



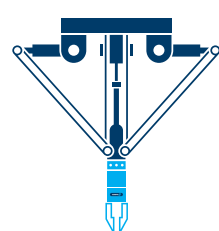
SMART GRID PASÍVNY ODBERATEĽ SA MÔŽE STAŤ AKTÍVNYM VÝROBCOM

Máme prvé digitálne dvojča
v reálnej prevádzke

Vplyv Smart Grid
na elektrizačnú sústavu

Equipped
by

SCHUNK



+ o 90%
rýchlejšia výmena uchopovača
SWS-001 Systém rýchlej výmeny



+ Až do 210 N
uchopovacia sila
Elektrický uchopovač EGP
na malé komponenty



+ Až 15°
uhol otvárania
na prst uchopovača
Pneumatický uchopovač
SWG na malé komponenty



© 2018 SCHUNK GmbH & Co. KG

Superior Clamping and Gripping

Všetko pre Váš
Delta Robot

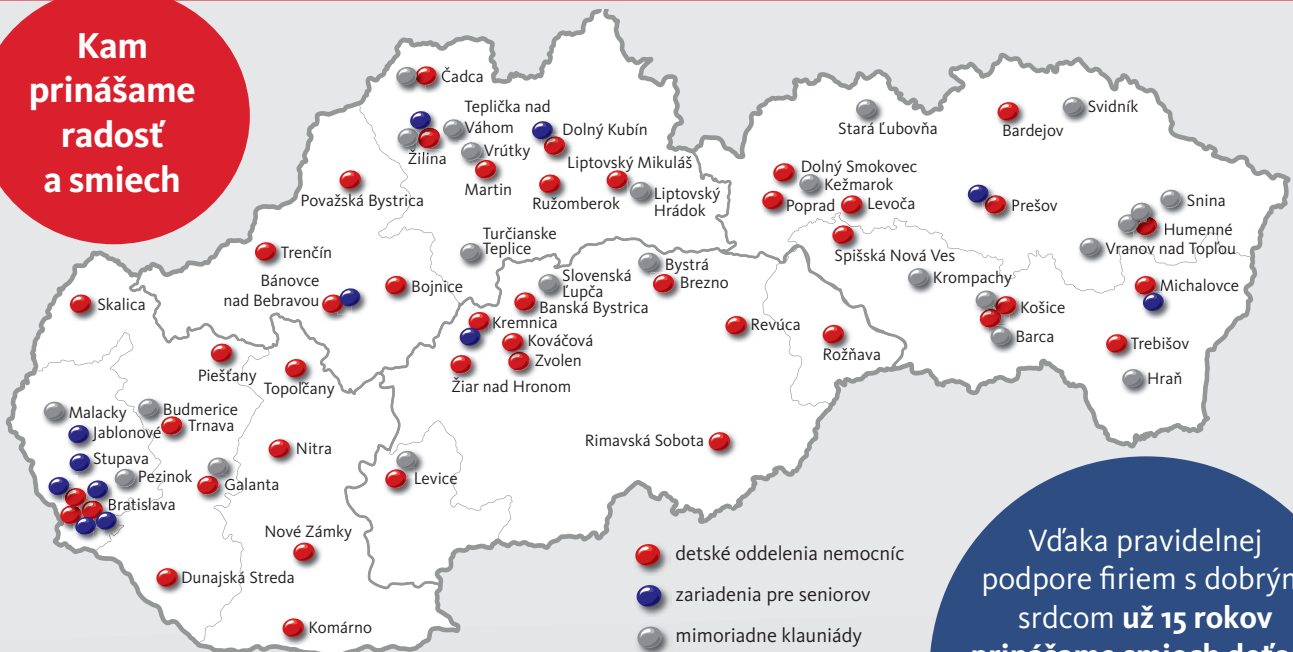
Viac ako 500 komponentov
na manipuláciu a montáž.

SCHUNK®

schunk.com/equipped-by

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

Kam
prinášame
radosť
a smiech



Vďaka pravidelnej podpore firiem s dobrým srdcom **už 15 rokov prinášame smiech deťom do nemocníc**. V roku 2018 realizujeme **mesačne vyše 200 návštev** zdravotných klaunov.



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

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

V mene všetkých hospitalizovaných detí

Ďakujeme



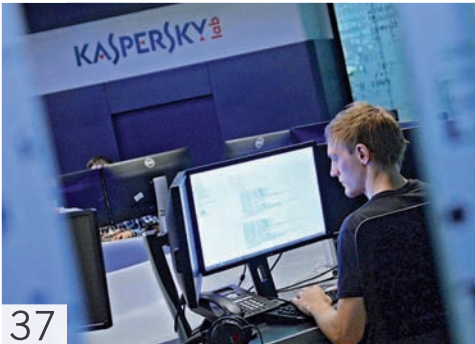
4



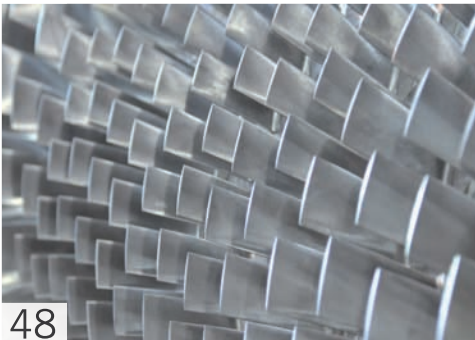
8



12



37



48

INTERVIEW

4 Doteraz pasívny odberateľ sa môže stať aktívnym výrobcom

APLIKÁCIE

- 8 V Embraco Slovakia ožilo digitálne dvojča
- 12 Protherm Production predstavil svoju stratégiu Industry 4.0
- 13 Spoľahlivé obnoviteľné zdroje
- 14 Modelovanie budúcnosti
- 16 Vysoká spoľahlivosť siete v Stadtwerke Mníchov
- 18 Úspešné zdvojnásobenie výrobných kapacít

ELEKTRICKÉ INŠTALÁCIE

- 19 Komponenty pre stavbu bleskozvodov
- 20 Jednoduché meranie, analýza a vyhodnocovanie údajov o spotrebe energií
- 22 Máme zatiaľ najlepšie, tak vyvíjme ešte lepšie alebo ako sa rodil nový typ rozvádzačovej skrine
- 24 Nový istič nízkeho napätia Masterpact MTZ
- 25 Rozvodnice a rozvádzačové skrine Distri
- 26 TrueONE™ – zásadný posun pri kritickom napájaní

PRIEMYSEL 4.0

- 28 Prieskum: digitalizácia potrebuje nabrat' na obrátkach
- 30 Päť krokov k inteligentnej továrni
- 52 Metodológia na testovanie nábehu výrobných liniek (2)

PRIEMYSELNÁ KOMUNIKÁCIA

- 32 Integrácia priemyselných sietí v riadiacom systéme Beckhoff
- 34 Decentralizácia najvyššieho stupňa
- 36 Chcete vedieť, kde sa nachádza váš majetok? Sigfox je ideálne riešenie
- 37 Webové aplikácie sú najzraniteľnejším miestom firemných sietí

INTERNET VEČÍ

- 38 Krok za krokom k vzdialeným dátam

RIADIACA A REGULAČNÁ TECHNIKA

- 39 Riadiace systémy pre distribučné trafostanice

PRIEMYSELNÝ SOFTVÉR

- 40 Prístup pre používateľov systémov AutoCAD a ERP
- 41 Softvér IFS pre odvetvie energetiky
- 48 Modely turbín pro on-line posouzení dynamické stability

TECHNIKA POHONOV

- 42 Vyskladaj si vlastný polohovací systém!

STROJOVÉ ZARIADENIA A TECHNOLOGIE

- 44 Otvorené: voľný priestor na rozhrania, riadenie a systémy

ELEKTROMOBILITA A INTELIGENTNÉ SIETE

- 45 Smart Grids – vplyv na existujúcu elektrizačnú sústavu (1)

NOVÉ TRENDY

- 56 Chytré zariadenia v priemysle (10)

PREVÁDZKOVÉ MERACIE PRÍSTROJE

- 58 Využitie váh a vážiach systémov v priemyselnej praxi (11)

ODBOROVÉ ORGANIZÁCIE

- 62 Elektrotechnické STN

PODUJATIA

- 63 Aktuálne témy na konferencii elektrotechnikov Slovenska

VZDELÁVANIE, LITERATÚRA


- 64 Odborná literatúra, publikácie

PARTNERSKÉ ORGANIZÁCIE ATP JOURNAL



Bude stredoeurópsky región prepojený inteligentnou sieťou?

O inteligentných sieťach počúvame už viac ako jedenásť rokov, keď zákon o energetickej nezávislosti a bezpečnosti prijatý v USA definoval desať základných prvkov a služieb inteligentných sietí. Aj v ATP Journale ste si už v minulosti mohli prečítať viacero zaujímavých a inšpiratívnych príspevkov na túto, ako aj ďalšie súvisiace témy, napr. inteligentné meranie. Nebudem sa preto vracáť do minulosti, ale pozrime sa skôr na to, čo nás čaká. Jednou z aktivít, ktoré pravdepodobne nebude možné prehliadnuť, je tzv. projekt spoločného záujmu, ktorý dostal názov ACON (Again Connected Networks) – znovu prepojené siete. A nie je to projekt spoza našich hraníc, jeho iniciátormi sú najväčšie energetické spoločnosti u nás a v susednom Česku – SEPS, Západoslovenská distribučná, ČEPS a E.ON Distribuce. Podľa oficiálnej stránky tohto projektu je jeho hlavným cieľom podporiť integráciu trhu s elektrinou v Českej republike a v Slovenskej republike a tiež efektívne zjednotiť správanie a aktivity používateľov sústavy tak, aby vznikla ekonomicky výhodná, udržateľná elektrizačná sústava s malými stratami, vysokou kvalitou a bezpečnosťou dodávok. Okrem toho sa partneri projektu snažia rozšíriť prepojenie trhov v regióne strednej a východnej Európy v záujme zlepšenia kvality a bezpečnosti dodávok elektriny v pohraničných oblastiach a zaviesť technológie inteligentných sietí na tomto území, ktoré budú slúžiť ako most na využitie technológií inteligentných sietí v oboch krajinách. Projekt by sa mal realizovať v priebehu rokov 2018 – 2024, pričom jeho odhadovaná hodnota je 221 mil. eur. Medzi lokálnymi prínosmi projektu treba spomenúť vyššiu kvalitu dodávok energie, možnosť pripojenia nových zdrojov obnoviteľnej energie, zvýšenie konkurencieschopnosti, konektivitu sústavy pre všetkých používateľov či dlhodobé zníženie negatívneho dosahu na životné prostredie. Z pohľadu globálnych cieľov očakávajú jeho realizátori získanie nových skúseností v oblasti inteligentných sietí v regióne strednej a východnej Európy, vyššiu stabilitu a bezpečnosť dodávok elektriny, väčší vplyv na životné prostredie, zintenzívnenie medzinárodnej spolupráce a posilnenie prepojenia medzi oboma štátmi. Ďalšie inšpiratívne názory a stanoviská popredných slovenských odborníkov k téme inteligentných sietí nájdete v tomto októbrovom vydaní.



Anton Gérer
šéfredaktor

DOTERAZ PASÍVNY ODBERATEĽ SA MÔŽE STAŤ AKTÍVNYM VÝROBCOM

Budovanie inteligentných sietí (Smart Grids) je evolučný proces modernizácie elektrizačných sústav, ktorý však odráža požiadavky a potreby koncových odberateľov na zaistenie cenovo dostupnej, bezporuchovej, kvalitnej a manažovateľnej energie. O tom, či sa toho dočkáme aj my a čo nám to prinesie, sme sa porozprávali s Ing. Petrom Chocholom, PhD., pracovníkom úseku inovácií v spoločnosti SFÉRA, a. s.



Smart Grid – videl tohto „Yetiho“ už niekto? Bude to naozaj taká senzácia, keď ho niekto „chytí“?

Myslím, že sme ho videli už všetci, len sme nevedeli, že je to on ©. Určite ste si už niekde všimli inštalované fotovoltaické panely alebo veterné turbíny či nabíjacie stanice pre elektromobily a možno ste odberateľom elektriny s inštalovaným inteligentným elektromerom. To všetko sú základné stavebné prvky inteligentných sietí, s ktorými prichádzame do kontaktu už teraz, a ich rozmach bude meniť konvenčný pohľad na energetickú sústavu a jej služby. Niekedy si ani neuvedomujeme, ako sme závislí od spoľahlivosti dodávky elektrickej energie. Až pri výpadkoch zisťujeme, čo všetko nám prestalo fungovať a ako citeľne to zasiahlo naše aktivity. Doma nám prestane fungovať takmer všetko vrátane kúrenia alebo mrazničky a ak výpadok trvá hodiny až dni, je situácia vážna. Ešte kritickejší stav môže nastať v podnikoch vďaka zvyšujúcej sa závislosti komplexných výrobných a technologických procesov od dodávky energií. Neočakávané výpadky môžu spôsobiť enormný nárast nákladov vyplývajúci zo záväzkov účastníkov dodávateľsko-odberateľských vzťahov. Budovanie inteligentných sietí (Smart Grids) neprebehne zo dňa na deň, je to evolučný proces modernizácie elektrizačných sústav, ktorý však odráža požiadavky a potreby koncových odberateľov. Ak sa to podarí, výsledok sa prejaví v efektívnejšom využívaní prenosových a distribučných sústav, v znížení nákladov na ich prevádzku, strát, neoprávneného odberu, v znížení počtu a trvania výpadkov a nákladov na obnovu dodávky elektriny, porušení kvality elektriny, emisií CO₂ predovšetkým integráciou nízkouhlíkových technológií (obnoviteľných zdrojov) a zvýšením odolnosti sústavy proti poruchám, klimatickým javom a pod. Jednoducho povedané, vďaka inteligentným sieťam by mal koncový odberateľ získať vyššiu kvalitu dodávky elektrickej energie za menej peňazí a ešte by mal šetriť životné prostredie.

Zmení sa vytvorením inteligentných sietí pohľad na štandardný model elektrizačnej sústavy?

Zásadnou odlišnosťou inteligentných sietí je, že s príchodom decentralizovaných zdrojov sa zmení tradičný pohľad na energetickú sústavu, kde až doteraz tiekla energia jedným smerom od veľkého zdroja cez prenosovú a distribučnú sústavu k odberateľom. V Smart Grids môže energia tiecť oboma smermi a z pasívnych odberateľov sa môžu stať aktívni, ktorí zo slnka, vetra, vody, bioplynu alebo vodíka môžu vyrábať energiu a tou pokrývať vlastnú spotrebu, ale aj spotrebu iných odberateľov v sieťi. Tým, že sú všetky prvky v elektrizačnej sústave vzájomne prepojené a môžu sa navzájom ovplyvňovať, bolo nevyhnutné vytvoriť pravidlá, ktoré zabezpečia možnosť integrácie decentralizovaných energetických zariadení bez negatívneho dosahu na celú sústavu. Pojem Smart Grid vznikol v období, keď bolo kvôli odlišeniu a vyššej miere digitalizácie veľmi moderné využitie slova Smart, podobne ako pri telefónoch, mestách, budovách a pod.

Čo spustilo lavínu menom Smart Grid?

Prvá definícia inteligentnej siete sa objavila v roku 2007 v USA v zákone o energetickej nezávislosti a bezpečnosti, ktorý pomenováva 10 základných prvkov a služieb Smart Grid, pričom podčiarkuje, že digitálne spracovanie údajov a obojsmerná komunikácia dát je základom získavania informácií, ktoré robia sústavu „inteligentnou“. Tých 10 prvkov zahŕňa pojmy ako zaťaženie sústavy, distribúcia, prenos a výroba energie spojené s využitím obnoviteľných zdrojov (OZE), riadením na základe dopytu (demand response), uskladňovaním energie (energy storage), znižovaním špičiek (peak energy shaving) a udržiavaním kvalitatívnych parametrov elektriny (power conditioning). Sústava sa v tomto zákone považuje za inteligentnú, keď bude vďaka informačným a komunikačným technológiám schopná automatického tzv. samozotavenia vďaka senzorum, monitorovaniu a riadeniu v reálnom čase a keď bude schopná automaticky reagovať na zmeny spotreby a výroby elektriny aj pri vysokej penetrácii ťažko predikovatelných (predvídateľných) a intermitentných (prerušovaných) zdrojov (myslí sa predovšetkým výroba z obnoviteľných zdrojov zo slnka a vetra). Následne v rokoch 2009 a 2010 v USA National Institute of Standards and Technology (NIST) a v EÚ pracovná skupina pri Európskej komisii Smart Grid



Task Force publikovali takmer identický koncepčný model a referenčnú architektúru inteligentnej siete s cieľom zabezpečenia tzv. interoperability, t. j. schopnosti vzájomnej komunikácie a výmeny dát relevantných účastníkov trhu a technologických zariadení rôznych výrobcov pripojených do elektrizačnej sústavy. Budovanie inteligentných sietí v Európe výrazným spôsobom ovplyvní aj transpozícia legislatívnych návrhov Európskej komisie, ktorá v roku 2016 prezentovala tzv. zimný energetický balíček s názvom Clean Energy for All Europeans (Čistá energia pre všetkých Európanov), kde sa okrem iných priorit pevne previazali ciele energetiky s cieľmi v oblasti ochrany životného prostredia európskych krajín v súlade s tzv. 3D koncepciou budovania inteligentných sietí – decentralizácia, dekarbonizácia a digitalizácia.

Čo teda považujete za senzáciu v súvislosti so Smart Grid?

Smart Grid bude teda mix rôznych digitálnych technológií, modernizovaná elektrizačná sústava a nové energetické služby. Pre prevádzkovateľov prenosových a distribučných sústav, ktorí budú stále zodpovední za kvalitu, bezpečnosť dodávky a stabilitu celej sústavy, je to výzva a nevyhnutnosť pripraviť sa na spontánny rozvoj sústavy, zmodernizovať a posilniť dohľad a riadenie sústav na všetkých napäťových úrovniach, nainštalovať väčšie množstvo senzorov a meracích zariadení vrátane inteligentných meracích systémov na koncových odberných miestach. To senzáčne na tom je to, že doteraz pasívny koncový odberateľ bude môcť začať aktívne participovať na rozvoji svojho energetického hospodárstva a bude môcť vyrábať elektrickú energiu buď na vlastnú spotrebu, ukladať ju, deliť sa o ňu s inými odberateľmi, alebo prebytky predávať späť na trh. Pomôžu mu v tom aj nové nástroje a produkty trhu s elektrickou energiou, ktorý bude flexibilnejší a pomocou dynamických taríf bude motivovať odberateľov presúvať spotrebu v špičke a využívať energiu dostupnú z lokálnych obnoviteľných zdrojov. Čoraz populárnejšou formou sa stáva využívanie obnoviteľných zdrojov na výrobu tepla alebo chladu či na nabíjanie elektromobilov v kombinácii s akumulátormi a superkondenzátormi.

Slovensko a Smart Grid – už sa to začalo? Aké zmeny nastali/nastanú a koho sa dotknú? A čo na to štát?

Slovenské hospodárstvo je energeticky náročné a vysoko závislé od dovozu energie. Začali sme dobre, v roku 2009 sa u nás začali inštalovať prvé decentralizované zdroje na výrobu elektriny a v roku 2013 prevádzkovatelia distribučných sústav spustili

inštaláciu inteligentných meracích systémov selektívne pre odberateľov so spotrebou nad 4 MWh ročne s výhľadom do roku 2020 nainštalovať cca 600 000 inteligentných elektromerov. V súčasnosti však ide o rozvoj distribuovanej výroby elektriny z obnoviteľných zdrojov (OZE) pomalšie ako v susedných krajinách. Podiel OZE na koncovej spotrebe energie je v súčasnosti na Slovensku na úrovni 12,0 % a medziročne dokonca klesol, kým napr. Česká republika dosiahla podiel OZE 14,9 %, Maďarsko 14,2 %, Poľsko síce iba 11,3 %, ale Rakúsko takmer 33,0 %. Problém je, že od roku 2013 u nás platí tzv. stop stav, ktorý neumožňuje pripájanie zariadení na výrobu elektriny s výkonom nad 10 kW, pričom pôvodne to malo byť „iba“ krátkodobé riešenie technického a finančného problému, žiaľ, tento stav trvá dodnes. Treba však vyzdvihnúť úspešnú implementáciu malých zdrojov v rámci programu Zelená domácnosť, ktorá pomohla tisíckam domácností pokryť časť ich vlastnej spotreby, ale do celkovej bilancie podielu OZE výraznejšie nezasiahla. Pozitívne sa na Slovensku rozvíja aj veľmi dôležitá súčasť inteligentných sietí, a to budovanie nabíjacej infraštruktúry pre elektromobily, pretože doprava je dnes odvetvím s medziročne najvýraznejším rastom spotreby palív aj s negatívnym vplyvom produkcie emisií. Na to, aby sme pocítili zmeny a začali využívať benefity inteligentných sietí, musia prísť nové služby pre koncových odberateľov. Máme inteligentné meracie systémy, ale nemáme služby, ktoré tieto systémy podporujú, napr. v podobe dynamických taríf motivujúcich odberateľa riadiť svoju spotrebu podľa aktuálnej ceny, dynamického riadenia rezervovaných kapacít pre lepšiu utilizáciu zaťaženia sústav a prispôsobovanie sa potrebám odberateľov, rekonfigurácie inteligentného meradla z „debetného“ na „kreditné“ či už v rámci riešenia problematiky energetickej chudoby alebo napr. pre prenajímateľov nehnuteľností a pod. Navyše ak takéto služby zavedieme, budú dostupné len pre „vyvolených“ odberateľov s nainštalovanými inteligentnými meračmi, čo z hľadiska nediskriminačného prístupu k službám asi nie je úplne fér, hlavne ak sa v rámci distribučnej sadzby na inteligentné meracie systémy skladáme všetci. Preto ja osobne vítam rozhodnutia niektorých štátov postupne inštalovať inteligentné merače všetkým odberateľom v rámci štandardného cyklu obmeny meradiel, pričom selektívnu inštaláciu v prípade SR nepovažujem za najšťastnejšie riešenie. V oblasti rozvoja OZE jednou z novinek s príchodom novely zákona je to, že príde aj koncept lokálneho zdroja s maximálnym výkonom do 500 kW určený primárne pre vlastnú spotrebu, ktorý určite pomôže v energetickom hospodárení v segmente podnikov alebo verejných budov s pozitívnym vplyvom na životné prostredie. Avšak stále bude absentovať jedna z elementárnych služieb Smart Grid a tou je možnosť prebytky z výroby v OZE umiestniť prostredníctvom agregátora na trhu s elektrickou energiou za odplatu. Kým v súčasnosti sa rozvoj elektrizačnej sústavy plánuje a riadi centrálné (SEPS – Desiatročný plán rozvoja prenosovej sústavy na roky 2018 – 2027), v rámci Stratégie hospodárskej politiky Slovenskej republiky do roku 2030 sa z pohľadu príležitostí v sektore energetiky spomínajú smart služby pri optimalizácii spotreby, využívanie domácich obnoviteľných zdrojov energie, klesajúca spotreba fosílnych palív a dekarbonizácia ekonomiky. Ostáva len otázka času, kedy sa výroba z obnoviteľných zdrojov a elektromobilita stanú aj ekonomicky rentabilné a spustí sa ich spontánny nákup. Záujem o tieto technológie je zo strany občanov veľký a v prípade dotácií štátu vidíme, že sa ponuka „vypredá“ za niekoľko minút. Na podstatne vyššiu penetráciu OZE a nabíjajúcich staníc pre elektromobily sa však musíme pripraviť už dnes, od zabezpečenia technických, ekonomických až po nastavenie legislatívnych a regulačných opatrení vrátane nových služieb, aby koncoví odberatelia naozaj pocítili výhody moderných technológií a aby nás ich príliš rýchly rozmach nezaskočil.

Prínosy vs obmedzenia a náklady vs výnosy. Kto sa bude na konci usmievať?

Na budovanie inteligentných sietí sa musíme pozeráť z rôznych uhlov pohľadu, predovšetkým energetického, ekonomického a environmentálneho. Ako každá zmena, aj budovanie Smart Grids prináša síce benefity koncovým odberateľom a priaznivý vplyv na životné prostredie, avšak nesie so sebou aj množstvo technických otázok spojených s vyššou heterogenitou sústavy a s nevyhnutnosťou

koordinácie oveľa väčšieho počtu výrobcov elektriny, ako to bolo doteraz. Do procesov prevádzkovania sústavy bude vstupovať čoraz väčšie množstvo „náhodných, resp. ťažko predikovateľných“ premenných vo forme výroby z OZE – slnko svieti/nesvieti, vietor fúka/nefúka – alebo náhodného prístupu k nabíjajúcim staniciam elektromobilov, ktorých výkon v prípade rýchlonabíjajúcich staníc nemusí byť vôbec zanedbateľný. Navyše to, čo sa vyrobí a spotrebuje na odbernom mieste, zníži objem energie pretekajúcej cez prenosovú a distribučnú sústavu, a to pri súčasnom ekonomickom modeli zníži výnosy závislé od množstva prenesenej a distribuovanej elektriny. Nastavenie správneho ekonomického modelu prispôsobujúceho sa zmenám prichádzajúcich budovaním inteligentných sietí je kľúčový z hľadiska vyváženosti a motivácie všetkých zainteresovaných strán.

Čo bude (musieť byť) skôr – elektromobilita alebo Smart Grid?

Elektromobilita je neoddeliteľnou súčasťou procesu budovania inteligentných sietí. Ak si odmyslíme pozitíva samotného používania elektromobilu, ktoré okrem iného prináša čistý vzduch a tichú prevádzku, čo v preplnených uliciach miest alebo obcí určite ocenia všetci obyvatelia, tak z pohľadu integrácie nabíjajúcich staníc do sústavy to znamená transformáciu dopravy od fosílnych palív k elektrine (samozrejme je dôležité, z čoho sa elektrina vyrobí) s pozitívnym vplyvom na ďalší rozvoj sústavy. Zvýši sa predovšetkým dopyt a nabíjacie stanice budú kompenzovať objem elektriny vyrobenej a spotrebovanej na odberných miestach. Podobne ako pri obnoviteľných zdrojoch, aj tu predpokladám, že jedného dňa sa to „zlomí“ a elektromobil sa stane aj ekonomicky atraktívny a väčšina majiteľov bude začínať ako ja, keď budú používať lacnejší elektromobil s kratším dojazdom na dochádzanie do práce alebo za povinnosťami v rámci kapacity batérie a po príchode domov si ho nabijú zo zásuvky alebo malej domácej nabíjacej stanice, aby ráno mohli opäť vyraziť. Určite sa však budú rozvíjať aj elektromobily, ktorých dojazd bude niekoľko sto kilometrov a ktoré budú využívať verejné nabíjacie stanice; tu opäť očakávam príchod služieb inteligentných sietí, ktoré vodiča navedú podľa trasy a stavu batérií k najbližšiemu nabíjaciemu miestu s vytvorením rezervácie času na nabíjanie, aby sa strácalo čo najmenej času, pričom sa na čas nabíjania stane jeho virtuálnym odberným miestom s pohodlným vyúčtovaním na jeho mesačnej faktúre elektriny za podmienok dohodnutých s jeho dodávateľom elektriny. Utópia? Verím, že nie.

Mikrosiete, lokálne/regionálne siete, domáci výrobcovia elektrickej energie... Ako zapadnú do konceptu Smart Grid?

Mikrosiete asi najviac pozitívne ovplyvnia dosahovanie prínosov pri budovaní inteligentných sietí. Je to malá sústava v sústave, ktorá bude mať svoje vnútorné pravidlá fungovania, ale bude pripojená aj k nadradenej (väčšinou distribučnej) sústave. Mikrogridom alebo mikrosieťou nazývame lokálnu sústavu, ktorá môže byť vybavená decentralizovanou výrobou, prípadne aj akumuláciou či nabíjacou infraštruktúrou s vlastným riadiacim systémom v reálnom čase a so službami vzájomného zúčtovania, virtuálnou elektrárnou (na agregáciu), riadením na základe dopytu (demand response) a koordináciou menších nanogridov (v prípade komunitných mikrogridov). Z pohľadu budúcnosti mikrosiete budú tvoriť základné inteligentné stavebné prvky inteligentných sietí a budú vytvárať fraktály v rámci elektrizačnej sústavy na základe potrieb a požiadaviek koncových odberateľov.

Bude po zavedení Smart Grid hrozba blackout minulostou?

Hrozba blackout tu našťastie ešte nikdy doteraz nebola, naša sústava je veľmi stabilná, takže iba hypoteticky, pretože nikdy sa to nebuduje dať úplne vylúčiť, budovanie inteligentných sietí vo všeobecnosti prispieva k zvýšeniu stability a odolnosti sústavy. Vyplýva to z principiálnej architektúry sústavy budovania množstva malých zdrojov bližšie k miestam spotreby, čo by malo znižovať riziko výpadku v dôsledku hrozieb technických porúch alebo poveternostných javov. V poslednom čase sa však stretávame aj s hrozbami úmyselného konania (terorizmus, hacking), ktorému musíme čeliť práve preto, že digitalizácia a automatizácia sa v inteligentných sieťach bude využívať oveľa masívnejšie ako dnes a kybernetická bezpečnosť bude musieť byť jednou z najvyšších priorit pri jej budovaní.

Smart Grid vygeneruje rozsiahle údaje – na čo budú užitočné? Čo s nimi urobí spotrebiteľ, čo výrobca a dodávateľ elektrickej energie a čo majiteľ prenosovej sústavy?

Analýza údajov hrá v inteligentných sieťach čoraz dôležitejšiu úlohu. Súčasná technológia Big Data nám pomáhajú detailne analyzovať získané údaje z inteligentnej siete v kombinácii s informáciami z iných zdrojov a poskytovať neoceniteľné informácie pre všetky zainteresované strany vrátane predvídania do budúcnosti. Pri spracovaní sa stretávame aj s problémami a ukazuje sa, že prvým problémom bude objem dát. Obrovské množstvo generovaných dát bude príliš veľké na ukladanie a analýzu tradičnými databázovými technológiami. Ďalším problémom je rozmanitosť. V minulosti sme sa zameriavali na štruktúrované údaje, ktoré sa dali ukladať do tabuliek. V súčasnosti pracujeme okrem nich s veľkým objemom neštruktúrovaných údajov vrátane správ, diskusií na sociálnych sieťach, videozáznamov alebo hlasových záznamov, prípadne dát zo senzorov. Musíme sa zaoberať aj problematikou dôveryhodnosti údajov, t. j. kvalitou a presnosťou, od ktorých sa odvíja bezpečná a efektívna prevádzka inteligentnej siete a zúčtovanie výroby alebo spotreby elektriny. No a nakoniec z týchto údajov musíme vyselektovať tie, ktoré majú hodnotu a prinášajú ošoh relevantným účastníkom v rámci Smart Grid. Nezaobíde sa to bez najmodernejších technológií a skúseností profesionálov. Možnosti analýz a predikcií sú takmer neobmedzené, a tak napríklad pomáhajú identifikovať poruchy v sieti, riadiť prediktívnu údržbu, analyzovať prechodové javy, monitorovať technický stav zariadení alebo kvalitu elektriny, identifikovať pripojené výrobné zariadenia, odhadnúť prognózu výroby obnoviteľných zdrojov alebo predikciu spotreby, spočítať technické a netechnické straty a skontrolovať spotrebu koncového odberateľa s prípadným návrhom optimalizačných opatrení. A to je len časť toho, čo dokážu.

Bezpečnosť dodávky elektrickej energie a Smart Grid – viditeľný posun vpred?

Bezpečnosť dodávky je jedným z hlavných benefitov budovania inteligentných sietí. Každý rok sme svedkami toho, že extrémny počasie alebo technické poruchy dokážu prerušiť dodávku aj do tisícok odberných miest niekedy až na niekoľko dní. Budovaním lokálnych energetických sústav (mikrogridov) s integrovanými OZE a akumuláciou bude možné eliminovať prerušenia napájania kritických obvodov, a tak zvýšiť odolnosť sústavy. Pretože lokálne energetické zariadenia sú ekonomicky čoraz dostupnejšie, predpokladám, že v najbližšom období budeme svedkami budovania mikrosietí čoraz častejšie.

Vízie, prognózy a očakávania – globálny pohľad vs slovenská realita.

Budovanie inteligentných sietí je pomerne mladé odvetvie spojené s modernizáciou existujúcej elektrizačnej sústavy, integráciou decentralizovaných energetických zariadení a budovaním nových energetických služieb, ktoré neprináša zmeny len do sveta energetiky a životného prostredia, ale úzko súvisí aj s vytváraním nových pracovných príležitostí v mestách a obciach roztrúsených na celom území republiky, nových produktov a služieb z odborov energetiky, informatiky, automatizácie, elektroniky a komunikačných technológií. Je to téma, ktorá má doslova celosvetový rozmer. Slovensko disponuje množstvom skúsených profesionálov, vedeckých a výskumných kapacít na univerzitách a firmách s invenčným potenciálom, ktorí by mohli v tomto smere veľa urobiť pre našu republiku, ale aj úspešne „vyvážať“ naše znalosti a produkty do zahraničia. Angažovanie a snaha budovať nízkouhlíkovú energetiku by nemali byť brzdené bariérami typu „stop stav“. Naopak štát by mal vytvárať čo najpriaznivejšie podmienky, lebo ako krajina máme potenciál a pokojne by sme mohli mať ambíciu stať sa lídrom v tomto odvetví, aby sme tu pre seba aj pre budúce generácie vytvorili zdravšie prostredie a dobrý základ pre ďalší rozvoj.

Ďakujeme za rozhovor.

Anton Gérer

atp|journal Interview



MÔJ NÁZOR

TECHNOLÓGIA A HUMANITA

Technika a technológie pomohli ľuďom v posledných storočiach využívať vodu, paru, železnice, oceľ, elektrinu, ropu, automobily, plyn, automatizované stroje, počítače a informácie na obrovský rast produktivity a bohatstva. Za tristo rokov sme zažili obdobie, aké ľudstvo nepamätá. Prinieslo predĺženia ľudského života, zlepšenie vzdelania, slobody a mnohých ďalších vecí. Dostávame sa do doby hojnosti, kde môže byť súperenie nahradené spoluprácou a strach z nedostatku zdieľaním. Rôzni technologickí vizionári dnes hovoria, že v najbližších 20 rokoch prebehnú v technike a spoločnosti zmeny, ktoré budú väčšie ako tie za posledných 300 rokov. Hovoria o exponenciálnych technológiách a exponenciálnych organizáciách.

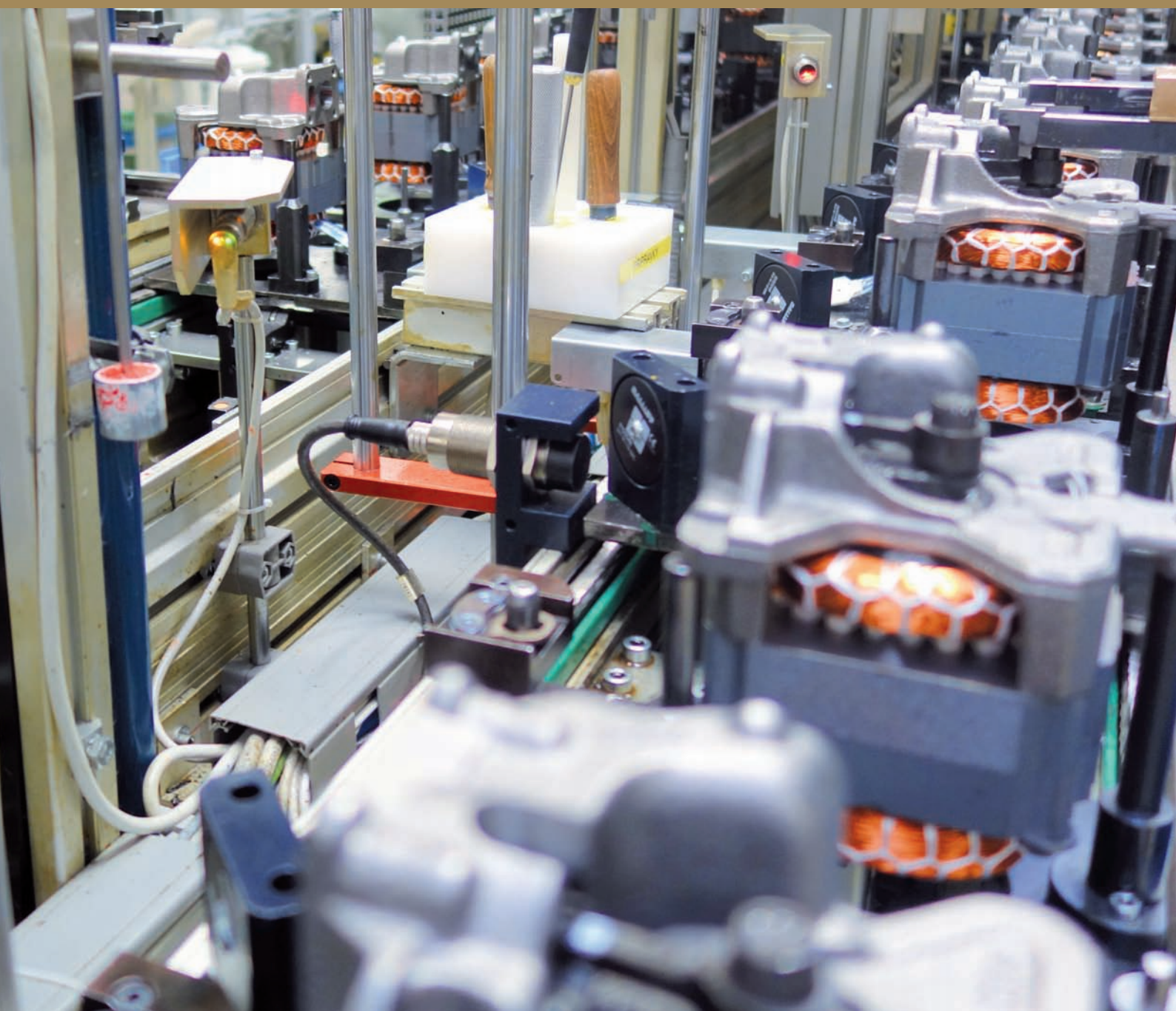
Všetko sa digitalizuje a urýchľuje. Disrupcia je nová norma – zlikviduj sám svoj biznis postavený na starých technológiách a biznis modeloch, lebo to urobia druhí. Staré zaniká, aby vzniklo nové. Solárna energia je za 30 rokov 200x lacnejšia, dron zlacnel za päť rokov 140x, podobne klesajú náklady na 3D tlač, roboty alebo nanovláčna. Inovačný guru Clayton Christensen predpovedá krach polovice tradičných vysokých škôl v priebehu 10 – 15 rokov. Končí sa perióda ropy a plynu, nastupuje energia zo slnka a vetra.

Je to výzva pre všetkých. Nestačí ovládať technológie, musíme ovládnuť najskôr sami seba. Načo sú nám dátové okuliare do virtuálnych svetov, keď sa nevieme tešiť ani zo sveta okolo seba? Budeme mať digitálnych priateľov a dvojčatá, ale nevieme byť chvíľu ani sami so sebou. Od druhých sa oddeľujeme betónovými plotmi. Načo potrebujeme lietať na iné planéty, keď si nevieme chrániť tú našu? Prečo chceme rozšíriť schopnosti človeka, keď nevyužívame darované talenty? Vidíme dvadsať rokov dopredu, ale nevšímame si núdzneho človeka vedľa seba. Pripravujeme sa na budúcnosť, ale nezvládame prítomnosť. Starí ľudia ležia v ústavoch pod sedatívami, aby s nimi zaneprázdnení mladí nemali starosti. Bohatí nezvládajú bohatstvo, chudobní chudobu, workoholici prácu a nepracujúci svoju nepotrebnosť. Vyhadzujeme potraviny, ničíme prírodu, zotročujeme ľudí. Nové technológie môžu vyriešiť tieto problémy, ak budú v rukách správnych ľudí. Budúcnosť môže byť lepšia, než si vieme predstaviť... ak sa lepšími staneme aj my.

Ján Košťuriak
IPA Slovakia, s.r.o.

V EMBRACO SLOVAKIA OŽILO DIGITÁLNE DVOJČA

V oblasti chladenia patrí Embraco k svetovej špičke vo výrobe hermetických kompresorov. Závody v Brazílii, Taliansku, Číne, Mexiku a na Slovensku dokážu každý rok vyrobiť 37 miliónov kompresorov. Zároveň spoločnosť produkuje aj výrobky, ktoré nachádzajú uplatnenie ako súčasť kondenzačných a uzavretých jednotiek a elektronických systémov v inteligentných domácich spotrebičoch.



Spoločnosť Embraco vznikla v roku 1971 v meste Joinville v juhobrazílskom štáte Santa Catarina. Kompresory začala vyrábať v roku 1974, aby pomohla brazílskemu chladiarenskému priemyslu, ktorý sa dovtedy spoliehal výlučne na dovážané kompresory. Ešte v 70. rokoch minulého storočia odštartovala export kompresorov do celej Brazílie a v nasledujúcom desaťročí pribudli odberatelia na všetkých kontinentoch. Na začiatku 90. rokov začala Embraco otvárať výrobné jednotky mimo Brazílie, čím posilnila globálnu štruktúru svojho predaja. Dnes zamestnáva približne 11 000 zamestnancov na celom svete. Kompresory z Embraca uprednostňujú veľké svetové spoločnosti na výrobu domácich spotrebičov, ako i známi producenti výrobkov na komerčné chladenie.

Slovensko presvedčilo brazílskeho investora

Za dátum vstupu spoločnosti Embraco na Slovensko možno považovať 5. december 1997, keď bola v Spišskej Novej Vsi podpísaná dohoda o založení závodu. Embraco pritiahla na Spiš aj viacerých dodávateľov, ktorí priniesli do regiónu ďalšie pracovné príležitosti. Po každoročnom búrlivom raste výroby až približne do roku 2005 nasledovala stabilizácia a zavádzanie sofistikovaných výrobných procesov. Embraco Slovakia má v súčasnosti svoje ťažisko v produkcii kompresorov na komerčné chladenie a kondenzačných jednotiek. Od roku 2011 vyrába aj celosvetovú platformu Embraco Mini na domáce chladenie.

Slovenský závod si väčšinu komponentov pre jednotlivé typy kompresorov vyrába sám. V prevádzke obrobne tak vznikajú telesá motora, hriadele, ojnice či ventilové dosky, v lisovni sa zase ťahaním vyrábajú obaly kompresorov. Na rýchlobežných lisocho sa vyrábajú statorové lamely a následne na linkách sa zmontujú kompletne celé statory a rotory. Zvyšné komponenty sa nakupujú od dodávateľov z celého sveta. Ročná produkcia slovenského závodu Embraco sa pohybuje na úrovni päť až päť a pol milióna kompresorov. Kompresory typu J a T sa vyrábajú len na Slovensku, pričom ich odberatelia pochádzajú z celého sveta. Zvyšné typy sú distribuované zákazníkom v rámci Európy.

Postupné kroky k digitalizácii

„Približne polovica strojov a liniek, ktoré sú v slovenskom Embracu v prevádzke, je riadená modernými riadiacimi systémami. Zvyšné vzhľadom na charakter procesov riadenie nepotrebuje alebo využívajú reléovú logiku riadenia,“ informuje nás v úvode stretnutie Ing. Milan Čuj, špecialista výroby v Embraco Slovakia. Už v predchádzajúcom období boli napríklad na rotorových linkách nasadené aj robotické riešenia. Približne pred ôsmimi rokmi sa na niektorých vybraných linkách zaviedol aj online monitoring procesov, kde sa na základe údajov získavaných z PLC vizualizoval aktuálny stav a výkon výroby v reálnom čase. „Cieľom bolo informovať pracovníkov

prevádzok, aký je stav plnenia oproti plánovanému výkonu,“ konštatuje M. Čuj.

Predmetom našej reportáže sa stala linka s názvom Predmontáž EM, kde sa montujú kompresory na domáce chladenie. Ťažiskovo ide o skladanie mechaniky kompresora z jednotlivých komponentov. Proces sa začína párovaním komponentov piest – valec, pridáva sa hriadeľ a takto postupne ďalšie komponenty. Na konci linky je zmontovaná kompletná mechanika kompresora zasadená v obale a následne sa posúva na finálnu montáž.

Medzi jednotlivými procesmi, ktoré sa v rámci linky Predmontáž EM vykonávajú, sú umiestnené dopravníky, ktoré okrem funkcie prepravy palet s produktom slúžia aj ako mikrozásobníky. Ak niektorý rýchlejší proces zastane na krátky čas, neovplyvní negatívne úzke miesto linky. Až v prípade zastavenia na dlhší čas a zaplnenia mikrozásobníka paletami vznikne na úzkom mieste problém.

Od MES...

Linka Predmontáž EM, ktorá sa inštalovala pre siedmimi rokmi, bola v roku 2015 pripojená k výrobnému informačnému systému MES. Išlo o korporátnu inštaláciu tohto systému, pričom ako prvý ho inštaloval výrobný závod v Mexiku a následne slovenské Embraco. Systém MES zaznamenáva údaje zo všetkých procesov danej linky, ktorých je vyše tridsať. Výstupom zo systému sú presné údaje o jednotlivých procesoch, k dispozícii sú napr. informácie o tom, aký bol v danej pracovnej zmene výrobný čas a koľko tvorili prestoje. Systém MES vykoná pri každej zmene stavu sledovaných premenných záznam do databázy. Takto denný report obsahuje spolu približne 600 000 záznamov. Embraco Slovakia si vyvinula nadstavbové riešenie – excelovský nástroj prepojený s databázou na manuálne hodnotenie získaných údajov. Ide o obrátený Gantov diagram zobrazujúci poradie procesov v čase a poskytujúci informáciu o tom, ktorý proces sa zastavil a ktoré ďalšie procesy to následne ovplyvnilo. Hodnotenie sa zameriava hlavne na identifikáciu príčinných procesov, keď úzke miesto linky nepracuje pre stav označený ako „Blokované“ alebo „Čakanie“ (na paletu s produktom). Tabuľka týchto záznamov mala približne 5 000 riadkov a vyhodnotenie troch pracovných zmien spätne trvalo manuálne približne štyri hodiny.

„MES teda dokázal získať množstvo informácií, ale pre potreby operatívneho rozhodovania sme z nich potrebovali vytvoriť jednoduché a zrozumiteľné hlásenia,“ vysvetľuje M. Čuj. „Ak potrebujeme zistiť, prečo daná linka nevyrába plánovaný počet kusov, očakávame, že tento systém identifikuje tie stroje, ktoré sú príčinou neželaného stavu.“ Jedným z ďalších dôvodov bola aj skutočnosť, že pracovníci na linke mali za úlohu zapisovať príčiny, ktoré spôsobovali zastavenie linky, poruchu stroja a pod. Tieto procesy boli jednak manuálne a jednak náchylné na chyby, nakoľko pracovníci neboli vždy schopní



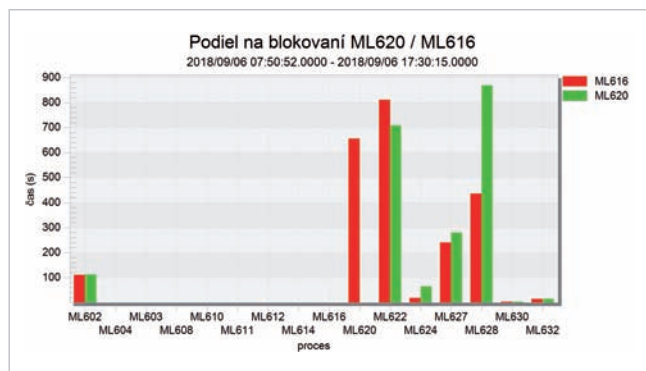
Linka Predmontáž EM, ktorá má už aj svoje digitálne dvojča.

nájsť a objektívne posúdiť skutočnú príčinu zastavenia linky. Príčiny prestojov v trvaní päť a viac minút dokázali pracovníci v podstate správne identifikovať. „Po nasadení automatizovaného zberu údajov na linke sa zistilo, že najviac problémov na linke nespôsobujú tieto veľké prestoje, ale tzv. mikroprestoje, ktoré trvajú menej ako jednu minútu. Ich počet bol však taký, že súčet dosiahol za deň napr. aj 180 minút, čím prekonal aj tie väčšie prestoje. Navyše to malo aj svoje vyčíslenie v peniazoch – za jednu zmenu sme na prestojoch stratili niekoľko stoviek eur,“ vysvetľuje M. Čuj. Nebolo v ľudských silách rozpoznať všetky príčiny týchto prestojov, preto sa Embraco rozhodla nájsť automatizovaný systém, ktorý by danú problematiku uspokojivo vyriešil.

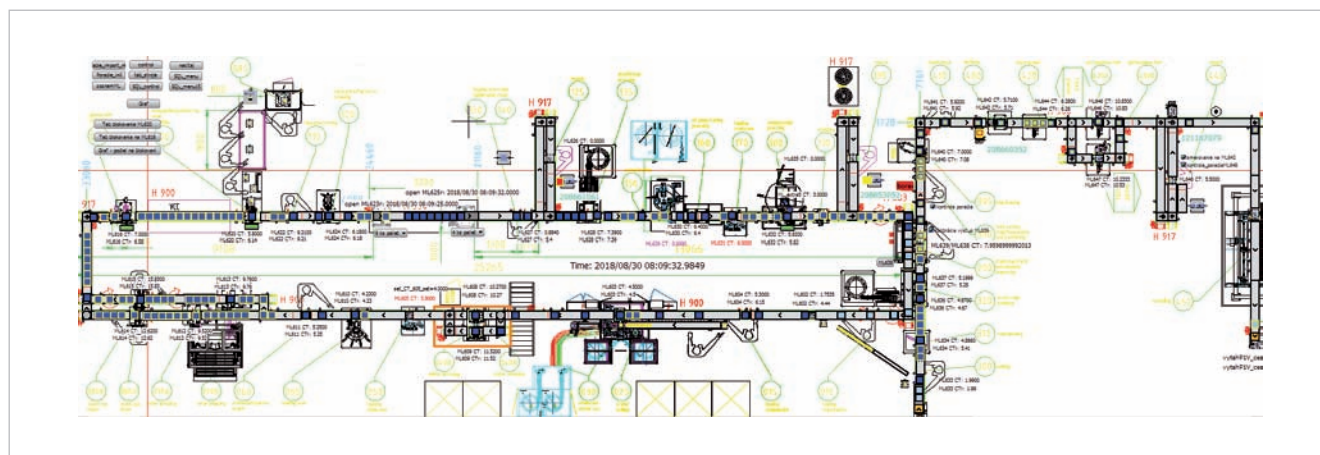
... k digitálnemu dvojčatu

Po vlastnom prieskume trhu sa pracovníkom Embraco nepodarilo nájsť hotové riešenie, ktoré by tieto požiadavky zohľadnilo. Následne prebehli rokovania so spoločnosťou SOVA Digital, a. s., ktorá síce tiež neponúkla hotový produkt, ale mala riešenie, ktoré po čiastočných úpravách mohlo spĺňať zadané očakávania zo strany slovenského Embraco. „Postup bol taký, že my ponúkame do projektu našu linku a údaje, ktoré z nej vieme získavať, a SOVA Digital pripraví vlastný vývoj digitálneho dvojčata ako softvérovú aplikáciu,“ vysvetľuje priebeh M. Čuj.

Prvý všeobecný koncept digitálneho dvojčata predstavila spoločnosť SOVA Digital ešte v spolupráci so Strojníckou fakultou STU v Bratislave v roku 2017. Ten však riešil principiálne iné zadanie, ako požadovala Embraco. „V prvom projekte digitálneho dvojčata sme riešili radenie rôznorodých výrobkov na výrobnéj linke tak, aby linka vyrábala čo najefektívnejšie. V zásade išlo o optimalizáciu výrobného plánu,“ pridáva sa do nášho rozhovoru Ing. Milan Lokšík, PhD., aplikačný inžinier spoločnosti SOVA Digital, a. s. V prípade spoločnosti Embraco však ide o výrobu stoviek rovnakých výrobkov, pričom úlohou digitálneho dvojčata bolo v tomto prípade odhaliť a opísať prestoje. „Takto sa nám podarila veľmi dôležitá vec hneď na úvod projektu – zadefinovať zmysel nasadenia digitálneho dvojčata a jeho cieľ,“ vysvetľuje M. Lokšík.



Kompetentní pracovníci mají možnost sledovat vplyv rôznych častí linky na jej zvyšok a odhaľovať tak slabé miesta.



Digitálna interpretácia procesov na linke Predmontáž EM

Projekt digitálneho dvojčata sa vyvíja postupne. Prvá fáza bola pripravená pomerne rýchlo. Už v priebehu necelých dvoch mesiacov bol na svete digitálny model linky. Na začiatku ani samotní pracovníci SOVA Digital nevedeli povedať, kde ich proces vývoja zavedie. Natrafili na niekoľko slepých ciest, ale našli aj tie správne. „Pri samotnom vývoji nám veľmi pomohli analytické znalosti danej linky samotných pracovníkov Embraco, ktorí vedeli z vlastnej praxe povedať, na čo sa bude potrebné najviac v rámci nového projektu zamerať,“ hovorí M. Lokšík. „Z našej strany sme zase vedeli povedať, aké údaje by sme potrebovali, aby začalo digitálne dvojča „žiť“ a poskytovať to, čo sa od neho očakáva.“ Tak sa postupne začali vyvíjať automatizované algoritmy, ktoré boli schopné odhaľovať problematické situácie.

Minúta reálnej prevádzky = sekunda v digitálnom dvojčati

Embraco v spolupráci so SOVA Digital pripravila množinu údajov potrebnú na otestovanie činnosti digitálneho dvojčata. V podstate to boli časové značky, ktoré obsahovali aktuálny čas, čas cyklu, či je stav palety nesúcej produkt ok alebo nie, aký model sa vyrába a o ktorú stanicu v rámci linky ide. Takýmto spôsobom sa z každého procesu na linke generuje tabuľka údajov. Každá paleta, ktorá daným procesom prejde, vytvorí jeden záznam do tabuľky. Vďaka tomu sa dá vygenerovať úplná kópia celej linky. „Je to niečo ako film. PLC zaznamenávajú údaje a v digitálnom dvojčati si tento „film“ dokážeme spätne prehrať vo vizuálnej podobe. Tým vieme povedať, čo sa na ktorej stanici s paletou dialo. Ak sa zasekla na nejakom mieste linky, tak sa zasekla aj v digitálnom dvojčati. Ak sa uvoľnila po desiatich minútach, tak sa to isté stalo aj v digitálnom dvojčati,“ vysvetľuje princíp fungovania M. Lokšík. Výhodou digitálneho dvojčata je nielen to, že takto sa dá činnosť linky sledovať v reálnom čase, ale aj v zrýchlenom režime. „V softvérovom modeli si viem činnosť linky zrýchliť tak, že čo minúta reálneho času, to jedna sekunda v digitálnom dvojčati.“

Celé riešenie digitálneho dvojčata bolo vytvorené v prostredí Plant Simulation patriaceho do rodiny produktov Tecnomatix od spoločnosti Siemens. Plant Simulation dokáže simulovať výrobné a montážne procesy, logistiku a pod. V prípravných fázach projektu dokáže tento nástroj odpovedať na otázky typu „čo sa stane, ak...“. Štandardne sú v rámci Plant Simulation k dispozícii knižnice strojov, dopravníkov a pod. Tie sa v rámci projektu rozmiestnia a poprepájajú tak, ako v skutočnosti linka vyzerá. Následne treba takto poskladanej virtuálnej linke vdýchnuť logiku činnosti. Pripojením tohto nástroja na realitu sa podarilo dosiahnuť pridanú hodnotu. „Každá simulácia je taká dobrá, aké kvalitné sú vstupné údaje. Pokiaľ teda dávame do simulačného programu reálne údaje zo snímačov a PLC, tak sme schopní vygenerovať veľmi presnú simuláciu,“ hovorí M. Lokšík. Vývojom SOVA Digital sa podarilo namodelovať digitálne dvojča tak, že procesy reálnej linky kopíruje s presnosťou na desiatiny sekúnd. V rámci digitálneho dvojčata fungujú aj rôzne kontrolné algoritmy, ktoré reagujú na rôzne anomálie na linke, napr. spôsobené človekom.

V prípade spoločnosti Embraco nie je v súčasnosti hlavnou úlohou digitálneho dvojčata sledovať prevádzku v reálnom čase, ale zobrať prevádzkové údaje z predchádzajúceho dňa, vyhodnotiť ich a pripraviť informácie v takej podobe, aby bolo v rozmedzí pár minút možné povedať, čo sa na linke dialo, aké boli príčiny prestojov. Kompetentní pracovníci sa tak môžu baviť už len o konkrétnych príčinách a problémoch, ktoré treba riešiť, a nestrácať čas vôbec ich hľadaním. „Maximálna výrobná kapacita linky Predmontáže EM je na úrovni 11 200 kusov za deň, my sa reálne pohybujeme na výkone približne 9 500 kusov za deň. Ten rozdiel môže vznikáť práve pre mikroprestoje, ktoré sme doteraz nevedeli identifikovať. Aj tu teda očakávame výrazné zlepšenie vďaka digitálnemu dvojčatu,“ konštatuje M. Čuj.

Na pripojenie k digitálnemu dvojčatu bolo potrebné na linku Predmontáž EM doplniť malý počet snímačov a upraviť softvérové programy v jednotlivých PLC. Údaje z MES sa aktuálne využívajú na validáciu výstupov digitálneho dvojčata. Projekt digitálneho dvojčata nie je uzavretý. „Aj po roku nachádzame anomálie, ktoré sa na linke udejú. V tomto prípade máme dve možnosti. Buď sa upravia doteraz štandardné procesy na linke a ich pracovníci sa budú musieť prispôbiť, aby simulačný model zostal akcieschopný, alebo dokážeme nájsť alternatívu v digitálnom dvojčati, ktoré bude schopné rozpoznať a vyhodnotiť logiku ľudí. Pekným príkladom je pracovisko opravy produktov. Niekedy sa stane, že opravár vymení poradie paliet, čo pôvodné riešenie nebolo schopné rozpoznať. Preto sme na toto pracovisko špeciálne doprogramovali istú funkcionálnu, ktorá je dnes schopná aj takéto správanie človeka vyhodnotiť a správne preniesť aj do digitálneho dvojčata,“ hovorí s hrdosťou M. Lokšík.

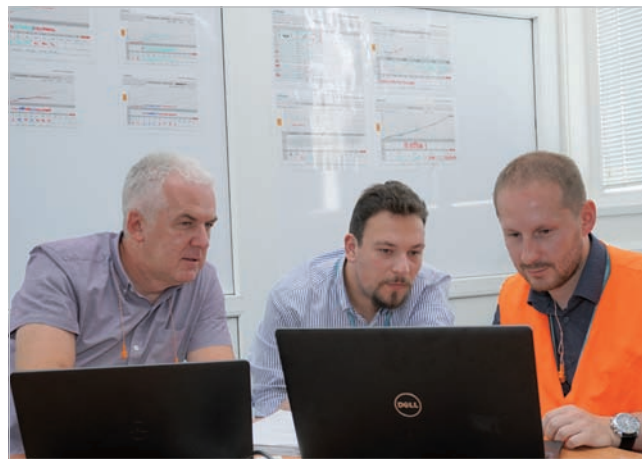
Validácia pravdivosti výstupov digitálneho dvojčata

Digitálne dvojča linky Predmontáž EM je stále v skúšobnej prevádzke, pričom technici SOVA Digital získavajú každú hodinu cez vzdialený prístup požadované prevádzkové údaje z Embraca. Tie simulačný systém vyhodnotí. „Momentálne sme vo fáze, keď na základe porovnávaní s údajmi z MES vyhodnocujeme, či digitálne dvojča ‚hovori pravdu‘. Až po tejto fáze validácie je plánované ostré nasadenie digitálneho dvojčata do prevádzky,“ konštatuje M. Lokšík. „Aktuálne sú výsledky veľmi dobré. Vo finálnej fáze, ktorá by sa mala ukončiť do konca tohto roku, prenesieme výsledky z digitálneho dvojčata do databázy, z ktorej následne vygenerujeme informácie v takej podobe, aby sme ich vedeli veľmi prehľadne a zrozumiteľne komunikovať pracovníkom v prevádzke,“ dopĺňa M. Čuj. „Už dnes môžeme povedať, že to, čo sme manuálne robili štyri hodiny, vďaka digitálnemu dvojčatu sme dnes schopní spraviť rovnako presne alebo ešte presnejšie za niekoľko minút.“ Ak sa na základe výsledkov z digitálneho dvojčata spravia úpravy procesov, digitálne dvojča vie opäť vyhodnotiť, či tieto zmeny mali pozitívny vplyv na celkovú výkonnosť linky.

Výsledkom doterajšej skúšobnej prevádzky digitálneho dvojčata je podľa M. Čuja to, že sa podarilo nájsť systém schopný identifikovať príčiny najmä tých krátkodobých prestojov či neefektívne fungujúcich procesov. Prínosom je aj to, že spoločnosť Embraco sa bude môcť v budúcnosti sústrediť na tie najslabšie miesta a kontinuálne tak optimalizovať svoje výrobné a montážne procesy či lepšie plánovať investície pre projekty, ktoré majú priamy dosah na ekonomické výsledky podniku.

Positívne hodnotenie aj z brazílskej centrály

„Je to jeden z prvých krokov, ktorý sme urobili smerom k digitalizácii a Priemyslu 4.0. V centrále našej spoločnosti sa vníma veľmi pozitívne, pretože nás to posúva opäť o krok vpred,“ konštatuje Bruno Pinheiro Carneiro, vedúci Výrobného inžinierstva a WCM (World Class Manufacturing) v slovenskom závode Embraco. „Vďaka množstvu zozbieraných údajov a ich online analýze sme schopní rýchlejšie reagovať a riadiť rôzne situácie takmer v reálnom čase. Máme teda od takýchto riešení veľmi vysoké očakávania.“ Spoločnosť Embraco už dnes využíva veľký potenciál digitálneho dvojčata, ktorý sa v krátkom čase pretransformuje do konkrétnych



Spolupráca Embraco Slovakia so spoločnosťou SOVA Digital priniesla funkčné riešenie digitálneho dvojčata. M. Čuj, B. Carneiro a M. Lokšík (zľava) pri práci na spoločnom projekte.

finančných prínosov. „Podobné aktivity rozbiehame aj v našich ďalších závodoch v Mexiku a Brazílii, tam sa sústreďujeme na trochu iné procesy, ale ciele sme si dali veľmi podobné – čo najlepšia interpretácia procesov, ktoré prebiehajú na našich linkách. No už teraz vidíme, že ten systém, ktorý skúšame na Slovensku, nám dáva najlepšie výsledky a javí sa ako najvhodnejšie riešenie. Stále sme však v procese učenia sa, hľadania a odhaľovania príležitostí, ktoré sa nám ponúkajú,“ dodáva B. Carneiro.

Dvojčiat v Embracu bude ešte viac

Ak sa dosiahne presnosť identifikácie prestojov na úrovni minimálne 95 %, plánuje Embraco nasadiť digitálne dvojča vo svojom závode. „Digitálne dvojča ako také firma vôbec nemusí vlastniť. Dôležité je, aby malo digitálne dvojča prístup k tým údajom, ktoré na svoju činnosť potrebuje. To, či bude digitálne dvojča bežať na lokálnych serveroch vnútri podniku alebo na cloudovej vzdialenej platforme, je na rozhodnutí vedenia spoločnosti,“ vysvetľuje M. Lokšík. Zmysel nasadenia digitálneho dvojčata zostáva aj do budúcnosti rovnaký – automatické vyhodnocovanie prestojov a optimalizácia tých častí výrobného procesu, ktoré majú najväčší vplyv na neefektívnu prevádzku. Okrem toho sa plánuje využiť digitálne dvojča aj na generovanie úloh pre pracovníkov údržby. „Systém každú hodinu spracúva údaje o cyklových časoch z predchádzajúcej hodiny. Ak sa tam objaví nejaká anomália, systém automaticky zašle SMS príslušnému technikovi, ktorý je povinný preveriť príčiny týchto nezrovnalostí cyklových časov,“ vysvetľuje M. Čuj.

Po pozitívnych skúsenostiach s pilotným projektom digitálneho dvojčata sa v slovenskom Embracu rozhoduje aj o nasadení na ďalšie linky. „To je skutočne náš zámer. Pilotný projekt nám ukáže požiadavky a nevyhnutné podmienky implementácie na iných linkách. Spolupráca zo spoločnosťou SOVA Digital je veľmi dobrá, ich kompetentnosť aj ľudský prístup nás presvedčili o správnosti výberu dodávateľa. Takže určite nezostaneme len pri jednej implementácii digitálneho dvojčata,“ konštatuje na záver nášho stretnutia M. Čuj.

Ďakujeme spoločnosti Embraco Slovakia za možnosť realizácie reportáže a Milanovi Čujovi, Milanovi Lokšíkovi a Brunovi Carneirovi za poskytnuté informácie.

Pozrite si aj sprievodné video o využití digitálneho dvojčata v Embracu Slovakia.

Anton Géner

PROTHERM PRODUCTION PREDSTAVIL SVOJU STRATÉGIU INDUSTRY 4.0



Digitalizácia, robotizácia, dosiahnutie úrovne smart factory a cesta k Industry 4.0 – to sú v súčasnosti ciele mnohých spoločností na Slovensku. Jednou z nich je aj závod Protherm Production zo Skalice, ktorý predstavil svoju dlhodobú stratégiu.

„Už pred príchodom trendu Industry 4.0 bol Protherm Production v niektorých oblastiach na pokročilej úrovni digitalizácie. S tímom zloženým z manažmentu momentálne pracujeme na 22 oblastiach, ktoré s digitalizáciou úzko súvisia,“ povedal digital plant coordinator Tomáš Šlambora. Ide napríklad o využitie kolaboratívnych robotov, mobilných aplikácií, asistenčných systémov, rozvoj autonómnej vnútro podnikovej logistiky či testovanie nových technológií, ktoré by mohli byť implementované v budúcnosti.

Pod krídlami inovátora

Od inovácií závisí konkurencieschopnosť každého závodu v budúcnosti. Prínosom Industry 4.0 má byť úzke prepojenie výrobných strojov, zariadení a ľudí, ktoré zvýši efektívnosť, zníži náklady a šetrí zdroje. Na ceste za digitálnym podnikom má Protherm Production výhodu: je súčasťou nemeckého koncernu Vaillant Group, ktorý neustále inovuje, pričom počas svojej 140-ročnej existencie zaviedol mnohé inovácie v oblasti technológií. Závodu v Skalici nahráva aj fakt, že dosahuje svoje historické maximum a nedávno sa zaradil medzi top producentov vykurovacích zariadení v Európe. Za rok 2017 vyrobil historicky najviac – rekordných pol milióna zariadení na vykurovanie a ohrev vody. Trendu industrializácie praje aj to, že nové technológie sú dostupnejšie než kedykoľvek predtým.

Mobilné aplikácie

Digitálny podnik poskytuje možnosti mať neustály prehľad a pružne a rýchlo reagovať na zmeny. V Protherm Production sa tento prehľad dosahuje aj s využitím mobilnej aplikácie a LCD obrazoviek. Zhromažďované a vyhodnocované je veľké množstvo dát, ktoré sú dostupné online. Ukazovatele produktivity linky, efektivity strojov, dochádzka, počet otestovaných kotlov – dostupné cez mobilnú aplikáciu – to všetko na ranných poradiach pravidelne vyhodnocuje



zodpovedný tím. Informácie sú dostupné aj na veľkých LCD obrazovkách priamo na výrobných linkách. Za tím všetkým stojí systém na zvyšovanie celkovej výkonnosti podniku, na neustálu optimalizáciu procesov vo výrobe a ich zlepšovanie s názvom Vaillant Production System (VPS).

Kolaboratívne roboty

V budúcnosti sa plánuje vzájomné prepojenie kolaboratívnych robotov s operátormi výroby a autonómnymi vozíkmi AGV, ktoré budú odvážať hotové výrobky na expedíciu. A to aj vďaka internetu vecí. V Protherm Production vytvára ideálny základ pre túto ideu (v oblasti asistenčných systémov) úspešne zavedený riadiaci systém Assembly Management System (AMS). Na jeho vývoji a vylepšovaní neustále pracuje medzinárodný tím z centrálneho úradu v Remscheide. V súčasnosti riadi AMS nielen montážne postupy (ktoré zjednodušujú prácu operátorom na linke), ale aj celé montážne linky a všetky elektrické zariadenia nainštalované na týchto linkách. „Vďaka tomu dokážeme na jednej linke bez problémov vyrábať až 200 rôznych typov kotlov na dennej báze. Devízou tohto systému je, že dokáže riadiť aj logistické procesy,“ dodáva T. Šlambora. Práve AMS v budúcnosti umožní prepojenie nových technológií, komunikáciu medzi nimi a výmenu dát. V blízkej budúcnosti plánujú v Protherm Production spustiť ďalší modul, ktorý umožní online sledovanie a automatické posielanie dát o množstve materiálu na montážnych linkách a po spotrebovaní kritického minima pošle informáciu o potrebe návozu.

Online sledovanie výsledkov

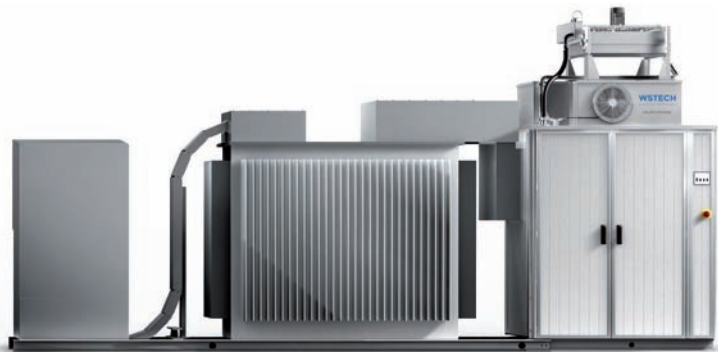
Jednou z oblastí, ktorých sa v Protherm Production digitalizácia dotýka, je aj riadenie kvality. Tento rok v závode testujú softvér, ktorý umožní online sledovať výsledky, hodnoty z procesu skrutkovania skrutiek na montážnej linke. „Tento systém nás upozorní, ak zistí akúkoľvek odchýlku od štandardného procesu skrutkovania. Priamo na montážnej linke bude pracovník kontrolovať všetky požadované parametre, takže môže vyriešiť problém ešte skôr, ako reálne vznikne,“ objasňuje T. Šlambora.

Kvôli šetreniu času, znižovaniu nákladov a zefektívneniu práce zavádzajú v Protherm Production zmeny, aj pokiaľ ide o údržbu strojov a zariadení. Opravy sa nerealizujú až po poruche stroja ani preventívne v určitom časovom období. Ako to teda funguje? Na zariadení sledujú vopred definované parametre a v prípade dosiahnutia kritických hodnôt týchto parametrov je privolaný pracovník údržby. „Ide o projekt prediktívnej údržby, ktorý sme odštartovali tento rok na niekoľkých zariadeniach a procesoch,“ dodáva T. Šlambora.

-tog-

SPOĽAHLIVÉ OBNOVITEĽNÉ ZDROJE

V zásade je elektrická sieť hra s nulovým súčtom: akákoľvek elektrická energia, ktorá do nej prichádza, musí byť tiež v tom istom okamihu spotrebovaná. Teoreticky to znie dosť jednoducho, ale v praxi to často býva inak. Rastúci počet fotovoltaických a veterných systémov predstavuje pre prevádzkovateľov siete mimoriadne výzvy. Koniec koncov, spotrebiteľia sotva prispôbia svoje správanie tomu, či slnko svieti alebo vietor fúka. WSTECH so sídlom v nemeckom meste Flensburg dokázal tieto problémy prekonať.



Pri výrobe obnoviteľnej energie je dôležité dodržiavať zákonné požiadavky pre stredné napätie. Požaduje sa oveľa viac ako len to, aby bolo napájanie pod správnym napätím a frekvenciou. Napájacie systémy musia tiež spĺňať špecifikácie vzhľadom na prítomnosť rušivých vln a musia byť tiež schopné zohrať aktívnu úlohu v statickej a dynamickej stabilizácii siete. Všetky tieto úlohy pripadajú na meniče, ktoré tvoria srdce napájacieho systému. Spracúvajú jednosmerné napätie prichádzajúce z fotovoltaických článkov alebo striedavé napätie z veterných generátorov s premenlivou frekvenciou a potom ich podľa potreby dodávajú do napájacej siete.

Výkonné meniče od 500 do 6 000 kVA

Od založenia WSTECH v 2001 získalo približne 100 zamestnancov spoločnosti rozsiahle know-how. Siemens AG má v súčasnosti podiel v tomto podniku. Ich odborné znalosti zahŕňajú vývoj a výrobu zostáv riadiacich jednotiek, v ktorých sú meniče riadené impulzným vzorom prostredníctvom modulov IGBT. „Táto zostava predstavuje našu kľúčovú kvalifikáciu a používa sa vo všetkých typoch zariadení,“ hovorí vedúci výskumu a vývoja Mark Ahmling. „Svojimi rýchlymi a presnými riadiacimi slučkami zaisťuje, že prúd preniká do siete v sínusovej forme a bez výkyvov.“ Aby to dosiahli, vývojári potrebujú vysokovýkonnú zbernicu, ktorá je virtuálne bez odchýlky v časovaní.

POWERLINK použitý s cieľom maximálnej synchronizácie

Fázovým posunom viacerých výkonových modulov presne o 180 stupňov sa 10 kHz harmonické kmity navzájom rušia skôr, než by sa museli odfiltrovať dodatočne. „Nielenže nám to umožňuje znížiť množstvo potrebnej filtračnej technológie, ale tiež to výrazne zvyšuje spoľahlivosť,“ zdôrazňuje M. Ahmling. Avšak funguje to len vtedy, ak všetky zúčastnené moduly pracujú a komunikujú synchronne s toleranciou $\pm 2 \mu\text{s}$.



Pri hľadaní vhodného systému objavil Ahmlingov tím B&R a najmä POWERLINK. Pre hlavnú riadiacu jednotku padla voľba na systém X20 pripojený k sekundárnym riadiacim jednotkám, meracím panelom a ostatným komponentom prostredníctvom POWERLINK-u. Takmer bez odchýlky SoC (single-chip system) signál z POWERLINK-u udržiava všetky komponenty presne synchronizované a je preto kľúčom k úspechu. Ďalší faktor, ktorý odlišuje túto zbernicu od jej konkurentov, je množstvo dát, ktoré možno vymieňať v reálnom čase.

Otvorenosť a nezávislosť

Použitie systému X20 má pre WSTECH aj iné výhody. „Operačný systém reálneho času Automation Runtime nás robí nezávislými od spoločnosti Microsoft a znižuje riziko malwaru,“ vysvetľuje vývojár. „Vždy keď sa pozrieme na rozhrania, otvorenosť je kľúčovým kritériom.“ Je to potrebné, aby bolo možné komunikovať s inými systémami, v ktorých je protokol Modbus v súčasnosti stále štandardom. Vzdialená správa

je pre M. Ahmlinga tiež dôležitá, pretože systémy WSTECH sa vyvážajú do celého sveta. Správa je možná v prostredí B&R Automation Studio pomocou integrovaného nástroja Visual Components a servera VNC. To umožňuje servisným technikom prihlásiť sa do ľubovoľného systému na svete, analyzovať jeho stav online a v prípade potreby zasiahnuť.

Stabilná energetická sieť v budúcnosti

Výroba obnoviteľnej energie má za následok rastúci počet decentralizovaných bodov. Ako toto číslo stúpa, zvyšujú sa tiež požiadavky na stabilitu siete. Komponenty teda musia reagovať čoraz rýchlejšie na príkazy zo systémov riadenia siete a ešte lepšie ich regulovať. „Zvlášť v sektore veternej energie sú komunikačné cykly od 10 do 40 milisekúnd dnes už štandardom a v budúcnosti sa určite stanú ešte kratšie. Je dobré, aby sme na to boli pripravení už dnes,“ hovorí M. Ahmling.

Systémová koncepcia implementovaná WSTECH to robí presne tak. Tým otvára nové aplikácie pre meniče WSTECH, ako je napríklad ukladanie energie do batérií, ktoré umožňuje dynamickú absorpciu a uvoľnenie nadbytočnej energie na požiadanie. Jedným z príkladov je lítiovo-iónová batéria v Jardelunde v nemeckom štáte Schleswig-Holstein, ktorá má výkon 48 MW a skladovaciu kapacitu 50 MW hodín. To umožňuje, aby boli toky energie uložené alebo privádzané do siete v zlomkoch sekundy – čo je rozhodujúci faktor pri zabezpečovaní vysokej stability siete. Vyššia úroveň komunikácie v podnikoch vyžaduje štandardizovanú, v reálnom čase fungujúcu a predovšetkým bezpečnú IT sieť. Vďaka dostupnosti OPC UA a real-time ethernetu založenom na štandarde TSN (Time-Sensitive Networking) systém B&R tieto požiadavky perfektne spĺňa.

www.br-automation.com

MODELOVANIE BUDÚCNOSTI

Pre čoraz väčšie požiadavky na výfukové plyny spaľovacích motorov sa kladú vyššie nároky na neustály rozvoj aj príslušných vývojových a testovacích prostredí. Pre novú generáciu motorov používa spoločnosť Weichai simulačné modely dSpace Automotive a dSPACE SYNECT.

Keďže emisné predpisy pre osobné a nákladné automobily sú čoraz prísnejšie, stáva sa aj riadenie dieselových motorov čoraz zložitejšie. Okrem otáčok a krútiaceho momentu motora treba monitorovať a riadiť rastúci počet faktorov súvisiacich s emisiami, ako je objem vstrekovania, oxidov dusíka a emisií tuhých častíc. V súlade s ustanoveniami Euro VI zavádza čínsky výrobca motorov Weichai čoraz viac technologických inovácií pre svoje motory Euro IV/V (obr. 1). Presné simulovanie týchto inovácií z prostredia HIL (Hardware-in-the-loop) vyžaduje simulátory pripravené na validáciu elektronických riadiacich jednotiek (ECU) tak, aby zodpovedali novým funkciám.

S programom dSPACE SYNECT sa nám podarilo výrazne zjednodušiť správu modelov a testov.

Yupeng Wang,
riadiťel' testovacieho oddelenia
Weichai Technology Research Institute

Modely a parametrizácia

Spoločnosť Weichai využíva okrem vlastných modelov dSPACE ASM (Automotive Simulation Models) na modelovanie motorov, napr. modely ASM InCylinder ako reálny model. Tie možno použiť nielen na simuláciu tlaku vo valci a teploty v naftových motoroch. Okrem toho dokážu vykonávať špecifické výpočty vstrekovania paliva, ako je okamžitý výpočet tlaku (obr. 2).

Keďže ASM slúži ako otvorená modelová knižnica, dSPACE Engineering Services ju dokázala špeciálne prispôsobiť technologickým požiadavkám najnovšej generácie motorov Weichai. Model ASM InCylinder môže byť parametrizovaný tak, aby simuloval rôzne varianty dieselových motorov (obr. 3). Napríklad inline motory s palivovým systémom, jednou nasávacou cestou a jednou výfukovou cestou alebo V motory s dvoma nasávacími cestami a jednou výfukovou cestou. Weichai už preto nemusí zmeniť celú modelovú štruktúru, ak chce testovať iný typ motora – stačí upraviť len niekoľko parametrov.

Flexibilita

Weichai okrem skúšok HIL elektronických riadiacich jednotiek ECU dieselových motorov modifikoval simulátory HIL tak, aby slúžili aj na vývoj a testovanie alternatívnych pohonov ECU. Ide hlavne o hybridné pohony a motory so stlačeným zemným plynom (CNG), ktoré spĺňajú čínske emisné predpisy China IV a China V a vyrábajú sa v menších počtoch. Simulačný model používaný pre CNG motory je založený na modeli ASM InCylinder Gasoline, v ktorom sú palivové a zápalné systémy a vzduchové cesty prispôbené skutočným vlastnostiam motorov Weichai. Použitie modelov na testovanie HIL sa zaslúžilo o to, že uvedenie do prevádzky a parametrizácia boli veľmi jednoduché. Vývoj platformy HIL na testovanie hybridných pohonov ECU bol podobný (obr. 4). Knižnice ASM a dSPACE RTI (rozhranie v skutočnom čase) tiež pomohlo zvýšiť efektivitu vývoja, čo videlo ku kratšiemu času uvedenia nových produktov na trh.

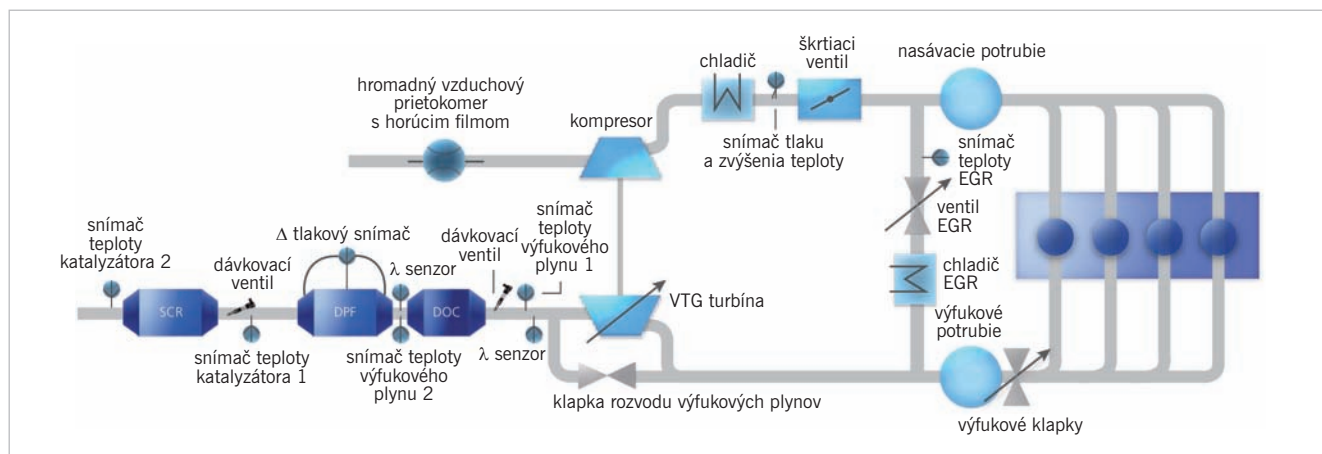
S platformou dSPACE HIL a ASM sme boli schopní vykonať množstvo náročných testov ECU pre motory Euro VI z našej flotily.

Hengfeng Yu,
inžinier na oddelení validácie testov
vo Weichai Technology Research Institute

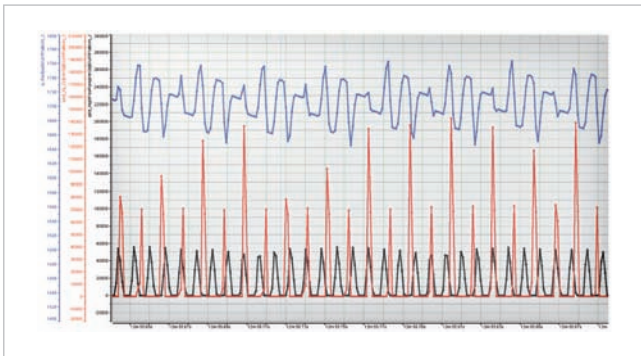
Správa testov

V minulosti mali vo Weichai množstvo modelov, skúšobných postupov či testovacích plánov a bolo komplikované spracúvať údaje pre skúšobnú platformu HIL. S centralizovanou správou údajov v systéme dSPACE SYNECT získavajú vývojári podporu pri svojej každodennej práci (obr. 5).

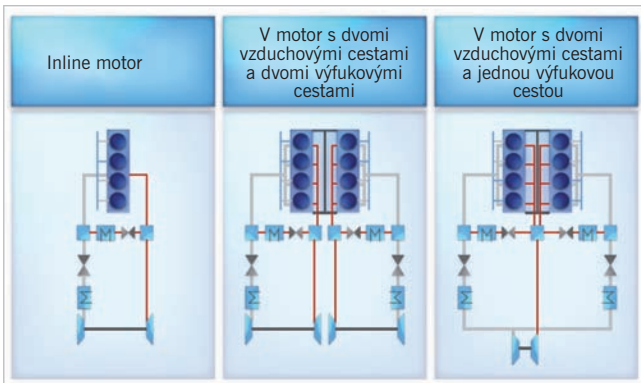
V systéme SYNECT Weichai spravuje v HIL všetky dieselové a CNG motory, paralelné a hybridné pohony s rozdeleným výkonom, ako aj pohony pre ťažké stavebné stroje. Dokonca aj testy pre rovnaké ECU sa môžu líšiť pri jednotlivých vývojových fázach v závislosti od testovacích požiadaviek, plánov a jednotlivých prípadov. Preto



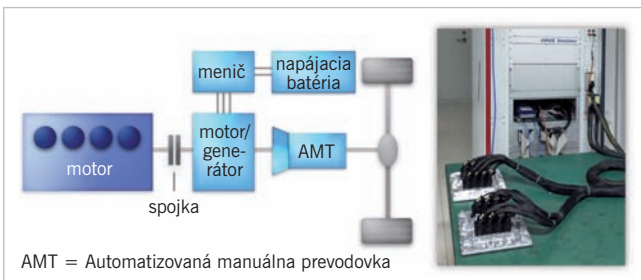
Obr. 1 Technický diagram dieselového motora Euro VI od Weichai. Je potrebná presná kontrola širokej škály komponentov, aby spĺňali prísnejšie emisné predpisy. To zahŕňa škrtiacu klapku, ventil recirkulácie výfukových plynov (EGR), variabilnú geometriu turbíny (VTG), turbodúchadlá, katalyzátor naftovej oxidácie (DOC), filter pevných častíc nafty (DPF) a selektívnu katalytickú redukcii (SCR) emisií výfukových plynov.



Obr. 2 Model modifikovaný dSPACE Engineering Services pre zákazníka teraz okrem iného umožňuje okamžitý výpočet tlaku.

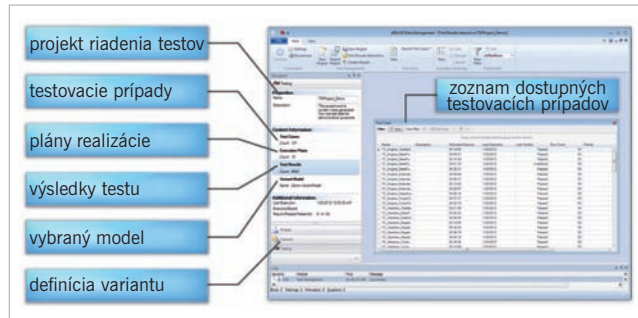


Obr. 3 Model ASM InCylinder môže byť parametrizovaný tak, aby reprezentoval rôzne konštrukcie spaľovacieho motora.



Obr. 4 Nastavenie testovacej platformy HIL pre hybridné jednotky ECU

Weichai pripravila špecializované testovacie postupy pre každú funkciu a vytvorila vlastné testovacie plány na implementáciu efektívneho testovacieho procesu. V dedikovaných testovacích procesoch použili technici systém SYNECT na zber všetkých údajov,



Obr. 5 Program dSPACE SYNECT pomáha vývojárom z Weichai spravovať veľký objem testovacích a modelových dátových súborov.

požadovaný pre každé ECU – od základných testovacích plánov až po záverečné správy o výsledkoch rôznych testov. Výsledky sú obzvlášť užitočné pri posudzovaní kvality, progresu testu a stavu testu. Weichai definovala špecifické role pre vedúcich zamestnancov a všetkých technikov zapojených do vývoja a takto regulovala prístup k testovacím údajom HIL. V systéme SYNECT má každá rola individuálne privilégia na čítanie a zápis pre HIL, testovací prípad a implementáciu testu.

Záver

Weichai dokázal s platformou dSPACE HIL splniť všetky požiadavky na testovanie ECU pre motory Euro VI. Podpora od dSPACE Engineering Services umožnila implementovať rôznorodé požiadavky do modelu špeciálne vytvoreného pre zákazníka. Modely dSPACE ASM, ktoré môžu byť prispôbené rôznym variantom modelov, sa ľahko integrovali do modelov vyvinutých spoločnosťou Weichai. Použitie nástroja dSPACE SYNECT navyše zjednodušilo správu modelov a testov. Aj preto dokázali technici používať nástroj dSPACE na vytvorenie vlastných procesov pre vývoj modelov a parametrizáciu. Platforma dSPACE HIL umeňuje v konečnom dôsledku Weichai väčšiu flexibilitu, ktorá nielen znižuje čas uvedenia nových konvenčných spaľovacích motorov na trh, ale je tiež vhodná pre alternatívne pohony, ako sú CNG a hybridné pohony.

Zdroj

Časopis dSPACE 2/2017 © dSPACE GmbH, Paderborn, Nemecko.

Yupeng Wang
Hengfeng Yu

Technologický výskumný ústav Weichai Technology Research Institute
Weifang, Čína
www.dspace.com

START2ACT POMÁHA PODNIKOM ZNIŽOVAŤ SPOTREBU ENERGIE

Pomáhať malým a stredným podnikom (MSP) a startupom znižovať spotrebu energie na pracovisku prostredníctvom jednoduchých a efektívnych opatrení je cieľom medzinárodného projektu START2ACT. Podnikatelia môžu najnovšie využiť aj bezplatný e-learningový kurz. Projekt START2ACT je financovaný z rámcového programu na výskum a inovácie EÚ HORIZON 2020. Slovensko je jednou z deviatich krajín, kde majú podnikatelia príležitosť využiť poradenské aktivity. Partnerom projektu je aj Slovenská inovačná a energetická agentúra. Poradenstvo je určené majiteľom, manažerom a tiež zamestnancom malých a stredných podnikov a startupov. Projekt predpokladá, že realizáciou jednoduchých nízkonákladových opatrení možno na pracoviskách dosiahnuť úspory energie až do výšky 20 %. Spôsobov, ako dosiahnuť zaujímavé úspory, je viac. Projekt pomáha identifikovať príležitosti a zvoliť vhodné riešenia, napríklad motivovať zamestnancov k zmenám správania, zabezpečiť jednoduché organizačné opatrenia či finančne nenáročné úpravy priestorov, prípadne pri nutnej obmene uprednostniť energeticky úspornejšiu kancelársku techniku.

E-learningový kurz je k dispozícii bezplatne na stránke projektu www.start2act.eu. Po vyplnení registračného formulára sa záujemca dostane k trom školiacim modulom. Prvé dva interaktívnou formou vysvetľujú možnosti úspor energie na pracovisku a v domácnosti. Oba obsahujú praktické odporúčania napríklad pri používaní osvetlenia, vykurovania, klimatizácie, kancelárskej techniky a ďalších zariadení. Tretí modul je vytvorený pre manažerov. Rozoberajú sa v ňom možnosti, ako merať a monitorovať spotrebu energie, nakupovať spotrebiče a energiu, ale aj motivovať zamestnancov k úsporám.



Okrem e-learningového kurzu možno na stránke projektu využiť aj interaktívnu vedomostnú platformu s radami a odporúčaniami. Viac informácií o slovenských aktivitách v rámci projektu nájdete na stránke www.siea.sk v časti Medzinárodné projekty.

www.siea.sk

VYSOKÁ SPOĽAHLIVOSŤ SIETE V STADTWERKE MNÍCHOV

Komunikačné siete sa v mnohých aplikáciách nahrádzajú, aktualizujú a podrobnejšie sledujú. S cieľom zjednodušiť a zvýšiť bezpečnosť pri servisných prácach, údržbe či aktualizáciách sietí prichádza spoločnosť Phoenix Contact s testovacím systémom Fame. Stadtwerke Mníchov, jedna z najväčších nemeckých štátnych spoločností komunálnych služieb, využíva tento systém na aktualizáciu a zvýšenie spoľahlivosti svojich sietí.



Nočný Mníchov. Nádherné mesto v južnom Nemecku naďalej priťahuje nových ľudí.

Stadtwerke Mníchov (SWM) je jedným z najväčších poskytovateľov verejných služieb v Európe a jednou z najväčších energetických spoločností v Nemecku. Svojim zákazníkom v hlavnom meste Bavorska a jeho okolí ponúka spoľahlivé služby týkajúce sa dodávok elektrickej energie, tepla a pod. už viac ako storočie. Obyvatelia mesta sa môžu spoľahnúť na bezpečné a pohodlné napájanie počas celého dňa.

Vlastná výroba poskytuje možnosť prispôbiť sa

Takáto spoľahlivá dodávka je možná čiastočne vďaka tomu, že spoločnosť si väčšinu energií vyrába svojimi vlastnými zdrojmi pri vyváženej kombinácii kogeneračných jednotiek a vodných, veterných, solárnych a geotermálnych zdrojov. SWM vyrába väčšiu časť svojej energie, pričom približne 50 prevádzok umiestnených v Mníchove a jeho

okolí prináša inteligentnú kombináciu obnoviteľných zdrojov a k životnému prostrediu šetrnej kogenerácie.

Výkon malých elektrární možno flexibilne zvýšiť alebo znížiť, vďaka čomu sú tieto elektrárne ideálne na dodávku energie v základnom profile zaťaženia, vyrovnanie špičiek a na dosiahnutie vysokej úrovne bezpečnosti dodávok. Ak sa napríklad náhle a neočakávane začne búrka, zotmie sa a rapídne klesne teplota, bude potrebných v porovnaní so štandardným dňom o 50 MW viac energie, čo je päťkrát viac, ako je potrebné na osvetlenie počas mníchovského Oktoberfestu.

Vysoká spoľahlivosť je možná vďaka prevádzke ich vlastnej rozvodnej siete

Kľúčom k zaručeniu bezpečnosti dodávky elektrickej energie je nielen jej výroba. Významnú úlohu hrá v tomto prípade aj

distribúcia elektrickej energie. Dcérska spoločnosť SWM s názvom SWM Infrastruktur GmbH prevádzkuje svoju vlastnú sieť, cez ktorú sa elektrická energia dostáva k 1,4 milióna obyvateľom Mníchova a k obyvateľom ďalších ôsmich obcí. „Vlastníme viac ako 12 000 km elektrických vedení pre všetky úrovne napätia, ktoré sa v našej sieti prenáša,“ vysvetľuje Maximilian Gruner, vedúci tímu pre sekundárne energetické systémy v spoločnosti SWM Services GmbH. „Rozvodná sústava tak pokrýva plochu s celkovou rozlohou približne 400 km².“

Mimoriadne dôležitou je v tomto prípade prevádzka vlastných trafostaníc, ktorých správna činnosť určuje spoľahlivosť celej rozvodnej siete SWM. Deväť trafostaníc zabezpečuje zmenu zvlášť vysokého napätia na veľmi vysoké napätie, 328 staníc zmenu z veľmi vysokého na vysoké napätie a 5 184 staníc mení vysoké napätie na nízke napätie. Poruchy alebo prerušenia treba rýchlo odhaliť, vďaka čomu sa zaručí spoľahlivá prevádzka rozvodnej sústavy a presmerovanie elektrickej energie na iné prenosové linky. To však vyžaduje trvalé monitorovanie meraných hodnôt, čo zabezpečujú digitálne



Obr. 1 Maximilian Gruner je zodpovedný za výber bezpečnostných prvkov – SWM sa rozhodla pre všetky napätové úrovne nasadiť systém Fame.



Obr. 2 Nové príležitosti pre trafostanice: Stadtwerke Mnichov modernizuje svoje spínacie stanice pomocou testovacieho systému Fame od Phoenix Contact.

ochranné relé rozvodnej sústavy. Relé získavajú namerané údaje z prúdových a napätových transformátorov, ktoré sa nachádzajú v transformátorových a rozvodných staniaciach. Poruchy spôsobené spadnutými stromami na elektrické vedenie, ktoré napr. spôsobia skrat, možno jednoznačne detegovať. „Ochranné relé rozvodnej sústavy spustí vypínač, ktorý vypne napájanie do postihnutého vedenia,“ vysvetľuje M. Gruner. „Vzhľadom na to, aké dôležité sú ochranné relé pre zaručenie bezpečnosti dodávky, pravidelne vykonávame testovanie ich ochrannej funkcionality.“

Ešte pred dvomi rokmi používala SWM klasické rozpojovacie a skratovacie svorky inštalované na tento účel. Počas testovania bezpečnostných funkcií bolo odpojenie povelov na vypínacie cievky, skratovanie a odpájanie meracích transformátorov riešené manuálne a po jednotlivých krokoch. Počas testovania ochrán však nezálohovaná linka nie je chránená. Poruchy, ktoré sa vyskytli počas tohto testovania, zvyšovali riziko nedodania elektrickej energie či potenciálneho poškodenia alebo zničenia jednotlivých komponentov systému.

Fame – jednoducho pripojte a testujte

Spoločnosť Phoenix Contact vyvinula inovatívny testovací konektorový systém Fame, ktorý všetky tieto úlohy zjednodušuje, sprahľadňuje a, čo je najdôležitejšie, zvyšuje celkovú bezpečnosť testovania (obr. 2).

Ďalšou výhodou je čas potrebný na pripojenie, ktorý sa vďaka novému systému znížil na polovicu. „Fame nám prostredníctvom testovacieho zariadenia umožňuje pripojiť komplexné testovacie obvody pre ochranné zariadenie v jednom kroku. Vďaka tomu

dokážeme implementovať všetky potrebné procesy testovania bezpečne a automaticky.“ konštatuje M. Gruner. Skratovanie meracích transformátorov, ako aj úkony pripojenia a odpojenia sú dané konektorom, čím sa predchádza možnosti vzniku chyby. Existuje niekoľko vyhotovení testovacích obvodov s niekoľkými za sebou idúcimi prevádzkovými sekvenciami.

Tento prístup odstraňuje množstvo možných chýb, ako je napr. odpojenie prúdových transformátorov so sekundárom naprázdno. Technici vykonávajúci testovanie ochrán sa tak môžu sústrediť výlučne na správne pripojenie testovacieho konektora. „Vďaka používaniu prednastavených testovacích konektorov sme schopní ďalej zvyšovať bezpečnosť.“ dodáva M. Gruner.

Systém Fame je navyše vybavený aj technológiou ochrany pred dotykom živých častí v zástrčkovej časti aj v oblasti pripojenia. Uzly prúdového transformátora možno tiež pripojiť cez zásuvné mostíky priamo na lište testovacieho konektora. Navyše nie sú potrebné žiadne ďalšie svorkovnice s prevodníkmi.

Zhrnutie

Systém testovacích svorkovnic Fame prináša spoločnosti Stadtwerke Mnichov väčšiu flexibilitu, vyššiu bezpečnosť a lepšiu použiteľnosť. „Výhodou systému Fame je možnosť dodávky testovacích svorkovnic presne podľa požiadavky aplikácie.“ konštatuje M. Gruner. „Ďalšími výhodami z nášho pohľadu sú veľmi kvalitné vodiace piny, ktoré zabraňujú pripojeniu konektora pod uhlom.“ Jednotlivé kontakty sú voľne konfigurovateľné. K dispozícii sú štyri možnosti – dlhý kontakt pre signál vypnutia a pomocné



Obr. 3 Fame šetrí priestor pripojením hlavných a záložných bezpečnostných relé cez jeden testovací konektor – testovanie bezpečnosti sa následne vykonáva použitím rôznych nastavených testovacích konektorov.

signály, stredný kontakt pre napätové transformátory, krátky kontakt pre prúdové transformátory a tzv. slepý kontakt.

www.phoenixcontact.sk



ÚSPEŠNÉ ZDVOJNÁSOBENIE VÝROBNEJ KAPACITY

Remat Chemie potrebovala vďaka úspešnému rastu novú prevádzku s 18 metrov vysokou frakčnou kolónou. Nový závod, ktorý zahŕňal pokročilú inštrumentáciu a komunikačnú technológiu, viac než zdvojnásobil pôvodnú výrobnú kapacitu spoločnosti Remat Chemie. Endress+Hauser dodala v rámci projektu časť týkajúcu sa prevádzkových prístrojov a riadenia procesov.

Úzka spolupráca viedla k vysoko automatizovanému procesu

Chemická spoločnosť Remat založená v blízkosti Eindhovenu v Holandsku sa špecializuje na likvidáciu kvapalín v recyklačnej slučke. Spoločnosti ako výrobcovia farieb a lepidiel alebo tiež farmaceutické spoločnosti dodávajú spoločnosti Remat cisterny s tekutým odpadom, ktorý sa zvyčajne skladá z rozpúšťadiel a oplachov. Až 85 % surových materiálov možno recyklovať.

„V roku 2008 sme už úzko spolupracovali so spoločnosťou Endress+Hauser pri stavbe novej výrobnéj prevádzky. O niekoľko rokov neskôr sa história opakovala – a opätovne išlo o excelentnú spoluprácu. Keďže sa poznáme dlhé roky a navzájom si môžeme takmer čítať myšlienky, bolo to veľmi príjemné a zvýšilo to našu efektivitu. Mimochodom nebol to jednoduchý projekt, keďže hovoríme o kritickom prostredí ATEX.“ Mike Giunti, prevádzkový riaditeľ Remat Chemie B. V., Helmond, Holandsko

Zákaznícke výzvy

Zamestnanci pracujú v troch zmenách, v priebehu ktorých sa priebežne vyžadujú rozdielne nastavenia, aby vyhovovali rôznym typom výroby. Zásadnú úlohu tu hrajú riadiace systémy v kombinácii s rozsiahlou oblasťou prevádzkových meracích prístrojov. Aby bolo možné získať čo najviac procesných informácií vzdialene, prevádzkové prístroje sú pripojené k rozvádzačom cez sieť PROFIBUS.

Riešenie

Endress+Hauser vyvinula, nainštalovala a uviedla do prevádzky všetky prevádzkové prístroje a riadiace prvky. Vzhľadom na prostredie s potenciálnou možnosťou výbuchu bol vytvorený inteligentný koncept pre riadiaci rozvádzač, ktorý šetril priestor a náklady. Nielen riadiaci softvér, ale aj vizualizácia procesov bola prispôbená potrebám Remat Chemie: frakcionácia a správa skladových zásob je teraz bezpečne monitorovaná na obrazovke.

Úzka spolupráca od samého začiatku

Vzhľadom na prostredie ATEX a s cieľom predísť chybám pri plánovaní bola spoločnosť Endress+Hauser k projektu prizvaná už v začiatkovej fáze v priebehu návrhu schém potrubných vedení a prístrojového vybavenia pre jednotlivé procesy. Vznikol nový inteligentný systém zón. Umiestnením čo najväčšieho podielu riadiacich komponentov do prostredia zóny 2 sa minimalizovali

výdavky na ďalšie zariadenia spĺňajúce požiadavky smernice ATEX. Nakoniec spoločnosť Endress+Hauser rozdelila riadiace systémy do štyroch rozvádzačov, čo viedlo k lepšiemu odvodu tepla a z toho plynúcim úsporám pri inštalácii kabeláže.

Individuálne prispôbený riadiaci softvér

Riadiaci program bol napísaný špeciálne pre novú frakčnú kolónu. Spoločnosť Endress+Hauser vyrobila tiež HMI pre PLC panel a dve obrazovky do prevádzky na obsluhu v zónach ATEX. Merače výšky hladiny v skladových nádržiach sledujú plniaci pomer prostredníctvom systému správy skladových zásob. Okrem toho sú do vizualizácie zahrnuté hodnoty prietoku, tlaku, teploty, polohy ventilov a prevádzky čerpadiel, čo pracovníkom obsluhy umožňuje jedným pohľadom posúdiť, či procesy prebiehajú správne.

Inštalácia a uvedenie do prevádzky

Všetky prevádzkové prístroje boli prepojené pomocou zbernice PROFIBUS a oživené prostredníctvom systému Fieldcare, aby sa zjednodušil vzdialený prístup k informáciám z jednotlivých zariadení. „Pomocou zabezpečeného internetového pripojenia nám spoločnosť Endress+Hauser mohla, obrazne povedané, pozerať cez rameno, čo bolo obzvlášť užitočné v začiatkovej fáze,“ vysvetľuje Mark van Aerle, manažér prevádzky.

Výsledky

- Úzka spolupráca v priebehu projekčnej fázy viedla k optimalizácii systému a úsporám času a finančných prostriedkov.
- Individuálne upravený riadiaci softvér a vizualizácia procesu dokonale vyhovujú požiadavkám Rematu.
- Riešenie FieldCare poskytuje nonstop presné informácie zo systému prostredníctvom počítačov.
- Prevádzkové meracie prístroje možno monitorovať vzdialene cez zabezpečené internetové pripojenie.



Odborníci na recykláciu: kvapaliny sú v Remat Chemie spracúvané prostredníctvom rôznych destilačných metód.



Meracie prístroje poskytujú informácie dôležité pre riadenie procesu.

www.transcom.sk

KOMPONENTY PRE STAVBU BLESKOZVODOV

Aby sme mohli o projektantovi povedať, že je profesionál a špecialista, je potrebné, aby mal hlboké odborné teoretické a praktické vedomosti v problematike, ktorej sa venuje. V profesionálnom prístupe je dôležitá precíznosť pri technickom riešení detailov, ktoré tvorí.

Ani splnenie týchto požiadaviek však nie je postačujúce, ak projektant nesleduje trendy vo svojom odbore a navrhuje technické riešenia, ktoré sú postavené na zastaraných, prežitých a dobou prekonaných komponentoch a technológiách.

O súčasných projektových dokumentáciách tvorených projektovými organizáciami alebo projektantmi súkromníkmi v problematike ochrany pred účinkami blesku nemožno tvrdiť, že dosahujú požadovanú kvalitu, precíznosť a profesionalitu. Projektanti elektrotechnici, ktorí navrhujú technické riešenia ochranných opatrení pred účinkami blesku, väčšinou dobre poznajú novinky a trendy výrobcov automobilov alebo výrobcov telekomunikačných a audiovizuálnych elektronických zariadení. V problematike ochrany pred účinkami blesku, v ktorej sa vyhlasujú za odborníkov a profesionálov, sa však ich poznatky končia pri jednoduchých pozinkovaných komponentoch, z ktorých v mnohých prípadoch nemožno zostrojiť bleskozvod spĺňajúci požiadavky súčasných noriem, požiadavky na kvalitu či životnosť týchto komponentov a v neposlednom rade požiadavky na estetiku. Informácie o nových komponentoch a materiáloch u nich absentujú.

Dnes sa v praxi bohužiaľ najčastejšie používajú materiály z pozinkovanej ocele, ktorá sa začala masívne využívať v medzivojnovom a povojnovom období. Hlavným dôvodom používania pozinkovanej ocele na výrobu komponentov ochrany pred bleskom bola jej relatívna dostupnosť a nízka cena. Pri dnešných požiadavkách na kvalitu a životnosť komponentov bleskozvodu je pozinkovaná oceľ dávno za svojím zenitom. Z pohľadu životnosti, vodivosti, hmotnosti a náročnosti pri opracovaní je FeZn už dávno prekonaná dostupným a cenovo nenáročným materiálom AlMgSi. Jeho cena je nižšia ako cena komponentov z medi alebo nehrdzavejúcej ocele. Tento materiál sa používa hlavne na vedenia zachytávacej sústavy a zvodov a na výrobu svoriek. Jeho nevýhodou je, že nie je vhodný na uloženie do zeme a betónu.

Pozinkovaná oceľ FeZn sa teda v súčasnosti používa hlavne na budovanie uzemňovacích sústav uložených v zemi a v betóne. Tu treba zdôrazniť, že vrstva zinku musí dosahovať hrúbku minimálne 70 μm .

V opačnom prípade uzemňovač zhotovený z nedostatočne pozinkovanej ocele zdegraduje a úplne skoroduje za 10 až 20 rokov. Dlhoročné skúsenosti však potvrdili aj fakt, že k jeho rýchlej degradácii, napriek dostatočnej vrstve zinku, veľkou mierou prispieva aj elektrochemická korózia. To je hlavný dôvod, prečo sa na uloženie do zeme jednoznačne odporúča používať komponenty vyrobené s nehrdzavejúcej ocele. Takto vyhotovená uzemňovacia sústava zabezpečí používateľovi dlhodobú správnu elektrickú funkčnosť a z praktického hľadiska neobmedzenú životnosť.

Z nevodivých materiálov sa na výrobu komponentov využíva hlavne plast alebo kombinácie plastu so sklenenými vláknami a nehrdzavejúcej ocele. Plast a jeho kombinácie sa využívajú hlavne na výrobu komponentov na prichytenie a podporu vedení. Vyrábajú sa z nich rôzne podpery a držiaky zachytávacích vedení, zachytávacích tyčí a vedení zvodov.

Výberu komponentov z plastu treba venovať veľkú pozornosť, nakoľko vyrobiť plast vysoko odolný proti UV žiareniu a nízkej teplote nie je pre lacných výrobcov vôbec jednoduché. Výberom výrobku od špičkového výrobcu vylúčime možnú nekvalitu a riziko zlyhania alebo rýchlej degradácie komponentu. Takýmto výberom tiež zabezpečíme dlhú životnosť a funkčnosť navrhnutého bleskozvodu.

Ostáva nám už len dúfať, že okrem nepodstatných oblastí sa začnú projektanti a montážne firmy zaujímať aj o informácie a napredovanie v odbore, o ktorom tvrdia, že sú v ňom odborníci a profesionáli, a že ich „odborne a profesionálne vypracované“ projektové dokumentácie nebudú plné označení komponentov SS, SK, SP, JT, OU, PV a pod., z ktorých už mnohé patria do hromozvodného praveku.



Jiří Kroupa

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



DEHN chráni.

Vaša bezpečnosť v:

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



Veterná energia



Fotovoltaika



Komunikácie



Priemyselné procesy



Doprava



Zabezpečovacie systémy

DEHN+SÖHNE GmbH + 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

JEDNODUCHÉ MERANIE, ANALÝZA A VYHODNOCOVANIE ÚDAJOV O SPOTREBE ENERGIÍ

Portfólio švajčiarskeho výrobcu Saia Burgess Controls (SBC), jedného z najväčších výrobcov elektromerov, sa postupne rozrástlo do uceleného systému určeného na meranie, ukladanie a vyhodnocovanie údajov o spotrebe energií.

Od roku 2009 zahŕňa ponuka hlavne elektromery na jednofázové alebo trojfázové priame meranie elektrickej energie do 65 A a na meranie s meracími transformátormi prúdu štandardne do 1 500 A. Všetky tieto elektromery sú vybavené LCD displejom na odčítavanie hodnôt P, U, I priamo na displeji elektromera a na vzdialený prístup môžu byť vybavené komunikáciou. Elektromery môžu poskytovať údaje v najjednoduchšej forme v podobe s impulzným rozhraním SO alebo s možnosťou komunikácie prostredníctvom protokolov S-Bus, Modbus alebo M-Bus, ktoré sú prenášané po sériovej linke.



Na odčítavanie údajov z ostatných meradiel, ako sú vodomery, plynomery a pod., ktoré majú iba impulzný výstup, je k dispozícii prevodník PCD7.H104 so štyrmi impulznými vstupmi a výstupom s komunikačným protokolom S-Bus a Modbus.

Použitie protokolov Modbus a M-Bus umožňuje nasadenie aj tam, kde nie je inštalovaný riadiaci systém SaiaPCD, ale akýkoľvek systém s rozhraním Modbus alebo M-Bus.

Reakciou na inštaláciu lokálnych zdrojov elektrickej energie, ako sú FVE, veterné a malé vodné elektrárne, bolo uvedenie elektromerov s obojsmerným meraním elektrickej energie nielen pri jej výrobe, ale aj jej spotrebe. O kvalite týchto švajčiarskych produktov svedčí aj ich zaradenie ako OEM produktov do sortimentu významných výrobcov.

Z elektromerov s komunikačným protokolom možno vycítať až 40 registrov obsahujúcich informácie o P, Q, U, I, cos φ , chybové informácie atď. Všetky tieto elektromery (trojfázové) majú jednotnú veľkosť, 4 moduly s montážou na DIN lištu

a možnosť osadenia plombovacích krytiiek. Elektromery sú s presnosťou 1 a vždy s prvotnou kalibráciou podľa smernice MID.

Vizualizácia údajov o stave siete a spotrebe energií

SaiaPCD, to nie je len sortiment riadiacich systémov a komponentov na meranie energií, ale hlavne spôsob jednoduchej vizualizácie stavu napájacej siete a samozrejme aj údajov o spotrebe energie. Táto vizualizácia je uložená v automate SaiaPCD, prípadne v pamäti programovateľného webového panela, pre ktorý je prostredníctvom SaiaPG5 WebEditora vytvorený vizualizačný program prístupný prostredníctvom webového servera lokálne z panela obsluhy alebo vzdialene cez akýkoľvek počítač s prehliadačom. Odpadá tak nutnosť zaobstarania nákladného systému na vizualizáciu potrebných údajov a zručný programátor dokáže pripraviť vizualizáciu údajov úplne k spokojnosti a podľa potrieb používateľa. Nový WebEditor 8 už podporuje HTML5, takže pri vizualizácii v prehliadači odpadá použitie programov, ako je Java a pod. Všetky údaje sú ukladané vo formáte *.csv, ktorý možno ďalej spracúvať a čítať v štandardných programoch, ako je MS Excel, LibreOffice a pod.

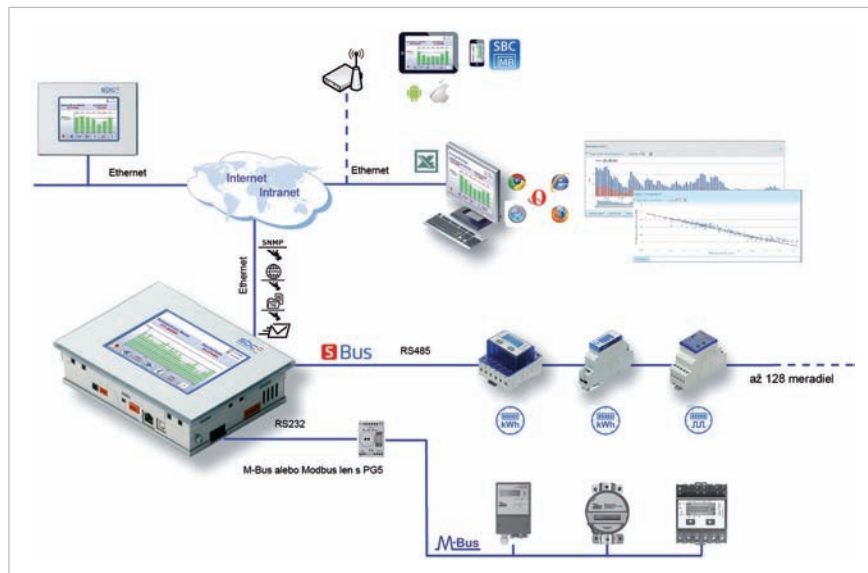
S-Monitoring

Na vizualizáciu a záznam údajov o spotrebe energií bol vytvorený program

S-Monitoring, ktorý rozpozná pripojené elektromery a automaticky začne spracúvať príslušné údaje. Vo webovej vizualizácii tak možno okamžite zobrazovať aktuálne hodnoty spotreby, grafy spotreby za rôzne časové obdobia a pre každý elektromer. Tento systém umožňuje spracúvať údaje až zo 128 elektromerov s komunikačným protokolom S-Bus. Na riadenie spotreby sú v S-Monitoring pripravené makrá, ktoré vyhodnocujú nastavené limity spotreby a následne môžu vyvolať napr. zopnutie kontaktov na odpojenie a následné pripojenie zariadení, prípadne odoslať správu emailom. Všetky údaje sú ukladané do súboru vo formáte *.csv, prístupnom napr. cez FTP.

Základné funkcie aplikácie S-Monitoring:

- automatická detekcia pripojených meradiel,
- zobrazovanie stavu jednotlivých meradiel,
- zoskupovanie meradiel do fakturačnej skupiny,
- porovnávanie nameraných hodnôt medzi rôznymi časovými intervalmi,
- možnosť pripojenia obojsmerných elektromerov,
- možnosť pripojenia čítačky impulzov PCD7.H104SE na čítanie z impulzných meradiel,
- možnosť sledovania spotreby na PC, tablete alebo smartfóne,
- možnosť diaľkového prístupu k nameraným hodnotám cez FTP,
- štyri úrovne prístupu k údajom,



- grafické zobrazenie spotreby vrátane nákladov,
- parametrizované ovládanie výstupov, odosielanie emailov, nastavenia limitov spotreby a pod.

Aplikácia S-Monitoring je automaticky dostupná vo firmvéri automatov PCD1.M2160, PCD1.M0160E0, PCD3.Mxx60 a tiež v programovateľnom paneli obsluhy pWeb panel PCD7.D4xxT5F (E-Monitor), ktorý tvorí jednoduchý systém merania a vyhodnocovania spotreby elektrickej energie. E-Monitor môže nainštalovať „elektrikár“ bez znalosti riadiacich systémov a programovania, pretože po pripojení napájania a komunikačnej zbernice k elektromerom začína E-Monitor okamžite načítavať hodnoty z pripojených elektromerov. E-Monitor je vhodný hlavne na rozúčtovanie nákladov na energiu v kancelárskych budovách, obchodných centrách, ale aj vo výrobných závodoch, kde môže veľmi jednoducho monitorovať spotrebu jednotlivých strojov a hlavne prekročenie limitov celkovej spotreby.

Analýza kvality elektrickej siete

Vzhľadom na čoraz častejšie nasadenie technológií, ktoré sa podieľajú na zhoršovaní kvality napájacej siete rôznou úrovňou a typom rušenia, bol ďalším logickým krokom SBC analyzátor kvality siete PCD1.P1001-J30, ktorý dopĺňa rodinu produktov na meranie energie a umožňuje tak vytvárať v rámci automatizačných úloh ucelené riešenia. Analyzátor kvality siete (PQA) je zariadenie so šírkou šiestich modulov s montážou na DIN lištu, vyrábané v priemyselnej kvalite rovnako ako všetky zariadenia SBC. Kompaktné vyhotovenie v systéme E-Line pomáha ušetriť priestor pri montáži do modulových elektrických rozvodníc. Široký rozsah možností merania dovoľuje analyzovať a zaznamenávať všetky parametre či už cyklicky, alebo podľa udalostí a automaticky upozorňovať na stav, keď sú merané hodnoty mimo prípustnej tolerancie. Integrované rozhranie RS-485 s možnosťou komunikácie S-Bus/Modbus umožňuje komunikovať s automatmi Saia PCD® alebo s inými zariadeniami master iných výrobcov.

Medzi základné vlastnosti PQA patrí:

- presnosť merania 0,5 %,
- meranie troch fáz a stredného vodiča (N),



- prúdové meracie vstupy na pripojenie meracích transformátorov prúdu,
- merané údaje (podľa udalostí/cyklicky) sú ukladané do internej pamäte,
- galvanicky oddelené meracie vstupy,
- vstup na meranie teploty,
- galvanicky oddelené rozhranie RS-485 pre S-Bus/Modbus (SW prepínateľné).



Na následné riadenie alebo signalizáciu disponuje PQA programovateľnými I/O:

- jedným binárnym vstupom 30 V DC,
- jedným binárnym výstupom 30 V DC,
- dvomi reléovými výstupmi 250 V AC/24 V DC,
- jedným analógovým vstupom na meranie teploty.

Všetky tieto vlastnosti umožňujú nasadiť PQA na stroje citlivé na stabilitu a čistotu napájacej siete a integrovanými výstupmi priamo ovládať zariadenie, ktoré by inak mohlo byť nenávratne poškodené. V kombinácii s elektromerom a riadiacim systémom potom možno mať ucelený prehľad o prevádzke strojov a zariadení s možnosťou okamžite vyhodnocovať prevádzkový stav a vykonávať potrebné zásahy či už počas neštandardných situácií, alebo len v rámci pravidelnej údržby zariadenia.

Pre PQA sú k dispozícii predlohy pre WebEditor, ktoré uľahčujú vytváranie ucelenej vizualizácie údajov potrebnej na kvalifikované rozhodovanie o riadení spotreby energií. Zrozumiteľná knižnica FBox vo vývojovom prostredí Saia PG5 s predlohami pre WebEditor zrýchľuje a spríjemňuje následné programovanie a uvádzanie celého systému na zber, vizualizáciu a vyhodnocovanie údajov do prevádzky.

Viac informácií nájdete na stránkach oficiálneho distribútora SBC pre Českú republiku a Slovensko, spoločnosti EWWH, s. r. o.

EWWH
Komponenty pro automatizační řešení

EWWH, s. r. o.

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

sbc
SAIA BURGESS CONTROLS



www.ewwh.sk

Oficiálny distribútor Saia Burgess Controls pre Českú republiku a Slovensko
Hornoměcholupská 68, 102 00 Praha 10, Česká republika

EWWH

Ucelený sortiment pre meranie, analýzu a vyhodnocovanie dát o spotrebe energií

- Elektromery pre priame i nepriame meranie el. energie
- Počítadlá impulzov z meradiel s výstupom S-Bus a Modbus
- Analyzátor kvality siete PQA
- E-Monitor
- S-Monitoring



MÁME ZATIAĽ NAJLEPŠIE, TAK VYVIŇME EŠTE LEPŠIE ALEBO AKO SA RODIL NOVÝ TYP ROZVÁDZAČOVEJ SKRINE

Písal sa rok 2012. Vtedy profesor Friedhelm Loh ako majiteľ uvažoval o ďalšom smerovaní firmy a jedna myšlienka dozrela: treba vyvinúť nový typ skrine, ktorý bude lepší ako ten existujúci, aj keď ten sa všeobecne považuje vo svete za najlepší, veď systém skrií TS8 bol jednoznačným lídrom vo svete. Oproti nemu sa posadil Dr. Thomas Steffen, riaditeľ výskumu a vývoja vo firme Rittal. Zobral túto úlohu ako najväčšiu výzvu, lebo rozumel, že vo firme Rittal nemôže existovať dôležitejší projekt ako práve vývoj nového typu ťažiskového produktu firmy.



Hlavná vec: Orientácia na Priemysel 4.0

Myšlienky začali prúdiť veľmi rýchlo. Kde začať? Evolúcia alebo revolúcia? Ako to bude najlepšie? Čo vlastne potrebujú inžinieri tvoriaci rozvádzače? Len jedna vec je už teraz jasná: nová rozvádzačová skriňa od Rittalu musí byť stopercentne kompatibilná so systémom Priemysel 4.0. To je nevyhnutné. Jednoducho to znamená, že už na začiatku musí existovať aj digitálne dvojča skrine tak, aby bolo možné virtuálne na ňom pracovať, tvoríť ho tak, aby bolo postupne možné úplne zautomatizovať celý návrh aj výrobu rozvádzačov. To je téma, ktorá zaujíma všetkých zákazníkov asi najviac. Vyplýva to aj zo zápisov zo stretnutí s vedením veľkých firiem, ktoré absoluje manažment Rittalu priebežne, prakticky denne.

Späť ku koreňom

T. Steffen si nesadol za kresliacu dosku alebo k počítaču a nezačal tvoríť nový rozvádzač. Povedal si, že treba najskôr podrobne zistiť, s akými problémami sa najviac boria rozvádzačovní inžinieri, čo by im najviac urýchlilo a zjednodušilo, teda zefektívnilo prácu. Lebo zákazník je samozrejme hlavným cieľom tohto celého snaženia. Za tým účelom oslovil mníchovskú agentúru PMO a zadal im konkrétnu úlohu. Toto zadanie prebehlo napriek tomu, že Rittal so zákazníkmi často komunikuje prostredníctvom všetkých obchodníkov, celého manažmentu aj všetkých 65 dcérskych firiem. Aj vystúpenie

firmy na veľtrhoch slúži viac ako na prezentáciu práve na komunikáciu so zákazníkmi a diskusie o vystavených vzorkách nových produktov, ktoré sa dostanú do výroby práve v závislosti od mienky zákazníkov. Napriek tomu je vhodné nechať niekedy rozprávať so zákazníkmi aj nezainteresovanú osobu.

Vyslanci z firmy PMO dostali za úlohu navštíviť desať priemyselných spoločností v Nemecku, osem v Spojených štátoch a šesť v Číne a stráviť v každej tri dni. Veľmi bohaté tri dni spojené so sledovaním, dokumentovaním, komunikáciou. Výsledky boli rozsiahle, pôsobili ako „otvárač očí“, ako konštatoval T. Steffen. Vyšlo z toho 150 konkrétnych požiadaviek na nový typ rozvádzača. Čo obsahoval tento zoznam? Napríklad zjednodušená montáž, úplne a bez výnimky uplatnený raster 25 mm, ešte väčšia flexibilita pri zaraďovaní, vyššia záťaž, menej druhov potrebných dielov príslušenstva. Prieskum teda jednoznačne ukázal, že trh proste požaduje skriňu, ktorá výrazne skrátuje čas výroby a umožňuje úplnú digitalizáciu návrhu.

Super netradičný postup alebo vnútorná konkurencia, ktorá sa oplatí

„Bolo to brilantné rozhodnutie,“ povedal T. Steffen o rozhodnutí majiteľa F. Loha zriadiť naraz tri izolované vývojové tímy, ktoré tak budú v priamej konkurencii. A tak bol zriadený tím priamo v hlavnom sídle firmy v Herborne, ďalší na mieste výroby veľkých skrií





v Rittershausene a posledný externý s pomocou veteránov Rittalu – pracovníkov, ktorí strávili s Rittalom veľmi veľa času. Tieto tri tímy pracovali úplne izolovane na hlavnej úlohe: vymyslieť doteraz najlepší profil rámu novej skrine, ktorý bude samozrejme lepší ako systém TS8. Každý tím mal k dispozícii výsledky štúdie a nemal žiadne tvarové obmedzenia. Pritom všetky tri tímy boli úplne oslobodené od bežných pracovných povinností: telefóny boli presmerované, emailové schránky zablokované, všetky povinnosti boli priradené iným kolegom. Takto sa mohli plne venovať vývoju a myslieť iba na to, čo by mohlo byť ešte lepšie ako to, čo za posledné roky zažili v technike rozvádzačov. Súčasne sa zamýšľali nad tým, čo robia ostatné dve vývojové skupiny, a usilovali sa prísť na niečo nebyvalé bez akýchkoľvek obmedzení.

Tu sa možno pozastaviť nad tým, čo je hybnou silou pokroku a zďaleka nielen toho technického, ale zrejme úplne každého: práve konkurencia v tom najširšom zmysle slova. Zaviesť takúto konkurenciu aj vnútri firmy je ohromne zaujímavý krok.

Správna cesta

Na záver každý vývojový tím odovzdal dva dizajny profilu rámu. Následne zasadla komisia, ktorá sa snažila spochybníť fakty a namietat' proti nim. Rozhodovalo sa potom na základe čo najväčších výhod pre zákazníka v súvislosti so štatistikou prieskumov. Všetko



prof. Dr. Friedhelm Loh

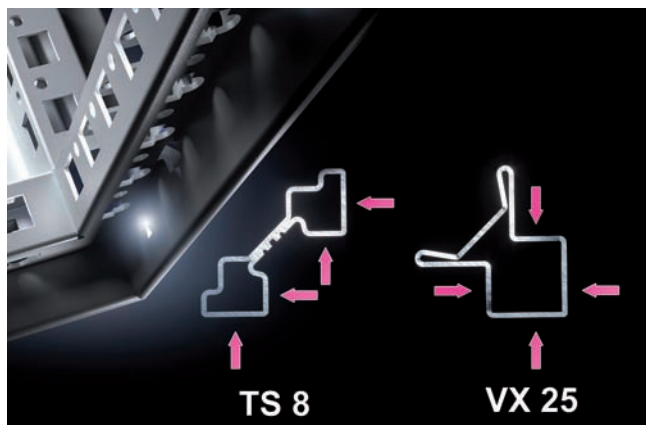


Dr. Thomas Steffen

nasvedčuje tomu, že ak by sa tento postup zopakoval, prišlo by sa k rovnakému výsledku.

Takto vznikol nový typ zaraďovacej rozvádzačovej skrine, ktorý má všetky predpoklady nahradiť doterajšiu svetovú jednotku – TS osmičku a zasadiť na trón. Medzičasom sa vyrába súbežne starý aj nový typ, pričom firma je už v polovici preklopenia sa na nový systém, ktorý dostal názov VX25. V symbolizuje variabilitu, X nekonečné možnosti a 25 je všeobecný, dôsledne používaný raster.

V tej súvislosti možno len súhlasiť s výrokom návrhára a architekta Ludwiga Mies van der Rohe: Je ťažšie vyvinúť dobrú stoličku ako mrakodrap.



Igor Bartošek

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



NOVÝ ISTIČ NÍZKEHO NAPÄTIA MASTERPACT MTZ

Ako špecialista na riadenie a automatizáciu energie je spoločnosť Schneider Electric už tri desaťročia globálnym lídrom v oblasti vzduchových ističov (ACB) na distribúciu elektrickej energie – najprv radom Masterpact M a následne Masterpact NT/NW. Spoločnosť koncom septembra tohto roku uvádza na český a slovenský trh nový rad Masterpact MTZ, vysoko výkonné ističe nízkeho napätia nasledujúcej generácie, ktoré sú spojením legendárneho výkonu a spoľahlivosti existujúcich produktov s novými digitálnymi funkciami.

Nová technológia pre priemyselné prevádzky, kritické aplikácie a budovy

„Meníme koncepciu distribúcie elektrickej energie, a preto sme vyvinuli nový istič Masterpact MTZ, ktorý je schopný reagovať na požiadavky zákazníkov v tejto oblasti. Ľudia očakávajú, že distribúcia elektrickej energie bude bezpečnejšia, spoľahlivejšia, efektívnejšia, udržateľnejšia,“ hovorí Martin Dostál z firmy Schneider Electric, odborník na výkonové ističe. Konektivita nových ističov Masterpact, digitálne možnosti a schopnosť bezproblémovej integrácie v architektúre EcoStruxure prinášajú významné výhody. „Využívame koncových používateľov, projektantov, výrobcov rozvádzačov a dodávateľov, ktorí vyžadujú vysoko účinné rozvádzače ako súčasť nízkonapäťových riešení pre priemyselné prevádzky, kritické aplikácie a budovy,“ dodáva M. Dostál.

Viac výkonu a lepšia energetická účinnosť

Masterpact MTZ je prvý vzduchový istič s integrovaným presným elektromerom triedy 1, ktorý spĺňa požiadavky a je certifikovaný podľa IEC 61557-12. Vďaka presnej analýze spotreby energie, optimalizácii, rozdeľovaniu nákladov a posudzovaniu trendov spotreby energie prispieva k zvyšovaniu energetickej účinnosti. Riadenie energie je v súlade s medzinárodnými normami ISO 50001 a IEC 60364-8 (STN 33 2000-8-1).

Jednoduchšia modernizácia a ľahká montáž do inteligentných rozvádzačov

Okrem nových funkcií ponúka Masterpact MTZ rovnaké menovité hodnoty, rovnakú vypínaciu schopnosť a rovnaké rozmery pri plynulej a rýchlej inštalácii a vybavenie rozvádzačov ako aktuálny rad Masterpact. Plynulý prechod od Masterpact NT/NW k Masterpact MTZ znamená, že rozvádzače netreba prestavovať a netreba opakovať skúšky na novú certifikáciu rozvádzačov podľa IEC 61439-2 (STN EN 61439-2). Tento produkt je navyše vybavený natívnym ethernetovým pripojením na jednoduché zabudovanie do inteligentných rozvádzačov a pripojením k nadradeným systémom na vzdialené riadenie a sledovanie elektrickej inštalácie.

Nadštandardná odolnosť pred nežiaducimi vplyvmi

Masterpact MTZ chráni zariadenie a proces pred preťažením káblov, skratmi a poruchami izolácie. Ponúka vysokú úroveň zabezpečovacieho napájania, ktoré vyžadujú elektrické siete s nízkym napätím, a to aj v najnáročnejšom prostredí. Masterpact MTZ ponúka tiež vynikajúce mechanické a elektrické vlastnosti a vysoko nadštandardnú odolnosť proti kolísaniu napätia, elektromagnetickému rušeniu, vibráciám, nárazom, korozívnemu a chemickému prostrediu a kritickej teplote.

Väčšia flexibilita vďaka digitálnym modulom

Masterpact MTZ možno kedykoľvek a kdekoľvek prispôsobiť pomocou digitálnych modulov. Pri digitálnych moduloch sú k dispozícii rôzne pokročilé funkcie ochrany, merania, diagnostiky a údržby.

Masterpact MTZ možno upraviť v každom štádiu životného cyklu, od navrhovania a konfigurácie až po uvedenie do prevádzky (zmeny na poslednú chvíľu) a jej modernizáciu bez prerušenia napájania alebo odstavenia ochrany.

Väčšia bezpečnosť

Pripojenie k inteligentnému telefónu a riadiacemu a analytickému softvéru zaisťuje bezpečnú, efektívnu a jednoduchú každodennú správu zariadení. „Interaktívne inteligentné rozhranie zvyšuje bezpečnosť údržby pracovníkov, pretože rýchla analýza a zásah cez zabezpečené Bluetooth pripojenie nevyžadujú priamy kontakt. Rýchle prezeranie, automatická diagnostika nastavenia a zmeny ochrany, spotreba a kvalita energie, vyváženie fáz a stav sú dostupné v reálnom čase. Na vzdialenú notifikáciu je k dispozícii digitálny denník údržby, ktorý umožňuje proaktívnu údržbu a zabezpečuje bezpečnú kontinuitu prevádzky, pravidelnú kontrolu, upozorňovanie a alarm,“ hovorí odborník na výkonové ističe M. Dostál.

Väčšia dostupnosť energie

V prípade výpadku napájania môžu zákazníci minimalizovať čas výpadku a rýchlo a bezpečne obnoviť napájanie pomocou svojho inteligentného telefónu. Kľúčové údaje, ktoré poskytujú vysvetlenie príčin a podrobné pokyny na opätovné zapnutie napájacieho napätia a obnovu napájania, sa ukladajú vďaka NFC pripojeniu ešte pred výpadkom (meranie, nastavenie ochrany).

Pripravený na budúcnosť, lepšie prepojený a digitálny

Vďaka zabudovanej sieťovej konektivitě je Masterpact MTZ pripravený na budúcnosť a umožňuje bezproblémovú integráciu do architektúry „inteligentných rozvádzačov“, ako aj vzdialené monitorovanie a ovládanie prostredníctvom ľubovoľného riadiaceho systému na účely prediktívnej a preventívnej údržby, správy zariadení a riadenia energie.

Odhalenie skrytých úspor

Ističe Masterpact MTZ môžu byť navyše spravované prostredníctvom servisného oddelenia spoločnosti Schneider Electric, a to od návrhu až po inštaláciu, prevádzku, údržbu, optimalizáciu a renováciu. Táto odborná služba v kombinácii s natívnym pripojením Masterpact MTZ a inteligentnými rozvádzačmi ponúka údržbu riadenú podmienkami inštalácie, (diaľkovú) správu zariadení a lepšiu správu energie, čo prináša výrazné úspory nákladov na energiu a údržbu. Zároveň je k dispozícii aj pokročilá technická podpora.

Life Is On

Schneider
Electric

Schneider Electric

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

ROZVODNICE A ROZVÁDZAČOVÉ SKRINE DISTRI

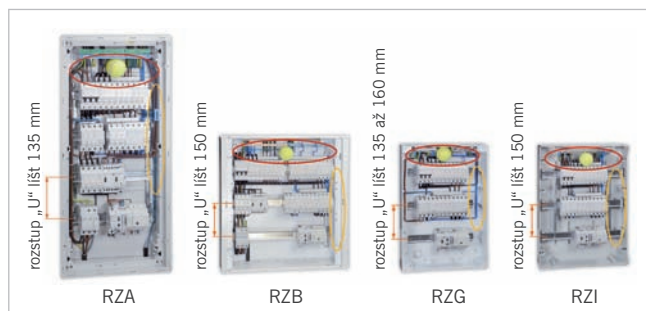
Medzi požiadavky výrobcov rozvádzačov pri výbere rozvodnicovej a rozvádzačovej skrine patrí jednoduchá manipulácia pri práci so skriňou, veľký priestor na vedenie vodičov, jednoduché upevňovanie prístrojov a dostatočný priestor na ich prepájanie. Rozvodnice a rozvádzačové skrine Distri od OEZ spĺňajú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

Rozvodnice a rozvádzačové skrine Distri sa delia na tri skupiny: DistriTon, DistriSet a DistriBox. Všetky skrine Distri sa skúšajú podľa normy pre prázdne skrine STN EN 62208.

DistriTon

Rozvodnice DistriTon sú obľúbené skrine na rozvod elektroinštalácií v bytových a domových aplikáciách. Na vývoji tohto radu sa podieľali elektrikári, ktorí svojimi požiadavkami dávajú podnety na ich vylepšenie. Vďaka nim sa rozvodnice z radu DistriTon stali používateľsky priateľské a obľúbené. Do základnej výbavy všetkých rozvodníc DistriTon patria svorkové bloky na pripojenie vodičov PE a N s veľkým počtom pripojovacích miest.

Oceľovoplastové rozvodnice RZA sú určené pod omietku v štyroch veľkostiach od 14 do 56 modulov. Pokiaľ sa požaduje použitie v dutých stenách, nájdete v ponuke verziu RZA-...-H. Ďalšou výhodou je použitie svorkových blokov pre N vodiče za chrániče, ktoré sa upevnia do drážok po bokoch rozvodnice a tým sa ušetrí priestor v rozvodnici.



DistriTon – nadštandardný priestor pre vodiče

Oceľovoplechové rozvodnice RZB nájdu uplatnenie v rodinných domoch. Veľkosť tohto vyhotovenia je od 72 do 198 modulov. RZB sú v ponuke vo variantoch na stenu a pod omietku. Vynikajú nadštandardným priestorom na vedenie vodičov. Prístroje sa zakrývajú plechovými krytmi, ktoré sú uzemnené pomocou špeciálnych zemiach podložiek, a prichytávajú sa pomocou rýchlozáverov.

Plastové rozvodnice RZG v nástennej alebo zapustenej verzii sú vo veľkosti v rozmedzí od 4 do 56 modulov. V ponuke nájdete, rovnako v prípade RZA, variant do dutých stien RZG-...-H. RZG sú v ponuke s plnými aj priehľadnými dverami.

Plastové rozvodnice RZI s krytím IP65 nájdu uplatnenie v rozvodoch garáží, pivníc, dielní alebo na miestach, kde sa vyžaduje vyššie krytie vzhľadom na vlhkosť alebo prašnosť. Ide o rozvodnice vo veľkosti od 4 do 54 modulov.

Pre výrobcov rozvádzačov si OEZ pripravila ponuku typovo skúšaných rozvodníc DBO podľa normy STN EN 61439-3 ako pôvodný výrobca. Podmienkou využitia tejto ponuky je použitie rozvodníc DistriTon do 198 modulov spoločne s modulárnymi prístrojmi Minia do 63 A. Viac informácií k rozvodniciam DBO nájdete na webových stránkach OEZ www.oez.sk/rozvodnice-dbo.

DistriSet

Druhá skupina DistriSet nájde uplatnenie v aplikáciách domových rozvodov a infraštruktúry. Rad DistriSet zahŕňa tri vyhotovenia

rozvodnicových skrií. Dve vyhotovenia majú krytie IP43 a lišia sa spôsobom montáže; ide o zapustený variant DZ43 a nástenný DN43. Tretie vyhotovenie DZ54-...-EI30S je zapustený variant s krytím IP54 a s požiarou odolnosťou EI30S.

Do rozvodných skrií DistriSet možno vložiť kompaktné ističe Modeion na prístrojových lištách, alebo použitie U lišt 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.



DZ54-xxxx-EI30S
s elektromerovou vaňou



Skrine NP

DistriBox

V tretej skupine DistriBox sú skrine určené najmä pre priemyselné aplikácie. Nástenné skrine NP v jednokrídlovom prevedení s krytím IP66 a v dvojkridlovom prevedení s krytím IP55. V ponuke sú skrine do exteriéru, interiéru ako aj nerezové do potravinárskeho priemyslu.

Radové rozvodnicové skrine QA ponúkame v dvoch prevedeniach podľa stupňa krytia 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.



OEZ Slovakia, spol. s r.o.

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



TrueONE™ – ZÁSADNÝ POSUN PRI KRITICKOM NAPÁJANÍ

Pri výpadku napájania kritických aplikácií, napr. v nemocniciach a dátových centrách, alebo telekomunikačných zariadení automatický prepínač (ATS – Automatic Transfer Switch) okamžite prepína sieťové napájanie na záložný generátor. Inštalácia ATS nie je triviálnou úlohou. Zväčša zahŕňa implementáciu rôznych snímačov, ovládacích prvkov, prepínačov, vzájomných vnútorných prepojení medzi jednotlivými prvkami a operátorských rozhraní spolupracujúcich s nadradeným systémom ovládania. Inovovaný ABB TrueONE™ práve zjednodušuje a odstraňuje zložitosť zapojenia. Nahrádza ich jedným komplexným riešením.

Vyhotovenie a výkon sa testuje nad rámec štandardných požiadaviek. Prístroj je pripravený zabezpečiť nepretržitú dodávku kritického napájania. Jeho samostatná konštrukcia znižuje počet káblových prepojení na minimum, čo urýchľuje inštaláciu, minimalizuje možnosť zlyhania a zabezpečuje najvyššiu spoľahlivosť vo svojej triede. Prediktívna údržba a modułárne komponenty znižujú náklady na prestoje a servis. Pokročilá konektivita je pripravená na budúcnosť. Navyše na rozdiel od typického ATS riešenia TrueONE™ umožňuje núdzové manuálne ovládanie pod záťažou na okamžité obnovenie výkonu v prípade zlyhania zariadenia.

TrueONE™ od ABB spĺňa požiadavky na certifikáciu IEC a UL, vytvára nový bezpečnostný priemyselný štandard s odnímateľným ovládacím panelom HMI (bez použitia nástroja), ktorý umožňuje diaľkové ovládanie pomocou kábla RJ45 až na 10 m. Zákazníci tak môžu osadiť HMI aj do iného poľa spoločne s ostatnými ovládacími a vizualizačnými zariadeniami. HMI počas uvedenia do prevádzky uľahčuje prácu, keďže všetky funkcie sú integrované do samotného prepínača. ATS môže stále pracovať aj pri odpojení modulu HMI. Navyše prepínač režimu je umiestnený vedľa mechanizmu ATS, čím zabezpečuje prepínanie na ručné ovládanie bez potreby otvárania dverí daného poľa.

Jednou z vlastností TrueONE™ je schopnosť pripojenia do cloudu a komunikácie so systémom ABB Ability™ Electrical Distribution Control System EDCS. Súbor cloudových riešení ABB Ability zjednodušuje implementáciu a používanie TrueONE™ v koordinácii s inými zariadeniami ABB (napr. s ABB SACE EMAX2 – inteligentný výkonný vzduchový istič) a zabezpečuje spoločné používateľské rozhranie a spoločné softvérové prostredie.

Modulárne pripojenie komunikačných adaptérov so siedmimi komunikačnými protokolmi – Modbus RS-485, Modbus TCP, Profibus DP, ProfiNet, DeviceNet, Ethernet IP, IEC 61850 – zaisťuje jednoduchú inštaláciu a pripojenie na rôzne komunikačné linky a nadradené ovládacie systémy.

TrueONE™ od spoločnosti ABB je jediným ATS, ktorý zaručuje bezpečnú a spoľahlivú prevádzku aj pri dramatických teplotných zmenách (–25 až +70 °C) a napätí (200 – 480 V AC s toleranciou ±20 %). Je odolný vibráciám (podľa IEC 60068-2-6) a nárazom (podľa IEC



60068-2-27), pričom je dostupný vo veľkostiach v rozsahu 30 – 1 600 A, jedno-, dvoj- a trojpólovom vyhotovení. Dostupné sú tri varianty vyhotovenia ovládacieho panela: pomocou DIP prepínačov, LCD obrazovky alebo citlivej dotykovej obrazovky v krytí až do IP54. Prepínanie je možné v dvoch variantoch: otvorený prechod I-II (bez stabilnej polohy OFF na odpojenie záťaže) a oneskorený prechod I-O-II (so stabilnou polohou OFF na odpojenie záťaže).

Ergonomické štúdie naznačujú, že TrueONE™ odstráni potrebu kabeláže a skráti uvedenie do prevádzky až o 90 %. TrueONE™ ABB predstavuje významný posun v inžinierstve a zásadný posun pri kritickom napájaní v kritických aplikáciách.



Tomáš Terpo

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

13. medzinárodná konferencia 6. - 7. november 2018 Slovakia, Hotel pod Zámkom Bojnice INTELIGENTNE NA ENERGETICKÚ EFEKTÍVNOSŤ

príhláška na **www.enef.eu**



ep

2018

**energetická
efektívnosť
energy
efficiency**

TEMATICKÉ OKRUHY KONFERENCIE

Súčasná energetická legislatíva a očakávané zmeny
Progressívne technológie a riešenia pre využívanie obnoviteľných foriem energie
Racionálne využitie solárnej energie
Elektromobilita - trvalo udržateľná doprava
Garantované energetické služby - kľúč k zvyšovaniu energetickej efektívnosti
Inteligentné riešenia pre trvalo udržateľný rozvoj
Inteligentné riadiace systémy v komunálnej a priemyselnej sfére

Konferencia je určená pre široké spektrum účastníkov:

výrobcov, dodávateľov a odberateľov energie a energetických komodít; energetických manažérov a podnikateľov v oblasti energie; spoločností, ktoré sa zaoberajú energetickými službami; zástupcov štátnej správy a samosprávy

Pod záštitou:



Organizátor:



Spoluorganizátori:



Oficiálni partneri:



Partneri:



Odborní partneri:



Generálny mediálny partner:



Mediálni partneri:



Predseda organizačného výboru: Miroslav Kučera, prezident ASENEM Bratislava, tel.: +421 905 222 012, kucera@zpoeb.sk
Odborný garant: Marian Rutšek, člen predstavenstva SK AEE Bratislava, tel.: +421 905 509 302, majorut@gmail.com
Organizačný garant: Ján Mesík - MEEN, s.r.o., Banská Bystrica, tel.: +421 48 414 33 56, + 421 903 560 342, meen@meen.sk



PRIESKUM: DIGITALIZÁCIA POTREBUJE NABRAŤ NA OBRÁTKACH

Až 90 % firiem na Slovensku považuje digitalizáciu za svoju prioritu. Vidia jej jednoznačné prínosy, ale zároveň si uvedomujú, že sú len na začiatku dlhej cesty.

Firmy na Slovensku vidia v digitalizácii možnosť zlepšiť svoju konkurencieschopnosť na domácom i regionálnom trhu. Neočakávajú pritom skokové prínosy, rátajú s dlhodobým efektom a väčšina má plány digitalizácie rozložené na päť i viac rokov. Takéto zistenia priniesol prieskum agentúry GfK, ktorý pripravila pre spoločnosť Siemens. V auguste a septembri sa do neho zapojilo takmer dvesto spoločností po celom Slovensku, pričom osemdesiat percent bolo z priemyslu.

Pokrok v administratíve

Hoci závery prieskumu znejú optimisticky, ukázal, že firmy si doteraz digitalizáciu nesprávne zamieňali s automatizáciou. „Ich predstavu o digitalizácii najlepšie opisuje automatizácia, zber údajov a analýza a optimalizácia procesov. Sústreďovali sa najmä na digitalizáciu administratívy a plánovanie. Tieto oblasti uviedli ako najlepšie rozpracované tri štvrtiny spoločností,“ hovorí Július Filo, sektorový líder GfK.

V administratíve išlo o rôzne ekonomické softvéry určené na automatizáciu účtovných úkonov alebo systémy, ktoré generujú objednávky pre dodávateľov. V plánovaní sa automatizované procesy najvýraznejšie

uplatňujú v údržbe. Lepším nákupom náhradných dielov skracujú plánované odstávky, predvídajú nevyhnutné zásahy a celkovo operatívnejšie prepájajú údržbu s nákupom.

Automatizácia administratívy však ešte neznamená skutočnú digitalizáciu. Tá je predovšetkým o zbere, meraní a analyzovaní dát, ktoré dávajú o výrobe lepší prehľad



a pomáhajú v rozhodovaní. „Ak chcú dnes podnikoví manažéri vedieť, čo sa vo výrobe deje, aké sú napríklad prestoje, náklady na jednotlivé typy výrobkov, aká je vyťažiteľnosť strojov alebo kvalita výroby, potrebujú podrobné prevádzkové údaje. Žiaľ, veľa výrobných podnikov stále ani netuší, koľko energií spotrebujú na jeden výrobok alebo s akou kvalitou vlastne vyrábajú,“ upozorňuje Marián Filka z oddelenia priemyselnej automatizácie a pohonov v spoločnosti Siemens.

Nasleduje výroba

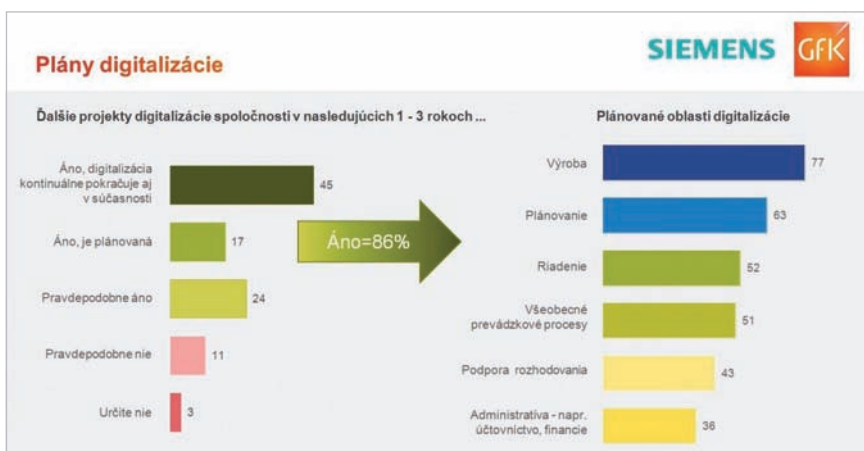
Firmy si podľa J. Fila potrebu takejto „vyššej fázy“ digitalizácie uvedomujú. „Začínajú sa identifikovať s pojmom Priemysel 4.0 a vidia v ňom budúcnosť, ktorej sa nevyhnú, ak chcú udržať konkurenčnú schopnosť,“ vysvetľuje analytik GfK. Takmer osemdesiat percent opýtaných firiem sa v ďalšej etape sústredí na výrobu. Digitalizácia umožní lepšie optimalizovať a monitorovať výrobné procesy. To je podmienka vyššej stability výroby a kvality výrobkov. V digitálnom svete totiž platí zásada, že „procesy sa musia dodržiavať, systém vás inak nepustí“. Komplexná analýza dát zároveň poskytuje podklady na efektívne plánovanie. Umožní napríklad predchádzať stratám spôsobeným opakujúcimi sa výpadkami a eliminovať ďalšie riziká ohrozujúce výrobu.

Ďalšie efekty digitalizácie nemožno len tak vyjadriť v procesných schémach alebo excelových tabuľkách. Zlepšuje napríklad bezpečnosť práce, pracovné prostredie a znižuje riziká havárií. To všetko prispieva ku kultúre firmy a zvyšuje prestíž podniku. Lídri digitalizácie vzbudzujú rešpekt v celom odvetví a sú atraktívnejším zamestnávateľom pre mladých ľudí s technickým vzdelaním. To môže byť z perspektívneho hľadiska rozhodujúci faktor.

Ludské otázky

Ak sa spomínajú ľudia, digitalizácia sa ich dotýka z viacerých strán. V prvom rade automatizácia výroby a robotizácia vedie k oveľa lepšiemu využitiu ľudských zdrojov. Nerieši len nedostatok ľudí, ale napríklad aj fluktuáciu a s ňou spojené znižovanie kvality pracovnej sily. „Pred pár rokmi by som povedal, že najväčším problémom je nedostatok kvalifikovaných odborníkov. Lenže dnes musím konštatovať, že chýba akákoľvek pracovná sila,“ upozornil jeden z účastníkov prieskumu.

Na druhej strane digitalizácia ďalej zvyšuje dopyt po kvalifikovaných ľuďoch. Ich nedostatok považuje až štyridsať percent firiem za najväčší problém, ktorý limituje nasadzovanie nových technológií. Všeobecný nedostatok ľudských kapacít označil prieskum ako najväčšiu prekážku digitalizácie. K nemu sa pridávajú aj neistoty vzhľadom na návratnosť investície a finančné ťažkosti (22 % ich vníma ako problémové), ako aj nedostatok znalostí o možnostiach digitálnych technológií (18 %).



Zisky z digitalizácie

Z firiem, ktoré sa v prieskume vedeli vyjadriť k priemernej ročnej výške investícií na projekty digitalizácie, tri štvrtiny vynaložili za posledné tri roky na digitalizáciu menej ako päť percent svojich príjmov. Zvyšok dal viac – vklad približne ôsmich percent firiem dokonca prevýšil desatinu ich príjmov. Odrazili sa tieto investície vo vyššej efektívnosti ich biznisu? „Až 85 % firiem odpovedalo kladne, ale prevažná väčšina dosiahla vyššie príjmy nepriamo, vďaka jednoduchej a transparentnejšej prevádzke,“ konštatuje J. Filo.

Aj to len potvrdzuje, že digitalizácia by mala nabráť na obrátkach, pretože vo výrobe dokáže priniesť priame výnosy: v produktivite, úsporách či kvalite. Až 86 slovenských

firiem pripravuje projekty digitalizácie v nasledujúcich troch rokoch. Ak sa zamerajú na správne ciele, môžu posunúť slovenské firmy a najmä priemysel na vyššiu úroveň. Nielen v technologickej oblasti – digitalizácia vyžaduje aj vzdelanejších zamestnancov a špičkový vrcholový manažment.

Autor: Lubomír Jurina

SIEMENS
Ingenuity for life

Siemens s.r.o.

Lamačská cesta 3
841 04 Bratislava
www.siemens.sk/digitalizacia

PÄŤ KROKOV K INTELIGENTNEJ TOVÁRNI

Vďaka širokej škále možností ponúka teraz Turck Cloud Solutions pre používateľov tú správnu implementáciu, aby mohli pokračovať v rozvoji konceptu Priemyslu 4.0 – vrátane šifrovaného prenosu dát, dôsledného uchovania údajov a možnosti hostingu firmou Turck alebo v súkromnom cloude.

Hovorí sa, že údaje sú ropou 21. storočia. Mnoho spoločností pochopilo, že údaje majú hodnotu, ktorú môžu speňažiť rovnako ako surovinu. Facebook, Google a iné spoločnosti poskytujú svoje služby bezplatne, ale nie sú v žiadnom prípade bez nákladov. Dnes používatelia vedia, že ich údaje sú menou, ktorou zaplatia za služby týchto gigantov internetu.

Len ten, kto zhromažďuje údaje, ich môže tiež použiť. Nielen koncoví spotrebitelia poskytujú dnes údaje. Veľké množstvo údajov sa v priemysle „vyrába“ každý deň – sú to dáta, ktoré môžu mať pri správnom vyhodnotení vysokú hodnotu využitia. Stroje a zariadenia nepretržite produkujú údaje, ktoré dnes v značnej miere zostávajú nevyužitú. Toto nemusí pokračovať, keďže spoločnosť Turck vyvinula cloudové riešenie, ktoré môže túto situáciu ukončiť. Na cloud sa ukládajú údaje o výrobe s cieľom monitorovania, na úlohy vzdialenej údržby, ako aj na optimalizáciu a analýzu výrobných procesov. Osobitnou vlastnosťou je, že používatelia sa sami rozhodnú, kde majú byť údaje uložené a či sa majú preniesť na internet. Dáta sú počas komunikácie šifrované.

Ponuka vlastnej cloudovej platformy je ďalším krokom pre spoločnosť Turck a jej zákazníkov na ceste k inteligentnému, integrovanému a samostatnému výrobnému procesu v súlade s Priemyslom 4.0. Flexibilná ponuka je rozdelená do piatich krokov:

Krok 1: Poskytovanie obvyčajných používateľských údajov na prevádzku stroja a zariadení

Dáta z digitálnych a analógových snímačov umožňujú PLC alebo inému ovládaču ovládať stroj alebo zariadenie.

Krok 2: Generovanie ďalších údajov v snímačoch

Druhý krok zahŕňa generovanie dodatočných údajov, ktoré už nie sú potrebné na skutočnú kontrolu stroja. Napríklad snímače a mnohé ďalšie zariadenia poskytujú ďalšie údaje o procese, ako je teplota, stupeň znečistenia, prevádzkové hodiny alebo iné hodnoty obsahujúce metainformácie o zariadení. Najmä so zvyšujúcim sa rozširovaním IO-Link bol vytvorený kanál na prenos dodatočných kalkulačných dát do riadiaceho systému. Tieto údaje sa čoraz viac využívajú na diagnostické úlohy alebo prediktívnu údržbu.

Krok 3: Integrácia do systémov zavedených poskytovateľov cloudových riešení

Svoje cloudové služby ponúkajú nielen významné spoločnosti z oblasti informačných technológií a telekomunikácií, ako napríklad Telekom alebo Amazon, ale aj významní softvéroví špecialisti ako SAP, IBM alebo Microsoft. Prenos dát na tieto cloudy z výroby je teraz možný pomocou gateway a ďalších riešení, ako sú aj multiprotokolové zariadenia od firmy Turck. Vďaka multiprotokolovej ethernetovej technológii môžu I/O moduly a systémy spoločnosti Turck odosielať dáta na gateway paralelne s používateľskými údajmi (cez Profinet, Ethernet/IP a Modbus TCP), ktoré buď vyhodnotia sami, alebo ich posielajú do cloudových systémov zavedených poskytovateľov. Turck plánuje postupne vybaviť svoje produktové portfólio

komunikačnými možnosťami OPC UA a MQTT. Tieto štandardné protokoly umožňujú flexibilnú, rýchlu a jednoduchú integráciu komponentov do každého cloudu. Okrem blokovaných I/O modulov a modulárnych I/O systémov budú tieto protokoly k dispozícii aj v Turck HMI a PLC. Cloudové systémy hlavných dodávateľov IT doteraz nevenovali pozornosť špeciálnym požiadavkám priemyselnej výroby a automatizácie. Napriek tomu, že toho možno nakonfigurovať a prispôsobiť veľa, môže to byť v konkrétnych prípadoch nepružné, zdĺhavé a náročné a nakoniec aj drahé. Komunikačné cesty k hlavným dodávateľom tiež často nie sú šifrované. Turck poskytuje odpoveď vo forme riešenia cloud, ktoré je prispôbené požiadavkám automatizácie.

OPC UA a MQTT

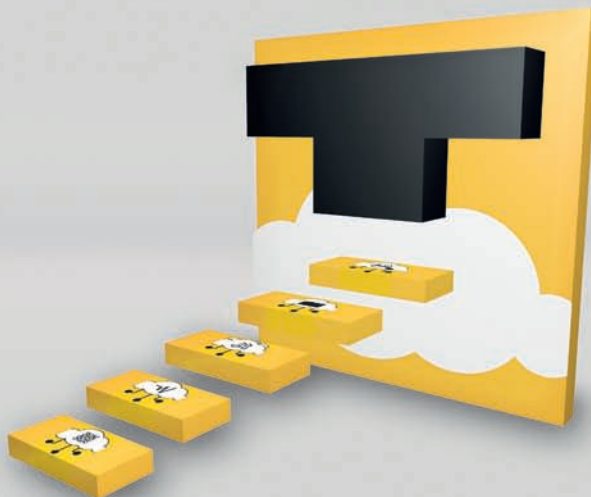
OPC UA je globálny štandard na integračnú komunikáciu vo všetkých úrovniach automatizačnej pyramídy. Štandard bol vyvinutý v úzkej spolupráci medzi vedeckými a priemyselnými spoločnosťami – vrátane spoločnosti Turck. Služba MQTT znamená službu Telemetry Transport Message Queuing. Protokol bol vyvinutý na komunikáciu medzi strojmi a je vhodný aj na pripojenie s oneskorením alebo s obmedzenou šírkou pásma. Servery MQTT uchovávajú celý dátový obsah klientov – v priemyselnej automatizácii ide hlavne o snímače alebo ovládače.

Krok 4: Riešenie šité na mieru priemyselnej automatizácie

Na tohtoročnom Hannover Messe predstavil Turck prvýkrát Turck Cloud Solutions – svoje vlastné cloudové riešenie prispôbené požiadavkám automatizácie a priemyslu. Prínosom tohto riešenia je skutočnosť, že Turck s protokolom Kolibri, ktorý je súčasťou technológie spoločnosti Beck IPC, ponúka plne šifrovanú komunikáciu s cloudom (napríklad komunikácia cez MQTT nie je často šifrovaná). Kolibri je tiež „tenký“ protokol, ktorý môže byť integrovaný do akéhokoľvek štandardného priemyselného hardvéru bez toho, aby spôsobil problémy s výkonom. Na rozdiel od cloudových služieb poskytovateľov IT, cloud Turck automaticky zobrazí ďalšie informácie o konkrétnych zariadeniach. Konfigurácia ďalších relevantných údajov na prenos do cloudu sa môže vykonať jednoducho na príslušnom zariadení. Funkcia je podporovaná všetkými kontrolérmi Turck založenými na Codesys 3: Turck najskôr zavedie cloud na svojom kompaktnom PLC v krytí IP67 a neskôr aj do I/O modulov TBEN-S a TBEN-L, ako aj HMI.

Kde sú údaje uložené?

Najpohodlivejším variantom je mať cloud hostovaný spoločnosťou Turck. Preto spoločnosť spolupracuje s hlavnými operátormi informačných stredísk, ktorí dokážu zabezpečiť potrebnú podporu 24 hodín denne a 7 dní v týždni, ako aj primeranú bezpečnosť dát a výkonnosť systému. Zákazník tak nepotrebuje premýšľať o potrebnej infraštruktúre a podpore. Turck sa o to stará ako poskytovateľ služieb a tým znižuje začiatočnú investíciu zákazníka z hľadiska



času a nákladov. Keďže je cloudové riešenie od spoločnosti Turck primárne hostované na serveroch v Nemecku, zabezpečenie dát je zaručené v súlade s nemeckými a európskymi zákonmi o ochrane údajov. Na požiadanie môžu zákazníci využívať aj serverové stránky podľa vlastného výberu, napríklad v Ázii alebo USA.

Zákazník môže tiež použiť cloud, ktorý hostuje Turck, v dvoch verziách. Najprv ako cloud s dizajnom Turck – ten je vhodný najmä pre menších OEM výrobcov a koncových zákazníkov, ktorí chcú sami používať službu cloud. Alternatívne môže byť cloud implementovaný aj do firemného dizajnu zákazníka. Tento zákaznícky portál môže byť tiež funkčne prispôbený potrebám zákazníka. Zákaznícky portál je určený predovšetkým pre OEM výrobcov, ktorí chcú ponúknuť svojim zákazníkom stroj spolu s cloudovými možnosťami rozpoznateľný ako produkt OEM.

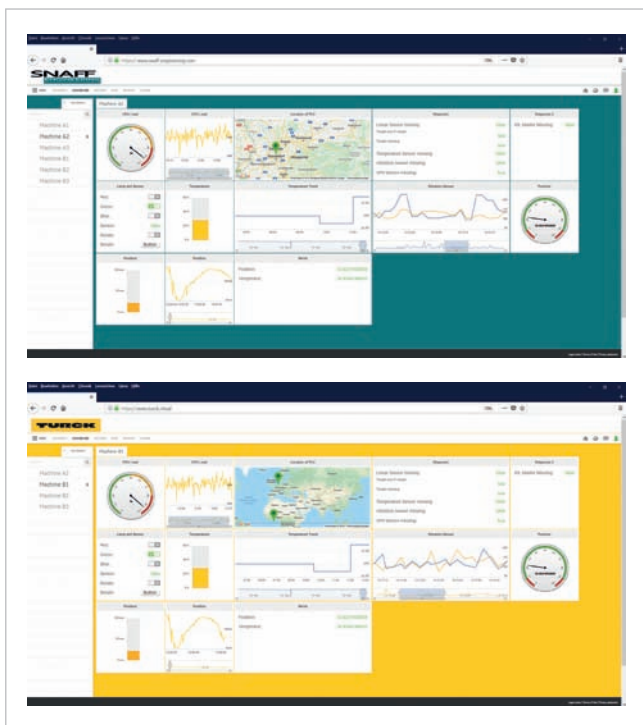
Cloud Turck v prevádzkových priestoroch (on-premises)

Cloud môže byť umiestnený aj priamo u zákazníka, aby mal úplnú fyzickú kontrolu nad všetkými údajmi a procesmi. Toto riešenie môže byť implementované na hardvéri zákazníka, ak môže poskytnúť príslušné servery a jeho IT oddelenie potrebnú podporu. Táto inštalácia sa zvyčajne vykonáva vo vhodnom IT prostredí s klimatizovanými serverovými miestnosťami, nie však priamo vo výrobnom prostredí. Prínosom tohto riešenia je skutočnosť, že zákazníci nemusia spájať svoj privátny cloud s internetom, ale môžu vytvoriť lokálne spojenie

s ich servermi z oblasti výroby. Toto riešenie môže byť spôsob, ako aj zákazníci obávajúci sa o bezpečnosť údajov môžu využívať výhody inteligencie založenej na cloude bez toho, aby museli tieto údaje ukladať externe. Pre zákazníkov, ktorí vyžadujú riešenie na mieste, ale nemajú vlastné IT centrum, Turck vyvinul špičkové priemyselné serverové riešenia v priemysle. Tieto systémy nevyžadujú ventilátory ani prenosové nosiče údajov a môžu byť preto inštalované ako verzie IP20 priamo v rozvádzači alebo ako budúci variant IP67 priamo na stroji v teréne.

Krok 5: Cloudové aplikácie šité na mieru priemyselných procesov

Turck postupne rozširuje aplikácie a funkcie implementované na platforme cloud. Často požadované funkcie analýzy, ako sú dlhodobé hodnotenie, správanie snímačov alebo funkcie denníka, možno použiť bez toho, aby ste ich museli konfigurovať manuálne. Vlastné vzdelávacie algoritmy budú hrať tiež úlohu ako súčasť ďalšieho rozvoja funkcií. Stroj sa potom sám učí, čo je správne (normálne) a nesprávne (deviantné). Tento odhad sa stáva o to presnejší, o čo dlhšie operácia trvá. Ak zariadenie zaznamená napríklad vyššiu hodnotu teploty snímača, bude vedieť, či je to spôsobené počasím, sezónnym slnečným žiarením alebo niečím iným, napríklad opotrebením. Ak je riešenie problému zdokumentované softvérom, bude v jeden deň možné navrhnúť opravu popri diagnostike alebo oboznámiť technika priamo cez smartfón.



Inteligentné dáta jasne usporiadané: Dashboard Turck Cloud Solutions ihneď zobrazuje skutočné dáta a stav strojov; používateľské rozhranie môže byť podľa potreby zákaznícky prispôbené.

V skratke

Zatiaľ čo pre súkromných a podnikových používateľov je k dispozícii široká škála cloudových služieb, tieto služby doteraz neboli pokryté špeciálnymi požiadavkami priemyselných zákazníkov v oblasti automatizácie. Turck Cloud Solutions teraz poskytuje automatizačným špecialistom cloudové riešenie presne prispôbené priemyselným požiadavkám – lokálne alebo externe. Šifrovaná komunikácia maximalizuje bezpečnosť dát a ďalšie funkcie, ako je analýza údajov alebo monitorovanie výrobných procesov, poskytujú používateľovi priamy reálny prínos. Táto nová platforma predstavuje ďalší významný krok firmy Turck na jej ceste k Priemyslu 4.0.



Marpex, s.r.o.

Športovcov 672
018 41 Dubnica nad Váhom
Tel.: +421 42 444 0010 – 1
marpex@marpex.sk
www.marpex.sk

INTEGRÁCIA PRIEMYSELNÝCH SIETÍ V RIADIACOM SYSTÉME BECKHOFF

Spoločnosť Beckhoff Automation patrí medzi najväčších svetových inovátorov v oblasti priemyselnej automatizácie. Priemyselná zbernica EtherCAT, ktorú predstavila firma Beckhoff v roku 2003, prináša niekoľko zásadných funkčných princípov.

V prvom rade je to spôsob spracovania EtherCAT frame spôsobom On the fly, keď sa procesné údaje v EtherCAT slave spracúvajú „za chodu“ a tým sa minimalizuje oneskorenie ich spracovania na úroveň niekoľkých desiatok nanosekúnd. To je jeden z hlavných dôvodov, prečo je EtherCAT považovaná za extrémne rýchlu zbernicu, ktorej líniové zapojenie principiálne neobmedzuje ani nespomaľuje. Druhou dôležitou vlastnosťou EtherCAT je presná synchronizácia realizovaná mechanizmom distribuovaných hodín s výslednou presnosťou menšou ako 100 ns.

Aj keď je EtherCAT veľmi pozitívne vnímanou priemyselnou zbernicou, riadiaci systém Beckhoff zostáva otvoreným automatizačným systémom aj na úrovni zberníc a umožňuje integrovať všetky bežne používané priemyselné zbernice. Celkový počet zberníc, ktoré možno integrovať, presahuje dvadsať; vymenujme si len tie najznámejšie: CAN Open, ProfiBus, ProfiNet, EtherNet/IP, Modbus (TCP, RTU), sériová komunikácia, Ethernet TCP/IP, IO-Link.

Komunikačné modely (master, slave)

Integrácia priemyselných zberníc je možná vo všetkých komunikačných modeloch. Je na zákazníkovi, ktorú zbernicu bude integrovať ako master a ktorú ako slave. Všetky kombinácie sú možné, pretože pre každú zbernicu je k dispozícii riešenie v podobe master aj slave.

Uvedme príklad: Beckhoff IPC s riadiacim systémom TwinCAT primárne ovláda distribuované zariadenia prostredníctvom zbernice EtherCAT. Zákazník však potrebuje zariadenie CAN Open master na riadenie skupiny asynchrónnych motorov a IO-link zbernicu na komunikáciu s inteligentným snímačom. Takáto komplexná technológia potom môže svoje stavy komunikovať s okolitými linkami riadenými PLC iných výrobcov v podobe napr. Profinet Device (slave) aj EtherNet/IP (slave) a rešpektovať tým prirodzenosť master ostatných riadiacich systémov.

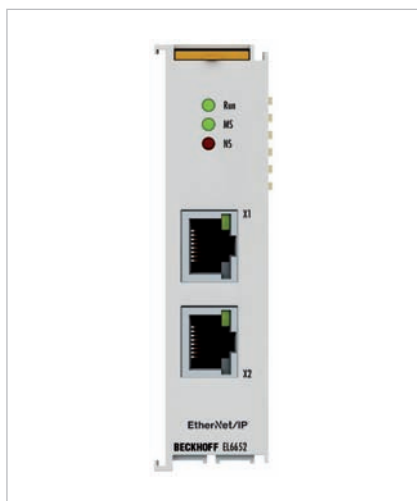
Iný príklad z opačného uhla pohľadu. Zákazník je zvyknutý na komunikáciu Profinet a frekvenčné meniče tretej strany pracujúce na Profinete. Nový stroj s Beckhoff riadením môže riešiť tak, že

použije Beckhoff Profinet Controller a rovnaké meniče ako obvykle (pokiaľ nie sú dostupné s rozhraním EtherCAT).

Spôsob realizácie

Uvedené možnosti sú realizované niekoľkými spôsobmi, ktoré sú na prvý pohľad odlišné, ale z pohľadu realizácie sú vo vývojom prostredí TwinCAT Engineering (TwinCAT XAE) úplne identické:

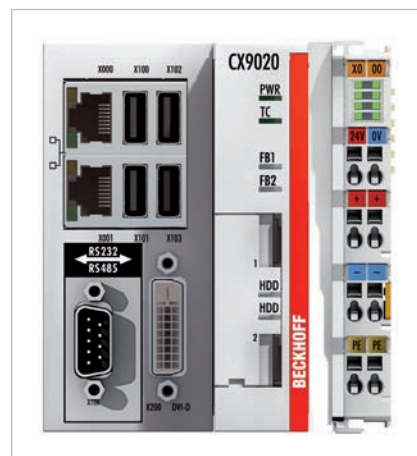
- terminály EtherCAT:
 - EL terminály IP20 (obr. 1),
 - EP boxy IP65/67 (obr. 2),
 - EPP boxy IP65/67 s technológiou EtherCAT P,



Obr. 1 Terminál EL6652 EtherNet/IP Master



Obr. 2 EtherCAT box – IO-link master



Obr. 3 Rozširujúce opcie pre EPC



Obr. 4 PCI komunikačná karta pre CAN Open

- rozširujúce opcie (obr. 3),
- PCI, PCI express, mini PCI karty (obr. 4),
- Supplement (softvérové riešenie komunikácie použitím dostupných portov).

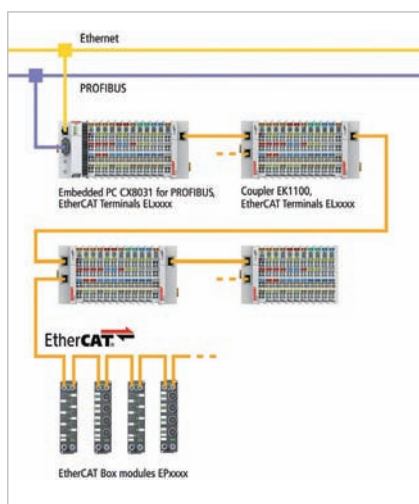
CAN Open

Pomerne často nastáva situácia, keď k riadiacemu systému Beckhoff používateľ pripojí niekoľko zariadení na zbernici CAN Open. Môžu to byť nielen spomínané motory, ale aj rôzne špeciálne snímače či meracie zariadenia, ktoré nemajú inú komunikačnú alternatívu. Stretávame sa aj s požiadavkami na možnosť komunikácie pomocou CAN 2.0 B namiesto protokolu CAN Open. Takto vznikajú nečakané riešenia, keď Beckhoff IPC komunikuje napr. aj s riadiacou jednotkou dieselového motora a môže tak vyčítať teplotu chladiacej kvapaliny alebo hladinu

Komunikačná zbernica	Technický spôsob realizácie			
	Terminál	EPC/Opcie pre CX	Opcie pre IPC (PCI/miní PCI)	Supplement (SW)
CAN Open	EL6751 (M) EL6751-0010 (S)	CX8050 (M) CX8051 (S) ...-M510 (M) ...-B510 (S)	FC5101/2 FC5121/2	
Ethernet TCP/IP	EL6601/14	CX8090CX8190	Sieťové karty	TF/S6310
Profibus	EL6731 (M) EL6731-0010 (S)	CX8030 (M) CX8031 (S) ...-M310 (M) ...-B310 (S)	FC3101/2 FC3151	
Profinet RT	EL6631 (M) EL6631-0010 (S)	CX8093 (S) ...-M930 (M) ...-B930 (S)	Sieťové karty	TF/S6270 (S) TF/S6271 (M)
Profinet IRT	EL6632 (M)	...-B931 (S)	FC9321 FC9361	
EtherNet IP	EL6652 (M) EL6652-0010 (S)	CX8095 (S) ...-B950 (S)	Sieťové karty	TF6281 (M) TF/S6280 (S)
Modbus RTU	EL60xx	CX8080 ...-N030/1	COM port	TF/S6255
Modbus TCP	EL6601/14	CX8090	Sieťové karty	TF/S6250

(M) – Master; (S) – Slave; TF – supplement pre TC3 Runtime; TS – supplement pre TC2 Runtime

Tab. 1 Rozsah technických možností sprehľadní tabuľka najpoužívanejších zbernic



Obr. 5 Příklad kombinácie komunikácie EtherCAT a Profibus na Beckhoff Embedded PC

čidla AdBlue v nádrži, prípadne ovládať otáčky motora.

IO-Link

Ďalším komunikačným rozhraním môže byť IO-link. Tu nejde o zbernicu v tradičnom slova zmysle, ale o spojenie Peer to Peer. Na identifikáciu a správne nastavenie komunikácie so zariadením IO-link slúži konfiguračný súbor IODD (Input Output Device Description). Tento súbor možno vytvoriť ručne, vybrať z katalógu alebo automatickou cestou z prostredia TwinCAT stiahnuť z domovskej stránky výrobcu daného zariadenia IO-link. Technickou novinkou, ktorou sa firma Beckhoff odlišuje od bežného spôsobu konfigurácie, je možnosť nechať pripojené zariadenia IO-link, čiže ich „oskenovať“. Konfigurator aj všetky nastavenia sú súčasťou vývojového prostredia TwinCAT. Jednoduchý prenos parametrov zariadení

medzi portmi aj strojmi je zaistený pomocou funkcií export a import, čo využívajú predovšetkým sérioví výrobcovia strojov.

HART protokol

Beckhoff má pripravené riešenia aj na komunikáciu s protokolom HART, čo je štandard používaný hlavne v procesnej automatizácii. Konfigurácia prenosu údajov aj zariadení je plne integrovaná do vývojového prostredia TwinCAT 3. Výnimočnou možnosťou TwinCAT je sprístupnenie všetkých procesných údajov protokolu HART, čo je vlastnosť, ktorú pokročilí používatelia oceňujú.

Sériová komunikácia

V prípade sériovej komunikácie netreba uvádzať žiadny podrobnejší opis, pretože portfólio Beckhoff pokrýva všetky komunikačné možnosti spadajúce do tejto oblasti. Zaujímavá je však možnosť využitia terminálu EtherCAT na sériovú komunikáciu tiež ako „virtuálneho COM portu“, kde sa PC platforma využije nielen na riadenie, ale aj na konfiguráciu. Na IPC sa nainštaluje konfiguračný program k danému zariadeniu, ktoré so systémom Beckhoff komunikuje pomocou sériovej komunikácie.

Building

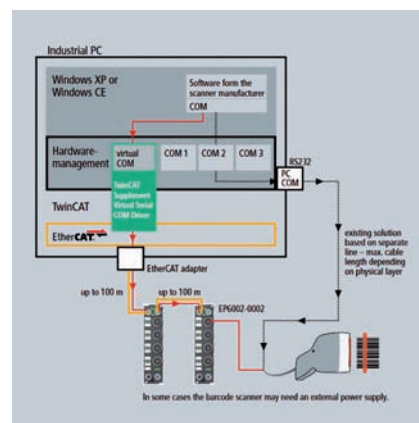
Samostatnou skupinou komunikácie sú zbernice určené na automatizáciu a riadenie budov, ktorých funkčnosť sa opiera o ucelené programové knižnice. Základnom je zbernica BACNet/IP, ale k dispozícii je aj bezdrôtová komunikácia EnOcean, ktorá umožňuje flexibilnejšie riešenie ovládania svetiel, žalúzií atď. Na automatizáciu budov Beckhoff ponúka bežne používané zbernice DALI, KNX, M-Bus, MP-Bus a ďalšie.



Obr. 6 Konfigurácia IO-link



Obr. 7 Protokol HART



Obr. 8 Schéma použitia Virtual Serial COM Driver

Jednou z najväčších referencií v oblasti budov je štvrtá najvyššia budova v Nemecku nazvaná Tower 185. Celková automatizácia je riadená 170 Embedded PC a 80 výkonými IPC typu C6925.

Záver

Hoci je EtherCAT pre firmu Beckhoff kľúčovou zbernicou, zostáva riadiaci systém Beckhoff otvorený aj ostatným priemyselným zbernicami. Ponuka komunikačných možností je široká a pri hlbšom pohľade na detaily je vidieť niekoľko unikátnych technických riešení. Okrem možnosti integrovať do riadiaceho systému Beckhoff ďalšie priemyselné zbernice oceňujú používatelia aj možnosť použitia takmer akýchkoľvek ďalších priemyselných komponentov.

BECKHOFF

Beckhoff Česká republika, s.r.o.

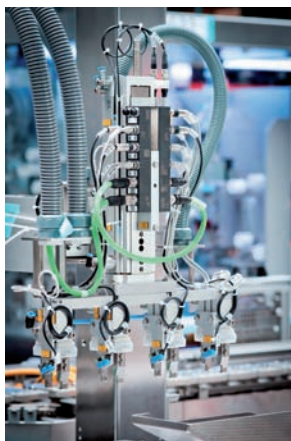
Sochorova 23
616 00 Brno
Tel.: +420 511 189 255
info.cz@beckhoff.com
www.beckhoff.cz

DECENTRALIZÁCIA NAJVYŠŠIEHO STUPŇA

Systém Cube67 od Murrelektronik podporuje trend flexibilizácie a modularizácie.

Významným aktuálnym trendom v oblasti priemyselnej automatizácie a strojných zariadení je flexibilizácia a modularizácia. Čoraz častejšie sa základné stroje a voliteľné funkčné jednotky zhotovujú ako mechatronicky navzájom oddelené jednotky, ktoré sa navzájom spájajú krátko pred uvedením do prevádzky. Inštalčná technika musí držať krok s modularizáciou stroja. Zbernicový systém Cube67 od Murrelektronik je presne tým riešením, ktoré je tu potrebné. Kombináciou diagnostickej brány Cube67 a možnosti jednoduchej integrácie technológie I/O-Link otvára Cube67 dvere k decentralizácii a digitalizácii do cloudového systému cez rozhranie OPC UA.

Systém Cube67 od Murrelektronik podporuje trend modularizácie, samotný systém je až do detailov vystavaný/konstruovaný modulare. V súčasnosti sa tento systém využíva už vo vyše 100 000 strojoch a zariadeniach v rôznych odvetviach a aplikáciách a k dispozícii je pozoruhodne veľký počet rozličných variantov modulu. Mnohé z týchto variantov sú vybavené multifunkčnými zásuvnými miestami, ktoré možno konfigurovať ako vstupy alebo výstupy. Tým je umožnené vytváranie inštalčných konceptov orientovaných na požiadavky zákazníkov, ktoré sa dajú flexibilne a až do najmenších detailov zhotoviť na mieru skutočne požadovanému počtu I/O prvkov v rovine snímačov a akčných členov. Pri tomto nákladovo efektívnom riešení nezostáva nevyužitá takmer žiadne zásuvné miesto, môžeme hovoriť takmer o dokonalej decentralizácii.



Systémový kábel (zelený) prenáša komunikačné údaje a napájacie napätie.

Veľkou prednosťou systému Cube je „jednokábová stratégia“. Prenos komunikačných údajov a napájacieho napätia sa vykonáva jediným systémovým káblom. Kábové kanály a energetické reťazce sa tým uvoľnia, takže ich možno dimenzovať v menších rozmeroch, prípadne úplne vylúčiť. Vďaka šesťpólovým konektorom M12 je zažehnané aj nebezpečenstvo náhodného nesprávneho zapojenia.

Na štyroch vetvách každého zbernicového uzla možno v inštalčnom okruhu s dĺžkou 60 m pripojiť až 32 modulov, systém Cube je preto dokonale vhodný aj na rozsiahle inštalácie. Vetvy sú istene

integrovateľnými elektronickými poistkami (MICO), osvedčeným prúdovým monitorovacím systémom od firmy Murrelektronik. Šetrí to miesto v spínacej skriní, pretože možno upustiť od ističov vedenia.

Pri inštaláciách možno siahnuť po univerzálnom portfóliu modulov so stupňom krytia od IP20 cez IP67 až po IP69K. Komunikácia pritom prebieha vždy len cez jeden zbernicový uzol. Výmena zbernicového uzla je možná v závislosti od nadradeného riadiaceho protokolu. Táto skutočnosť umožňuje „zmenu ovládania bez zmeny systému“; ten istý, identický koncept inštalácie (Profibus, ProfiNet, EtherNet/IP, EtherCAT) možno použitím zodpovedajúceho zbernicového uzla pripraviť pre rôzne protokoly. Táto možnosť skrýva neuvěřiteľný potenciál racionalizácie.

Machine Option Management – koncept pre všetky varianty

Aby modularizácia nevyžadovala riešenie úloh súvisiacich so zosúladovaním, ponúka systém Cube tzv. Machine Option Management (MOM). Projektovanie hardvéru a softvéru sa vykonáva na virtuálnej



Pri zbernicovom systéme Cube67 nezostáva nevyužitá ani jedno zásuvné miesto.

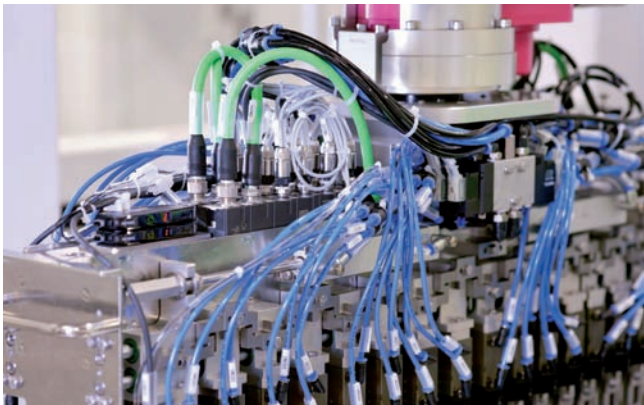
báze štandardizovanej maximálnej konfigurácie. Na reálnom stroji sa potom vykoná jednoduchá automatická aktivácia komponentov, ktoré sú na stroji skutočne prítomné. Takto je možná dokonalá konfigurácia najrôznejších variantov konkrétneho stroja. Predstavuje to podstatné zjednodušenie a „uľahčuje“ život používateľa. Voliteľná možnosť dodatočného vybavenia sa realizuje jednoducho stlačením gombíka, náročné softvérové prispôbenia sa stávajú prebytočnými.

Priama integrácia bezpečnostných signálov

Myšlienka racionálnej realizácie strojných inštalácií znamená špeciálny výzvu v prípade potreby integrovania bezpečnostných technických prvkov. Systém Cube ponúka z tohto pohľadu veľmi zaujímavé riešenie: kombinácia modulov Cube67-K3 s blokovým modulom MVK Metall Safety je ekonomicky výhodná z hľadiska počtu bezpečnostných výstupov. Prostredníctvom bezpečných výstupov na zbernicovom module pre aktívnu bezpečnosť MVK Metall Safety – ovládanými aplikáciou PROFIsafe, bezpečnostným rozšírením PROFInetu – sa bezpečne vypína až 12 štandardných výstupov (funkcionalita K3). Tieto výstupy sú rozdelené na dva bezpečnostné obvody, každý s tromi zásuvnými miestami s možnosťou dvojnásobného obsadenia. Vďaka tomu sa znásobuje počet bezpečných výstupov – jednoduchá, ale veľmi efektívna metóda na redukovanie nákladov a náročnosti. Sensory Safety sa pri tejto kombinácii integrujú priamo do konceptu inštalácie. Nie sú potrebné žiadne bezpečnostné relé, čo podstatne redukuje náklady na kabeláž a šetrí tiež množstvo miesta v spínacej skriní.



Topológia a vyskytujúce sa chyby sú vizualizované prehľadne a vo viacerých jazykoch na komfortnom webovom rozhraní.



Na pripojenie snímačov a akčných členov stačia pripojovacie vedenia s minimálnou dĺžkou.

Podrobná diagnostika v rámci celej inštalácie

K základným výhodám systému Cube patria významné diagnostické možnosti siahajúce do pôsobivej hĺbky, zahŕňajúce zo zbernicového uzla v modulovej a kanálovej štruktúre celý inštalčný koncept. Toto množstvo informácií umožňuje úsporu času pri inštalácii, predovšetkým však – už aj z hľadiska obrovských nákladov, ktoré môžu byť spôsobené krátkymi prestojmi stroja, – pri hľadaní chýb.

Cube ponúka dobre identifikovateľnú diagnostiku prostredníctvom LED diód, ktoré pracovníkovi pri stroji červenou farbou znázornia, na ktorom zásuvnom mieste sa vyskytla chyba. Tieto diagnostické funkcie možno detailne programovať a vyhodnocovať prostredníctvom príslušného riadiaceho systému.

Efektívnejšiu, časovo úspornejšiu a integratívnejšiu metódu však predstavuje diagnostická brána Cube67. Táto brána umožňuje vyhľadanie chýb bez akéhokoľvek programovacieho úsilia. Modul, ktorý je na trhu jedinečný, možno integrovať do nových, ako aj dodatočne zabudovať do existujúcich inštalácií. Diagnostická brána Cube67 číta všetky signály a diagnostické hlásenia kompletnej inštalácie dokonale presne a nezávisle od riadiaceho systému. Topológia a vyskytujúce sa chyby sú vizualizované prehľadne a vo viacerých jazykoch na komfortnom webovom rozhraní.

Údaje sú k dispozícii tiež prostredníctvom štandardného rozhrania OPC UA na ďalšie analytické spracovanie v ľubovoľnom cloudovom systéme. A síce – v najpravejšom zmysle slova – „mimo riadiaceho systému“, a teda ako integrálna súčasť inštalácie, ktorá sa pri zme- ne riadiaceho systému nemení.

52 smart prvkov IO-Link na jednom uzle

Cube67 je tiež dokonale vhodný na integrovanie smart snímačov IO-Link, a to vďaka modulom určeným výhradne na tento účel. Na jednom uzle môže byť pripojených až 52 snímačov IO-Link, čo je z hľadiska konkurencie skutočne pôsobivé číslo! Murrelektronik uľahčuje inštaláciu širokou zásobou príslušenstva na integráciu technológie IO-Link vo forme analógových meničov IO-Link, indukčných spojovacích prvkov a rozbočovačov.

Kto musí z dôvodu zvyšovania modularity svojich strojov a zariadení vytvárať flexibilné a modulárne inštalčné koncepty, ten nájde v systéme Cube67 mnohostranné a výkonné riešenie. Systém otvára dvere smerujúce do tzv. štvrtej priemyselnej revolúcie, nie však len pri nových inštaláciách, keďže diagnostická brána Cube67 umožňuje optimálne prispôbiť aj existujúce inštalácie novým štandardom.



Murrelektronik Slovakia s.r.o.

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

|atp|journal | Priemyselná komunikácia

NES®
NES Nová Dubnica s.r.o.

AUTOMATIZÁCIA

Elektroprojekcia
Programovanie PLC
Vizualizácia HMI
Návrh a výroba rozvádzačov

Solution Partner
Automation **SIEMENS**

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

info@nes.sk
www.nes.sk

AHK
Deutsch-Slowakische
Industrie- und Handelskammer
Slovensko-nemecká
obchodná a priemyselná komora

**MITTELSTAND
GLOBAL**
EXPORTINITIATIVE ENERGIE

Slovensko-nemecká odborná konferencia

AUTOMATIZÁCIA A ENERGETICKÁ EFEKTÍVNOSŤ V PRIEMYSLE

Hotel Lindner Bratislava
4. december 2018

www.dsikh.sk/podujatia



CHCETE VEDIET, KDE SA NACHÁDZA VÁŠ MAJETOK? SIGFOX JE IDEÁLNE RIEŠENIE

Jednou z najdiskutovanejších tém v oblasti internetu vecí je jeho správne využitie v logistike. Doterajšie spôsoby sledovania zásielok sa pri službách, ktoré poskytujú operátori siete Sigfox, zdajú neefektívne a predražené. S využitím nových možností, ktoré ponúka sieť Sigfox, môžu podniky nielen šetriť náklady, ale predovšetkým získavať nové užitočné informácie o využívaní svojich zariadení či nachádzať úplne nové zdroje príjmov.

Nové možnosti v IoT sieti Sigfox

Trend sledovania aktív vo svete začína naberať na obrátkach. Potreba vedieť, kde sa čo nachádza, sa zvyšuje vo všetkých oblastiach logistického odvetvia. Nie je to tak dávno, čo Michelin a Sigfox zverejnili partnerstvo v oblasti interkontinentálneho sledovania kontajnerov. Po tomto oznámení nasledovalo ďalšie, tentoraz so spoločnosťou Total. Spolupráca spočíva v sledovaní kamiónových prívesov, aby získali informácie o využívaní, resp. nevyužívaní prívesov, zabránili ich strateniu či odcudzeniu.

Osoby zodpovedné za veľké rozhodnutia si po zrátaní všetkých pre a proti povedali, že sieť Sigfox je so svojou globálnou prítomnosťou momentálne v 45 krajinách sveta (pričom už počas októbrovej výstavy Sigfox Connect, ktorá sa uskutoční v Berlíne, očakávame oznámenie o pokrývaní ďalších krajín) tou najlepšou alternatívou na sledovanie zásielok. V prospech využívania siete Sigfox pre internet vecí (IoT) jednoznačne hovoria výhody ako extrémne dlhá výdrž zariadení na batériách, ktorú rátame v rokoch, cena pripojenia pohybujúca sa v jednotkách eur za rok a transparentný roaming bez zmeny ceny za pripojenie v akejkoľvek pokrytej oblasti.

Všetky tieto riešenia sú už dnes dostupné po celej Európe a umožňujú aj slovenským firmám a logistickým spoločnostiam sledovať využívanie či polohu svojich zariadení. V dodávateľskom reťazci sa veľmi jednoducho dokážu strácať prepravné boxy, pričom aj ten najjednoduchší tracker, ktorý už za pár eur vytvorí z obyčajnej kľetky inteligentnú, dokáže okrem sledovania polohy zásielky sledovať

aj polohu samotného prepravného vozíka či akejkoľvek palety. Už viac nie je potrebné zdĺhavé hľadanie v rôznych pobočkách alebo u rôznych dodávateľov. Všetko možno mať jednoducho zobrazené na mape a získavať tak množstvo užitočných informácií o polohe a stave cenných zariadení aj bez použitia GPS. So službou Sigfox Atlas či novinkou – získavaním informácií o polohe prostredníctvom Wi-Fi, je možné šetriť batérie a predĺžiť tak aktivitu trackovacích zariadení.

Smart môže byť čokoľvek

Poloha však zďaleka nie je to jediné, čo umožňujú sledovať bezdrôtové senzory komunikujúce prostredníctvom siete Sigfox. Diaľková kontrola prepravných podmienok nikdy nebola jednoduchšia. Teplota v chladiacich boxoch pri prevoze potravín či iných citlivých vecí alebo nárazy cenných krehkých zásielok, s ktorými treba náležať veľmi obozretne, sú len percento z toho, čo všetko sa môžete dozvedieť okamžite a bez toho, aby bolo nutné prepravovaný tovar fyzicky kontrolovať.

Bezpečnosť je vhodné zvyšovať nielen počas prepravy, ale aj počas skladovania. Množstvo bezdrôtových bezpečnostných zariadení komunikujúcich v sieti Sigfox ochráni sklady aj v najodľahlejších oblastiach. V súčasnosti pokrýva sieť Sigfox takmer 90 % územia Slovenska, to znamená, že aj miesta, kde nemožno využiť tradičné GSM siete.

Príchod siete Sigfox na Slovensko otvoril cestu úplne novým riešeniam nielen v logistike. Početné využitie jedinečnej IoT siete je aj v oblasti výroby, inteligentných budov, smart cities, diaľkového odpočtu utilít, poľnohospodárstva či poisťovníctva. Možnosti jej využitia sú takmer nekonečné a kreatívite pri jej využívaní sa medze nekladú.



Juraj Timko

SimpleCell Networks Slovakia, a.s.
Mlynské nivy 12
821 09 Bratislava
Tel.: +421 2 321 480 05
info@simplecell.sk
www.simplecell.sk

WEBOVÉ APLIKÁCIE SÚ NAJZRANITEĽNEJŠÍM MIESTOM FIREMNÝCH SIETÍ

Analýza penetračných testov v rámci podnikových sietí, ktorú realizovali experti spoločnosti Kaspersky Lab v roku 2017, odhalila, že takmer tri štvrtiny (73 %) prienikov do firemných sietí boli úspešné z dôvodu zraniteľných webových aplikácií.

Kľúčové zistenia sú zhrnuté v aktuálnej správe Hodnotenie bezpečnosti firemných informačných systémov v roku 2017.

Každá IT infraštruktúra je jedinečná a tie najbezpečnejšie útoky podliehajú špeciálnemu plánovaniu, aby čo najviac využili zraniteľnosť konkrétnej organizácie. Oddelenie bezpečnostných služieb spoločnosti Kaspersky Lab realizuje každý rok praktické ukážky možných scenárov útokov, ktoré pomáhajú organizáciám na celom svete identifikovať zraniteľné miesta v ich sieťach a vyhnúť sa tak finančným, prevádzkovým a reputačným škodám. Cieľom výročnej správy o výsledkoch penetračných testov je informovať špecialistov v oblasti IT bezpečnosti o príslušných zraniteľných miestach a spôsoboch útokov zameraných na moderné firemné informačné systémy a tým posilniť ochranu organizácie.

Výsledky výskumu z roku 2017 ukazujú, že celková úroveň ochrany proti externým útočníkom bola hodnotená ako nízka alebo extrémne nízka v prípade 43 % analyzovaných spoločností. 73 % úspešných externých útokov zameraných na vstupné brány do firemných sietí organizácií bolo dosiahnutých vďaka zraniteľnosti webových aplikácií. Ďalším bežným spôsobom prieniku do firemnej siete z externého prostredia bol útok na verejne dostupné rozhrania manažmentu so slabými alebo predvolenými povereniami. V 29 % externého penetračného testovania experti Kaspersky Lab úspešne získali povolenie a prístup najvyššej úrovne v rámci celej IT infraštruktúry vrátane prístupu na úrovni administrátora k najdôležitejším obchodným systémom, serverom, sieťovým zariadeniam a pracovným staniciam zamestnancov, a to všetko v mene „útočníka“, ktorý nemá žiadne znalosti z interného prostredia cieľovej organizácie, len sa nachádza na internete.

Situácia so zabezpečením informácií v rámci vnútorných sietí spoločností bola ešte horšia. Úroveň ochrany proti interným útočníkom bola identifikovaná ako nízka alebo extrémne nízka v prípade 93 % všetkých analyzovaných spoločností. Povolenie a prístup najvyššej úrovne v rámci vnútorných sietí sa podarilo získať až v 86 % analyzovaných spoločností; v 42 % prípadov boli potrebné iba dva útoky na dosiahnutie tohto cieľa. V priemere boli identifikované dva až tri spôsoby útoku, pomocou ktorých bolo možné v každom projekte získať povolenie a prístup najvyššej úrovne. Len čo sa k nim útočníci dostanú, môžu získať úplnú kontrolu nad celou sieťou vrátane kritických systémov.

Notoricky známa zraniteľnosť MS17-01 sa často využíva pri individuálne cieľných útokoch aj pri útokoch ransomvéru ako WannaCry



a NotPetya/ExPetr. Táto zraniteľnosť bola identifikovaná v 75 % spoločností, ktoré sa podrobili internému penetračnému testovaniu po tom, čo o nej boli zverejnené informácie. Niektoré z týchto organizácií neaktualizovali svoje systémy Windows ani 7 – 8 mesiacov po vydaní záplat. Vo všeobecnosti je veľkým nedostatkom zastaraný softvér identifikovaný na vstupnej bráne do firemných sietí v 86 % analyzovaných spoločností a vo vnútorných sieťach 80 % spoločností, čo spôsobuje, že z dôvodu nedostatočnej implementácie vôbec základných bezpečnostných procesov sa mnohé podniky môžu stať ľahkými cieľmi útočníkov.

Výsledky projektov hodnotenia bezpečnosti ukázali, že webové aplikácie vládnych orgánov sú najohrozenejšie, pričom v 100 % ich aplikácií sa našli vysoko rizikové zraniteľné miesta. Naproti tomu ak sa pozrieme na aplikácie elektronického obchodu, tie sú pred možným narušením zvonka chránené lepšie. Iba niečo vyše štvrtiny obsahuje vysoko rizikové zraniteľné miesta, čo z nich robí najviac chránené aplikácie.

„Kvalitatívna implementácia jednoduchých bezpečnostných opatrení, ako je filtrovanie siete a ochrana heslom, by výrazne zvýšila úroveň zabezpečenia. Napríklad až polovici útokov by bolo možné predísť obmedzením prístupu do administrátorských rozhraní,“ povedal Sergey Okhotin, starší bezpečnostný analytik v Kaspersky Lab.

Na zlepšenie úrovne zabezpečenia sa spoločnostiam odporúča:

- venovať osobitnú pozornosť bezpečnosti webových aplikácií, včasným aktualizáciám zraniteľného softvéru, zabezpečeniu heslom a pravidlám firewallu,
- vykonávať pravidelné bezpečnostné kontroly IT infraštruktúry (vrátane aplikácií),
- zabezpečiť včasnú detekciu bezpečnostných incidentov. Odhalenie útoku v začiatkovej fáze a rýchla reakcia môžu pomôcť predchádzať škodám alebo ich podstatne zmierniť. Vyspelé organizácie, v ktorých sú zavedené postupy na hodnotenie bezpečnosti, správu zraniteľnosti a zisťovanie incidentov ohľadom bezpečnosti informácií, môžu zväziť spustenie testov typu Red Teaming. Takéto testy pomáhajú určiť, do akej miery sú infraštruktúry chránené pred vyspelými technikami útočníkov, ako aj pomôcť kyberbezpečnostným pracovníkom identifikovať útoky a reagovať na ne v reálnych podmienkach.

Viac informácií o výsledkoch hodnotenia bezpečnostných služieb za rok 2017 nájdete v blogu na Securelist.

www.kaspersky.sk



KROK ZA KROKOM K VZDIALENÝM DÁTAM

Koncepcia IIoT (priemyselný internet vecí) znamená aj komunikáciu so zariadeniami s cieľom zhromažďovania informácií. Tento článok uvádza postup, ako údaje logovať, prenášať a ukladať na centrálnych serveroch. Spracovanie vzdialených dát do trendov a dashboardov je potom len otázkou nájdenia správnych nástrojov.

V prvej časti nášho článku (ATP Journal 5/2018) sme hovorili o tom, ako môžeme ušetriť nemalé náklady pomocou jednoduchého riešenia, t. j. vzdialeného prístupu, alarmových hlásení a lokálnej webovej vizualizácie. Súčasne s tým ponúkame konečnému zákazníkovi aj nové možnosti a služby. V druhej časti opisu riešenia eWON remote data sa budeme venovať archivácii a prenosu dát, ktoré smerovače eWON Flexy získavajú zo vzdialených zariadení, a preto ich aj skrátene nazývame vzdialené dáta.

Krok 1 – nakonfigurujeme lokálne logovanie vzdialených dát

Dáta z PLC sú zaznamenávané lokálne vnútri eWON Flexy. Len čo je zdroj dát správne priradený do tagov (pozri článok v ATP Journal 2018/05), na konfiguráciu historického logovania potrebujeme urobiť iba pár klikov. Hodnoty premenných sa zaznamenávajú spolu s časovou značkou do internej pamäte (cca 1 mil. hodnôt), prípadne aj na SD kartu. Pri konfigurácii môžeme zvoliť záznam hodnoty na základe zvoleného intervalu (minimálne 1 s) alebo použiť voľbu deadband. Takto zaznamenávame hodnotu iba pri jej zmene a tým optimalizujeme využitie pamäte a celkový objem dát. Pri vypnutí zariadenia alebo strate konektivity sa dáta nestratia a zostávajú vo flash pamäti smerovača Flexy.

Krok 2 – vyberme spôsob prenosu dát na centrálny server

Smerovač eWON Flexy nám ponúka niekoľko spôsobov prenosu dát do infraštruktúry používateľa, ktorá môže byť v cloude alebo vnútri podniku zákazníka.

a) Technológia push

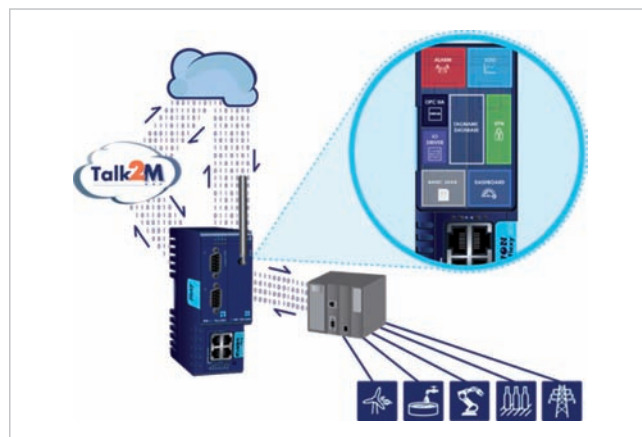
Pomocou technológie push môžeme posielat' historické dáta ako súbory (HTML, CSV, binary alebo PNG) pomocou HTTP(S), FTP alebo e-mailom. Predtým treba vybrať požadované dáta z pamäte smerovača. Pomocou tzv. Export Block Descriptor (EBD) môžeme vyselektovať druh, formát a časové okno exportovaných dát (napr. `$dtHL$ftTst_1det_0` bude exportovať posledný deň z historického loggingu v textovom formáte). Na odkaze <https://ewonsupport.biz/ebd> nájdeme generátor EBD, ktorý vygeneruje deskriptor bez nutnosti poznať syntax. Na odoslanie môžeme použiť eWON task planner (napr. "0 8 * * *" bude generovať akciu každý deň o 8:00). Len čo sú dáta prijaté na používateľskom cloude alebo serveri, prenesené súbory môžu byť parsované a importované do platformy IIOT.

b) Technológia pull

Na vytvorenie monitorovacích a riadiacich aplikácií je potrebný prístup k reálnym (okamžitým) údajom, a to na čítanie aj na zápis. Pomocou Talk2M RESTful API s názvom M2Web API môžeme realizovať dopyty na smerovače Flexy. V prípade rozsiahlych aplikácií dokážeme zaslať požiadavku na veľký počet smerovačov naraz. M2web API je ideálnym nástrojom na vytváranie mobilných aplikácií a aplikácií na riadenie v reálnom čase.

c) Kombinovaná technológia push/pull

eWON vyvinul veľmi efektívnu a ľahko použiteľnú dátovú službu s názvom DataMailbox. Táto služba umožňuje zbierať iba údaje z tisícov zariadení v rôznych lokalitách. DataMailbox je dočasné cloudové úložisko historických dát. Každý pripojený smerovač eWON Flexy môže odosielať historické a alarmové údaje do DataMailbox v nastavených časových intervaloch (preto nie



je potrebné trvalé pripojenie k internetu). Keďže služba je plne integrovaná do služby Talk2M, nemusíme konfigurovať žiadne ďalšie komunikačné spojenie. Na synchronizáciu dát medzi Flexy a DataMailbox tak stačí urobiť niekoľko klikov. Uložené dáta sú pripravené na prevzatie do centrálného servera, a to pomocou HTTP(S) request s využitím RESTful API "DMWEB". Dáta sú vo formáte JSON, ktorý je podporovaný všetkými štandardnými programovacími jazykmi a platformami.

Krok 3 – pridajme vzdialeným dátam hodnotu

Internetové smerovače eWON Flexy a inteligentné API umožňujú rýchly a bezpečný vzdialený zber údajov z pripojených PLC alebo iných priemyselných zariadení. Pre SW vývojárov potom už nie je problém vytvoriť komunikačný ovládač pre DataMailbox tak, aby boli tieto dáta prenesené do cieľových databáz a pripravené na využitie. Pre tých, ktorí preferujú komplexné riešenie, poskytuje eWON zoznam partnerov IIoT navrhujúcich testované a validované softvérové balíky a aplikácie na monitorovanie výkonu, reportovanie a analýzu. Dátam získaným vďaka riešeniu eWON Remote Data sme tak dodali hodnotu, ktorú môžu využívať výrobcovia strojov alebo správcovia a údržbári rozsiahlych vzdialených systémov.

Záver

Základným predpokladom toho, aby sme boli pripravení na súčasné aj budúce potreby prenosu údajov, je bezpečný vzdialený prístup k našim zariadeniam. Optimálnym riešením pre malých a stredných výrobcov strojov je preto použitie kombinácie internetového smerovača a dátovej brány, ktoré dovoľuje vstúpiť do sveta IIoT postupne po krokoch. Prechod od alarmových hlásení a malých webových vizualizácií na veľké cloudové aplikácie prediktívnej údržby sa tak stáva omnoho jednoduchší.

**CONTROL
SYSTEM**

ControlSystem s.r.o.

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



RIADIACE SYSTÉMY PRE DISTRIBUČNÉ TRAFOSTANICE

Rozvoj technológií so sebou prináša nielen nové technické možnosti, ale aj nové požiadavky, problémy či dokonca hrozby, ktorým musia novo inštalované riadiace systémy čeliť.

V oblasti distribučných trafostaníc tak ide najmä o diaľkovú lokalizáciu porúch v sieťach VN, meranie kvalitatívnych parametrov v sieťach NN či opatrenia spojené s kybernetickou bezpečnosťou. Uvedené požiadavky vedú k tomu, že počas vývoja sa z jednoduchých telemetrických jednotiek s niekoľkými vstupmi, výstupmi a komunikačným modulom stali komplexné zariadenia integrujúce veľa ďalších funkcií typicky používaných v energetike. Vhodne pojaté integrované riešenie uľahčuje inštaláciu, šetrí priestor, odstraňuje problémy s pripájaním a kompatibilitou, zvyšuje spoľahlivosť a používateľský komfort, a to všetko pri súčasnej optimalizácii nákladov spojených s obstaraním i prevádzkou.

Komunikačné možnosti

Dôležitým predpokladom masového nasadenia vyšších počtov jednotiek na rozsiahlom území je okrem bežnej prevádzkovej komunikácie tiež možnosť vzdialenej diagnostiky zariadení, update firmvéru, vzdialená parametrizácia, vyčítanie historických dát či sťahovanie záznamov z meraní. Jednotky vybavené výkonnými komunikačnými kartami na báze zabudovaných PC poskytujú vhodný základ na zabezpečení komunikáciu na viacerých kanáloch súčasne. Štandardne je podporované zabezpečenie pomocou TLS (Transport Layer Security), ktoré možno použiť pri webovom rozhraní využívanom na konfiguráciu (prístup pomocou HTTPS) aj na komunikáciu s protokolmi IEC 60870-5-104 a DNP3 (všeobecne pre ľubovoľný protokol na TCP). Zabezpečenie je plne v súlade s normou IEC TS 62351-3. Komunikačná karta dovoľuje aktivovať niekoľko zabezpečených kanálov cez IPsec, prípadne tiež spojenie prostredníctvom OpenVPN. Medzi ďalšie bezpečnostné funkcie patria napr. aktualizácie balíčok (FW) s digitálnym podpisom, firewall, autorizácia/zakazovanie komunikačných portov, sledovanie stavu cez Syslog a SNMP.

Programovanie pomocou funkčných blokov, logické a relačné výrazy

Ktorýkoľvek signál aj meraná veličina vrátane konštánt sa môžu stať vstupným argumentom funkčného bloku či výrazu, pričom výsledok vyhodnotenia možno zapísať do pamäte (odoslať komunikačným kanálom) alebo priamo na niektorý z fyzických výstupov. Tvorbu vyhodnocovacích podmienok či algoritmov uľahčuje integrovaný

grafický editor schém funkčných blokov. Správanie RTU tak možno používateľsky prispôsobiť na mieru danej aplikácii.

Ochrana a automatizačné funkcie

Jednou z dôležitých vlastností, ktorá odlišuje RTU jednotky ELVAC určené pre energetiku od mnohých iných zariadení zameraných na všeobecné použitie v automatizácii, sú integrované ochranné funkcie či poruchové indikátory. K najčastejšie používaným ochranným (či indikačným) funkciám patria: napätová ochrana (prepätie/podpätie), smerová, časovo závislá nadprúdová a skratová ochrana, prúdová a napätová nesymetria, zemná smerová ochrana, frekvenčná ochrana. Podporované typy ochranných funkcií sa postupne stále rozširujú, najmä na základe nových požiadaviek zákazníkov. Podľa výsledkov vyhodnotenia ochranných funkcií možno nielen bezprostredne vypínať postihnutý vývod, ale tiež využívať ďalšie funkcie automatík, ako je opätovné zapínanie či vypínanie v definovanej beznapätovej pauze pri neúspešnom opätovnom zapnutí. Podľa konfigurácie jednotky je k dispozícii viac blokov ochranných funkcií s možnosťou prepínania medzi súbormi aktuálne použitého parametru.

Modularita v zmysle oddelenia funkcií

V súlade s možnými požiadavkami používateľov spomenutými v úvode článku môžu funkcie ELVAC RTU spravovať nezávisle niekoľkí správcovia, ktorí majú povolený zabezpečený miestny alebo vzdialený prístup a práva pre danú oblasť. Pokiaľ zákazníkom nevyhovujú zariadenia v jednom šasi, možno jednotku i fyzicky rozdeliť podľa požadovaných funkcií, napr. oddeliť komunikačnú časť od riadenia a ochrán.



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. | riadiace systémy pre energetiku



Kompaktné komunikačné a riadiace jednotky



Modulárne komunikačné a riadiace jednotky

GSM komunikačné jednotky a prevodníky



Ovládací panel ERIC pre RTU v rozvádzači

Trojfázový generátor EP67 HP



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

PRÍSTUP PRE POUŽÍVATEĽOV SYSTÉMOV AutoCAD A ERP

Firma EPLAN, dodávateľ softvérových riešení, rozširuje okruh používateľov aplikácie EPLAN Data Portal a tým posilňuje svoju pozíciu medzinárodného poskytovateľa digitálnych údajov o prístrojoch a súčiastkach od popredných výrobcov.

Používateľom systému EPLAN poskytuje údaje približne o 700 000 produktoch a o viac ako 1,2 milióna ich konfiguračných variantov. Navyše EPLAN umožňuje už viac ako dva roky prístup všetkým používateľom k údajom vo formáte DXF. EPLAN sa tak stáva prístupným pre významnú skupinu používateľov systému AutoCAD. Výrobcovia prístrojov a zariadení zahrnutých do aplikácie EPLAN Data Portal tak rozširujú dosah svojej ponuky. Spoľahlivé komerčné údaje sú teraz dostupné pre všetkých používateľov ERP, PDM a PLM – na individuálne stiahnutie jednotlivých súborov alebo ako kompletne balíčky údajov. Všetci záujemcovia sa môžu registrovať online a prístup k údajom tak získajú úplne bezplatne.

Spoločnosť EPLAN už viac ako dva roky ponúka rozšírenie výstupných formátov aplikácie EPLAN Data Portal. Vďaka novej verzii uvedenej na trh pred rokom v máji majú všetky zúčastnené strany prístup k stovkám tisíc údajov o prístrojoch nezávisle od toho, či používajú systém od firmy EPLAN. V oblasti plánovania podnikových zdrojov (ERP) a správy produktovej údajov budú úplne prístupné všetky komerčné údaje vrátane objednávacích a typových čísel a popisných informácií. Tieto údaje boli pôvodne dostupné len používateľom systému EPLAN.

Všetci používatelia systémov ERP a PDM/PLM, ktorí majú záujem, sa môžu zaregistrovať online a získať tak prístup zdarma k veľmi kvalitným údajom na portáli EPLAN Data Portal. Tieto údaje pochádzajú priamo od viac ako 180 výrobcov komponentov a môžu byť stiahnuté bezplatne buď jednotlivito, alebo kompletne ako ucelený balíček. Aplikácia EPLAN Data Portal tak slúži ako jednotný zdroj údajov od rôznych výrobcov, takže už viac nie je potrebné zložiť a zdĺhavé vyhľadávanie overených údajov.

Pridaná hodnota pre používateľov AutoCAD

V aplikácii EPLAN Data Portal sú schémy dostupné tiež vo formáte DXF pre AutoCAD a konštruktéri ich tak v prostredí AutoCAD nemusia kresliť. V blízkej budúcnosti získajú po vyplnení registračného



Firma EPLAN, dodávateľ riešení, už rok ponúka všetkým používateľom rozšírenie výstupných formátov aplikácie EPLAN Data Portal.

formulára voľný prístup ku grafickým údajom pre PLC, frekvenčné meniče, bezpečnostné spínače a mnohé ďalšie prístroje. To pri konštruovaní a tvorbe dokumentácie ušetrí množstvo času. Prístroje a zariadenia sú graficky začlenené do výkresov zostáv a v nasledujúcom kroku konštruktérmi doplnené o zodpovedajúce elektrotechnické informácie.

Používateľské hodnotenie ako ukazovateľ kvality

Ďalším krokom k zvyšovaniu kvality údajov je úplne nová funkcia používateľského hodnotenia. Podobne ako na iných portáloch, napr. Amazon, umožňuje používateľom ohodnotiť ponúkaný obsah udeľením hviezdíčiek. Cieľom je klasifikovať obsah a kvalitu vložených digitálnych údajov prístrojov, nie prístroje samotné. V rámci komunity tak môžu používatelia pri svojej každodennej práci poskytovať cennú spätnú väzbu, ktorá uľahčuje ostatným používateľom orientáciu v ponuke a zároveň pomáha výrobcovi zdokonaľovať obsah ich údajov o prístrojoch. Používatelia tak môžu sami ovplyvňovať kvalitu prístrojových údajov.

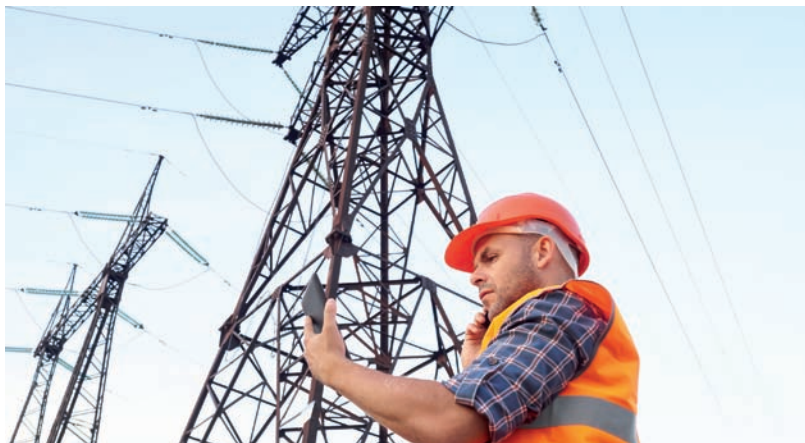
Výhľad do budúcnosti

Skúsenosti používateľov, rovnako ako ľahké použitie a jednoduchosť – v kombinácii so správnym obsahom – sú kľúčové pre budúcnosť cloudovej aplikácie. Od apríla tohto roku je dostupná vývojárska verzia Lab Version nového rozhrania EPLAN Data Portal, ktorá umožňuje používateľom navrhované rozhranie priamo testovať. Či už chcú testovať nové funkcie vyhľadávania, alebo sa chcú zoznámiť s novým prehľadovým zobrazením, v Lab Version majú všetko k dispozícii. Lab Version bude priebežne dopĺňaná o nové verzie, ktoré budú okamžite pripravené na testovanie. EPLAN tak umožňuje používateľom nahliadnuť do zákulisia svojho vývoja.



EPLAN Software & Services

www.eplan-sk.sk



SOFTVÉR IFS PRE ODVETVIE ENERGETIKY

Spoločnosť IFS je jediným predajcom balíka na správu a plánovanie prevádzkových prostriedkov (EAM/ERP), ktorý má pôvod vo vývoji riešenia na správu prevádzkových prostriedkov vo verejných službách. Energetika a verejné služby zostávajú primárnym segmentom spoločnosti IFS a jej riešenia vychádzajúce z osvedčených postupov sú implementované po celom svete. Ide napríklad o niektoré z najväčších projektov na výrobu elektriny, národné rozvodné siete, jadrové elektrárne a nadnárodné spoločnosti zaoberajúce sa výrobou, prenosom a distribúciou energie. IFS Applications podporujú infraštruktúry podnikových zdrojov potrebné na zaistenie kvalitného života miliónov ľudí.

Technické vybavenie na prenos a distribúciu elektrickej energie, ktoré vyžaduje podnikové riešenie pri činnostiach s vysokými nárokmi na objem aktív, nájdete v spoločnosti IFS. Či už potrebujete servis u zákazníka, softvér pre EAM (správu prevádzkových prostriedkov) alebo ALM (správu životného cyklu aktív), získate ich tiež od IFS.

IFS Applications možno rozsahovo prispôbiť tak, aby obsahli ALM od začiatku do konca, ako je to navrhnuté v rámci ISO 55000. Zvládnu aj prácu vykonávanú vo veľmi náročných podmienkach vrátane mobilných pracovných objednávok, náhradných dielov, opráv, optimalizovaného plánovania a ďalších.

Využite ponuku zoznámiť sa z riešením od spoločnosti IFS pre energetický priemysel.



Som pod tlakom, aby som zlepšil efektivitu zariadenia, ale nemám jasnú predstavu o problémoch v pneumatických systémoch.

ASCO™ Na trhoch, kde je veľký tlak na výsledné marže, je dôležité, aby Vaše zariadenia boli čo najúčinnejšie. ASCO Numatics ventilové ostrovy sú vybavené inovatívnym grafickým displejom, ktorý Vám poskytuje jasné informácie o poruchách v rôznych jazykoch. To umožňuje rýchlejšiu diagnostiku a vedie k zlepšeniu celkovej účinnosti zariadenia (OEE).

Viac informácií na www.asco.com.

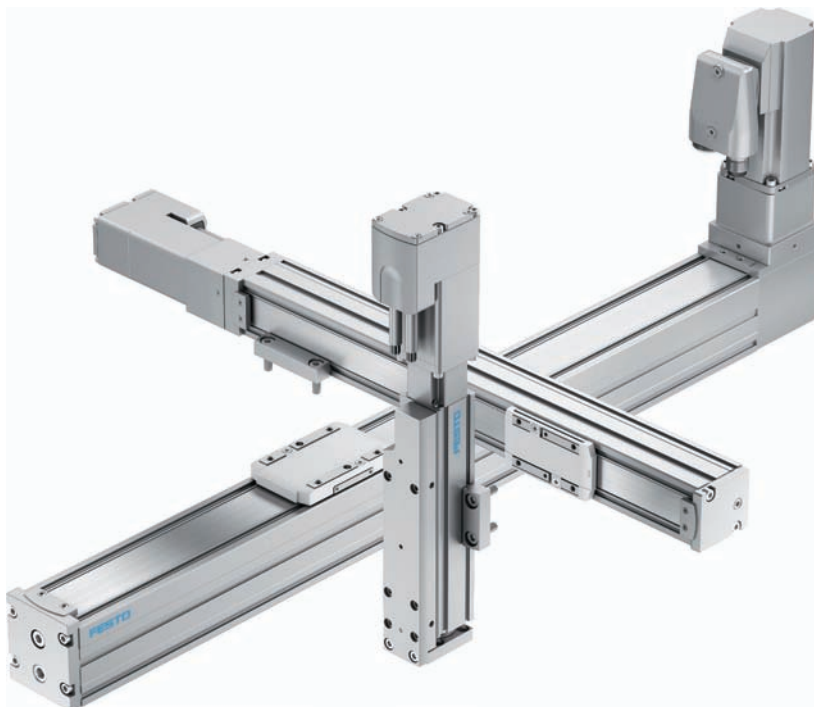


Emerson Automation Solutions
Branson Ultrasonics a.s.
Piešťanská 1202/44
915 28 Nové Mesto nad Váhom
Tel.: +421 327 70 02 05
Fax: +421 327 70 04 44
E-mail: asco.sk@emerson.com



The Emerson logo is a trademark and a service mark of Emerson Electric Co. © 2018 Emerson Electric Co.

VYSKLADAJ SI VLASTNÝ POLOHOVACÍ SYSTEM!



Maximalizovaná produktivita a konkurencieschopnosť zákazníkov – to je cieľ spoločnosti Festo, ktorý sa pretavil aj do riešení a produktov na kompaktné polohovanie a riadenie pohybu – minisuportov EGSC, pohonov s vretenom a s ozubenými remeňmi ELGC.

EGSC – minisuport

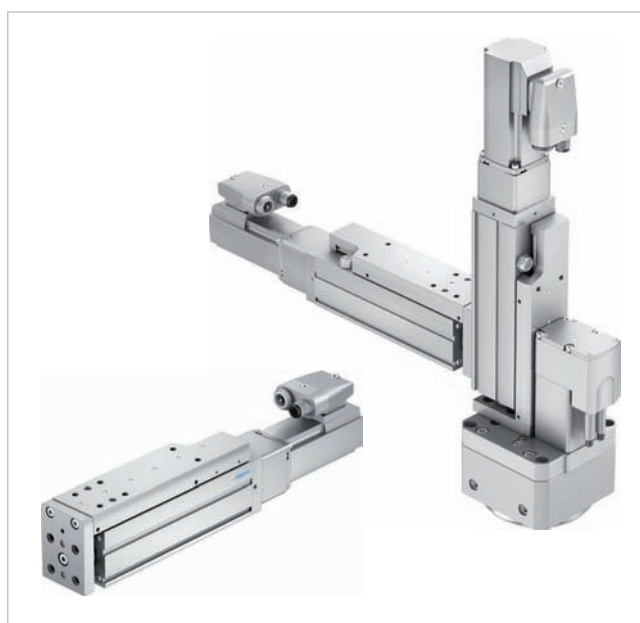
Či už ide o elektronický priemysel, menšie aplikácie, montážne systémy, manipuláciu s malými komponentmi alebo testovacie a kontrolné systémy, cenovo dostupný minisuport EGSC je tým najlepším riešením z hľadiska kompaktných rozmerov a optimalizácie inštalačného priestoru. Suport sa vyznačuje vysokou presnosťou polohovania pri súčasnej vysokej únosnosti. Zároveň je to vynikajúci doplnok rotačného pohonu ERMO a lineárnej osi ELGC pri vytváraní presných 2D a 3D manipulačných systémov.

Kompaktný a výkonný

Interné chránené priamočiare vedenie s guľôčkovými ložiskami dokáže bez problémov znášať vysokú silu a krútiaci moment. Kompaktná guľôčková skrutka zabezpečuje tiché ovládanie vretena a presné polohovanie. Mazanie počas celého servisného intervalu zabezpečuje dlhú životnosť minisuportu. Na snímanie koncovej polohy možno využiť aj magnetické snímače určené pre pneumatické valce. Vďaka hladkému povrchu a čistému vzhľadu vonkajšieho vyhotovenia je ELGC vhodný aj do aplikácií clean look – ľahko sa čistí a je menej náchylný na znečistenie.

Montáž ala Lego

Je to veľmi jednoduché – univerzálny montážny profil umožňuje namontovať minisuport na lineárny pohon ELGC alebo elektrický rotačný pohon ERMO, a to bez potreby ďalších prídavných adaptérov. Manipulačný systém profituje najmä z jedinečného, váhovo optimalizovaného vyhotovenia jednotlivých osí. Motory možno namontovať axiálne alebo paralelne vzhľadom na os vedenia, zatiaľ čo integrované spojenie a dvojité ložisko sú základom kompaktného vyhotovenia. Minisuport má veľmi kvalitnú guľôčkovú skrutku s minimálnym vnútorným trením. Pevné, veľmi presné lineárne vedenie



Minisuport EGSC

veľkosti	25/32/45/60
pracovný zdvih [mm]	25 – 200
max. sila posunu [N]	20/60/120/250
max. rýchlosť [m/s]	0,6
max. zrýchlenie [m/s ²]	15
opakovateľná presnosť [μm]	±15

Tab. 1 Základné charakteristiky minisuportu EGSC-BS

technické údaje	osi s vretenom ELGC-BS-KF	osi s ozubeným remeňom ELGC-TB-KF	vodiace jednotky ELFC-KF
vyhotovenie	elektromechanický pohon s guľôčkovou skrutkou	elektromechanický pohon s ozubeným remeňom	vodiaca jednotka bez pohonu
veľkosť	32, 45, 60, 80	45, 60, 80	32, 45, 60, 80
pracovný zdvih [mm]	100 – 1 000	200 – 2 000	100 – 2 000
max. sila posunu [N]	40, 100, 200, 350	75, 120, 250	–
max. rýchlosť [m/s]	1	1,5	1,5
max. zrýchlenie [m/s ²]	15	15	15

Tab. 2 Základné charakteristiky osi ELGC a vodiacich jednotiek ELFC



Os ELGC

s ložiskami odolávajúcimi vysokej záťaži dokáže absorbovať priečne sily a zabezpečuje aj zvýšenú ochranu proti otáčaniu.

Otvor na kompenzáciu tlaku

Štandardne je k dispozícii aj pripojenie vyrovnania tlakov (tzv. „dýchanie“ pohonu) s nasrutkovanou sintrovanou doštičkou. Kedykoľvek však možno zlepšiť ochranu odvedením vyrovnania tlaku do bezpečnej zóny. Odvzdušňovanie zabraňuje časticiam alebo vlhkosti preniknúť do vnútra suportu a zároveň zabraňuje úniku častočiek do okolitého vzduchu.

Lineárny pohon ELGC

Keď sú prioritou kompaktné rozmery a optimalizácia inštalačného priestoru, prichádzajú na rad cenovo dostupné osi s vretenom alebo ozubeným remeňom radu ELGC. Uvedené vlastnosti sú rozhodujúce pre montážne, testovacie a kontrolné systémy, manipuláciu s malými dielmi či elektronický priemysel. Osi s vretenom alebo ozubeným remeňom sú ideálnym riešením pre všetky horizontálne a vertikálne pohyby a sú výborným doplnkom pre vedené osi ELFC alebo minisuporty EGSC.

Výkonné a čisté

Presné, schopné znášať veľkú záťaž a veľmi odolné – také sú lineárne osi ELGC. Majú vnútorné vedenie chránené proti vonkajším vplyvom s guľôčkovými ložiskami a mazanie počas celej životnosti. Váhovo optimalizované vyhotovenie z hladkým povrchom je ideálne pre manipulačné systémy. Prispôbitelné možnosti montáže motora sú dostupné už v štandardnej verzii.

Magnetický pás z nehrdzavejúcej ocele zabezpečuje nepriepustné tesnenie a tým zabezpečuje ochranu vedenia pred nečistotami

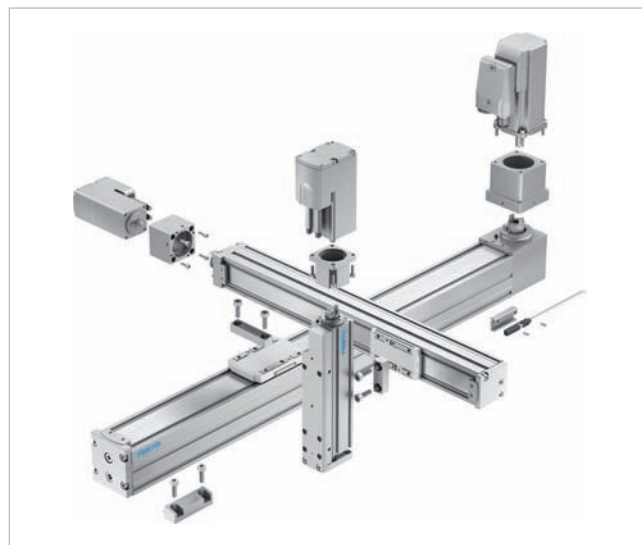
z okolia, ale aj naopak prenikaniu častočiek maziva na manipulovaný predmet.

Na presné polohovanie s menšou dynamikou sa najčastejšie používajú osi s ELGC-BS-KF, ktoré majú vnútorné vreteno s guľôčkovou skrutkou. Na dynamický pohyb, a to aj s veľkou záťažou sa používajú osi s ozubenými remeňmi ELGC-TB-KF.

Vodiace jednotky ELFC-KF majú priamočiare guľôčkové vedenie s voľne pohyblivým suportom bez pohonu. Sú ideálne na posilnenie únosnosti a krútiaceho momentu, ako aj na zvýšenie odolnosti proti skrúteniu a zníženiu vibrácií.

Osi s ozubeným remeňom ELGC-TB-KF majú aj pripojenie na podtlak (vákuum). Štandardne je toto pripojenie uzavreté, aby zabezpečilo tesnenie pohonu a znížilo únik častíc. Pripojenie možno na vyžiadanie kedykoľvek dodať a zvýšiť tak ochranu celého systému.

Nové osi radu ELGC sa vyznačujú optimálnym pomerom inštalačného a pracovného priestoru a flexibilitou z hľadiska možnosti montáže motora vzhľadom na optimálnu integráciu do stroja.



Konfigurácia
EGSC



Konfigurácia
ELGC-BS-KF



Konfigurácia
ELGC-TB-KF

FESTO

Ing. Lubomír Profant

FESTO, spol. s r. o.
Gavlovičova 1
831 03 Bratislava
Tel.: +421 2 4910 4910
info_sk@festo.com
www.festo.sk

OTVORENÉ: VOĽNÝ PRIESTOR NA ROZHRANIA, RIADENIE A SYSTÉMY

„Súčasný vývoj výroby a montážnej automatizácie je charakterizovaný tromi faktormi: inteligentná továreň, robotizácia a digitalizácia systémov a procesov,“ uvádza Henrik A. Schunk, generálny riaditeľ spoločnosti SCHUNK GmbH & Co. KG, s ohľadom na veľtrh Motek 2018. „V súčasnosti vidíme všestranné, autonómne a vysoko automatizované výrobné systémy, ktoré spôsobujú revolúciu v našich továrňach. Inteligencia, vytváranie sietí a spolupráca sa stali hybnou silou vývoja komponentov pri manipulácii a montáži. Vďaka svojmu komplexnému programovaciemu systému a jeho digitálnym službám poskytuje spoločnosť SCHUNK odpovede na požiadavky zariadení a umožňuje potrebnú slobodu pri výbere systémov, rozhraní a riadenia,“ zdôrazňuje H. A. Schunk.

Digitálne dvojčky

Spoločnosť SCHUNK podporuje svojim know-how projektantov, programátorov a vývojárov už od začiatku návrhu systému. V rámci partnerstva OEM so Siemens PLM Software, inovatívnou rodinnou firmou, ktorá má teraz približne 3 400 zamestnancov, bol zostavený atraktívny vstupný balík na simuláciu manipulačných riešení. Šesť mesiacov môžu zainteresované strany používať plnú verziu simulačného softvéru Mechatronics Concept Designer™ od spoločnosti Siemens PLM Software, knižnicu digitálnych dvojčiat komponentov SCHUNK a príslušnú podporu zdarma.

Nástroj možno použiť na simuláciu celých montážnych systémov v trojrozmerných priestoroch a digitálne mapovanie celého inžinierskeho procesu od návrhu cez mechaniku, elektroniku a softvér až po virtuálne uvedenie do prevádzky, a to všetko v jednom systéme. Súčasný inžinierstvo urýchľuje celý proces vývoja systémov, minimalizuje zložitosť, zvyšuje flexibilitu a nakoniec šetrí veľké množstvo peňazí. Zmeny možno uplatniť okamžite a ich realizovateľnosť bola overená. Okrem toho možno následne porovnateľné projekty realizovať oveľa rýchlejšie v porovnaní s tým, ako to bolo možné predtým.

Modulárny systém end-of-arm pre ľahké roboty od spoločnosti UR

Druhým vrcholom na veľtrhu Motek 2018 je modulárny systém end-of-arm špeciálne prispôbený šesťosovým ľahkým robotom od spoločnosti Universal Robots. V štandardnom programe je k dispozícii až 36 možností kombinácií, ktoré pozostávajú z elektricky a pneumaticky ovládaných uchopovačov, rýchlovýmenných modulov a snímačov sily a krútiaceho momentu. Všetky komponenty možno pripojiť k ramenám robota UR cez Plug & Work. Nie sú potrebné žiadne prídavné súpravy ani vonkajšie ventily. Navyše špeciálne pluginy uľahčia v budúcnosti uvedenie do prevádzky, čo znamená, že noví používatelia budú môcť ťažiť z rýchleho a nekomplikovaného vstupu do robotom asistovaného procesu automatizácie.

Štandard na otáčanie

Otočný modul SCHUNK SRM dokazuje, že kompetentný líder v oblasti uchopovacích systémov a upínacej techniky stále rozširuje



Modulárny systém „End-of-Arm“ umožňuje až 36 možností kombinácií pre individuálnu automatizáciu manipulačných a montážnych úloh. Foto: SCHUNK

svoje tradičné portfólio. V porovnaní s existujúcimi pneumatickými otočnými jednotkami na trhu výkonný modul skóruje jedinečnou kombináciou vysokého krútiaceho momentu a momentu zotrvačnosti pri krátkom čase otáčania, veľkým stredovým otvorom, odolnými ložiskami a zároveň slabými rušivými obrysami. V rámci vývoja vysoko výkonného modulu použila firma SCHUNK najnovšie simulačné technológie, ktoré umožňujú prvýkrát zaznamenať reakčnú silu, tlakovú sekvenciu, nárazovú rýchlosť, kinetickú energiu a energiu pohonu. Nové typy tlmičov a špeciálne tesnenia piestu, ako aj tesnenia Viton/FKM tvoria základ doteraz unikátneho servisného balíka.

Rozšírenie 24 V programu

Spoločnosť SCHUNK sa spolieha na komponenty uchopovacích systémov v 24 V segmente a prezentuje na veľtrhu Motek 2018 otočný modul bez tlmičov SCHUNK ERP s nízkym opotrebovaním. Mechatronický komponent je vybavený inteligentnou funkciou automatického učenia sa a automaticky prispôsobuje svoj pohybový profil príslušnej hmotnosti dielu. Eliminujú sa tak nárazy, vibrácie a nekontrolovateľné pohyby pri maximálnej rýchlosti, minimalizuje sa hladina hluku a opotrebenia, takže je zbytočné použitie hydraulických tlmičov a zároveň sa výrazne skracuje reakčný čas a čas chodu.



SCHUNK Intec s.r.o.

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

Smart Grids

– VPLYV NA EXISTUJÚCU ELEKTRIZAČNÚ SÚSTAVU (1)

S rozvojom obnoviteľných zdrojov energie, ktoré sa pripájajú najmä do sietí nižších napäťových úrovní, sa v súčasnosti ako ďalší trend rozvoja elektrizačnej sústavy uvažuje so vznikom sebestačných regiónov. Sebestačný región môžeme chápať ako Smart Grids, v ktorých bude dodávka energie zabezpečená z malých zdrojov v distribučných sústavách. Napriek rozvoju zdrojov na úrovni distribučných sústav však možno predpokladať, že existujúca prenosová sústava a aj časť veľkých zdrojov zostane v prevádzke. V príspevku sa zaoberáme možnými vplyvmi takejto významnej zmeny v štruktúre a hierarchii riadenia elektrizačnej sústavy na reguláciu napätia a napäťovú stabilitu existujúcej prenosovej sústavy, ako aj na prevádzku veľkých synchronných generátorov.

Štruktúra elektrizačnej sústavy (ES) v spojení s riadením a reguláciou elektrizačnej sústavy je v súčasnosti navrhnutá tak, že vyššia napäťová hladina je vždy nadradená a mala by byť zdrojom výkonu pre nižšiu napäťovú hladinu. Prenosová sústava (PS) ako nadradená sústava by mala byť dostatočne tvrdá, aby bola zabezpečená prevádzková bezpečnosť a spoľahlivosť sietí na nižšej napäťovej hladine a tiež spoľahlivá dodávka elektriny zákazníkom pripojených do týchto sietí. Tvrdosť sústavy určuje veľkosť skratového výkonu, ktorý zabezpečujú najmä zdroje vyvedené do prenosovej sústavy.

Od sietí Smart Grids sa v budúcnosti očakáva zabezpečenie riadenia výroby (a spotreby) na úrovni distribučnej siete (DS), zabezpečenie bilancie výroby a spotreby, prípadne zabezpečenie autonómnej ostrovej prevádzky častí distribučnej siete. Možno preto predpokladať, že s rozvojom Smart Grids sa presunie podstatná časť inštalovaného výkonu do zdrojov na nižšie napäťové úrovne. V tejto súvislosti možno očakávať zmenšenie počtu zdrojov a ich výkonu v prenosovej sústave, čo si pravdepodobne vynúti zmenu v prevádzke a riadení celej ES. Zdroje v prenosovej sústave zabezpečujú okrem iného aj reguláciu napätia a sú podstatným prvkom na zabezpečenie napäťovej stability. V neposlednom rade dôsledkom takejto zmeny bude zníženie skratového výkonu v prenosovej sústave, t. j. zmenšenie tvrdosti siete.

Skratový výkon je dôležitým faktorom, ktorý priamo súvisí s vlastnosťami sústavy, jej odolnosťou proti prechodným a poruchovým stavom. Veľkosť skratového výkonu má vplyv aj na prevádzku synchronných generátorov, na ich statickú a dynamickú stabilitu.

Veľkosť skratového výkonu závisí od počtu zdrojov v sústave, zapojenia sústavy a príspevkov zo susedných sústav. Ak by bol scenár rozvoja Smart Grids v celej prepojenej európskej sieti rovnaký, možno predpokladať pokles skratového výkonu a tým zníženie odolnosti prepojenej sústavy ako celku.

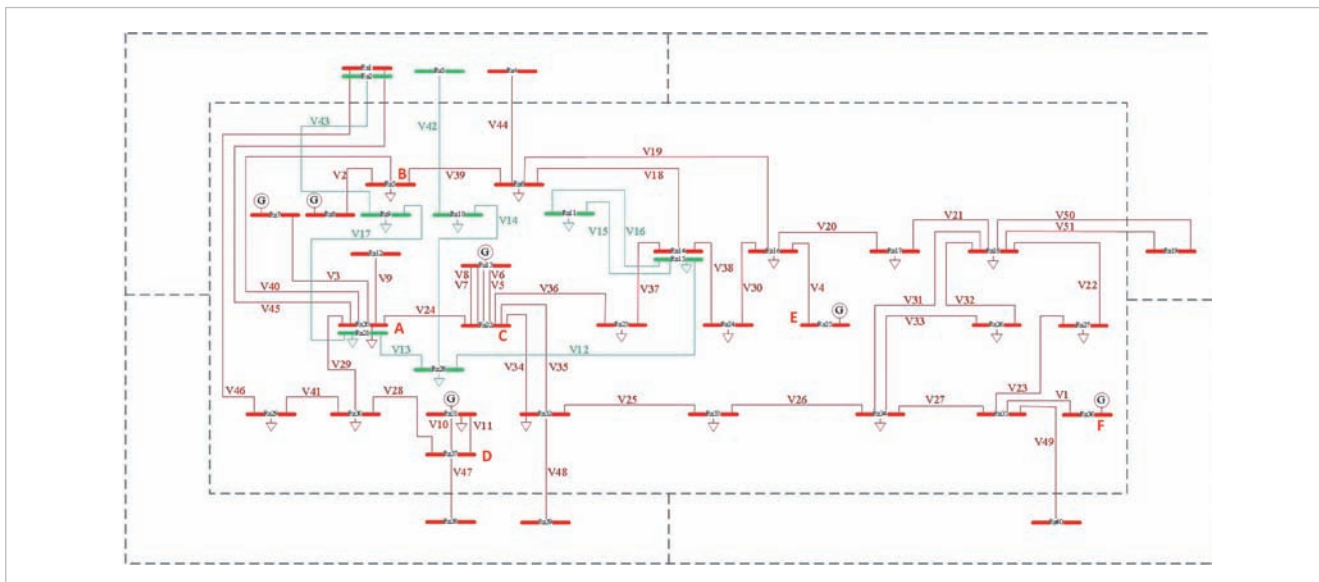
Analyza vplyvu Smart Grids na reguláciu napätia a napäťovú stabilitu

Analyza vplyvu rozvoja Smart Grids realizovaná v prenosovej sústave je predstavená na obr. 1. V základnom stave pracujú v prenosovej sústave tieto zdroje:

- jadrové elektrárne (JE): rozvodňa A (2 x 240 MW), B (2 x 240 MW), C (2 x 230 MW, 2 x 216 MW),
- vodné elektrárne (VE): rozvodňa D (4 x 68 MW), E (1 x 110 MW),
- tepelná elektrárň (TE): rozvodňa F (1 x 45 MW).

Z pohľadu regulácie napätia a napäťovej stability je dôležitý regulačný rozsah reaktančného výkonu generátorov v daných uzloch sústavy:

- rozvodňa A: <-84; +160> MVar,
- rozvodňa B: <-84; +160> MVar,
- rozvodňa C: <-160; +320> MVar,
- rozvodňa D: <-80; +160> MVar,
- rozvodňa E: <-20; +55> MVar,
- rozvodňa F: <-10; +40> MVar.



Obr. 1 Schéma analyzovanej prenosovej sústavy [6]

Veľkosť zaťaženia v sústave bola v základnom stave 2 814,4 MW, celková výroba bola 2 842,6 MW, z toho v distribuovanej výrobe v distribučnej sústave 115,6 MW.

Analyzované scenáre boli založené na presune výroby (zdrojov) z prenosovej sústavy do rozptýlenej výroby v distribučnej sústave:

- 10 % výroby: odstavenie JE – 240 MW – rozvodňa B,
- 20 % výroby: odstavenie JE – 480 MW – rozvodňa B,
- 40 % výroby: odstavenie JE – 480 MW – rozvodňa B a JE – 480 MW – rozvodňa A,
- 50 % výroby: odstavenie JE – 480 MW – rozvodňa B a JE – 480 MW – rozvodňa A, JE – 432 MW – rozvodňa C.

Presunom výroby do DS dochádza aj k strate regulačného reaktančného výkonu generátorov v PS:

- scenár 10 %: <-42; +80> MVar,
- scenár 20 %: <-84; +160> MVar,
- scenár 40 %: <-168; +320> MVar,
- scenár 50 %: <-248; +640> MVar.

Vplyv odstavenia zdrojov v prenosovej sústave na reguláciu napätia

V základnom stave regulovali generátory v prenosovej sústave napätie v uzloch A, B, C, E a F. Vplyvom odstavenia zdrojov prišlo k strate, resp. obmedzeniu možnosti regulovania napätia v uzloch A, B a C, čo je zrejme aj z tvaru kriviek PU. Krivky PU pre tieto uzly a jednotlivé scenáre sú uvedené na obr. 2 – 4.

Najvýraznejšia zmena nastala v uzle B (obr. 2), kde už pre scenár 20 % presunu výroby do distribučnej sústavy nastala strata schopnosti regulovať napätie v tomto uzle a tým aj ovplyvňovať napätie v blízkom elektrickom okolí. V uzle C (obr. 3) je zachovaná možnosť regulácie napätia aj pri scenári presunu 50 % výroby do DS. Avšak schopnosť udržať požadované napätie je len do 1,6-násobku zaťaženia. Na porovnanie v základnom stave to bolo až do 1,8-násobku zaťaženia. V uzle A (obr. 4) bolo v scenároch presunu 40 % a 50 % výroby do DS z dôvodu dosiahnutia rovnakého začiatočného napätia ako v základnom stave potrebné zapnúť tlmičky 4 x 45 MVar.

Vplyv sebestačných regiónov na napätovú stabilitu PS

V tejto časti bude analyzovaný vplyv zníženia skratového výkonu v PS na napätovú stabilitu, konkrétne na tvar krivky PU. Skratový výkon ovplyvňuje tvar kriviek PU, ale najmä kritický bod. Skratový výkon v uzloch PS je závislý od nasledujúcich faktorov:

- nasadenie zdrojov,
- zapojenie sústavy,
- príspevky skratových prúdov z okolitých PS.

Presun výroby z PS do rozptýlenej výroby do DS, a teda odstavenie generátorov v PS, spôsobí zníženie skratového výkonu v uzloch PS. Ak by bol rozvoj Smart Grids rovnaký aj v ostatných PS, skratové príspevky zo susedných PS sa znížia tiež.

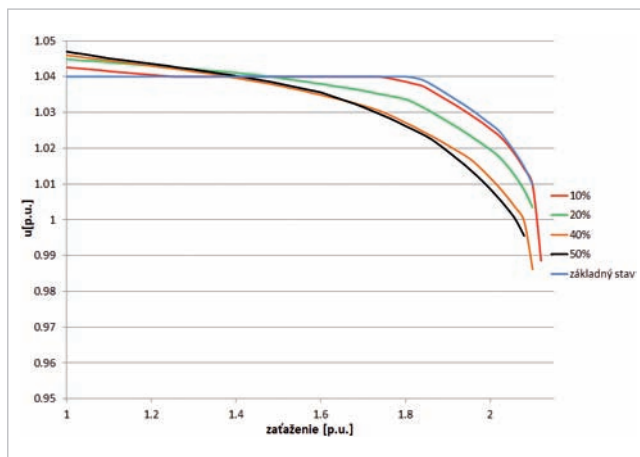
V rámci analýzy v uvažovanej sústave predstavuje vypnutie jedného bloku JE zníženie skratového prúdu v uzle, kde je elektráreň pripojená, o cca 2,5 kA. Vplyv zmeny skratového výkonu na krivku PU je analyzovaný pre 400 kV vedenia V47 a V48 (obr. 1). Vedenie V47 je v základnom stave zaťažené na 60 % a V48 na 50 %, tok výkonu je na oboch vedeniach smerom do zahraničia (do susednej PS).

Reaktancia vedenia V47 je 13,5 Ω, skratový výkon v uzle D v základnom stave je 13,3 GVA. Prenášaný výkon v základnom stave je 870 MW. Na obr. 5 sú krivky PU pre nižšie hodnoty skratového výkonu (znižovanie o 10 %, 20 %, 30 % a až 50 % pôvodného skratového výkonu).

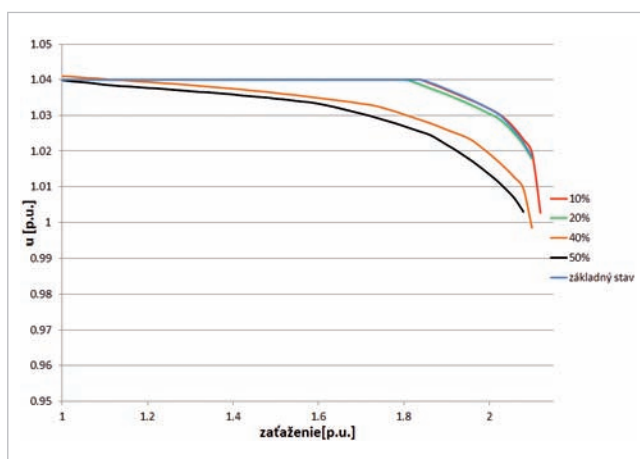
Veľmi dôležitým kritériom hodnotenia napätovej stability je aj jej rezerva, t. j. stanovenie vzdialenosti aktuálneho pracovného bodu na krivke PU (začiatočný stav) od kritického bodu. Rezerva napätovej stability bola určená zo začiatočného výkonu a kritického výkonu takto:

$$k = \frac{(P - P_{krit})}{P} \cdot 100$$

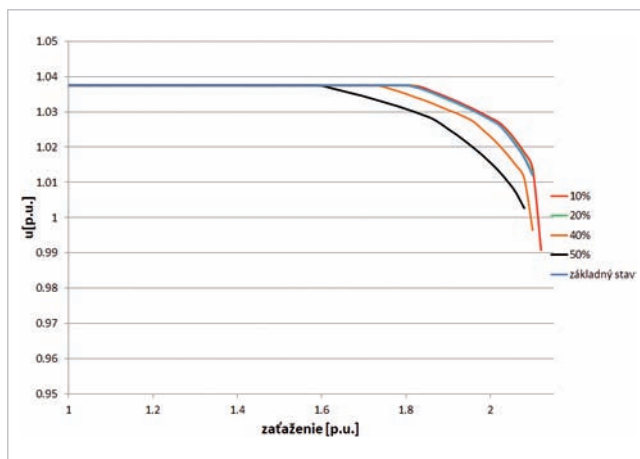
(1)



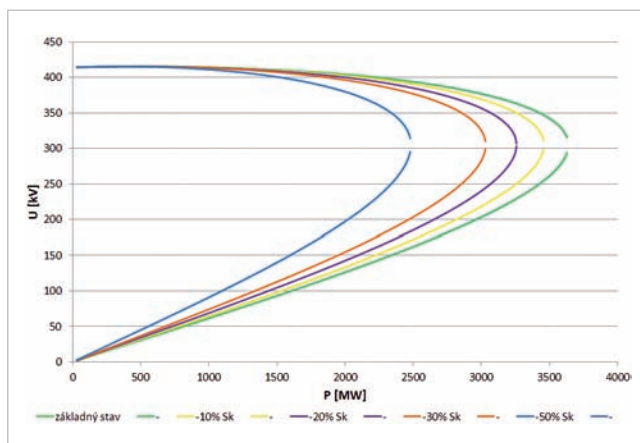
Obr. 2 Krivka PU – rozvodňa B



Obr. 3 Krivka PU – rozvodňa A

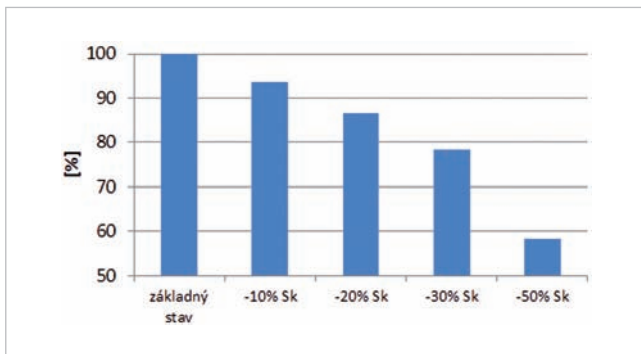


Obr. 4 Krivka PU – rozvodňa C



Obr. 5 Krivka PU – vedenie V47

Grafické vyjadrenie zníženia rezervy napäťovej stability so znižovaním skratového výkonu v PS je uvedené na obr. 6. Pri uvažovaní poklesu skratového výkonu v uzle D o 20 % klesne rezerva napäťovej stability o cca 15 %, pri uvažovaní výrazného poklesu skratového výkonu je zníženie rezervy výraznejšie.

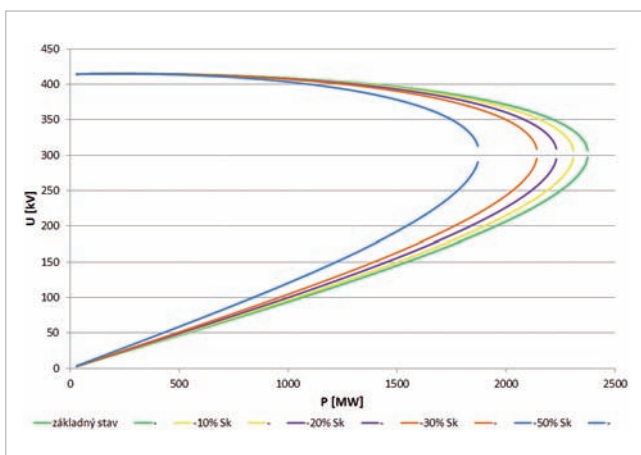


Obr. 6 Rezerva napäťovej stability – vedenie V47

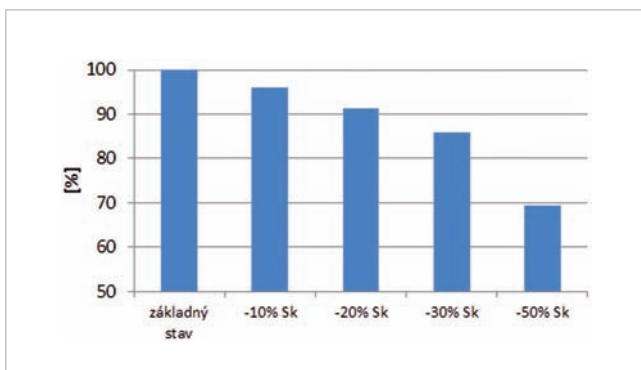
Reaktancia vedenia V48 je 28Ω , skratový výkon na rozvodni je 15,7 GVA (základný stav). Prenášaný výkon v základnom stave je 725 MW.

Pri uvažovaní poklesu skratového výkonu o 20 % klesne rezerva napäťovej stability o necelých 10 %. Vplyv zmeny skratového výkonu je menej výrazný (oproti vedeniu V47), dôvodom je väčšia reaktancia vedenia V48, ktorá je dominantnejšia v celkovej reaktancii vstupujúcej do výpočtu krivky PU.

Dôležité sú však aj absolútne hodnoty maximálnych prenášaných výkonov v kritickom bode krivky PU. Štandardné vedenia 400 kV majú prenosovú schopnosť z hľadiska dovoleného prúdového zaťaženia v intervale 1 200 – 2 000 MW. Pre vedenie V47 je kritické zaťaženie v základnom stave cca 3 600 MW a pri uvažovanom znížení skratového výkonu o 50 % (najhorší uvažovaný stav) cca 2 500 MW. Kritické zaťaženie vedenia V48 v základnom stave je 2 400 MW, pri najhoršom variante menej ako 1 900 MW.



Obr. 7 Krivka PU – vedenie V48



Obr. 8 Rezerva napäťovej stability – vedenie V48

Zhrnutie

V tejto časti príspevku je analyzovaný vplyv rozvoja Smart Grids na napätie, reguláciu napätia a napäťovú stabilitu existujúcej PS. Boli analyzované scenáre s rôznym objemom výroby v DS, čomu zodpovedalo vypnutie daného počtu synchronných generátorov v PS.

Z hľadiska regulácie napätia je možné konštatovať, že vypnutie generátorov v PS, ktoré sú hlavným prostriedkom regulácie napätia v PS, bude mať zásadný vplyv, a to:

- z pohľadu udržiavania napätia v uzloch PS v stanovených intervaloch,
- zníženie počtu pilotných uzlov,
- nutnosť inštalovania kompenzačných prostriedkov.

Úbytok zdrojov v PS v dôsledku rozvoja Smart Grids, zapríčini pokles skratového výkonu v PS, teda zníženie tvrdosti sústavy. Tento aspekt bol analyzovaný z pohľadu PU kriviek a prenosovej schopnosti vedení PS danej napäťovou stabilitou. Na základe výsledkov, je možné konštatovať, že výraznejší pokles skratového výkonu v sústave bude mať negatívny vplyv na rezervu napäťovej stability.

Podakovanie

Túto prácu podporila Vedecká grantová agentúra MŠVVaŠ SR prostredníctvom projektu č. VEGA 1/0640/17.

Literatúra

- [1] Vournas, C. – Van Cutsem, T.: Voltage Stability of Electric Power Systems. New York: Springer 1998.
- [2] Kundur, P.: Power System Stability and Control. New York: McGraw-Hill 1994. 1176 s. ISBN 007035958.
- [3] Reváková, D. – Eleschová, Ž. – Beláň, A.: Prechodné javy v elektrizačnej sústave. Bratislava: STU 2008.
- [4] Eleschová, Ž. – Beláň, A. – Smitková, M.: What influences length of CCT? In: Proceeding of the 10th WSEAS/IASME International Conference on Electric Power System, High Voltage, Electric Machine POWER '10. Iwate Prefectural University, Japan, October 4-6, 2010. ISSN 1792-5088. ISBN 978-960-474-233-2.
- [5] Eleschová, Ž. – Beláň, A. – Kováč, M. – Liška, M. – Kósa, K.: Analysis of the Voltage Stability of Slovak Transmission System, Impact of the Equipment Maintenance. In: Elektroenergetika 2013: 7th International Scientific Symposium on Electrical Power Engineering. Stará Lesná, Slovakia, September 18-20, 2013. Košice: Technical University of Košice, 2013, s. 52 – 55. ISBN 978-80-553-1441-9.
- [6] Cintula, B. – Eleschová, Ž. – Beláň, A. – Liška, M.: Hodnotenie prevádzkového stavu elektrizačnej sústavy. Bratislava: Vydavateľstvo Spektrum STU 2017. 157 s. ISBN 978-80-227-4618-2.
- [7] Eleschová, Ž. – Beláň, A. – Cintula, B. – Bendík, J. – Cenký, M.: Smart Grids – Impact on Existing Power Systems. In: Proceeding of the 13th International scientific conference Control of Power System 2018. Tatranské Matliare, Slovakia. June 5-7, 2018. ISBN 978-80-89983-01-8.

Pokračovanie v ďalšom čísle.

Žaneta Eleschová

zaneta.eleschova@stuba.sk

Anton Beláň

anton.belan@stuba.sk

Boris Cintula

boris.cintula@stuba.sk

Jozef Bendík

jozef.bendik@stuba.sk

Matej Cenký

matej.cenky@stuba.sk

Ústav elektroenergetiky a aplikovanej elektrotechniky FEI STU v Bratislave
<http://www.ueae.fei.stuba.sk/>

MODELY TURBÍN PRO ON-LINE POSOUZENÍ DYNAMICKÉ STABILITY

Odhad dynamické stability (úhlové, napěťové a frekvenční) je důležitou součástí bezpečného provozu elektrizační soustavy (ES). Vychází to i z Nařízení Komise EU 2017 / [1] obsahující článek 38 o monitorování a posuzování dynamické stability. Článek 38 předepisuje jednotlivým provozovatelům přenosových soustav sledovat dynamickou stabilitu systému a provádět její posouzení alespoň jednou ročně pomocí off-line studií.

Standardním prostředkem pro posouzení dynamické stability jsou simulační výpočty časových průběhů na podrobném dynamickém modelu soustavy. Simulují se dynamické chování soustavy při poruchách v síti (změny topologie a zatížení, výpadky zdrojů, zkraty apod.).

Základní podmínkou vyšetřování stability na dynamickém modelu jsou věrohodné modely jednotlivých prvků ES (synchronních strojů, budících a pohonných systémů, případně i nesynchronně připojených zdrojů). Pro tvorbu takových věrohodných modelů je v propojené soustavě nutná spolupráce mezi jednotlivými provozovateli přenosových soustav. Tato součinnost umožňuje vytvářet a zdokonalovat společné modely sítě, určovat meze stability a koordinovat případná nápravná opatření. V rámci ENTSO-E se používá pro výměnu dat standard CGMES (Common Grid Model Exchange Standard – viz [2]), který zahrnuje i dynamické modely pro simulační výpočty dynamické stability. Před použitím dynamických modelů pro simulační výpočty v reálné soustavě je vhodné otestovat dynamické chování modelů v jednoduché síti jako odezvu na specifické poruchy. Za tímto účelem definovala pracovní skupina ENTSO-E „System Protection and Dynamics“ (SPD) metodiku testování [3]. V tomto článku je prezentován druhý test, který ukazuje odezvu vybraných (generických) modelů turbín na změnu zatížení v ostrovním režimu (viz také [4]).

V druhé části článku je popsán vývoj aplikace DSA (z angl. „Dynamic Stability Assessment“) pro posouzení dynamické stability v reálném čase (On-line). Článek je založen na příspěvku [5] z 13. mezinárodní vědecké konference Řízení v energetice (CPS 2018).

Modely turbín

V této části jsou nejprve popsány modely tří nejčastěji používaných turbín (parní, vodní a plynové). Jsou vybrány generické modely podle standardu CGMES a k nim určeny kompatibilní modely dostupné v síťovém simulátoru MODES a jeho dvojčeti DMES, který slouží jako výpočetní jádro v dispečerském tréninkovém simulátoru (podrobněji viz publikace [6] – [8]). Potom je provedeno porovnání dynamického chování jednotlivých modelů turbín a jejich regulátorů při práci generátoru v ostrovním režimu podle metodiky [3], kdy je odebíráný činný výkon (dosahující 80 % ze jmenovité hodnoty činného výkonu generátoru) skokově zvýšen o 5 %.

Modely parní turbíny

Standard CGMES zahrnuje širokou škálu modelů turbín používaných různými výpočetními programy a síťovými simulátory. Model parní turbíny GovSteamEU ze standardu CGMES (v obr. 1 horní schéma) dovoluje simulovat výkonovou regulaci, která představuje základní režim regulace pro synchronně propojené generátory. Navíc tento režim umožňuje poskytování podpůrných služeb jako primární regulace frekvence f či sekundární regulace frekvence f a činného výkonu P (nebo také z angl. „Load Frequency Control“ – LFC). Zjednodušeně uvažuje i změnu tlaku admisní páry za použití jedné časové konstanty T_B .

V dolní části je pro porovnání zobrazen model parní turbíny ST_A implementovaný v simulátoru MODES společně s univerzálním modelem regulátoru turbíny. Proměnná N_s umožňuje propojení celého

zařízení s dálkově řízenou LFC. Zařízení s názvem korektor frekvence neboli kmitočtový korektor výkonu pak zajišťuje poskytování primární regulace f .

Modely vodní turbíny

Obr. 2 zobrazuje bloková schémata modelů vodních turbín ze standardu CGMES GovHydro3 (nahore) a GovHydro4 (uprostřed). GovHydro4 představuje model vodní turbíny s tradičním mechanickohydraulickým regulátorem skládajícím se z rozvodného šoupátka, ze servopohonu a z obvodů dočasné statiky. Model GovHydro3 pak reprezentuje vodní turbínu s elektronickým regulátorem, navíc se zjednodušením původního schématu v takovém smyslu, že uvažuje parametr R_{gate} s hodnotou 0 (stálá statika zpětné vazby výstupu regulátoru) a C_{flag} s booleanovskou hodnotou „true“ (PID regulace aktivní). Nelineární závislost mezi polohou regulačního orgánu (např. u Francisovy turbíny se jedná o rozváděcí kolo) G_V a výkonem turbíny P_{gv} může být pro výpočty úhlové a frekvenční stability zanedbána. Proto není tato nelinearita v obou schématech GovHydro3 a GovHydro4 zachycována.

Kompatibilní model HYDR implementovaný v knihovně síťového simulátoru MODES je zobrazen ve spodní části obr. 2. Spád resp. tlaková výška je uvažována se jmenovitou hodnotou ($H_{dam} = 1$). MODES nabízí dva typy modelů regulátorů otáček. Prvním z nich je elektronický regulátor se strukturou odpovídající modelu GovHydro3. Druhým je hydraulický regulátor tentokrát odpovídající modelu GovHydro4.

Modely plynové turbíny

Na obr. 3 je v horní části blokové schéma model plynové turbíny GovCT1 ze standardu CGMES).

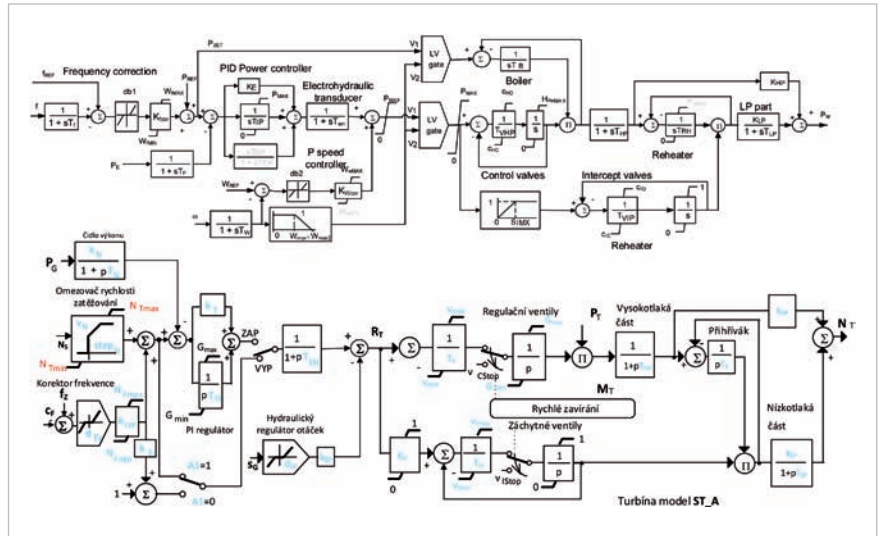
Model plynové turbíny GovCT1 je zjednodušen uvažováním parametru $D_m = 0$ (není uvažována závislost výkonu turbíny P_m na otáčkách).

Model má celkem 3 regulační smyčky:

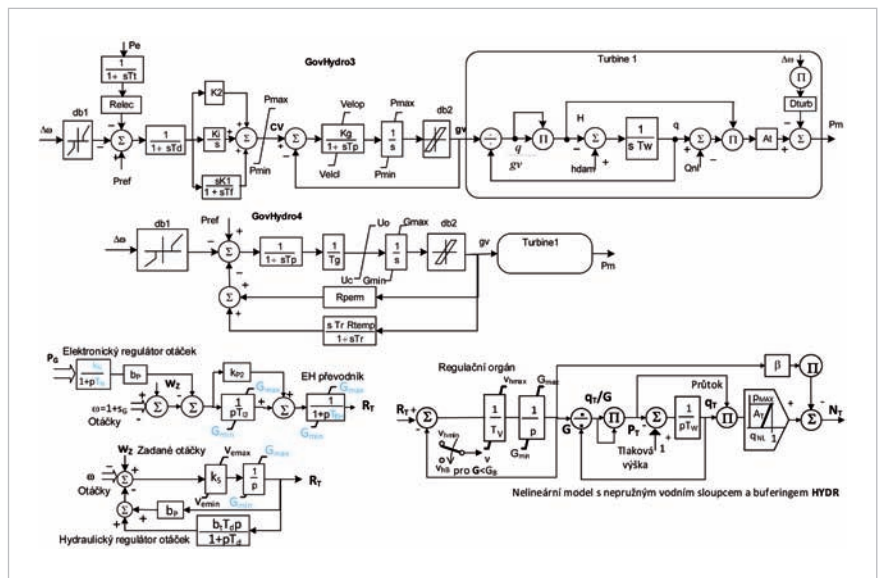
1. smyčku hlavního regulátoru,
2. smyčku regulace teploty spalin a
3. smyčka regulace zrychlení.

Turbína je řízena smyčkou s nejnižší výstupní hodnotou. Hladký přechod mezi výkonovou regulací a regulací teploty spalin je zajištěn integračním členem (parametry K_{load} a K_{igov}). Hlavní regulátor turbíny potom může pracovat v několika režimech v závislosti na poloze přepínače R_{select} . Pro polohu 2 a 3 regulátor působí podobně jako regulátor otáček vodní turbíny. Proporcionální (P-regulátor) a astatické řízení rychlosti je dostupné pro polohy 1 a 0. Navíc regulátor dovoluje dálkové řízení výkonu a změnu základního otevření P_{ref} (místně zadaná hodnota) pro úpravu výstupu regulátoru na hodnotu P_{MWset} . Během testů však byla tato funkce blokována ($K_{IMW} = 0$).

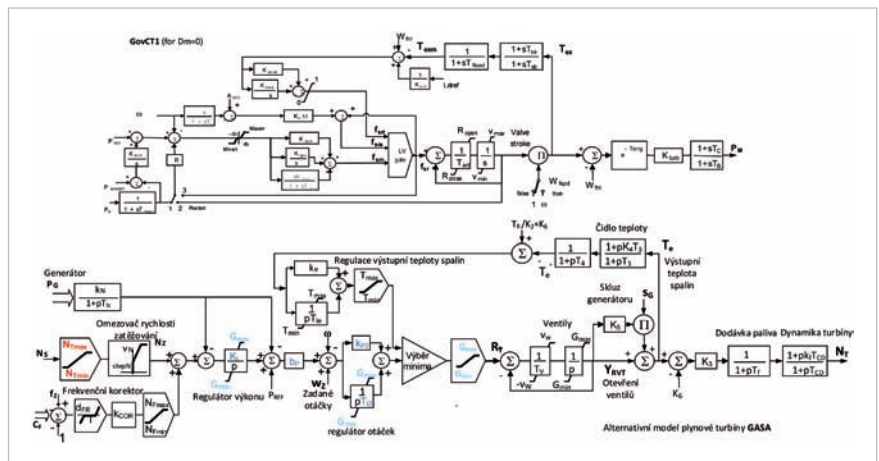
Kompatibilní model GASA z knihovny MODESu je zobrazen ve spodní části obr. 3 GASA odpovídá modelu GovCT1 se zanedbáním bloku



Obr. 1 Blokové schéma modelu GovSteamEU (nahore podle [2]) a odpovídající model ST_A



Obr. 2 Blokové schéma modelů GovHydro3 a 4 (nahore a uprostřed dle [2]) a odpovídající model HYDR

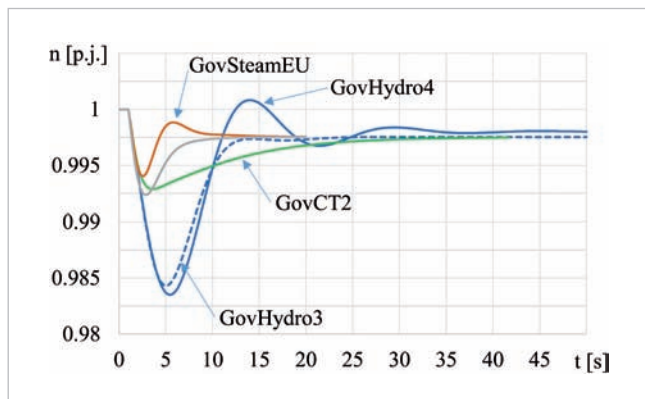


Obr. 3 Blokové schéma modelů GovCT1 (nahore dle [2]) a odpovídající model GASA

dopravního zpoždění T_{eng} (které se u plynových turbín nevyskytuje) a smyčky regulace zrychlení. Regulátor modelu mimo jiné rovněž umožňuje jak proporcionální, tak astatické řízení rychlosti, stejně tak i změnu základního otevření v dálkové regulaci. Změna rychlosti otáčení plynové turbíny závisí stejně jako u vodní turbíny na trvalé statice b_p .

Porovnání průběhů otáček při skokové změně zatížení v ostrovním provozu

Obr. 4 přehledně v jednom grafu zachycuje průběh otáček všech modelů turbín, který v poměrných jednotkách (p.j.) odpovídá průběhu kruhové rychlosti otáčení ω . Pro výpočet byl použit síťový simulátor MODES.



Obr. 4 Porovnání časových průběhů otáček pro jednotlivé testované modely turbín

Z porovnání je patrné, že nejlepšího regulačního procesu je dosaženo u parní turbíny, naopak vodní turbína má odezvu nejpomalejší. Modely GovSteamEU, GovCT2 a GovHydro3, resp. jejich ekvivalenty v MODESu, dosahují ustálené odchylky otáček $\Delta n = -0,0025$ p. j. Model GovHydro4 má tuto odchylku mírně nižší, což je způsobeno parametrem zesílení turbíny A_t a chybějící zpětnou vazbou elektrického výkonu P_G v regulátoru. Šedá křivka pak patří modelu turbíny TGOV1 z dokumentu [3]. Změna otáček u parní turbíny závisí na zesílení K_{COR} korektoru frekvence (jde zároveň o převrácenou hodnotu trvalé statiky primární regulace).

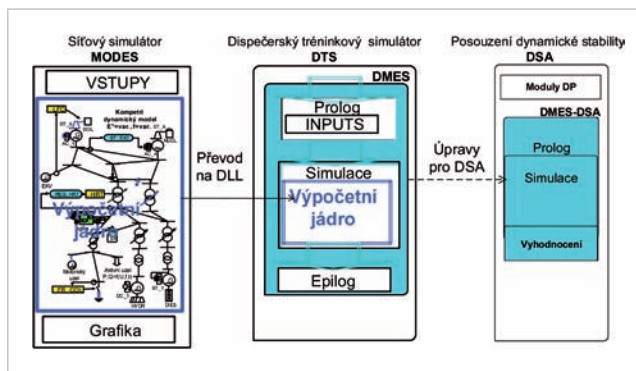
Pomalejší reakce vodní turbíny je způsobena nutným předcházením efektu vodního rázu, který se objevuje při významnějších změnách průtoku v krátkém časovém úseku. Odchylka otáček je tak ze všech modelovaných typů turbín nejvýraznější. V testovaném případě dosahuje maximální odchylka otáček velikosti přes 1,5 % z původní hodnoty, zatímco u parní turbíny se největší pokles pohybuje kolem 0,6 %. Ustálená odchylka otáček vodní turbíny závisí trvalé statice b_p .

Odezva plynové turbíny na změnu zatížení je rychlá, nicméně řídicí proces trvá déle než pro případ turbíny parní. Pokles otáček rovněž není tak výrazný jako u vodní turbíny, stále je však větší při porovnání s parní turbínou. Ustálená odchylka otáček je opět dána trvalou statikou b_p . Jak již bylo zmíněno, hodnota parametru K_{MW} byla nastavena na nulu, jinak by dálkové řízení obnovilo původní výstup turbíny a frekvence v ostrově by neustále klesala.

Příspěvek [5] obsahují detailnější průběhy výkonu generátoru, turbíny a přehled použitých parametrů pro jednotlivé generické modely turbín.

Aplikace DSA pro posouzení dynamické stability v reálném čase

V druhé část článku je popsán vývoj aplikace pro posouzení dynamické stability. Jak již bylo řečeno v úvodu, provádí se tradičně posouzení dynamické stability pomocí studií na historických nebo rozvojových datech. V současné době (charakterizované vysokou proměnlivostí toků výkonů) však už tento přístup není adekvátní a často je i prakticky nemožné predikovat všechny možné stavy soustavy. Proto jsou vyvíjeny aplikace, schopné posoudit dynamickou stabilitu jednak velmi rychle a jednak pro aktuální stav soustavy (neboli on-line). Klíčovou součástí takových aplikací je výpočetní jádro, které je schopno počítat dynamiku soustavy dostatečně rychle a zároveň věrohodně (odezvy soustavy na vybrané poruchy sítě musí být realistické). Oba požadavky splňuje výpočetní jádro DMES používané v dispečerském tréninkovém simulátoru DTS, který je využíván pro výcvik dispečerů v ČR. Využití DMES je tudíž



Obr. 5 Vývojový proces od síťového simulátoru MODES k aplikaci DSA

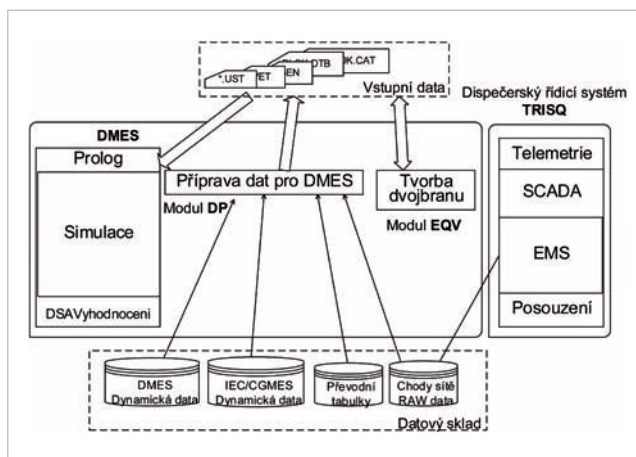
logickým vyústěním vývoje tohoto simulačního jádra, jak symbolicky ukazuje obr. 5.

Výpočetní jádro ze síťového simulátoru MODES bylo převedeno do formy dynamicky linkované knihovny a využito (po doplnění dalších vstupních bodů Prolog a Epilog) v DTS (podrobněji viz příspěvky [6] a [7]). Další využití jádra DMES pro aplikaci DSA je v pravé části obrázku.

Plánované využití aplikace DSA předpokládá tři režimy. V základním režimu on-line bude aplikace spouštěna periodicky na aktuálním snímku sledované soustavy (případně rozšířeném o predikční model synchronní zóny kontinentální Evropy). Režim je určen primárně pro dispečerské řízení. V off-line režimu budou vstupní data tvořit predikční modely IDCDF a DACF („Intra Day Congestion Forecast“ a „Day Ahead Congestion Forecast“). Tento režim bude určen pro krátkodobou přípravu provozu. Poslední studijní režim umožní načítat historické snímky sledované soustavy (zahrnuje nejen řízenou soustavu, ale i okolní síť provozovatelů přenosových soustav monitorované ze systému SCADA – „Supervisory Control And Data Acquisition“). Režim slouží pro „post mortem“ analýzu událostí (z hlediska dynamického chování soustavy) a verifikaci dynamických modelů (například porovnáním s WAMS („Wide Area Monitoring System“)).

Pro testování a porovnání různých metod posouzení dynamické stability byla vyvinuta pilotní aplikace DSA. Obr. 6 ukazuje základní koncepci pilotní aplikace DSA včetně vazby na řídicí systém TRISQ i na zdroje vstupních dat.

Kromě již zmíněného výpočetního jádra DMES obsahuje pilotní aplikace dva další moduly. Úkolem modulu DP je převedení dat ze skladu do proprietárních formátů DMES/MODES. Přitom se předpokládá, že dynamická data budou kompatibilní se standardem CGMES. Výchozí statická data chodu sítě jsou exportována řídicím systémem TRISQ jako snímky sledované soustavy každých 5 minut. Je tedy možno analyzovat jak aktuální stav soustavy daný posledním snímkem, tak i historicky uložená data. Modul EQV jednak definuje poruchy ohrožující úhlovou stabilitu synchronních generátorů (trojfázové zkratky na vedeních, případně i jiné poruchy definované



Obr. 6 Architektura pilotní aplikace DSA

v uživatelském seznamu), vygeneruje pro ně zjednodušené modely a připraví data pro jednotlivé výpočtové případy. Simulační jádro DMES pak postupně vypočítá hodnoty mezní doby trvání zkratu pro tyto případy. Kritériem posouzení úhlové stability je, že spočtená mezní doba musí být větší, než je doba vypnutí poruchy ochranami (obvykle do 100 ms). Celý simulační výpočet proběhne automaticky bez nutnosti zásahu obsluhy.

Závěr

Článek ukazuje generické modely turbíny vhodné pro výpočty elektromechanických přechodných dějů. Generické modely pocházejí ze standardu CGMES (používaného pro výměnu dat v rámci sdružení ENTSO-E) a mají odpovídajícími alternativy implementované v síťovém simulátoru MODES (a odvozeném výpočtovém jádru DMES). Tyto modely byly podrobeny jednoduchému testu pro zjištění dynamické odezvy při skokové změně zatížení v ostrovním provozu.

Elektrizační soustava prochází v současné době významnou transformací (rozšiřování decentralizovaných a obnovitelných zdrojů energie, otevírání trhu s elektřinou spojené s přenosy výkonu na velkou vzdálenost apod.). Přenosová soustava jako součást ES začíná být provozována blíže k jejím limitům stability. Proto vzrůstá potřeba provádět pravidelně off-line studie dynamické stability a v budoucnu se dokonce počítá i s posuzováním dynamické stability on-line v rámci dispečerských řídicích systémů. V druhé části článku je ukázán vývoj takové on-line aplikace DSA, která využívá dynamického modelu elektrizační soustavy DMES. Toto výpočetní jádro osvědčené z dispečerského tréninkového simulátoru DTS, který je využíván pro výcvik dispečerů, dává předpoklady úspěšné implementace pro DSA.

Literatura

[1] Nařízení komise (EU) 2017/1485 ze dne 2. srpna 2017, kterým se stanoví rámcový pokyn pro provoz elektroenergetických

přenosových soustav, <https://publications.europa.eu/en/publication-detail/-/publication/d09a428c-8957-11e7-b5c6-01aa75ed71a1/language-cs>

[2] Detail description of the CGMES profiles, Ver. 2.4.14, 4/2014

[3] Documentation on controller tests in test grid configurations, ENTSO-E SG SPD Report 2013, https://www.entsoe.eu/fileadmin/user_upload/library/publications/entsoe/RG_SOC_CE/131127_Controller_Test_Report.pdf

[4] K. Máslo, M. Kolcun, „Load-frequency control management in island operation,“ Electric Power Systems Research, 2014, vol. 114, p. 10-20

[5] K. Máslo, M. Chladová, „Turbine models for on-line dynamic stability assessment, in Proc. 13th International Scientific Conference Control of Power Systems (CPS),“ June 2018 Tatranské Matliare

[6] K. Máslo and M. Kolcun, „Simulation engine for dispatcher training and engineering netw andork simulators,“ in Proc. IFAC CIGRE/CIREC Workshop on Control of Transmission and Distribution Smart Grids CTDSG, 2016, <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S240589631632300X>

[7] K. Máslo, „Power system dynamics modeling,“ in Proc. 10th International Scientific Conference Control of Power Systems, CPS 2012

[8] K. Máslo, „Frequency stability in the context of the European network codes,“ in Proc. 9th International Scientific Symposium on Electrical Power Engineering ELEKTROENERGETIKA, 2017, pp. 436-442

doc. Ing. Karel Máslo, CSc.

Ing. Miloslava Chladová, CSc.

ČEPS, a.s.

ZAT SA BUDE NAĎALEJ VENOVAŤ INTELIGENTNÝM SYSTÉMOM

Česká společnost ZAT, dodávateľ inteligentných systémov riadenia pre energetiku a priemysel, zverejnila svoje hospodárske výsledky za fiškálny rok 2017. V uvedenom období dosiahla tržby vo výške 622,9 mil. českých korún. Celkový podiel zahraničného obchodu bol 60 %.

Významným ukazovateľom, ktorý odráža potenciál budúcej výkonnosti spoločnosti ZAT, sú rozpracované, ale doteraz nevyfakturované zákazky. Tento ukazovateľ tak predstavuje istý zdroj práce a výkonov na nasledujúce obdobie. Ku koncu fiškálneho roku k 31. 3. 2018 bola jeho hodnota 833 miliónov českých korún.

Najväčší podiel generoval segment jadrová energetika, kde sa podarilo zrealizovať zákazky v objeme 401,7 mil. korún, čo tvorilo 65 % z celkového objemu firmy. Segment klasickej energetiky dosiahol objem tržieb 104 mil. korún. Najmladšie odvetvie – divízia Smart systémy – realizovalo tržby za takmer 40 mil. korún. Výroba priemyselnej elektroniky uskutočnila zákazky za 76,4 mil. korún.

Spoločnosti ZAT sa čoraz viac darí získavať zákazky na zahraničných trhoch. Pred dvomi rokmi firma uviedla na trh nový bezpečnostný riadiaci systém pre jadrovú energetiku SandRA Z100, ktorý sa v súčasnosti radí medzi najmodernejšie systémy vo svojom odvetví na trhu. V oblasti jadrovej energetiky firma realizuje zákazky v Maďarsku, vo Francúzsku, na Slovensku a v Česku, najnovšie vo Fínsku a v Arménsku. V oblasti klasickej energetiky firma realizovala nové zákazky napr. v Indonézii, ale aj v susednom Poľsku. V Českej republike patrí medzi významných zákazníkov Elektrárň Opatovice, elektrárň Mělník či vodná elektrárň Lipno I, ktorá je vďaka technológii ZAT bezobslužná a má jeden z najrýchlejších



systémov pripojenia do siete. Divízii klasickej energetiky sa v minulom roku podarilo realizovať viac ako 160 zákaziek. Riešenie divízie Smart systémy nachádza uplatnenie nielen v energetike, ale aj v doprave či plynárenstve.

Novým fenoménom, ktorý preniká aj do odboru priemyselnej automatizácie, je internet vecí (IoT). Spoločnosť ZAT sa na túto oblasť cielene zameriava. V minulom fiškálnom roku sa firma zaoberala vývojom nového radu produktov SimONet, ktorý na zber, prenos a spracovanie veľkého množstva údajov na veľké vzdialenosti využíva moderné bezdrôtové technológie. V súčasnosti je systém v testovacej fáze.

www.zat.cz

METODOLÓGIA NA TESTOVANIE NÁBEHU VÝROBNÝCH LINIEK (2)

V prvej časti seriálu sme sa zaoberali výhodami digitálnych modelov, typmi liniek, ktoré sú najčastejšie predmetom modelovania, pričom podrobnejšie sme rozobrali koncepciu ručných montážnych liniek. V druhej časti sa budeme venovať koncepcii automatizovaných výrobných a montážnych liniek a pružných výrobných systémov.

Koncepcia automatizovaných výrobných liniek

Automatizovaná výrobná linka pozostáva z viacerých pracovných staníc, ktoré sú automatizované a vykonávajú výrobné operácie. Pracovné stanice sú spojené dopravným systémom, ktorý prenáša výrobky alebo dielce z jednej stanice do druhej. Automatizované výrobné linky sa používajú v prípadoch, keď sa vyžaduje vysoká kvantita výroby dielcov alebo výrobkov.

Podobne ako pri ručných montážnych linkách, na základnú analýzu materiálového toku sa využívajú algoritmy vyvažovania linky. Celková práca musí byť takisto rovnomerne rozdelená medzi jednotlivými pracovnými stanicami. Pri automatizovaných výrobných linkách celková práca pozostáva zo sekvencie výrobných operácií. Čas vykonania týchto operácií je limitovaný použitými technológiami. Príkladom je obrábacia automatizovaná výrobná linka, kde vrtanie musí predchádzať rezaniu a pod. Tieto obmedzenia vyplývajúce z poradia jednotlivých operácií sú výrazným obmedzením pri vykonávaní sekvencie operácií. Celkový čas výroby výrobku pri zavedení sekvencie operácií závisí od dĺžky vykonania operácií v jednotlivých pracovných stanicach.

V komplexnom a integrovanom systéme, akým je automatizovaná výrobná linka, zlyhanie jedného výrobného prvku spôsobí zastavenie celého systému. Primárnym cieľom pri návrhu automatizovanej výrobnéj linky je zabezpečenie čo najväčšej spoľahlivosti celého systému.

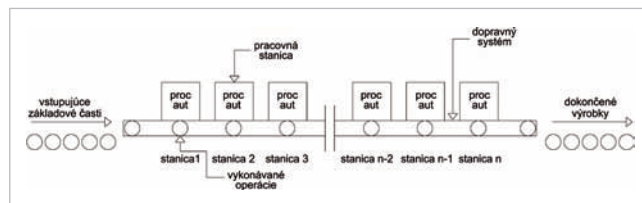
Návrh a virtuálne oživenie automatizovanej výrobnéj linky spočíva predovšetkým v nastavení kapacity skladových zásobníkov. Skladové zásobníky delia linku na úseky, ktoré môžu pracovať nezávisle počas niekoľkých výrobných taktov. Počet taktov je priamo úmerný skladovej kapacite zásobníka. Na ohodnotenie efektivity skladových zásobníkov existujú dva extrémne prípady: žiadna kapacita skladových zásobníkov a nekonečná kapacita skladových zásobníkov. Pri predpoklade, že všetky úseky linky majú rovnaký ideálny výrobný takt T_c , potom ak skladové zásobníky nemajú žiadnu kapacitu, linka sa správa ako jeden úsek. Ak príde k poruche jednej pracovnej stanice, zastaví sa celá linka. Efektivita linky pri nulovej kapacite skladových zásobníkov je definovaná:

$$E_0 = \frac{T_c}{T_c + F \cdot T_d}$$

kde F je frekvencia odstávok linky (počet odstávok za jeden výrobný takt) a T_d priemerný čas odstávky.

Opačným extrémom je teoretický prípad, keď majú všetky skladové zásobníky nekonečnú kapacitu a sú nainštalované medzi všetkými susednými pracovnými stanicami. Pri predpoklade, že každý zásobník je plný na polovicu svojej kapacity (t. j. každý úsek má nekonečnú dodávku vstupov aj kapacitu na uloženie výstupu), potom je každý úsek nezávislý od zvyšných úsekov. To znamená, že nikdy nepríde k zablokovaniu celej linky pre poruchu v akejkoľvek pracovnej stanici. V skutočnosti nemožno takýto prípad realizovať.

Vo všeobecnosti platí, že celková efektivita linky so skladovými zásobníkmi je obmedzená úzkym miestom linky. Rýchlosť výroby



Obr. 3 Konfigurácia automatizovanej výrobnéj (transferovej) linky

je obmedzená najpomalšou pracovnou stanicou. Stanice za touto najpomalšou stanicou môžu pracovať výstupnou rýchlosťou najpomalšej stanice, inak sú nečinné. Ak stanice pred najpomalšou stanicou pracujú rýchlejšie ako najpomalšia stanica, hromadia sa zásoby v skladových zásobníkoch. Efektivita úseku k je určená:

$$E_k = \frac{T_c}{T_c + F_k \cdot T_{dk}}$$

Celková efektivita linky je určená:

$$E_\infty = \min\{E_k\}$$

kde $k = 1, 2, \dots, K$ a index ∞ identifikuje efektivitu linky, ktorej skladové zásobníky majú nekonečnú kapacitu. Zavedením jedného alebo viacerých skladových zásobníkov do automatizovanej výrobnéj linky sa celková efektivita linky zvyšuje nad E_0 , avšak nikdy nedosiahne hodnotu E_∞ . Aktuálna efektivita linky je určená kapacitou skladových zásobníkov b :

$$E_0 < E_b < E_\infty$$

Rovnice pomáhajú pri návrhu a chápaní prevádzky automatizovaných výrobných liniek. Vo všeobecnosti možno tvrdiť:

- Ak E_0 a E_∞ majú skoro rovnaké hodnoty, potom možno dosiahnuť len malé zlepšenie efektivity linky. Ak je E_∞ oveľa väčšie ako E_0 , potom sa zavedením skladových zásobníkov dosiahne výrazné zlepšenie efektivity linky.
- Pri automatizovanej výrobnéj linke by mali byť pracovné stanice rozdelené do úsekov tak, aby efektivita úsekov bola približne rovnaká. V takom prípade sa dosiahne maximálny rozdiel medzi E_0 a E_∞ a nevznikne výrazne úzke miesto na linke.
- Ak je niektorý zo skladových zásobníkov neustále plný alebo prázdny, potom rýchlosť výroby susedných úsekov nie je v rovnováhe.
- Maximálna efektivita linky je dosiahnutá buď umiestnením skladových zásobníkov medzi každú susednú dvojicu pracovných staníc, alebo použitím skladových zásobníkov s veľkou kapacitou.
- Pre automatizované výrobné linky platí zákon klesajúcich výnosov: so zvyšujúcim sa počtom skladových zásobníkov a so zvyšujúcou sa kapacitou skladových zásobníkov sa efektivita linky zvyšuje stále klesajúcim tempom.

Koncepcia automatizovaných montážnych liniek

Automatizovaná montáž predstavuje použitie mechanizovaných a automatizovaných zariadení na vykonávanie rôznych montážnych úloh vo výrobe. Napriek tomu, že väčšinou sa nasadzujú

do priemyslu manuálne montážne linky, výrazne vyššia produktivita umožňuje aplikovanie automatizovaných montážnych liniek. Väčšina týchto liniek je navrhnutá tak, aby vykonávali pevnú sekvenciu montážnych krokov na špecifickom výrobku. Automatizované montážne linky sa inštalujú, ak sú splnené tieto podmienky:

- vysoký dopyt po výrobkoch – v miliónoch jednotiek,
- stabilný dizajn výrobku – akákoľvek zmena v dizajne výrobku znamená zmenu nástrojov v pracovných staniciach a pravdepodobne aj zmenu v sekvencii montážnych operácií, čo môže byť veľmi nákladné,
- obmedzený počet prvkov montáže – odporúčané množstvo prvkov montáže je okolo tuctu [2],
- dizajn výrobku vhodný na automatizovanú montáž.

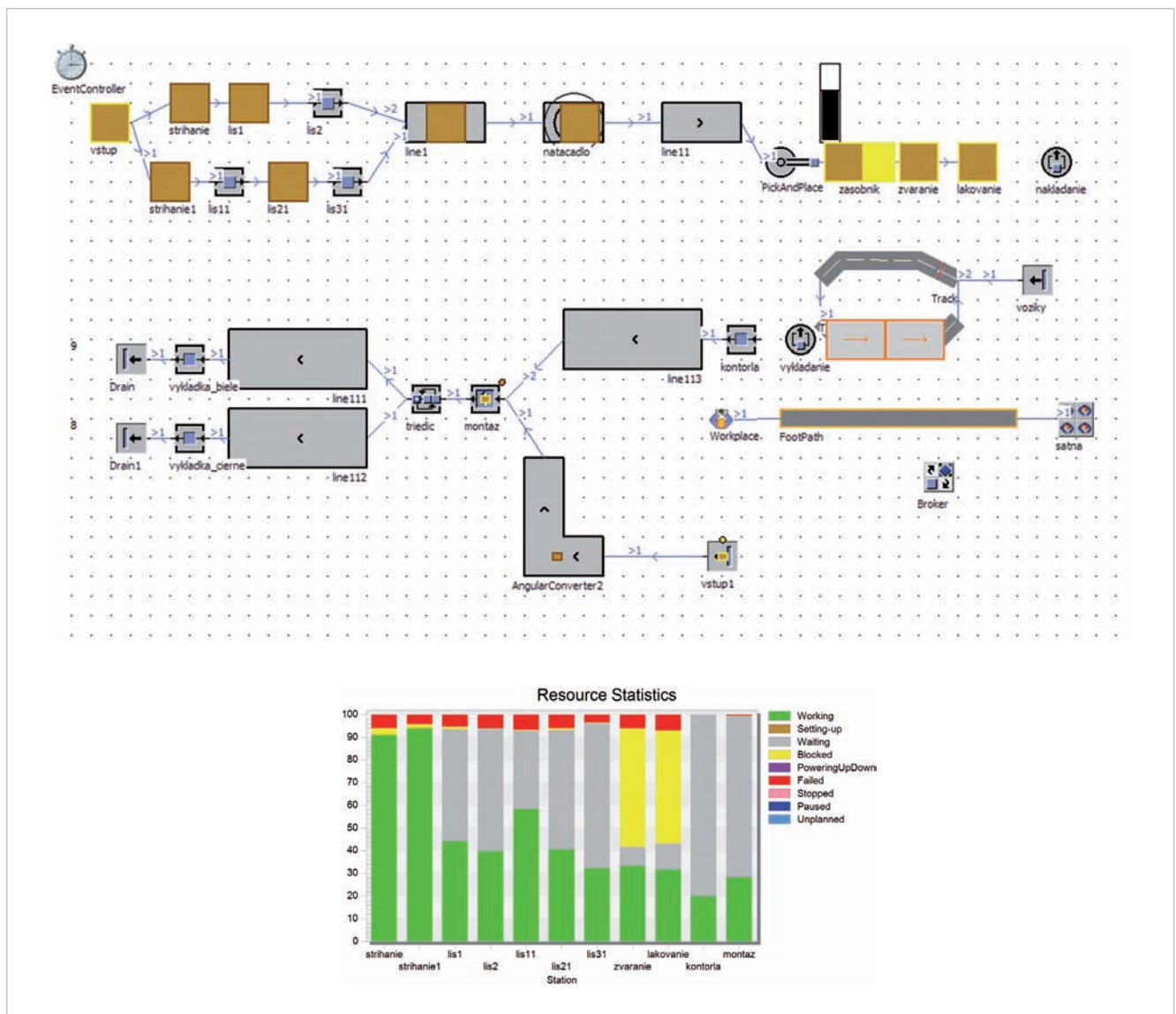
Automatizované montážne linky vyžadujú vysoké začiatočné investičné náklady. Tieto investície sú však menšie ako pri automatizovaných výrobných linkách, pretože výrobky sú obvykle menšie a montážne operácie nevyžadujú toľko mechanickej sily a energie ako napríklad obrábanie. Pri rovnakom počte pracovných staníc sú automatizované montážne linky menšie ako automatizované výrobné linky.

Automatizovaná montážna linka vykonáva sekvenciu automatizovaných montážnych operácií s cieľom spájať niekoľko súčiastok (dielcov, komponentov) do jedného celku. Tento celok môže predstavovať finálny výrobok alebo čiastkovú zostavu pre väčší výrobok. V mnohých prípadoch sa celok skladá zo základovej časti, ku ktorej sú pripájané ďalšie súčiastky. Tieto súčiastky sú obvykle

pripájané po jednej, takže montáž sa dokončuje postupne. Typický automatizovaný montážny systém pozostáva z jednej alebo viacerých pracovných staníc, v ktorých sa vykonávajú montážne kroky (resp. operácie), zo vstupných zariadení, ktoré dodávajú jednotlivé súčiastky montáže do pracovných staníc, a z dopravných systémov prenášajúcich súčiastky alebo montážny celok.

Na základe modelov používaných na modelovanie týchto liniek [1] platia pri návrhu automatizovaných montážnych liniek tieto zásady:

- Dopravný systém linky musí byť navrhnutý tak, aby dodával súčiastky rýchlosťou väčšou alebo rovnakou, ako je rýchlosť montáže. Inak je výkon linky obmedzený dopravným systémom a nie montážnou technológiou.
- Kvalita súčiastok v automatizovanej montážnej linke má významný efekt na výkon linky. Zlá kvalita súčiastok môže mať za následok zaseknutie stanice, a teda aj celej linky (negatívny efekt na rýchlosť výroby, efektívnosť linky a náklady na jeden výrobok), alebo montáž chybných súčiastok do výrobku (negatívny efekt na podiel bezchybných výrobkov a náklady na jeden výrobok).
- Zlá kvalita dielcov a nízka spoľahlivosť pracovných staníc spôsobuje pri zvýšení počtu pracovných staníc zníženie efektivity a rýchlosti výroby.
- Dĺžka výrobného taktu viacstaničnej automatizovanej montážnej linky je určená rýchlosťou najpomalšej pracovnej stanice. Počet montážnych úloh je dôležitý len z hľadiska spoľahlivosti linky.
- Jednostaničná automatizovaná montážna linka má oproti viacstaničnej automatizovanej montážnej linke s rovnakými montážnymi operáciami nižšiu rýchlosť výroby, ale vyššiu efektívnosť linky.



Obr. 4 Modelovanie automatizovanej linky v prostredí Plant Simulation. Hore je znázornený materiálový tok v linke, dole analýza využitia jednotlivých staníc – je zrejme, že stanice strihania sú úzkym miestom linky a spôsobujú nedostatočné využitie ďalších strojov.



1. Test rozmanitosti výrobkov. Môže systém vyrábať odlišné výrobky v nesériovej výrobe?
2. Test zmeny plánovania. Môže systém ľahko prijať zmeny v plánovaní výroby, t. j. zmenu kombinácie výrobkov alebo kvantity výroby?
3. Test zotavenia z porúch. Je systém schopný reagovať na poruchy a odstávky zariadení bez zastavenia výroby?
4. Test nového výrobku. Môže byť nový výrobok zaradený do výroby s relatívnou ľahkosťou?

Ak sú odpovede na všetky štyri otázky áno, potom je výrobný systém pružný.

Dôležité odhady výkonu PVS môžu byť matematicky opísané deterministickým modelom, ktorý sa nazýva model úzkeho miesta [3]. Aj keď má isté obmedzenia, tento model je jednoduchý a intuitívny. Pomocou modelu úzkeho miesta možno odhadnúť rýchlosť výroby, počet pracovných staníc a pod. Pojem úzke miesto systému odráža fakt, že systém má obmedzený výstup výroby vzhľadom na konštantný tok materiálu v systéme. Model možno aplikovať na akýkoľvek výrobný systém, ktorý „má“ úzke miesto.

Medzi dôležité parametre na posudzovanie vlastností PVS patrí rýchlosť výroby pre všetky výrobky, rýchlosť výroby jednotlivých výrobkov, využitie pracovných staníc a počet aktívnych serverov (stroje schopné vykonávať rovnaké operácie) v každej stanici. Tieto parametre sa odhadujú za predpokladu, že PVS vyrába s maximálnou možnou rýchlosťou. Rýchlosť výroby PVS je obmedzená úzkym miestom v systéme, ktoré predstavuje stanicu s najvyšším pracovným zaťažením na jeden server. Pracovné zaťaženie na jeden server možno stanoviť pre každú stanicu ako pomer pracovného zaťaženia pracovnej stanice a počet serverov v stanici. Úzke miesto v systéme je potom identifikované nájdením maximálnej hodnoty tohto pomeru. Medzi stanice treba zaradiť aj dopravný systém, pretože aj ten môže predstavovať úzke miesto v systéme.

Model úzkeho miesta predpokladá, že úzke miesto systému je využitie na 100 %, a teda neexistujú žiadne oneskorenia pre rady v systéme a v systéme je dostatok výrobkov. Model úzkeho miesta je optimistický a pre realistický odhad systému by mal byť použitý skôr poradový model s možnosťou zohľadniť vývoj systému v čase. Takýto model je však výpočtovo náročný. Iným prístupom je rozšírenie modelu úzkeho miesta o uzavretú sieť radov v PVS. V tejto sieti sa vždy nachádza istý počet výrobkov. Nech N označuje počet výrobkov v systéme. Ak je výrobok dokončený a opustí PVS, takmer okamžite do systému vstupuje iný výrobok, takže N zostáva konštantné. Nový výrobok môže a nemusí mať rovnaké smerovanie výroby ako ten, ktorý práve opustil výrobný systém. Smerovanie výroby je určené na základe pravdepodobnosti. Ak je N príliš malé (oveľa menšie ako počet pracovných staníc), niektoré stanice budú nečinné pre nedostatok výrobkov v systéme. Niekedy môže byť nečinným dokonca aj úzke miesto v systéme. Nízka je teda aj rýchlosť výroby. Ak je N príliš veľké (oveľa väčšie ako počet pracovných staníc), potom je systém preplnený, čo vytvára rady výrobkov pred pracovnými stanicami. V tomto prípade je rýchlosť výroby vysoká, avšak množstvo nedokončených výrobkov v systéme je tak isto vysoké, čím sa predlžuje čas výroby jedného výrobku. Rozhodnutie, či je N veľké alebo malé, závisí od kritickej hodnoty N^* [1].

- Viacstaničné automatizované montážne linky sú vhodné pri vysokej kvantite výroby a dlho trvajúcej výrobe. Jednostaničné automatizované montážne linky sú vhodné pri strednej kvantite výroby.
- V čiastočne automatizovaných montážnych linkách by sa mali používať skladové zásobníky, ktoré oddelia manuálne pracovné stanice od vplyvu porúch automatizovaných staníc. Použitie skladových zásobníkov zvyšuje rýchlosť výroby a znižuje náklady na jeden výrobok.
- Manuálna stanica by mala byť nahradená automatizovanou len v prípade, ak sa znižuje výrobný takt v takej miere, že dochádza ku kompenzácii nižšej spoľahlivosti.

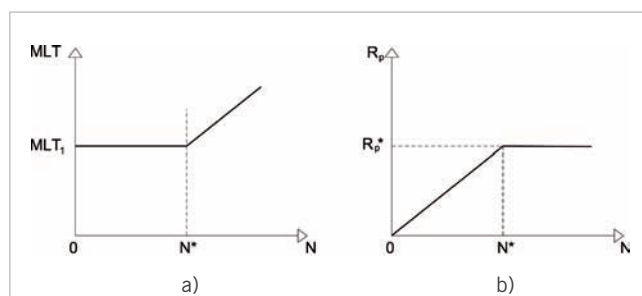
Koncepcia pružných výrobných systémov

Pružný výrobný systém (PVS) je vysoko automatizovaný výrobný systém obsahujúci skupinu výrobných pracovných staníc prepojených automatizovaným dopravným a skladovým systémom a riadených pomocou distribuovaného počítačového systému. Pružnosť VS je podmienená schopnosťou výroby rôznych typov výrobkov súčasne vo viacerých pracovných stanicach. Kombinácia typov výrobkov a množstva výroby v PVS môže byť jednoducho upravená vzhľadom na požiadavky výroby.

Žiadny výrobný systém nemôže byť úplne pružný. Existujú obmedzenia v rozsahu dielcov a výrobkov, ktoré možno vyrábať v PVS. PVS je navrhnutý na výrobu výrobkov definovaného rozsahu typov, veľkostí a výrobných procesov. Inými slovami, PVS je schopný vyrábať jeden výrobný rad alebo obmedzený rozsah výrobných radov. Aby bol výrobný systém pružný, musí:

- mať schopnosť identifikovať a rozoznávať odlišné výrobky alebo typy výrobkov vyrábaných systémom,
- mať schopnosť rýchlej zmeny výrobných inštrukcií,
- mať schopnosť rýchlej premeny fyzického rozloženia.

Definícia pružnosti platí pre automatizované aj manuálne výrobné systémy. V manuálnych výrobných systémoch zabezpečujú pružnosť pracovníci. Aby mohol byť výrobný systém označený za pružný, musí spĺňať tieto kritériá:



Obr. 5 Všeobecné správanie PVS pri rozšírenom modeli úzkeho miesta: a) doba výroby jedného výrobku ako funkcia N , b) rýchlosť výroby ako funkcia N

Pod hranicou N^* je doba výroby jedného výrobku konštantná a rýchlosť výroby klesá s klesajúcim N . Doba výroby jedného výrobku nemôže byť menšia ako súčet dĺžky výrobných taktov pracovných staníc a doby prenosu výrobkov medzi stanicami. Preto je konštantná. Rýchlosť výroby v tomto prípade klesá, pretože pracovné stanice sú pre nízke hodnoty N nečinné. Nad hranicou N^* je rýchlosť výroby rovná R_p^* (maximálna rýchlosť výroby) a doba výroby jedného výrobku stúpa. Rýchlosť výroby nemôže byť väčšia ako výstupná kapacita úzkeho miesta systému, preto je konštantná. Doba výroby jedného výrobku stúpa, pretože sa v systéme nachádzajú nedokončené výrobky. Zdá sa, že optimálnou hodnotou N je N^* . V tomto prípade je doba výroby jedného výrobku na minimálnej možnej hodnote a rýchlosť výroby je na maximálnej možnej hodnote. Rozšírený model úzkeho miesta je však len hrubým odhadom výkonu PVS, ktorý nezahŕňa rozloženie PVS, vplyv dopravného a skladového systému a vplyv iných faktorov. Preto je vhodnejšie používať komplexné modely a počítačové simulácie PVS.

Model úzkeho miesta systému môže byť použitý na určenie počtu serverov v pracovných stanicách potrebných na dosiahnutie špecifikovanej rýchlosti výroby. Takýto výpočet je vhodné použiť na určenie veľkosti systému pri jeho návrhu. Vstupmi do tohto výpočtu je známa kombinácia výrobkov a smerovanie výroby a dĺžky výrobných taktov v jednotlivých stanicách. Z týchto parametrov možno stanoviť pre každú stanicu priemerné pracovné zaťaženie.

Napriek obmedzeniam umožňujú model úzkeho miesta a rozšírený model úzkeho miesta odhadnúť návrh a prevádzku PVS:

- Pre danú kombináciu výrobkov je celková rýchlosť výroby PVS obmedzená výrobnou kapacitou úzkeho miesta systému. Úzke miesto systému je pracovná stanica s maximálnym pracovným zaťažením.
- Ak možno meniť rýchlosť výroby výrobkov, potom možno zvýšiť celkovú rýchlosť výroby PVS zvýšením využitia pracovných staníc, ktoré nie sú úzkym miestom systému.

- Počet výrobkov v PVS by mal byť vždy vyšší ako počet serverov v systéme. Pravdepodobným optimom je pomer dvoch výrobkov na jeden server pri predpoklade rovnomernej distribúcie pracovných jednotiek v systéme, t. j. pred každou stanicou čaká jeden výrobok.
- Ak je počet nedokončených výrobkov v systéme príliš malý, rýchlosť výroby systému je nízka.
- Ak je počet nedokončených výrobkov v systéme príliš veľký, doba výroby jedného výrobku sa predĺži, avšak rýchlosť výroby zostáva konštantná.

V prvom priblížení možno použiť model úzkeho miesta na odhad počtu serverov v jednotlivých stanicách na dosiahnutie špecifikovanej rýchlosti výroby celého systému.

Podakovanie

Publikácia vznikla v rámci riešenia projektu Výskum pokročilých technológií tvárnenia a spájania materiálov a robotizácie technologických procesov vo výrobe komponentov dopravných prostriedkov, ktorý je podporovaný Ministerstvom školstva, vedy, výskumu a športu SR v rámci poskytnutých stimulov pre výskum a vývoj zo štátneho rozpočtu v zmysle zákona č. 185/2009 Z. z. o stimuloch pre výskum a vývoj.

Pokračovanie v ďalšom čísle.

František Duchoň
Andrej Babinec
Martina Dekanová
Maroš Mudrák
Stanislav Korec

Národné centrum robotiky, o. z.
www.nacero.sk

SARIO
 SLOVENSKÁ AGENTÚRA PRE
 ROZVOJ INVESTÍCIÍ A OBCHODU

GOOD
 IDEA
 SLOVAKIA

 SARIO BUSINESS LINK

Slovenská kooperačná burza Bratislava 2018

13. november 2018, Bratislava

Slovenská agentúra pre rozvoj investícií a obchodu (SARIO) vás pozýva na Slovenskú kooperačnú burzu — najprestížnejšie medzinárodné B2B podujatie pre slovenských a zahraničných podnikateľov na Slovensku. Podujatie je zaradené do oficiálneho programu SK V4 PRES v línii spolupráce krajín V4 v priemysle.

- B2B rokovania podľa vopred plánovaných harmonogramov
- nové obchodné a investičné príležitosti
- odborná panelová diskusia na aktuálne témy
- SARIO — partner v regiónoch — odborné konzultácie pre malé a stredné podniky, rozvoj regiónov, zaujímavé teritória a sektory
- inovatívne riešenia a projekty slovenských inovatívnych firiem a partnerov podujatia
- celodenný networking

REGISTRÁCIA

On-line registrácia na podujatie na matchmakingfairbratislava2018.sario.sk

B2B
 stretnutia
 so slovenskými
 a zahraničnými
 partnermi



www.sario.sk



CHYTRÉ ZARIADENIA V PRIEMYSLE (10)

Využitie SMART zariadení vo verejnej doprave

Verejná doprava predstavuje neoddeliteľnú súčasť bežného života. Predovšetkým v mestách hrá dôležitú úlohu pri doprave ľudí do zamestnania, škôl, na nákupy a podobne. Ročne sa podľa údajov dopravných podnikov v Bratislave prepraví 250 miliónov cestujúcich [1], zatiaľ čo v našom druhom najväčšom meste, Košiciach, približne 80 miliónov ľudí [2]. Väčšina z prepravených osôb disponuje niektorým typom chytrého zariadenia, čo zvyšuje perspektívnosť ich využitia.

Riešenia pre verejnú dopravu sú špecifické predovšetkým veľkou variabilitou používateľov. Verejnú dopravu využívajú takmer všetci obyvatelia miest: deti, študenti, pracujúci aj dôchodcovia. Pri tvorbe akýchkoľvek riešení pre túto oblasť treba brať do úvahy veľmi široké vekové aj vzdelanostné či sociálne rozmedzie používateľov. Požiadavkami, ktoré kladú títo používatelia na dopravu, sa zaoberalo viacero štúdií. Aby bolo možné vytvoriť fungujúce riešenie, prípadne korektne zhodnotiť tie existujúce, treba sa zamerať na samotné požiadavky používateľov. Prvé relevantné štúdiá boli publikované už v 80. rokoch v Japonsku. Jedna zo štúdií sa realizovala na vzorke 2 702 obyvateľov starších ako 15 rokov. Napriek kultúrnym odlišnostiam tento prieskum ukázal hlavné požiadavky na verejnú dopravu, ktoré môžu byť rozdelené do štyroch hlavných kategórií [3]:

- Všeobecné požiadavky:
 - časová presnosť spojov,
 - finančné náklady,
 - zvýšenie frekvencie spojov,
 - večerné spoje,
 - dostupnosť predajných miest cestovných lístkov.
- Informačné požiadavky:
 - lepšie informácie o priebehu linky,
 - prívetivejší šoféri vozidiel,
 - palubné displeje zobrazujúce polohu,
 - jednoduchší nákup lístkov.
- Fyzické požiadavky:
 - bezpečnosť,
 - nižšie nástupné prahy,
 - zvýšenie pohodlia sedačiek,
 - jednoduchší prístup k tlačidlu „stop“.
- Požiadavky na prostredie:
 - klimatizácia,
 - kúrenie,
 - primeraná veľkosť autobusov.

Aj tento prieskum poukázal na rôznorodosť požiadaviek jednotlivých skupín používateľov. Zníženie nástupných prahov bolo dôležité pre starších, prípadne imobilných cestujúcich, zatiaľ čo pohodlie sedačiek uprednostnili najmä pracujúci ľudia a študenti [3]. Väčšina z týchto požiadaviek už bola zapracovaná do systému verejnej dopravy.

Ďalším krokom v zvyšovaní pohodlia cestujúcich je budovanie takzvaných integrovaných dopravných systémov. Integrované systémy sú charakteristické tým, že dochádza k vytvoreniu siete

nadväzujúcich spojov rôznych operátorov a typov dopravy (železnice, autobusy, mestská doprava a pod.). Systém by mal integrovať rozličné druhy prepravy s jednotným lístkom, nadväznosť spojov či blízkosť prístupných miest (spoločnými prestupovými bodmi).

Jeden z prvých systémov integrovanej dopravy bol systém vznikajúci po zmene dopravy v roku 2005 v írskom Dubline. Dublin je mesto s 1,2 miliónmi obyvateľov. Doprava je realizovaná tromi hlavnými spôsobmi: autobusmi, „ľahkými“ (LRT) a „ťažkými“ (DART) vlakovými súpravami. Pri zmene organizácie dopravy bol požadovaný systém, ktorý by mal:

- byť zameraný na cestujúcich,
- mať dôveru všetkých operátorov aj cestujúcich,
- mať vypracovaný detailný business model,
- používať moderné technológie.

Na dosiahnutie týchto cieľov bol navrhnutý systém založený na bezkontaktných kartách s predplateným kreditom doplneným o SMS kúpu lístka. Napriek tomu ľudia v roku 2005 podľa realizovaného prieskumu stále uprednostňovali kúpu lístka za hotovosť na zastávke prostriedkov hromadnej dopravy [4].

Spokojnosť cestujúcich s integrovanými dopravnými systémami je prezentovaný aj v prieskume [5] realizovanom na integrovanom dopravnom systéme, ktorý funguje v Brne a na Južnej Morave. Tento prieskum ukázal, že až 93 % jeho používateľov je spokojných (úplne spokojný alebo skôr spokojný) s jeho službami [5].

S príchodom chytrých zariadení a IoT sa otvára veľký priestor na riešenie tradičných problémov verejnej dopravy novým spôsobom. Aplikácie ponúkajúce kúpu lístka cez chytrý telefón sú vo svete už celkom bežné. Najnovším trendom je niečo, čo môžeme nazvať automatickým tiketingom. Ide o automatickú kúpu lístka aplikáciou hneď po nástupe do vozidla (prípadne výstupe z vozidla). Jednou z nosných technológií využívaných pri tejto funkcionalite je Bluetooth Low Energy (BLE).

Automatický tiketing

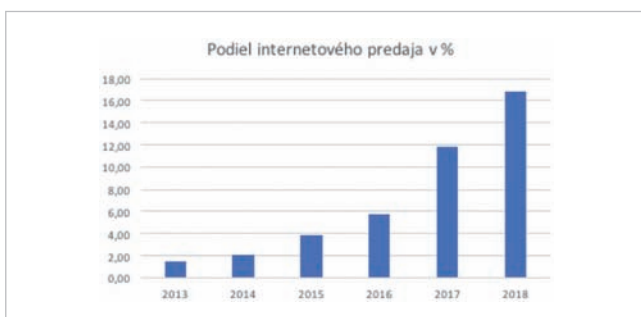
Prvou lastovičkou v skutočne SMART verejnej doprave je mobilná aplikácia 662Pay app, ktorej testovacia prevádzka prebieha v spojoch spoločnosti Keighley Bus Company Shuttle Service medzi mestami Keighley a Bradford na severe Veľkej Británie. Mobilná aplikácia na základe signálu BLE z majákov (beacon) automaticky deteguje nástup do autobusu a výstup z neho. Aplikácia sleduje jazdy používateľa počas daného časového úseku a na jeho konci „zakúpi“ vhodný lístok. Napríklad ak používateľ za týždeň spraví dve krátke jazdy, aplikácia vyúčtuje dva jednorazové lístky, ak však spraví dostatok jazd, aplikácia vyúčtuje týždenný lístok (podobný systém pracuje aj v systéme Oyster Card v Londýne). Aplikácia väčšinu logiky vykoná na pozadí. Jedinou úlohou používateľa je kliknúť na tlačidlo „Ride“, čo vyvolá obrazovku na preukázanie sa vodičovi/revízorovi [6]. Podobný systém prináša množstvo výhod pre používateľa a pomáha plniť požiadavky definované už viac ako 40 rokov: jednoduchosť nákupu lístkov a dostupnosť nákupných miest (keďže aplikácia pracuje skoro úplne samostatne). Prináša však aj

veľké množstvo výhod pre prepravcov. Okrem minimalizácie práce s hotovosťou umožňuje vďaka automaticky sledovanej trase presne prerozdeliť financie zo zakúpeného lístka pre jednotlivých prepravcov v rámci integrovaných dopravných systémov. Nemalou výhodou je aj online sledovanie vyťaženia spojov, vďaka čomu možno vyslať primerané vozidlá na jednotlivé trasy a pod.

Ďalšie využitie technológie BLE sa objavilo vo verejnej doprave v Rumunsku. S využitím tejto technológie testujú projekt na ulahčenie cestovania zdravotne znevýhodneným ľuďom. V roku 2015 bolo na autobusy verejnej dopravy v Bukurešti, v hlavnom meste Rumunska, umiestnených približne 500 majákov BLE. Riešenie s názvom Smart Public Transport bude bezplatne poskytnuté všetkým používateľom verejnej dopravy v Bukurešti. V tomto meste je registrovaných približne 7 000 zrakovo postihnutých ľudí, na ktorých je táto aplikácia primárne cielená. Zrakovo postihnutý si nastaví trasu, po ktorej chce cestovať, a vyberie sa na zastávku. Keď sa k zastávke priblíži požadovaný autobus, chytrý telefón zachytí signál z majáka BLE umiestneného na autobuse a používateľ dostane notifikáciu. Notifikáciu následne prečíta funkcia voice-over. Po bezprostrednom priblížení sa k autobusu je opäť používateľ informovaný zvukovým signálom, čo mu umožní presne identifikovať spoj [7].

Aktuálny stav v Slovenskej republike

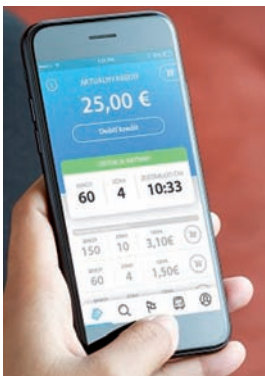
Údaje Železničnej spoločnosti Slovensko ukazujú, že Slováci nakupujú cestovné lístky čoraz viac prostredníctvom SMART zariadení a notebookov cez internet. Ako môžeme vidieť na obr. 19, objem predaných lístkov vzrástol za posledných päť rokov viac ako desaťnásobne [9].



Obr. 19 Podiel internetového predaja cestovných dokladov Železničnej spoločnosti Slovensko v percentuálnom vyjadrení (z celkového predaja dokladov) [9]

Mobilné aplikácie jednotlivých dopravcov

Väčšina dopravných podnikov na Slovensku ponúka aplikáciu poskytujúcu cestovné poriadky jeho spojov. Nákup lístkov prostredníctvom SMART zariadenia možno realizovať výlučne cez SMS lístok, ktorý ma však väčšinou obmedzené možnosti a je drahší. V prípade diaľkových dopravcov možno zväčša využiť internetový predaj. Prehľad cestovných poriadkov viacerých prepravcov ponúkajú aplikácie ako Cestovné poriadky (CP) či Ubian. Tieto aplikácie umožňujú aj vizualizovať trasu, prípadne polohu spojov na mape. Prvá aplikácia, ktorá podporuje priamy predaj cestovných lístkov a dokonca integruje viacero dopravcov, by mala byť aplikácia IDS BK (obr. 20). Bratislavská integrovaná doprava sľubuje užitočnú pomocku pre všetkých cestujúcich s možnosťou vyhľadania trasy nielen z konkrétnej adresy, ale tiež trasy či zadaného významného miesta (divadla, kina a pod.). Túto aplikáciu už pozitívne hodnotil aj Ondrej Macko, šéfredaktor magazínu TOUCHIT [8]. Jej predstavenie bolo podľa [8] naplánované na koniec leta.



Obr. 20 Pripravovaná aplikácia IDS BK [8]

Záver

Ako je prezentované v článku, verejná doprava je oblasť s veľmi širokým uplatnením SMART zariadení. Prvé skutočné SMART riešenia sú už v zahraničí etablované. Ich aplikácia v Slovenskej republike však bude vyžadovať viacero zmien zo strany dopravcov, prípadne nové spôsoby fungovania dobre zaužívaných procesov, čo však nie je v takej oblasti, ako je verejná doprava, vôbec jednoduchá úloha.

Zdroje

[1] Prevádzkové údaje MHD v Bratislave. [online]. 2018. Dostupné na: <https://imhd.sk/ba/doc/sk/10201/Prevadzko-udaje-MHD-v-Bratislave#pr4>.

[2] Dopravný podnik mesta Košice. Vybrané ukazovatele. [online]. 2018. Dostupné na: <https://www.dpmk.sk/dpmk/vybrane-ukazovatele>.

[3] KOGI, K.: Passenger Requirements and Ergonomics in Public Transport. In: ERGONOMICS, 1979, vol. 22, no. 6, pp. 631 – 639.

[4] CAULFIELD, B. – O'MAHONY, M.: Passenger Requirements of a Public Transport Ticketing System. Proceedings of the 8th International IEEE Conference on Intelligent Transportation Systems Vienna, Austria, September 13 – 16, 2005.

[5] VÁLKOVÁ, J. – HAVLÍK, K. – MACHALOVÁ, I. – SEIDENGLANZ, D.: Transport planning: public transport user satisfaction as a top priority in Brno. Rethinking everyday mobility results and lessons learned from the CIVITAS-ELAN project. Ljubana 2012. ISBN 978-961-235-600-2.

[6] BROWN, Ch.: Bluetooth bus ticketing trial lets passengers travel without buying a ticket. nfcworld. [online]. 2017. Dostupné na: <https://www.nfcworld.com/2017/02/03/349806/bluetooth-bus-ticketing-trial-lets-passengers-travel-without-needing-buy-ticket/>.

[7] SUPEALA, D.: World premiere: large scale iBeacons network guides visually impaired people to use the public transportation service. [online]. 2015. Dostupné na: <https://www.onyxbeacon.com/world-premiere-large-scale-ibeacons-network-guides-visually-impaired-people-to-use-the-public-transportation-service/>.

[8] IDS BK zavádza od druhej polovice leta novú smart mobilnú aplikáciu. In: Bratislavský kuriér 23. máj 2018.

[9] KOVÁČ, T.: ZSSK spustila pilotnú prevádzku nového predajného systému a mobilnej aplikácie Ideme vlakom. [online]. Železničná spoločnosť Slovensko, a. s., 27. 6. 2018. Dostupné na: <http://www.slovakrail.sk/sk/aktuality/zssk-spustila-pilotnu-prevadzku-noveho-predajneho-systemu-a-mobilnej-aplikacie-ideme-vlakom.html>.

Podakovanie

Táto séria článkov vznikla vďaka realizácii projektov podporených Kultúrno-edukačnou grantovou agentúrou Ministerstva školstva, vedy, výskumu a športu SR a Slovenskej akadémie vied pod číslom O5TUKE-4/2017 a Agentúrou na podporu výskumu a vývoja na základe zmluvy č. APVV-16-0213.

Ing. Pavol Šatala
pavol.satala@tuke.sk

Ing. Vladimír Gašpar, PhD.
vladimir.gaspar@tuke.sk

doc. Ing. Peter Butka, PhD.
peter.butka@tuke.sk

Technická univerzita v Košiciach
Fakulta elektrotechniky a informatiky
Katedra kybernetiky a umelej inteligencie
– Oddelenie hospodárskej informatiky
Laboratórium chytrých technológií
Vysokoškolská 4, 042 00 Košice
<http://kkui.fe.i.tuke.sk/chi/smart>



VYUŽITIE VÁH A VÁŽIACICH SYSTÉMOV V PRIEMYSELNEJ PRAXI (11)

V doterajších častiach seriálu sme sa venovali prevažne statickým váham (váham s neautomatickou činnosťou). V tomto pokračovaní sa budeme zaoberať pásovými váhami, ktoré patria do skupiny váh s automatickou činnosťou.

Pásová váha

Pásová váha je technické zariadenie, ktoré meria aktuálnu veľkosť toku materiálu prepravovaného na pásovom dopravníku. Na základe toho ďalej zaznamenáva celkové prepravené množstvo materiálu za vybraný časový interval. Na rozdiel od statického váženia je meranie hmotnosti kontinuálny proces. Tok materiálu sa nemusí počas výrobného procesu zastavovať alebo prerušovať. Pásovú váhu sú však špecifické tým, že namerané množstvo materiálu na nich neustále pribúda a neporovnáva sa len statická hodnota záťaže oproti nulovej váhe.

Princíp fungovania pásovej váhy

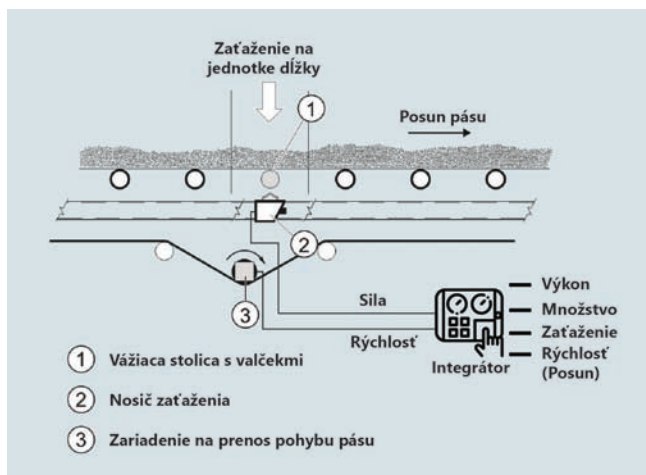
Pásová váha vyžaduje pre svoje fungovanie dve základné informácie – veľkosť zaťaženia na jednotku dĺžky a veľkosť posunu pásu. Záťaž na jednotku dĺžky je daná pôsobením prepravovaného materiálu na jednu alebo viac vážiacich stolíc pásového dopravníka. Veľkosť posunu pásu je daná rýchlosťou, akou sa dopravníkový pás pohybuje. Prejdené množstvo materiálu je teda funkciou záťaže na danej dĺžke pásu a rýchlosti jeho pohybu:

$$\text{Množstvo [kg]} = \text{Zaťaženie na jednotku dĺžky} \left[\frac{\text{kg}}{\text{m}} \right] \times \text{posun pásu [m]}$$

Základné komponenty pásovej váhy

Aby sme vedeli použiť funkciu, ktorú sme definovali v predchádzajúcom odseku, potrebujeme tieto základné komponenty tvoriace pásovú váhu (obr. 57):

1. Nosič zaťaženia prenáša sily vychádzajúce zo zaťaženia pásu materiálom, a to na snímač(e) zaťaženia. Často sa nazývajú aj stolice pásovej váhy.
2. Snímač(e) zaťaženia prevádzajú vyvodenú silu na formu akceptovateľnú vyhodnocovacou elektronikou (integrátorom). Princíp fungovania snímačov a ich druhy sme opísali v predošlých článkoch.



Obr. 57 Základné časti pásovej váhy



3. Zariadenie na prenos pohybu pásu je v priamom kontakte s pohybujúcimi sa prvkami pásového dopravníka (napr. hnaný bubon, koliesko na meranie rýchlosti pásu, valček na stolici) a umožňuje inštaláciu snímača rýchlosti (posunu) pásu.
4. Snímač posuvu pásu je druh senzora, ktorý prevádza rýchlosť pohybu pásu na formu akceptovateľnú vyhodnocovacou elektronikou (integrátorom).
5. Integrátor je špeciálna súčtová elektronika, ktorá sumarizuje celkové prepravené množstvo materiálu cez pásový dopravník. Väčšina integrátorov indikuje aj veľkosť prepravovaného materiálu za časovú jednotku, t. j. aktuálny výkon.

Presnosť pásových váh

Definícia presnosti pásovej váhy nie je taká jednoznačná ako pri statických váhach. Tie sa odvolávajú na presnosť závaží, ktorými sa kontrolujú. Aj pri pásových váhach sa pri nastavovaní používajú závažia. Výsledky justáže so závažím však nemajú postačujúci význam. Namerané množstvo materiálu pásovou váhou je ovplyvnené nielen samotným zaťažením váhy materiálom, ale aj vlastnosťami pásového dopravníka. Preto je jedinou možnosťou overenia presnosti pásovej váhy odchytenie známeho množstva materiálu, ktorý prešiel cez pásovú váhu, a jeho odváženie na referenčnej statickej váhe za presne definovaných podmienok (aké minimálne množstvo materiálu treba zmerať a aká presná má byť referenčná váha). Podmienky a postupy posúdenia presnosti pásových váh sú uvedené v prílohe č. 6 k vyhláske 210/2000 v znení neskorších predpisov a v odporúčaní OIML R50-1. Presnosť pásovej váhy sa vypočíta podľa nasledujúceho vzťahu:

$$\frac{\text{hmotnosť na referenčnej váhe} - \text{hmotnosť na pásovej váhe}}{\text{hmotnosť na referenčnej váhe}} \times 100\%$$

Požadovaná presnosť merania hmotnosti na pásovom dopravníku pomocou pásovej váhy je nasledujúca:

- a) aplikácie súvisiace s fakturáciou tretím stranám – bežne sa vyžaduje presnosť 0,25 %;
- b) riadenie procesov – požadovaná presnosť je od 0,25 % do 1 %, podľa konkrétnej aplikácie; záleží na tom, či sa používajú napr. na sledovanie nákladov vo výrobe, výkonu procesov alebo miešanie materiálov;

cena/tona	strata za 1 rok pri chybe 0,25 % a hodinovom výkone 200 t/hod.
10 €	10 400 €
20 €	20 800 €
30 €	31 200 €
40 €	41 600 €
50 €	52 000 €
60 €	62 400 €
70 €	72 800 €
80 €	83 200 €

Tab. 3

c) monitorovanie procesov – požadovaná presnosť je od 0,5 % do 3 % podľa konkrétnej aplikácie; časté využitie je na generovanie alarmov, keď nastane potenciálne nebezpečná situácia, napr. príliš veľa materiálu na dopravnej ceste do drviča.

Je dôležité, či pásová váha váži s presnosťou 0,5 % alebo 1 %? Je to zásadný rozdiel, ktorý v ekonomickom vyjadrení vyzerá takto:

Uvažujme prevádzku, kde beží osemhodinová denná zmena päť dní v týždni. Množstvo materiálu na pásovom dopravníku sa meria pomocou pásovej váhy a na základe množstva materiálu sa oceňuje a plánuje ďalšia výroba. V tab. 3 je eurové vyjadrenie straty pri chybe merania 0,25 % pre viaceré uvažované ceny prepravovaného materiálu.

Možno považovať pásové váhy za presné?

Podniky, kde už zistili, že aj 0,25 % chyba má výrazný ekonomický dosah, testujú váhy častejšie. Zistenie, že chyba merania je väčšia, než s akou pôvodne počítali a aká bola deklarovaná v technickej dokumentácii, nie je zriedkavé. Prečo je to tak?

Ako bolo spomenuté, pásová váha je súčasťou väčšej dynamickej aplikácie. Bežne sa stáva, že pod presnosť merania sa podpíše hned niekoľko faktorov naraz. Na určenie a odstránenie týchto problémov je potrebné množstvo skúseností. Aj tá najlepšia pásová váha bude vážiť „nepresne“, ak sa pri jej inštalácii a používaní nebudú dodržiavať správne postupy a údržba a ak sa nebudú eliminovať nežiaduce vplyvy. Medzi najdôležitejšie faktory, ktoré majú zásadný vplyv na presnosť merania na pásovej váhe, patria:

- Správne nastavenie parametrov pásovej váhy – ako kvalitne nastavíme parametre, také spoľahlivé výsledky dostaneme. Inými slovami treba vedieť, že na meranie množstva prejdeného materiálu vplyva množstvo vstupných premenných (uhol dopravníka,

vzdialenosť váziacich stolíc, dĺžka pásu a pod.). Ak je jedna z nich zadaná nepresne, povedzme o 5 %, chyba merania takisto narastie o 5 %.

- Správne zarovnanie valčekov – ak sú valčeky na váziacej stolici a na najbližších stolicach nezarovnané, sú príliš nízko alebo príliš vysoko. Napr. zmena zarovnania výšky valčekov už o 3 mm môže spôsobiť nepresnosť váhy až 10 %.
- Správne napnutie pásu – druhý najčastejší mechanický problém je príliš silné alebo príliš slabé napnutie pásu. Dokonca ak je aj napnutie správne, počas prevádzky sa môže meniť (pre teplotu, nefunkčné napínanie pásu a pod.).
- Správne umiestnenie pásovej váhy na pásovom dopravníku – ďalší z významných faktorov ovplyvňujúcich presnosť váženia. Napríklad umiestnenie príliš blízko výpustu materiálu na dopravný pás, na miesto so zvýšenými vibráciami, príliš blízko bodu zlomu pri konvexných, resp. konkávných dopravníkoch a pod.
- Správna rýchlosť pásového dopravníka – príliš rýchly pohyb pásu spôsobuje, že na váhe nie je dostatočné množstvo materiálu, alebo sa materiál pri prechode valčkami odráža a nadskakuje.
- Pravidelné justáže a vhodné justážne postupy – aj keď bolo úvodné nastavenie perfektné, dynamika dopravníka sa môže výrazne zmeniť. Aby sa dosiahla určitá presnosť, je nutná pravidelná justáž celého systému. Dôležitý je aj správny postup justáže, pričom prvou voľbou má byť vždy materiálková skúška.
- Dodržiavanie údržby predpísanej výrobcem – hromadenie materiálu na konštrukcii váhy, nedostatočná frekvencia kontroly nuly pásu, celkový zlý stav pásového dopravníka, to všetko je kritické pre dosiahnutie očakávanej presnosti pásovej váhy.

Význam pásových váh v procese

Ako môžeme vidieť, pásové váhy sú zložité zariadenia. Ich fungovanie ovplyvňuje množstvo externých faktorov. Majú však nenahradiiteľné zastúpenie pri riešení kontinuálneho váženia toku materiálu. Nie je vôbec jednoduché vybrať si správne pásové váhy, správne ich nainštalovať, používať a správne sa o ne starať. Preto by mal každý používateľ pásovej váhy klást veľký dôraz na výber dodávateľa s dostatkom skúseností a ochotou dodať nielen produkt, ale v tomto prípade aj taký dôležitý zákaznícky servis a technickú podporu.

Pokračovanie v ďalšom čísle.

Ing. Adrián Trančík, Inspect spol. s r.o.
adrian.trancik@inspect.sk

Katarína Surmíková Tatranská MBA, Libra spol. s r.o.
ktatranska@libra-vahy.sk

EPLAN

efficient engineering.

Efektívna spolupráca naprieč odborními

- Prepojenie inžinierskych procesov
- Mechatronické výstupy pre výrobu

Viac informácií:

www.eplan-sk.sk/syngineer

HOUSE OF
MECHATRONICS

PROCESS CONSULTING

ENGINEERING SOFTWARE

IMPLEMENTATION

GLOBAL SUPPORT

FRIEDHELM LOH GROUP

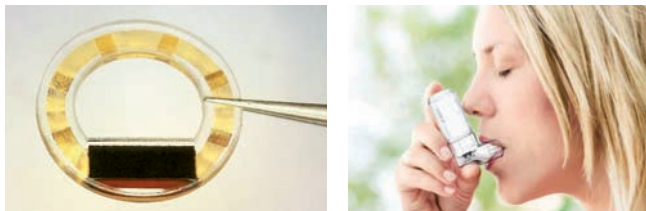


ELECTRONICA 2018 – ZDRAVOTNÍCTVO V DIGITÁLNEJ ÉRE

Zdravotníctvo prechádza obdobím dramatických zmien. Vidíme čoraz viac digitálnych riešení sprevádzajúcich pacientov – v každej fáze od prevencie a diagnostiky až po liečbu. Medicína 4.0 môže pracovať len na základe spoločnej snahy tam, kde sa prekrývajú lekárske a technické disciplíny. Počas veľtrhu electronica 2018 sa preto uskutoční konferencia Electronic Medical Conference (eMEC), ktorá vytvorí výnimočnú platformu pre toto interdisciplinárne partnerstvo. Uskutoční sa prvýkrát 15. novembra 2018.



Elektronika sa nachádza v samom srdci inovácií v oblasti zdravotníckych technológií. Existuje už veľa príkladov vývojových mílnikov z minulosti, ako sú napríklad röntgenové prístroje a kardiostimulátory. Keďže sa zdravotná starostlivosť v súčasnosti čoraz viac digitalizuje sieťami, inteligentnou analýzou údajov a telemedicínou, stáva sa elektronika jej neoddeliteľnou súčasťou. Výsledkom je ďalší rast trhu, ktorý je podporený starnutím a rozmachom obyvateľstva na našej Zemi, ako aj väčším zameraním na individuálny prístup v zdravotníctve.



Konferencia Electronica Medical Electronics (eMEC) – debut
V roku 2018 bude mať táto oblasť prvýkrát svoju vlastnú konferenciu (15. novembra, Medzinárodné kongresové centrum ICM v Mníchove), pričom sa bude venovať lekárskej elektronike. O budúcnosti zdravotníctva budú diskutovať lekári a inžinieri z oblasti elektroniky. Medzi témy diskusie budú patriť inteligentné zdravotnícke zariadenia, cloud computing, bezpečnosť a nedotknuteľnosť údajov, technológia blockchain, spolupracujúce roboty, inteligentné zmluvy, použiteľnosť, umelá inteligencia, telemedicína a Zdravotníctvo 4.0.

Fórum lekárskej elektroniky – všetko sa dá nosiť
Zameranie Fóra lekárskej elektroniky (hala C3, stánok 534) je na nositeľné zariadenia. Tie budú mať významný vplyv na sektor zdravotnej starostlivosti a lekárskeho ošetrovania. Len čo sú tieto zariadenia pripojené k internetu, umožňujú lekárom vzdialene monitorovať zdravie svojich pacientov a neustále sa starať o chronicky chorých ľudí. Starší ľudia budú mať možnosť vďaka nositeľným zariadeniam žiť dlhšie nezávislejší život v známom prostredí. Okrem toho inteligentná analýza údajov umožní ešte lepšiu optimalizáciu systému zdravotnej starostlivosti.

Veľtrh electronica 2018 sa uskutoční od 13. do 16. novembra na výstavisku v Mníchove. Podrobnejšie informácie, ako aj vstupenky môžete získať na stránke www.exposcs.cz/veletrhy/electronica alebo na nižšie uvedenej adrese.

www.electronica.de

SYSTÉM VZDIALENÝCH V/V XN300 ZÍSKAL CERTIFIKÁCIU DNV-GL

Extrémne kompaktný V/V systém XN300 od spoločnosti Eaton je teraz certifikovaný DNV-GL a je tak schválený na použitie na lodiach. Popri systéme V/V boli udelené schválenia na lodné použitie tiež programovateľným riadiacim relé radu EASY, radu priemyselných PC XP500, dotykovým panelom XV100/XV300 a PLC XC152. V kombinácii s prepojovacou a komunikačnou technológiou SmartWire-DT spoločnosti Eaton tak možno zaviesť odolné automatizačné riešenia v oblasti stavby lodí.

Vďaka dotykovým panelom s vysokým rozlíšením (s použitím odporovej alebo kapacitnej technológie multi-touch) a uhlopriečkou 3,5" až 21" spĺňajú produkty na vizualizáciu spoločnosti Eaton tie najvyššie štandardy. Sú intuitívne a použiteľné podobne ako smartfón. Vďaka integrovanému webovému serveru je tiež možná diaľková

vizualizácia a správa zariadení. Dáta môžu byť ľahko a pohodlne zobrazované na ľubovoľnom prehliadači s podporou HTML5, a to aj na zariadeniach, ako sú smartfóny alebo tablety.

Kompaktný V/V systém XN300 možno integrovať na úrovni priemyselnej zbernice do existujúcich automatizačných riešení pomocou komunikačnej brány CANopen. Sofistikovaný dizajn a technológia push-in umožňujú jednoduchú integráciu až 20 kanálov na plochu len 12,5 mm x 102 mm vrátane zobrazenia stavu, čím sa zabezpečí, aby používatelia nestratili prehľad o jednotlivých kanáloch. Vďaka mnohým inteligentným funkciám prispievajú moduly XN300 k nákladovo efektívnejšej konštrukcii stroja. To znamená, že výstupy digitálnych modulov môžu byť napájané a spájané do skupín a môžu byť centrálné odpojené. V závislosti od modelu poskytujú digitálne vstupy rôzne čítačové funkcie. Analógové moduly pokrývajú ďalšie funkcie, ako sú referenčné napätie, meranie teploty alebo kompenzácia studených spojov. Vďaka rýchlej komunikácii základnej jednotky je možný aj reakčný čas kratší ako 1 ms, dokonca aj v prostredí systému CANopen. Pri použití konfigurácie stanice s maximálne 32 uzlami je možný prístup až k 640 kanálom. Vďaka týmto vlastnostiam je V/V systém XN300 ideálny aj pre náročné lodné aplikácie.

To umožňuje integráciu zariadení tretích strán do automatizačného riešenia prostredníctvom protokolov ethernet, CAN bus alebo Profibus. S protokolom SAE J1939 CAN, ktorý je široko používaný výrobcami dieselových motorov, nie je pripojenie automatizačného systému do strojovne žiadnou komplikáciou. Navyše možno pripojiť navigačné zariadenie prostredníctvom protokolu NMEA 2000 CAN pre námorné siete.

www.eaton.sk





Messe München

Connecting Global Competence

13.–16. novembra 2018

Connecting everything – smart, safe & secure



Odborný veľtrh

- 17 hál
- Kompletná ponuka technológií, výrobkov a riešenia

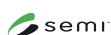
Konferencia & Fóra

- 4 konferencie
- 16 fór
- Nový TechTalk pre inžinierov a vývojárov

Talenty sa stretávajú s priemyslom

- electronica a skúsenosti na Live demonštráciách
- Start up platforma v spolupráci s firmou Elektor
- electronica a ponuka práce

**SEMICON®
EUROPA**



co-located event

Bližšie informácie pre návštevníkov:
EXPO-Consult + Service, spol. s r. o.
Tel. 00420 54517 6158 | info@expocs.cz



electronica 2018

Komponenty | Systémy | Využitie | Riešenie
Svetový odborný veľtrh a konferencie pre elektroniku
Messe München | 13.–16. novembra 2018 | electronica.de

ELEKTROTECHNICKÉ STN

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

STN EN IEC 62667: 2018-08 (36 4810) Zdravotnícke elektrické prístroje. Zdravotnícke prístroje na ožarovanie ľahkými iónmi. Prevádzkové vlastnosti.*)

STN EN IEC 62688: 2018-08 (36 4650) Koncentrátorové fotovoltaické (CPV) moduly a zostavy. Posúdenie bezpečnosti.*)

STN EN IEC 60519-12: 2018-09 (33 4591) (33 5002) Bezpečnosť zariadení v elektrotepelných a elektromagnetických procesoch. Časť 12: Osobitné požiadavky na infračervené elektrotepelné zariadenia.*)

STN EN IEC 61968-3: 2018-09 (33 4620) Integrácia aplikácií v energetických spoločnostiach. Systémové rozhrania na riadenie dodávky elektrickej energie. Časť 3: Rozhranie pre prevádzku sietí.*)

STN P CLC/TS 50654-1: 2018-09 (33 0130) Sieťové systémy na prenos energie jednosmerným prúdom vysokého napätia (HVDC) a pripojené meničové stanice. Návod a zoznam parametrov na funkčné špecifikácie. Časť 1: Návod.*)

STN P CLC/TS 50654-2: 2018-09 (33 0130) Sieťové systémy na prenos energie jednosmerným prúdom vysokého napätia (HVDC) a pripojené meničové stanice. Návod a zoznam parametrov na funkčné špecifikácie. Časť 2: Zoznam parametrov.*)

STN EN 50239: 2018-09 (34 1525) Dráhové aplikácie. Systém rádiového diaľkového riadenia trakčného vozidla pri posunovaní.*)

STN EN IEC 62793: 2018-09 (34 1390) Ochrana pred bleskom. Systémy na výstrahu pred búrkou.*)

TNI CLC/TR 50542-1: 2018-09 (34 2660) Dráhové aplikácie. Vlaková riadiaca jednotka pre displeje (TDC) v kabíne rušňovodiča. Časť 1: Všeobecná architektúra.*)

STN EN 50496: 2018-09 (36 7943) Určovanie expozície pracovníkov elektromagnetickým poliám a vyhodnocovanie rizika vo vysielacej stanici.*)

STN EN 60335-2-89/A2: 2018-09 (36 1055) Elektrické spotrebiče pre domácnosť a na podobné účely. Bezpečnosť. Časť 2-89: Osobitné požiadavky na komerčné chladiace spotrebiče so zabudovanou alebo oddelenou kondenzačnou jednotkou alebo motorkompresorom.

STN EN 60570/A1: 2018-09 (36 0570) Elektrické svetidlové pripojnicové systémy.*)

STN EN 60601-2-43/A1: 2018-09 (36 4800) Zdravotnícke elektrické prístroje. Časť 2-43: Osobitné požiadavky na základnú bezpečnosť a nevyhnutné prevádzkové vlastnosti röntgenových prístrojov na intervenčné postupy.*)

STN EN 60809/A2: 2018-09 (36 0180) Svetelné zdroje do cestných vozidiel. Rozmery, elektrické a svetelné požiadavky.*)

STN EN 62554/A1: 2018-09 (36 0222) Príprava vzoriek na meranie obsahu ortuti v žiarivkách.*)

STN EN 62702-1-1/AC: 2018-09 (36 8405) Systém na archiváciu zvuku. Časť 1-1: DVD nosiče a migrácia údajov na dlhodobé skladovanie zvukových nahrávok.*)

STN EN 62817/A1: 2018-09 (36 4622) Fotovoltaické systémy. Posúdenie návrhu zariadení na sledovanie polohy slnka.*)

STN EN IEC 60601-2-2: 2018-09 (36 4800) Zdravotnícke elektrické prístroje. Časť 2-2: Osobitné požiadavky na základnú bezpečnosť a nevyhnutné prevádzkové vlastnosti vysokofrekvenčných chirurgických prístrojov a vysokofrekvenčných chirurgických príslušenstiev.*)

STN EN IEC 60728-3: 2018-09 (36 7211) Káblové siete pre televízne signály, rozhlasové signály a interaktívne služby. Časť 3: Aktívne širokopásmové zariadenia pre káblové siete (TA 5).*)

STN EN IEC 60730-2-13: 2018-09 (36 1950) Automatické elektrické riadiace zariadenia. Časť 2-13: Osobitné požiadavky na riadiace zariadenia citlivé na vlhkosť.*)

STN EN IEC 60730-2-13/AC: 2018-09 (36 1950) Automatické elektrické riadiace zariadenia. Časť 2-13: Osobitné požiadavky na riadiace zariadenia citlivé na vlhkosť.*)

STN EN IEC 61010-2-120: 2018-09 (36 2000) Bezpečnostné požiadavky na elektrické zariadenia na meranie, riadenie a laboratórne použitie. Časť 2-120: Osobitné bezpečnostné požiadavky na strojové hľadiská zariadení.*)

STN EN IEC 61938: 2018-09 (36 8320) Multimediálne systémy. Návod na navrhovanie charakteristík analógových rozhraní na dosiahnutie interoperability.*)

STN EN IEC 62684: 2018-09 (36 8080) Špecifikácie interoperability spoločných vonkajších napájacích zdrojov (EPS) na použitie s mobilnými telefónmi, ktoré sa dajú pripojiť k počítaču na výmenu údajov.*)

STN EN IEC 62731: 2018-09 (36 7531) Prevod textu na reč pre televíziu. Všeobecné požiadavky.*)

STN P CLC/TS 50083-2-3: 2018-09 (36 7211) Káblové siete pre televízne signály, rozhlasové signály a interaktívne služby. Časť 2-3: Filtre na potlačenie rušenia LTE (4G) signálov.*)

TNI CEN/TR 17014-101: 2018-09 (36 9639) Elektronické verejné obstarávanie. Rozhrania pre podnikovú interoperabilitu (BII). Elektronické predloženie ponuky. Časť 101: Prehľad.*)

TNI CEN/TR 17015-101: 2018-09 (36 9639) Elektronické verejné obstarávanie. Rozhrania pre podnikovú interoperabilitu (BII). Elektronický katalóg. Časť 101: Prehľad.*)

TNI CEN/TR 17167: 2018-09 (36 5711) Komunikačné systémy pre meradlá. Sprievodná technická správa k EN 13757-2,-3 a -7. Príklady a doplnkové informácie.*)

Mesiac vydania STN je uvedený za jej označením v tvare „: 2018-09“.

**) Normy boli vydané v anglickom jazyku.*

Ing. Ludovít Harnoš
viceprezident SEZ-KES

www.sez-kes.sk



V dňoch 7. – 8. 11. tohto roku sa v zasadačke Mestského úradu v Poprade uskutoční 49. konferencia elektrotechnikov Slovenska.

AKTUÁLNE TÉMY NA KONFERENCII ELEKTROTECHNIKOV SLOVENSKA



Life Is On



Organizátormi sú už tradične Slovenský elektrotechnický zväz – Komora elektrotechnikov Slovenska a Slovenská komora stavebných inžinierov. Generálnymi partnermi konferencie sú spoločnosti OBO Bettermann a Schneider Electric Slovakia. Program konferencie je určený pracovníkom vo vývoji, výrobe a montáži elektrických zariadení a v energetike, projektantom a revíznym technikom elektro, pracovníkom v prevádzke a údržbe elektrických zariadení, správcami elektrických zariadení, ako aj učiteľom odborných predmetov na stredných či vysokých školách.

V rámci odborného programu sa účastníci môžu tešiť aj na tieto témy:

- oblúčková ochrana – AFFD,
- skúsenosti z realizácie bleskozvodov – chyby a nedostatky pri ich realizácii,
- vplyv LED osvetlenia na sieť, kompenzácia siete, istenie osvetľovacích LED sústav,
- trendy v záložnom napájaní,

- praktické používanie novej STN 33 2000-6: 2018-07 pri revíziách elektrických inštalácií,
- praktické merania pre revízných technikov – sprievodný program pre revízných technikov,
- legislatívny rámec projektovania,
- ochrana pred zásahom elektrickým prúdom podľa novej STN 33 2000-4-41: 2018-02 a iné.

Záver odbornej časti prvého dňa konferencie bude patriť diskusnému večeru v kaviarni hotela SATEL a na konci druhého dňa sa uskutoční hodina otázok a odpovedí. Súčasťou podujatia bude už tradične aj výstava partnerov konferencie, ktorí predstavia moderné riešenia v oblasti elektrických inštalácií, merania, pomôcok a prístrojov pre revízných technikov, protipožiarnej ochrany a pod., ako aj predaj odbornej literatúry.

Viac informácií o podujatí, ako aj prihlášku nájdete na:

www.sez-kes.sk.

SLOVENSKÁ KOMORA STAVEBNÝCH INŽINIEROV



Stavovská organizácia autorizovaných stavebných inžinierov

AUTORIZOVANÍ STAVEBNÍ INŽINIERI poskytujú komplexné inžinierske a architektonické služby v oblasti projektovania, realizácie a užívania budov a inžinierskych stavieb

– mostov, ciest, železníc, tunelov, vodohospodárskych stavieb a technického, technologického a energetického vybavenia stavieb.

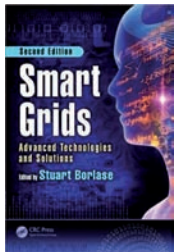
ZOZNAM AUTORIZOVANÝCH STAVEBNÝCH INŽINIEROV
NÁJDETE NA STRÁNKE www.sksi.sk

ODBORNÁ LITERATÚRA, PUBLIKÁCIE

Nové knižné tituly v oblasti automatizácie.

Smart Grids: Advanced Technologies and Solutions, 2nd Edition

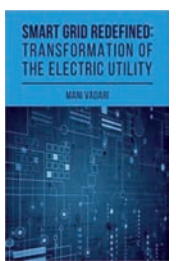
Autor: Borlase, S., rok vydania: 2017, vydavateľstvo CRC Press, ISBN 978-1498799553, publikáciu možno zakúpiť na www.amazon.com



Najnovšie vydanie obsahuje novú kapitolu zameranú na implementáciu a prevádzku prepojenej inteligentnej siete, ako aj aktualizácie viacerých ďalších kapitol. Do knihy bola pridaná aj nová kapitola zameraná na internet vecí v súvislosti s inteligentnými sieťami a inteligentnými mestami. Opisuje impulzy na zmenu v energetických sieťových odvetviach a faktory, ktoré sú motorom a prínosom pri podnikaní v tejto oblasti, a tiež výhľady rozvoja trhu v oblasti iniciatív zameraných na inteligentné siete. Predložená publikácia identifikuje technický rámec podporných technológií a inteligentných riešení a opisuje úlohu technologického vývoja a noriem súvisiacich s inteligentnými sieťami vrátane rôznych iniciatív a organizácií angažujúcich sa v naštartovaní realizácie inteligentných sietí. Prostredníctvom kapitol napísaných dlhoročnými odborníkmi v danej oblasti sa čitateľ dozvie, ako plánovať, prepájať, implementovať a prevádzkovať inteligentnú sieť. Autor publikácie Stuart Borlase má rozsiahle skúsenosti z predaja strategických riešení a rozvoja globálneho predaja v energetike a sieťových odvetviach. Počas svojej kariéry odovzdával svoje skúsenosti takým spoločnostiam ako Schneider Electric, General Electric, Siemens a ďalším v oblasti prevádzkových aj informačných technológií. Odborne sa zameriaval najmä na oblasti modernizácie inteligentných sietí a transformáciu podnikania.

Smart Grid Redefined: Transformation of the Electric Utility

Autor: Vadari, S., rok vydania: 2018, vydavateľstvo Artech House, ISBN: 978-1630814762, publikáciu možno zakúpiť na www.amazon.com

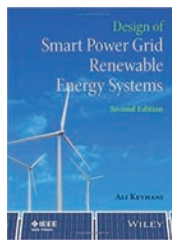


Publikácia, ktorú napísal jeden z najuznávanejších odborníkov v tejto oblasti, prevedie čitateľa cez evolúciu inteligentných sietí a poskytne mu pohľad na automatizáciu distribúcie, ukladania energie a mikrosietí. Kniha predstavuje spoločnosti zaoberajúce sa výrobou, prenosom a distribúciou elektrickej energie 3.0 a uvádza konkrétne príklady a prípadové štúdie z celého sveta. Čitatelia sa zoznámia aj so systémami na uskladňovanie energie a príčinami narušenia reťazca výroby a dodávky elektrickej energie. Odborníci získajú inšpiráciu k tomu, ako prekonať výzvy spojené s integrovanou dodávkou energií a rôznorodosťou dopytu.

Design of Smart Power Grid Renewable Energy Systems, 2nd Edition

Autor: Keyhani, A., rok vydania: 2016, vydavateľstvo: Wiley – IEEE, ISBN 978-1118978771, publikáciu možno zakúpiť na www.amazon.com

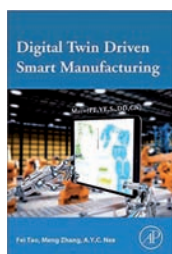
Predložená publikácia predstavuje systematický prístup k trvalo udržateľnej výrobe energie z obnoviteľných zdrojov a obsahuje analytické nástroje ako pomôcku pri navrhovaní mikrosietí zostavených z technológií využívajúcich obnoviteľné zdroje energie. Kniha prináša základné koncepcie prepojenia mikrosietí využívajúcich obnoviteľné zdroje energie do veľkých sietí. V každej kapitole uvádza autor najdôležitejšie technické problémy a následne formuluje



matematický model týchto problémov, ktorý je simulovaný v prostredí softvérového nástroja MATLAB. Základom knihy je návrh distribuovaných systémov výroby, ako aj návrh fotovoltaických elektrární s podtémou efektívneho návrhu inteligentných občianskych fotovoltaických mikrosietí. V rámci tejto časti knihy sú opísané systémy na monitorovanie energií, inteligentné zariadenia, odhad budovania záťaže, klasifikácia záťaže či cenotvorba v reálnom čase. Ďalej sa čitateľ dozvie viac o fázových a trojfázových systémoch, transformátoroch, záťažoch, meničoch, zosilňovačoch a pod.

Digital Twin Driven Smart Manufacturing 1st Edition

Autori: Tao, F. – Zhang, M. – Nee, A. Y. C., rok vydania: 2019, vydavateľstvo Academic Press, ISBN 978-0128176306, publikáciu možno zakúpiť na www.amazon.com



Táto publikácia hodnotí pozadie, najnovší výskum a aplikačné modely v oblasti digitálneho dvojčata a ukazuje, ako sa môže stať hlavným bodom pri budovaní inteligentných výrobných procesov. Záujem výrobných podnikov o digitálne dvojčata je spôsobený potrebou výnimočnej spoľahlivosti výroby a celkovými trendmi smerujúcimi k inteligentným a prepojeným výrobným systémom. Predložená publikácia je dobrým odrazovým mostíkom pre čitateľov z rôznych oblastí priemyslu či akademického prostredia, pretože odpovedá na také otázky, ako: Čo je to digitálne dvojčata? Ako vytvoriť digitálne dvojčata? Ako využiť digitálne dvojčata na zlepšenie efektivity výrobných procesov? Aké sú nevyhnutné aktivity pri zavádzaní digitálneho dvojčata? Aké najdôležitejšie prekážky treba prekonať pre úspešné nasadenie digitálneho dvojčata? Aké sú vzťahy medzi digitálnym dvojčatom a novými technológiami? Ako skombinovať digitálne dvojčata s novými technológiami pre dosiahnutie vyššej účinnosti a inteligencie vo výrobe?

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

Autori: Armendia, M. – Ghassempouri, M. – Ozturk, E. – Peysson, F., rok vydania: 2018, vydavateľstvo Springer, ISBN 978-3030022020, publikáciu možno zakúpiť na www.springer.com



Publikácia sumarizuje výsledky európskeho výskumného projektu Twin-model based virtual manufacturing for machine tool-process simulation and control (Twin-Control). Prvá časť uvádza prehľad aplikácií informačno-komunikačných technológií v obrábacích a výrobných procesoch z vedeckého aj praktického uhla pohľadu a predstavuje princíp Twin-Control. Druhá časť opisuje vývoj digitálneho dvojčata obrábacieho stroja. V tretej časti autori uvádzajú infraštruktúru na monitorovanie a riadenie údajov získavaných zo strojov a výrobných procesov, ako aj množstvo aplikácií na monitorovanie energií. Vo štvrtnej časti sú opísané rôzne funkcie vyvinuté v rámci projektu. V poslednej, piatej časti je uvedená validácia vlastností digitálneho dvojčata v dvoch kľúčových priemyselných odvetviach: leteckom a automobilovom. Kniha poskytuje reprezentatívny pohľad na najnovšie trendy vo výrobnom priemysle so zameraním na obrábacie stroje.

-bch-

Hlavní sponzori

PERFECTION IN AUTOMATION
A MEMBER OF THE ABB GROUP



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

SIEMENS

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

AutoCont
CONTROL

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

V celoročnej súťaži môžete vyhrať tieto hlavné ceny:



Herná konzola PlayStation 4 1 TB
(Slim Star Wars Battlefront II Limited Edition)



Športtester Garmin
Forerunner 235



AV prijímač Sony HT-DH550
(s reproduktormi a subwooferom)

ČITATEĽSKÁ SÚŤAŽ ATP JOURNAL 10/2018

Sponzori kola súťaže:

Life Is On | **Schneider**
Electric

Schneider Electric, s.r.o.

FESTO

FESTO, spol. s r. o.

PHOENIX
CONTACT
INSPIRING INNOVATIONS

Phoenix Contact, s.r.o.



DEHN+SÖHNE GmbH + Co.KG

V tomto kole súťažíte o tieto vecné ceny:



LED baterka



Meteostanica a tričko



Skladací dáždnik, hrnček,
orezávač, šnúrika



Pásmo, USB, šiltovka

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

Súťažné otázky:

1. Vďaka čomu je v prípade ističa Masterpact MTZ možné informovať používateľa o akejkoľvek udalosti a prevencii preťaženia?
2. Aký typ lineárnych pohonov radu ELGC sa najčastejšie používa na dynamické polohovanie aj s väčšou záťažou?
3. Čím je vybavený testovací systém Fame spoločnosti Phoenix Contact v zástrčkovej časti aj v oblasti pripojenia?
4. Aký materiál sa v súčasnosti najčastejšie používa na výrobu vedenia zachytávacej sústavy a zvodov a na výrobu svoriek?

Súťažte prostredníctvom www.atpjournalsk/sutaz/otazky

Odpovede posielajte najneskôr do 19. 11. 2018

Pravidlá súťaže sú uverejnené v ATP Journal 1/2018 na str. 63 a na www.atpjournalsk/sutaz

ČITATEĽSKÁ SÚŤAŽ

ATP JOURNAL 8/2018

VYHODNOTENIE

Správne odpovede

- 1. Do otvorov s akým priemerom je možné montovať nové – zapustené – vyhotovenie ovládacích a signalizačných prístrojov Harmony?**
Otvor s priemerom 30 mm.
- 2. Čím zaujme nové používateľské rozhranie UX aplikácie IFS Field Service Management™ 6?**
Zaujme intuitívnym ovládaním a perfektným grafickým spracovaním vrátane tabuliek a grafov vo vysokom rozlíšení.
- 3. Aké nástroje spája riešenie spoločnosti SCHUNK pre urýchlenie simulácie manipulačných riešení?**
Softvér Mechatronics Concept Designer™ od spoločnosti Siemens PLM Software, knižnice komponentov digitálnych dvojčiek od spoločnosti SCHUNK a zodpovedajúcej podpory pre ich použitie.
- 4. Aké prínosy možno očakávať v reálnej praxi od dynamických možností simulácie robotov?**
Ušetrí čas, náklady na nábeh pracoviska, eliminovať prípadné kolízie a priniesť efektívnosť do výroby.

Výhercovia

Ludovít Zimáni, Košice
Ondrej Andó, Vrútky
Miroslav Kvetko, Revúca

Srdečne gratulujeme.

Bezplatný odber
www.atpjournalsk/registracia
tlačenej alebo digitálnej verzie

ZOZNAM FIRIEM PUBLIKUJÚCICH V TOMTO ČÍSLE

Firma • Strana (o – obálka)

ABB, s.r.o. • 26	Murrelektronik Slovakia s.r.o. • 34 – 35
ASCO (Emerson Automation Solutions) • 40	NES Nová Dubnica s.r.o. • 35
B+R automatizace, spol. s r.o. – organizačná zložka • 13	OEZ SLOVAKIA, spol. s r.o. • 25
Beckhoff Česká republika s.r.o. • 32 – 33, vkladaná reklama	PPA Controll, a.s. • o4
ControlSystem, s.r.o. • 38	PHOENIX CONTACT s.r.o. • 16 – 17
DEHN+SÖHNE GmbH + Co.KG. • 19	Rittal, s.r.o. • 22 – 23
ELVAC SK, s.r.o. • 39	SCHNEIDER ELECTRIC SLOVAKIA, s.r.o. • 24
EPLAN ENGINEERING CZ, s.r.o. – organizačná zložka • 41, 59	SCHUNK Intec s.r.o. • o2, 44
EWWH, s.r.o. • 20 – 21	SIEMENS, s.r.o. • o3, 28 – 29
EXPO-Consult+Service, spol. s r.o. • 60, 61	Simple Cell Networks Slovakia a.s. • 36
FESTO, spol. s r. o. • 42 – 43	Slovensko-nemecká obchodná a priemyselná komora • 35
HUMUSOFT, s.r.o. • 14 – 15	Slovenská komora stavebných inžinierov • 63
IFS Slovakia, spol. s r.o. • 40	TRANSCOM TECHNIK, s.r.o. • 18
MARPEX s.r.o. • 30 – 31	ZAT, a.s. • 51

Redakčná rada

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

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

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

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

Kroupa Jiří,
riaditeľ kancelárie pre SK, DEHN+SÖHNE

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

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

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

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

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

Redakcia

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

Ing. Anton Géner, šéfredaktor
gener@hmh.sk

Zuzana Pettingerová, DTP grafik
dtp@hmh.sk

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

Mgr. Bronislava Chocholová
jazyková redaktorka

Vydavateľstvo

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

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

Spoluzakladateľ

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

Zaregistrované MK SR pod číslom EV 3242/09 & Vychádza
mesačne & Cena pre registrovaných čitateľov 0 € & Cena
jedného výtlačku vo voľnom predaji: 3,30 € + DPH &
Objednávky na ATP Journal vybavuje redakcia na svojej
adrese & Tlač a knižárske spracovanie WELTPRINT, s.r.o. &
Redakcia nezodpovedá za správnosť inzerátov a inzertných
článkov & Nevyžiadané materiály nevraciam & Dátum vy-
dania: október 2018

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

SIEMENS
Ingenuity for life



Digitalizácia pre váš podnik

www.siemens.sk/digitalizacia

Technológie

pod kontrolou

Elektrosystémy
Meranie
Regulácia
Automatizácia



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

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

**Správa priemyselných
parkov a objektov**



www.ppa.sk

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