát ponúka dve pozície na M.2 disky PCIe SSD a SATA SSD, čím sa minimalizujú prestoje a ľahko vyberú utajované dáta. Podľa potreby môžete odobrať disk s istotou, že všetky informácie sú bezpečne zaistené a pod kontrolou.

Notebook sa v základe dodáva s Full HD IPS displejom s veľkosťou 13,3". Tento displej s jasom 1 400 nitov je najjasnejší v počítačovej rodine Getac a štandardne vybavený kapacitnou viacdotykovou technológiou.

Getac B360 je nadštandardne pripravený na bezdrôtovú komunikáciu, na ktorú ponúka pripojenie pomocou Bluetooth 5.1 a najnovší Wi-Fi 802.11ax poskytujúci bezdrôtovú rýchlosť až trikrát vyššiu ako predchádzajúca generácia; voliteľne ho možno vybaviť modemom 4G LTE a GPS senzorom, ktorý umožňuje rýchle a jednoduché mapovanie, dohľad a sledovanie v teréne.

K voliteľnej výbave patria čítačky RFID HF a čiarových kódov, ktoré umožňujú rýchle a pohodlné zhromažďovanie dát na mieste kontroly a evidencie, dokovacia stanica do kancelárie alebo do vozidla a ďalšie užitočné doplnky. Duálna batéria s kapacitou 2 040 mAh je vymeniteľná počas prevádzky a štandardne zabezpečuje plnohodnotnú prevádzku medzi nabíjacími cyklami až 46 hodín.

Getac navrhuje všetky svoje tablety a notebooky ako odolné zariadenia, takže ani model B360 nie je výnimkou. Stupeň krytia IP66 zaisťuje, že je úplne chránený pred vniknutím prachu, vysokotlakových prúdov a rozliatych kvapalín. Zariadenie vydrží pád z výšky 180 cm počas prevádzky. Najnovšia certifikácia MIL-STD-810H zaručuje používateľom úplnú spoľahlivosť a na použitie v armádnom prostredí bude určite prínosom voliteľná EMC certifikácia MIL-STD-461G.

Nový notebook Getac B360 nájde svoje uplatnenie v armáde, v oblasti verejnej bezpečnosti, priemyselnej výroby a pri poskytovaní plynu, elektriny a vody. Ak chcete získať viac podrobných informácií, môžete nás kontaktovať.

ELVAC

ELVAC SK s. r. o.

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

ELVAC
www.elvac.sk

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

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

ELVAC SK s.r.o. | Odolné tablety a notebooky pre profesionálov s vysokými nárokmi

Verejná bezpečnosť
Armáda
Služby v teréne
Priemyselné aplikácie
Getac

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

SKUTOČNE DIGITÁLNY OD NARODENIA

Vďaka priemyselnému internetu vecí to ide: Micropilot FWR30 je prvý radarový snímač výšky hladiny s technológiou 80 GHz pripojený ku cloudu, ktorý meria a monitoruje stacionárne aj mobilné zásobníky.

Veľkoobjemové zásobníky medziproduktov sa používajú takmer v každom odvetví priemyslu, pričom obsahujú chladiace kvapaliny, tekuté potraviny, chemikálie, farmaceutiká a iné produkty. Jednou z hlavných výhod je, že sa dajú flexibilne použiť, čo však predstavuje aj nevýhodu, pretože klasické riešenia monitorovania zásob sú často príliš zložité pre mobilné nádrže, ktoré sú v mnohých prípadoch rozložené na veľké plochy. Prázdne nádrže, ktoré treba doplniť, zostávajú často nepovšimnuté, až kým nie je neskoro: keď je prázdny aj zásobník medziproduktov.

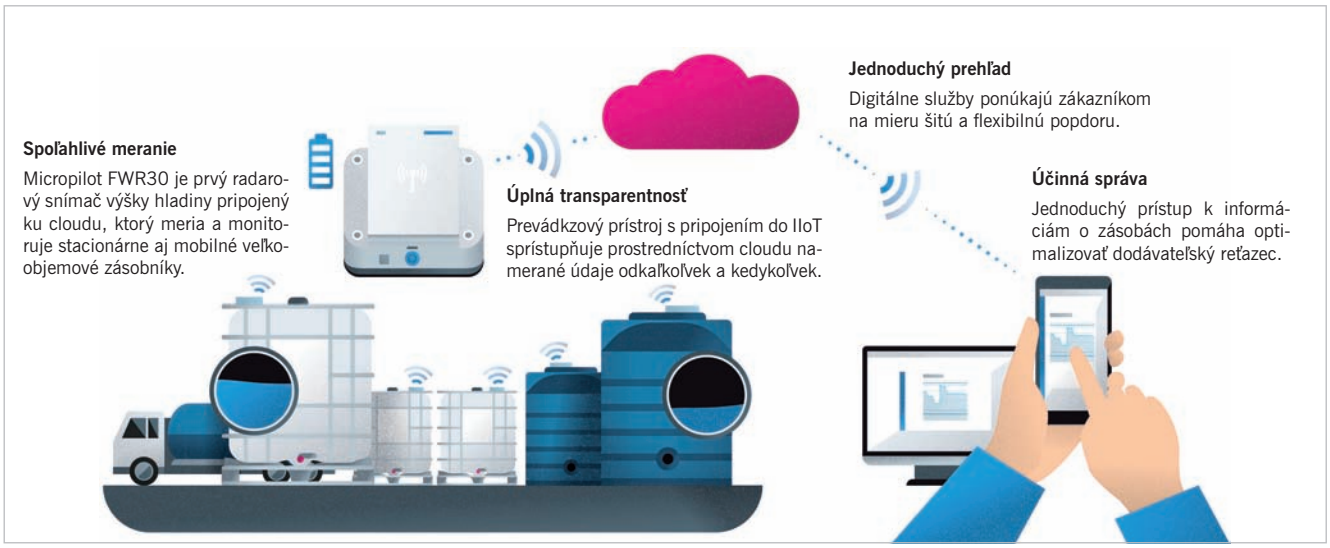
Aby sa zabránilo nepríjemným prekvapeniam, spoločnosť Endress+Hauser teraz ponúka nové riešenie na vzdialené sledovanie hladiny mobilných nádrží. Jadrom riešenia je presné, do cloudu pripojené meracie zariadenie, ktoré bolo vyvinuté presne pre tento typ aplikácií. Micropilot FWR30 je prvý bezdrôtový radarový snímač výšky hladiny s technológiou 80 GHz na svete, ktorý komunikuje výlučne prostredníctvom priemyselného internetu vecí (IIoT). Zariadenie napájané z batérie nevyžaduje ani dátové, ani elektrické káble a namiesto toho prenáša namerané hodnoty do cloudu Netilion pomocou mobilného pripojenia napájaného z batérie. „Doteraz sa zákazníci prevádzkujúci mobilné a pevné zásobníky spoliehali na odhady a predpoklady, ale snímač s IIoT pripojením poskytuje fakty," vysvetľuje Janina Meng, produktová manažérka spoločnosti Endress+Hauser.

Ľahko použiteľné

Inštaláciu tohto cenovo efektívneho a kompaktného zariadenia a jeho uvedenie do prevádzky možno vykonať iba v niekoľkých krokoch. Snímač možno pripevniť aj pomocou dodanej konzoly. Nastavuje sa rýchlo a ľahko prostredníctvom aplikácie. Používatelia nemusia robiť nič, kým snímač nesignalizuje, že nádrž treba znovu naplniť. Zabudovaná lítiová batéria nevyžaduje časté výmeny a má výdrž až desať rokov v závislosti od prednastaveného intervalu

merania. Zákazníci si môžu podľa potreby svojej aplikácie flexibilne vybrať zo širokej škály digitálnych produktov. Štartovací balíček Netilion Value poskytuje prehľad aktuálnych nameraných hodnôt, historických údajov a stavu zariadenia. Na základe toho Netilion Inventory navyše umožňuje jednoduchú a prehľadnú správu zásob a SupplyCare Hosting ponúka komplexné riešenie správy zásob s rôznymi funkciami. K digitálnym službám možno okrem stolných počítačov pristupovať aj cez inteligentný telefón a tablet, pričom dátový prenos spĺňa najvyššie požiadavky na bezpečnosť a ochranu údajov.

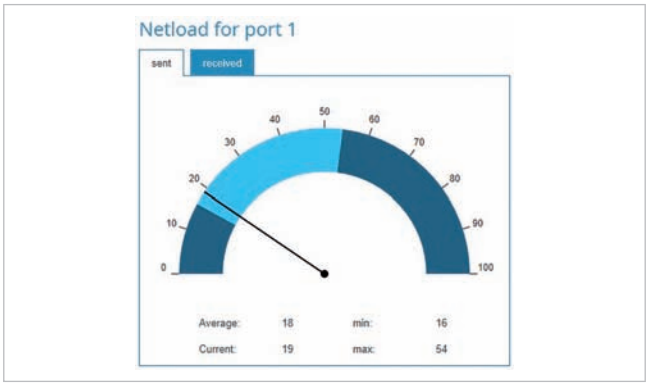
www.transcom.sk



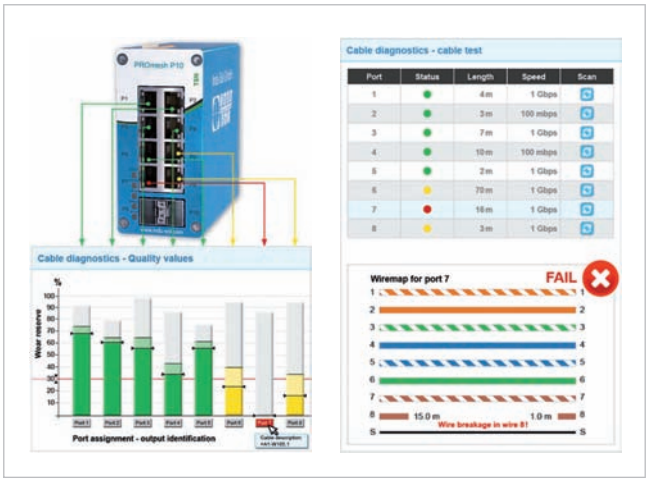
DIAGNOSTICKÉ PREPÍNAČE ZLEPŠUJÚ ÚDRŽBU ETERNETOVÝCH SIETÍ

Kto chce prevádzkovať priemyselnú sieť spoľahlivo a bezpečne, mal by v každom momente poznať jej stav. Prepínače PROFINET radu PROmesh spoločnosti Indu-Sol GmbH kombinujú vysokú dátovú priepustnosť a podporu údržby počas celého životného cyklu zariadenia. Majú integrované milisekundové meranie komunikačnej záťaže, meranie prúdu v tienení a ďalšie funkcie prístupné jednoducho cez web. Nový prepínač PROmesh P10 už patrí do gigabitovej generácie a má navyše zabudovanú diagnostiku kabeláže.

Diagnostika káblových vedení poskytuje nielen informácie o kvalite pripojenia pri uvádzaní do prevádzky, ale umožňuje aj automatizovanú prediktívnu údržbu počas celého životného cyklu systému. V prípade sporadicky sa vyskytujúcich porúch môže trvalé sledovanie kabeláže rýchlo objasniť, či je na vine chybné vedenie, elektromagnetické rušenie alebo treba hľadať inú príčinu problémov.



Funkcia online diagnostiky káblov vyhodnocuje tzv. hodnotu kvality, a to nepretržite počas prevádzky pre každý kábel. Táto hodnota sa porovnáva so žiadanou hodnotu, ktorá je vypočítaná podľa dĺžky kábla. Vďaka farebnému zobrazeniu možno cez webové rozhranie okamžite zistiť, či hodnota kvality kábla vyhovuje zadaným parametrom. Káble so zníženou hodnotou kvality netreba meniť okamžite, stačí, ak sa vymenia počas odstávky v rámci pravidelného intervalu údržby. Pokles kvality kábla je vyhodnotený ako alarm, ktorý sa dá odoslať e-mailom, cez výstupné relé alebo môže byť prenášaný do nadradeného monitorovacieho systému prostredníctvom protokolu SNMP.



Ďalšou funkciou prepínača je integrovaný test káblov, ktorý nahrádza merací prístroj a tiež výrazne šetrí čas pri uvádzaní do prevádzky. Prepínač kontroluje dĺžku a správnosť zapojenia vodičov vrátane tienenia. Výhodou je, že test sa realizuje v prevádzkovom stave kabeláže, t. j. bez odpájania. Výsledkom je merací protokol s vyhodnotením.

Prepínač PROmesh P10 v skratke:

- osem portov RJ45 1 Gbit/s a dva sloty SFP s prenosovou rýchlosťou až 2,5 Gbit/s,
- kapacita základnej dosky 51,2 Gbit/s, priepustnosť 19,3 Mpps,
- štatistika portov, chybné a zahodené telegramy, záťaž siete,
- meranie a analýza prúdu v tienení so vzorkovacou frekvenciou 25 kHz,
- testovanie a online diagnostika kabeláže,
- špecifikácia PROFINET V2.4 – Conformance Class B, Netload Class III, Real-time Class 1,
- podpora ring protokolov MRP, STP, RSTP,
- implementované funkcie TSN (Time Sensitive Networking).

ControlSystem, s.r.o.

Štúrova 4
977 01 Brezno
Tel.: +421 48 611 5900
info@controlsystem.sk
www.controlsystem.sk

Inteligentný iTENDO umožňuje monitorovanie a reguláciu procesu v reálnom čase priamo na nástroji. Výdrž batérie upínača nástrojov je 10 hodín pri permanentnom používaní a 14 dní v pohotovostnom režime v zásobníku nástrojov.

CITLIVÝ UPÍNAČ NÁSTROJOV

Spoločnosť SCHUNK vstupuje do novej éry upínania nástrojov. Od septembra sa začne dodávať senzorický hydraulický expanzný upínač iTENDO, ktorý bude najcitlivejším upínačom nástrojov na trhu. Prvýkrát bude možné procesy trieskového obrábania monitorovať vo vysokom rozlíšení priamo na nástroji a takisto regulovať parametre rezania v reálnom čase. Potrebný snímač zrýchlenia a elektronika sú v upínači nástroja integrované bez toho, aby ovplyvňovali jeho rušivý obrys a vlastnosti.

Upínač iTENDO dokáže neprerušovane zaznamenávať proces trieskového obrábania, monitorovať vopred zadefinované hraničné hodnoty a v prípade nepravidelností adaptívne regulovať počet otáčok a posuvu v reálnom čase. Inteligentný upínač nástrojov, ktorý je vybavený snímačom, batériou a jednotkou vysielača, zaznamenáva údaje priamo na nástroji a bezdrôtovo ich prostredníctvom bluetooth prenáša do jednotky prijímača v priestore stroja, odkiaľ sú ďalej prenášané pomocou kábla do regulačnej a vyhodnocovacej jednotky. Vďaka tomu sa tento systém zásadne odlišuje od iných riešení zameraných na monitorovanie procesu. Kým monitorovanie odberu prúdu vretena umožňuje len rozptýlené signály týkajúce sa vibrovania, inteligentný upínač nástrojov poskytuje presné procesné dáta. V rámci pilotných aplikácií sa inteligentný upínač osvedčil pri frézovaní, vŕtaní, zahlbovaní a dokonca aj pri odstraňovaní výronkov.

Štartovacia súprava na jednoduché uvedenie do prevádzky

V prvom kroku bude spoločnosť SCHUNK štandardizovať upínač iTENDO pre bežné rozhranie HSK-A 63 s upínacím priemerom od 6 mm do 32 mm a dĺžkou 130 mm. Senzorický upínač nástrojov je vhodný na používanie chladiaceho maziva a dimenzovaný pre rýchlosť až 10 000 ot./min. Uvedenie do prevádzky a analýza údajov sa vykonáva pomocou ovládacieho panela fungujúceho v prehliadačoch na bežných počítačoch, tabletoch alebo smartfónoch. V najjednoduchšom stupni konfigurácie, ktorý možno zrealizovať bez akýchkoľvek úprav na strane stroja, možno živé údaje zo snímača prostredníctvom lokálneho pripojenia zobraziť priamo na ovládacom paneli SCHUNK. Na tento účel ponúka spoločnosť SCHUNK špeciálny systém kufrov s integrovaným displejom, prostredníctvom ktorého možno upínač nástrojov s minimálnym úsilím uviesť do prevádzky v priebehu dvoch hodín. V druhom stupni konfigurácie servisný technik pripojí regulátor fungujúci v reálnom čase k riadeniu stroja prostredníctvom digitálnych alebo analógových vstupov/výstupov, vďaka čomu možno napríklad aktivovať alarmy alebo adaptívne regulovať procesy. Tretí a najvyšší stupeň konfigurácie umožňuje výmenu informácií so strojom, napríklad v prípade najnovšieho riadenia Siemens prostredníctvom OPC UA. Všetky varianty možno prevádzkovať a centrálne riadiť aj prostredníctvom cloudového riešenia.

SCHUNK Intec s.r.o.

Tehelná 4169/5C
949 01 Nitra
Tel.: +421 37 3260 610
info@sk.schunk.com
schunk.com

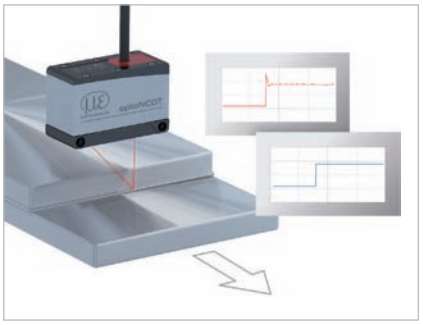
ILD 1900 – TRIANGULAČNÝ SNÍMAČ S VYSOKOU ODOLNOSŤOU PROTI EXTERNÉMU SVETLU

Spoločnosť Micro-Epsilon predstavila novú sériu laserových triangulačných snímačov optoNCDT 1900. Vyznačujú sa vysokou presnosťou, malým kompaktným puzdrom, miniatúrnym meracím spotom, vysokou vzorkovacou frekvenciou a pokročilým algoritmom na kompenzáciu zmeny meracieho povrchu v reálnom čase.

OptoNCDT 1900 – meranie vzdialenosti v náročnejších úlohách

Ak vznikla požiadavka na presné meranie vzdialenosti, výšky alebo hrúbky v náročných úlohách, najmä z pohľadu problematického povrchu objektu, úloha bola riešiteľná len objemnými a drahými laserovými triangulačnými snímačmi. Odteraz možno na množstvo zložitých aplikácií použiť nový snímač Micro-Epsilon optoNCDT 1900. V prvom rade senzor využíva pokročilý algoritmus kompenzácie zmeny povrchu, a to s vysokou odolnosťou proti externému osvetleniu až do 50 000 luxov. Vysoký prínos to má najmä pri meraní oproti povrchom s odlišnou odrazivosťou, napríklad výšky súčiastok na doske plošného spoja alebo pri ilnine meraní nekonečných pásov, kde sa charakter materiálu mení v čase.

Senzor ILD 1900 má malé kompaktné telo a na svoju činnosť nepotrebuje externú vyhodnocovaciu jednotku. Miniatúrny merací spot umožňuje meranie jemných štruktúr, napríklad v polovodičovom priemysle. Séria ILD 1900 má možnosť hardvérovej synchronizácie viacerých snímačov, čo je nutné napríklad pri nepriamom meraní hrúbky, ak cieľ nemá stabilnú polohu v čase. Pri použití viacerých snímačov je vhodná funkcia alternatívnej synchronizácie, čím sa zabraňuje tomu, aby laser alebo jeho odraz od jedného snímača ovplyvňoval hodnoty merané iným snímačom.



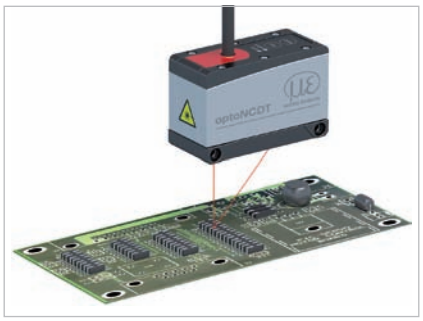
ILD1900 majú zabudovaný filter Spike correction.

Pri rýchlych dejoch používatelia ocenia maximálnu vzorkovaciu frekvenciu 10 kS/s a možnosť interných filtrov vrátane Spike correction. Ak sa na meranom objekte vyskytujú kolmé skoky, pri ich prechode vznikajú pri meraní extrémy, ktoré nezodpovedajú realite. Pokročilé triangulačné snímače ako ILD 1900 ich majú možnosť eliminovať.

Snímač sa vyrába s meracím rozsahom od 10 do 50 mm. Má analógový a dátový výstup RS-422. Ako príslušenstvo sa dodáva prevodník na Profinet a Ethernet/IP.

Typické aplikácie na využitie výkonných triangulačných snímačov

Pokročilé triangulačné snímače vzdialenosti sa s úspechom používajú v náročných aplikáciách v inšpekčných systémoch, automatizácii, priemysle, ale aj ako zabudované snímače v prístrojoch, ako sú napr. 3D tlačiarne. Vykonáva sa pomocou nich meranie hrúbky plechov, kontrola planarity displejov a výšky komponentov na doskách plošných spojov, nepriame meranie hrúbky lepidla, meranie výšky betónových výrobkov, meranie hrúbky minerálnej vlny, kontrola vodováhy podložiek na medicínske krvné testy, meranie hrúbky vnútornej gumy na pneumatiky, kontrola vnútorného priemeru extrudérov, kontrola polohy karosérií a plechov v lise, meranie hrúbky batériových separátorov atď.



ILD1900 meranie výšky súčiastok na DPS

Juraj Devečka

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

KOLABORATÍVNE ROBOTY – POTENCIÁL AUTOMATIZÁCIE V PRIEMYSLE KOVOV A OBRÁBANIA

Kolaboratívne roboty, čiže koboty, vytvárajú ďalšie príležitosti v automatizácii obrábania kovov. Sú charakteristické schopnosťou pracovať v špecifickej výrobnej oblasti po boku pracovníkov, ďalej rýchlou implementáciou a jednoduchým presunom na nové úlohy, v neposlednom rade aj intuitívnym programovaním a obsluhou. Môžu pomôcť firmám všetkých veľkostí v procesoch, ako je obsluha strojov, konštrukcie alebo zváranie.

Výrobcovia z celého sveta investujú do automatizácie. Z prieskumu SMEs Barometer robotizácie vykonaného v Česku na jar 2020 aj medzi spoločnosťami zaoberajúcimi sa obrábaním kovov vyplýva, že medzi dôležitými faktormi motivujúcimi SMEs k robotizácii je zlepšenie výkonnosti výroby (93,5 %). Ďalej spoločnosti uvádzali: eliminácia výrobných chýb (75,8 %), zvýšenie kvality produkcie (75,8 %), posilnenie konkurencieschopnosti (74,4 %), skrátenie dodacej lehoty (70,5 %), zvýšenie produkcie (66,6 %), štandardizácia procesu (60,2 %), náročnosť pri hľadaní a udržaní zamestnancov (57,7 %), zvýšenie výrobnej bezpečnosti (56,3 %) a zvýšenie výrobnej flexibility (50,1 %).

Aplikácia

Neustály technologický vývoj a pokrok urobili z priemyslu kovov a obrábania jeden z najkonkurenčnejších odborov. Pre celý rad spoločností sa stalo novou výzvou zvyšovanie produktivity a vyťaženosti strojov bez akýchkoľvek kompromisov.

Najdôležitejšou štatistikou pre výrobu kovov je tzv. celková účinnosť zariadenia (OEE), ktorá vyjadruje mieru prevádzkyschopnosti a prestojov stroja v rámci jeho výrobného cyklu. OEE je teraz hlavnou hnacou silou ďalšieho zvyšovania produktivity strojárskych firiem. Výrobcovia v priemysle kovov najčastejšie hľadajú zariadenie, ktoré môže pracovať 24 hodín denne bez akýchkoľvek porúch a s minimálnym časom potrebným na opätovnú inštaláciu alebo preprogramovanie na inú úlohu. Takéto zariadenie môže podstatne zvýšiť OEE, optimalizovať výrobu a zvýšiť produktivitu zamestnancov.

Aby to bolo možné splniť, kolaboratívne roboty ponúkajú výrobcom a dodávateľom skvelú kombináciu flexibility a presnosti, dokonca aj v procesoch, ktoré doteraz nebolo možné automatizovať. Majú možnosť pracovať 24 hodín a ich opakovateľnosť pohybu je len 0,03 mm (v prípade Universal Robots). To umožňuje spoločnostiam využiť maximálny rozsah ich výrobnej kapacity a udržať konzistentnú kvalitu. Kompaktná konštrukcia potom umožňuje využiť koboty aj v stiesnených pracovných podmienkach.

Príklady aplikácií

Spoločnosť Baumruk & Baumruk, s. r. o., je česká firma zaoberajúca sa sériovou kovovýrobou. Spoločnosť potrebovala automatizovať zakladanie drobnejších dielov do frézovacích centier, ale vzhľadom na tesné usporiadanie výrobného priestoru nemali možnosť stroje akokoľvek ohradiť alebo doplniť o svetelné závory. Zároveň však spoločnosť chcela centrá naďalej využívať čiastočne bez robota, takže sa musel zachovať bezpečný prístup pre ľudskú obsluhu. Teraz využíva dva kolaboratívne roboty UR10 na príležitostné zakladanie drobných dielov do obrábacích strojov, ktoré môžu byť zakladané aj ručne. Kolaboratívny robot na pracovisku využíva pneumatický dvojprstový koncový manipulátor a dva upínače. Pretože sa pracuje s oceľovými dielmi, tak sa využíva prevažne magnetické upínanie. Pracovníci teraz nemusia trvalo stáť pri obrábacom stroji a vykonávať rutinné úlohy, tzn. založenie a vybratie dielov. Pripravia len diely do zásobníka na niekoľko hodín práce dopredu a následne vykonávajú priebežnú kontrolu. Pracovník sa môže medzitým venovať nastavovaniu ďalších strojov, riešeniu akútnych problémov atď.

Pre BJ-Gear, popredného svetového výrobcu prevodov, je jedinou cestou, ako posilniť konkurencieschopnosť a zachovať výrobu v Dánsku, optimalizovať a automatizovať. „Cieľom je vykonávať čo možno najväčšiu časť procesov a výroby bez ľudského zásahu – od polotovaru po hotový obrobok," hovorí Bjørn Sommer, riaditeľ závodu BJ-Gear. Do výroby BJ-Gear boli doteraz implementované štyri riešenia na báze robotickej techniky UR. Jedným z nich je robot UR5 vybavený bežnou nástrekovou pištoľou a používaný na natieranie predbežne zmontovaných prevodov. Ďalšie dva roboty UR5 zmodernizovali a automatizovali staré strojné zariadenia vo výrobe BJ-Gear. Jeden robot automatizoval proces odstraňovania otrepov, označovanie ozubených kolies a dokončovanie obrobkov na ďalšie spracovanie. Druhý vykonáva úkony súčasne na troch strojoch – sústruhu, rezačke a umývacom stroji, čo umožňuje spoločnosti BJ-Gear vyrábať 100 kusov naraz bez ľudského zásahu. Najmladším prírastkom do tímu BJ-Gear je UR10. Používa sa na automatizačné procesy s obrobkami, ktoré vážia viac ako 5 kilogramov.

Vďaka jednoduchosti programovania a používaniu sú koboty v rukách firiem nástrojom, ktorý im pomáha rýchlejšie sa rozvíjať a obstáť v náročnej konkurencii na trhu.

Viac informácií o využívaní kobotov v priemysle kovov a obrábania môžete nájsť v e-booku (https://www.universal-robots.com/cs/industry/)

UNIVERSAL ROBOTS

Pavel Bezucký

Universal Robots A/S, Czech Branch
Siemensova 2717/4
155 00 Praha 13 – Stodůlky
www.universal-robots.com/cs

OTVÁRAME DVERE DIGITÁLNEMU INŽINIERSTVU OEM

Strojová výroba podlieha neustálym časovým a nákladovým tlakom. Dodržiavanie termínov, zabezpečenie dodržiavania dohodnutých špecifikácií a vykonávanie softvérových úprav na poslednú chvíľu počas uvádzania do prevádzky so zákazníkom dýchajúcim na krk. Keď sa vyskytnú problémy, často sa stáva, že je potrebných viac pokusov, kým prototyp úplne vyhovuje požiadavkám zákazníka. A keď sa to stane, odhad nákladov môžete vyhodiť von oknom. Východiskom z tejto dilemy je digitálne inžinierstvo. Aj keď sa výroba už čoraz viac digitalizuje, digitálna transformácia je v oblasti inžinierstva a vývoja stále v začiatkoch. Digitálne dvojča sa už síce stalo realitou, no stále chýba kontinuálny reťazec nástrojov. Lenze sa usiluje o prispôsobenie a rozšírenie svojich nástrojov a služieb s cieľom prekonať túto medzeru. Automatizácia strojov je témou, ktorej sa odborníci venujú v úzkej spolupráci s výrobcami zariadení.

Digitálny vývojový proces umožňuje vykonať presnejšie testy v skoršej fáze projektu, poskytuje podporu pre programovanie aplikačného softvéru a otvára cestu k virtuálnemu uvedeniu do prevádzky. Pre výrobcov OEM to znamená obrovské príležitosti: kratšie vývojové cykly s nižšími personálnymi nákladmi a rýchlejším uvedením na trh, pretože požiadavky zákazníkov sú uspokojené na prvý pokus a definované špecifikácie boli úplne dodržané.

Od izolovaných aplikácií až po súbor nástrojov – digitálne dvojča je dobrý začiatok

Základ tohto pokroku poskytuje digitálne dvojča. Umožňuje ukladanie a odovzdávanie informácií o komponentoch, strojoch a systémoch plynulo a bez straty informácií – v rôznych fázach procesu vývoja, ako aj v rámci prebiehajúcich opatrení v oblasti prevádzky a údržby až po koniec životného cyklu. V procese vývoja stále existuje príliš veľa izolovaných aplikácií, ktoré si nedokážu navzájom vymieňať údaje bez vynaloženia príliš veľkého úsilia. Bez nepretržitého toku informácií však nemožno dosiahnuť pozitívne účinky digitálneho inžinierstva.

Preto je nevyhnutné vyvinúť nepretržitý súbor nástrojov založený na štandardizovanom digitálnom partnerstve, prinajmenšom v uzavretom prostredí výrobcu. Firma Lenze sa rozhodla ísť touto cestou a pritiahnuť svojich zákazníkov k tejto téme skôr. Spoločnosť považuje digitálne inžinierstvo za jeden z najdôležitejších motorov inovácie v priemysle, ktorý bude určovať témy budúcnosti.

Nový a ďalší vývoj

Východiskovým bodom vývoja v spoločnosti Lenze sú nástroje, ktoré používateľom zjednodušia prácu, ako napríklad balík softvérových nástrojov Lenze FAST. Okrem toho existujú nové aplikácie, ktoré sú vyvinuté špeciálne s ohľadom na digitálne inžinierstvo. Základom je koncept InA. Umožňuje výrobcovi OEM konfigurovať a parametrizovať aplikáciu pomocou mechatronických modulov stroja a automaticky generovať softvér. Pomocou okuliarov VR alebo HoloLens umožňuje virtuálnemu stroju predstaviť sa v 3D ako objekt rozšírenej reality, ktorý v simulácii ukazuje jednoduché pracovné postupy. Týmto spôsobom sú možné chyby alebo problémy objavené už v začiatočnej fáze projektu a dajú sa eliminovať s menším úsilím a nižšími nákladmi, ako keby si ich bolo treba všimnúť neskôr, počas implementácie.

Súbor nástrojov FAST pre aplikačný softvér, ktorý mimoriadne uľahčuje vývoj modulárneho riadenia stroja, sa upgraduje tak, aby sa stal softvérovým rámcom (framework), ktorý dokáže pracovať nielen s digitálnym dvojčaťom, ale aj položiť základ automatického generovania kódu. To bude doplnené funkciami na automatické testovanie kódu, ktoré ešte viac zjednodušia procesy na oddelenie výskumu a vývoja. Podobne ako je populárny nástroj Drive Solution Designer, pracuje sa tiež na novej aplikácii, ktorá pokryje nielen riadenie pohybu, ale aj kompletnú automatizáciu strojov.

Digitálne dvojča stroja pick & place

Pomocou ďalších nástrojov možno simulovať stroje a systémy na rôznych úrovniach, ktoré majú rozdielny výpočtový čas a požiadavky na výpočtovú kapacitu: od fyziky mechaniky, pohonovej techniky a pohybových aplikácií až po procesy automatizačného systému a celú výrobu – nielen základné funkcie, ale aj inžinierstvo s radom konkrétnych detailov. Pri dostatočnom výpočtovom výkone možno virtuálne uvedenie do prevádzky vykonať pomocou tejto metódy.

Všetky údaje potrebné na tento účel sú v digitálnom dvojčati. Ďalej poskytuje cenné informácie o nových službách a obchodných modeloch výrobcu OEM. Vďaka štandardizovaným dátovým modelom a formátom údaje riadiaceho prostredia tiež zjednodušujú použitie cloudových aplikácií, napríklad pri strojovom učení, a analýz dát (big data), ktoré sú potrebné v IIoT.

Úzko zosúladený s trhom

Lenze predstavuje prvotné nástroje, prototypy a koncepčné štúdie s cieľom ukázať svojim partnerom, na čo by sa oddelenia výskumu a vývoja mohli v budúcnosti zamerať. Zákazníkom sa zároveň odporúča, aby poskytli spätnú väzbu a formulovali svoje požiadavky. To umožňuje vyvinúť nástroje, ktoré sú úzko spojené s potrebami trhu. Lenze sa týmto prezentuje ako poskytovateľ riešení pre Priemysel 4.0 a IIoT a preberá vedúcu úlohu v digitalizácii priemyslu.

Lenze Slovakia, s. r. o.

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

PRIDAŤ ALEBO VYMENIŤ? MOŽNOSTI PRECHODU DO PRIEMYSLU 4.0

Výrobné podniky často predpokladajú, že údaje zhromažďované z ich prevádzok môžu pochádzať iba z najnovších strojov, ktoré sú od základu vybavené zabudovanou inteligenciou a sieťovým pripojením. Tí, ktorí sa snažia o modernizáciu v súlade so štvrtou priemyselnou revolúciou (Priemysel 4.0), sú zvyčajne konfrontovaní s výberom: buď výmena všetkého, alebo dodatočné vybavenie starších zariadení prídavnými komponentami.

Staršie prevádzky majú starú infraštruktúru, ktorá obvykle komunikuje prostredníctvom analógových snímačov. Ich zakomponovanie do sieťovo prepojeného sveta môže byť neuveriteľne náročné. Dobrou správou však je, že inovácie v digitálnych technológiách, ako je umelá inteligencia (UI) a priemyselný internet vecí (IIoT), pridávajú viac inteligencie aj do starších výrobných zariadení, ktoré majú systémy staré desaťročia.

Na základe týchto potrieb bol vybudovaný nový trh inteligentných zariadení. Ponuka prídavných zariadení umožňuje výrobcom zachytávať údaje z existujúcich zariadení a pripájať ich k sieťam napájaným umelou inteligenciou, viazaným na cloud, ktoré ponúkajú lepšiu efektivitu, úsporu nákladov a nové analytické možnosti, ako je napr. prediktívna údržba. Je to potenciálne obrovský trh pripravený na modernizáciu prostredníctvom internetu vecí.

Má však dodatočné vybavenie a nie úplná náhrada strojov zmysel pre všetkých výrobcov? Ako môže firma zistiť, či by ich stratégiou v rámci nasadenia IoT malo byť dodatočné vybavenie prídavnými zariadeniami alebo kompletná výmena strojov?

Naliehavá otázka

Prvá vec, ktorú treba zvážiť, je načasovanie. Môže si výrobca dovoliť luxus v podobe dostatočného množstva času a rozpočtu, aby počkal na novú továrenskú plochu? Nové zariadenia môžu podniku priniesť nielen výhody internetu vecí. Je však dobré myslieť na to, že uvedenie nových priemyselných strojov vybavených IoT na trh, ich inštalácia a zaškolenie či zvýšenie potrebného vzdelania generácie, ktorá bude s týmito strojmi pracovať, trvá približne sedem rokov. Montáž prídavných komponentov môže tento čas výrazne skrátiť.

Dnešné zastarané stroje sú zvyčajne pripojené k priemyselnému riadiacemu systému pozostávajúcemu z PLC, V/V modulov a ďalších riadiacich prvkov v samostatných systémoch. Nová generácia priemyselných IoT brán ponúka výrobcom možnosť rozšíriť funkčnosť

starších zariadení v duchu koncepcie Priemyslu 4.0. Niektoré, napríklad Avnet's SmartEdge Industrial IoT Gateway, sú pre jednoduchosť postavené na štandardných jednodoskových počítačoch (SBC), ako je napríklad platforma Raspberry Pi, a sú priemyselne odolné volatilnému operačnému prostrediu. Brány majú často integrovanú analýzu, ktorá výrobcom umožňuje pripájať a spravovať zariadenia s minimálnym alebo žiadnym programovaním; navyše ľahko použiteľné rozhrania umožňujú vytvárať aplikácie rýchlejšie ako pomocou prácneho programovania, čo šetrí čas a peniaze.

A okrem údajov?

Výrobné podniky by tiež mali zvážiť, či potrebujú iba údaje. Niektorí môžu chcieť schopnosť lepšie pochopiť výkon svojich zariadení a predvídať budúce zmeny. V takom prípade by mohlo byť pripojenie a schopnosť zbierať údaje z IIoT najjednoduchšou cestou k lepšiemu prehľadu.

Pridanie pripojenia IIoT však nie je vždy len o zaznamenávaní údajov. Niektoré výrobné podniky sa môžu usilovať o vzdialený prístup k funkciám zariadení alebo zvýšenie podielu automatizácie, na čo nebude len vytvorenie možnosti pripojenia stačiť. V týchto prípadoch sa môže osvedčiť inštalácia nového zariadenia, ktoré poskytuje vylepšenú funkčnosť.

Otázky pripojenia a zabezpečenia

Zabezpečenie a pripojenie sú ďalšie kľúčové problémy, ktoré musia výrobné podniky zohľadniť pri rozhodovaní o dodatočnej montáži nových komponentov alebo odstránení starých strojných zariadení. V našom každodennom živote sú siete Wi-Fi a mobilné dáta zdanlivo všadeprítomné. Pre priemyselné zariadenia však dostupnosť týchto technológií nie je vždy samozrejmosťou a musí sa zohľadniť v rozhodovaní o dodatočnej montáži.

Inteligentná komunikačná IIoT brána SmartEdge od spoločnosti AVNET

Ak je už zabezpečená sieť zavedená, vybavenie starších strojov novšími zariadeniami sa stáva vhodnejším riešením. Takéto riešenia sa pritom neobmedzujú iba na Wi-Fi alebo mobilné dáta, pretože väčšina priemyselných IoT brán ponúka na pevné pripojenie aj ethernet. V týchto scenároch stačí jednoducho pripojiť takýto modul k existujúcemu zariadeniu a potom k sieti a môžete začať zbierať údaje. Existujú však prípady, keď sieť nemusí byť prítomná alebo je nepoužiteľná.

Pri modernizácii a dopĺňaní nových zariadení na staršie stroje je veľmi dôležité venovať pozornosť dostatočnej bezpečnosti. Tu musia výrobné podniky prekonať rozdiely v potrebách a možnostiach systémov na úrovni prevádzky s IT infraštruktúrou. Povolenie komunikácie z prevádzkových riadiacich systémov smerom k IT systémom vnáša do priemyselného prostredia väčšie kybernetické riziko. Výrobné podniky by preto mali hľadať také komunikačné brány, ktoré ponúkajú komplexnú ochranu, ako je napríklad šifrovanie Trusted Platform Module (TPM 2.0) s komplexným zabezpečením ochrany prenosu dát.

Analýza nákladov a prínosov

Ak sa snažíte do vašich prevádzok pridať riešenia ako IIoT, mali by ste si zodpovedať aj otázku, aká bude analýza nákladov a prínosov dodatočného vybavenia v porovnaní s kompletnou výmenou strojov. Pre mnohé výrobné podniky je inštalácia dodatočných zariadení na staršie stroje ešte stále výhodou. Je preto dôležité urobiť krok späť a pochopiť, že pri nasadzovaní IIoT by nemali byť aktuálne stroje automaticky odpisované. Ak sú na to vytvorené správne podmienky, dodatočné vybavenie by mohlo pomôcť poskytnúť lepšie informácie a obchodnú hodnotu oveľa rýchlejšie a pri nižších nákladoch, ako je to v prípade úplnej výmeny starších strojov a ich náhrady modernejšími verziami.

Cliff Ortmeyer

globálny vedúci technického a regionálneho marketingu
Farnell
www.farnell.com

Priemyselná transformácia je v plnom prúde a v dôsledku toho sa mení situácia na trhu. EPLAN sa týmto zmenám dôsledne prispôsobuje: od augusta 2021 bude nové softvérové licencie ponúkať výlučne na základe predplatného. Spoločnosti budú ťažiť najmä z väčšej flexibility.

EPLAN OZNAMUJE PRECHOD NA MODEL PREDPLATNÉHO

www.atpjournal.sk/31325

Chceme ďalej prehlbovať vzťahy s našimi zákazníkmi. V časoch digitálnej a priemyselnej transformácie tvorí úzka komunikácia základ úspechu na oboch stranách.

Sebastian Seitz
generálny riaditeľ spoločnosti EPLAN

Od 1. augusta 2021 bude EPLAN ponúkať nové licencie výhradne ako predplatné. Generálny riaditeľ spoločnosti EPLAN Sebastian Seit, vysvetľuje tento krok takto: „Naše podnikanie orientujeme stopercentne na budúcnosť. Toto prevratné rozhodnutie sa oplatí súčasným aj novým zákazníkom.“ S. Seitz si je istý, že výhody, ako sú atraktívne vstupné podmienky, flexibilita v dĺžke predplatného a tiež komplexný balík nových funkcií, ktoré budú predstavené pri spustení nadchádzajúcej verzie EPLAN, splnia takmer všetky požiadavky.

Náš cieľ: intenzívny dialóg so zákazníkmi

„Na úspech našich zákazníkov sa zameriava všetko, čo robíme,“ hovorí S. Seitz. „Vývojom softvéru ich chceme plne presvedčiť a zároveň inšpirovať.“ Toto vyhlásenie tiež načrtáva krédo spoločnosti: zabezpečovať a presadzovať úspech zákazníkov pomocou efektívnych inžinierskych procesov. S. Seitz sa navyše teší na model predplatného, ktorý prinesie ešte intenzívnejší dialóg so zákazníkmi. „Chceme ďalej prehlbovať vzťahy s našimi zákazníkmi. V časoch digitálnej a priemyselnej transformácie tvorí úzka komunikácia základ úspechu na oboch stranách.“

Nové podmienky predplatného sú okamžite k dispozícii. Noví klienti aj existujúci zákazníci však môžu do 31. júla 2021 naďalej získavať nové alebo ďalšie licencie ako trvalé licencie.

EPLAN Software & Services

www.eplan-sk.sk

NOVINKY SIEMENS NA DIGITALIZÁCIU VÝROBY

Priemyselná výroba prechádza vďaka digitalizácii rozsiahlou transformáciou a hlavnú úlohu zohráva využitie dátovo orientovaných technológií. Spoločnosť Siemens prichádza hneď s niekoľkými novinkami, ktoré používatelia ocenia pri modernizácii a zvyšovaní spoľahlivosti, efektívnosti a bezpečnosti svojich prevádzok.

TIA Portal v novej verzii V16 – brána do automatizácie v rámci digitálneho podniku

Vďaka novej verzii TIA Portal V16 (Totally Integrated Automation Portal) spoločnosť Siemens rozšírila svoj technický rámec o nové praktické funkcie pre rôzne fázy od plánovania cez inžiniering až po uvedenie do prevádzky. Inovácie sa zameriavajú na trvalé prepojenie jednotlivých fáz vývojového procesu. Medzi ne patrí štandardizácia, integrované inžinierske postupy využívané rôznymi tímami a integrovaný funkčný test. To umožňuje používateľom zvýšiť kvalitu ich softvéru, skrátiť čas uvedenia do prevádzky a znížiť náklady na inžiniering.

Počas procesu vývoja sa pozornosť zameriava na distribuované pracovné koncepty a tímovú spoluprácu. Vďaka novému produktu TIA Portal Project Server môže používateľ teraz pristupovať výhradne k serverovým projektom prostredníctvom novej funkcie Exclusive Engineering – s funkciami, ako je napríklad revízia a protokol zmien, ako aj automatizované reportovanie a archivácia. V princípe neexistujú žiadne funkčné obmedzenia pri usporiadaní automatizačných úloh na danom zariadení, objekte alebo funkcii. Na používanie funkcie Exclusive Engineering sa nevyžaduje žiadna špeciálna licencia. Aby sa umožnilo uvádzanie strojov do prevádzky v rámci inžinierskeho tímu, bol TIA Portal V16 rozšírený o režim „asynchrónneho uvedenia do prevádzky“, keď nahratie aplikačného softvéru do riadiaceho systému Simatic S7-1500 vykonáva druhá inštancia TIA Portal spustená v pozadí. Inštanciu TIA Portal, ktorá beží v popredí, možno prevádzkovať okamžite, čo umožňuje výrazne skrátiť čas pri vykonávaní zmien počas uvádzania do prevádzky. TIA Portal V16 obsahuje nové rozhranie na správu verzií (Version Control Interface – VCI) pre externé systémy správy verzií, ako sú GIT, SVN a TFS. Import a export softvérových objektov prostredníctvom rozhrania TIA Portal umožňuje bezproblémovú integráciu verzií do procesu vývoja. To umožňuje objektovo orientované a úplne transparentné spravovanie verzií všetkých softvérových objektov mimo portálu TIA. Ďalšou novinkou je TIA Portal Test Suite. Okrem toho, že umožňuje automatické vytváranie a kontrolu dodržiavania pravidiel programovania, tzv. Styleguide Check, pomocou virtuálneho riadiaceho systému S7-PLCSIM Advanced možno tiež generovať a vykonávať aplikačné testy. Táto podpora skracuje čas potrebný na inžiniering a uvedenie do prevádzky a zvyšuje kvalitu softvéru.

V rámci novej verzie TIA Portal V16 sú teraz všetky riadiace systémy Simatic S7-1200 vybavené funkciou OPC UA servera. Na vertikálnu integráciu údajov možno implementovať pripojenie k systémom vyššej úrovne, ako sú napríklad MES. Vďaka OPC UA dokážu všetky riadiace systémy Simatic navzájom komunikovať. Štandardizované rozhrania známe ako companion specifications sa dajú pomocou prostredia TIA Portal ľahko importovať, čo uľahčuje integráciu strojov do výrobných liniek alebo závodov. SiOME Siemens OPC UA Modeling Editor pomáha programátorom pri prepájaní premenných a zjednodušuje ich import do riadiaceho systému Simatic. SiOME má tiež niektoré nové funkcie, ako napríklad vytváranie dátových blokov na základe informačných modelov OPC UA alebo možnosť kontroly zhody informačných modelov OPC UA a companion specifications. Používatelia teraz môžu priamo v TIA Portal V16 modelovať rozhrania servera alebo companion specifications. V zjednodušenej podobe a bez potreby odborných znalostí možno vytvoriť rozhranie servera alebo použiť companion specifications. Do OPC UA servera S7-1500 boli tiež doplnené ďalšie diagnostické správy pre diagnostický buffer: OPC UA správy teraz možno kombinovať tak, aby sa v diagnostickej vyrovnávacej pamäti zobrazili iba raz.

Pre aplikácie riadenia pohybu bol uvedený na trh nový Simatic Drive Controller. Ten kombinuje riadiaci systém Simatic S7-1500 s riadením pohybu, technológiou a funkčnou bezpečnosťou s riadením pohonu Sinamics S120 v jednom zariadení, čím šetrí miesto. Nový balík tiež umožňuje používateľom systému Simatic vykonávať pokročilé úlohy riadenia pohybu v známom prostredí, napríklad úlohy spojené s viacosovými pohonmi. V rámci novej verzie TIA Portal V16 je k dispozícii aj Simatic WinCC Unified: kompletne prepracovaný vizualizačný systém poskytuje riešenia pre aplikácie HMI a SCADA a v budúcnosti aj pre aplikácie Industrial Edge, Cloud a Augmented Reality. Zahŕňa novú generáciu zariadení HMI, ktoré možno konfigurovať s TIA Portal V16, konkrétne Simatic HMI Unified Comfort Panels. Najnovšia verzia TIA Portal Energy Suite zavádza funkciu aktívneho odpájania spotrebičov s predikciou záťaže. Táto možnosť automaticky zabraňuje záťažovým špičkám pomocou inteligentných stratégií na zapínanie a vypínanie generátorov a iných spotrebičov bez ovplyvnenia výrobného procesu. Používateľ konfiguruje správu záťaže prostredníctvom formulára na obrazovke na TIA Portal, následne sa vygeneruje program a nakonfiguruje sa zodpovedajúca vizualizácia.

https://new.siemens.com/global/en/products/automation/industry-software/automation-software/tia-portal.html

Simatic HMI Unified Comfort Panels – používateľsky prívetivejšie, výkonnejšie a rozšíriteľné pomocou aplikácií

Nová generácia špičkových sedem- až 22-palcových operátorských panelov – súčasť nového systému Simatic WinCC Unified – prináša v porovnaní s predchádzajúcimi zariadeniami viaceré vylepšenia vrátane používateľskej prívetivosti a vizualizácie. Vďaka kapacitnej sklenenej prednej strane s viacdotykovou technológiou (multitouch) sú panely Unified Comfort rovnako pohodlné ako smartfón alebo tablet. Ostré farby a kontrast zlepšujú čitateľnosť a zjednodušujú použitie. Vizualizácia na zariadeniach je založená na novom

vizualizačnom systéme Simatic WinCC Unified v TIA Portal a je vhodná pre škálovateľné riešenia, od aplikácií na úrovni strojov až po distribuované riešenia SCADA. To pre používateľa vytvára veľa nových príležitostí a funkcií zariadení akejkoľvek veľkosti. V portfóliu produktov Simatic HMI je úplnou novinkou možnosť rozšírenia funkcií pomocou aplikácií. Predtým sa panely HMI používali výlučne na vizualizačný softvér. Vďaka integrácii technológie Siemens Industrial Edge môžu používatelia popri tejto štandardnej funkcii zariadenia spúšťať aj ďalšie programy. Špecifické projektové požiadavky preto možno implementovať rýchlo a ľahko.

Hlavné vlastnosti:
- možnosti vizualizácie, napr.:
  – vizualizácia založená na škálovateľnej vektorovej grafike (SVG),
  – rozšírené ovládacie prvky používateľského rozhrania (podpora ovládania cez gestá),
  – vlastné webové ovládacie prvky;
- extrémne odolná viacdotyková technológia optimalizovaná pre priemyselné prostredie;
- zvýšený výkon hardvéru a možnosť realizovať podstatne väčšie aplikácie vďaka systému založenému na paneloch;
- integrované IT bezpečnostné mechanizmy na ochranu prevádzky pred kybernetickými útokmi.

Sprievodné video v slovenskom jazyku
k Simatic HMI Unified Comfort Panels

siemens.com/unified-comfort-panels

Simatic WinCC Unified System – vizualizácia priemyselných aplikácií na báze webových technológií

Simatic WinCC Unified System je úplne nový systém na ovládanie a monitorovanie priemyselných prevádzok, ktorý pozostáva z vizualizačného softvéru Simatic WinCC Unified a novej generácie HMI panelov Simatic HMI Unified Comfort Panels. Vysoká škálovateľnosť platformy umožňuje realizovať komplexné riešenia v aplikáciách všetkých veľkostí, od operátorských panelov na úrovni strojov až po zložité distribuované systémy SCADA. Pri návrhu systému sa kládol osobitný dôraz na otvorenosť: implementovali sa rozhrania, ktoré na jednej strane umožňujú automatizovanú konfiguráciu (TIA Portal Openness) a na druhej strane uľahčujú prenos údajov počas prevádzky. To výrazne zjednodušuje spoluprácu medzi zariadeniami.

Simatic WinCC Unified umožňuje používateľom integrovať svoju vlastnú aplikáciu alebo využívať dostupné možnosti. Vďaka voliteľnej funkcii Performance Insight ako súčasti Plant Intelligence možno ľahko vypočítať kľúčové ukazovatele výkonu KPI, ako je napríklad celková efektivita zariadenia (OEE). Funkcia kalendára umožňuje štruktúrované plánovanie výrobných sekvencií, vďaka čomu môže používateľ definovať šablóny pre typické výrobné dni počas runtime a aplikovať ich na konkrétne dni. Simatic WinCC Unified je konzistentne konfigurovateľný v prostredí TIA Portal. Raz vytvorené komponenty možno znovu použiť na všetkých platformách vrátane panelov, počítačov alebo v budúcnosti aj aplikácií v cloude alebo prostredí edge. Softvér je prístupný pomocou ľubovoľného moderného webového prehľadávača bez nutnosti inštalácie samostatných doplnkov. Vďaka natívnym webovým technológiám pripraveným na budúcnosť, ako sú HTML5, SVG a JavaScript, je k systému prístup kedykoľvek a odkiaľkoľvek na svete.

Prvá verzia WinCC Unified je k dispozícii pre panel a riešenia na báze PC. Verzie pre prostredia edge a cloud budú k dispozícii neskôr.

Hlavné vlastnosti:
- webové technológie ako HTML5, SVG a JavaScript,
- rozhrania ODK a OpenPipe na ľahký prenos dát,
- pripojenie SCADA k MES a IT,
- lokálna chrbtica na rozsiahlu analýzu údajov a trénovanie algoritmov umelej inteligencie v iných runtime prostrediach, ako sú napríklad aplikácie na hrane (edge),
- možnosti Plant Intelligence – štatistiky výkonnosti a kalendár.

Sprievodné video v slovenskom jazyku
k Simatic WinCC Unified System

siemens.com/wincc-unified-system

Sitop PSU8600 – základná jednotka systémového napájania pre jednofázové sústavy

Modulárny napájací zdroj Sitop PSU8600 má široký rozsah vstupného napätia na pripojenie k systémom striedavého napätia v rozsahu 100 V a 240 V bez prepínania a pre jednosmerné systémy v rozsahu 110 V a 220 V. Vďaka tomu je ideálny na pripojenie k jednofázovým sieťam a môže byť pripojený aj k dvojfázovým 240 V sieťam, ktoré sa nachádzajú v Severnej Amerike.

Táto nová základná jednotka poskytuje štyri výstupy s monitorovaním preťaženia a pomocou rozširujúcich modulov ju možno rozšíriť až na 36 výstupov. Každý výstup možno počas prevádzky dynamicky meniť alebo zapínať a vypínať. Na premostenie výpadkov napájania možno systém rozšíriť tak, aby obsahoval kapacitné buffer moduly, a možno ho dokonca rozšíriť na plnohodnotný jednosmerný zálohovaný zdroj UPS.

Nový napájací modul je ideálny na digitálnu automatizáciu, pretože komunikuje prostredníctvom dvoch portov ethernet/Profinet podobne ako predchádzajúce trojfázové základné jednotky. Je integrovaný do TIA Portal a môže byť začlenený do otvorených systémov, napríklad cez OPC UA a pomocou inžinierskeho a monitorovacieho softvéru Sitop Manager. Sitop PSU8600 ponúka aj funkcie nad rámec obyčajného napájacieho zdroja, napríklad diagnostické možnosti preventívnej údržby. To umožňuje identifikovať postupné zmeny v napájacom vedení skôr, ako spôsobia odstavenie.

Hlavné vlastnosti:
- kompaktná jednofázová základná jednotka 20 A so štyrmi 5 A výstupmi s monitorovaním proti preťaženiu,
- široký rozsah vstupného napätia 85 – 275 V AC a 93 – 275 V DC,
- zálohovanie napätia počas výpadkov napájania od niekoľkých sekúnd do niekoľko hodín,
- rýchle a ľahké pripojenie prídavných modulov bez nutnosti kabeláže pomocou System Clip Link,
- komplexná diagnostika pre preventívnu údržbu s Profinet a OPC UA.

Sprievodné video v slovenskom jazyku
k SITOP PSU8600

siemens.com/sitop-psu8600

Simatic PCS neo – efektívnejšia práca s riadiacim systémom DCS na báze webových technológií

Simatic PCS neo je nový priekopnícky softvér postavený výhradne na webových technológiách, ktorý v dobe digitalizácie ponúka používateľom úplne nové príležitosti. Nový systém využíva nedávno inovované hardvérové portfólio komplexného výkonného systému riadenia procesov Simatic PCS 7 V9.0. Vylepšené portfólio hardvéru umožňuje použitie Profinetu až na úroveň prevádzky a ešte efektívnejšie využitie údajov v procesných zariadeniach. Hardvérová platforma však nie je jediná vec, ktorú majú Simatic PCS 7 a Simatic PCS neo spoločné. Majú tiež rovnakú aplikačnú architektúru, čo znamená, že prevádzkovatelia technológií sa môžu neskôr rozhodnúť pre migráciu na Simatic PCS neo bez straty investícií.

Vďaka Simatic PCS neo majú používatelia spoľahlivý prístup k všetkým dôležitým informáciám prostredníctvom zabezpečeného internetového pripojenia a môžu pracovať na projektoch súčasne z ľubovoľného miesta na svete. Centralizovaná objektovo orientovaná správa údajov zaisťuje konzistenciu údajov a rýchle a spoľahlivé rozhodovanie.

Jednotné prostredie pre všetky profesie a intuitívne grafické používateľské rozhranie umožňuje ľahké ovládanie Simatic PCS neo aj prostredníctvom mobilných zariadení. Pre flexibilnú škálovateľnosť je vhodný pre najmenšie aplikácie aj pre závody svetového rozsahu. Procesné moduly možno tiež efektívne integrovať do existujúcich systémov.

Vďaka flexibilnému licenčnému modelu ponúka Simatic PCS neo ďalšiu transparentnosť a nákladovú efektívnosť na základe najnovších štandardov v modernom licencovaní softvéru. Podporuje ho webová platforma my Simatic PCS neo, ktorá ponúka úplne nový svet riadenia informácií v priebehu celého projektu a životného cyklu závodu.

Hlavné vlastnosti:
- úplne nový riadiaci systém DCS na báze webových technológií na globálnu spoluprácu v rovnakom čase bez nutnosti inštalácie,
- intuitívne grafické používateľské rozhranie (GUI) pre všetkých používateľov a aplikácie v jednotnom prostredí,
- objektovo orientovaná správa údajov s ohľadom na vysokú efektívnosť pracovných činností v inžinieringu a prevádzke,
- otvorená a flexibilná systémová architektúra na modulárnu automatizáciu a najvyššiu škálovateľnosť.

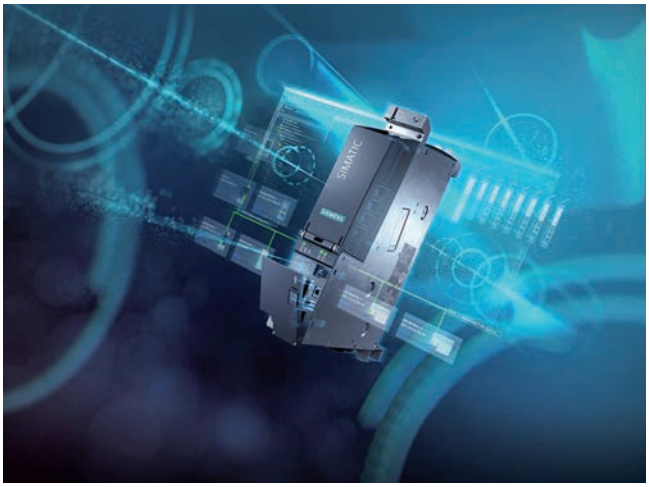
Sprievodné video v slovenskom jazyku k Simatic PCS neo

siemens.com/simatic-pcs-neo

Simatic Drive Controller – škálovateľné riešenie riadenia pohybu

Výrobky na mieru vyžadujú stroje a výrobné linky, ktoré možno rýchlo a ľahko prispôsobiť rôznym formátom, veľkostiam, typom výrobkov a výrobným procesom. Najmä výroba vyžaduje maximálnu flexibilitu, efektívnosť, presnosť a dostupnosť. Kľúčovú úlohu zohráva aj otázka spoľahlivosti z pohľadu monitorovania všetkých pohybov výrobných strojov. Simatic Safe Kinematics umožňuje sledovanie rôznych kinematických štruktúr z pohľadu funkčnej bezpečnosti, ako sú napríklad delta robot, rollpicker a sériová kinematika s až 12 kĺbmi v kartézskom priestore. Pre sériovú kinematiku je možné aj sledovanie orientácie stredového bodu nástroja s ohľadom na funkčnú bezpečnosť.

Nový systém Simatic Drive Controller predstavuje novú úroveň integrácie riadiaceho systému Simatic S7-1500 a viacosového pohonu Sinamics S120. Bez toho, aby bolo potrebné ďalšie miesto na PLC v rozvádzači, priamo integruje riadenie pohybu, technológie, PLC a bezpečnostné funkcie do modulárneho, vysoko dynamického



viacosového pohonného systému Sinamics S120. Rozsiahly rad integrovaných rozhraní a technológií V/V je k dispozícii v dvoch výkonových triedach a umožňuje efektívnu implementáciu kompaktných modulárnych riešení automatizácie a pohonov.

Teraz tiež možno ovládať modulárne, individuálne konfigurovateľné riešenie Multi-Carrier-System (MCS) dopravníkov pomocou štandardných a distribuovaných riadiacich systémov Simatic vybavených technologickými funkciami. Rozšírením portfólia technologických CPU o predkonfigurované distribuované riadiace systémy umožnila spoločnosť Siemens znížiť čas a námahu potrebnú na konfiguráciu a inštaláciu a vďaka predinštalovanému softvéru HMI WinCC Runtime Advanced umožňuje rýchle uvedenie aplikácií riadenia pohybu na báze PC do prevádzky.

Krížová synchrónna prevádzka PLC je teraz k dispozícii ako funkcia vo všetkých technologických CPU. To umožňuje radenie elektronických prevodoviek alebo vačiek medzi osami umiestnenými na rôznych CPU, čo uľahčuje implementáciu koncepcií modulárnej automatizácie a distribúciu výkonu medzi viac CPU.

Hlavné vlastnosti:
- podpora Simatic Safe Kinematics pomocou pokročilých riadiacich jednotiek CPU 1517 (T) F-3 a CPU 1518F-4 a distribuovanej riadiacej jednotky CPU 1515SP PC2 TF,
- Simatic Drive Controller na riadenie pohybu s riadiacimi jednotkami CPU 1504D TF a CPU 1507D TF,
- pohodlná práca so systémom Simatic Drive Controller v rámci TIA Portal pomocou Simatic Step 7 a Sinamics Startdrive,
- distribuované riadiace systémy s jednotkami CPU 1515SP PC2 T a CPU 1515SP PC2 TF v balíku s programom WinCC Runtime Advanced.

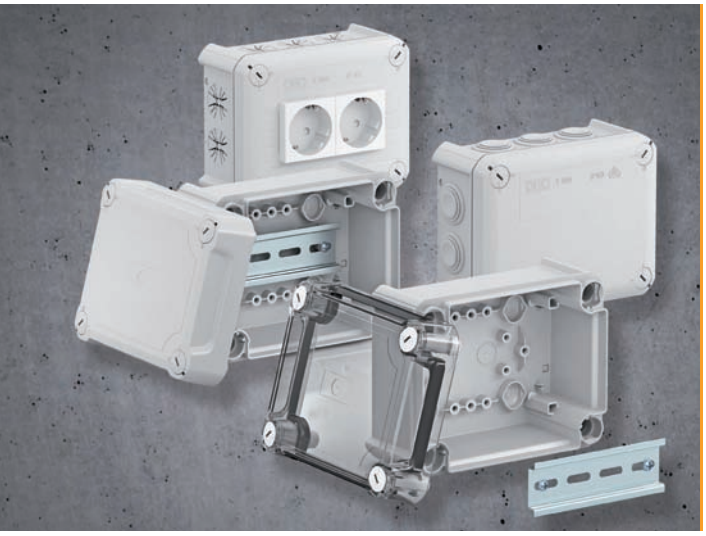
Sprievodné video v slovenskom jazyku k Simatic Drive Controller

siemens.com/drive-controller
siemens.com/simatic-technology

SIEMENS
Ingenuity for life

Marian Filka

Siemens, s.r.o.
Lamačská cesta 3/A, 841 04 Bratislava
marian.filka@siemens.com
simatic.sk@siemens.sk
www.siemens.sk



SPOJOVACIE A UPEVŇOVACIE SYSTÉMY OBO BETTERMANN

Komplexný sortiment OBO Bettermann trvale prechádza inovačným vývojom aplikujúcim najnovšie technické a technologické možnosti. Z hľadiska posledných krokov v segmente spojovacích a upevňovacích systémov predstavujú praktický prínos predovšetkým produktové rady krabíc série T a úplne nové malé rozvádzače radu SDB.

Inštalačné krabice série T

Neustále sa rozrastajúca rodina, ktorej aplikačné možnosti ešte znásobuje široká paleta dodávaného príslušenstva. Vo veľkosti od T25 do T350 v rôznych vyhotoveniach a s rôznym príslušenstvom sú tieto odbočné inštalačné krabice vhodné na použitie aj v tých najťažších prevádzkových podmienkach.

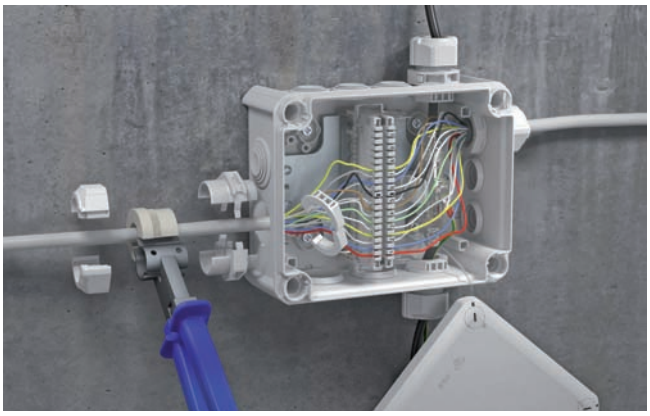
Telá krabíc série T z vysoko kvalitných materiálov sa vyznačujú odolnou a stabilnou konštrukciou. Sú vyrobené z bezhalogénového polypropylénu neobsahujúceho fluór, chlór ani bróm. Montáž uľahčujú praktické detaily ako otvor pred odvodom kondenzátu, montážne značky, otočné uzávery umožňujúce rýchle a spoľahlivé upevnenie veka, možnosť vložiť profilovú prístrojovú lištu a priložené krytky, ktoré zakryjú priestor hlavy skrutky v prípade upevnenia cez zadnú stenu krabice. Materiál všetkých krabíc série T je vysoko odolný proti UV žiareniu, čo umožňuje ich použitie v extrémnom vonkajšom prostredí poľnohospodárskej a priemyselnej výroby. Okrem vysokej rázovej odolnosti až IK10 sú vďaka stupňu krytia IP66 účinne chránené i proti prieniku prachu a vody.

Zásadnou oblasťou inovácie krabíc série T bola vždy rýchlosť a efektivita montáže. Krabice série T preto poskytujú napr. možnosť inštalovať káble s integrovaným odľahčením ťahu. Podobne môže náročnosť montáže znížiť aj použitie veka s priamou inštaláciou prístrojov vo vyhotovení Modul 45 alebo krabíc s pripojením vedenia prostredníctvom konektorov Wieland.

Súčasťou posledného bloku inovácií bolo tiež rozšírenie o vyhotovenie s vysokým vekom zväčšujúcim priestor na vodiče a umožňujúcim inštalovať priestorovo náročnejšie prístroje. Zvýšený kryt môže byť navyše priehľadný, čo dovoľuje optickú kontrolu vložených komponentov pri aplikáciách v oblasti merania a regulácie alebo informačných technológiách. Všetky takéto kryty sú pritom vyrobené z vysoko odolného polykarbonátu a dosahujú rázovú odolnosť až IK09.

Odolné malé rozvádzače SDB

Odolnosť, všestrannosť, spoľahlivosť. Tak možno charakterizovať úplne nový typový rad minirozvádzačov OBO SDB. Použitý kvalitný plast zabezpečí aj v náročných podmienkach priemyselnej výroby plynulú dodávku elektrickej energie. V závislosti od okolitých podmienok možno použiť rozmanité varianty vyrobené z dvoch rôznych základných materiálov. Pre obvyklé podmienky môže byť odolný spodný diel vyrobený z polystyrolu. V náročnejších podmienkach zaistí viac stability a bezpečnosti kvalitný polykarbonát (PC), vysoko odolný proti nárazom a pádom. Malý rozvádzač z PC ochráni elektrické inštalácie aj pri extrémnom zaťažení bez ohľadu na to, či vzniká od ostrých predmetov, pôsobením chladu alebo tepla alebo mechanickými nárazmi – na rozvádzače SDB sa môžete vždy spoľahnúť. Vďaka krytiu IP66 je vybavenie rozvádzača spoľahlivo chránené aj pred pôsobením tryskajúcej vody a prachových častíc.



Medzi praktické prednosti tohto systému patrí, spolu s mnohými detailmi, predovšetkým jednoduchosť a veľká flexibilita. Z detailov možno spomenúť skutočnosť, že skrinka môže byť vybavená vnútornými, vonkajšími alebo rohovými upevňovacími prvkami. Jednoduché otvorenie a uzatvorenie umožňuje odolný obrys veka. Dodávané samolepiace piktogramy poskytujú jasnú identifikáciu o rozložení inštalácie.

Všetky tieto rozvádzače sú už v praxi vyskúšané v súlade so všetkými príslušnými normami. Okrem veľkej flexibility poskytujú aj mimoriadne spoľahlivú ochranu.

Deliteľná káblová vývodka

Niekedy nemožno v inštalačných krabiciach a rozvádzačoch využívať membránové priechodky, ale treba zaistiť prechod káblov pomocou káblových vývodiek. Klasickú káblovú vývodku však spravidla nemožno použiť v prípade káblovej konfekcie, teda pri kábloch s už nainštalovanými konektormi používanými čoraz častejšie v systémoch MaR a IT. Rovnako ju nemožno v prípade poškodenia vymeniť pri opravách už prevádzkovaných elektrických systémov bez odpojenia prechádzajúceho kábla.

Všetky tieto problémy môže odstrániť deliteľná vývodka OBO. V rade veľkostí (M16, M20, M25, M32, M40, M50 a M63) umožní dodatočnú montáž bez odpojenia už funkčných káblov a vodičov, čo vedie k podstatnej úspore času i nákladov. Je vyrobená z bezhalogénových plastov odolných proti UV žiareniu, pri stupni krytia IP67 je k dispozícii vo svetlosivej alebo čiernej farbe.

OBO Bettermann s.r.o.

www.obo.sk

ROZVODNICOVÉ A ROZVÁDZAČOVÉ SKRINE DISTRI

Medzi požiadavky výrobcov rozvádzačov pri výbere rozvodnicovej a rozvádzačovej skrine patrí jednoduchá manipulácia pri práci so skriňou, veľký priestor na vedenie vodičov, jednoduché upevňovanie prístrojov a dostatočný priestor na ich pripojenie. Rozvodnicové a rozvádzačové skrine Distri od OEZ spĺňajú všetky tieto požiadavky.

Rozvodnicové a rozvádzačové skrine Distri sa delia na tri skupiny: DistriTon, DistriSet a DistriBox. Delenie do skupín zodpovedá ich využitiu. Skupina rozvodnicových skríň DistriTon je určená pre bytové a domové inštalácie, kde sú potrebné iba modulárne prístroje Minia. Rad rozvodnicových skríň DistriSet nájde využitie v priestoroch kancelárskych budov a v rozvodoch bytových domov, kde treba okrem modulárnych prístrojov Minia použiť kompaktné ističe Modeion do 400 A alebo elektromery. Najmä pre priemysel je určená skupina rozvádzačových skríň DistriBox. Všetky skrine Distri sa skúšajú podľa normy pre prázdne skrine STN EN 62208.

V tomto článku sa zameriame na posledné dve skupiny z produktového radu Distri, a to na rady DistriSet a DistriBox, ktoré predstavíme bližšie.

DistriSet

Skupina DistriSet nájde uplatnenie v aplikáciách domových rozvodov a infraštruktúry. Tento rad zahŕňa tri vyhotovenia rozvodnicových skríň: dve majú krytie IP43 a rozlišujú sa spôsobom montáže na variant pod omietku DZ43 a nástenný variant DN43, tretie vyhotovenie DZ54-...-EI30S je variant pod omietku s krytím IP54 a požiarnou odolnosťou EI30S.

Všetky vyhotovenia možno osadiť spoločným príslušenstvom. Prístrojové lišty slúžia na pripevnenie prístrojov maximálne do nominálneho prúdu 400 A. Takýmito prístrojmi sú napríklad kompaktné ističe Modeion. Do rozvodnicových skríň DistriSet možno vložiť aj lišty U na modulárne prístroje Minia a elektromerové vane na elektromery všetkých distribútorov elektrickej energie v SR. Maximálny počet elektromerov v jednej skrini je 15. Všetky tieto systémy možno kombinovať a následne zakryť krytmi.

Dvere rozvodnicových skríň s požiarnou odolnosťou DZ54-xxxx-EI30S spolu s rámom tvoria požiarny uzáver, ktorý ponúka požiarnu odolnosť EI230. Požiarny uzáver zamedzuje prieniku teplého i studeného dymu, a teda spĺňa podmienky parametrov Sm i Sa. Celá skriňa je vyrobená z oceľového plechu, ktorý spadá do kategórie materiálu s triedou reakcie na oheň A1 (nehorľavé materiály). Druh konštrukcie zodpovedá kategórii DP1, t. j. nezvyšuje intenzitu požiaru v požadovanom čase. Z toho vyplýva, že rozvodnicové skrine s požiarnou ochranou

možno použiť nielen na chránených únikových cestách, ale i tam, kde je predpísané použitie požiarneho uzáveru s parametrami EI230, Sm/Sa, A1, DP1, napr. na uzavretie prestupu do inštalačných šácht a káblových kanálov.

DistriBox

V druhej skupine DistriBox sú skrine určené najmä pre priemyselné aplikácie. V ponuke tejto skupiny sú nástenné skrine NP a radové rozvádzačové skrine QA.

Nástenné skine NP, ktoré spĺňajú krytie IP66 v jednokrídlovom vyhotovení a IP55 v dvojkrídlovom vyhotovení, sa v širokom spektre priemyselných aplikácií štandardne používajú vo vyhotovení na vnútorné použitie s plnými dverami so šírkou od 200 do 1 200 mm a výškou od 300 do 1 200 mm. Bezpečnú prevádzku prístrojov v rôznych podmienkach priemyslu zabezpečuje kvalitné tesnenie a vysoká tuhosť skeletu. Na jednoduchú montáž prístrojov sa štandardne

ku každej skrini NP dodáva montážny panel s predznačeným rastrom 50 x 50 mm. Skriňu možno doplniť modulárnym systémom na montáž modulárnych prístrojov Minia a prístrojov do hĺbky až 120 mm. Modulárny systém po zakrytí plechovými krytmi spĺňa krytie IP2XC po otvorení dverí rozvádzača.

Radové rozvádzačové skrine QA sa ponúkajú v dvoch vyhotoveniach podľa ich stupňa krytia, a to QA40 (IP40) a QA55 (IP55).

Skrine QA možno zostaviť do veľkých rozvádzačov zložených z niekoľkých polí s hlavným istiacim prvkom, vzduchovým ističom Arion, až do 6 300 A. Skrine QA možno doplniť o široký sortiment príslušenstva, ktoré zahŕňa prvky na kompletizáciu rozvádzačov, upevnenie prístrojov a rozvod prípojníc v rozvádzači.

Všetky výhody a technické parametre ponúkaných skríň nájdete v katalógu Rozvodnicové a rozvádzačové skrine Distri na www.oez.sk.

OEZ Slovakia, spol. s r.o.

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

KOMBINOVANÝ ZVODIČ SPD PRE SILOVÉ OBVODY V PROSTREDÍ EX D

Ochrana silových napájacích obvodov a zariadení vo výbušnom prostredí je vždy výzva pre projektanta. Projektant musí mať vynikajúce znalosti o problematike ochrany pred prepätím a o problematike elektrických inštalácií vo výbušnom prostredí. Pri silových obvodoch nemožno vyhotoviť obvod ako iskrovo bezpečný (Exi). V každom prípade treba použiť komponenty s krytím Ex d.

Firma DEHN SE + Co KG s nemeckého Neumarktu si ako jediná poradila s vývojom a výrobou zvodiča SPD, ktorý sa inštaluje do napájacích silových obvodov v takomto prostredí, čím potvrdila pozíciu lídra na trhu. Teší nás, že vám môžeme predstaviť jej špičkový produkt. Je to kombinovaný zvodič prepätia typu 2, ktorý má označenie DEHNpipe – DPI CD EXD 230 24.

Zvodič sa inštaluje na rozhranie zón LPZ 0B/LPZ 2. Prednosťou zvodiča DEHNpipe – DPI CD EXD 230 24 je to, že je určený na ochranu snímačov, ktoré na svoju prevádzku vyžadujú napájanie 230 V a súčasne pracujú so signálom 0 – 20 mA alebo 4 – 20 mA. Jedným takýmto zvodičom ochránime 230 V napájací aj 24 V dátový vstup do snímača. Ďalšie jeho prednosti sú:

- jednoduchá montáž,
- minimálne priestorové nároky v porovnaní s doteraz používanými riešeniami,
- odstránenie potreby použitia ďalšej skrinky vo vyhotovení Ex d, do ktorej sa umiestňovali bežné zvodiče typu 2.

Tieto výhody sa už aj pri malých aplikáciách s niekoľkými snímačmi odzrkadlia na podstatnom znížení realizačných nákladov pri zriaďovaní ochrany pred prepätím.

Zvodič je umiestnený v puzdre s vysokoodolnej nehrdzavejúcej ocele V4A. Je teda vhodný aj na inštaláciu v agresívnom prostredí ťažkých prevádzok alebo v potravinárskom priemysle. Zvodič sa priamo naskrutkuje na snímač alebo prístroj, ktorý chceme chrániť, na miesto druhej káblovej prechodky. Vyrába sa vo vyhotovení so závitom N a M. U tohto výrobcu je samozrejmé, že svoje výrobky dáva skúšať do prestížnej skúšobne KEMA, ktorá podrobila skúškam aj tento zvodič. Skutočnosť, že tento zvodič vyhovuje najprísnejším požiadavkám skúšky, potvrdila vydaním certifikátu ATEX s číslom 10ATEX0114 X.

Ďalšie informácie o tomto zvodiči a možnostiach jeho použitia v aplikáciách na snímačoch v zónach s nebezpečenstvom výbuchu 1 a 2 môžete získať priamo v zastúpení firmy DEHN + SE pre Slovensko.

Jiří Kroupa

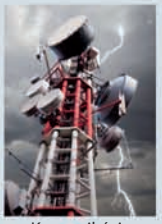
j.kroupa@dehn.sk
www.dehn.cz

Vaša bezpečnosť v:

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

Veterná energia

Fotovoltika


Komunikácie

Priemyselné procesy

Doprava

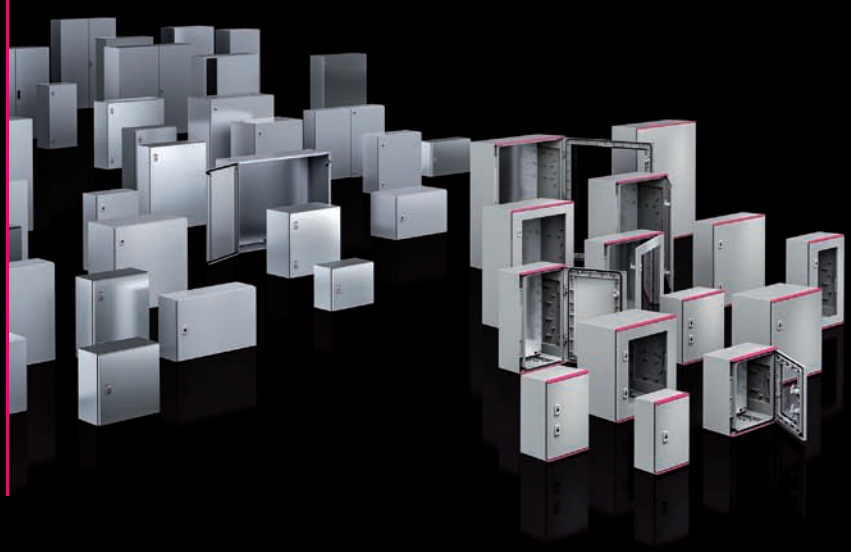
Zabezpečovacie systémy

DEHN 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

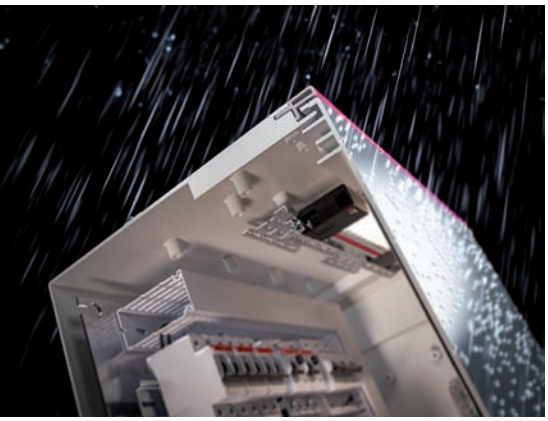
PLASTOVÉ SKRINKY KS MAJÚ NOVÉHO NÁSTUPCU

A ten je naozaj silný.
Aj do vonkajšieho prostredia.
Doterajší rad plastových skriniek KS
končí a nahrádza ho úplne
prepracovaný nový rad, výrazne
odlišný a lepší od doterajšej verzie.



Viac bezpečnosti

Nový materiál má až sedemkrát vyššiu odolnosť proti UV žiareniu ako doteraz. Tým činom disponujete odolnosťou UL-Out-door Rating (UL 746C) – je to priama možnosť vystavenia vonkajším podmienkam bez ďalšej úpravy. Vonkajšie umiestnenie býva hlavne z hľadiska krytia proti vniknutiu vody veľmi náročné, niekedy dokonca tak, že ani stupeň krytia IP66 nemusí úplne vyhovovať. Tu veľmi pomáha aj integrovaná dažďová ochranná lišta nad a pod dvierkami skrinky, ktorá zabraňuje vode, aby sa dostala čo i len priamo na tesnenie dvierok. Stupeň krytia dosahuje s rezervou minimálne IP66, resp. NEMA 4X. Všetky upevňovacie závity skrinky a príslušenstva zvnútra aj zvonka sú slepé, teda nehrozí žiadne obmedzenie tesnosti. Celkovo je dosiahnutý aj stupeň ochrany pred nebezpečným dotykom zariadením do triedy II do 1 000 V AC. Skrinky majú navyše aprobáciu podľa UL 508A a stupeň horľavosti V-0 pre severoamerický trh.



Viac efektívnosti

Vďaka ďalšiemu vývoju, a teda vyzretému dizajnu profituje výrobca rozvádzačov takpovediac na každom kroku. Už pri návrhu

a projektovaní je veľkou výhodou, že všetky rozmerové varianty sú podrobne spracované v 3D so všetkými dôležitými mierami. Skrinky môžeme vyberať a konfigurovať aj pomocou ľahko dostupných a praktických konfigurátorov, ktoré tiež umožňujú podstatne zvýšiť efektívnosť už pri návrhu. Dáta si skrinka takpovediac prinesie priamo so sebou, totiž ploché diely sú vybavené jedinečnými kódmi QR, ktoré po nasnímaní už pri vstupe tovaru do výroby rozvádzača umožňujú naviazať ich na konkrétny plánovaný produkt. Ak sa napríklad v dielni potulujú dvierka z nejakej skrinky, stačí nasnímať kód QR a informačný systém vyhodí info o tomto kuse, napríklad číslo projektu alebo rozvádzača.

Celý vývoj bol zameraný hlavne na zvýšenie efektívnosti u zákazníkov. Integrované závitové otvory sú umiestnené na všetkých exponovaných častiach vnútra skrine, a tak umožňujú veľmi rýchle a praktické, súčasne pevné a spoľahlivé pripevnenie líšt a ďalších súčastí príslušenstva. Aj napríklad dverové spínače, aretácie dverí, schránky na dokumentáciu a iné sa dajú prakticky ihneď umiestniť a upevniť. Montážna doska sa upevňuje takisto na závitové otvory. Uzemniť sa dá aj dodatočne na uzemňovací otvor. Zmysel otvárania dvierok sa dá meniť veľmi rýchlo a jednoducho aj pri hotovom rozvádzači.

Viac flexibility

Na stabilné upevnenie sú na zadnej strane skriniek k dispozícii vlisované závitové matice. Takto možno jednoducho zvonka upevniť napríklad držiak na stĺp alebo priskrutkovať skrinku na stenu, príp. použiť bežné držiaky skrinky.

Štrnásť rôznych veľkostných variantov, z toho šesť s presklenými dverami poskytuje slušnú možnosť výberu. Najmenšia skrinka má rozmery 250 x 350 x 150 mm (š/v/h), najväčšia až 800 x 1 000 x 300 mm.

S týmto radom sa prvýkrát podarilo vyvinúť plastovú skrinku do podoby systémového rozvádzača – s množstvom možností vnútornej výstavby. Systémové šasi a systémové lišty sa dajú upevniť na mnohých miestach vnútri skrinky aj zvnútra na dvierkach. Práve dvierka poskytujú okrem vnútorných bočných stien ďalšie možnosti umiestnenia prístrojov, ďalších montážnych dosiek alebo napríklad tašiek na dokumentáciu.

Skrinky možno jednoducho dovybaviť aj kľučkou s možnosťou nasadenia akejkoľvek bezpečnostnej položky. Prvé typy sú k dispozícii už dnes, ostatné budú dostupné v priebehu nasledujúcich mesiacov.

RITTAL

Igor Bartošek

www.rittal.sk

NAJRÝCHLEJŠÍ IT RACK NA SVETE

Naozaj? A v čom?

Rýchlosť je žiadaná. Kvôli priemyselnej transformácii musia podniky vybudovať svoje IT štruktúry rýchlejšie ako doteraz. Predpokladom sú systémy skríň, teda rackov, ktoré sú flexibilné a stavebnicovo variabilné. Odpoveďou na tieto požiadavky je nový systém IT rozvádzačových skríň od ich najväčšieho svetového výrobcu – firmy Rittal. Je to systém rackov VX-IT, ktorý je súčasne základom vyššieho systému RiMatrix NG (New Generation). Vyznačuje sa veľkou variabilitou typov dverí, rozmerov aj ostatných plochých dielov a vnútornej výstavby. Všetky varianty vybraté pomocou konfigurátora na internete boli odskúšané a majú platný medzinárodný certifikát podľa UL 2416, IEC 60950 a IEC 62368. Tým nie je potrebná dodatočná certifikácia celého systému. To prináša maximálnu voľnosť a bezpečnosť pri návrhu nových infraštruktúrnych riešení. Práve týmto IT manažéri šetria drahocenný čas. Online konfigurátor vedie používateľa krok za krokom pri výbere komponentov a hneď vykonáva overenie platnosti riešenia.

Veľmi dôležitou vecou je aj kompatibilita s doterajšími systémami, a to s RiMatrix, ale aj ostatnými systémami vybudovanými z produktov Rittal. Takto možno meniť komponenty v existujúcich serverovniach, aj dopĺňať existujúce komplety o nové rozvádzače a chladiace a monitorovacie komponenty.

Voľba druhu dverí závisí od spôsobu chladenia, priestorových možností v serverovni, ako aj od požadovaného stupňa krytia riešenia. Nové 180-stupňové pánty umožňujú maximálny stupeň otvorenia aj pri zaradených skriniach s najrozmernejším bezpečným riešením uzamykania s vmontovanou polvložkou. Pre všetky možnosti riešenia chladenia sú k dispozícii vhodné dvere – či ide o intenzívne interné chladenie, uličkové alebo celopriestorové. K dispozícii je aj nové riešenie núdzového otvorenia dverí – v prípade výpadku chladenia alebo na zabezpečenie hasenia vnútra skrine z aktívneho hasiaceho systému miestnosti. Priehľadné dvere so zodpovedajúcimi vlastnosťami

umožňujú optimálny prehľad o zariadeniach vnútri skrine pri intenzívnom uzavretom systéme chladenia.

Voľba typu strechy zase závisí od plánovaného typu vedenia káblov a od požadovaného stupňa krytia. Napríklad plná strecha sa hodí na dosiahnutie plného krytia IP55, napríklad na umiestnenie rozvádzača do výroby. Ak treba viesť káble aj cez strechu, možno zvoliť typ s kefovými lištami na boku v celej hĺbke skrine, alebo s jednou kefovou lištou vzadu po celej šírke skrine, alebo s kefovými vstupmi káblov v rohoch skrine.

Flexibilná je výstavba montážnych rámov. Tu sú dve možnosti: štandardné rámy s únosnosťou 15 000 N, resp. 12 000 N podľa UL 2416, alebo dynamické rámy s únosnosťou 18 000 N, resp. 15 000 N

podľa UL 2416. Táto pevnosť bola preukázaná v laboratóriách firmy Rittal aj pri externej certifikácii v Underwriters Laboratories (UL). V závislosti od rozmerov skrine sa montážne rámy upevňujú rôzne. Pri type so šírkou 600 mm sa rámy montujú priamo na rám skrine, v prípade šírky 800 mm sa to robí pomocou hĺbkových líšt alebo priečnych traverz. Tak sa dá ľahko realizovať okrem štandardného 19“ rázvoru aj menej štandardný, napríklad 21“, 23“ alebo 24“, ako aj asymetrické usporiadanie. Variant s priečnymi traverzami sa používa pri hĺbke skrine do 800 mm a je optimálnym riešením pre sieťové rozvádzače, lebo umožňuje rýchle a jednoduché vedenie káblov po celej šírke skrine. Pri asymetrickom usporiadaní možno ostávajúci priestor v šírke využiť napríklad na optimálne vedenie množstva káblov alebo na umiestnenie chladiacej jednotky LCU (Liquid Cooling Unit).

Igor Bartošek

www.rittal.sk

VÝROBA NN ROZVÁDZAČOV PODĽA AKTUÁLNYCH NORIEM (1)

Nový vydaný súbor noriem STN EN 61439 na návrh a výrobu rozvádzačov nízkeho napätia priniesol celý rad zmien oproti predchádzajúcemu súboru noriem STN EN 60439. Aj keď výrobca rozvádzačov v súčasnosti nemusí mať oprávnenie na ich výrobu, rozvádzač NN je výrobkom, a preto naň treba vydať ES vyhlásenie o zhode. Výrobca musí mať na pamäti aj ďalšiu dôležitú právnu skutočnosť – podľa §1 zákona NR SR č. 264/1999 Z. z. nesie výrobca plnú zodpovednosť za škodu spôsobenú chybne vyrobeným výrobkom na zdraví a majetku a podľa §9, ods. 1 je rozvádzač určeným výrobkom, pretože pracuje v rozsahu striedavého napätia 50 V až 1 000 V.

Nový súbor noriem pre rozvádzače nízkeho napätia pozostáva z týchto noriem:
- STN EN 61439-1: 2010 Všeobecné pravidlá,
- STN EN 61439-2: 2012 Výkonové (priemyselné) rozvádzače,
- STN EN 61439-3: 2012 Rozvodnice určené na obsluhu laikmi (DBO),
- STN EN 61439-4: 2013 Osobitné požiadavky na staveniskové rozvádzače (ACS),
- STN EN 61439-5: 2011 Rozvádzače na rozvod energie vo verejných sieťach (PENDA O a PENDA 1),
- STN EN 61439-6: 2013 Kryté prípojnicové rozvody.

Ďalšími normami, ktoré sa vzťahujú na túto problematiku, sú STN EN 62208: 2012 (prázdne skrine na NN rozvádzače) a STN EN 60529: 2002 (Stupne ochrany krytom).

Základné zmeny v novom súbore noriem:
1. Nový súbor noriem STN EN 61439 nepozná typovo skúšané a čiastočne typovo skúšané rozvádzače.
2. Norma STN EN 61439-1 obsahuje len všeobecné pravidlá, na ktoré sa odvolávajú ďalšie časti súboru noriem STN EN 61439.
3. Preukázanie, že návrh rozvádzača spĺňa požiadavky príslušnej normy, sa vykonáva postupom stanoveným v kapitole Overovanie návrhu.
4. Overovanie návrhu stanovuje tri možné, ekvivalentné metódy overovania:
   – overovanie skúšaním,
   – overovanie porovnaním so skúšaným referenčným návrhom,
   – vyhodnotenie overovania.
5. Do noriem boli zahrnuté požiadavky z normy STN EN 62208 pre prázdne skrine.
6. Spresnili sa požiadavky týkajúce sa kontroly oteplenia.
7. V normách sa venuje väčšia pozornosť súčiniteľu súdobosti (RDF).
8. Normy platia pre výrobu rozvádzača bez ohľadu na to, či ide o jeden výrobok alebo hromadnú výrobu.
9. Na výrobcu rozvádzača sa kladú vyššie nároky s dôrazom na bezpečnosť koncového používateľa.
10. Overenie skratovej odolnosti nie je pri vyrobenom rozvádzači potrebné, pokiaľ hodnota krátkodobého výdržného prúdu nepresahuje 10 kA (bytové rozvádzače).
11. Nové normy uvažujú Pôvodného výrobcu rozvádzača a Výrobcu rozvádzača, ktorý preberá zodpovednosť za dohotovený rozvádzač.
12. Nové normy uvažujú pre rozvádzače dve kategórie prostredia: prostredie A – týka sa predovšetkým priestorov v priemyselných závodoch a podobných lokalitách, prostredie B – týka sa verejných sietí NN. Výrobca rozvádzača musí stanoviť, pre ktoré prostredie je rozvádzač vhodný.

Rozdelenie rozvádzačov

Podľa nového súboru noriem rozdeľujeme rozvádzače do piatich skupín (v prvej časti seriálu uvádzame prvé tri z nich):

1. Výkonové nízkonapäťové priemyselné rozvádzače

Špecifické požiadavky na výkonové (priemyselné) rozvádzače PSC:
- Rozvádzače, ktorých menovité napätie neprevyšuje striedavú hodnotu AC 1 000 V alebo jednosmernú hodnotu DC 1 500 V.
- Stacionárne alebo prenosné rozvádzače v skrini (v kryte) alebo bez skrine (krytu).
- Rozvádzače na použitie v špeciálnych prevádzkových podmienkach, napr. na lodiach (IEC 60092-302) či železničných vozidlách za predpokladu, že sú splnené príslušné špecifické požiadavky.
- Rozvádzače navrhnuté pre elektrické zariadenia strojov. Doplňujúce požiadavky pre rozvádzače tvoriace časť stroja sú zahrnuté v súbore IEC 60204.

Norma STN EN 61439-2: 2012 neplatí pre individuálne prístroje a samostatné súčasti, ako sú napr. spúšťače motorov, poistkové spínače či elektronické zariadenia, ktoré vyhovujú príslušným normám výrobkov. Výrobu a/alebo montáž výkonových priemyselných rozvádzačov môže vykonať aj iný subjekt, ako je pôvodný výrobca.

Obr. 1 Výkonový nízkonapäťový priemyselný rozvádzač

Odoberateľné a výsuvné časti výkonového priemyselného rozvádzača sa musia skonštruovať tak, aby sa ich elektrické zariadenia dali bezpečne odobrať a/alebo odpojiť od hlavného obvodu alebo pripojiť k hlavnému obvodu, ak je tento obvod pod napätím. Odoberateľné a výsuvné časti môžu byť vybavené blokovaním pri zasúvaní.

V rozvádzačoch PSC s výsuvnými časťami musia byť všetky živé časti chránené tak, aby nebolo možné náhodne sa ich dotknúť, ak sú otvorené dvere a výsuvná časť je vysunutá z pripojenej polohy alebo je odobratá.

Opis typov elektrických pripojení funkčných jednotiek
Typy elektrických pripojení funkčných jednotiek v rozvádzačoch PSC alebo častiach rozvádzačov PSC sa označujú trojpísmenovým kódom:
- prvé písmeno označuje typ elektrického pripojenia hlavného vstupného obvodu,
- druhé písmeno označuje typ elektrického pripojenia hlavného výstupného obvodu,
- tretie písmeno označuje typ elektrického pripojenia pomocou obvodov.

Pri pevnom pripojení sa musí použiť písmeno F, pri odpojiteľnom pripojení písmeno D a pri výsuvnom pripojení sa musí použiť písmeno W.

2. Rozvodnice určené na obsluhu laikmi

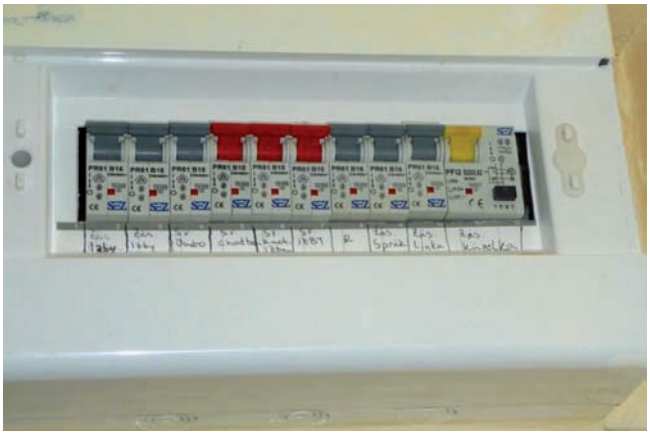
Špecifické požiadavky na rozvodnice určené na obsluhu laikmi DBO:
- Sú určené na obsluhu laikmi, napr. pri vykonávaní operácií spínania či výmene tavných vložiek poistiek v domácom (bytovom) použití.
- Výstupné obvody obsahujú ochranné prístroje (poistky, ističe, prúdové chrániče určené na obsluhu laikmi).
- Menovité striedavé napätie proti zemi neprevyšuje 300 V.
- Menovitý prúd (Inc) výstupných obvodov neprevyšuje 125 A a menovitý prúd (InA) rozvodnice DBO neprevyšuje 250 A.
- Sú určené na distribúciu elektrickej energie.
- Sú v kryte a trvalo upevnené.
- Sú určené na vnútorné a vonkajšie používanie.

Norma STN EN 61439-3: 2012 neplatí pre individuálne prístroje a samostatné súčasti, ako sú napr. ističe, poistkové spínače, elektronické zariadenia, ktoré vyhovujú príslušným normám pre výrobky. Rozvodnice DBO sa môžu montovať mimo továrne pôvodného výrobcu.

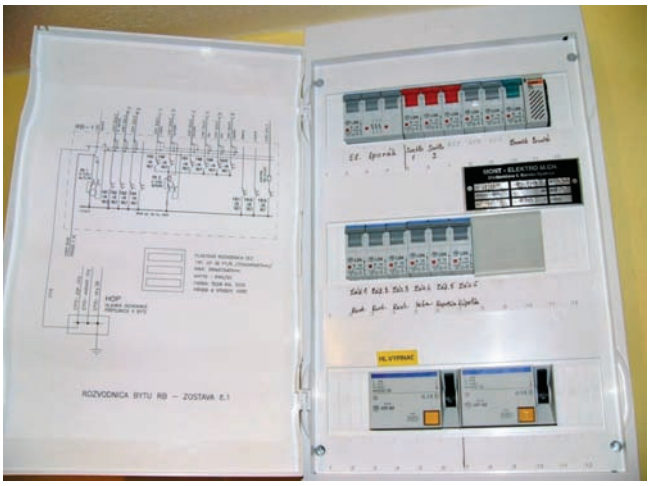
Obr. 2 Rozvodnica DBO určená na obsluhu laikmi – bytový (domový) rozvádzač

Poznáme rozvodnice DBO typu A a typu B.

Rozvodnica určená na obsluhu laikmi DBO, typ A
Táto rozvodnica DBO je navrhnutá na inštalovanie jednopólových prístrojov pre domové (bytové) inštalácie s maximálnym vstupným menovitým prúdom do 100 A a maximálnym výstupným menovitým prúdom 63 A. Najčastejšie ide o bytovú rozvodnicu alebo rozvodnicu zákazníka (obr. 3).



Obr. 3 Bytová rozvodnica typu A jednofázová



Obr. 4 Bytová rozvodnica typu B trojfázová

Rozvodnica určená na obsluhu laikmi DBO, typ B
Táto rozvodnica DBO je navrhnutá na inštalovanie viacpólových a/alebo jednopólových prístrojov.

Stupeň ochrany pre rozvodnice DBO na vnútornú inštaláciu musí byť po jej nainštalovaní podľa inštrukcií výrobcu DBO aspoň IP 2XC.

3. Staveniskové rozvádzače

Špecifické požiadavky na staveniskové rozvádzače ACS sú:
- Rozvádzače, ktorých menovité napätie neprevyšuje striedavú hodnotu 1 000 V alebo jednosmernú hodnotu 1 500 V.
- Rozvádzače, ktorých menovité primárne napätie a menovité sekundárne napätie transformátorov zabudovaných do ACS je v rozsahu vyššie špecifikovaných medzných hodnôt.
- Rozvádzače určené na použitie na staveniskách vo vnútornom aj vonkajšom prostredí, t. j. na dočasných pracoviskách, na ktoré nemá vo všeobecnosti verejnosť prístup a na ktorých sa realizuje stavba budov, inštalovanie, opravy, úpravy alebo demolačné práce objektov (budov), alebo všeobecne všetky stavebné práce (verejné práce), alebo kde sa realizujú výkopové práce, prípadne akékoľvek iné podobné činnosti.
- Prenosné (dočasne upevnené) alebo mobilné rozvádzače s krytom.

Norma STN EN 61439-4: 2013 neplatí pre individuálne prístroje a samostatné súčasti, ako sú napr. spúšťače motorov, poistkové spínače, elektronické zariadenia, ktoré vyhovujú príslušným normám pre výrobky. Uvedená norma tiež neplatí pre rozvádzače určené na používanie v administratívnych priestoroch staveníisk (kancelárií, šatní, miestností, v ktorých sú uložené rozvádzače, bufetov, reštaurácií, ubytovní, toaliet atď.).

Výrobu a/alebo montáž staveniskových rozvádzačov ACS (obr. 5) môže vykonávať iný subjekt, ako je pôvodný výrobca. Požiadavky

Obr. 5 Staveniskový rozvádzač ACS

na elektrickú ochranu zabezpečenú staveniskovými rozvádzačmi sú uvedené v norme STN EN 60364-7-704.

Skriňový staveniskový rozvádzač ACS je krytý zo všetkých strán s možnou výnimkou týkajúcou sa jeho montážnych povrchov takým spôsobom, aby sa zabezpečil definovaný stupeň ochrany aspoň IP 44. Skriňový staveniskový rozvádzač môže byť montovaný na zvislý povrch alebo postavený na vodorovnú plochu podopretú pätkami alebo nohami (kĺbovými alebo pevnými – pilierový typ) alebo na stojane, ktorý nie je časťou staveniskového rozvádzača. Prenosný staveniskový rozvádzač ACS môže byť použitý na mieste, kde nie je trvale pripevnený, jeho miesto sa môže v priebehu práce na tom istom stavenisku meniť. Pri jeho premiestňovaní na iné miesto sa musí najskôr odpojiť od napájania. Mobilný staveniskový rozvádzač ACS určený na posúvanie pri pokračujúcich prácach na stavenisku možno posúvať aj bez odpojenia napájania.

Inštalácia staveniskového rozvádzača vo vonkajšom priestore

Teplota okolitého vzduchu nesmie prevyšovať +40 °C a jej priemerná hodnota za 24 hodín nesmie prevyšovať +35 °C. Dolná medza teploty okolitého vzduchu je –25 °C. Relatívna vlhkosť môže dočasne dosiahnuť 100 % pri maximálnej teplote +25 °C. Stupne znečistenia sú aplikovateľné iba 3 a 4. Mikroprostredie sa môže znížiť na stupeň znečistenia 2, ak stupeň ochrany krytom je aspoň IP 5X a pozornosť sa venuje zabráneniu vzniku kondenzácie. Prístupné časti staveniskového rozvádzača bez použitia kľúča alebo nástroja môžu byť iba zásuvky, ovládacie rukoväte a tlačidlá. Ovládač hlavného spínača musí byť ľahko prístupný. Staveniskové rozvádzače musia obsahovať prostriedky na núdzové vypnutie. Prístroje na bezpečné odpojenie prívodného vedenia sa musia dať zaistiť vo vypnutej polohe (napr. visiacou zámkou).

Ochrana pred zásahom elektrickým prúdom

Okrem ustanovení uvedených v norme STN 33 2000-4-41: 2007 sa musia dodržiavať tieto ustanovenia vyplývajúce z normy STN 33 2000-7-704: 2003:

- Zásuvky do 32 A vrátane a trvalo pripojené ručné elektrické zariadenia s menovitým prúdom do 32 A vrátane sa musia chrániť jedným z nasledujúcich spôsobov:
  a) do obvodu sa musí inštalovať prúdový chránič s $I\Delta n \leq 30$ mA chrániaci maximálne šesť zásuviek v staveniskovom rozvádzači,
  b) obvod sa musí napájať zo zdroja SELV,
  c) obvod musí mať ochranu elektrickým oddelením, pričom každá zásuvka alebo trvalo pripojené ručné elektrické zariadenie sa napája zo samostatného bezpečnostného oddeľovacieho transformátora alebo zo samostatných vinutí bezpečnostného oddeľovacieho transformátora.
- Zásuvky v staveniskovom rozvádzači sa musia chrániť:
  a) pred dotykom živých alebo neživých častí,
  b) ak sa ako prostriedky na ochranu použijú prúdové chrániče (RCD), jeden RCD môže chrániť niekoľko zásuviek. Pozornosť sa však má venovať účinkom nežiaduceho vypínania, napríklad ak RCD chráni viac ako šesť zásuviek. Ak sa má použiť RCD, musí sa zvážiť druh zaťaženia, napríklad prítomnosť vysokej frekvencie a/alebo jednosmerných zložiek.

V ďalšej časti sa budeme venovať rozvádzačom na rozvod energie vo verejných sieťach, krytým prípojnicovým rozvodom, správnemu označovaniu rozvádzačov, dokladom potrebným na ich výrobu a tomu, ako ich správne odskúšať a vykonať potrebné merania.

Pokračovanie v ďalšom čísle.

Ing. Ján Meravý

certifikovaný elektrotechnik špecialista
revízny technik VTZE
súdny znalec elektro a bezpečnosti práce
lightning@lightning.sk

FARNELL DODÁVA VÝKONOVÉ TRANZISTORY GaN FET NEXPERIA PRE ELEKTROMOBILITU, 5G A IOT

Spoločnosť Farnell oznámila dostupnosť inovatívneho radu výkonových FET tranzistorov využívajúcich nitrid gália (Gallium Nitride – GaN), ktorý predstavuje nový produkt spoločnosti Nexperia. Produkty GaN FET umožňujú zlepšenie hustoty, efektívne využitie energie v malom vyhotovení a vývoj systémov s vysokou účinnosťou za nižšie náklady a poskytujú potenciál na transformáciu energetického výkonu v elektrických vozidlách, komunikácii 5G, IoT a inde. Tento inovatívny rad dáva vývojárom skutočné riešenia spĺňajúce požiadavky čoraz náročnejšej legislatívy a rastúcej potreby znižovať emisie CO_2 a zabezpečujúce efektívnejšiu premenu energie.

Technológia GaN prekonáva mnoho obmedzení existujúcich technológií, ako sú IGBT na báze kremíka a SiC, pričom prináša priame aj nepriame výhody v oblasti zvyšovania výkonu v celej škále aplikácií zameraných na premenu energie. V rámci elektrických vozidiel technológia GaN priamo znižuje straty energie, ktoré môžu mať vplyv na dojazd vozidla. Účinnejšia premena energie tiež znižuje potrebu chladiacich systémov odvádzať vygenerované teplo, čím sa znižuje hmotnosť a zložitosť systému, čo vedie k dlhšiemu dojazdu alebo rovnakému dojazdu s menšou batériou. Výkonové tranzistory GaN FET možno s výhodou použiť aj v aplikáciách v dátových centrách, telekomunikačných infraštruktúrach a priemyselných aplikáciách.

„Spoločnosť Nexperia je známa svojím rozsiahlym portfóliom inovatívnych polovodičových výrobkov a sme radi, že môžeme našim zákazníkom oznámiť začlenenie výkonových tranzistorov GaN FET do sortimentu Farnell. Technológia GaN je špičkou pri vývoji riešení v oblasti napájania. Tieto nové produkty budú kľúčovými komponentmi inovatívnych IoT, automobilových a komunikačných riešení budúcnosti," uviedol Lee Turner, globálny vedúci divízie polovodičov a jednodoskových počítačov spoločnosti Farnell.

www.farnell.com

TÉMA ČITATEĽOV

Vzhľadom na množstvo osvetľovacích sústav a ich energetickú náročnosť je efektívne riadenie osvetlenia v skladových či výrobných halách veľmi dôležité a nemalou mierou prispieva k zaujímavým úsporám energie. Kľúčovým faktorom pri dosahovaní úspor je práve inštalácia systémov s automatickou reguláciou osvetlenia. Tieto systémy pomáhajú udržiavať v danom priestore potrebnú intenzitu osvetlenia a v prípade potreby aj svietidlo úplne vypnúť. Ak zvažujete inštaláciu osvetľovacích sústav s reguláciou osvetlenia, tento článok by vám mohol pomôcť zorientovať sa v možnostiach.

ŠETRITE S AUTOMATICKOU REGULÁCIOU OSVETLENIA

V niektorých priemyselných odvetviach predstavujú náklady na osvetlenie pracovných priestorov viac ako 60 % z nákladov na elektrickú energiu. V súčasnosti sa stavebné predpisy a normy čoraz viac zameriavajú na požiadavky na zavedenie riadenia úspory energie pri rekonštrukciách starých priestorov aj pri stavbe nových budov. To možno zabezpečiť práve reguláciou osvetlenia v priemyselných a iných budovách. Riadením osvetlenia sa šetria náklady na elektrickú energiu a zvyšuje sa kvalita pracovného prostredia. Osvetlenie pracovného prostredia vplýva na kvalitu, efektivitu, ale aj bezpečnosť práce. Nedostatočná intenzita osvetlenia môže v lepšom prípade spôsobiť zrakovú únavu.

Regulácia osvetlenia

Na riadenie osvetľovacích sústav v komerčných a priemyselných budovách sa používa široká škála zariadení a systémov. Obzvlášť zaujímavá je automatizácia osvetlenia, ktorá v súčasnosti predstavuje významnú úlohu v oblasti riadenia budov a energie. Osvetľovacie sústavy s automatickou reguláciou osvetlenia zapínajú, vypínajú alebo stmievajú osvetlenie v danom priestore na základe viacerých faktorov, ako je napríklad množstvo denného svetla vnikajúceho do vnútorného priestoru. Takýto systém môže byť k elektrickej sieti budovy pripojený vďaka neustále sa rozvíjajúcej technológii už aj bezdrôtovo.

Trh disponuje celým radom možností, ako regulovať intenzitu osvetlenia a dosiahnuť požadovanú úroveň jasu, akú farbu svetla zvoliť v rámci modelu RGB alebo ako zvoliť správnu teplotu svetla (od studenej po teplú bielu). Vďaka komplexným riešeniam možno regulovať všetky druhy žiaroviek: klasické s volfrámovým vláknom, halogénové a LED svetelné zdroje a iné.

Druhy komunikačných protokolov

Regulácia intenzity osvetlenia vyžaduje komunikačné rozhranie na prenos informácií do zariadenia. Jednou z bežne používaných metód je analógové riadenie 0 až 10 V. Naproti nemu je digitálny riadiaci systém, ktorý zmierňuje niekoľko komplikácií analógovej komunikácie. Najčastejšie používaným digitálnym komunikačným protokolom je DMX a DALI. Existuje mnoho možností káblového a bezdrôtového pripojenia, ktoré možno použiť na riadenie osvetlenia. Aký teda zvoliť?

Analógový signál 0(1) – 10 V

Analógový spôsob riadenia predradníkov napäťovým signálom 0(1) – 10 V je veľmi spoľahlivým riešením, ktoré je však vhodné skôr pre menšie inštalácie. Pri väčších inštaláciách je tento spôsob riadenia náročný na množstvo potrebnej kabeláže. Zmenou napätia sa mení osvetlenie, kde pri nulovom napätí sa svetlo stlmí na 0 %, resp.

zhasne a naopak. Možnou nevýhodou je to, že každé zariadenie vyžaduje svoje vlastné zapojenie, čo robí inštaláciu dosť náročnou, ak je systém riadenia osvetlenia veľký a zložitý. Komunikácia v prípade tohto typu riadenia osvetlenia je jednostranná, t. j. zo svetiel neprichádza žiadny signál, pomocou ktorého by sa meral výkon.

PWM

Šírkovo-impulzná modulácia PWM je metóda, ktorou možno pomocou binárneho signálu (log. 0/1) regulovať napr. jas LED diódy. PWM tiež zabezpečuje energetickú efektívnosť modulácie prúdu, pretože sa pravidelne prepína medzi prúdom s plnou amplitúdou a nulovým prúdom, čím sa skracuje doba svietenia LED diód. Primárnou nevýhodou stmievania PWM je, že vysokofrekvenčné prepínanie môže generovať elektromagnetické rušenie (EMI) a zvukový šum.

DSI

DSI je digitálny komunikačný protokol, ktorý bol z veľkej časti predchodcom systému DALI. Rovnako ako zmena intenzity osvetlenia s analógovým signálom 0 – 10 V, aj DSI umožňuje kolektívne stlmenie skupiny svietidiel. Tam, kde analógový signál používal na zmenu osvetlenia meniace sa napätie, DSI pošle digitálne údaje na definovanie presnej úrovne osvetlenia. Aj keď DSI znižuje intenzitu osvetlenia, svetlo stále odoberá prúd, technicky povedané, nie je vypnuté.

DMX

DMX512 je protokol na digitálny prenos riadiacich informácií, najčastejšie používaný na divadelných scénach, javiskách a na dosiahnutie rôznych efektov. Vďaka DMX je veľmi jednoduché riešiť úlohy so zmenami farieb, napríklad v reštauráciách alebo v relaxačných zónach.

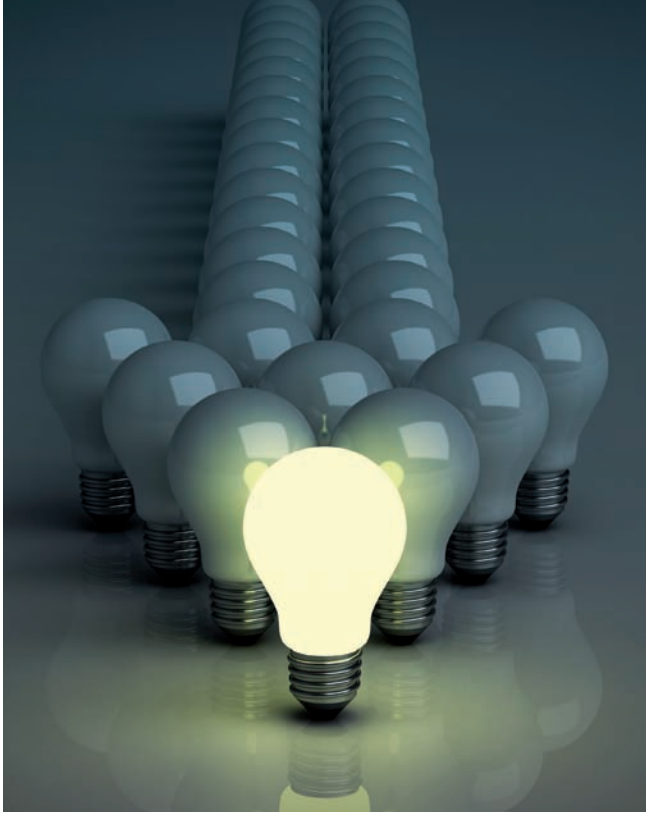
Komunikačné rozhranie DALI

Dohoda v rámci svetelného priemyslu o prijatí spoločného protokolu na digitálne adresovateľné riadenie svietidiel umožnila použitie prakticky neobmedzeného množstva možností regulácie umelého osvetlenia vo všetkých aplikáciách. Tak vznikol spoločný protokol DALI (Digital Addressable Lighting Interface), ktorý je v súčasnosti medzinárodne štandardizovaný prostredníctvom IEC 62386.

Cieľom bolo vytvoriť jednotné rozhranie na ovládanie svietidiel bez ohľadu na výrobcu a typ svetelného zdroja. DALI umožňuje ešte efektívnejšie využívanie elektrickej energie. Inteligentné automatické ovládanie svietidiel možno flexibilne prispôsobovať podľa požiadaviek používateľa.

Prvýkrát bol protokol DALI vypracovaný koncom 90. rokov. DALI je digitálna komunikačná zbernica vyvinutá na reguláciu osvetlenia, čo znamená, že systém dokáže stlmiť svetlo na veľmi presnú úroveň jasu. Najväčšou výhodou riešenia DALI je možnosť individuálneho nastavenia každého svietidla pri zachovaní veľmi jednoduchej topológie kabeláže. Obojsmerná komunikácia medzi predradníkom DALI a svietidlami znamená, že systém dokáže diagnostikovať problémy a prenášať spätnú väzbu a údaje do používateľského rozhrania (t. j. softvér pre PC). DALI nie je určený na rýchle zmeny a rôzne typy zaťaženia, ktoré sa často využívajú pri zábavnom osvetlení. Jeho schopnosť komunikovať so svietidlami individuálne, kolektívne alebo v skupinách prostredníctvom obojsmernej výmeny údajov poskytuje veľkú flexibilitu pri správe svietidiel. Vďaka tomu možno osvetľovacie systémy prekonfigurovať softvérovým preprogramovaním bez potreby meniť zapojenie. Protokol DALI umožňuje adresovanie, zoskupovanie a stmievanie až 64 svietidiel a riadiacich zariadení.

Od roku 2014 je k dispozícii nová verzia štandardu DALI-2, ktorá označuje aktualizovanú a vylepšenú verziu protokolu DALI.



DALI možno implementovať za rovnaké náklady ako alternatívne riešenia a je dôkazom budúcnosti vďaka schopnosti ľahko prekonfigurovať zariadenia, ak sa zmenia právne predpisy alebo požiadavky. V porovnaní s inými možnosťami sú teda riešenia DALI skutočne lacnejšie.

V porovnaní s DALI je v DALI-2 veľa nových príkazov a funkcií a zameriava sa na vzájomnú spoluprácu a prepojiteľnosť výrobkov. Zatiaľ čo DALI obsahovala iba predradník, DALI-2 obsahuje riadiace zariadenia, ako sú aplikačné radiče a vstupné zariadenia (napr. svetelné snímače), ako aj napájacie zdroje zbernice a tlačidlá. Certifikácia DALI-2 prináša prísľub výrazne zlepšenej vzájomnej spolupráce a prepojiteľnosti viacerých dodávateľov v porovnaní so súčasnými systémami DALI na trhu.

Budúcnosť DALI

DiiA (angl. Digital Illumination Interface Alliance) vyvíja štandardy, ktoré umožnia použitie riadenia osvetlenia systémom DALI v kombinácii s bezdrôtovými komunikačnými sieťami. Jednou z možností je použitie aplikačnej brány na komunikáciu medzi DALI a konkrétnym bezdrôtovým protokolom.

Druhou možnosťou je použitie bezdrôtového operátora na prenos príkazov DALI. Tento prístup je špecifikovaný v časti 104 normy IEC 62386, ktorá obsahuje niekoľko alternatív bezdrôtového a káblového prenosu ku konvenčnému káblovému systému zbernice DALI. Časť 104 nie je v súčasnosti zahrnutá do certifikačného programu DALI-2. V časti 104 však chýba množstvo dôležitých detailov, ktoré umožnia vzájomnú spoluprácu, prepojiteľnosť a certifikáciu. DiiA na nich neustále pracuje.

Bezdrôtová sieť má potenciál poskytnúť mnoho výhod, v neposlednom rade schopnosť rýchlejšie integrovať riadiaci systém do inštalovaných osvetľovacích sústav. Otázkou je, či DALI bude fungovať cez WiFi a ethernet. Jedným zo základných komunikačných protokolov v časti 104 je User Datagram Protocol (UDP), ktorý súvisí s internetovým protokolom (IP). UDP možno použiť v spojení s niekoľkými drôtovými (napr. ethernet) alebo bezdrôtovými (napr. Thread, WiFi) možnosťami. Združenie DiiA v súčasnosti spolupracuje so

združením Thread Group na vývoji špecifikácie DALI Over Wireless, čo je bezdrôtový operátor. Z úvah však neboli vylúčené žiadne protokoly, takže je možné, že v budúcnosti sa vývoj sústredí na ďalšie protokoly, napríklad ethernet a WiFi.

Šetrenie zberom denného svetla

Trendom v osvetľovaní je aj tzv. zbieranie denného svetla (angl. Daylight Harvesting). Tento systém využíva denné svetlo na kompenzáciu množstva elektrického osvetlenia potrebného na správne osvetlenie priestorov. Kombináciou denného a umelého svetla sa výrazne zníži spotreba energie. To sa dosahuje pomocou systému riadenia osvetlenia, ktorý je schopný stlmiť alebo prepnúť elektrické osvetlenie v reakcii na zmenu intenzity denného svetla. Systémy zberu denného svetla sú zvyčajne navrhnuté tak, aby udržiavali minimálnu odporúčanú úroveň. Na detekciu úrovne svetla sa používa fotosenzor, ktorý nastavuje umelé elektrické osvetlenie na základe dostupného denného svetla v priestore. Následne je signál z fotosenzora interpretovaný modulom systému riadenia osvetlenia, ktorý môže znižovať elektrické osvetlenie podľa potreby vypínaním alebo stmievaním svietidiel. Tento spôsob osvetľovania má potenciál ušetriť viac energie, pretože môže znížiť elektrický svetelný výkon použitím denného svetla.

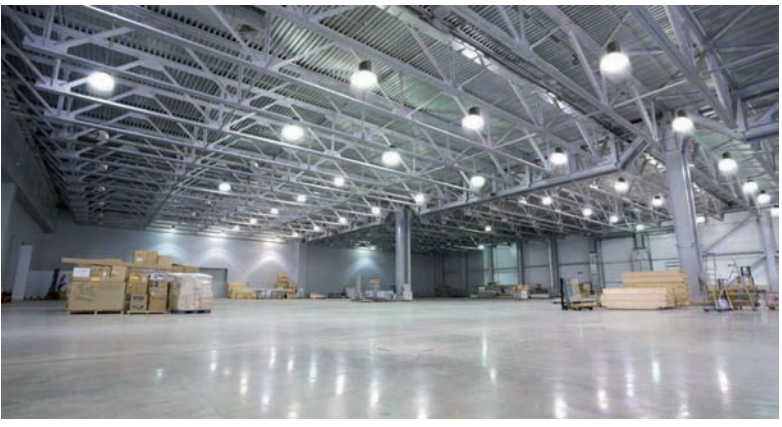
Aj na Slovensku modernizujeme

Spoločnosť Deufol Slovensko, s. r. o., venujúca sa výrobe obalových materiálov a baleniu ťažkých a nadrozmerných nákladov sa nedávno rozhodla pristúpiť k modernizácii osvetlenia výrobnej haly. Oslovila preto SE – Energetické služby, ktorá už niekoľko rokov patrí k lídrom v oblasti energetických služieb.

Pôvodné osvetlenie výrobných priestorov bolo zastarané, nespoľahlivé a vyžadovalo časté opravy – náklady na údržbu a energie boli vysoké a v neposlednom rade aj intenzita osvetlenia nebola postačujúca. Rekonštrukciou sa odstránilo 174 ks svietidiel s metalhalogenidovou výbojkou s výkonom 400 W, ktoré boli bez možnosti regulácie, a vymenili ich za LED svietidlá s výkonom 220 W v počte 178 ks určených do priemyselných priestorov.

Novo inštalované svietidlá sú napojené na existujúcu kabeláž a riadené pomocou protokolu DALI. Sú doplnené o modul stmievania, ktorý umožňuje reguláciu každého svietidla samostatne. V rozvádzači je umiestnený modulátor, ktorý po silovom vedení posiela riadiace signály modulu svietidla. Preto nebolo potrebné doplniť kabeláž na reguláciu svietidiel.

Osvetlenie je regulované na jednotlivých pracoviskách na základe informácií zo snímačov, ktoré zohľadňujú príspevok svetla cez svetlíky tak, aby systém udržiaval konštantnú úroveň osvetlenia na pracovnej rovine podľa požiadaviek. Inštalovaný výkon sústavy klesol z pôvodnej hodnoty 89 kW na 39 kW. Spotreba pôvodnej sústavy bola 365 000 kWh, spotreba novej sústavy s reguláciou klesla na 96 000 kWh. Modernizácia osvetľovacej sústavy priniesla 74 % úsporu elektrickej energie osvetlenia v porovnaní s predchádzajúcim stavom.



Modernizácia osvetlenia v spoločnosti Deufol
(Zdroj: SE – Energetické služby)

Modernizácia LED osvetlenia v spoločnosti ETI ELB
(Zdroj: ECO-LOGIC)

Spoločnosť ETI ELB, s. r. o., venujúca sa výrobe poistiek, poistkových hlavíc a výrobkov pre elektroniku a spotrebný priemysel investovala do LED osvetlenia výrobných priestorov, ktoré modernizovala v spolupráci s ECO-LOGIC, s. r. o. Pôvodné osvetlenie priestorov poskytovalo nedostatočnú intenzitu osvetlenia, generovalo nežiaduce teplo a svietidlá boli po svojej životnosti. LED osvetlenie s antidust technológiou s integrovaným predradníkom DALI poskytuje dlhú životnosť, zvýšenú intenzitu osvetlenia a minimálne náklady na údržbu. Výsledkom inštalácie je modernizovaný systém osvetlenia, ktorý spotrebuje o 73 % menej elektrickej energie ako pôvodná osvetľovacia sústava, čo predstavuje finančnú úsporu 2 692 € ročne. Náklady na údržbu sa znížili o 446 € ročne. Návratnosť celkovej investície dosiahla dva roky a päť mesiacov.

Rada na záver

LED svetlá spotrebujú v priemere o 50 % menej elektriny ako tradičné a halogénové žiarovky, čo vedie k výraznej úspore nákladov na energie. Spolu s automatickou reguláciou osvetlenia by výmena klasických žiaroviek za LED priniesla ďalšiu úsporu financií.

Zdroje

[1] Lighting Control Technologies: Dimming LED Lights with PWM, CCR, DALI, DMX, 0-10V. Lighting Manufacturer. [online]. Citované 11. 9. 2020. Dostupné na: https://www.manufacturer.lighting/info/190/.

[2] DALI-2 versus DALI version-1. Digital Illumination Interface Alliance. [online]. Citované 11. 9. 2020. Dostupné na: https://www.digitalilluminationinterface.org/dali/comparison.html.

[3] DALI and wireless. Digital Illumination Interface Alliance. [online]. Citované 11. 9. 2020. Dostupné na: https://www.digitalilluminationinterface.org/wireless/.

[4] Smart Industrial Lighting Trends: WiFi, ZigBee and Bluetooth. GREAlpha. [online]. Publikované 11. 12. 2017. Citované 15. 9. 2020. Dostupné na: https://grealpha.com/news/smart-industrial-lighting-trends-wi-fi-zigbee-and-bluetooth-le/.

[5] Modernizácia osvetlenia priniesla spoločnosti Deufol až 74 % úsporu nákladov na energie. Slovenské elektrárne. [online]. Publikované 10. 9. 2019. Citované 11. 9. 2020. Dostupné na: https://energetickesluzby.sk/2019/09/10/modernizacia-osvetlenia-priniesla-spolocnosti-deufol-az-74-usporu-nakladov-na-energie/.

[6] LED osvetlenie výrobných priestorov: Návrh a realizácia LED osvetlenia s antidust technológiou. ECO-LOGIC. [online]. Citované 21. 9. 2020. Dostupné na: http://www.ecologic.sk/pripadove-studie/92-led-osvetlenie-vyrobnych-priestorov.

Petra Valiauga

DIGITÁLNE DVOJČA VYTVÁRA HODNOTY

Digitálne dvojčatá sú jedným z dôležitých vynálezov posledných rokov – napriek tomu mnohým ľuďom stále chýbajú znalosti o tom, čo to je digitálne dvojča, čo dokáže a aké príležitosti otvára pre širokú škálu priemyselných odvetví. Ich aplikácie sú doslova neobmedzené a ich hodnota z hľadiska spoločnosti vysoká. Pre každú spoločnosť, ktorá už používa internet vecí (IoT), sú digitálne dvojčatá ďalším krokom na digitálnej ceste. Digitálne dvojčatá, ktoré sú populárne v strojárskom, vo výrobnom a v automobilovom priemysle vytvárajú nové hodnoty už aj v energetickom priemysle. Pomáhajú spoločnostiam efektívnejšie navrhovať, vizualizovať, monitorovať, spravovať a udržiavať svoje aktíva.

Čo je digitálne dvojča?

Poďme k prvej a pravdepodobne najdôležitejšej otázke: Čo je to vlastne digitálne dvojča? Digitálne dvojča je virtuálny model procesu, produktu alebo služby. Slúži ako prepojenie medzi skutočným a virtuálnym svetom. Digitálne dvojča môže byť tiež obrazom digitálneho produktu. Pri jeho vytváraní nezáleží na tom, či zobrazený objekt existuje alebo bude existovať až v budúcnosti.

Digitálne dvojča môže používať skutočné údaje zo snímačov na virtuálnu simuláciu reálnych pracovných podmienok alebo informácií o polohe a stave zariadenia. Týmto spôsobom možno vopred analyzovať pracovné procesy, predchádzať zdrojom chýb alebo znižovať opotrebenie. Výsledkom sú kratšie prestoje a pomalšie opotrebovanie strojov. Takéto digitálne dvojčatá, ktoré dokážu mapovať životný cyklus produktov, procesov alebo služieb, sú v zložitejších odvetviach čoraz potrebnejšie.

Pozrime sa na jednoduchý príklad. Povedzme, že máte externú batériu, ktorú môžete použiť na nabíjanie smartfónov a ďalších zariadení pomocou kábla USB. Ak má táto batéria digitálne dvojča, môžete vopred simulovať, ako často môžete nabíjať svoje zariadenia na jedno nabitie a ako dlho bude batéria pri súčasnom používaní fungovať. Digitálne dvojča môže byť tiež schopné detegovať chyby pri používaní zariadenia, ktoré by skôr či neskôr výrazne znížili jeho životnosť.

Technologické spoločnosti vytvárajú digitálne dvojčatá v rôznych mierkach, od atómov po planéty. Chemické reakcie, liekové interakcie, motorové vozidlá, lietadlá, rafinérske spoločnosti a celé mestá môžu byť modelované a môžu mať svoje digitálne dvojča. Dalo by sa povedať, že digitálne dvojča chemickej reakcie je jednoduchšie ako digitálne dvojča celého mesta, ktoré môže byť zložité. Jedným z pozoruhodných trendov je vývoj komplexnejších digitálnych dvojčiat, pri ktorých spoločnosti prechádzajú od modelovania jednotlivých produktov alebo strojov po modelovanie kompletných výrobných liniek, tovární a zariadení.

Podobne sa vyvíja úsilie o vytvorenie digitálnych dvojčiat pre celé mestá alebo dokonca vnútroštátnu energetickú infraštruktúru a dopravné siete. Spojené kráľovstvo dokonca pracuje na plánoch rozvoja digitálneho dvojčaťa v celej krajine, ktoré by slúžilo ako úložisko viacerých zdrojov údajov týkajúcich sa budov, infraštruktúry a verejných služieb.

Ako funguje digitálne dvojča?

Digitálne dvojča vyžaduje tri rôzne prvky: pôvodný objekt, digitálne dvojča ako virtuálny objekt a informácie, ktoré ich spájajú. Pôvodný objekt má snímače, ktoré merajú najdôležitejšie údaje. Tie sa preposielajú do systému, kde sa spracúvajú a vyhodnocujú. Na základe týchto údajov môže digitálne dvojča simulovať okrem iného budúce hodnoty a vznikajúce problémy, aby bolo možné vylepšiť sledované procesy a služby.

Aké výhody má digitálne dvojča?

V skratke by sa dalo povedať, že digitálne dvojčatá môžu byť použité rôznym spôsobom s cieľom pridania hodnoty produktu, procesu alebo službe, používateľovi alebo spoločnosti. Pridaná hodnota aj investícia potrebná na jej zachytenie do veľkej miery závisí od aplikácie. Schopnosť okamžite si predstaviť stav technických prostriedkov prostredníctvom digitálneho dvojčaťa je veľmi cenná, napríklad ak ide o kozmickú loď alebo veterné elektrárne na mori. Digitálne dvojčatá uľahčujú prístup k informáciám a ľahšie ich interpretujú z diaľky.

Digitálne dvojča možno hlavne v oblasti výskumu a návrhu procesu alebo služby využiť na ilustráciu účinkov rôznych rozhodnutí. To je zaujímavé napríklad v prípade rakety alebo lietadla, kde môžu mať aj malé zmeny vonkajšieho plášťa obrovský vplyv na aerodynamiku a tým na rýchlosť a spotrebu paliva. Digitálne dvojča dokáže predpovedať budúci stav reálneho zariadenia, produktu alebo služby. Jedným z príkladov je použitie digitálnych dvojičiek energetickej spoločnosti GE na veterných farmách na predpovedanie výkonu. Najsofistikovanejšie digitálne dvojčatá robia viac, než len predpovedajú problém, ktorý sa môže vyskytnúť; navrhujú aj zodpovedajúce riešenie. Digitálne dvojčatá budú zohrávať významnú úlohu

Bentley (Zdroj: Bentley)

pri vývoji budúcich inteligentných tovární, ktoré sú schopné robiť autonómne rozhodnutia o tom, čo robiť, kedy a ako s cieľom maximalizovať spokojnosť zákazníkov – a ziskovosť.

Digitálne dvojča aj v energetickom sektore

Výroba energie či už fosílnymi palivami, alebo obnoviteľnými zdrojmi energie často prebieha v odľahlých a ťažko dostupných oblastiach. Tieto skutočnosti sú hnacou silou výskumu a nasadzovania digitálnych dvojčiat ako spôsobu na zlepšenie dostupnosti, spoľahlivosti a bezpečnosti týchto prevádzok pri súčasnom udržaní prevádzkových nákladov pod kontrolou.

Spoločnosť Aker BP venujúca sa ropnému a plynárenskému priemyslu v spolupráci so spoločnosťou Siemens implementovala digitálne dvojča pri nórskom pobreží. Projekt bol natoľko úspešný, že sa znížili nároky na pracovnú silu na ropnej plošine a optimalizovala sa plánovaná údržba zariadení. Strategická dohoda medzi Akerom BP a Siemensom viedla k vyvinutiu riešenia na automatizáciu digitálneho životného cyklu a analýzu výkonnosti pre všetky budúce zariadenia.

AkerBP (Zdroj: Siemens)

Spoločnosť Royal Dutch Shell sa zapojila do dvojročného projektu zameraného na vývoj digitálneho dvojčaťa na výrobnej plošine v Severnom mori. V rámci spoločného priemyselného projektu spolupracuje Royal Dutch Shell so spoločnosťou Akselos, ktorá sa venuje simuláciám, a so spoločnosťou LIC Engineering, ktorá pôsobí v oblasti vývoja a výskumu v ťažobnom priemysle a námornej energetike. Pilotný projekt zahŕňa vývoj štrukturálneho modelu plošiny, ktorý bude využívať údaje zo snímačov na monitorovanie jej „zdravotného“ stavu a predpovedanie jej budúceho stavu.

Digitálne dvojča sa používa aj v oblasti veternej energie. Nórska inžinierska poradenská spoločnosť DNV GL Group vyvinula WindGEMINI, balík digitálnych dvojičiek, ktorý obsahuje fyzikálne modely na monitorovanie štrukturálnej integrity a predpovedanie zostávajúcej únavovej životnosti turbín a komponentov. Energetická spoločnosť GE skúma potenciál digitálnych dvojčiat v oblasti veterných turbín. V jednom pilotnom projekte spoločnosť vytvorila teplotný model kľúčových komponentov veterných turbín, ktorý umožnil pracovníkom vyrobiť virtuálne snímače, ktoré odhadujú teplotu neprístupných komponentov na základe údajov z fyzických senzorov nainštalovaných v okolí.

Podobne fínsky prevádzkovateľ elektrizačnej prenosovej sústavy Fingrid spolupracoval s IBM, Siemensom a ďalšími partnermi pri

Turbine (Zdroj: TWI Global)

budovaní digitálneho dvojčaťa fínskej energetickej siete. Informačný systém Electricity Verkko spája niekoľko rôznych systémov do jednej aplikácie, čím poskytuje spoločnosti Fingrid konzistentný, komplexný a neustále aktualizovaný model svojej siete. Digitálne dvojča sa používa v každodenných sieťových operáciách, čo pomáha zamestnancom riadiť toky energie a nastavovať ochranu tak, aby uspokojili dopyt bez preťaženia transformátorov alebo prenosových vedení. Podporuje aj činnosti spojené s projektovaním a plánovaním, čo umožňuje prevádzkovateľovi simulovať pravdepodobný vplyv zmien v konfigurácii siete alebo investícií.

Budúcnosť je teraz

Každá technologická vlna je sprevádzaná jedinečným súborom výziev a digitálne dvojčatá nie sú výnimkou. Digitálne dvojčatá v súčasnosti zlepšujú prevádzkové hodnotové reťazce v strojárskom, vo výrobnom a v automobilovom priemysle. Zatiaľ čo sa digitálne dvojčatá môžu zdať pre energetický priemysel hudbou budúcnosti, priemysel ukazuje ich všestranné využitie. Prinášajú hlbší prehľad o plánovaní, návrhu, prevádzke a optimalizácii procesov. Prínosom digitálnych dvojčiat budú lepšie prevádzkové výsledky a nové silné obchodné modely.

Zdroje

[1] Digital twin: towards a meaningful framework. ARUP. [online]. Citované 7. 9. 2020. Dostupné na: https://www.arup.com/perspectives/publications/research/section/digital-twin-towards-a-meaningful-framework.

[2] Digital Twins in Logistics. DHL. [online]. Citované 7. 9. 2020. Dostupné na: https://www.dhl.com/content/dam/dhl/global/core/documents/pdf/glo-core-digital-twins-in-logistics.pdf.

[3] Walters, A.-M. How Digital Twins Drive Innovation in the Energy Sector. Bentley. [online]. Citované 7. 9. 2020. Dostupné na: https://www.bentley.com/en/perspectives-and-viewpoints/topics/perspectives/2019/digital-twins-drive-innovation-in-energy-sector.

[4] Gregor, M. – Mačuš, P.: Digitálne dvojča & Factory Twin. MM Průmyslové spektrum. [online]. Publikované 6. 3. 2019. Citované 7. 9. 2020. Dostupné na: https://www.mmspektrum.com/clanek/digitalne-dvojca-factory-twin.html.

Petra Valiauga

KAM SMERUJE BUDÚCNOSŤ PRIEMYSLU A VIZUÁLNYCH SYSTÉMOV? (2)

V druhej časti našej série si spoločne rozoberieme, čo vlastne znamená pracovať s hĺbkovými dátami. Budeme sa venovať témam, ako sú reprezentácia hĺbkových dát, možnosti ich spracovania a možnosti tvorby finálneho 3D modelu. V článku sa tiež dočítate o konkrétnych algoritmoch na spracovanie dát a o základných princípoch ich fungovania.

Reprezentácia 3D prostredia

Človek na základe zrakového vnemu dokáže rozpoznať predmety a dokáže hrubo odhadnúť ich vzdialenosť. Ľudský organizmus je veľmi zložitý systém, ktorý dokáže veľmi rýchlo vnímať prostredie a reagovať na zmeny v ňom. Vedci sa snažia priblížiť vlastnosti 3D vizuálnych systémov na úroveň ľudského oka. Avšak v súčasnosti sa žiadna kamera nedokáže vyrovnať ľudskému oku. Na trhu sa neustále objavujú čoraz kvalitnejšie senzory.

Vnímať priestor okolo nás znamená prijať obrovské množstvo dát, ktoré treba rýchlo a efektívne spracovať. Preto existujú rôzne spôsoby reprezentácie prostredia a každá je vhodná pre iné aplikácie a algoritmy.

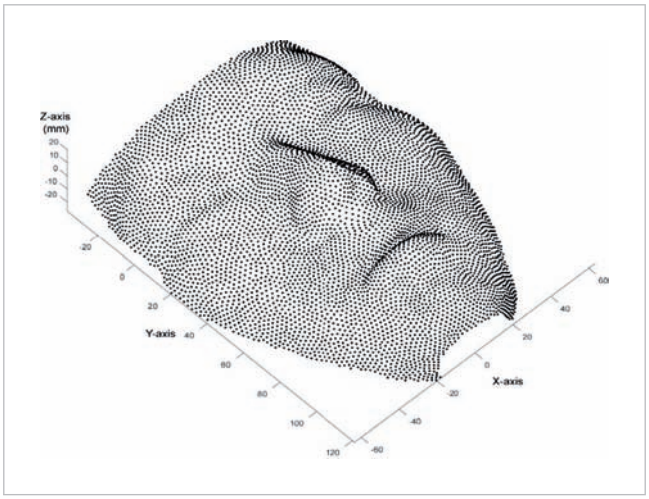
Reálny povrch, ktorý dokáže 3D kamera zachytiť a snímať, je reprezentovaný množinou bodov, ktoré sa nazývajú mračno bodov (V ang. point cloud). Každému bodu prislúcha súradnica vzhľadom na začiatočný súradnicový systém kamery.

Platí, že čím vyššie rozlíšenie kamery, tým väčšia hustota bodov a zároveň tým viac dát na spracovanie. Práca s veľkým množstvom dát je zložitá na výpočet, a preto je často potrebná transformácia do inej reprezentácie. Medzi najčastejšie používané patria mriežková alebo geometrická reprezentácia.

Mriežková reprezentácia

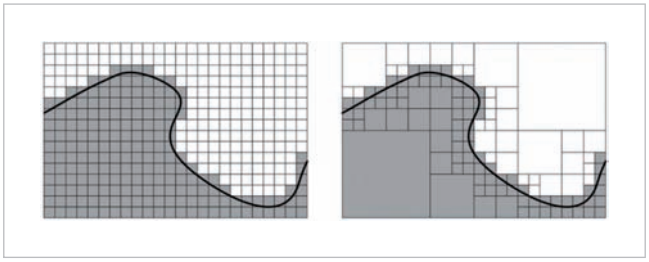
Prostredie je reprezentované mriežkovou mapou, ktorá je tvorená bunkami nesúcimi informáciu o ich obsadenosti. Veľkou výhodou je možnosť ľahko uložiť informáciu o obsadenom, voľnom a neznámom prostredí. Najprimitívnejšia reprezentácia je mapa, ktorej bunky majú pevne určenú veľkosť. Pri viacrozmerných alebo rozsiahlych mapách nie je takáto reprezentácia príliš efektívna. V prípade požiadavky na lepšiu presnosť sa vyžaduje malá veľkosť buniek, čo predstavuje veľký objem dát a vysokú výpočtovú náročnosť. Naopak ak sú bunky príliš veľké, dochádza k nepresnosti mapy a k chybe diskretizácie.

Efektívnejším prístupom sú stromové reprezentácie využívajúce premenlivú veľkosť buniek. V 2D zobrazení sa označujú ako kvadrantové stromy (z ang. Quadtree) ilustrované na obr. 3. Algoritmus vychádza zo štvorca s veľkosťou celej mapy, ktorý sa označuje ako hlavný uzol alebo koreň stromu. Ak obsahuje súčasne voľný priestor a objekt, tak sa štvorec rozdeľuje práve na štyri menšie štvorce (potomkov). Delenie buniek pokračuje rekurzívne, až kým uzol nebude obsahovať iba voľný alebo obsadený priestor alebo kým



Obr. 4 Ukážka mračna bodov vytvorených na povrchu tváre [1]

Obr. 5 Mračno bodov zachytené kamerou od spoločnosti Photoneo



Obr. 6 Vľavo mapa s pevnou veľkosťou buniek, vpravo kvadrantový strom [3]

sa nedosiahne požadovaná presnosť. Analógiou kvadrantových stromov v 3D priestore sú oktálové stromy (z ang. Octree) [2].

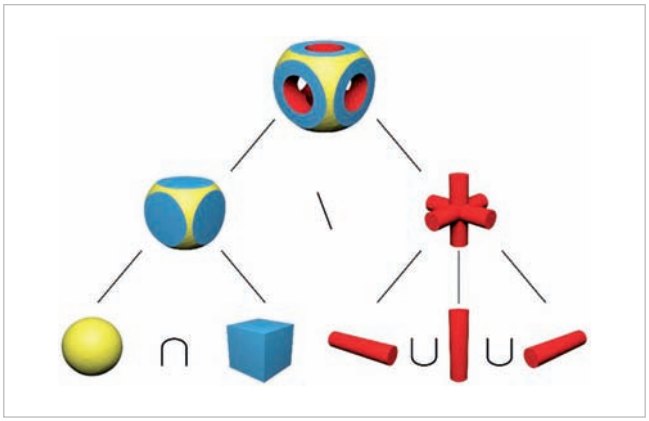
Geometrická reprezentácia

Geometrická reprezentácia prostredia presne opisuje objekty v spojitom priestore na základe matematických rovníc. Existuje široká škála prístupov a techník geometrického modelovania a výber vhodnej reprezentácie závisí od aplikácie a zložitosti problému. Geometrické modelovanie možno rozdeliť na objemové (Solid) a povrchové (Boundary) [4].

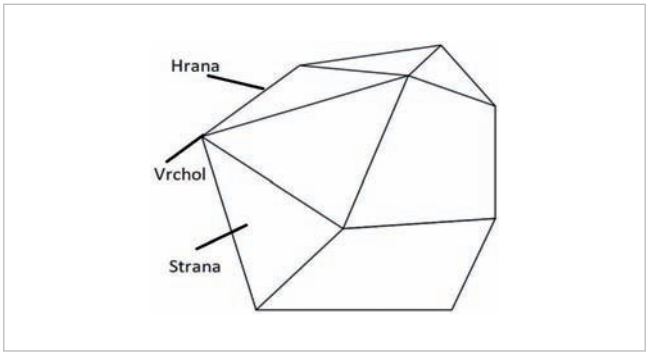
Objemové modelovanie sa často používa v softvéroch CAD a princíp konštruovania zložitých objektov pozostáva z aplikovania množinových operácií (prienik, zjednotenie, rozdiel) na primitívne objekty (kváder, guľa), ako je znázornené na obr. 7.

Povrchové modelovanie, nazývané aj polygónové, využíva znalosti z topológie a geometrie. Topológiou sa vyjadrujú jednotlivé prepojenia vrcholov (Vertex) objektu pomocou hrán (Edge). Geometria definuje pozíciu každého vrcholu v priestore. Prienikom hrán vzniká povrch a ten sa označuje ako strana (Face). Tieto pojmy sú ilustrované na obr. 5. Pri polygónovej reprezentácii sa v anglickej literatúre stretávame s pojmom Mesh.

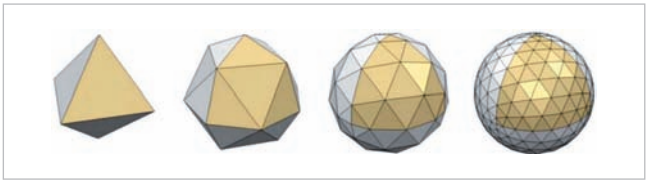
Ak sú hrany a strany zaoblené, treba toto zaoblenie lineárne aproximovať. V počítačovej grafike sa najčastejšie využíva aproximácia zaoblenia povrchu na trojuholníkové strany, pretože



Obr. 7 Konštruovanie zložitého objektu z primitívnych objektov pomocou množinových operácií [5]



Obr. 8 Grafické znázornenie pojmov hrana, vrchol a strana pri povrchovom geometrickom modelovaní



Obr. 9 Trojuholníková aproximácia povrchu gule [6]

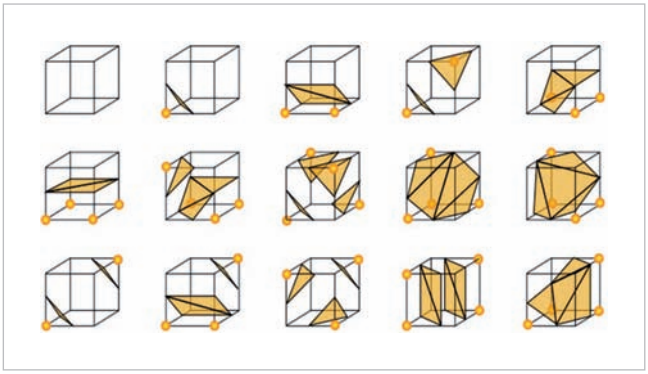
povrch akéhokoľvek objektu sa dá vyjadriť pomocou trojuholníkov. Zvyšovaním počtu trojuholníkových strán sa dosahuje lepšia aproximácia [6].

Tvorba geometrickej reprezentácie prostredia

Ako bolo uvedené vyššie, v počítačovej grafike a programoch sa často používa polygonálny model aproximujúci reálne zobrazenie. Štandardný výstup z hĺbkového senzora predstavuje často len hĺbkový obraz alebo vypočítané mračno bodov, ktoré treba „preložiť" do polygonálnej reprezentácie.

Tvorba modelu

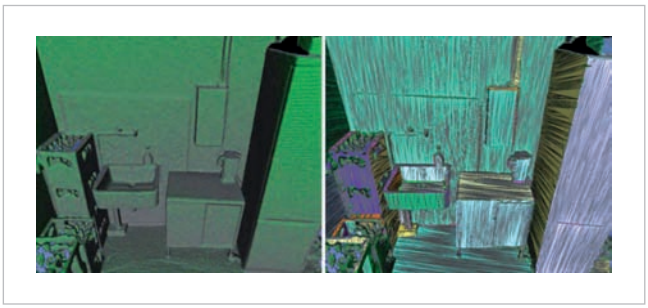
Na vytvorenie modelu sa používa algoritmus s názvom Marching Cubes. Ide o grafický algoritmus prvýkrát publikovaný v roku 1987. Úlohou tohto algoritmu je získať polygonálnu mriežku z trojrozmerného diskrétneho skalárneho poľa bodov niekedy nazývaných voxely. Algoritmus vymysleli William E. Lorensen a Harvey E. Cline, kde hľadali spôsob, ako efektívne vizualizovať 3D dáta z CT a MRI zariadení. Algoritmus prechádza cez skalárne pole bodov a vždy berie osem susedných bodov, čím vytvára imaginárnu kocku. Následne určuje polygóny potrebné na reprezentáciu povrchu, ktorý prechádza touto kockou. Jednotlivé polygóny sa následne spájajú do požadovaného povrchu [7].



Obr. 10 Ukážka rôznych konfigurácií pri tvorbe polygónov v závislosti od obsadenia priestoru [7]

Tvorba komplexného modelu prostredia

Na dosiahnutie komplexného modelu prostredia často nestačí len možnosť snímania scény z jedného uhla, ale je potrebná fúzia viacerých snímok. Aby bola fúzia dát zo senzora možná, treba poznať jeho presnú polohu v priestore. Na základe znalosti polohy možno následne transformovať hĺbkové dáta, spájať ich a tak vytvárať ucelenú reprezentáciu scény.



Obr. 11 Ukážka z výstupu mapovania pomocou Kinect Fusion optimalizovaná pre veľkorozmernú scénu [9]

Poloha senzora môže byť zaznamenaná jeho presnou kalibráciou na robotickom manipulátore alebo využitím algoritmov, ktoré dokážu sledovať relatívnu zmenu polohy senzora na základe nameraných hĺbkových dát. Na algoritmoch fúzie dát sa pracuje posledných 20 rokov, pričom najväčší úspech a prelom dosiahol algoritmus Kinect Fusion vytvorený v roku 2011 [8]. Algoritmus bol schopný sledovať pozíciu senzora a vytvárať model prostredia takmer v reálnom čase.

Od roku 2011 začalo následne vznikať množstvo verzií tohto algoritmu, ktoré sú optimalizované pre veľkorozmerné scény, dokážu pracovať s výpočtovým výkonom grafickej karty, filtrovať dynamické objekty a pod. V súčasnosti nás však pri dosahovaní dostatočnej presnosti a kvality snímaných objektov často limituje výpočtový výkon.

Zdroje

[1] Test-retest reliability of smile tasks using three-dimensional facial topography – Scientific Figure on ResearchGate. Citované 10. 9. 2020. Dostupné na: https://www.researchgate.net/figure/Example-of-the-point-cloud-of-the-face_fig1_322498282.

[2] Ayala, D. – Brunet, P. – Juan, R. – Navazo, I.: Object Representation by Means of Nonminimal Division Quadtrees and Octrees. In: ACM Transactions on Graphics, 1985, vol. 4, no. 1, pp. 41 – 59.

[3] Sortino, M. – Kuljanic, E. – Totis, G. – Cukor, G.: Simulation of Cutting Forces and Cutting Conditions in Complex Turning Operations. In: 12th International Scientific Conference on Production Engineering 2009.

[4] Lavalle, S. M.: Planning Algorithms. New York (Ny): Cambridge University Press, Cop, 2014, pp. 81 – 92.

[5] Zhou, Q.: Mesh Boolean — PyMesh 0.2.1 documentation. Readthedocs.io 2018. [online]. Citované 4. 1. 2020. Dostupné na: https://pymesh.readthedocs.io/en/latest/mesh_boolean.html.

[6] Botsch, M. – Pauly, M. – Rossl, C. – Bischoff, S. – Kobbelt, L.: Geometric Modeling based on Triangle Meshes. ACM SIGGRAPH 2006 Courses on – SIGGRAPH'06, 2006.

[7] Lorensen, W. E. – Cline, H. E.: Marching cubes: A high resolution 3d surface construction algorithm. ACM Computer Graphics 1987. s. 163 – 169. ISBN 0-89791-227-6.

[8] Newcombe, R. A. et al.: KinectFusion: Real-time dense surface mapping and tracking. In: 10th IEEE International Symposium on Mixed and Augmented Reality, Oct. 2011.

[9] Igelbrink, T. et al.: Online Mesh Optimization for Large Scale Kinect Fusion Meshes. In: IFAC-PapersOnLine, 2016, vol. 49, no. 15, pp. 126 – 131, 10.1016/j.ifacol.2016.07.720.

Poďakovanie

Tento článok vznikol vďaka podpore projektu VEGA 1/0775/20.

Ing. Michal Dobiš

michal.dobis@stuba.sk

Ing. Miroslav Kohút

miroslav.kohut@stuba.sk

Slovenská technická univerzita v Bratislave
Fakulta elektrotechniky a informatiky
Ústav robotiky a kybernetiky
https://urk.fei.stuba.sk/

MERANIE POZÍCIE POMOCOU DIGITÁLNYCH ROZHRANÍ ZABEZPEČENÉ PROTI VÝPADKU

Viacnásobne redundantné magnetostrikčné snímače na meranie pozície Balluff radu BTL sú teraz dostupné s dvomi digitálnymi rozhraniami: SSI a štart/stop. Spĺňajú tak najvyššie nároky na bezpečnosť a dostupnosť. V porovnaní s bežnými analógovými rozhraniami sú menej poruchové a poskytujú vyššie rozlíšenie. Navyše poskytujú rýchle snímanie údajov vďaka maximálnej frekvencii meraných hodnôt až do 1 000 Hz. Až tri nezávislé meracie systémy v jednom telese pracujú redundantne a zabezpečujú nepretržité spracovanie bez výpadkov, a to najmä v náročných podmienkach. Odolajú tlaku do 600 bar a sú tak dokonale vhodné napríklad na použitie v bezpečnostných ventiloch a hydraulických valcoch. Aby vyhovovali individuálnym potrebám používateľov, disponujú rozličnou konštrukciou a dokážu pokryť rozsah meraní od 25 do 7 620 mm. Tak ako všetky naše magnetostrikčné snímače na meranie pozície, aj tieto varianty presvedčia vysokou opakovateľnosťou. Vďaka ich bezdotykovému meraniu tak nedochádza k žiadnemu opotrebeniu.

Špeciálne vlastnosti:

- redundantné meranie pozície,
- široké portfólio: štyri rozličné konštrukčné vyhotovenia vždy s dvomi digitálnymi rozhraniami (SSI a štart/stop),
- maximálne rozlíšenie do 0,5 μm,
- vysoká odolnosť okolitému prostrediu (IP67),
- flexibilne nastaviteľný výstupný signál vďaka softvérovému nástroju.

www.balluff.sk

TESLA VYTVORÍ NAJVÄČŠIU VIRTUÁLNU ELEKTRÁREŇ SVETA

Tesla získala projekt, v ktorom premení 3000 nájomných domov pre sociálne slabšie skupiny obyvateľstva na najväčšiu virtuálnu elektráreň na svete. Okrem zníženia účtov za elektrinu to pomôže stabilizovať miestnu elektrickú sieť.

Spoločnosť Tesla už jednu virtuálnu elektráreň v Južnej Austrálii vyrobila. Tá pozostáva z 1100 rodinných domov, ktoré si vyrábajú elektrinu prostredníctvom solárnych panelov a ukladá sa do batériového úložiska. A teraz získala ďalší projekt, v ktorom má pomôcť sociálne slabším skupinám obyvateľstva, ktoré bývajú v nájomných domoch prenajímané tamojšou vládnou agentúrou Housing SA. Spomínaný projekt prinesie veľké výhody obom stranám. Nájomné domy budú bezplatne vybavené solárnym strešným systémom s výkonom 5 kW a batériou Tesla Powerwall s kapacitou 13,5 kWh. Ich zapojenie do tamojšej elektrickej siete pomôže s jej stabilizáciou, napríklad počas špičky či pri výpadkoch. Najväčší prínos pocítia nájomcovia domov, keďže Tesla prisľúbila zníženie nákladov na elektrickú energiu o 22%.

Celkový teoretický výkon rozšírenej virtuálnej elektrárne v Južnej Austrálii bude 20,5 MW a celková teoretická kapacita viac ako 55 MWh. Tesla však počíta s celkovým zapojením až 50 000 domov, čo by znamenalo výkon 250 MW a kapacitu 675 MWh.

Rozšírenie virtuálnej elektrárne o spomínaných 3000 domov si vyžiada investície v celkovej výške 60,6 milióna dolárov. Na financovaní sa bude podieľať Austrálska agentúra pre obnoviteľnú energiu, miestna vláda, spoločnosť Clean Energy Finance ako aj Tesla, ktorá prispeje vlastnými prostriedkami.

Zdroj: Social housing added to the Tesla virtual power plant. ARENAWIRE. [online]. Publikované 04. 09. 2020. Citované 15. 10. 2020. Dostupné na: https://arena.gov.au/blog/social-housing-added-to-teslas-virtual-power-plant/

FARNELL SPUSTIL 3. ROČNÍK GLOBÁLNEHO PRIESKUMU O INTERNETE VECÍ

Spoločnosť Farnell, dodávateľ produktov a riešení pre vývojárov, spustila 3. ročník prieskumu zameraného na internet vecí (IoT). Prieskum poskytuje príležitosť pre vývojárov produktov a riešení využívajúcich IoT a priemyselný IoT (IIoT), aby sa mohli podeliť o informácie o trhu a zároveň pomohli formovať škálu produktov a technické zdroje ponúkané spoločnosťou Farnell na podporu tejto rozmanitej a rozvíjajúcej sa technológie.

Prieskum sa začal 15. septembra a potrvá až do 1. decembra 2020. Výsledky prieskumu budú zverejnené na jar 2021. Všetci účastníci prieskumu sa môžu zapojiť aj do súťaže s možnosťou vyhrať:

- 11-palcový iPad Pro,
- darčekovú kartu Amazon v hodnote 250 GBP (alebo ekvivalent v miestnej mene),
- darčekovú kartu Amazon v hodnote 50 GBP (alebo ekvivalent v miestnej mene).

Výročný prieskum Farnell 2020 zameraný na IoT je otvorený pre technikov pracujúcich na riešeniach internetu vecí. Otázky tohtoročného prieskumu boli volené tak, aby poskytli skutočne podrobný obraz o oblasti IoT, pričom odpovede poskytnú lepší prehľad o technológiách, výzvach a príležitostiach, ktorým návrhári riešení IoT čelia. Výsledky ukážu, ako sa priemysel IoT medziročne mení, a odhalí celú škálu potenciálnych aplikácií, trhových trendov a nárast využitia umelej inteligencie (UI) v procese návrhu. Dôležité bude tiež pochopenie vplyvu, ktorý má pandémia COVID-19 na vývoj v oblasti internetu vecí. Aj keď pandémia môže nepriaznivo ovplyvniť priemyselné prevádzky, je pravdepodobné, že systémy lekárskej diagnostiky a automatizovaných testov môžu veľmi rýchlo zaznamenať rýchly rast.

Kľúčové výsledky prieskumu z roku 2019 ukázali rastúcu úlohu hardvéru v procese návrhu IoT riešení. Vývojári naznačili, že používajú širokú škálu bežných hardvérových platforiem na urýchlenie vývoja a skrátenie času uvedenia na trh. 54 % vývojárov potvrdilo, že teraz používa jednodoskové počítače od značiek ako Raspberry Pi alebo Arduino, pretože poskytujú zabudované vývojové platformy pripravené na použitie v konečných produktoch. Takmer polovica respondentov uviedla, že v roku 2019 použila vo svojom návrhu UI. V prieskume z rokov 2018 a 2019 boli vzájomná schopnosť prepojenia a komunikácie, ako aj certifikácia podľa štandardov označené za podstatné vlastnosti urýchľujúce využívanie výhod IoT.

Výskum spoločnosti Farnell tiež naznačuje, že príležitosti v rámci IoT budú v nasledujúcich piatich rokoch naďalej rásť, pričom medzi rozhodujúce oblasti aplikácií by mali patriť (domáca) priemyselná automatizácia a riadenie, inteligentné továrne a inteligentné budovy.

Spoločnosť Farnell poskytuje prístup k širokej škále vývojových nástrojov pre IoT a v spolupráci s inovatívnymi poskytovateľmi prináša najnovšie informácie o umelej

inteligencii a bezpečnosti. Zákazníci nájdu podporu a prostriedky na návrh vrátane IoT Hub, stránok UI a konfigurátora UI na webe Farnell. Všetky hlavné vývojové dosky pre IoT vrátane počítačov Raspberry Pi 4 Model B, brány Avnet SmartEdge IIoT, štartovacej súpravy Microsoft Azure Sphere, BeagleBone AI a Ultra96 V2 možno dodať ihneď po objednaní.

Podeľte sa o svoje myšlienky online pomocou #IoTSurveyFarnell.

Ak sa chcete zapojiť do globálneho prieskumu internetu vecí Farnell a prihlásiť sa do súťaže, naskenujte si QR kód.

www.farnell.com

AKO MINIMALIZOVAŤ PRESTOJE POČAS AKTUALIZÁCIE RIADIACEHO SYSTÉMU

Ako riadiace systémy starnú, ich údržba sa stáva nákladná a spôsobuje zbytočné poruchy. Aj keď upgrade na moderný riadiaci systém môže poskytnúť významné zvýšenie výkonu a efektívnosti vašich procesov, je dôležité si uvedomiť riziko výpadkov spojené s procesom migrácie. Dodržaním určitých krokov môžete minimalizovať prestoje počas aktualizácie riadiaceho systému.

Pred pokusom o migráciu na nový riadiaci systém je dôležité dôkladne porozumieť vašim systémovým požiadavkám a funkciám, ako napríklad spôsob napájania, aké zariadenia jednotlivé PLC riadia, ako sa SCADA viaže na existujúce PLC a HMI. To pomôže zabrániť vykonaniu zmien, ktoré nie sú kompatibilné s vašim vybavením alebo ktoré neposkytujú úroveň funkčnosti, ktorú potrebujete. Pomoc od systémového integrátora, ktorý je skúsený a schopný identifikovať problémové oblasti, je v tejto fáze prospešná. Systémový integrátor navyše určí, či je existujúce zapojenie dostatočné na opätovné použitie, skontroluje dokumenty a výkresy, aby zabezpečil presné a aktuálne informácie a pod. Každá aktualizácia riadiacich prvkov vyžaduje iný prístup založený na rôznych faktoroch, ako je napríklad časová dostupnosť, zložitosť systému alebo konkrétny výrobný proces. V závislosti na týchto faktoroch môžete zvážiť, či pri prechode na nový riadiaci systém postupne vymeníte alebo nahradíte všetko.

Stratégia postupnej migrácie môže byť menej rušivým a nákladovo efektívnejším riešením pri pokuse o vykonanie rozsiahlych alebo zložitých aktualizácií systému. Výhodou stratégie postupnej migrácie je, že sa projekt rozdeľuje na menšie úlohy, ktoré minimalizujú

riziko zúžením zamerania vykonávanej práce. S užším zameraním umožňuje stratégia postupnej migrácie kratšie prestojové intervaly a umožňuje ostatným častiam existujúceho systému zostať nedotknutými. Nevýhodou môže byť nečakané predĺženie aktualizácie z dôvodu problémov s dostupnosťou materiálu alebo zväčšenia rozsahu práce.

Alternatívne môže byť úplná výmena systému výhodná v situácii, keď máte počas plánovanej údržby stanovené časové obdobie na dokončenie projektu alebo ak váš konkrétny výrobný proces vyžaduje, aby bol projekt dokončený naraz. Úplná výmena systému môže tiež minimalizovať nadbytočnú prácu, ktorá by sa inak musela vykonať pri postupnej migrácii. V niektorých prípadoch môže byť celkový čas výpadku spojený s úplnou výmenou systému menší ako pri postupnej migrácii, ktorá si vyžaduje opakované krátke doby výpadku.

https://www.processsolutions.com/how-to-minimize-downtime-during-your-control-system-upgrade/

KĽÚČOVÉ VELIČINY CHARAKTERIZUJÚCE REKUPERAČNÉ VÝMENNÍKY TEPLA

Výmenníky tepla sú neoddeliteľnou súčasťou priemyselných prevádzok aj bežného života. V článku predstavíme najrozšírenejšie metódy používané pri výpočte hodnôt kľúčových veličín (t. j. F, NTU_i a θ), bez ktorých znalosti nemožno uskutočniť korektný návrh výmenníka tepla. Pri rekuperačných výmenníkoch tepla sú horúce a studené médiá oddelené stenou – teplovýmennou plochou.

Východiskové rovnice na opis výmenníkov tepla

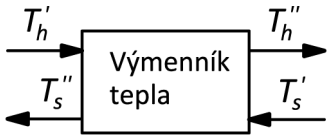
Existuje rad rekuperačných výmenníkov tepla (RVT). Ak by sa pre tie isté podmienky mohli navrhnúť dva rôzne typy RVT, každý bude mať vo všeobecnosti inú veľkosť teplovýmennej plochy (A), a to aj napriek tomu, že budú prenášať ten istý tepelný výkon ($\dot{Q}$). Je to spôsobené tým, že každý výmenník tepla (VT) sa vyznačuje určitou vzájomnou orientáciou hlavných smerov prúdenia médií (konštrukčnou konfiguráciou). Od orientácie toku médií vo VT totiž závisí charakteristická stredná hodnota teplotného spádu ($\Delta\bar{T}$), hnacia sila procesu vystupujúca v rýchlostnej rovnici prenosu tepla:

$$\dot{Q} = \bar{k} A \Delta\bar{T} \tag{1}$$

kde $\bar{k}$ je stredná hodnota súčiniteľa prechodu tepla. Rovnica (1) je všeobecná, platí pre ľubovoľný typ RVT, pričom tepelný výkon ($\dot{Q}$) v nej uvedený sa určuje z entalpickej bilancie:

$$\dot{Q} = \dot{m}_h \left(h_h^{'} - h_h^{''}\right) = \dot{m}_s \left(h_s^{''} - h_s^{'}\right) \tag{2}$$

zostavenej podľa obr. 1 reprezentujúceho stacionárnu prevádzku VT s dvoma vstupujúcimi a vystupujúcimi prúdmi a za predpokladu, že straty tepla sú nulové. V rovnici (2) $\dot{m}_h$ a $\dot{m}_s$ vyjadruje hmotnostný tok horúceho a studeného média, h'_h a h'_s (h''_h a h''_s), entalpiu horúceho a studeného média na vstupe do VT (na výstupe z VT). Za horúce médium sa považuje médium s vyššou teplotou a za studené to, ktoré má v zodpovedajúcom priereze VT nižšiu teplotu.



Obr. 1 Schematické znázornenie prúdov VT. T'_h a T'_s (T''_h a T''_s) je teplota horúceho a studeného média na vstupe do VT (výstupe z VT).

Závislosť medzi bezrozmerovými veličinami

Aby bolo možné uskutočniť návrh RVT, treba poznať $\Delta\bar{T}$ v rovnici (1). V niektorých špeciálnych prípadoch možno exaktne odvodiť rovnicu na výpočet $\Delta\bar{T}$, avšak vo všeobecnosti na jej výpočet neexistuje univerzálny vzťah použiteľný pri každom RVT. Z tohto dôvodu sa návrh VT uskutočňuje zvyčajne pomocou závislostí medzi bezrozmerovými veličinami. Tieto veličiny vrátane kľúčových veličín F, NTU_i a θ, jednoznačne súvisia, čo možno vyjadriť rovnicou:

$$\theta = \frac{\varepsilon_i}{\mathrm{NTU}_i} = \frac{F(1-R_i)\varepsilon_i}{\ln\left[(1-\varepsilon_i R_i)/(1-\varepsilon_i)\right]} \tag{3}$$

kde ε_i reprezentuje bezrozmerovú zmenu teplôt a R_i pomer tepelných kapacít prúdov (obidve veličiny sa vzťahujú na i-tý prúd). Nevýhodou rovnice (3) však je, že v nej pri riešení vystupujú vždy dve neznáme veličiny. Napriek uvedenému je to užitočný vzťah, pretože umožňuje uskutočniť verifikáciu získaných údajov vrátane experimentálnych, prislúchajúcich danému RVT. Rovnica (3) tiež poskytuje informáciu o veličinách, pomocou ktorých možno opísať stacionárnu prevádzku ľubovoľného RVT s dvoma vstupujúcimi a vystupujúcimi prúdmi.

Výpočtové metódy používané pri návrhu výmenníkov tepla

V priebehu času sa vyvinulo niekoľko výpočtových metód používaných na opis RVT. Najrozšírenejšími metódami, ktoré našli svoje opodstatnenie v praxi, sú metóda LMTD, metóda ε-NTU a metóda θ-NTU. Tieto metódy definujú kľúčové veličiny F, NTU_i a θ a bez ich znalosti nemožno korektne navrhnúť optimálny RVT pre dané použitie.

Metóda LMTD

Z historického hľadiska reprezentuje jednu z najstarších výpočtových metód používaných pri návrhu RVT. $\dot{Q}$ sa pri tejto metóde určuje z rovnice:

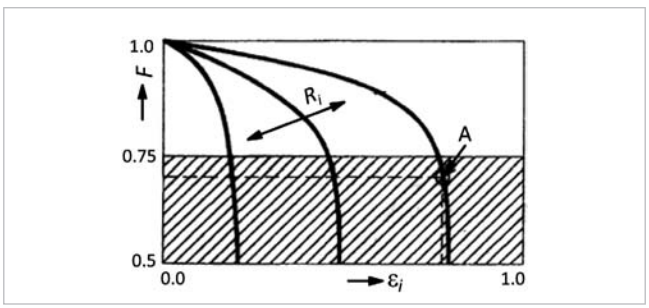
$$\dot{Q} = \bar{k} A F \Delta T_{\ln} = \bar{k} A F \frac{\left[(T_h' - T_s'') - (T_h'' - T_s')\right]}{\ln\left[(T_h' - T_s'')/(T_h'' - T_s')\right]} \tag{4}$$

Porovnaním tejto rovnice a rovnice (1) získame vzťah:

$$F = \Delta\bar{T}/\Delta T_{\ln} \tag{5}$$

definujúci korekčný faktor logaritmickej teplotnej diferencie (F). Pri danom type RVT F vyjadruje mieru odchýlky hnacej sily procesu od jej maximálnej možnej hodnoty zodpovedajúcej strednej logaritmickej diferencii teplôt (ΔT_{ln}). Inak povedané, pri ľubovoľnom RVT vždy platí $\Delta\bar{T} \le \Delta T_{ln}$, pričom $0{,}0 \le F \le 1{,}0$. Hodnota F sa bežne určuje na základe funkčnej závislosti $F = \mathrm{f}(\varepsilon_i, R_i)$, ktorá môže byť prezentovaná pomocou rovníc alebo diagramov.

Obr. 2 schematicky znázorňuje závislosť $F = \mathrm{f}(\varepsilon_i, R_i)$. Na obrázku je vyznačený bod A (reprezentujúci prevádzkový stav VT) nachádzajúci sa v šrafovanej oblasti, pre ktorú $F < 0{,}75$. Znamená to, že pri danom VT sa maximálna možná hnacia sila procesu využije v miere nižšej ako 75,0 %. V takomto prípade je (nie vždy, ale väčšinou) vhodnejšie navrhnúť iný typ RVT. Podľa [2] sa za prijateľné, podľa skúseností, považuje také riešenie, pri ktorom $F \in \langle 0{,}8;\ 1{,}0\rangle$. Dôvodom je, že pod týmito hodnotami pri väčšine RVT platí, že ich prevádzka je citlivá a menej stabilná voči eventuálnym zmenám teploty prúdov.



Obr. 2 Schematické znázornenie závislosti $F = \mathrm{f}(\varepsilon_i, R_i)$, parametrom kriviek je R_i. Prevzaté z [1] a upravené.

V súčasnosti existujú pri niektorých typoch RVT aj analytické závislosti na určenie F. Na základe dostupných grafických závislostí bola zostavená rovnica, ktorá má podľa [3] tvar:

$$1/F = \left(1 + aR_1^{db}\,\mathrm{NTU}_1^{b}\right)^{c} \tag{6}$$

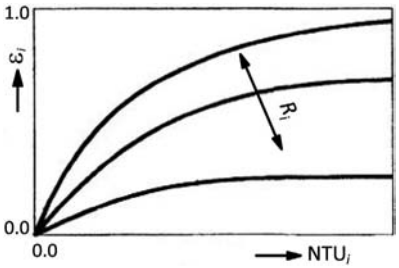
pričom pre niektoré typy RVT sú koeficienty a, b, c a d uvedené v [4].

Metóda ε-NTU:
Táto výpočtová metóda definuje veličinu NTU_i – počet prevodových jednotiek vzťahujúcich sa na i-tý prúd, a to v zmysle vzťahu:

$$\mathrm{NTU}_i = \bar{k}A/\bar{C}_{pi} \tag{7}$$

kde $\bar{C}_{pi}$ reprezentuje strednú tepelnú kapacitu i-tého prúdu pri konštantnom tlaku. Na základe veličiny NTU_i sa dá určiť hodnota veličiny ε_i, napr. pomocou grafickej závislosti schematicky znázornenej na obr. 3. Pri tejto metóde sa $\dot{Q}$ vypočíta z rovnice:

$$\dot{Q} = \varepsilon_i \bar{C}_{pi}\left(T_h' - T_s'\right) \tag{8}$$



Obr. 3 Schematické znázornenie závislosti $\varepsilon_i = \mathrm{f}(NTU_i, R_i)$, parametrom kriviek je R_i. Prevzaté z [1] a upravené.

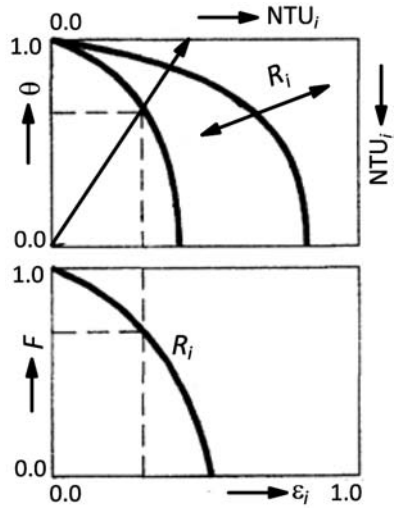
Aj pri tejto metóde existujú, v prípade niektorých VT, analytické závislosti funkcie $\varepsilon_i = \mathrm{f}(\mathrm{NTU}_i, R_i)$. Napr. stacionárnu prevádzku štandardného kotlového VT s rúrkami U (jeden chod v priestore plášťa a dva chody v rúrkovom priestore) možno opísať podľa [5] rovnicou:

$$\frac{2}{\varepsilon_i} = (1 + R_i) + \sqrt{R_i^2 + 1}\,\frac{1 + \exp\left(-\mathrm{NTU}_i\sqrt{R_i^2 + 1}\right)}{1 - \exp\left(-\mathrm{NTU}_i\sqrt{R_i^2 + 1}\right)} \tag{9}$$

pričom musí platiť, že každý takýto vzťah sa dá redukovať na rovnicu $\varepsilon_i = \mathrm{NTU}_i$ v limite pre $\mathrm{NTU}_i \to 0{,}0$, čo je jedna z možných kontrol takýchto vzťahov preberaných z literatúry.

Metóda θ-NTU
Tepelný výkon ($\dot{Q}$) sa pri tejto metóde určuje z rovnice:

$$\dot{Q} = \bar{k}A\theta\left(T_h' - T_s'\right) \tag{10}$$



Obr. 4 Schematické znázornenie závislosti $\theta = \mathrm{f}(\varepsilon_i, R_i)$ a $F = \mathrm{f}(\varepsilon_i, R_i)$, parametrom kriviek je R_i. Prevzaté z [1] a upravené.

Táto metóda zavádza veličinu θ – bezrozmerovú strednú teplotnú diferenciu, a to vzťahom:

$$\theta = \Delta\bar{T}/\left(T_h' - T_s'\right) \tag{11}$$

Hodnota tejto veličiny sa dá opäť určiť pomocou grafickej závislosti, pričom obr. 4 schematicky znázorňuje funkčnú závislosť $\theta = \mathrm{f}(\varepsilon_i, R_i)$. Z grafu možno priamo určiť aj hodnotu veličiny NTU_i, ako aj to, že túto závislosť možno priamo previazať s funkčnou závislosťou znázornenou na obr. 2.

Záver

Bezrozmerové veličiny používané pri opise RVT jednoznačne súvisia, tak ako to dokumentuje tento článok. V súčasnosti je trendom stacionárnu prevádzku RVT prezentovať v zmysle metódy ε-NTU. Dôvodom je skutočnosť, že táto metóda bez väčších problémov umožňuje uskutočniť pre daný RVT nielen návrhový, ale aj kontrolný výpočet kľúčových veličín, a to bez nutnosti iterovania, čo je jej veľkou výhodou.

K uvedeným funkčným závislostiam treba podotknúť, že sú osobitné pre každý RVT. V niektorých prípadoch sú ťažko dostupné, avšak korektný výpočet kľúčových veličín charakterizujúcich činnosť VT bez nich nie je väčšinou možný, možný je len v určitých prípadoch [6], [7]. Treba tiež uviesť, že v literatúre sa bežne tu uvádzané veličiny označujú inými symbolmi, ako aj to, že uplatnením dolného indexu i pri jednotlivých metódach sa vo všeobecnosti nemusia získať rovnaké výpočtové vzťahy.

Určenie kľúčových veličín predstavuje iba jednu časť výpočtu, ktorú riešiteľ pri návrhu, prípadne kontrole RVT musí absolvovať. Korektný výpočet VT, čo však platí aj v prípade akéhokoľvek iného zariadenia, zahŕňa tiež hydraulický výpočet – určenie tlakovej straty zariadenia a pevnostný výpočet. No a ako posledné v tejto súvislosti treba uviesť, že konečné slovo pri určení veľkosti VT majú mať ekonomické výpočty, ktoré zohľadňujú investičné a prevádzkové náklady.

Literatúra

[1] Jelemenský, K. – Šesták, J. – Žitný, R.: Tepelné pochody. Bratislava: Vydavateľstvo STU v Bratislave 2004.

[2] Slavíček, E.: Potravinářské inženýrství II. Praha: SNTL 1958.

[3] Spang, B. – Roetzel, W.: Neue Näherungsgleichung zur einheitlichen Berechnung von Wärmeübertragern. Heat Mass Transfer 30, 1995, s. 417 – 422.

[4] VDI Heat Atlas. Springer-Verlag Berlin Heidelberg 2010. ISBN 978-3-540-77876-9.

[5] Cao, E.: Heat Transfer in process Engineering. The McGraw-Hill 2010. ISBN 978-0-07-162613-2.

[6] Gužela, Š. – Dzianik, F.: Some facts resulting from the key variables used in the description of the recuperative heat exchangers. In: Journal of MECHANICAL ENGINEERING – Strojnícky časopis, 2018, vol. 68, iss. 3, pp. 249 – 260. DOI: 10. 2478/scjme-2018-0038.

[7] Gužela, Š. – Dzianik F.: The recuperative heat exchangers – the mean temperature difference in the special cases of heat transfer. In: Journal of MECHANICAL ENGINEERING – Strojnícky časopis, 2020, vol. 70, iss. 1, pp. 47 – 56. DOI: 10.2478/scjme-2020-0005.

doc. Ing. Štefan Gužela, PhD.

stefan.guzela@stuba.sk

Ing. František Dzianik, PhD.

frantisek.dzianik@stuba.sk

Ústav procesného inžinierstva
Strojnícka fakulta STU v Bratislave
Námestie slobody 17, 812 31 Bratislava 1

stn ELEKTROTECHNICKÉ STN

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

STN 33 2000-8-1: 2020-09 (33 2000) Elektrické inštalácie nízkeho napätia. Časť 8-1: Funkčné hľadiská. Energetická efektívnosť.

STN EN 50131-13: 2020-09 (33 4591) Poplachové systémy. Elektrické zabezpečovacie a tiesňové systémy. Časť 13: Bezpečnostné pyrotechnické ochranné zariadenia.*)

STN EN 50341-2-1: 2020-09 (33 3300) Vonkajšie elektrické vedenia so striedavým napätím nad 1 kV. Časť 2-1: Národné normatívne hľadiská (NNA) pre Rakúsko (založené na EN 50341-1: 2012).*)

STN EN 60204-1/O1: 2020-09 (33 2200) Bezpečnosť strojových zariadení. Elektrické zariadenia strojov. Časť 1: Všeobecné požiadavky.

STN EN 61000-3-3/A1: 2020-09 (33 3432) Elektromagnetická kompatibilita (EMC). Časť 3-3: Medze. Obmedzenie zmien napätia, kolísania napätia a blikania vo verejných rozvodných sieťach nízkeho napätia pre zariadenia s menovitým fázovým prúdom <= 16 A nepodliehajúce podmienečnému pripojeniu.

STN EN 61850-7-2/A1: 2020-09 (33 4850) Komunikačné siete a systémy automatizácie elektrických staníc. Časť 7-2: Základné informácie a komunikačná štruktúra. Abstraktné rozhranie komunikačnej služby (ACSI).*)

STN EN 61850-7-3/A1: 2020-09 (33 4850) Komunikačné siete a systémy automatizácie elektrických staníc. Časť 7-3: Základná komunikačná štruktúra. Všeobecné triedy údajov.*)

STN EN 61850-7-4/A1: 2020-09 (33 4850) Komunikačné siete a systémy automatizácie elektrických staníc. Časť 7-4: Základná komunikačná štruktúra. Kompatibilné triedy logických uzlov a triedy údajov.*)

STN EN 61850-8-1/A1: 2020-09 (33 4850) Komunikačné siete a systémy automatizácie elektrických staníc. Časť 8-1: Mapovanie špecifickej komunikačnej služby (SCSM). Mapovanie podľa MMS (ISO 9506-1 a ISO 9506-2) a podľa ISO/IEC 8802-3.*)

STN EN 61850-9-2/A1: 2020-09 (33 4850) Komunikačné siete a systémy automatizácie elektrických staníc. Časť 9-2: Mapovanie špecifickej komunikačnej služby (SCSM). Vzorové hodnoty vyššie ako v ISO/IEC 8802-3.*)

STN EN 62351-3/A2: 2020-09 (33 4622) Riadenie elektrických výkonových sústav a pridružená výmena informácií. Bezpečnosť údajov a komunikácií. Časť 3: Bezpečnosť komunikačných sietí a systémov. Profily vrátane TCP/IP.*)

STN EN 62920/A11: 2020-09 (33 3432) Fotovoltické systémy vyrábajúce energiu. EMC požiadavky a skúšobné metódy na zariadenia na premenu energie.*)

STN EN IEC 60204-11/O1: 2020-09 (33 2200) Bezpečnosť strojových zariadení. Elektrické zariadenia strojov. Časť 11: Požiadavky na vysokonapäťové zariadenia na striedavé napätie nad 1 000 V alebo na jednosmerné napätie nad 1 500 V a neprevyšujúce 36 kV.

STN EN IEC 61000-6-4: 2020-09 (33 3432) Elektromagnetická kompatibilita (EMC). Časť 6-4: Všeobecné normy. Norma na emisie – priemyselné prostredia.

STN EN IEC 61293: 2020-09 (33 0150) Označovanie elektrických zariadení menovitými údajmi vzťahujúcimi sa na elektrické napájanie. Požiadavky na bezpečnosť.*)

STN EN 50119: 2020-09 (34 1560) Dráhové aplikácie. Pevné inštalácie. Vrchné trolejové vedenia pre elektrickú trakciu.*)

STN EN 62752/A1: 2020-09 (34 1590) Ovládacie a ochranné prístroje v kábli pre režim nabíjania 2 elektrických vozidiel (IC-CPD).*)

STN EN IEC 60401-1: 2020-09 (34 5886) Názvy a systém označovania jadier z magneticky mäkkých feritov. Časť 1: Názvy používané pre fyzické nerovnomernosti a referencie rozmerov.*)

STN EN IEC 60667-1: 2020-09 (34 6513) Vulkanfíber pre elektrotechniku. Časť 1: Definície a všeobecné požiadavky.*)

STN EN IEC 60667-3-1: 2020-09 (34 6513) Vulkanfíber pre elektrotechniku. Časť 3: Špecifikácie jednotlivých materiálov. List 1: Ploché dosky.*)

STN EN IEC 60695-1-12: 2020-09 (34 5630) Skúšanie požiarneho nebezpečenstva. Časť 1-12: Návod na posudzovanie požiarneho nebezpečenstva elektrotechnických výrobkov. Požiarne inžinierstvo.*)

STN EN IEC 61643-331: 2020-09 (34 1395) Súčasti pre nízkonapäťové prepäťové ochranné prístroje. Časť 331: Prevádzkové požiadavky a skúšobné metódy pre varistory na báze oxidov kovov (MOV).*)

STN EN IEC 61788-4: 2020-09 (34 5685) Supravodivosť. Časť 4: Meranie pomeru zvyškového odporu. Koeficient zvyškového odporu kompozitných supravodičov Nb-Ti a Nb3Sn.*)

STN EN IEC 61788-7: 2020-09 (34 5685) Supravodivosť. Časť 7: Merania elektronických charakteristík. Povrchový odpor vysokoteplotných supravodičov pri mikrovlnových frekvenciách.*)

STN EN IEC 62024-2: 2020-09 (34 5850) Vysokofrekvenčné indukčné súčiastky. Elektrické charakteristiky a metódy merania. Časť 2: Menovitý prúd induktorov pre DC/DC konvertory.*)

STN EN 17099: 2020-09 (36 9779) Ryby a morské produkty. Požiadavky na označovanie distribučných jednotiek a paliet v obchode s rybami a morskými potravinami.*)

STN EN 45552: 2020-09 (36 9095) Všeobecná metóda posudzovania trvanlivosti energeticky významných výrobkov.*)

STN EN 60061-1/A60: 2020-09 (36 0340) Pätice a objímky pre zdroje svetla vrátane kalibrov na kontrolu zameniteľnosti a bezpečnosti. Časť 1: Pätice pre zdroje svetla.*)

STN EN 60061-2/A55: 2020-09 (36 0340) Pätice a objímky pre zdroje svetla vrátane kalibrov na kontrolu zameniteľnosti a bezpečnosti. Časť 2: Objímky.*)

STN EN 60061-3/A57: 2020-09 (36 0340) Pätice a objímky pre zdroje svetla vrátane kalibrov na kontrolu zameniteľnosti a bezpečnosti. Časť 3: Kalibre.*)

STN EN 60335-2-26/A11: 2020-09 (36 1055) Elektrické spotrebiče pre domácnosť a na podobné účely. Bezpečnosť. Časť 2-26: Osobitné požiadavky na hodiny.*)

STN EN 60570/A2: 2020-09 (36 0570) Elektrické svietidlové prípojnicové sústavy.*)

STN EN 60730-2-6/A1: 2020-09 (36 1950) Automatické elektrické riadiace zariadenia. Časť 2-6: Osobitné požiadavky na automatické elektrické tlakové riadiace zariadenia vrátane mechanických požiadaviek.*)

STN EN 62852/A1: 2020-09 (36 4626) Konektory na jednosmerné aplikácie vo fotovoltických systémoch. Bezpečnostné požiadavky a skúšky.*)

STN EN IEC 60086-4/AC2: 2020-09 (36 4110) Primárne batérie. Časť 4: Bezpečnosť lítiových batérií.*)

STN EN IEC 60580: 2020-09 (36 4720) Zdravotnícke elektrické prístroje. Merače súčinu dávky a plochy.*)

STN EN IEC 60704-2-8: 2020-09 (36 1005) Elektrické spotrebiče pre domácnosť a na podobné účely. Skúšobný predpis na stanovenie hluku prenášaného vzduchom. Časť 2-8: Osobitné požiadavky na elektrické strojčeky na holenie a strihanie alebo zastrihávanie.*)

STN EN IEC 60730-2-11: 2020-09 (36 1950) Automatické elektrické riadiace zariadenia pre domácnosť a na podobné účely. Časť 2-11: Osobitné požiadavky na regulátory energie.*)

STN EN IEC 60730-2-7: 2020-09 (36 1950) Automatické elektrické riadiace zariadenia pre domácnosť a na podobné účely. Časť 2-7: Osobitné požiadavky na časovače a časové spínače.*)

STN EN IEC 60730-2-8: 2020-09 (36 1950) Automatické elektrické riadiace zariadenia pre domácnosť a na podobné účely. Časť 2-8: Osobitné požiadavky na elektricky ovládané vodné ventily vrátane mechanických požiadaviek.*)

STN EN IEC 62282-3-100: 2020-09 (36 4512) Technológia palivových článkov. Časť 3-100: Stacionárne výkonové sústavy palivových článkov. Bezpečnosť.*)

STN EN IEC 62282-8-101: 2020-09 (36 4512) Technológia palivových článkov. Časť 8-101: Systémy na akumuláciu energie používajúce moduly palivových článkov v reverznom režime. Skúšobné postupy pre prevádzkové vlastnosti jednotlivých článkov a zostáv s tuhými oxidmi vrátane reverzibilnej prevádzky.*)

STN EN IEC 62282-8-102: 2020-09 (36 4512) Technológia palivových článkov. Časť 8-102: Systémy na akumuláciu energie používajúce moduly palivových článkov v reverznom režime. Skúšobné postupy pre prevádzkové vlastnosti jednotlivých článkov a zostáv s membránou na výmenu protónov vrátane reverzibilnej prevádzky.*)

STN EN IEC 62282-8-201: 2020-09 (36 4512) Technológia palivových článkov. Časť 8-201: Systémy na akumuláciu energie používajúce moduly palivových článkov v reverznom režime. Skúšobné postupy pre prevádzkové vlastnosti systémov power-to-power.*)

STN EN IEC 62368-1/AC: 2020-09 (36 9064) Zariadenia audio/video, informačných a komunikačných technológií. Časť 1: Požiadavky na bezpečnosť.*)

STN EN IEC 62446-2: 2020-09 (36 4670) Fotovoltické (PV) systémy. Požiadavky na skúšanie, dokumentáciu a údržbu. Časť 2: Systémy pripojené na elektrickú rozvodnú sieť. Údržba PV systémov.*)

STN EN IEC 62788-5-1: 2020-09 (36 4605) Meracie postupy na materiály používané vo fotovoltických moduloch. Časť 5-1: Tesnenia hrán. Odporúčané skúšobné metódy na materiály na tesnenie hrán.*)

STN EN IEC 62788-6-2: 2020-09 (36 4605) Meracie postupy na materiály používané vo fotovoltických moduloch. Časť 6-2: Všeobecné skúšky. Skúšanie prenikania (permeácie) vlhkosti pre polymérne materiály.*)

STN EN IEC 63057: 2020-09 (36 4360) Akumulátorové články a batérie obsahujúce alkalické alebo iné nie kyslé elektrolyty. Bezpečnostné požiadavky na akumulátorové lítiové batérie na použitie v cestných vozidlách s výnimkou pohonu.*)

STN EN IEC 63115-1: 2020-09 (36 4385) Akumulátorové články a batérie obsahujúce alkalické alebo iné nie kyslé elektrolyty. Hermeticky uzavreté niklovo-metalhydridové články a batérie na používanie v priemyselných aplikáciách. Časť 1: Prevádzkové vlastnosti.*)

STN EN IEC 80601-2-60: 2020-09 (36 4800) Zdravotnícke elektrické prístroje. Časť 2-60: Osobitné požiadavky na základnú bezpečnosť a nevyhnutné prevádzkové vlastnosti stomatologických prístrojov.*)

STN EN ISO/IEC 15408-1: 2020-09 (36 9776) Informačné technológie. Bezpečnostné metódy. Kritériá na hodnotenie bezpečnosti IT. Časť 1: Predstavenie a všeobecný model (ISO/IEC 15408-1: 2009).*)

STN EN ISO/IEC 15408-2: 2020-09 (36 9776) Informačné technológie. Bezpečnostné metódy. Kritériá na hodnotenie bezpečnosti IT. Časť 2: Bezpečnostné funkčné prvky (ISO/IEC 15408-2: 2008).*)

STN EN ISO/IEC 15408-3: 2020-09 (36 9776) Informačné technológie. Bezpečnostné metódy. Kritériá na hodnotenie bezpečnosti IT. Časť 3: Prvky na zabezpečenie bezpečnosti (ISO/IEC 15408-3: 2008).*)

STN EN ISO/IEC 18045: 2020-09 (36 9777) Informačné technológie. Bezpečnostné metódy. Metodika pre hodnotenie bezpečnosti IT (ISO/IEC 18045: 2008).*)

STN EN ISO/IEC 19790: 2020-09 (36 9781) Informačné technológie. Bezpečnostné metódy. Bezpečnostné požiadavky na kryptografické moduly (ISO/IEC 19790: 2012).*)

STN EN ISO/IEC 27019: 2020-09 (36 9780) Informačné technológie. Bezpečnostné metódy. Riadenie informačnej bezpečnosti v energetickom priemysle (ISO/IEC 27019: 2017, opravená verzia 2019-08).*)

STN EN ISO/IEC 29134: 2020-09 (36 9778) Informačné technológie. Bezpečnostné metódy. Návod na posudzovanie vplyvu na súkromie (ISO/IEC 29134: 2017).*)

STN ISO/IEC 27006: 2020-09 (36 9795) Informačné technológie. Bezpečnostné metódy. Požiadavky na orgány poskytujúce audit a certifikáciu pre systémy riadenia informačnej bezpečnosti.*)

STN ISO/IEC 27007: 2020-09 (36 9796) Informačná bezpečnosť, kybernetická bezpečnosť a ochrana súkromia. Návody pre audit systémov riadenia informačnej bezpečnosti.*)

STN ISO/IEC TS 27008: 2020-09 (36 9797) Informačné technológie. Bezpečnostné metódy. Návody na posudzovanie opatrení bezpečnosti informácií.*)

STN P CEN/TS 16931-3-4: 2020-09 (36 9640) Elektronická fakturácia. Časť 3-4: Prepojenie syntaxe pre faktúru UN/EDIFACT D16B.*)

STN P CEN/TS 16931-7: 2020-09 (36 9640) Elektronická fakturácia. Časť 7: Metodika vývoja a použitia štruktúrovanej základnej faktúry podľa EN 16931-1.*)

Mesiac vydania STN je uvedený za jej označením v tvare „: 2020-09“.
**) Normy boli vydané v anglickom jazyku.*

Ing. Ľudovít Harnoš
člen SEZ-KES

www.sez-kes.sk

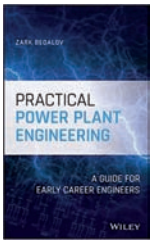
ODBORNÁ LITERATÚRA, PUBLIKÁCIE

Nové knižné tituly v oblasti automatizácie.

Virtual Power: The Future of Energy Flexibility

Autor: Angel, W., rok vydania: 2020, vydavateľstvo: New Degree Press,
ISBN 978-1641374231, publikáciu možno zakúpiť www.amazon.com

Energetické podniky v USA vynaložili v roku 2019 na modernizáciu siete takmer 60 miliárd dolárov a v nasledujúcich desaťročiach utratia bilióny za stabilnú dodávku kvalitnej energie. Čelíme globálnej výzve, aby bola existencia ľudstva na tejto planéte udržateľná. Elektrizačné prenosové sústavy prechádzajú transformáciou a menia sa aj zdroje – z fosílnych palív prechádzame na obnoviteľné zdroje energie (OZE). Výroba, prenos a dodávka energie musia byť v tejto ére pružnejšie. Pripájanie OZE má dosah na dekarbonizáciu elektrickej siete, ale sieť ešte nie je dostatočne flexibilná na to, aby sa stala uhlíkovo neutrálnou. Predložená publikácia podrobne opisuje, ako skladovanie energie a virtuálne elektrárne umožnia, aby sa elektrická sieť stala udržateľnejšou, dostupnejšou a odolnejšou. V tejto knihe nájdete niekoľko konkrétnych príkladov z rôznych kútov sveta napr. o tom, ako zásobníky energie v Austrálii pomáhajú znižovať náklady a zabezpečovať stabilnú dodávku elektrickej energie, ako podniky a vlády šetria miliardy dolárov investovaním do flexibility a skladovania a iné. Tieto príbehy nám dávajú nádej a poskytujú dôvody na optimizmus ohľadom našej schopnosti zaistiť v budúcnosti udržateľnejšiu spotrebu energie.



Practical Power Plant Engineering: A Guide for Early Career Engineers, 1st ed.

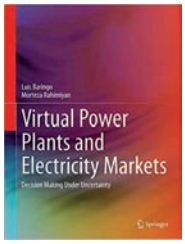
Autor: Bedalov, Z., rok vydania: 2020, vydavateľstvo: Wiley,
ISBN 978-1119534945, publikáciu možno zakúpiť www.amazon.com

V predloženej publikácii nájdu začínajúci technici v oblasti energetiky sprievodcu metódami praktického navrhovania a výberu zariadení a prevádzky energetických a ťažkých priemyselných závodov, ktoré predstavujú skúsení inžinieri. Autor – známy odborník na túto tému – čerpá z desaťročí praktických skúseností z práce v mnohých odvetviach s neustále sa meniacimi technológiami. Uvedená monografia sa v 26 kapitolách zaoberá elektrickými aktivitami od návrhu zariadenia cez jeho vývoj až po uvedenie do prevádzky. Je plná praktických príkladov, stručných údajových listov zariadení, technických výpočtov, ilustrácií a technických prístupov. Skúma najdôležitejšie témy a hodnotí priemyselné štandardy a zavedené inžinierske postupy. Autor napríklad vedie čitateľa cez aplikáciu VN regulátorov a rozvádzačov, MCC a distribučných vedení v energetických distribučných systémoch a pod. Text obsahuje aj užitočné informácie o rôznych druhoch koncentrovaných a fotovoltických solárnych elektrární, ako aj o veterných elektrárňach.

Blockchain-Based Smart Grids, 1st ed.

Autor: Shafie-khah, M., rok vydania: 2020, vydavateľ: Academic Press,
ISBN 978-0128178621, publikáciu možno zakúpiť na www.amazon.com

Monografia predstavuje nové aplikácie blockchainu v energetike a zameriava sa na budúci vývoj v oblasti využívania blockchainovej technológie na trhu s energiou. Rýchly rast obnoviteľných zdrojov energie v energetických systémoch a významný vývoj v telekomunikačných systémoch majú za následok používanie nových trhových koncepcií na pokrytie nepredvídateľnej a distribuovanej výroby elektriny. Kniha sa zaoberá spojením blockchainu a modernizácie prenosových sústav a rozoberá transakčné posuny v inteligentných sieťach od centralizovaných štruktúr po peer-to-peer. Okrem toho sa venuje efektívnemu použitiu týchto štruktúr na urýchlenie procesov, čo vedie k flexibilnejším elektrickým systémom. Publikácia zameraná na prechod k blockchainovým inteligentným sieťam s obnoviteľnými aplikáciami je užitočná pre výskumných pracovníkov a odborníkov vo všetkých odvetviach inteligentných sietí vrátane poskytovateľov energie z obnoviteľných zdrojov, výrobcov a odborníkov zapojených do výroby elektriny z obnoviteľných zdrojov, modernizácie sietí a aplikácií inteligentných sietí.



Virtual Power Plants and Electricity Markets: Decision Making Under Uncertainty, 1st ed.

Autor: Baringo, L., Rahimiyan, M., rok vydania: 2020 vydavateľ: Springer,
ISBN 978-3030476014, publikáciu možno zakúpiť na www.springer.com

Uvedená publikácia prináša podrobnú analýzu problémov s prevádzkou a plánovaním, ktorým čelia virtuálne elektrárne fungujúce na rôznych trhoch s elektrinou. Jednotlivé kapitoly sa podrobne zaoberajú témami, ako sú optimalizácia, trhová sila, expanzia a neurčitosti modelov v prevádzke a problémy plánovania virtuálnych elektrární. Kniha poskytuje aktuálny opis nástrojov dôležitých pri riešení náročných otázok, ktorým čelia virtuálne elektrárne, ako napríklad:

- Ako môžu virtuálne elektrárne optimalizovať svoju účasť na trhoch s elektrinou?
- Ako môže virtuálna elektráreň uplatniť trhovú silu?
- Ako možno optimálne rozšíriť virtuálne elektrárne?
- Ako možno efektívne modelovať neistotu pri prevádzke a plánovaní problémov virtuálnych elektrární?

V diele sa na lepšie priblíženie témy uvádza veľa názorných príkladov. Je určená rôznorodému publiku vrátane študentov postgraduálneho štúdia v oblasti elektrických energetických systémov, operačného výskumu a ekonomiky. Z konceptov a techník uvedených v tejto knihe budú mať osoh aj skúsenejší odborníci v energetickom sektore.

-bch-

ČITATEĽSKÁ SÚŤAŽ 2020

Hlavní partneri

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

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

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

V celoročnej súťaži môžte vyhrať tieto ceny

Televízor SMART LED 43" Samsung

Kamera do auta DOD LS500W+

Vinotéka AMICA 57 I

ČITATEĽSKÁ SÚŤAŽ ATP JOURNAL 10/2020

Partneri kola súťaže:

SCHUNK Intec, s.r.o.

OBO Bettermannn, s.r.o.

ATP Journal

V tomto kole súťažíte o tieto vecné ceny:

tričko, šálka, lopta

publikácia s CD,
osuška, tričko, meter

podložka pod notebook

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

Súťažné otázky:

1. **Čo dokáže senzorický hydraulický expanzný upínač SCHUNK iTENDO?**
2. **Ktoré praktické detaily uľahčujú montáž inštalačných škatúľ OBO série T? (uveďte aspoň tri)**
3. **Aké parametre museli byť dodržané pri ukladaní 66 a 22 kV káblov v rámci medzinárodného projektu ITER2, ktoré realizovala slovenská spoločnosť PPA ENERGO, s.r.o.?**
4. **Ktoré tri piliere tvoria základ inteligentných rozvodných sietí (tzv. Smart Grids)?**

Súťažte prostredníctvom **www.atpjournal.sk/sutaz/otazky**

Odpovede posielajte najneskôr do 13. 11. 2020

Pravidlá súťaže sú uverejnené v ATP Journal 1/2020 na str. 55 a na www.atpjournal.sk/sutaz

ATPJOURNAL.SK/SUTAZ

ATPJOURNAL.SK/SUTAZ

ČITATEĽSKÁ SÚŤAŽ
ATP JOURNAL 8/2020
VYHODNOTENIE

Správne odpovede

1. **Aké sú hlavné prednosti a dôležité vlastnosti komunikačnej technológie SPE (Single Pair Ethernet)?**
   Dosah až 1 000 m, vysoká rýchlosť prenosu údajov cez skrútenú dvojlinku, miniaturizácia na úrovni zariadení a v prevádzke a významné úspory nákladov.
2. **Aký je rozsah prevádzkových teplôt modulu PAN1780 Bluetooth® od spoločnosti Panasonic?**
   Od -40 až do +85 °C.
3. **Ako sa volajú riadiace systémy spoločnosti ZAT, a.s., ktoré sú nasadzované v mnohých jadrových elektrárňach na celom svete?**
   SandRA.
4. **Vymenujte aspoň niektoré aplikácie v rámci prediktívnej údržby a technickej diagnostiky kde sa dá s výhodou využiť termodiagnostika.**
   Pomoc v elektroúdržbe, kontrola točivých strojov, ložísk, dopravníkov, tepelných izolácií na potrubiach, výmuroviek pecí, sledovanie hladiny v zásobníkoch, výšky hladiny, stavu solárnych kolektorov, v mikroelektronike.

Výhercovia

František Paluška, Banská Bystrica
Tomáš Čermák, Košice
Juraj Fodor, Lúka

Srdečne gratulujeme.

Bezplatný odber
www.atpjournal.sk/registracia
tlačenej alebo digitálnej verzie

ZOZNAM FIRIEM PUBLIKUJÚCICH V TOMTO ČÍSLE

Firma • Strana (o – obálka)

Balluff Slovakia, s.r.o. • 52

Beckhoff Automation s.r.o. • o1, vkladaná reklama

ControlSystem, s.r.o. • 27

DEHN, s.r.o. • 39, vkladaná reklama

ELVAC SK, s.r.o. • 25

EPLAN ENGINEERING CZ, s.r.o. – organizačná zložka • 33

EWWH, s.r.o. • 13

FUERGY Industries j. s. a. • 17

Lenze Slovakia, s.r.o. • 31

MICRO-EPSILON Czech Republic, spol. s r.o. • 29

Murrelektronik Slovakia s.r.o. • 14 – 15

NES Nová Dubnica s.r.o. • 27

OBO Bettermann, s.r.o. • 37

OEZ SLOVAKIA, spol. s r.o. • 38

Phoenix Contact, s.r.o. • 12 – 13

PPA Controll, a.s. • o4

PREMIER FARNELL UK Ltd. • 32 – 33, 44, 53

Rittal, s.r.o. • 40, 41

SCHUNK Intec s.r.o. • o2, 28

Slovenská technická univerzita v Bratislave • 50 – 52

SIEMENS, s.r.o. • o3, 34 – 36

TRANSCOM TECHNIK, s.r.o. • 26

Universal Robots A/S • 30

Venio, s.r.o. • 24

atp journal

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. Hulkó Gabriel, DrSc., SjF STU, Bratislava
prof. Ing. Janíček František, PhD., FEI STU, Bratislava
prof. Ing. Krokavec Dušan, CSc., FEI TU Košice
doc. Ing. Kvasnica Michal, PhD., FCHPT STU, Bratislava
prof. Ing. Malindžák Dušan, CSc., BERG TU, Košice
prof. Ing. Mészáros Alajos, CSc., FCHPT STU, Bratislava
prof. Ing. Murgaš Ján, PhD., FEI STU, Bratislava
prof. Ing. Pavlovičová Jarmila, 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
doc. Ing. Ždánsky 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.atpjournal.sk

Ing. Anton Gérer, šéfredaktor
gerer@hmh.sk

Ing. Petra Valiauga, odborná redaktorka
petra.valiauga@hmh.sk

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

Zuzana Pettingerová, DTP grafik
dtp@hmh.sk

Mgr. Bronislava Chocholová, PhD.
jazyková redaktorka

Vydavateľstvo

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

Spoluzakladateľ

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

Zaregistrované MK SR pod číslom EV 3242/09 **&** Vychádza mesačne **&** Cena pre registrovaných čitateľov 0 € **&** Cena jedného výtlačku vo voľnom predaji: 3,30 € + DPH **&** Objednávky na ATP Journal vybavuje redakcia na svojej adrese **&** Tlač a knihárske spracovanie KASICO a.s. **&** Redakcia nezodpovedá za správnosť inzerátov a inzertných článkov **&** Nevyžiadané materiály nevraciame **&** Dátum vydania: október 2020

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

SIEMENS
Ingenuity for life

THINK neo

Vstúpte do nového sveta riadenia procesov

SIMATIC PCS neo: Riadenie procesov s výnimočnou efektívnosťou a jednoduchosťou používania

Nové spôsoby myslenia prinášajú nové príležitosti. SIMATIC PCS neo je toho najlepším príkladom. Objavte budúcnosť riadenia procesov a vyskúšajte inovácie, ktoré prinášajú úplne nový prístup. Plne webový systém zameraný na objektovo orientovanú správu údajov, ktorá poskytuje maximálny výkon pre globálnu spoluprácu vo všetkých disciplínach.

siemens.com/simatic-pcs-neo

Technológie
pod kontrolou

Elektrosystémy
Meranie
Regulácia
Automatizácia

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

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

Správa priemyselných parkov a objektov

PPA CONTROLL®

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