

atp | journal

8/2022

PRÍEMYSELNÁ AUTOMATIZÁCIA, INFORMATIKA A ÚDRŽBA

Technologické inovácie vyštartovali na polia a lúky



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
- prevádzkovanie miestnych distribučných sietí

**Výstavba, modernizácie a údržba
elektrických zariadení elektrární,
rozvodní, transformovní
bez obmedzenia napätia**

**Správa priemyselných
parkov a objektov**

 **PPA CONTROLL®**

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

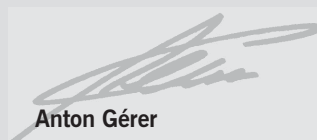


Časy sa menia, na farme budúcnosti do videnia

Voľakedy sa na pole chodilo za rána, za rosy, lebo vtedy sa vraj dobre kosí. Chlapi vyšli ešte ďaleko pred východom slnka, nakované kosa nabrúsili osličkou a už to svišťalo. Ako dobre zohratý tím. Nuž veru, časy sa menia a staršia generácia by sa asi riadne čudovala, ako sa dnes gazduje. Nie všetko, od čoho sa po páde socializmu upustilo, bolo to pravé, orechové. A čím ďalej, tým viac sa ukazuje, že aj tí naši otcovia a starí otcovia dobre vedeli, ako naložiť s gruntom, aby mali každý rok čo pozbierať, dať do hrnca či zvieratám na dvore. Teraz sa k tomu vraciame. Len sme to nazvali odbornejšie a modernejšie – biodiverzita, presné poľnohospodárstvo, inteligentné farmy. Zdravý sedliacky rozum sa snažíme nahradiť technológiami – dátami, snímačmi, analýzami pôdy a plodín v reálnom čase, autonómnyimi traktormi či umelou inteligenciou. S väčším či menším úspechom.

Odborníci tvrdia, že aby sme dokázali užiť svetovú populáciu, ktorá dosiahne okolo roku 2050 takmer desať miliárd ľudí, musí byť poľnohospodárstvo podstatne produktívnejšie a udržateľnejšie, ako dnes. Technologické inovácie by mali pomôcť pri premene globálneho systému výroby potravín a znížiť dosah tohto systému na klimatické zmeny a životné prostredie. Navyše zavedením digitalizácie do celého systému by malo dôjsť k razantnému zníženiu tvorby potravinového odpadu v celom dodávateľskom reťazci. Pritom sa nebudeme len o veľkých, nadnárodných spoločnostiach hospodáriacich na stovkách hektárov, ale aj o menších poľnohospodároch, pretože práve oni tvoria základ tohto systému. Päť zo šiestich fariem na svete majú rozlohu menšiu ako dva hektáre, čo je veľkosť približne troch futbalových ihrísk. Títo hospodári spolu vytvoria tretinu celosvetovej výroby potravín.

Poľnohospodári by mali sledovať možnosti, ktoré im moderné technológie už dnes prinášajú. A nielen sledovať, ale aj hľadať spôsoby, ako ich zmysluplne využiť. V prospech seba aj svojich zákazníkov. Aby sme my aj generácie po nás mali nielen čo jesť, ale aby sme mali prístup k produktom vyrobeným z kvalitných a zdravých surovín a zároveň neznehodnotili ornú pôdu neuváženým prístupom.



Anton Gérer

šéfredaktor

INTERVIEW 4 Termokamera nie je hračka, ale užitočný pomocník

APLIKÁCIE 6 Príbeh Veselej paradajky zo Žitného ostrova
10 Keď výrobca automatizácie automatizuje svoju výrobu
12 Urýchlenie digitálnej transformácie aj vďaka rozšírenej realite

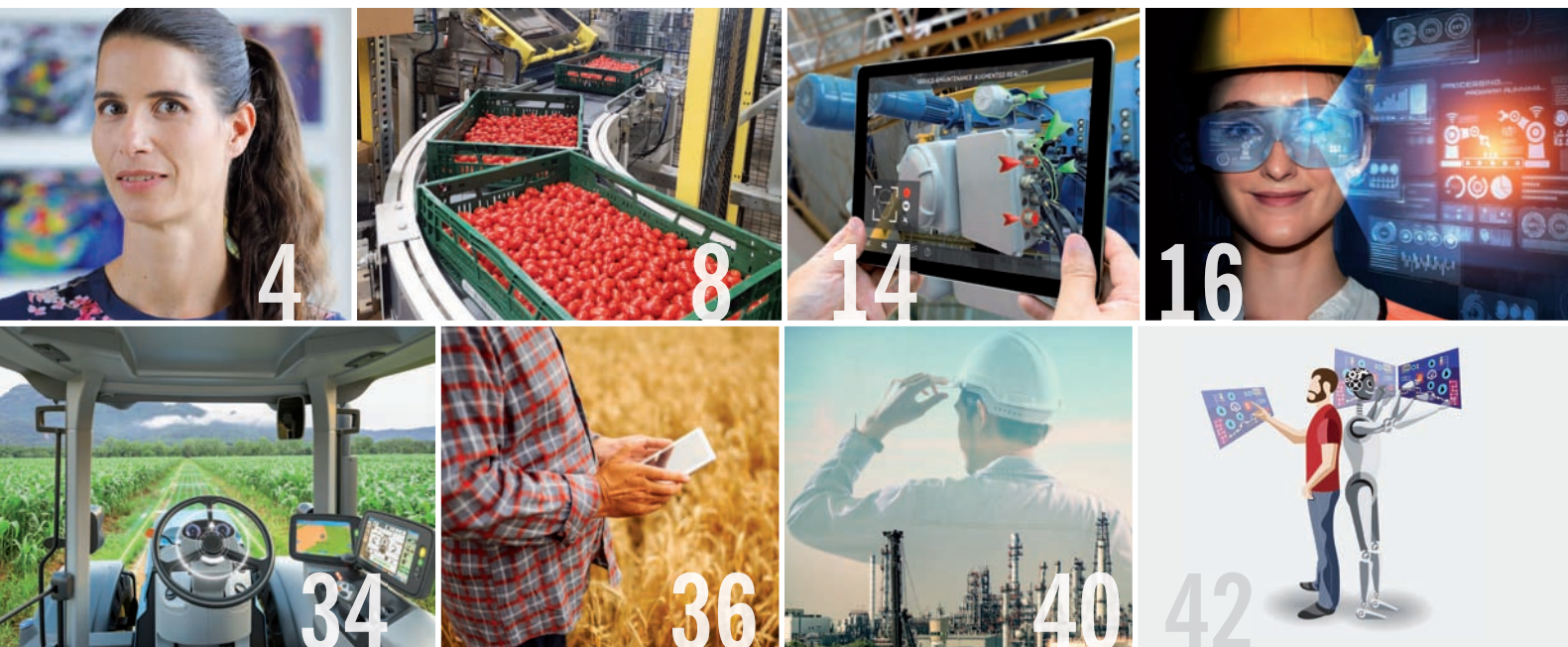
PRIEMYSEL 4.0 14 Rozšírená realita formuje pracovisko zajtrajška
16 Okuliare pre rozšírenú realitu použiteľné v priemysle
34 Revolúcia v poľnohospodárstve je za rohom
36 Presné poľnohospodárstvo nie je len nástroj na efektívnu výrobu
40 Nový pocit naliehavosti pri podpore digitalizácie v chemickom priemysle

PREVÁDZKOVÉ MERACIE PRÍSTROJE 20 Vegapuls 6X: jednoduchý radarový vzorec na lepšie meranie výšky hladiny
22 Ako sa zbaviť prekážok na ceste k bohatému zdroju čistej energie
23 Vodivostné hladinové spínače KOBOLD

ÚDRŽBA, DIAGNOSTIKA 24 HIKMICRO – kvalitné termokamery dostupné pre každého
25 Monitorovanie a úspora stlačeného vzduchu
26 Neinvazívne monitorovanie stavu strojných zariadení prostredníctvom nástrojov CMTK

ELEKTRICKÉ INŠTALÁCIE 30 Ochranné prvky pre batériové úložiská
48 Analýza jalového výkonu v DS a toku jalovej energie medzi DS a PS (3)

STROJOVÉ ZARIADENIA A TECHNOLOGIE 31 SCHUNK získal podiel v INNOCISE



PRIEMYSELNÝ SOFTVÉR 32 Ako generovať a umiestňovať QR kódy na stránky projektu EPLAN

RIADIACA A REGULAČNÁ TECHNIKA 33 Štyri výzvy – jedno riešenie!

UMELÁ INTELIGENCIA 42 Človek vs. umelá inteligencia: Prečo je hľadanie správnej rovnováhy kľúčom k úspechu

TECHNIKA POHONOV 44 Asynchrónne motory v priemyselnej praxi (9)

PODUJATIA 50 Pozvánka na odbornú konferenciu: Aktuálne kybernetické hrozby a ako sa na ne pripraviť
50 Krízy a produktivita na programe Národného fóra produktivity 2022

ODBOROVÉ ORGANIZÁCIE 53 Elektrotechnické STN

VZDELÁVANIE, LITERATÚRA 54 Odborná literatúra, publikácie

PARTNERSKÉ ORGANIZÁCIE ATP JOURNAL





FÓRUM KVALITY 2022

20. – 21. 9. 2022, Žilina

Konferencia
s možnosťou
exkurzie
v KIA Slovakia

„Kvalitné produkty, kvalitné procesy, kvalitní ľudia!“

forumkvality.sk



Silver
partneri



Mediálni
partneri



CEE Automotive Supply Chain 2022

Conference/Exhibition/b2b/Networking

11. - 12. OKTÓBER 2022 · HOLIDAY INN · ŽILINA

NAJVÄČŠIE STRETNUTIE DODÁVATEĽOV DO AUTOMOTIVE
V ČESKU A NA SLOVENSKU

www.ceeautomotive.eu



Termokamera nie je hračka, ale užitočný pomocník

Už takmer pred polstoročím bola predaná prvá kamera schopná snímať povrchovú teplotu v podobe infračerveného žiarenia z objektov a zobrazit' ju na svojej obrazovke. Odvtedy sa táto technológia výrazne zmenila a v súčasnosti patrí medzi užitočné diagnostické nástroje v mnohých priemyselných odvetviach. Detegovaním anomálií, ktoré sú zvyčajne voľným okom neviditeľné, termovízne zobrazovanie umožňuje vykonať nápravné opatrenia skôr, ako dôjde k nákladným poruchám systému. O možnostiach, prínosoch, ale aj najlepších postupoch súvisiacich s termodiagnostikou sme sa porozprávali s Ing. Annou Mikešovou Korbářovou, PhD., aplikačnou inžinierkou v spoločnosti W-Technika Group, s. r. o., ktorá je zároveň certifikovaným technikom diagnostikom termografie.



Termodiagnostika patrí spolu s vibro- a tribodiagnostikou k trojici metód, ktoré pomáhajú odhaľovať neštandardné stavy elektrických a mechanických zariadení. Na akom princípe je založené meranie pomocou termokamery?

Meranie termokamerou je založené na vyžarovaní infračerveného žiarenia. Toto žiarenie vyžarujú všetky objekty okolo nás, je pre ľudské oko neviditeľné a jeho intenzita rastie s teplotou. Preto termokamera ukáže to, čo nedokážeme vidieť. A na základe detegovanej intenzity možno vypočítať teplotu objektov.

Pre aké typy aplikácií a procesov je práve termodiagnostika tou najlepšou voľbou? A naopak, aké sú jej limity a obmedzenia?

Termokamery sú vhodné na vyhľadávanie porúch prejavujúcich sa zvýšenou alebo zníženou teplotou oproti normálu. Tzv. kvalitatívna metóda nám umožní nájsť chybu alebo nejakú nezrovnalosť a určiť jej stupeň. Limitom na meranie teploty je emisivita, čo je schopnosť povrchu daného objektu vyžarovať infračervené žiarenie. Pokiaľ je emisivita nízka, objekt teplo nevyžaruje, ale naopak, veľmi dobre ho odráža, čo znemožňuje meranie.

Na bezkontaktné meranie vyžarovanej teploty sa dajú používať aj iné zariadenia, napríklad ručné infračervené teploměry. Aké výhody ponúka termokamera v porovnaní s týmto spôsobom merania?

Termokamera meria plošne, má veľké množstvo pixelov (jednotlivých prvkov detektora), vďaka ktorým možno vyhodnotiť teplotu celej sledovanej oblasti. Pyrometer (infračervený teplomer) meria bodovo, má zvyčajne väčší merací bod. Preto je termokamera lepšia a vhodnejšia na vyhľadávanie porúch, teda tam, kde nevieme vopred určiť, na čo sa zamerať. Pyrometer možno použiť na meranie teploty konkrétneho miesta záujmu, nehodí sa na hľadanie maximálnej či minimálnej teploty.

Bezkontaktné meranie teploty ovplyvňujú, tak ako každý iný proces merania, rôzne faktory. Ktoré z nich majú najväčší vplyv na presnosť a spoľahlivosť merania pomocou termokamery?

Najväčší vplyv má už spomínaný parameter emisivita, čo je jedna z vlastností povrchu meraného objektu. Nájdeme ju v tabuľkách

alebo v termokamere. Druhým významným parametrom je tzv. zdanlivá odrazená teplota, t. j. žiarenie, ktoré vyžarujú okolité predmety, odrážajúca sa od meraného objektu. Pri presnom meraní teploty treba poznať aj atmosférické podmienky (teplotu, vlhkosť a vzdialenosť).

Výrobné a spracovateľské podniky či ďalší prevádzkovatelia technologických celkov majú často obmedzené personálne kapacity, aby sa mohli do hĺbky venovať rozmanitým činnostiam, ktoré súvisia s výkonom údržby a diagnostiky. Ak by sa však predsa len rozhodli realizovať termodiagnostiku vo vlastnej réžii, aké sú kritériá výberu vhodných HW/SW nástrojov, resp. doplnkov pre túto oblasť?

Nevyhnutné je poznať rozsah požadovaných meraných teplôt, ďalej vedieť, aký veľký je najmenší meraný detail, t. j. bod, ktorý chceme detegovať, a aj to, z akej vzdialenosti sa bude merať. Je nutné rozhodnúť, či bude termokamera obsluhovaná ručne alebo bude trvalo upevnená na výrobnú linku ako stacionárne riešenie. Dôležité je zväziť všetky uvažované aplikácie a s tým súvisiacu univerzálnosť použitia kamery. Tieto informácie rozhodujú o výbere nielen kamery, ale aj príslušenstva, ako sú objektívy, batérie, softvér. Posudzujeme aj jednoduchosť ovládania, prehľadnosť menu kamery aj softvéru. Nedá sa zabudnúť ani to, od koho je kamera nakupovaná – či daná spoločnosť poskytne preškolenie, podporu, či ide o odborníkov, pretože nákup termokamery nie je ako kúpa napr. monitora. Je to zložité zariadenie a aby správne fungovala, treba pochopiť princípy v rámci zaškolenia.

Ako by mal vyzeráť správny postup pri meraní pomocou termokamery?

To je ťažké zodpovedať, pretože postup je pri každej aplikácii iný. Všeobecne je nutné mať merané zariadenie v stabilnom a konštantnom pracovnom stave. Ďalej treba zaistiť vhodné podmienky merania, napr. dostatočnú záťaž komponentov rozvádzača, atmosférické podmienky, vzdialenosť, dostupnosť objektov. Na termokamere nastavíme hodnotu emisivity, odrazené teploty, atmosférické podmienky. V prípade potreby modifikujeme povrch sledovaného objektu



(pre zvýšenie emisivity) a odtienime okolité žiariče. Vytvoríme jednotlivé zariadenia alebo stroje. Namerané hodnoty teploty porovnáme s referenčnými hodnotami, čo môžu byť historické údaje, údaje zo správne fungujúceho zariadenia a pod. Vďaka porovnaniu vyhodnotíme stupeň poruchy a na základe vybranej klasifikačnej schémy vykonáme zásah, napr. vymeníme chybný komponent alebo časť rozvádzača. O samotnom meraní sa následne spíše protokol.

Aké informácie možno získať z termokamery priamo na mieste snímania a aké možno získať dodatočne po prenose získaných údajov do príslušnej softvérovej aplikácie a ich spracovaní?

Záleží na termokamere a softvéri – type a výrobcovi. Základné typy neumožňujú polohovať meracie body, majú obmedzený počet režimov a farebných paliet, nevedia nahrávať video. Vyššie typy majú oveľa väčšiu funkčnosť. Pri každej kvalitnej termokamere však možno získať na mieste informáciu o maximálnej a minimálnej teplote, prípadne teplote v stredovom bode. Pri všetkých kamerách možno meniť parameter emisivity a odrazenej teploty. Softvéry umožnia podrobnejšiu analýzu snímok, vloženie viacerých meracích bodov, rýchlejšiu a prehľadnejšiu úpravu snímok. Niektoré softvéry

umožňujú nahrávať video do PC, vedia videá analyzovať. V softvéri možno tiež upravovať snímky hromadne.

Bolo by možné na záver zhrnúť nejaké osvedčené postupy pri meraní pomocou termokamery, resp. pre termodiagnostiku ako takú?

Nepodceňte termokameru – nie je to hračka, je to zložitý merací prístroj, je vhodné dať si poradiť, niečo si prečítať, než začnete hodnotiť „modré a červené flaky“ v termograme. Termokamera nevidí cez veci – nečakajte, že uvidíte za stenu, cez okno, do zatvoreného rozvádzača. To, čo meriate, je vždy povrchová teplota. Termokamera je pomocník pri hľadaní chýb a nezrovnalostí, nevyrieši však všetko, iba ukáže teploty. Pri meraní treba premýšľať o dôvodoch rozdielnych teplôt. Nie vždy je to, čo ste zmerali, spôsobené tým, čo očakávate. V termografii nejde iba o termokameru, ale o celý „balíček“, ktorý dostanete od predajcu – kamera, podpora, školenie a k tomu spomínaná presnosť, spoľahlivosť, jednoduchosť.

Ďakujeme za rozhovor.

Anton Gérer

Príbeh Veselej paradajky zo Žitného ostrova

Skupina podnikateľov na Žitnom ostrove zistila, že miesto, ktoré lemujú tri rieky, je najvhodnejšie na pestovanie paradajok. Vytvorili to, čo dnes mnohí z nás poznáme z obchodných reťazcov pod názvom Veselá paradajka. Technológia pestovania je postavená na princípe minimálnej ekologickej záťaže. Paradajky sa pestujú hydroponickým spôsobom a skleníky sú vykurované geotermálnou energiou. Moderné skleníkové hospodárstvo má rozlohu niekoľkých hektárov s množstvom priemyselných technológií.



V roku 2006 sa štyria mladí kamaráti chceli stať nezávislými a rozhodli sa pre podnikanie v pestovaní paradajok. Z mladického projektu vzniklo o dva roky neskôr družstvo, ktoré patrí k najväčším a najefektívnejším pestovateľom paradajok na Slovensku a ďalej expanduje. V ich skleníkoch sa pestuje viac ako 20 odrôd, od klasických veľkých paradajok až po tie najmenšie cherry paradajky.

Mladí podnikatelia využili silu lokality, v ktorej žili. Žitný ostrov je vďaka výdatnému slnečnému žiareniu – odhaduje sa viac ako 2 000 hodín ročne – ideálnym miestom na pestovanie paradajok v skleníkoch. Výhoda tejto lokality je ešte umocnená bohatými zásobami podzemnej vody, čo im umožňuje čerpať horúcu vodu z podzemia na výrobu geotermálnej energie.

Z nápadu vzniklo spoločenstvo pestovateľov

GreenCoop je združením pestovateľov Veselých paradajok zo Žitného ostrova. Je to najväčšie zoskupenie paradajkových fariem na Slovensku s ročnou produkciou viac ako 10 miliónov kilogramov paradajok. Filozofiou združenia je pestovať chutné a zdravé paradajky s čo najmenšou ekologickou stopou. „Myslíme si, že najkratšia cesta vedúca k udržateľnému spôsobu farmárčenia je v zafažení prírody v čo najmenšej miere. Precízne a inovatívne poľnohospodárstvo pre nás nie je len o produktivite a znižovaní nákladov výroby, ale hlavne o úspornom prístupe k prírode. Byť inovatívny pre nás znamená hľadať spôsoby, ako zabrať pestovaním čo najmenšiu plochu ornej pôdy, ako každú kvapku vody využiť na rast plodov, ako nespáliť fosílnu palivú pri výrobe tepla pre skleníky, ako využívať výrobné prostriedky cirkulárne a ako v čo najväčšej miere zdieľať technológie,“ povedal Zsolt Bindics, predseda združenia GreenCoop.

Celý proces od zasadenia osiva až po expedíciu paradajok je postavený na environmentálne prijateľných postupoch. Všetky skleníky sú vykurované geotermálnou energiou, zabezpečené je zachytávanie dažďovej vody na závlahu a namiesto chémie sa používa biologická ochrana rastlín. Skleníky patriace pod družstvo GreenCoop majú nulovú emisiu závlahovej vody. Medzinárodné know-how a využívané technológie sú zdieľané medzi farmami a využívajú spoločnú logistiku. „Vďaka obnoviteľným zdrojom – v prevádzke máme až osem geotermálnych vrtov – naše združenie produkuje o 15-tisíc ton oxidu uhličitého menej ako tradiční skleníkoví pestovatelia porovnateľnej veľkosti. Snažíme sa pestovať tak, aby po nás zostala čistá príroda a pitná voda. To je naše krédo!“ zdôraznil Zs. Bindics.

Pestovanie bez pôdy

Celý nápad pestovania paradajok prišiel z Holandska, kde je hydroponické pestovanie rastlín bežné. Hydroponické pestovanie rastlín je v podstate pestovanie rastlín bez pôdy. Rastliny rastú v minerálnom substráte a živom roztoku, ktorý nahrádza vlastnosti pôdy.

Pestovanie rastlín v tej istej pôde roky po sebe má za následok to, že v nej nezostávajú žiadne živiny a treba dávkovať veľké množstvo



umelého hnojiva, ktoré sa dostáva do podzemných vôd. V prípade napadnutia rastlín škodcami ste nútení použiť chemický postrek. „Na Slovensku sme chceli vybudovať dobré meno a značku, a preto sme stavili na ekologickjší spôsob pestovania. Pestujeme v pestovateľskom substráte, ktoré pozostáva z drvených kokosových vlákien. Ide o substrát bez toxických prísad,“ priblížil Zs. Bindics. Rastliny sú tak zasadené v kokosovom substráte, do ktorého im kvapôčková závlaha dodáva živiny a vitamíny, ktoré v daný čas potrebujú. Na závlahu sa zachytáva dažďová voda zo strechy skleníka, ktorá sa mieša s vodou zo studne. To vedie k získaniu optimálneho pH, ktoré je na pestovanie potrebné. Nespotrebovaná voda z kvapôčkovej závlahy sa zachytáva do nádob, obohatí sa o nové živiny a voda opäť recykluje.

Paradajky pestované v skleníkoch nie sú vystavované poveternostným podmienkam a farmári nepoužívajú žiadnu chémiu. V prípade potreby je tu biologická ochrana, ako sú čmeliaky a iný hmyz.

Prístup k inovácii na najväčšej paradajkovej farme

Paradajky pestujú od roku 2006 a jednu vec sa za tie roky naučili. Bez šikovných ľudí a otvorenej firemnej kultúry progres neexistuje. „K inovatívnej, dlhodobu udržateľnej spoločnosti potrebujete veľa, veľa zanietých ľudí, ktorí sa s radosťou zahĺbia aj do toho najmenšieho detailu výroby a píšú vám maily niekedy aj ráno o tretej hodine, že našli riešenie na problém, ktorý im už dlhé obdobie nedal spať. Inovačné myšlienky sú v hlavách zamestnancov, len im treba vytvoriť vhodné prostredie na sebarealizáciu. Sme toho názoru, že aj zlé myšlienky sú hodnotné, lebo sú dôkazom prítomnosti zmysľania a snahy pohnúť veci dopredu. Nie je nič hodnotnejšie ako zmysľajúci človek a nie je nič horšie ako demotivovaný múdry človek,“ podotkol Zs. Bindics.

V GreenCoop je celý proces pestovania a logistiky presiaknutý inováciami. Výsledkom otvorenej firemnej kultúry je to, že skoro všetky inovatívne myšlienky vyšli z prostredia ich kolegov, farmárov. Družstvo má množstvo originálnych riešení, čo im dáva istú konkurenčnú výhodu.

Ako zefektívniť 15 km dlhú výrobnú linku

Len na ilustráciu, ak spočítame dĺžku vysadených paradajok vo všetkých ich skleníkoch, dostaneme 15 kilometrov dlhý pestovateľský rad. Pre agronómov to znamená úlohu zefektívniť 15 km dlhú „výrobnú linku“. A to sa dá zvládnuť, len ak máte dostatočné množstvo údajov a na zmenu prostredia múdro nastavené algoritmy, ktoré menia aj výrobné procesy. „Naše skleníky sú roztrúsené na rôznych miestach južného Slovenska, čo sťažuje koordináciu nielen pestovania a logistiky, ale aj riadenie práce našich 500 zamestnancov. Jednoducho človek sám, bez pomoci technológií toľko premenných nedokáže efektívne spracovať,“ vysvetlil Zs. Bindics. Digitalizáciou a online zberom údajov sa podarilo spojiť všetky vzdialené prevádzky do jedného informačného centra. „Dáva nám to obrovskú výhodu v hľadaní úzkych a neefektívnych miest v celom procese pestovania až po expedíciu,“ doplnil Zs. Bindics.

Online zber údajov a ich kontinuálne vyhodnocovanie sa týka nielen technických, ale aj chemických, biologických, ekonomických a senzorických parametrov výroby. „Zbierame údaje o hmotnosti rastlín cez automatizovanú váhu, ktorá je zabudovaná pod rastlinami, aby sme mali online dáta o vývoji zelenej hmoty paradajok,“ vysvetlil Zs. Bindics. Centrálny počítač okrem iného vyhodnocuje vnútornú skleníkovú teplotu, vlhkosť a obsah CO₂ vo vzduchu, sleduje aktuálne počasie a analyzuje predpoveď počasia, monitoruje pH pestovateľského substrátu, vyhodnocuje parametre vstupnej a výstupnej závlahovej vody a mnoho ďalších parametrov. Na základe nameraných údajov nastavené algoritmy riadia geotermálne vrty, akumuláčny nádrže na teplú vodu, vykurovanie, vetranie, tienenie, miešanie závlahovej vody a určujú intenzitu závlahy. „Samozrejme, konečné slovo má vždy hlavný agronóm, ktorý do procesu vnáša svoje dlhodobé skúsenosti z prevádzky a využíva aj spoločné know-how všetkých našich fariem. Platí u nás pravidlo, že všetky vedomosti, aj tie, ktoré sa získavajú individuálne, sú spoločným

intelektuálnym majetkom celej organizácie a musia byť k dispozícii každému z nás," dodal Zs. Bindics.

Družstvo má ambíciu digitalizovať okrem procesov realizovaných strojnými technológiami aj čo najviac pracovných manuálnych úkonov a výkonové údaje sprístupniť zamestnancom kedykoľvek a kdekoľvek. „Zamestnanci v skleníkoch pred vstupom do pestovateľského radu zadávajú typ pracovného úkonu, ktorý vykonávajú, a systém registruje čas strávený danou prácou. Takto každý vie, aký mal výkon a môže sa porovnať s ostatnými členmi tímu. Najprv sme chceli touto cestou, len' spravodlivo odmeňovať. Potom sme zistili, že spravodlivé pracovné prostredie, v ktorom je jasný vzťah medzi výkonom a mzdou, podnecuje k súťaživosti a má potenciál zvýšiť individuálny a tímový výkon aj o desiatky percent,“ priblížil Z. Bindics. Vedia teda o každom kroku pracovníka aj vďaka detektorom pohybu a RFID kartičkám. Po prihlásení pracovníka v jednotlivých radoch možno sledovať, čo robí, koľko robí, ktorá paradajka je ako obsluhovaná a podobne.



Balenie rôznych druhov paradajok

Do centrálného skladu sa zväzajú plody paradajok od farmárov, ktorí ich pestovali vo svojich skleníkoch. Následne dochádza k pozberovej úprave, skladovaniu a baleniu. Baliace zariadenie je vybavené celým radom integrovaných systémov od holandskej značky Viscon vrátane presúvania, triedenia, váženia, balenia a označovania rôznych odrôd paradajok. Prevádzka je tiež vybavená plne automatizovanými paletizačnými linkami. Proces balenia je sprevádzaný niekoľkými druhmi transportných systémov. V prevádzke sú nainštalované valčekové a doskové transportné systémy, poháňané a nepoháňané dopravníkové systémy, ako aj modulárne pásové a reťazové dopravníky.

Logistika a obchod spojené digitalizáciou

Asi najväčšou výhodou združovania viacerých fariem do jedného celku je možnosť centralizovať obchod a logistiku. „Všetky naše farmy využívajú spoločný ERP systém. Majú prepojené účtovníctvo a využívajú spoločný logistický a obchodný softvér. Pracujeme systémom otvorenej knihy,“ povedal Zs. Bindics.

Pôvodné riešenie SAP B1 po nasadení moderných technológií spoločnosťou Viscon nebolo schopné uspokojiť čoraz zložitejšie potreby. Na podporu optimalizácie každodennej výroby a na spracovanie množstva údajov odosielaných snímačmi bolo potrebné integrované riešenie. Integráciou riešenia E2E SMART ERP sa nahradili doterajšie obmedzené aplikácie a manuálne riešenia a vytvoril sa integrovaný systém ponúkajúci podporu obchodovania a výroby, plánovania výroby, ako aj plnú podporu skladového hospodárstva.

Nové riešenie prinieslo ihneď nový prístup k zdieľaniu údajov. „Každý pestovateľ vie o svojom, ale aj o druhom skleníku všetko.



A to nepreháňam! Všetci máme prístup do pestovateľských, logistických, účtovných údajov všetkých členov. Zdieľame všetky informácie a spoločne sa z nich učíme. Spoločne určujeme, kto čo bude pestovať na základe minulých obchodných, pestovateľských údajov a predpokladov vývoja trhu. Vieme, ktorej paradajke sa v ktorom skleníku darilo v minulosti najlepšie, lebo máme ex post údaje na porovnanie. Každý pestovateľ pestuje to, v čom je najlepší, lebo mu to prináša najväčší ekonomický efekt,“ priblížil Zs. Bindics.

*Digitálna transformácia pre nás
nie je o technológiách,
ale o spravodlivom vytváraní hodnôt.*

*Zsolt Bindics,
predseda združenia GreenCoop*

Celá logistika je technologicky a informačne prepojená. Keď obchodujete s čerstvým tovarom, včasné informácie sú na nezaplatenie. „Naším cieľom je predať paradajky maximálne do dvoch dní po zbere, aby zákazník dostal úplne čerstvú zeleninu. Úspech pestovateľa je v čerstvosti a tá sa časom rapídne zhoršuje. Takže v zásade vedieme denno-denný boj s časom,“ uviedol Zs. Bindics.

Obchodníci a agrónovia komunikujú cez špeciálne softvérové rozhranie, kde sa údaje o predajoch a zberoch za celú skupinu v reálnom čase aktualizujú. Je to ako interná online burza, kde sa stretáva ponuka a dopyt v rámci celej skupiny fariem. Logisticko-obchodný systém funguje v zásade veľmi jednoducho. „Od našich zákazníkov prichádzajú štandardizované EDI objednávky a náš systém z viacerých objednávok na základe algoritmu spraví efektívny výrobný plán na balenie a expedíciu paradajok. Dá sa povedať, že celá pozberová úprava a balenie sú automatizované,“ objasnil Z. Bindics. Po zbere je celý pohyb paradajok sledovaný cez QR kódy.

Systém spája objednávky s tovarom, ktorý je uskladnený v regálovom sklade, a celý proces depaletizácie, balenia a paletizácie je automatizovaný. Tovar sa presúva len pásovými dopravníkmi. „Len inteligentným nastavením algoritmu, ktorý z jednotlivých objednávok navrhne výrobný plán balenia, sa nám podarilo znížiť prestoje baliacich strojov o 20 %. Pred automatizáciou balenia sme nevedeli dobre merať individuálny ani tímový výkon a nevedeli sme ani motivovať k vyššiemu výkonu. Ak nemáte výkonové údaje, ľudia majú ambíciu robiť toľko ako najslabší člen tímu,“ podotkol Zs. Bindics.

Automatizácia umožňuje ľahké meranie produktivity, takže teraz už majú tieto údaje zobrazené priamo vo výrobe na veľkej obrazovke a každý pozná svoj osobný aj tímový výkon v danom momente. „Neveril som vlastným očiам, keď sa nám po automatizácii a digitalizácii logistiky podarilo zrušiť nočné zmeny a prácu v nedeľu. A pritom balíme viac tovaru ako predtým. Bolo to pre mňa neuveriteľné. Osobné výkony sa nám skoro zdvojnásobili len preto, lebo zrazu

všetci vedia a priamo aj vidia, ako sú na tom výkonovo,“ doplnil Zs. Bindics. Ľudia sa vzájomne motivujú, lebo sa hodnotí aj tímová produktivita. Zrazu aj skladníkom začalo záležať na tom, aby bol tovar včas na baliacej linke. Nehovoriac o tom, že roboty prevzali ťažšiu časť práce a pracovníkom sa zlepšilo pracovné prostredie.

Nedávno sa v centrále tiež automatizovalo označovanie balení na základe jednotlivcov, ktorí balia produkt. „Chceli sme, aby každé balenie obsahovalo označenie, meno človeka, ktorý produkt zabalil. Je to dobrý nástroj na zvyšovanie kvality,“ doplnil Zs. Bindics. Vedomosť o tom, kto daný produkt zabalil, vedie zamestnanca k väčšej opatrnosti.

Digitálne dvojčata v praxi

Digitálne dvojčata prenášajú inteligentné poľnohospodárstvo na novú úroveň produktivity a udržateľnosti. Digitálne dvojčata, ako už názov hovorí, je digitálny ekvivalent reálneho objektu, ktorého správanie a stav sa v reálnom čase odzrkadľujú vo virtuálnom priestore. Ich používanie ako centrálny prostriedok na riadenie farmy umožňuje oddeliť fyzické toky od plánovania a kontroly. V dôsledku toho môžu poľnohospodári riadiť operácie na diaľku na základe digitálnych informácií v reálnom čase namiesto toho, aby sa museli spoliehať na priame pozorovanie a manuálne úlohy na mieste. To im umožňuje okamžite konať v prípade odchýlok a simulovať účinky zásahov na základe údajov z reálneho života. „Projekt digitálneho dvojčata sme si museli navrhnuť sami. Od nápadu, implementovanie až po používanie to trvalo tri roky. Táto technológia rieši pozbovú logistiku od dopravy až po balenie,“ priblížil Zs. Bindics.

Digitálne dvojčata zbiera online údaje priamo z výrobných snímačov a poskytuje informácie ako: koľko času sa tovar skladuje, koľko času sa tovar balí, koľko ľudí balí a aký čas, koľko baliaceho materiálu sa pri balení spotrebovalo, rýchlosť balenia strojov, rýchlosť balenia každého človeka, priemerný výkon linky a zmeny, prirodzené straty váhy a odpad, kvalita, vysledovateľnosť tovaru a podobne. Všetky údaje na každý druh paradajky zvlášť.

Čo trvalo týždeň, teraz je otázka sekúnd

GreenCoop družstvo je tu pre svojich členov. Bez fariem by nemali čo baliť, expedovať a predávať. Na druhej strane náklady na chod družstva a spoločnej logistiky musia hradiť jednotlivé farmy. A to je ďalšia oblasť, kde sa im digitalizáciou úplne zmenil svet fungovania. „Asi si to najviac užíva finančný úsek, ktorý predtým musel z papierových a excelovských dokladov z výroby rozpočítavať náklady balenia a logistiky jednotlivým farmám,“ ozrejmil Zs. Bindics.

Kedysi sa náklady určovali len odhadom alebo normou a celý proces trval aj týždeň. Každý mesiac sa tieto náklady na základe nejakého kľúča fakturovali skleníkom. „Teraz sa to už deje oveľa jednoduchšie, nakoľko údaje z logistiky sú čerpané priamo zo strojov, váh a senzorov. Celá hlavná kniha GreenCoop družstva je napojená na logistický softvér a rozúčtovanie nákladov balenia a dopravy je automatizované,“ doplnil Zs. Bindics. Farmy už nemajú pochybnosti o spravodlivom delení spoločných nákladov a to posilňuje súdržnosť pestovateľov družstva, čo je v dnešnom turbulentnom prostredí asi to najdôležitejšie.

„Podľa nášho presvedčenia výsledkom inovácie by nemalo byť len zvýšenie produktivity, ale aj nižšia ekologická stopa výroby, lepšie pracovné prostredie, spravodlivejšie fungovanie a lepšia firemná klíma,“ uzatvoril Zs. Bindics.



Nasnímaním QR kódu si môžete pozrieť proces spracovania a balenia rôznych druhov paradajok.

Ďakujeme družstvu GreenCoop za možnosť realizácie reportáže a Z. Bindicsovi za poskytnuté odborné informácie.

Petra Valiauga

atp|journal | Aplikácie



Svet sa zbláznil

Standa Bernard ma často zdraví slovami „drž se“. Počas covidu trochu upravil slogan svojho pivovaru: „Svet se zbláznil, držme se.“ A natočil k tomu krásne video, v ktorom sa ľudia objímajú.

Mnohí si možno kladú otázku, ako prekonať súčasnú dobu a kedy bude spoločnosť znovu tam, kde bola. Odpoveď je jednoduchá, nič prekonávať nemusíme, iba žiť a spoločnosť sa už nikdy nevráti tam, kde bola. A možno je to tak dobre. V najbohatšej časti sveta trpí každý štvrtý človek osamelosťou, ale míňame peniaze na množstvo zbytočností, ktoré následne vyhadzujeme, vyrábame a znovu nakupujeme – potraviny, oblečenie, teplo, svetlo, mobilitu. Na to všetko v minulosti museli ľudia pracovať oveľa dlhšie a tvrdšie ako my. Ničíme prírodu, útočíme jeden na druhého, máme okolo seba veľa nepotrebných vecí a málo priateľstva a lásky.

Pred vyše 10 rokmi sme s Milanom Zeleným napísali knihu *To vám byl divý svět*, v ktorej rozoberáme niektoré transformačné trendy. Myslím si, že mnohé z nich sú dnes oveľa viditeľnejšie ako vtedy. V knihe spomíname aj filozofa Giambattista Vica, ktorý napísal, že spoločenský vývoj prechádza fázami vzniku, akcelerácie, spomalenia, stagnácie, úpadku, krízy a zániku. Aj my, ľudia prichádzame, existujeme a odchádzame. Rovnako každý prírodný a spoločenský proces, každý jedinec, skupina, inštitúcie, národ a druh. Kedykoľvek komplikované spoločnosti zneužívajú a vyčerpajú svoje len zdanlivo neobmedzené zdroje a pokúsia sa rozšíriť svoje „impérium“ ďaleko za hranice svojich schopností a možností kontroly a riadenia, prichádza oslabenie, únava, dekadencia a pokles. Centralizované ekonomické organizácie sa rozpadnú, globálny obchod prudko klesne a výroba tovaru bežnej spotreby sa navracia domov, do lokálnych a regionálnych vzdialeností a rozmerov. Centralizáciu rieše nahrádza decentralizácia lokalít, teda relokalizácia – až do doby nového zdvihnutia, rozmachu a rozpínavosti.

Pre ľudí, ktorí rozumejú prebiehajúcej transformácii sveta, je táto doba ďalšou krásnou epizódou vývoja. Pre neznalých je to obdobie neistoty a strachu. Bez ohľadu na to, do ktorej skupiny patríme, je však dôležité, aby „sme sa držali“ – všetci dnes potrebujeme empatiu, pevný stisk ruky, objatie, prijatie a lásku.

Ján Košturiak
IPA Slovakia, s. r. o.

Keď výrobca automatizácie automatizuje svoju výrobu

Spoločnosť Turck Beierfeld monitoruje klimatické podmienky skladovania spájkovacej pasty používanej v rámci svojej SMT výroby elektroniky vlastným systémom, ktorý obsahuje ochranné kryty rozvádzačov IM18-CCM50, snímače na monitorovanie stavu CMTH a informačné obrazovky dostupné v Turck Cloud Solutions.

Hovorí sa, že obuvníci majú najhoršie topánky a inštalatéri majú tečúce kohútiky. Ako je to teda s automatizáciou poskytovateľa automatizačnej techniky? Je zriedkavé, že výrobcovia automatizácie dokážu okamžite použiť akúkoľvek inováciu vo vlastných výrobných procesoch. Na jednej strane musia nové riešenia v konečnom dôsledku zodpovedať najnovším výzvam, na druhej strane musí byť správne načasovanie, aby sa mohli implementovať počas chodu prevádzok. V závode v Beierfelde dokázala spoločnosť Turck priamo implementovať nedávno predstavenú inováciu a automatizovať manipuláciu so spájkovacími pastami pri výrobe elektroniky.

Spoločnosť v Beierfelde prevádzkuje okrem mnohých výrobných liniek aj SMT výrobný závod na dosky plošných spojov. SMT je skratka pre technológiu povrchovej montáže a označuje výrobný proces, v ktorom sa komponenty, ako sú odpory alebo kondenzátory, pripájajú priamo na dosku plošných spojov – na rozdiel od tradičného procesu THT (montáž vývodových súčiastok), pri ktorom sa komponenty vkladajú cez otvory v doske plošných spojov s malými drôtenými vývodmi a potom sa prispájajú. V procese SMT sa spájkovacia pasta nanáša na dosky plošných spojov pomocou tlačiarne vo veľmi tenkej vrstve (<150 mikrometrov). Doska s plošnými spojmi je potom osadená komponentmi a prispájkovaná v nasledujúcom procese pretavenia.

Klimatické podmienky pri skladovaní spájkovacej pasty ovplyvňujú kvalitu

Na dosiahnutie čo najlepšej kvality spájkovaného spoja musí byť spájkovacia pasta skladovaná pri určitej teplote. Okrem toho sa otvorené nádoby nesmú používať celkovo dlhšie ako 30 dní. Pred použitím v tlačiarňach sa musia skladovať najmenej štyri hodiny pri izbovej teplote, kým sa nádoby môžu otvoriť. Po tejto fáze aklimatizácie, aby sa zabránilo kondenzácii, sa musí pasta miešať ešte 60 až 90 sekúnd a musí sa pretrepávať. V priemere sa pasta musí spracovávať len pri 23 – 27 °C a pri vlhkosti 40 – 60 % (v závislosti od výrobcu). Po osadení dosiek plošných spojov nesmie uplynúť viac ako osem hodín, kým sa dosky plošných spojov zaspájajú v peci.

Celkovo teda treba dodržať množstvo parametrov, pri ktorých si každé manuálne ovládanie pomocou ručne písaných poznámok vyžaduje veľkú pozornosť a starostlivosť. Ako pri všetkých ľudských procesoch, ani pri manuálnej kontrole spájkovacej pasty neexistuje stopercentná istota. Pri nedodržaní presne stanovených parametrov môže dôjsť k zníženiu kvality. Pasta potom optimálne neplní svoju úlohu uľahčiť proces tavenia a zabrániť oxidácii a produkuje sa viac odpadu. Výrobní manažéri v Beierfelde chceli zautomatizovať a tým optimalizovať sledovanie spájkovacej pasty. V neposlednom rade certifikácia ISO 9001 a IATF 16949, ktorú musí Turck Beierfeld ako dodávateľ pre automobilový priemysel spĺňať, stanovuje nepretržité sledovanie procesov a polotovarov.

Manuálne sledovanie spájkovacej pasty

Čas skladovania v chladničke sa v minulosti zaznamenával manuálne skenovaním nádob s pastou. Odstránenie nádob a ich otvorenie

sa zaznamenalo poznámkami priamo na nádobách alebo dokumentačných listoch. Chladničky už mali interný monitoring teploty, ale nezaznamenávali trendy, iba zaslali email na logistiku, keď teplota prekročila alebo klesla pod definovaný rozsah.

Christian Seliger zodpovedný za oddelenie výskumu a vývoja v závode Beierfeld spolu so svojím tímom a projektovou manažérkou Lindou Galle naplánoval a implementoval automatizované zaznamenávanie a dokumentáciu manipulácie s pastou. „Aby sme mohli dosiahnuť rýchly úspech projektu aj počas prebiehajúcej prevádzky, rozdelili sme projekt do niekoľkých etáp,“ hovorí L. Galle. „S naším prístupom plánuj – urob – skontroluj – konaj zaistujeme, že každá fáza je úspešne dokončená pred začatím ďalšej.“ V prvej etape bolo prvou úlohou monitorovať a centrálné dokumentovať klimatické podmienky v chladničkách, ale aj tlačiarňach a na pracovisku na predhrievanie. Ak existujú nejaké kritické hodnoty, systém musí generovať príslušné správy alebo alarmy. V ďalšej fáze projektu bude implementovaný záznam nádob na spájkovacia pastu podporovaný technológiou RFID, pričom takto získané údaje sa budú posielajú do výrobného informačného systému (MES).

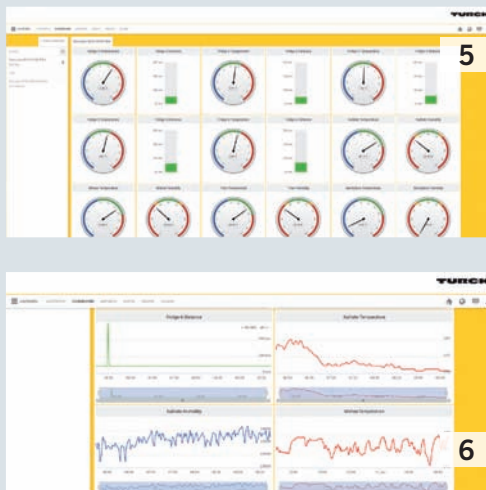
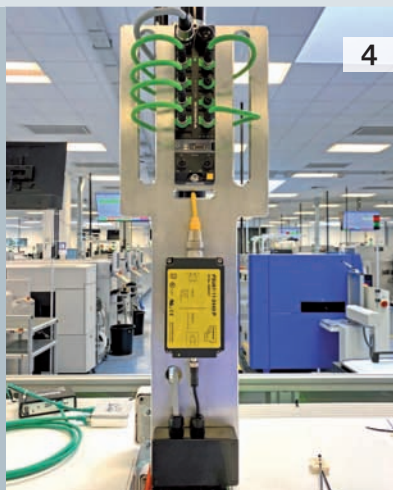
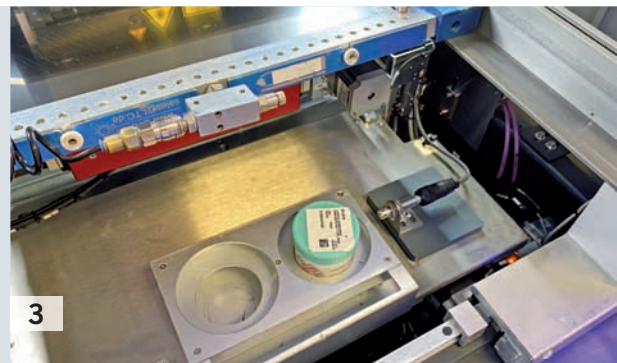
Monitorovanie klímy v chladničkách sa realizovalo systémom monitorovania stavu IM18-CCM50 od spoločnosti Turck. Ochranný kryt rozvádzača s integrovaným linuxovým počítačom je umiestnený v každej z piatich chladničiek. S integrovanými snímačmi zisťujú vzdialenosť od dverí chladničky a teplotu v rozvádzači. Prístroje sú schopné merať aj vlhkosť vzduchu, čo však v tejto aplikácii nie je dôležité, keďže v chladničkách sú len uzavreté nádoby na pastu.

Teplota a vlhkosť v tlačiarňach sú tiež veľmi dôležité údaje, takže kombinovaný snímač teploty a vlhkosti CMTH tam tieto veličiny zaznamenáva. Každá z troch samostatných tlačiarň spájkovacej pasty má jeden z týchto snímačov na monitorovanie stavu a ďalší na zaznamenávanie podmienok na pracovnej stanici, kde sú pasty uložené na aklimatizáciu. Každý snímač CMTH je pripojený ku kompaktnému TBEN-S IO-Link masteru, ktorý prenáša údaje do prevádzkovej siete. Riadený prepínač TBEN-L5-SE-M2 s krytím IP67 zabezpečuje pripojenie do prevádzkovej siete aj pre všetky systémy monitorovania stavu IM18-CCM50.

Zariadenia IM18-CCM50 so svojím otvoreným operačným systémom Linux umožňujú inštaláciu softvéru OEM, vďaka ktorému môžu používatelia implementovať vlastné softvérové riešenia. Tvoria mozog systému, ktorý sa stará o ukladanie a komunikáciu – so snímačmi, sieťou a Turck Cloud. Na monitorovanie chladničiek sú na platforme monitorovania stavu nainštalované iba sieťové ovládače a skripty na zhromažďovanie údajov senzorov. IM18-CCM50 prenáša údaje z pripojených snímačov aj zo snímačov CMTH priamo cez sieť ethernet do Turck Cloud.

Prehľadné informačné obrazovky v Turck Cloud zobrazujú klimatické podmienky

Táto prvá projektová fáza sledovania spájkovacej pasty je v súčasnosti už automatizovaná, čo zabezpečuje, že teplota v chladničkách, na aklimatizačnom pracovisku a v tlačiarňach zodpovedá definovaným technickým podmienkam. Časy, keď sú pasty uložené



Obr. 1 IM18-CCM50 monitoruje teplotu a zatváranie dverí v každej zo štyroch chladničiek

Obr. 2 Spájkovacie pasty sú vložené do prednej časti tlačiarne a snímač CMTH priamo vedľa nej rozpoznáva okolité podmienky.

Obr. 3 Snímač CMTH prenáša hodnoty teploty a vlhkosti do svojho IO-Link mastera cez IO-Link.

Obr. 4 Odolný a kompaktný: Napájací zdroj s krytím IP67 a prepínač s krytím IP67 poskytujú spojenie medzi snímačmi a MES bez potreby inštalácie rozvádzača.

Obr. 5 Grafický prístrojový panel umožňuje na prvý pohľad vidieť stav chladničiek a ostatných pracovných staníc.

Obr. 6 Prediktívna údržba: Sledovanie teploty a vlhkosti počas dlhých časových období umožňuje vyvodiť závery o opotrebovaní tesnení.

Obr. 7 Kompaktný TBEN-S IO-Link master prenáša údaje zo snímača do prevádzkovej siete – vďaka svojej odolnému vyhotoveniu s krytím IP67 toto riešenie nevyžaduje inštaláciu rozvádzača.

Obr. 8 Mozog systému: Linuxový IM18-CCM (Cabinet Condition Monitoring) premostuje priepasť medzi OT a IT.

a odstránené, sa v súčasnosti stále zaznamenávajú ručne alebo skenovaním QR kódov na obaloch. Ak sa vlhkosť alebo teplota zvýši, indikuje to zamestnanec na informačnej obrazovke v Turck Cloud. Okrem aktuálnych hodnôt možno identifikovať aj dlhodobé trendy. V budúcnosti by bolo možné prepojiť MES s cieľom implementovať detekciu trendov a analyzovať korelácie medzi množinami údajov.

„Riešenie monitorovania stavu založené na IM18-CCM, ktoré bolo teraz implementované, bolo len prvým krokom na ceste k plne automatizovanému monitorovaniu skladovania a používania spájkovacích pást. V nadväzujúcom projekte prepojíme naše MES a dokončíme tak digitalizáciu a automatizáciu výroby. Takto dokážeme udržať kvalitu na najvyššej úrovni aj pri prevádzke na maximálnu kapacitu a vyhnúť sa zbytočným nákladom kvôli nevhodne pripraveným spájkovacím pastám,“ zhrňa Ch. Seliger.

Perspektíva – bezproblémové sledovanie spájkovacej pasty s podporou RFID

V druhej etape rozšírenia sa bude realizovať sledovanie pasty priamo RFID značkami na každej nádobe, čo zároveň umožňuje zaznamenávať správnu aklimatizáciu pred otvorením nádob. Keďže zariadenia IM18-CCM komunikujú priamo s MES, ktorý riadi výrobné

zákazy pre tlačiarne, systém môže okamžite skontrolovať, či bola použitá nádoba na pastu správne uložená a aklimatizovaná pred osadením dosiek plošných spojov, alebo, ak neboli z nejakého dôvodu dodržané stanovené podmienky, zablokuje použitie tejto nádoby. Ak budú v MES dostupné všetky údaje, mohli by sa z neho získať aj ďalšie informácie, napríklad na odhalenie slabých miest a zdrojov chýb.

Zdroj: Ebinger, K: Cool Pottering. Prípadová štúdia. [online]. In: more@TURCK, 1/2022. Citované 1. 7. 2022. Dostupné na: https://www.turck.de/attachment/more_TURCK_1_22_EN.pdf.

MARPEX

TURCK
Your Global Automation Partner

Marpex, s.r.o.

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

Urychlenie digitálnej transformácie aj vďaka rozšírenej realite

Spoločnosť Howden so sídlom v Glasgowe v Škótsku je globálnou strojárskou spoločnosťou, ktorá poskytuje zákazníkom priemyselné produkty. Ich kvalitné riešenia na manipuláciu so vzduchom a plynom sa úspešne využívajú vo viacerých odvetviach vrátane výroby energie, spracovania a úpravy odpadových vôd, spracovania kovov, baníctva, dopravy, ropy a zemného plynu. Široká škála rotačných zariadení spoločnosti Howden pomáha aj vďaka viac ako 160-ročným skúsenostiam riešiť tie najzložitejšie výzvy aplikačného inžinierstva. Poslaním spoločnosti Howden je poskytovať výnimočné služby všetkým zákazníkom vo všetkých regiónoch. Keďže jej obchodná a zákaznícka základňa rástla – a model služieb nebol po nástupe pandémie koronavírusu dostatočne odolný –, musela spoločnosť Howden nájsť spôsob, ako efektívne rozšíriť svoje jedinečné služby a odborné znalosti.

Howden rozpoznal príležitosť zlepšiť svoju iniciatívu Data-Driven Advantage

Ešte skôr, ako prišli kvôli pandémie rôzne obmedzenia, si Howden položil otázku: ako môžeme lepšie podporovať našich zákazníkov a posunúť našu organizáciu na vyššiu úroveň? Odpoveďou bola iniciatíva Data-Driven Advantage (DDA; výhoda postavená na údajoch), ktorej cieľom bol lepší servis strojov a zariadení ich koncových zákazníkov. Toto úsilie o digitálnu transformáciu nabralo na obrátkach a bolo podporované viacerými novými technológiami, ako je rozšírená realita a internet vecí (IoT).

Prostredníctvom prepojených produktov a prevádzok vytvorila stratégia DDA jasné konkurenčné výhody pre spoločnosť aj zákazníkov. Po prvé, cieľom tímu DDA bolo poskytnúť zákazníkom lepší prehľad o ich zariadeniach prostredníctvom digitálnych riešení, ktoré podporujú optimalizáciu výkonu. Po druhé, s cieľom zlepšiť schopnosť spoločnosti Howden škálovať odborné znalosti sa tím DDA snažil mobilizovať svoje globálne servisné tímy a zákaznícku podporu rýchlejšie a efektívnejšie. A nakoniec, na uľahčenie prenosu znalostí a urychlenie procesu predaja sa zaviazali ponúkať podrobné interné školenia a demonštrácie predaja na diaľku.

Iniciatíva DDA zahŕňala ďalšie kľúčové strategické ciele. Napríklad nehody sú vždy v prevádzke veľkým rizikom. Využitie odborníkov na navádzanie technikov procesmi znižuje riziko chýb a zvyšuje bezpečnosť. Obmedzením nadmerného cestovania by spoločnosť Howden navyše podporila svoje ciele v oblasti udržateľnosti. V konečnom dôsledku by iniciatíva digitálnej transformácie ovplyvnila každý aspekt ich podnikania.

Spoločnosť Howden sa spojila s PTC, aby zaviedla správnu technológiu

Technici spoločnosti Howden využili 160 rokov skúseností a znalostí v oblasti rotačných zariadení a navrhli riešenie, ktoré zákazníkom pomôže optimalizovať výkon ich zariadení a procesov. V spolupráci s implementačnými a zákazníckymi tímami spoločnosti PTC vytvorili Howden Uptime – priemyselnú platformu IoT, ktorá využíva ucelený prístup k zhromažďovaniu, interpretácii a analýze údajov rotačných zariadení. Digitálne systémy spoločnosti Howden teraz premieňajú údaje na zmysluplné poznatky pre zákazníkov, čo im umožňuje rozhodovať sa o efektívnej prevádzke zariadení a znižuje celkové náklady na vlastníctvo.

Riešenia rozšírenej reality boli prirodzeným rozšírením partnerstva s PTC, pretože umožnili spoločnosti Howden preskúmať stratégie na

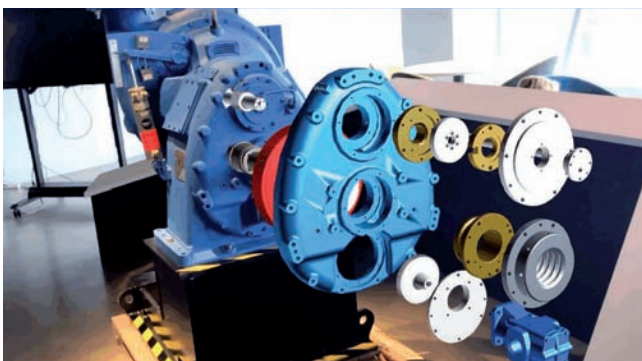
zlepšenie ponuky popredajných služieb. Aby sa ešte viac zlepšil úžitok z vlastníctva zariadení Howden, technici tejto spoločnosti navrhli rozhrania a aplikácie, ktoré môžu ich zákazníci používať pri práci na ich rotačných zariadeniach. V spolupráci s tímom PTC Customer Success použila spoločnosť Howden nástroj Vuforia Studio, vďaka ktorému vytvorila úplne nový rozmer kontaktu zákazníkov s ich technológiami. Vuforia Studio je efektívne riešenie na tvorbu a publikovanie rozšírenej reality, ktoré využíva existujúce 3D CAD modely a zahŕňa IoT údaje z ThingWorx. Pomocou Vuforia Studio Howden vytvára skvelé zážitky so zmiešanou realitou pre okuliare HoloLens 2 od Microsoftu vrátane animovaných postupov opráv a vizualizácie strojových dát. Tento vylepšený pohľad poskytuje úplný obraz o zariadení a jeho pozícii v rámci nadväzujúcich procesov, pričom kľúčové údaje a trendy sú prezentované v reálnom čase, aby výrobcovia mohli zlepšiť výkon.

Dva prípady použitia rozšírenej reality

Keď COVID-19 rýchlo zmenil spôsob fungovania spoločnosti Howden, jej iniciatívy v oblasti digitálnej transformácie – a najmä iniciatívy v oblasti rozšírenej reality – nadobudli novú dôležitosť. Spoločnosť Howden identifikovala dva kľúčové prípady použitia, v ktorých by mohla pomôcť rozšírená realita, aby si zachovala svoje kritické obchodné činnosti a prevádzky a naďalej poskytovala zákazníkom vynikajúce služby. Využitím technológie PTC sa spoločnosť Howden rozhodla sprístupniť odborné znalosti miestnym technikom, predajným a výrobným tímom a koncovým zákazníkom bez nutnosti niekam cestovať. Tím PTC Customer Success opäť prispel k úspechu týchto prípadov použitia, pretože pomáhal organizovať pilotné štúdie, viedol školenia a spájal spoločnosť Howden s produktovými špecialistami a dodávateľmi hardvéru.

Vzdialená pomoc pre tímy služieb zákazníkom

Portfólio spoločnosti Howden je postavené na rôznych značkách a produktoch, ktoré pochádzajú z výrobných jednotiek z celého sveta. Zatiaľ čo miestne obchodné jednotky sú pre zákazníkov prvým kontaktným bodom, produktoví experti a technici spoločnosti Howden často potrebujú podporovať tieto tímy na vzdialených miestach a v prípade potreby cestovať k zákazníkom. COVID-19 tento proces takmer znemožnil. Spoločnosť Howden hľadala nové riešenie, ktoré by umožnilo lepšiu vzdialenú pomoc a spoluprácu v prípade neočakávaných situácií. Pre túto iniciatívu si Howden vybral Vuforia Chalk – aplikáciu vzdialenej pomoci využívajúcu rozšírenú realitu, ktorá spája technikov s odborníkmi. Experti spoločnosti Howden poskytujú na diaľku efektívnu a užitočnú podporu pre



miestnych servisných technikov. Pomocou Vuforia Chalk vytvárajú odborníci a technici digitálne anotácie na živom, zdieľanom pohľade na prostredie v reálnom svete a riešia problémy alebo ukazujú riešenia vo viacerých krokoch. Keďže digitálne anotácie Vuforia Chalk sú zobrazované v zornom poli technika, dajú sa ľahko sledovať aj viackrokové riešenia a výrazne sa zníži potenciál chýb a nedorozumení.

Výsledky boli skvelé: odborníci sú schopní poskytnúť tímom na celom svete riešenie problémov, pomoc pri údržbe a podporu na vysokej úrovni. Spoločnosť Howden zaznamenala jasnú spokojnosť zákazníkov so službami, ktoré ponúka. „Chceli sme sa zamerať na to, v čom sme dobrí – na poskytovanie odborných znalostí v oblasti vybavenia. Nechceli sme robiť žiadny vývoj softvéru ani sa starať o hardvérové požiadavky,“ hovorí Graeme Russell, obchodný vedúci iniciatívy Data-Driven Advantage v spoločnosti Howden. „Takže produkt ako Vuforia Chalk, ktorý nevyžaduje žiadnu priamu inštaláciu u nás, je taký atraktívny na nasadenie a taký jednoduchý, že ho budeme využívať aj v ďalších oddeleniach podniku.“

Rovnako dôležitá ako uľahčenie vzdialeného osobného spojenia so zákazníkmi bola aj príležitosť vytvoriť spojenie medzi internými tímami. Howden navrhuje a konštruuje turbokompresory v Európe a Ázii s distribúciou po celom svete. Vzhľadom na globálnu povahu svojho podnikania museli produktívni experti spoločnosti Howden často cestovať, aby školili obchodné tímy a poskytovali podporu konštruktérom a výrobným tímom. Pracovné podmienky na diaľku a sociálne distancovanie sťažovali škálovanie odborných znalostí. Pomocou Vuforia Studio dokázala spoločnosť Howden rozšíriť školenie a urýchliť proces predaja. Vuforia Studio umožňuje produktívnym expertom vytvárať 3D tréningové skúsenosti s rozšírenou realitou, ktoré možno prezerať kdekoľvek a kedykoľvek na rôznych štandardných zariadeniach. Okrem toho integrácia Vuforia Studio s ThingWorx umožňuje zachytené údaje o technických zariadeniach prezentovať v rozšírenej realite ako vizuálne prekrytie, čo zjednodušuje proces školenia a prenosu vedomostí.

Prispôbenie sa dynamickému trhu a príprava na budúci rast

Spoločnosť Howden prechádza masívnou digitálnou transformáciou, ktorá dramaticky ovplyvní jej podnikanie a spôsob interakcie so zákazníkmi. Táto transformácia – a to aj vďaka nasadeniu a využívaniu nástrojov Vuforia Chalk a Vuforia Studio – sa v poslednom období výrazne zrýchlila. „Skúmali sme technológiu, možné prípady použitia a to, ako nám to vyrieši naše problémy. A naozaj sa to ukázalo ako užitočné. Mali sme skúsenosti s Vuforia Chalk, absolvovali sme testy a zistili sme, že je skutočne ľahké ho rozšíriť,“ hovorí G. Russell.

Efekt sa prejavil vo všetkých obchodných cieľoch. Spoločnosť Howden dokázala realizovať svoje ciele v oblasti zníženia nákladov na služby a cestovných nákladov, zlepšenia efektivity pracovnej sily a zvýšenia bezpečnosti a udržateľnosti. Pozitívny vplyv na jej vzťahy so zákazníkmi bol jasný. „Tieto prípady použitia viedli k ďalším objednávkam zo strany zákazníkov. Požiadali nás o radu pri riešení problémov, čo sme zvládli s Vuforia Chalk, rovnako si od nás vyžiadali cenovú ponuku na ďalšiu prácu týkajúcu sa náhradných dielov,“ hovorí G. Russell.

Spoločnosť Howden, ktorá pokračuje vo svojej ceste digitálnej transformácie s produktmi Vuforia, už plánuje niekoľko ďalších prípadov použitia. Pri vytváraní novej výrobnéj linky a zariadenia v Holandsku využíva Vuforia Expert Capture na implementáciu štandardizovaných, opakovateľných procesov, ktoré eliminujú odpad a prepracovanie. Zameriava sa na neustále zlepšovanie, zachytávanie metrických údajov týkajúcich sa rizika, čas od objednávky po dodanie a oneskorenie dodávky.

Lepšou podporou svojich zákazníkov a interných tímov položila spoločnosť Howden základy úplne nového modelu služieb a zároveň zabezpečila, že bude aj naďalej prinášať výnimočné výsledky. Sú to prevratné zmeny, ktoré zásadne menia jej podnikanie, a spoločnosť Howden sa už teraz teší na výsledky svojho snaženia.



Pozrite si krátku ukážku využitia rozšírenej reality pre zariadenia spoločnosti Howden.

Zdroj: Howden adapted and accelerated digital transformation in the face of disruption. Prípadová štúdia, PTC Inc. [online]. Publikované november 2020. Citované 18. 6. 2022. Dostupné na: <https://www.ptc.com/en/case-studies/howden-adapted-and-accelerated-digital-transformation-in-the-face-of-disruption>.

-tog-

Rozšírená realita formuje pracovisko zajtrajška

Rozšírená realita (RR) plynulo prekrýva relevantné digitálne informácie na fyzické objekty a okolie. Tieto informácie môžu zahŕňať ukážky, pokyny, údaje v reálnom čase a dokonca aj bezpečnostné upozornenia. Na pracovisku môžu zamestnanci pristupovať k obsahu doplneného o RR prostredníctvom mobilných zariadení a zariadení s možnosťou umiestnenia na hlavu, a to presne vtedy a tam, keď a kde to potrebujú. RR už v mnohých reálnych aplikáciách ukázala svoje prínosy pre optimalizáciu pracovnej sily, od zvýšenej bezpečnosti a efektívnosti až po zníženie chýb a odpadu. Aby ste však získali plný potenciál priemyselnej RR, musíte uprednostniť skúsenosti svojich zamestnancov.

Rozdiel v zručnostiach je viac než len problém odchodu do dôchodku

Výzva udržať si kvalifikovaných pracovníkov nie je ničím novým, no nedostatok zručností sa v posledných rokoch zvyšuje.

Aj keď je pracovná sila odchádzajúca do dôchodku výrazným problémom, existujú aj ďalšie problémy, ktoré sťažujú udržiavanie stabilných zdrojov kvalifikovaných pracovníkov:

- nedostatok subjektov na výchovu novej generácie kvalifikovaných pracovníkov,
- konkurencia s inými typmi pracovných miest,
- pokračujúca globálna hospodárska expanzia znamená viac pracovných miest na viacerých miestach,
- fyzické technické prostriedky vyžadujúce zručnosti sú čoraz zložitejšie a individualizované,
- školiace programy sa často spoliehajú na zastarané papierové systémy, ktoré vedú k oneskoreniam a nepresnostiam.

Ako RR zapadá do stratégie nedostatku zručností

Keďže sa technické podnikové prostriedky stávajú čoraz prispôbiiteľšími a využívajú sa v globálnom hodnotovom reťazci, metódy na zabezpečenie kompetencie a ovládania sú drahšie a menej efektívne. Od tlačенých manuálov a školení až po poskytovanie odborníkov na mieste – tradičné metódy predstavujú klesajúce výnosy. Medzitým sa využitie priemyselnej rozšírenej reality rýchlo ukazuje ako efektívne riešenie.

Prečo bude priemyselná RR tou očakávanou zmenou?

Virtuálna a rozšírená realita na komerčné využitie má síce v médiách veľký priestor, ale očakáva sa, že výdavky na RR na priemyselných trhoch dosiahnu do roku 2024 takmer 7 miliárd USD, čím prevýšia aj tie komerčné, ako je herný a automobilový priemysel. Čo je dôvodom?

RR dokazuje svoju hodnotu – nákladovú efektívnosť

Pilotné projekty využívajúce RR sa ľahko vytvárajú a ľahko možno preukázať aj prínosy – investície sú malé a návratnosť rýchla.

RR nenaruša existujúcu technológiu

RR existuje paralelne s OT a IT technológiou bez narušenia existujúcej infraštruktúry a investícií.

RR vyžaduje len základné technické zručnosti

So správnymi nástrojmi môžu odborníci v konkrétnej oblasti vytvárať a vylepšovať efektívny obsah RR s minimálnymi alebo žiadnymi skúsenosťami v oblasti programovania.

RR môže využívať existujúce digitálne aktíva

Prepracované CAD a iné digitálne súbory vytvorené počas návrhu fyzického zariadenia možno využiť aj pri vytváraní RR.

RR je flexibilná a rozšíriteľná

Skúsenosti s RR možno jednoducho aktualizovať, aby odrážali zmeny produktov a postupov. RR je menej závislá od požiadaviek na preklad.

Školenia využívajúce RR

Ak spoločnosti poskytujú nedostatočné alebo skrátené školenia, ich tímy budú v lepšom prípade menej pripravené a menej efektívne. V horšom prípade nedostatočne vyškolení zamestnanci zodpovední za dodržiavanie predpisov a bezpečnosť riskujú ujmu na sebe aj podniku, v ktorom pracujú. Preto je vzdelávanie jednou z najdôležitejších investícií do pracovnej sily, ktoré môžete urobiť. Školiace produkty s vylepšenou RR vytvárajú podmienky na trvalý úspech, budovanie kompetencie zamestnancov, sebadôvery a angažovanosti.

Ako školenia s využitím AR podporujú nových zamestnancov

- RR je „pohlčujúca“ a prístupná. RR prináša účastníkom školenia obsah, ktorý je presnejší a interaktívnejší ako tradičné formy. Od plne pohlcujúcich 3D modelov až po videoinštrukcie typu krok za krokom poskytuje RR novým zamestnancom zdroje na rýchlejšie učenie, zapamätanie si viac vecí a istotu pri výkone nových činností.
- RR udržiava krok s meniacim sa prostredím. Prepracovanie zariadení a strojov na školenie môže byť nákladné. Tlačené manuály alebo tradičné modely školení sú cenovo dostupnejšie, ale môžu byť obmedzené, mätké alebo zastarané. Školenie s využitím RR sa dá ľahko upraviť, čo vám umožní držať krok so zmenami produktov alebo zohľadniť konkrétne požiadavky vášho podniku.
- RR znižuje riziko. Od drahých zariadení až po nebezpečné prostredia – výkon práce v priemyselnom prostredí môže predstavovať prirodzené riziká a záväzky. Školenia na tieto druhy aplikácií boli vždy náročné. RR efektívne pripravuje účastníkov na bezpečnú prácu bez toho, aby ich počas školenia vystavoval riziku.
- RR prepája školenie s návodmi. Tradičné školiace materiály sú väčšinou obmedzené na nejakú miestnosť a tlačných sprievodcov. No školenie založené na RR môže tiež pripraviť zamestnancov na používanie návodov s využitím RR. Táto kontinuita podporuje nových zamestnancov, ktorí prechádzajú z učebne do prevádzky alebo sa starajú o technické prostriedky mimo nej.

Vzdialená podpora vylepšená o RR

Ostrieľaní odborníci sú najlepším riešením vašich problémov, ale náklady na ich prácu a ich vyťaženosť bránia tomu, aby ste ich využili na riešenie každej výzvy. Členovia juniorského tímu sú naopak dostupnejší, ale môžu mať nedostatok skúseností na zvládnutie neobvyklých alebo opakujúcich sa problémov. Vzďialená odborná podpora s využitím RR preklenuje túto medzeru a poskytuje odborníkom a nováčikom nástroje na spoločné riešenie problémov.

Ako to funguje?

Vzdialená podpora bola tradične obmedzená na telefonický rozhovor alebo videorozhovor. Tieto modely sú náchylné na nesprávnu komunikáciu a následnú chybu. Riešenia vzdialenej podpory využívajúce RR kombinujú zvuk, video a anotáciu s RR. Používateľ v prevádzke namieri fotoaparát svojho podporovaného zariadenia (napr. inteligentného telefónu) na objekt záujmu (t. j. zariadenie alebo stroj, ktorý vyžaduje servis). Používateľia potom môžu kresliť na dotykovú obrazovku, aby si vyjasnili otázky a odpovede, zamerali sa na oblasti záujmu a zjednodušili pokyny.

Ako vzdialená podpora pomáha pri úspešnom riešení problémov

- RR rozširuje dosah vašich odborníkov. RR umožňuje skúseným odborníkom uplatniť svoje skúsenosti a zručnosti bez toho, aby opustili svoj pracovný priestor. To znižuje cestovné náklady a zvyšuje ich dosah a dostupnosť.
- RR umožňuje starším odborníkom nabrať druhý dych. Nahradením vyčerpaných požiadaviek na cestovanie pomocou vzdialenej podpory založenej na RR nachádzajú vaši odborníci nové dôvody, prečo zostať v pracovnom pomere dlhšie.
- RR buduje schopnosti a dôveru. Tým, že sa technici na mieste a vzdialení odborníci spájajú pri riešení problémov, zohrávajú spoločne dôležitú úlohu. Novší zamestnanci rýchlejšie nadobúdajú zručnosti a sebadôveru, pričom cítia podporu od spoločnosti, ktorá investuje do ich kariérneho rastu.

Bezpečnosť a kontrola založená na RR

Zariadenia pod napätím, teplota, tlak, chemikálie a ďalšie faktory robia z pracovísk miesto, kde sú pozornosť, znalosti a jasná komunikácia prvoradé pre zaistenie bezpečnosti zamestnancov. Navyše, často treba vykonávať aj rôzne kontroly, aby sa zabezpečilo, že stroje, pracovné procesy a produkty sú bezpečné a spĺňajú špecifikácie. Bezpečnostné riešenia využívajúce RR dokážu identifikovať nebezpečenstvá, zobraziť varovania a poskytnúť jasné a podrobné pokyny na činnosti na pracovisku. Inšpekčné aplikácie založené na RR môžu integrovať vizuálne kontrolné body, ktoré vyžadujú potvrdenie úspešnosti/neúspešnosti vykonania zásahu.

RR ponúka spôsob, ako zapojiť a podporiť vašich zamestnancov, či už ide o tých nových, ktorí práve začínajú, alebo skúsených odborníkov so zručnosťami a skúsenosťami v práci.

Praktický prístup k RR

Transformácia pracovnej sily je náročná a digitálna transformácia je ešte ťažšia. Správa, ktorú vypracovala spoločnosť McKinsey & Company, ukázala, že menej ako 30 % spoločností, ktoré sa pokúšajú o digitálnu transformáciu, je úspešných. Je dôležité mať na pamäti, že digitálna transformácia je evolúcia, nie revolúcia. Väčšina zástancov by považovala RR za koniec tohto vývoja. Ak chcete lepšie dosiahnuť transformačné ciele, môže byť užitočné zamerať sa na základy predtým, ako začnete používať pokročilý systém, ako je RR.

RR potrebuje istý čas, kým budú výrobcovia pripravení prijať takúto technológiu, ale to neznamená, že ju musíte hneď zamietnuť. Namiesto toho by ste sa mali zamerať na ďalšiu fázu digitálnej transformácie a napredovať odtiaľ. Ak sa teda rozhodnete digitalizovať svoje pracovné postupy a s tým spojené pokyny, treba mať na pamäti niekoľko užitočných tipov:

- Urobte si inventúru existujúcich pokynov pomocou rýchleho auditu. Potom môže byť jednoduchšie identifikovať spôsob, ako sa posunúť ďalej.
- Hľadajte softvérový nástroj, ktorý vám umožní vytvárať, ovládať a distribuovať digitálne pokyny a návody z jedného miesta. Vzhľadom na to, že niektoré nástroje sa zameriavajú iba na distribúciu, môže táto fáza vyžadovať viac času na nájdenie vhodného riešenia.



- Keď začnete vytvárať digitálne pracovné pokyny, je najlepšie zachytiť procesné znalosti tam, kde sa práca vykonáva – v prevádzke. Zahnutie fotografií a videí odborných pracovníkov vykonávajúcich úlohy môže výrazne uľahčiť uchovávanie cenných vedomostí. Ľudia sa totiž od prírody učia vizuálne.

RR je v konečnom dôsledku prostriedkom na prezentáciu informácií novým spôsobom, ale tieto informácie musia byť zdokumentované, presné a ľahko použiteľné pre pracovníkov vo výrobe – to je základ. Zamerajte preto svoje úsilie na transformáciu vytvorením súboru digitálnych pracovných pokynov, štandardných prevádzkových postupov a školiacich materiálov, s ktorými sa pracovníci môžu zoznámiť a naučiť sa im dôverovať. Následne môže byť identifikácia technológií na zdieľanie týchto pokynov oveľa jednoduchšia. A keď príde čas na RR, výroba bude pripravená.

Ako sa bude vyvíjať RR v najbližšom čase

Ďalší vývoj v oblasti virtuálnej či rozšírenej reality využiteľnej v priemyselných odvetviach bude určite vzrušujúci a oplatí sa túto tému sledovať. Cieľom mnohých výrobcov zariadení pre RR sú napr. okuliare, ktoré sú nositeľné celý deň a vážia menej ako 60 g so spotrebou 500 mW. Pokrok sa bude dosahovať aj vo vylepšovaní zobrazovacieho displeja tak, aby digitálne informácie boli dobre viditeľné aj pri dennom svetle. Predmetom výskumu je aj rozšírenie zorného poľa zo súčasných cca 50 stupňov na 60 až 70 stupňov, v prípade vojenských aplikácií až na 85 stupňov.

Zdroje

[1] Augmented reality and the future of work. Prehľadový článok spoločnosti PTC. [online]. Dostupné na: <https://www.ptc.com/en/resources/augmented-reality/ebook/augmented-reality-and-the-future-of-work>.

[2] Closing the industrial skills gap with augmented reality. Prehľadový článok spoločnosti PTC. [online]. Dostupné na: <https://www.ptc.com/en/resources/augmented-reality/ebook/closing-the-industrial-skills-gap-with-augmented-reality>.

[3] Sallee, B.: How AR can (actually) Shape the future of Manufacturing. Forbes. [online]. Publikované 4. 3. 2021. Dostupné na: <https://www.forbes.com/sites/forbestechcouncil/2021/03/04/how-ar-can-actually-shape-the-future-of-manufacturing/?sh=7e76846b5475>.

[4] Flaherty, N.: Europe looks to the end of the mobile phone. [online]. Publikované 26. 5. 2022. Dostupné na: <https://www.eenewseurope.com/en/europe-looks-to-the-end-of-the-mobile-phone/>.

-tog-

Okuliare pre rozšírenú realitu použiteľné v priemysle

Rozšírená realita (RR), technológia poskytujúca prepojenie medzi zážitkami z reálneho sveta a digitálnym obsahom, sa vo veľkej miere spolieha na správne zariadenia. Softvér dopĺňajúci realitu funkčnými prvками je len polovica úspechu.



Čo sú to RR okuliare?

Nositeľné zariadenia sú schopné zobrazovať digitálny obsah pred očami používateľov bez prerušenia kontaktu s okolitým svetom. Inteligentné okuliare sa líšia veľkosťou, zložitosťou a použitím. Pokročilejšie modely sú ideálnym riešením pre odborníkov, najmä v náročnom prostredí.

Najťažšia časť prichádza s prípadmi profesionálneho použitia, najmä v náročných aplikáciách, keď sú operátori aj zariadenia vystavení drsným podmienkam. Priemyselné odvetvia, ako je baníctvo, výroba, letecký a kozmický priemysel, stavebníctvo a spracovanie ropy a zemného plynu, čoraz viac využívajú RR vo svojich prevádzkach. No spraviť chybu je veľmi nebezpečné a bezpečnostné požiadavky sú prísne. V článku je uvedený prehľad odskúšaných najodolnejších zariadení vhodných pre pracovníkom v priemysle na poskytovanie podpory pomocou rozšírenej reality. Tieto zariadenia sú najlepšimi priateľmi technikov bez ohľadu na to, či ide o správu znalostí, vzdialenú podporu alebo procesy údržby.

Ako fungujú RR okuliare?

RR možno, samozrejme, využiť aj pomocou každodenných zariadení, ako sú inteligentné telefóny a tablety. Nositeľné zariadenia však ponúkajú najlepší zážitok a pohodlie, čo je v prípade priemyselného použitia rozhodujúce. Ako však RR okuliare fungujú? Pokročilá nositeľná technológia je náhradou mnohých nástrojov a riešení používaných pri vykonávaní procesov tradičným spôsobom – papierové manuály, ručné fotoaparáty alebo tradičné komunikačné zariadenia a multimedialne projekory.

Inteligentné RR okuliare (v tomto prípade modely vhodné na profesionálne použitie) zdieľajú väčšinu funkcií a nástrojov. Displej na prezentáciu digitálneho obsahu, kameru na priestorovú orientáciu a záznam okolia, mikrofóny a reproduktory na verbálnu komunikáciu a pohodlnú montáž. Zariadenia, ktoré väčšinou pripomínajú klasické okuliare vyrobené s ohľadom na priemysel, by mali byť odolné drsným podmienkam, mali by mať väčšiu schopnosť odolávať poškodeniu v porovnaní s každodenným vybavením, kompatibilitu s bezpečnostnými zariadeniami a plnú mobilitu. Používatelia môžu väčšinu okuliarov ovládať hlasovými príkazmi a gestami bez prerušenia práce.

Najlepšie RR okuliare pre priemyselné aplikácie

RealWear Navigator™ 500

Najnovší model od poskytovateľov pokročilých technológií postavený na overenom modeli (HMT-1/HMT1Z1) mal premiéru koncom roka 2021 a okamžite si získal uznanie medzi používateľmi.

Pohodlné rameno, snímač odtlačkov prstov, batéria vymeniteľná za chodu a vysoká odolnosť drsným podmienkam z neho robia perfektné vybavenie pre profesionálov v priemysle bez ohľadu na pracovnú oblasť. RealWear Navigator 500 je riešenie pre rozšírenú realitu novej generácie v priemysle a ako také je určite inteligentnou voľbou na prácu v tých najnáročnejších odvetviach. Tento model je veľmi odolný a ľahší ako jeho predchodcovia, pričom zvládne aj celodenné zmeny. Modulárna konštrukcia umožňuje prispôbenie podľa individuálnych potrieb.

Špecifikácia:

Displej	0,32", WVGA 854 x 480 px
Zorné pole	20 stupňov
Hmotnosť	270 g
Operačný systém	Android 11
Hlasové ovládanie	15 jazykov (19 s dialektmi)
Fyzické tlačidlá	3 programovateľné tlačidlá
Montáž	Kompatibilné s prílbami, bezpečnostnými okuliarmi, možno nosiť samostatne



Obr. 1 (Zdroj: RealWear)

Vuzix M4000

M4000 je skvelé na pokrytie celodenných zmien a je jedno z najľahších zariadení na trhu. S batériou vymeniteľnou za chodu môže fungovať tak dlho, ako vy bez toho, aby ste ho museli vypínať, keď sa mu minie energia. Na druhej strane pri používaní ochranných rukavíc sa ovláda o niečo ťažšie a v hlučnom prostredí môže byť hlasové ovládanie tiež náročné. To z neho robí vhodnejšie zariadenie pre priemyselné využitie v priestoroch vyžadujúcich menej pracovného oblečenia, napr. pri školiacich a servisných postupoch.

Špecifikácie:

Displej	16 : 9, vlnovod
Zorné pole	28 stupňov
Hmotnosť	222 g
Operačný systém	Android 9
Hlasové ovládanie	Prispôsobiteľné, 6 jazykov
Fyzické tlačidlá	3 ovládacie tlačidlá
Montáž	Kompatibilné s klobúkmi, prilbami, tvárovými štítkmi, okuliarmi



Obr. 2 (Zdroj: Vuzix)

Microsoft HoloLens2

HoloLens 2 ocenené svetovými technologickými gigantmi ako Airbus a NASA má veľký potenciál pre personál výrobných prevádzok. Plynulá spolupráca v reálnom čase, priestorové mapovanie, sledovanie šiestich stupňov voľnosti (6DoF), odolnosť proti pádu na betón z dvoch metrov a navyše certifikácia odolnosti proti prachu a vode robia zo zariadenia so zmiešanou realitou inteligentnú voľbu pre profesionálov. Skvelé na prácu v interiéri, pretože vonkajšie podmienky môžu poškodiť zariadenie a displej najlepšie funguje na tmavšom pozadí. Okuliare s rozšírenou realitou HoloLens 2 sú kompatibilné s ochrannými pomôckami a dajú sa ovládať v ochranných rukaviciach.

Špecifikácie:

Displej	2,3 MP
Zorné pole	43 stupňov
Hmotnosť	566 g
Operačný systém	Windows Core OS
Hlasové ovládanie	Zabudované hlasové povely, 7 jazykov
Fyzické tlačidlá	Tlačidlá jasnosti, hlasitosti, napájania
Montáž	Čelenka kompatibilná s prilbami



Obr. 3 (Zdroj: Microsoft)

Iristick.G2

Inteligentné okuliare spĺňajú bezpečnostné požiadavky. Model G2 je vybavený centrálnou kamerou so širokým zorným polom, optickým zoomom a snímačom čiarových kódov. Je pohodlným pracovným spoločníkom umožňujúcim jednoduchú komunikáciu a zdieľanie informácií. Nositeľné zariadenie je pripojené k smartfónu káblom, pričom využíva jeho batériu a operačný systém. Kábel možno považovať za nepríjemnosť, ale s batériou telefónu s dlhou výdržou Iristick.G2 ľahko pokryje celodenné pracovné zmeny. Batéria zariadenia má nominálnu kapacitu, ktorá umožňuje nepretržitú prácu osem hodín za predpokladu, že okuliare sú počas prevádzky pripojené k smartfónu. Certifikáty a zhoda: CE, FCC, EN60950, EN55032-CISPR32, trieda B ITE, IEC 60825-1, EN 166 S, FDA.

Špecifikácie:

Displej	16MP s pomerom strán 4 : 3
Zorné pole	Trojosový nastaviteľný displej
Hmotnosť	157 g
Operačný systém	Kompatibilný s Androidom 8 alebo vyšším, iOS iPhone® 8 alebo vyšším, s iOS 12.0 alebo vyšším
Hlasové ovládanie	Viacjazyčné hlasové príkazy (ANC až 90 dB)
Fyzické tlačidlá	Telefón ovládaný káblom
Montáž	Inteligentné okuliare



Obr. 4 (Zdroj: Iristic)

Google Glass Enterprise Edition 2

Inteligentné okuliare Google pre RR umožňujú efektívnu spoluprácu v reálnom čase, streamovanie stretnutí, integráciu pokynov a môžu slúžiť aj ako ochranné okuliare, pokiaľ nie je potrebná silná ochrana. Digitálny obsah sa zobrazuje nad prirodzenou líniou pohľadu, čo umožňuje nerušené sledovanie. Vďaka nízkej hmotnosti sú okuliare Google Glass Enterprise Edition 2 vhodné na celodenné používanie bez toho, aby operátorovi spôsobovali nepohodlie. Počas intenzívneho používania však môže zariadenie vyžadovať externú batériu.

Špecifikácie:

Displej	640 x 360 pixelov RGB
Zorné pole	83° diagonálne zorné pole
Hmotnosť	51 g
Operačný systém	Android Open Source Project 8.1
Hlasové ovládanie	Zabudované rozpoznávanie hlasu
Fyzické tlačidlá	Tlačidlo fotoaparátu/uvoľňovací spínač, tlačidlo zapnutia/vypnutia, tlačidlo výberu
Montáž	Inteligentné okuliare

Zoznam odporúčaných inteligentných okuliarov pre priemyselné prostredie by mohol byť dlhší, keďže rôzne modely zodpovedajú rôznym potrebám. Dokonca aj zariadenia považované za príliš chĺstlivé na náročné použitie môžu byť použiteľné, ak sú zvolené pre menej náročné priemyselné prevádzky.



Obr. 5 (Zdroj: Google)

Ako začať používať priemyselné RR okuliare?

Dalo by sa povedať, len si ich nasadte. Dokonca aj priemyselné RR inteligentné okuliare sú intuitívne a ľahko ovládateľné. V priebehu niekoľkých minút budete môcť využívať rozšírenú realitu v priemyselných procesoch.

Prípadová štúdia – Novo Nordisk využíva zmiešanú realitu

Nadnárodná farmaceutická spoločnosť Novo Nordisk je najväčším svetovým výrobcom inzulínu a produktov GLP-1. Bola založená takmer pred storočím v Dánsku. V posledných rokoch bola priekopníkom vo využívaní nových digitálnych technológií zameraných na podporu rastu, oslovenie väčšieho počtu pacientov a zjednodušenie prevádzkových činností. V rámci tejto misie v súčasnosti používa riešenie zmiešanej reality navrhnuté na zlepšenie procesov v niektorých výrobných prevádzkach.

Novo Nordisk v súčasnosti využíva celý rad technológií spoločnosti Microsoft na zlepšenie a riadenie rôznych prevádzkových úloh vo svojich výrobných závodoch. Patria medzi ne Microsoft HoloLens 2, Microsoft Dynamics 365 Remote Assist, Microsoft Dynamics 365 Guides a Microsoft Power Platform.

Srdcom riešenia je HoloLens 2, náhlavná súprava Microsoftu pre zmiešanú realitu. Zamestnanci, ktorí ich nosia, môžu vykonávať celý rad činností a zdieľať – prostredníctvom Remote Assist – to, čo vidia v reálnom čase so svojimi kolegami mimo pracoviska. To podporuje väčšiu spoluprácu medzi rôznymi tímami, čím sa pracovníci v prvej línii dostanú do priameho kontaktu s odborníkmi.

Podobný koncept platí pre Augmented Instructions, vlajkovú loď spoločnosti Novo Nordisk, ktorá využíva Microsoft Dynamics 365 Guides (obr. 6). Aj tu spoločnosť používa HoloLens 2 na nahradenie papierových procesov a zrýchlenie manuálnych úloh.



Obr. 6

„Zmenili sme proces vytvárania pokynov pre našich technikov a operátorov vo výrobných zariadeniach,“ vysvetľuje Carsten Lützhøft, riaditeľ divízie Digitalizácie procesov. „Čoraz častejšie prechádzame z písomných pokynov na verziu s rozšírenou realitou. To, čo v podstate robíme, je zjednodušenie a rozšírenie radu manuálnych procesov, ako je čistenie výrobných liniek, pomocou HoloLens 2 a Microsoft Dynamics 365 Guides.“

Pomocou HoloLens 2 môžu technici prejsť týmito často zložitými postupmi podľa 3D pokynov pre každý krok v reálnom čase. To zaručuje, že každý krok bol úspešne dokončený, a zároveň umožňuje vizualizovať celé pracovné prostredie. „Skutočnosť, že naši technici môžu vizualizovať pokyny, ktoré musia dodržiavať, v 3D – namiesto toho, aby museli kontrolovať papierové verzie – robí všetko efektívnejším a interaktívnejším,“ pokračuje C. Lützhøft.

Posledná časť riešenia zahŕňa Power Platform a Power Automated riadenú platformu, ktorá beží v backende a pomáha konfigurovať a automatizovať procesy, spúšťať pracovné toky a spravovať všetko v súlade s požiadavkami GMP.

Využívanie výhod integrovaného riešenia

Od uvoľnenia linky až po zmenu šarže – riešenie spoločnosti Novo Nordisk zvyšuje efektívnosť v celom rade zložitých úloh. C. Lützhøft hovorí, že výhody týchto riešení sa už ukazujú: „Postupne začíname vidieť veľa zlepšení v čase prípravy procesu a školenia.“



Obr. 7

To je kľúčové najmä v čase expanzie spoločnosti Novo Nordisk. „V blízkej budúcnosti plánujeme prilákať oveľa viac talentov a veríme, že digitalizácia a automatizácia sú kľúčovým faktorom pri prijímaní aj školení našich zamestnancov. Pomocou týchto riešení sa dokážeme začleniť rýchlejšie ako predtým, skrátiť čas potrebný na proces a optimalizovať a digitalizovať naše manuálne výrobné procesy,“ vysvetľuje C. Lützhøft.

Zdôrazňuje rýchlosť, akou môžu procesy teraz napredovať, či už ide o jednotlivé úlohy, alebo súlad s najlepšimi skúsenosťami z praxe. To je zásadné najmä vo farmácii. „Náš priemysel je tradične pomalý. Ak musíte postaviť zariadenie, je pravdepodobné, že vám to bude trvať dlho. Rovnako ak musíte zmeniť výrobnú linku. Takže pre nás je to skutočne nový spôsob, ako sa rýchlejšie zlepšovať a robiť všetko jednoduchším spôsobom,“ hovorí C. Lützhøft.

Od pilotných projektov po ostrú prevádzku

Po sérii skúšok začala spoločnosť Novo Nordisk používať svoje riešenie v piatich výrobných závodoch, pričom pribudnú ďalšie. „Týchto päť závodov bolo súčasťou našich pilotných lokalít, kde sme získali skúsenosti a poznatky,“ uvádza C. Lützhøft. „Zažívame už aj to, že sa na nás obracajú zamestnanci z iných výrobných závodov s tým, že ak ide o osvedčenú technológiu s osvedčeným nastavením a pridanou hodnotou, máme im prísť pomôcť.“

V rámci začiatkovej fázy projektu spoločnosť Novo Nordisk uskutočnila školenia, ktoré pomohli zabezpečiť, aby sa každý cítil pri používaní technológie pohodlne. „Prvá reakcia na školenia bola pozitívna,“ pokračuje C. Lützhøft. „Súvisí to aj s tým, že už nejaký čas mali riešenie na odskúšanie, takže sme mali priestor pripraviť pôdu na neskoršie použitie.“

S ďalšou pripravovanou integráciou a využívaním celého riešenia dúfa, že všetky výrobné závody budú môcť čoskoro začať s riešeniami zmiešanej reality. „Po určitom čase používania týchto technológií je teraz jasnejšie, ako nám môžu pomôcť skutočne optimalizovať a urýchliť naše procesy. Práca, ktorú s nimi robíme, hovorí sama za seba,“ uzatvára C. Lützhøft.

Literatúra

[1] Kessler, J.: Industrial-grade AR glasses 2022. [online]. Publikované 24. 6. 2022. Dostupné na: <https://nsflow.com/blog/best-industrial-grade-augmented-reality-ar-glasses-2022>.

[2] Novo Nordisk uses mixed reality to improve processes in a GxP environment. Prípadová štúdia Microsoft. [online]. Publikované 27. 6. 2022. Dostupné na: <https://customers.microsoft.com/en-us/story/1502780261002393886-novo-nordisk-discrete-manufacturing-dynamics-365-en-denmark>.

-tog-



TAM, KDE HODNOTY PŘETRÁVAJÍ
VEGAPULS 6X
 První univerzální radarový hladinoměr
 pro měření kapalin a sypkých materiálů

S hladinoměrem VEGAPULS 6X získáte to nejlepší, co je dnes technicky možné. Tento hladinoměr je výsledkem našich praktických zkušeností z více než 1 milionu používaných radarových hladinoměrů na celém světě. Tento úspěch nás motivuje, protože vždy je někdo z nás přesvědčen: "Že to jde ještě lépe."

VEGAPULS 6X od základu změní měření hladin. Výběr, integrace do technologie a používání přístroje je nyní mnohem jednodušší.

Stručně řečeno: Jedná se o univerzální hladinoměr pro všechny aplikace.

Vnitřní hodnoty hladinoměru:

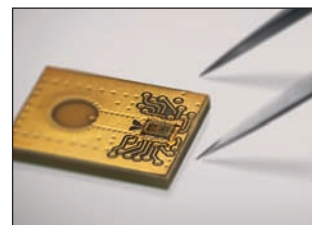
Provozní teplota: -196 ... + 450 °C

Provozní tlak: -1 ... +160 bar

Měřicí rozsah: 0 ... 120 m

Přesnost měření: ± 1 mm

Pracovní frekvence: 80 GHz, 26 GHz, 6 GHz



80GHz mikrovlnný čip 2. generace

LEVEL EXPERT
 Řešení pro vaše aplikace...

HLADINA | PRŮTOK | TLAK | TEPLOTA | ROZHRANÍ

LEVEL INSTRUMENTS CZ
 LEVEL EXPERT

Výhradní zástupce společnosti VEGA Grieshaber KG pro ČR a Slovensko:

LEVEL INSTRUMENTS CZ - LEVEL EXPERT s.r.o.

Příbramská 1337/9, 710 00 Ostrava

Česká republika

Tel.: 00420 599 526 776, 00420 599 526 171 nebo 174

Fax: 00420 599 526 777, Hot-line: 00420 774 464 120

E-mail: info@levelexpert.cz

<http://www.levelexpert.cz>



Vegapuls 6X: jednoduchý radarový vzorec na lepšie meranie výšky hladiny

Spoločnosť Level Instruments CZ – Level Expert, s. r. o., sa špecializuje na dodávky meracej techniky pre priemerné prevádzky, najmä techniky na meranie výšky hladiny kvapalín a sypkých látok, rozhrania medzi nemiešajúcimi sa kvapalinami a tiež na meranie tlaku. Spoločnosť ponúka aj prístroje a systémy vyhovujúce špecifickým požiadavkám najrôznejších odvetví priemyslu. Prístroje poskytujú používateľovi spoľahlivé údaje o polohe hladiny meraného produktu, t. j. o jeho množstve, a o tlaku bez ohľadu na druh média. Tento článok predstavuje nový radarový snímač výšky hladiny, ktorý úplne mení segment merania v tejto oblasti.

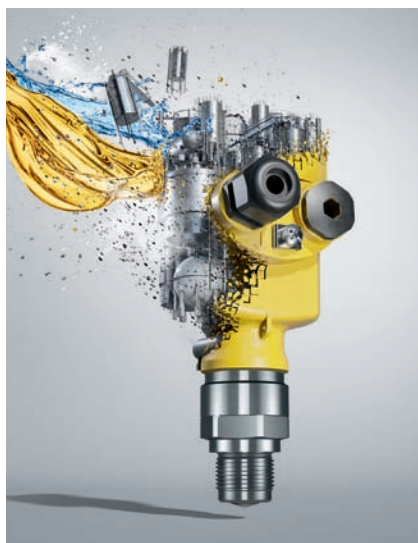
Spoločnosť Vega začína novú éru merania polohy hladiny vďaka novému radarovému snímaču Vegapuls 6X. Ako optimalizovať snímač výšky hladiny, ktorý už má všetko: najlepšie zaostrenie, najvyššiu presnosť, ľahké ovládanie a univerzálnu komunikáciu? Hľadanie odpovede na túto otázku viedlo spoločnosť Vega k tomu, že už nestačí vyvinúť len o niečo lepší snímač. Vegapuls 6X umožňuje nielen lepšie merať polohu hladiny, ale aj lepšie riadiť technologické procesy. Hľadanie vhodného radarového snímača výšky hladiny sa tradične začína otázkou: Ktorá frekvencia by pre túto konkrétnu úlohu bola najlepšia, 26 GHz či 80 GHz? Alebo by bolo lepšie použiť 6 GHz? Potom nasledujú úvahy o vlastnostiach média a o tom, ako by mohli ovplyvniť meranie, a tiež o konkrétnom prostredí inštalácie. Dôvodom na obavy môže byť teplotný rozsah alebo prítomnosť agresívnych chemikálií. Bude stačiť bežné procesné pripojenie alebo by boli správnu voľbou špeciálne materiály spĺňajúce vysoké požiadavky? Vzhľadom na cenu takýchto pripojení nie je správne voliť ich len preto, že si projektant nie je podmienkami merania úplne istý. A čo ďalšie treba zvážiť? Špeciálne vyhotovenie je vhodné v prípadoch, keď je snímač výšky hladiny umiestnený ďaleko od miesta spracovania údajov, zle prístupný alebo celoročne vystavený poveternostným vplyvom. Tieto a ďalšie otázky znamenajú jedno: s takým širokým spektrom požiadaviek nie je ľahké zvoliť ten správny snímač. Zákazníci musia mať možnosť vyberať z veľkého množstva radarových snímačov výšky hladiny, ktoré sú v súčasnosti ponúkané. Vzhľadom na to, že oblasti použitia sú rozmanité a procesy zložité, kupujúci potrebuje dobre rozumieť problematike a musí mať prehľad o tom, čo je na trhu k dispozícii. Vyžaduje to znalosti, skúsenosti a čas. Len tak sa možno vyhnúť zbytočne nákladným a zlým investíciám a získať spoľahlivý merací systém.

Nová istota: jeden na všetko

Doteraz bol výber prístroja prácný a často zahŕňal množstvo otázok a prieskum produktov. Vega teraz obracia tento proces naruby so svojim novým radarovým snímačom výšky hladiny Vegapuls 6X (obr. 1).

„V konečnom dôsledku nezáleží na snímači, ale na tom, čo s ním môžu používatelia dosiahnuť vo svojich individuálnych úlohách,“ vysvetľuje Florian Burgert, jeden z produktových manažérov, ktorý sa na vývoji úzko podieľal od samého začiatku. „Samotné vedomie, že si zvolili najlepšie možné riešenie prístroja, a to, že s ním dosiahnu cieľ rýchlejšie, znamená veľký rozdiel v ich každodennej práci.“

Vega teraz ponúka jeden snímač na všetky úlohy: Vegapuls 6X. Voľba správnej frekvencie alebo určenie relatívnej permitivity média už nie sú prekážkami, pretože výber správnych špecifikácií snímača je teraz oveľa jednoduchší. Nový konfigurátor sa pýta na typ úlohy a potom rýchlo určí, aká verzia snímača je potrebná. Celý postup vyžaduje iba niekoľko kliknutí myšou. Dobrou alternatívou ku konfigurátoru je odborná diskusia s regionálnym špecialistom na radarové snímače výšky hladiny Vega, ktorým je pre ČR a Slovensko spoločnosť Level Instruments CZ – Level Expert. V každom prípade je výsledkom neobyčajná jednoduchosť použitia a riešenie úlohy merania, ktoré poskytuje dokonalé výsledky nezávisle od vlastností média, podmienok procesu, tvaru nádob a vnútorných inštalácií.



Obr. 1 Nový radarový snímač výšky hladiny Vegapuls 6X je výsledkom tridsiatich rokov skúseností a poznatkov z viac ako jedného milióna predaných snímačov používaných po celom svete.

Po celom svete sa používa viac ako 1 milión radarových snímačov výšky hladiny Vega

Príbeh úspechu poprednej firmy v odbore radarových snímačov výšky hladiny na svetovom trhu sa začal pred tridsiatimi rokmi. Zahŕňa míľniky, ako je prvý dvovodivý radarový snímač na svete a prvý 80 GHz radarový snímač pre kvapaliny na trhu (pozri záverečné odseky). Celkovo sa teraz po celom svete používa viac ako jeden milión radarových prístrojov od spoločnosti Vega – v odvetviach, ako sú chemický, energetický, potravinársky, ropný a plynársky priemysel a mnohé ďalšie. S každou novou generáciou prístrojov bola spoločnosť schopná stanoviť nové štandardy a vyvinúť nové funkcie, vďaka ktorým sú produkty ešte spoľahlivejšie, presnejšie, odolnejšie a flexibilnejšie. A dôraz sa vždy kladie na vysokú kvalitu snímačov.

Štvorstupňová všestranná ochrana

Nový Vegapuls 6X využíva komplexný bezpečnostný koncept. Snímač má výnimočné vlastnosti z hľadiska úrovne integrity bezpečnostných funkcií SIL a poskytuje potrebnú prevádzkovú bezpečnosť s cieľom minimalizácie rizík v aplikáciách súvisiacich s funkčnou bezpečnosťou.

Ďalšou čoraz dôležitejšou témou je kybernetická bezpečnosť. V tomto ohľade Vegapuls 6X nielen zodpovedá požiadavkám IEC 61511 (funkčná bezpečnosť – bezpečnostné prístrojové systémy pre sektor priemyselných procesov), ale tiež spĺňa prísne požiadavky na bezpečnosť prístupu do systému a riadenia komunikácie. Zaručuje tak bezpečnosť aj zabezpečenie od snímača až po riadiaci systém. Tretím dôležitým aspektom jeho rozsiahlych bezpečnostných prvkov je autodiagnostický systém, ktorý nepretržite monitoruje funkciu snímača a rozpoznáva, či bol nejakým spôsobom narušený, čím výrazne prispieva k vyššej dostupnosti zariadenia.

Jadrom týchto funkcií je nový radarový mikroprocesor druhej generácie vyvinutý priamo spoločnosťou Vega (obr. 2). Pretože na trhu nebol k dispozícii žiadny mikroprocesor, ktorý by spĺňal všetky požiadavky,



Obr. 3 Meranie hladiny kvapalín alebo sypkých látok, vysoká teplota, vysoký tlak, prach – Vegapuls 6X dokonale meria za všetkých prevádzkových podmienok.

výskumný a vývojový tím sa pustil do práce na jeho návrhu od nuly. „Výsledok do značnej miery konsoliduje všetky naše skúsenosti s radarovými snímačmi za tri desaťročia,“ uvádza produktový manažér spoločnosti Vega Jürgen Skowaisa. „Mikroprocesor je rozsahom svojich parametrov a spoľahlivosťou jedinečný na svete.“ Vyznačuje sa najmä malou spotrebou energie, veľkou citlivosťou, škálovateľnou architektúrou a univerzálnou použiteľnosťou. Radarový anténny systém a mikroprocesor sú s ohľadom na maximálny výkon prepojené priamo, bez akéhokoľvek kábla.

Novinka iným spôsobom: inovácia hodnôt

Okrem nových technických vlastností sa tím oddelenia radarových snímačov výšky hladiny spoločnosti Vega zaoberal otázkami, ktoré od samého začiatku išli ďaleko za návrh produktu: Aký bude dlhodobý dosah týchto snímačov na ľudí, ktorí ich používajú? Ako možno ich prácu zjednodušiť? Aké budúcie ciele priemyslu možno realizovať pomocou nových snímačov? Vďaka týmto podnetom je radarový snímač výšky hladiny Vegapuls 6X iný, jedinečný. Starostlivým zvážením požiadaviek používateľov a podmienok merania sa dostali do centra pozornosti ďalšie body. Patria medzi ne problémy pri používaní meracích prístrojov, ako sú komplikované postupy nastavovania, neustály tlak na zvýšenie účinnosti a časové obmedzenia všeobecne.

Zameranie na meracie úlohy

Vlastnou úlohou snímačov hladiny je pomáhať používateľom a uľahčovať im sledovanie ich priemyselných procesov. Snímače umožňujú regulovať procesy a optimalizovať ich, ale aj keď sú v zásade ľahko použiteľné, proces výberu toho správneho na danú úlohu môže byť stále náročný. J. Skowaisa v dvoch slovách zhrňa stratégiu, ktorú Vega pri novom snímači Vegapuls 6X sleduje: „Maximálne zjednodušenie.“ Porovnáva:



Obr. 2 Druhá generácia radarového čipu nastavuje nové štandardy vo výkone a bezpečnosti.

„Až doteraz existovalo mnoho rôznych snímačov, ktoré bolo možné použiť na danú úlohu, ale dnes je jeden snímač vhodný na všetky úlohy – Vegapuls 6X.“

Dokonca aj nastavenie a uvedenie do prevádzky bolo maximálne zjednodušené, teraz vyžaduje len niekoľko kliknutí a zadanie základných dát. „Naši zákazníci si môžu dokonca objednať snímač výšky hladiny, ktorý bol skalibrovaný vo výrobe do posledného detailu podľa špecifických požiadaviek zákazníka, takže ho musí iba nainštalovať a pripojiť. Jednoduchšie to už nebude,“ tvrdí J. Skowaisa.

Radarový snímač výšky hladiny, ktorý bol stvorený pre ľudí

S novým snímačom výšky hladiny Vegapuls 6X zavřila spoločnosť Vega technický vývoj radarových snímačov výšky hladiny štyrmi dôležitými inováciami: väčšia bezpečnosť a vlastná diagnostika, nové radarové mikroprocesory, nové možnosti použitia a jednoduchšie nastavenie. „Okrem toho,“ zdôrazňuje J. Skowaisa, „naše výrobné technológie dosiahli takú vysokú úroveň, že spoľahlivá funkcia snímačov už nie je problémom. Jediným rizikom je teraz výber zlého snímača.“ Vďaka novému prístupu, ktorý spoločnosť Vega uplatnila pri vývoji snímača výšky hladiny Vegapuls 6X, teraz poskytuje nástroje na získanie správnej verzie snímača na danú úlohu v 99 % všetkých prípadoch, pričom skúsení aplikační inžinieri zostávajú v pohotovosti, aby pomohli so špeciálnymi, ťažšími meraniami. „V budúcnosti sa používateľ už nebude musieť starať o technické parametre, frekvenciu alebo verziu prístroja – meranie bude jednoducho fungovať.“

Vegapuls 6X na meranie výšky hladiny kvapalín

Vegapuls 6X (obr. 4) je 80 GHz prevádzkový radarový snímač výšky hladiny určený na meranie hladiny kvapalín, ktorý otvára úplne novú éru v meracej radarovej technike. Spoločnosť Vega tak teraz ponúka kompletný sortiment spoľahlivých snímačov s výhodami 80 GHz radarovej techniky na meranie výšky hladiny kvapalín aj sypkých materiálov. Snímač Vegapuls 6X je vďaka svojim vlastnostiam vhodný na použitie v chemickom, farmaceutickom a potravinárskom priemysle. S najmenšou anténou



Obr. 4 Vegapuls 6X (vo vyhotovení so závitom) je ideálny pre médiá so zlými odrazovými vlastnosťami a malou relatívnou permitivitou.

svojho druhu je ideálny na použitie v malých skladovacích alebo procesných nádržiach.

Mimoriadne dynamický rozsah

Čím väčší je dynamický rozsah radarového snímača výšky hladiny, tým širší je jeho rozsah použitia a tým lepšia je spoľahlivosť merania. V tomto ohľade má Vegapuls 6X popredné postavenie na svetovom trhu. Môže merať médiá so zlými odrazovými vlastnosťami s výrazne lepšími výsledkami ako predchádzajúce radarové snímače výšky hladiny, a to v podstate až na dno nádrže. Dokonca ani médiá s hustou penou na hladine, extrémne turbulentná hladina produktu, kondenzácia alebo nánosy na anténe nemajú vplyv na meranie a snímač výšky hladiny Vegapuls 64 si udržuje svoju presnosť a spoľahlivosť.

Záver

Všetky dodávané prístroje vyhovujú príslušným slovenským aj európskym normám a ich spoľahlivosť je overená dlhoročnou prevádzkou u nás aj v zahraničí. Mnoho rokov skúseností umožňuje pracovníkom spoločnosti porozumieť špecifickým požiadavkám daného odvetvia a správne na ne reagovať. Spoločnosť Level Instruments CZ – Level Expert je pripravená dodať meraciu techniku pre akékoľvek priemyselné odvetvie, a to vrátane bezplatného technického poradenstva, vypracovania návrhu riešenia, zapožičania snímačov a ich vyskúšania u zákazníka v konkrétnej úlohe.



LEVEL INSTRUMENTS CZ
– LEVEL EXPERT, s. r. o.

Příbramská 1337/9
710 00 Ostrava
Tel.: +420 599 526 176
info@levelexpert.cz
www levelexpert.cz

Ako sa zbaviť prekážok na ceste k bohatému zdroju čistej energie

Skvapalnený plyn (LNG) je vysoko efektívna, spoľahlivá a čistá alternatíva k väčšine ostatných fosílnych palív. Avšak s ťažbou, výrobou aj prepravou LNG sú spojené rôzne výzvy. Zemný plyn musí byť prepravovaný v tekutom stave pri stálej teplote $-162\text{ }^{\circ}\text{C}$. Navyše, mnohé zásoby sa nachádzajú v oblastiach, kde nie je ľahké dlhodobo udržiavať takúto nízku teplotu. S rastúcim globálnym dopytom rastie aj zložitosť celého reťazca a riziká spojené s LNG.



Podľa spoločnosti Bloomberg bude dlhodobý dopyt po LNG každoročne rásť o 4 až 7 %. Aj preto je dôležité, aby technológie, ktoré súvisia s LNG, boli maximálne spoľahlivé. Napríklad nekvalitné alebo zle špecifikované ventily môžu v takýchto kritických aplikáciách prepúšťať či vykazovať netesnosti a ohroziť tak prevádzku, čo môže mať za následok ohrozenie života či zdravia personálu, kontamináciu životného prostredia a stratu produktu.

Priemysel LNG bude preto naďalej prijímať, implementovať a aktualizovať bezpečnostné opatrenia, ktoré chránia zdravie a bezpečnosť všetkých zúčastnených subjektov.

Využite najnovšie technológie a buďte lídrami na dynamickom globálnom trhu

S LNG sú spojené zložité procesy, ktoré vyžadujú inovatívne myslenie a kreatívne riešenia na zvládnutie extrémnych teplôt a tlakov. Odborníci spoločnosti Emerson spolupracujú s prevádzkovateľmi skvapalňovacích zariadení, prepravcami a terminálmi na spätné splyňovanie na implementácii pokročilých produktov potrebných na to, aby títo všetci dokázali udržať krok s dynamickým vývojom, ktoré toto odvetvie v súčasnosti zažíva. Spoločnosť Emerson je lídrom na trhu s najširším portfóliom ventilov, pohonov a regulátorov s najmodernejšími izolačnými a riadiacimi technológiami.

Ochrana technologického zariadenia a udržiavanie prevádzkyschopnosti

Využite osvedčené technológie na zabezpečenie bezporuchového a plného výkonu aj pri kryogénnej teplote, odolnosti proti korózii a kontroly hluku a kavitácie. Získajte 24/7 prístup k diagnostike, ktorá pomáha zabezpečiť dokonalý prehľad o prevádzke a dosahovať maximálny čas jej bezporuchového chodu. Ventily Fisher sa do priemyslu LNG dodávajú od doby, keď boli v 60. rokoch postavené prvé skvapalňovacie vlaky. Viac ako 70 % svetovej produkcie LNG prúdi práve cez ventily Fisher. Zlepšite svoju informovanosť a možnosť reagovať na hroziace zlyhania prevádzkovaných technických zariadení. Emerson si získal dôveru investorov v najväčších a najzložitejších projektoch na svete vrátane Qatargas a Shell Prelude FLNG.

Ochrana proti netesnostiam, prchavým emisiám a strate produktu

S riešeniami spoločnosti Emerson dosiahnete aj v kryogénnych aplikáciách maximálnu úroveň tesnosti s mierou úniku len 1/10 oproti povoleným priemyselným štandardom. Požiadavky na extrémne nízke emisie dokážete vyriešiť pomocou privarovacích ventilov s horným vstupom, ktoré umožňujú bezproblémovú údržbu priamo v potrubí.

Spoločnosť Emerson ponúka špičkové riešenia pre všetky fázy životného cyklu LNG – od vstupu do potrubia cez separáciu nežiaducich prvkov z vody a zemného plynu, spracovanie plynu na požadovaný tlak a teplotu, skladovanie až po prepravu v tankeroch. Uzatváracie

ventily zvyčajne predstavujú 90 % všetkých ventilov vo výrobných prevádzkach, čo tvorí významnú časť riadiacej architektúry závodov. Emerson ponúka kompletné riešenia na automatizáciu uzatváracích ventilov s pneumatickým, elektrickým alebo hydraulickým ovládaním.

Nepretržitá podpora vzhľadom na meniace sa trhové a prevádzkové podmienky

Spoločnosť Emerson je lídrom vďaka komplexným digitálnym službám, ktoré sa stávajú štandardom pre odvetvie LNG a umožňujú dosahovať vynikajúce výsledky z hľadiska údržby, spoľahlivosti a výkonu. Nástroje, ktoré sme vyvinuli, podporujú digitálnu transformáciu odvetvia LNG a poskytujú istotu pri získavaní maximálnej hodnoty z investícií do služieb a technológií. Naše tímy s vami spolupracujú na celom svete, aby vám pomohli udržať bezpečnú prevádzku, zvýšiť spoľahlivosť a optimalizovať výkon.

S viac ako 200 regionálnymi servisnými strediskami a vyše 80 mobilnými servisnými strediskami sú vám po celom svete k dispozícii miestni odborníci, ktorí s vami spolupracujú, aby pochopili vaše jedinečné výzvy a umožnili vám nájsť riešenie. Široké portfólio ponúkaných servisných služieb nám umožňuje prispôsobiť našu podporu tak, aby bola v súlade s vašimi konkrétnymi obchodnými cieľmi.

Monitorovanie stavu ventilov

Využite technológiu inteligentných ventilov a odborné znalosti spoločnosti Emerson, aby ste umožnili svojim zamestnancom prijímať informované rozhodnutia o výkone a spoľahlivosti.

Digitálny prehľad a hodnotenie inštalovanej základne

Efektívnejšie a presnejšie získavajte, analyzujte a organizujte svoje údaje o procesoch a zariadeniach.

Emerson dodáva časom overené a inovatívne riešenia pre LNG navrhnuté tak, aby pomohli zlepšiť celkovú výkonnosť, bezpečnosť a znížiť emisie.



Viac informácií o komplexnej ponuke našich ventilov, pohonov a regulátorov získate po naskenovaní QR kódu alebo u odborníkov slovenskej pobočky spoločnosti Emerson na uvedenej adrese.



Emerson Process Management, s.r.o.

Ševčenkova 34
851 01 Bratislava
Tel.: +421 2 5245 1196
Info.sk@emerson.com
www.emerson.com

Vodivostné hladinové spínače KOBOLD

Meracie prístroje spoločnosti KOBOLD Messring GmbH vyhledávajú zákazníci vyžadujúci presnosť, opakovateľnosť, dlhodobú stabilitu, bezpečnosť a bezporuchovosť. Vo výrobkoch spoločnosti Kobold na použitie v priemysle sú premietnuté skúsenosti mnohoročného vývoja. Spoločnosť vyvinula svoje výrobky na základe požiadaviek zákazníkov, ktorí si obľúbili výrobky s jej oranžovým logom.

Vodivostný hladinový spínač NEK

Vodivostný hladinový spínač NEK (obr. 1) je kompletná funkčná jednotka špeciálne navrhnutá na monitorovanie polohy hladiny vodivých kvapalín v extrémnych podmienkach. S ohľadom na svoje vyhotovenie bez pohyblivých častí je tento spínač veľmi vhodný na monitorovanie problémových kvapalín, ako sú napríklad tie, ktoré obsahujú pevné častice, majú minimálnu hustotu alebo veľkú viskozitu.

Inteligentné závitové pripojenie dovoľuje inštaláciu zvonku aj zvnútra kontrolovanej nádrže alebo potrubia, čo umožňuje veľkú variabilitu umiestnenia prístroja. Možno ho inštalovať takmer všade, napríklad zaskrutkovať ho do ochrannej predĺžovacej tyče a umiestniť do veka nádrže. Dĺžka tejto tyče môže byť takmer akákoľvek. Hladinový spínač NEK využíva vodivostný princíp merania: ak sa dotkne médium oboch sond, zopne sa kontakt. Tento spínač nachádza uplatnenie v nádržiach s chemikáliami, v zásobníkoch a nádržiach s čerstvou vodou, miešacích zariadeniach alebo pri ochrane čerpadiel proti behu na sucho, ovládaniu klapiek a ventilov.

Vodivostný hladinový spínač NES s pevnými sondami

Vodivostný hladinový spínač NES je oveľa väčší ako spínač NEK. Vďaka jeho konštrukcii možno strážiť až šesť rôznych hladín. Sondy prichádzajúce do styku s médiom sú vyrobené z nehrdzavejúcej ocele, Hasteloy alebo titánu. Voľba materiálu závisí od požiadavky zákazníka. Tieto sondy sú izolované od svojho okolia povlakom z polyolefinu

alebo z PTFE. Vhodná kombinácia materiálu sondy a izolačného povlaku umožňuje použitie hladinového spínača NES v neagresívnych aj v silne agresívnych médiách.

Dĺžka sond je voliteľná, a to až do 3 metrov. Avšak konečnú dĺžku si zákazník môže upraviť sám jednoducho tým, že sondu skrátí alebo oreže izolačný povlak.

Vodivostný hladinový spínač NEH s káblovými sondami

Tento model je vybavený sondami umiestnenými na kábli. To má niekoľko výhod:

- dĺžka kábla je až 30 metrov, čo dovoľuje strážiť hladinu aj v hlbokých nádržiach,
- flexibilný kábel dovoľuje umiestniť sondu do miest, kam nevedie priama cesta (napríklad cez vnútornú vstavbu),
- dĺžka sondy je veľmi ľahko nastaviiteľná.



Obr. 1

Obr. 2

Obr. 3

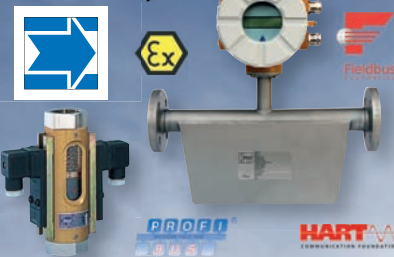


KOBOLD Messring GmbH

reprezentatívna kancelária pre ČR a SR
Hudcova 78c
612 00 Brno
Tel.: +420 775 680 213
info.cz@kobold.com

měření • kontrola • analýza

Průtokoměry



Teploměry



Tlakoměry

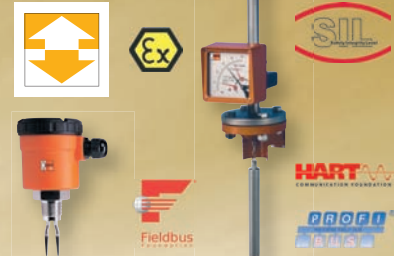


pH, vodivost, vlhkost, zákal



Naše výrobky = Vaše jistota, klid, bezpečí

Hladinoměry



KOBOLD Messring GmbH
Reprezentativní kancelář
Hudcova 78c, 612 00 Brno

www.kobold.com

Tel.: +420 775 680 213
e-mail: info.cz@kobold.com

HIKMICRO – kvalitné termokamery dostupné pre každého

Leto je v plnom prúde a tí, ktorí svoju dovolenku už vyčerpali, s návratom k bežným pracovným povinnostiam riešia skôr horúce spoje v rozvádzačoch ako rozpálený piesok na pláži. Vďaka technologickému pokroku posledných rokov však už lokalizácia týchto kritických miest nie je nákladnou záležitosťou. Kvalitné termovízne zariadenie je dnes dostupné aj pre technikov, ktorí ich majú v taške len pre prípad, že by sa náhodou niečo stalo, a nie je pre nich hlavným pracovným náradím. Takými zariadeniami sú kamery čínskeho výrobcu HIKMICRO.

Na poli termálneho merania nie je tento výrobca žiadnym nováčikom. Značka HIKMICRO vzišla zo spoločnosti HIKVISION, svetového lídra na poli stacionárnych termokamier na stráženie objektov, termálnych ďalekohľadov, optiky pre zbrane a komplexných skríninových riešení na odhalenie osôb so zvýšenou telesnou teplotou. Celosvetovo má táto spoločnosť viac ako 45 000 zamestnancov (z toho viac ako 10 % vývojových pracovníkov) a ako jeden z mála výrobcov vôbec si sám vyvíja a vyrába aj samotné čipy vysokej kvality, na ktoré poskytuje desaťročnú záruku. Ruka v ruke s kvalitnými čipmi ide aj vysoká úroveň spracovania a odolné materiály.

Tento výrobca je jedným z mnohých dôkazov, že čínske neznamená len lacné, nekvalitné alebo skopirované, ale že dokáže smelo konkurovať zavedeným výrobcam. Čím teda môže zaujať?

Rad MINI – riešenie vždy po ruke

(cenová hladina do 249 eur bez DPH)

Prečo nevyužiť to, čo má prakticky každý z nás pri sebe. Na sprádzkovanie termovízneho modulu MINI1 stačí mobilný telefón s OS Android a portom USB-C. Vďaka voľne dostupnej mobilnej aplikácii sa z neho stane kamera s termálnym rozlíšením 160 x 120, vysokou citlivosťou <40 mK, rozsahom 350 °C a hlavne v tejto triede s bezkonkurenčnou obnovovacou frekvenciou 25 Hz. Vďaka nej je na displeji obraz plynulý

bez známok oneskorenia alebo rozmazania. Okrem statických snímok možno robiť aj video. Aplikácia je lokalizovaná do českého jazyka a súčasťou je aj odolné škrupinové puzdro. To všetko s veľkosťou o niečo málo väčšou ako škatulka od zápalek. Tak prečo si ju nezavesiť rovno na kľúče?

Rad E a B – kompaktný do každej tašky

(cenová hladina 349 – 549 EUR bez DPH)

Kompaktným riešením máme na mysli veľkosť tak akurát. Rad E s 2,4" displejom a rad B s 3,2" displejom sa ideálne hodia do tašky s náradím každého elektrikára. Za cenu lepšieho multimetra cieľa na používateľov, ktorí používajú klasické pyrometre na meranie teploty. S tým rozdielom, že namiesto jednobodového pyrometra sa v prakticky rovnakej veľkosti ponúkajú modely s rozlíšením až 256 x 192 (od 160 x 120), opäť vysokou citlivosťou <40 mK, rozsahom 550 °C a obnovovacou frekvenciou 25 Hz. Všetky modely sú vybavené modernými Li-Ion akumulátormi a vydržia v prevádzke až 8 hodín,



HIKMICRO B20

pričom sa nabíjajú štandardným USB-C adaptérom. Rad B ponúka pri vybraných modeloch bezdrôtové Wi-fi pripojenie, zvukové a optické alarmy alebo zhotovovanie snímok vo viditeľnom spektre. Menu prístrojov je lokalizované do českého jazyka a snímky možno spracovávať v softvérovej aplikácii na PC. V ponuke sú modely E1L, B1L, B2L a B20.



HIKMICRO POCKET2

Rad POCKET – akurát do vrecka

(cenová hladina 569 eur bez DPH)

Najnovším radom sú prístroje Pocket (zatiaľ jediný model POCKET2). Parametre sú podobné ako pri rade B, ale vďaka beztláčidlovému vyhotoveniu ponúka väčší 3,5" displej a zmestí sa naozaj do každého vrecka (hrúbka iba 2,4 cm).

Séria M – klasické vyhotovenie s nadštandardnou výbavou

(cenová hladina 999 – 2 299 eur bez DPH)

Kamery radu M ponúkajú osvedčený dizajn a funkcie bežnej strednej triedy. Pri týchto kamerách môžete získať rozlíšenie 384 x 288 (M30) alebo 160 x 120 (M10), citlivosť <40 mK, rozsah 550 °C a obnovovaciu frekvenciu 25 Hz. Vo výbave je dotykový displej, viditeľné spektrum s funkciou prelínania kontúr do infračerveného obrazu, Wi-fi, ale najmä manuálne ostrenie, kde máte plnú kontrolu nad ostrosťou snímok. Kamery umožňujú textové aj hlasové poznámky, sekvenčné snímanie, obojsmerné ovládanie z mobilného telefónu a natáčanie videa. V dodávke sú dva akumulátory, nabíjací stojan a samozrejme odolný prepravný kufor. V ponuke sú modely M10 a M30.



HIKMICRO M30

Séria G – pre náročných

(cenová hladina – kontaktujte nás)

S radom G sa už dostávame na špičkovú úroveň. Rozlíšenie 640 x 480, citlivosť <35 mK, rozsah do 650 °C a obnovovaciu frekvenciu 50 Hz hovoria samy za seba. S ostrením sa môžete spoliehať na pomoc laserového systému a zistiť tak vždy ostré snímky. A pre tých, ktorým by štandardný objektív nestačil, je možnosť rozšírenia o širokouhlé a teleobjektívy. V ponuke sú modely G40 a G60.



HIKMICRO G60

Kompletný opis parametrov a funkcií je nad rámec tohto článku. Navyše sú aj také, o ktorých je lepšie presvedčiť sa fyzicky. Ťažko sa dá opísať ergonómia, vysoká kvalita spracovania či príjemný materiál, z ktorého sú kamery vyrobené. To sa musí zažiť. Preto nás neváhajte kontaktovať a dohovoriť sa s nami na možnosti prezentácie nielen produktov HIKMICRO.



Ing. Ján Kančo

GHV Trading, spol. s r.o.
Tel.: +421 255 640 293
ghv@ghvtrading.sk
www.ghvtrading.sk

Monitorovanie a úspora stlačeného vzduchu

Stlačený vzduch sa považuje za najdrahšie priemyselné médium. Náklady na jeho výrobu a zároveň jeho široké využitie v priemyselných prevádzkach z neho robia významný náklad pre väčšinu spoločností. Súčasný vývoj cien energií núti firmy, aby brali hľadanie úspor vážnejšie ako kedykoľvek predtým. Automatizované monitorovanie strojov a aplikácií prináša nesporné výhody z pohľadu spoľahlivosti a prediktívnej údržby. Na to vyvinula spoločnosť Balluff zariadenie s názvom CMTK – Condition Monitoring Tool Kit, ktoré sme bližšie opísali v článku vo vydaní ATP Journal 2/2022. Dnes predstavíme možnosti nasadenia CMTK v oblasti monitorovania a úspory stlačeného vzduchu.



Rastúci význam rozhrania IO-Link

Primárnym rozhraním, ktorým CMTK komunikuje so snímačmi a aktuátormi, je IO-Link. Jeho výhody ako jednoduchosť zapojenia a konfigurácie umožňujú aj laikom inštalovať zariadenia, ktoré by pri konvenčných technológiách museli spúšťať PLC a elektro špecialisti. Najnovším trendom, ktorý ešte viac zvyrazňuje hodnotu IO-Linku, sú multifunkčné senzory. Relatívne veľký objem dát, ktorý dokáže IO-Link preniesť, otvára dvere vývoju snímačov podávajúcich komplexné informácie o meranom procese alebo médiu. Ukážkou takéhoto snímača na monitoring stlačeného vzduchu je prietokový snímač SMC PF3A8, ktorý spája funkcie prietokového, tlakového a teplotného snímača. Podáva aktuálne informácie o všetkých podstatných veličinách meraného média a v kombinácii s CMTK tiež poskytuje pohľad do histórie na analýzu udalostí a trendov dôležitých pre prediktívnu údržbu. Napojením do firemnej IIOT siete sa takýto komplexný snímač stáva hodnotným nástrojom na sledovanie stavu priemyselnej prevádzky.

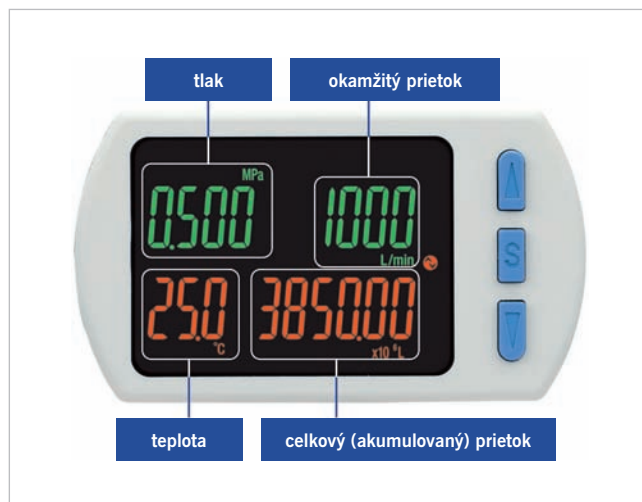
Od monitorovania stavu po dosiahnutie úspor

Poznať stav procesu je kľúčové na identifikáciu a zhodnotenie potenciálu úspor. Monitorovanie je však len prvým krokom na ceste k reálnym úsporám a na ich dosiahnutie je zvyčajne potrebný zásah do procesu. Prax ukazuje, že rutinné práce, ako je vypínanie alebo uspávanie strojov pri prerušení prevádzky, obsluha často opomína. Z toho dôvodu dokáže automatizácia týchto činností ušetriť značné prostriedky.

CMTK je primárne určené na zber dát, ale obsahuje možnosti na tvorbu vlastného softvéru. Vďaka tomu ho možno využívať aj ako riadiaci člen, ktorý na základe nameraných údajov dokáže ovládať, resp. regulovať obvody stlačeného vzduchu. Balluff má v spolupráci s lídrom v oblasti pneumatiky, so spoločnosťou SMC, otestované rôzne riešenia na ovládanie prietoku a riadenie tlaku na strojoch v čase ich nečinnosti. Tým sa ich prevádzka stáva ekologicky aj ekonomicky menej náročná, a teda aj rentabilnejšia.

Zhrnutie

CMTK je nástroj na zber, ukladanie, zobrazovanie a analýzu údajov. Využíva moderné multifunkčné snímače s komunikačným



rozhraním IO-Link. CMTK môže fungovať samostatne alebo v rámci distribuovaného systému zberu a spracovania dát. Možnosť tvorby vlastného softvéru prináša príležitosť pripraviť pokročilý reporting alebo ovládanie stroja priamo na mieru konkrétnej prevádzky. Spoločnosti Balluff a SMC majú spracované riešenia na nasadenie CMTK pri monitorovaní a úspore stlačeného vzduchu, ktoré je jednoduché aplikovať na existujúce výrobné linky.

BALLUFF

Balluff Slovakia s.r.o.

Blagoevova 9
851 04 Bratislava
Tel.: +421 2 672 000 61
info@balluff.sk
www.balluff.com

Neinvazívne monitorovanie stavu strojných zariadení prostredníctvom nástrojov CMTK

Článok vysvetľuje možnosti neinvazívneho monitorovania prebiehajúcich automatizovaných procesov na zariadeniach, ktoré sú štandardnou súčasťou priemyselnej výrobnéj technológie. Implementáciou nižšie spomínaných nástrojov možno monitorovať potrebné (procesné i stavové) informácie priamo počas chodu automatizovanej linky s cieľom predikcie kritických stavov a následných nútených prestojov. Aj napriek tomu, že komunikačná technológia IO-Link umožňuje relatívne ľahkú a pohodlnú integráciu snímačov do fungujúceho riadiaceho systému, v prípade Condition Monitoring možno sledovať rôzne ukazovatele (samozrejme, v závislosti od pripojeného snímača) bez akéhokolvek zásahu do riadiaceho programu.

Iste sa zhodneme na tom, že v dnešnej dobe je zber a analýza čo najväčšieho množstva informácií už neoddeliteľnou súčasťou automatizovaného procesu i samotného konceptu inteligentného priemyslu (Industry 4.0). Takmer každý koncový zákazník dnes vyžaduje čo možno najpresnejšie informácie o stave a procese daného automatizovaného zariadenia či samotného stroja. Aplikáciou technológie IO-Link ako takej je možné rozšírenie sledovania dostupných veličín o ďalšiu širšiu škálu metadát (napr. počet cyklov, počet zopnutí, stav napájania). Samozrejme, okrem snahy merať čo najviac parametrov automatizovaných systémov je často konečným (a hlavným) cieľom najmä zníženie nákladov na údržbu a prebudovanie a optimalizovanie automatizovanej linky. To sa dá dosiahnuť viacerými spôsobmi. Jedným z nich (a treba povedať, že ide o elegantne fungujúce riešenie) je sledovanie takých ukazovateľov, s ktorými sa v pôvodnom koncepte riadiaceho systému neuvažovalo. Práve monitorovanie pomocou technológie CMTK (Condition Monitoring Tool-Kit, Balluff) umožňuje takúto ucelenú a funkčnú integráciu do existujúcej automatizovanej linky. Základom tohto riešenia je spojenie výhod komunikácie

IO-Link, automatizovanej vyhodnocovacej jednotky a softvéru na princípe open source. Výstupom tejto technológie je zrozumiteľné monitorovanie, sprístupnenie a vizualizácia takýchto (doteraz nesledovaných či neuvažovaných) dát pre riadiace štruktúry firemnej spoločnosti (obr. 1).

Vieme, že každé automatizované zariadenie či samotný pohyblivý stroj je (ak má spoľahlivo pracovať počas celej plánovanej životnosti) treba udržiavať „v kondícii“. Týka sa to najmä monitorovania a diagnostiky takých prevádzkových charakteristík, ktoré sa prejavujú napr. zvýšenými hodnotami vibrácií. Samozrejme, život daného zariadenia možno rozdeliť na viaceré etapy, počnúc jeho vznikom (vývoj, výroba, montáž a uvedenie do prevádzky) až po samotnú prevádzku.

Vhodná údržba počas prevádzky strojného zariadenia pre spoľahlivý chod je rovnako dôležitá ako správny návrh, výroba a montáž. Úlohou procesných inžinierov by nemala byť oprava poškodenia, ale najmä zabránenie (teda predchádzanie) jeho vzniku. Okrem toho chceme, aby strojné zariadenia pracovali efektívne, spoľahlivo a bezpečne. Cieľ údržby teda zjednodušene môžeme vyjadriť troma požiadavkami: dosiahnutie

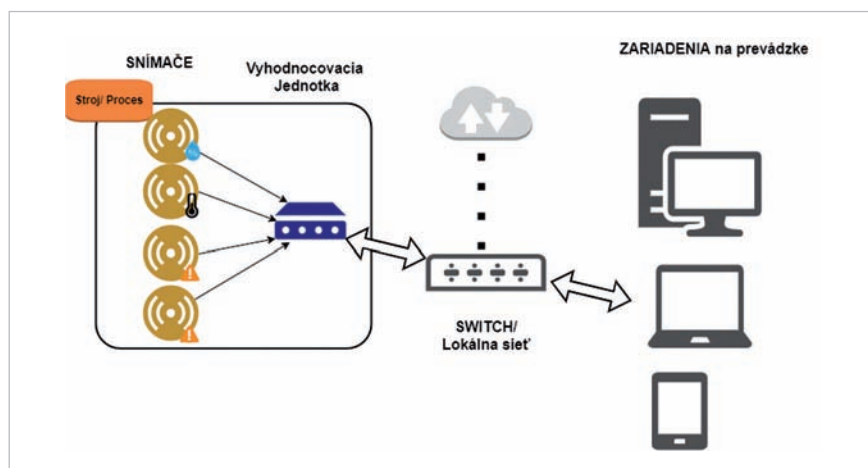
maximálnej produktivity, optimalizácia výkonnosti strojného zariadenia a zaistenie bezpečnej prevádzky. Pri prediktívnej údržbe je nutné zaisťovať (monitorovať, teda sledovať) aktuálny stav strojného zariadenia; možno teda povedať, že táto údržba sa ne realizuje vo vopred daných intervaloch, ale v prípade zmeny sledovaných parametrov strojného zariadenia. Na to je, samozrejme, nutné tento stav poznať a počas prevádzky ho sledovať (monitorovanie a diagnostika). Takýto prístup umožňuje predísť neplánovaným poruchám a odstávkam. Kľúčovou myšlienkou je správna informácia v správny čas. Ak vieme, ktorá časť strojného zariadenia vyžaduje výmenu alebo opravu, možno dopredu objednať náhradné diely, zaistiť personál a naplánovať odstávku. Takéto plánovanie je potom kratšie a menej nákladné i náročné. Ďalšími pridanými výhodami sú vyššia životnosť zariadenia, vyššia bezpečnosť, menej nehôd s negatívnym dosahom na životné prostredie, optimalizácia či hospodárenie s náhradnými dielmi.

Čo hovorí norma?

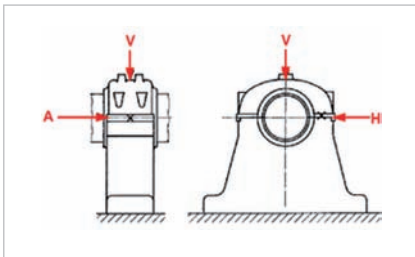
Signál od vibrácií nesie informáciu o príčine vibrácií a následne jeho analýzou pomocou rôznych metód vieme zistiť vznikajúcu alebo rozvíjajúcu sa poruchu. Pri rotačných strojných zariadeniach je to najčastejšie metóda, ktorá pokrýva najviac vyskytujúcich sa porúch. Predmetnú tematiku (Vibrodiagnostika) opisuje norma STN ISO 10816-1 Mechanické kmitanie. Snímače vibrácií zamerané na sledovanie kmitavého pohybu sa delia na:

- snímače výchyliek,
- snímače rýchlosti,
- snímače zrýchlenia.

Norma predpisuje a udáva možnosti priporenia snímača k vybranému (teda sledovanému či monitorovanému) strojnému zariadeniu (obr. 2). Existujú viaceré spôsoby priporenia, napr. skrutkou, lepidlom, magnetom.



Obr. 1 Princíp neinvazívneho zberu dát



Obr. 2 Voľba meracích miest na strojnom zariadení

Súčasťou uvedenej normy je aj predpísanie jasného postupu pre jednotlivé typy strojov.

Príklad neinvazívneho monitorovania

Vhodným príkladom neinvazívneho monitorovania stavu strojných zariadení je (už skôr spomínaná) technológia CMTK. Často sú fungujúce strojné zariadenia staršieho dáta, a tak možnosť integrovania špeciálnej meracej technológie môže byť problémom. Efektívnym riešením sa javí súprava nástrojov na monitorovanie stavu strojných zariadení (obr. 3) od spomínanej spoločnosti Balluff (kombinácia softvéru a hardvéru).

Tieto nástroje sú kompatibilné so všetkými snímačmi IO-Link, a tak umožňujú monitorovanie bežiacieho systému (napr. strojného zariadenia). Nakoľko sa v jednom celku nachádza softvér na spracovanie signálov aj samotný funkčný hardvér na zabezpečenie konektivity, vieme ho neinvazívnym spôsobom integrovať do existujúceho riešenia. Navyše, integrovaný systém nepotrebuje ďalší kontrolér typu PLC na správne fungovanie a je schopný zbierať a spracúvať dáta na základe nastavenej konfigurácie. Hlavné technické parametre sa nachádzajú v tab. 1.

Snímače BCM (obr. 4) sú vhodným prostriedkom na neinvazívne monitorovanie



Obr. 3 Súprava nástrojov CMTK

sieťové rozhranie	2x LAN : RJ45
IO-Link rozhranie	4x M8 (4-pin/typ A)
procesor	1,8 GHz/400 MH
pamäť RAM	2 GB
pamäť	8 GB EMMC
pracovné napätie	20 – 30 V DC

Tab. 1 Hlavné technické parametre jednotky BAV

frekvenčná zóna [Hz]	2 – 3 200
počet osí merania	3
rozsah merania rýchlosti vibrácií (RMS) [mm/s]	0 – 220 (pri 79,4 Hz)
rozsah merania zrýchlenia vibrácií (RMS) [g]	0 – 16
rozsah merania kontaktnej teploty [°C]	0 – 70
IP krytie	IP 67, IP 68, IP 69K
konektor	M12x1 – Male (3 Pin)

Tab. 2 Hlavné technické parametre snímača BCM

stavu daného strojného zariadenia nielen preto, že dokážu zaznamenávať vibračné charakteristiky, teplotu či tlak vzduchu, ale najmä preto, lebo monitorujú svoj vlastný vnútorný stav (prehriatie snímača, zanesenie špinou, kvalitu napájania).

Tieto snímače možno štandardným spôsobom (pomocou IO-Link pripojenia) pripojiť do monitorovacieho hardvérového komponentu BAV (ktorý je súčasťou nástrojov CMTK), a tak sledovať existujúci monitorovací systém, teda napr. strojné zariadenie.



Obr. 4 Snímač BCM

Index	Subindex	Access	Description	Data type	Value range	Default value
GENERAL ALARM CONFIGURATION						
0x005E (84)	0x01 (1)	Read/Write	DELAY START MONITORING – Time in seconds since the last startup in which no alarms are evaluated.	uint16	0...65535 [s]	0 [s]
	0x02 (2)	Read/Write	STATUS BIT HOLD UP TIME – Time in milliseconds in which a status bit at the very least remains set, regardless of whether the threshold is still exceeded or not.	uint16	0...65535 [ms]	0 [ms]
PROCESS DATA PROFILE						
0x2000 (8192)	0x00 (0)	Read/Write	PROCESS DATA PROFILE – Selected process data profile (see Process data profile (PROCESS DATA PROFILE) on page 21)	uint8	see Process data profile (PROCESS DATA PROFILE) on page 21	1
0x2001 (8193)	0x01 (1)	Read/Write	Slot 1 – Configuration of the first slot of the user-defined process data profile			

Obr. 5 Konfiguračné dáta snímača BCM

Hlavné technické parametre snímača sa nachádzajú v tab. 2.

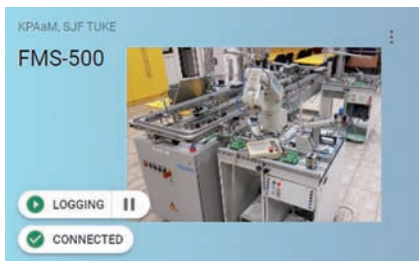
Vibrácie sú merané priamo v telese snímača BCM na základe technológie MEMS. Na meranie lineárneho pohybu sa odporúča zarovnanie snímača v smere hlavnej sily. BCM nie je špeciálnym meracím zariadením na zaznamenávanie stavov, ale je výnimočný tým, že dokáže získavať informácie o prebiehajúcom procese a monitorovať trendy v jednotlivých ukazovateľoch. Z hľadiska vibrodiagnostiky je snímač využiteľný v osiach X, Y a Z. Výstupom sú štatistické parametre. Na základe meranej rýchlosti vibrácií sú určené hodnoty RMS a peak-to-peak (špička – špička).

Okrem toho sa ukladajú nasledujúce parametre: priemerná hodnota, smerodajná odchýlka, faktor Crest, šikmost či ostrosť špičky frekvenčného rozloženia krivky. Čo sa týka klasického prístupu technológie IO-Link: BCM poskytuje 20 byte procesných dát. V prípade pripojenia cez PLC alebo IO-Link Device Tool možno BCM konfigurovať cez tzv. index i a subindex i. Tu možno konfigurovať parametre ako oneskorenie monitorovania, profil pre procesné dáta, kritické hodnoty a iné (obr. 5).

Takáto konfigurácia je náročnejšia a vyžaduje znalosť riadiaceho systému a jeho ďalšie programovanie.

Základný konfiguračný proces neinvazívneho monitorovania

Konfigurácia prostredníctvom softvérovej časti CMTK predpokladá prítomnosť dvoch portov LAN. Prvý port LAN 1 je určený na priame pripojenie s PC. Druhý port LAN 2 je na pripojenie do siete, kde server DHCP pridelí IP adresu. Na lokálnej sieti je zariadenie dostupné na adrese <http://cmtk>. Druhou možnosťou je manuálne vyhľadanie pridelenej IP adresy, napríklad cez príkazový riadok s príkazom `arp -a`. Práca so zariadením prebieha v prehliadači počítača alebo zariadenia v rovnakej sieti. Prvé zapnutie vyžaduje prihlásenie používateľa admin a heslo. Takto vytvorené konto má najvyššie práva a rozhranie môže používateľ rôzne obmedziť. Po prihlásení sa dostaneme



Obr. 6 Úvodné okno sledovaného strojného zariadenia

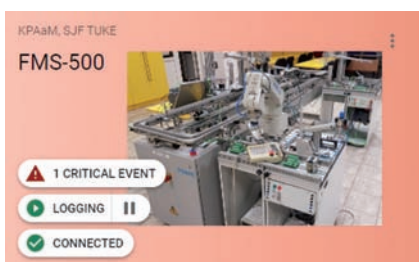
do úvodného okna, kde sa nachádzajú sledované zariadenia (obr. 6).

Okrem toho sa v okne sledovaného strojného zariadenia nachádzajú tlačidlá na konfiguráciu IP adresy, sledovanie alarmu a správu používateľov. V časti Settings možno editovať nasledujúce parametre:

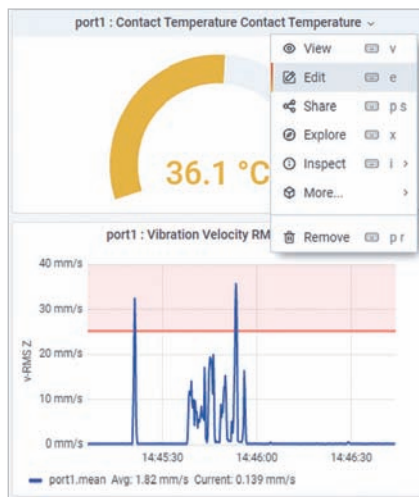
- IO-Link Device Settings – ide o možnosť vyhľadania a konfigurácie jednotlivých snímačov, ktoré sú pripojené k jednotke BAV. Ak nie je zariadenie rozpoznané, treba nahráť súbor IODD, ktorý obsahuje vnútorné parametre snímačov.
- Database Setting – v podstate ide o konfigurovateľnú databázu, kde možno nastaviť interval logovania a dobu uchovania dát. Tiež sa tu nachádza funkcia na export a vymazanie databázy.
- Mail Settings – v tejto časti možno nakonfigurovať e-mailového klienta, ktorý vie poslať upozornenie v prípade, že nastane nežiadany alebo nebezpečný stav.
- MQTT settings – táto položka poskytuje informácie potrebné na komunikáciu cez protokol MQTT s ďalšími HW alebo SW.
- Docker Settings – v tejto časti pripájame a konfigurujeme docker. Jeho využitie umožňuje pripájať ďalšie aplikácie, platformy a nástroje.
- Okrem opísaných nastavení sa tu ešte nachádzajú tlačidlá na reinicializáciu zariadenia a na znovuspustenie vizualizácie.

Zelené podfarbenie okna sledovaného strojného zariadenia hovorí o bezporuchovom stave na monitorovanom zariadení. Ak nakonfigurujeme limitné hodnoty a tie sa prekročia, podfarbenie okna sa zmení. Modrá farba indikuje nepripojenie monitorovacieho zariadenia a nenastavené alarmy. Zelená farba znamená, že systém je medzi stanovenými limitmi, pracuje v štandardnej prevádzke. Červená farba znamená aktívne upozornenie (obr. 7) na základe definovaného ALERT-u.

Proces sa začína stlačením tlačidla LOGGING. Automaticky sa spustí zaznamenávanie a následné ukladanie



Obr. 7 Aktívny alarm pre sledovanú veličinu



Obr. 8 Ukážka grafických nástrojov

nakonfigurovaných dát do databázy. Predpokladom je korektné pripojenie snímača BCM a jeho rozpoznanie pomocou súboru IODD. Po kliknutí na monitorované zariadenie sa zobrazí tzv. dashboard. Je to grafické rozhranie – grafana, ktoré slúži na vytvorenie vizualizácie sledovaných parametrov. V našom prípade sme zvolili preddefinovaný PROFIL: Vibration Velocity, ktorý poskytuje parameter v-RMS v troch osiach a kontaktnú teplotu. Tieto parametre sa automaticky dopĺňajú do dashboardu vo forme ukazovateľov a grafov. Pre sledované veličiny možno, samozrejme, deklarovať rôzne limity i alarmové hodnoty. Na základe týchto pravidiel vieme generovať ďalšie upozornenia alebo meniť napr. farbu niektorej časti dashboardu. Časť dashboardu s monitorovanou kontaktnou teplotou a v-RMS pre os X je zobrazená na obr. 8. Tieto nástroje možno ďalej editovať a farebne rozlíšiť. Možno tiež nastaviť limity, ktoré vyvolajú zmenu alebo spustenie alarmového stavu.

Vytvorené ukazovatele možno optimalizovať aj na menšie displeje (napr. pre mobilné zariadenia). Na základe pridelených práv možno následne zdieľať a povoliť rôzne funkcie.

Iní výrobcovia a konkurencia

Konkurenčné prostredie sa skôr špecializuje na daný typ zaznamenávanej charakteristiky, pričom neposkytuje až takú variabilitu a jednoduchosť pripojenia (obvykle obsahuje iba jeden snímač, ktorý treba v rámci automatizovanej linky neustále presúvať). Treba povedať, že tieto profesionálne a na mieru šité riešenia predstavujú ucelený a funkčný koncept zberu, vyhodnocovania a spracovania potrebnej veličiny na vysokej úrovni. Spoločným znakom všetkých monitorovacích systémov (vrátane tohto predstaveného) je erudované sledovanie kritických ukazovateľov bez prerušenia štandardnej prevádzky automatizovanej linky. Ako vždy je hlavným kritériom posudzovania cena alebo jej pomer k výkonu. Práve tu môže byť toto riešenie efektívnym nástrojom, pretože svojou jednoduchosťou a relatívne nízkou cenou dokáže vhodne (a hlavne

nepretržite) doplniť mnohé „uzatvorené“, hotové a nepomerne drahšie monitorovacie systémy. Viacerí výrobcovia totiž podporujú len ich vlastné snímače bez možnosti konfigurácie a výstupu. Na druhej strane tieto komplexné monitorovacie systémy pracujú vo vyšších meracích rozsahoch, nameraný signál sa vyhodnotí v pridanej jednotke a výstup dostávame priamo vo forme digitálneho alebo analógového výstupu.

Záver

Neinvazívne monitorovanie stavu strojného zariadení je neodmysliteľnou súčasťou moderných automatizovaných prevádzok. Je najmä na koncom zákazníčkovi, aby si určil podmienky a pravidlá nasadenia monitorovania stavu. Kombináciou automatizovaného monitorovacieho systému, ktorý podporuje snímače rôznych výrobcov, a open-source aplikácií dokáže uvedený prístup konkurovať aj najnáročnejším požiadavkám a potrebám prevádzky. V neposlednom rade výrobca myslieť aj na budúce integrovanie do štruktúr a riešení IoT či IIoT.

Podakovanie

Tento príspevok vznikol vďaka podpore v rámci projektov VEGA 1/0169/22 Nové metodiky prístupov k dátam automatizovaných a robotizovaných pracovísk a KEGA 044TUKE-4/2021 Diaľkový prístup k laboratórnym cvičeniam pre priemyselnú automatizáciu.

Literatúra

- [1] Vagaš, M. – Galajdová, A. – Šimšík, D.: IO-Link field parameterization for data collection based on RFID technology. In: Cybernetics & Informatics (K&I): 30th International Conference. Velké Karlovice, Czech Republic. p. 1 – 6. ISBN 978-1-7281-4381-1.
- [2] e-F@ctory. Mitsubishi Electric systémy na monitorovanie a riadenie procesov. [online]. Dostupné na: <https://simap.sk/eafactory/>.
- [3] Stratégia digitálnej transformácie Slovenska 2030. [online]. Dostupné na: <https://www.mirri.gov.sk/sekcie/informatizacia/digitalna-transformacia/strategia-digitalnej-transformacie-slovenska-2030/index.html>.
- [4] Balluff. S IO-Link k vylepšeniu kvality procesov. Dostupné na: <https://www.balluff.com/local/sk/industries-and-solutions/solutions-and-technologies/io-link/>.

Ing. Róbert Rákay, PhD.

Technická univerzita v Košiciach
Strojnícka fakulta
Katedra priemyselnej automatizácie
a mechatroniky
Park Komenského 8
042 00 Košice
Tel.: +421 55 6023163
robert.rakay@tuke.sk

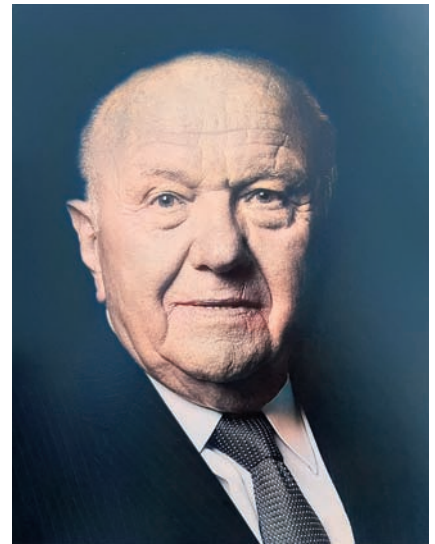
Zakladateľ Matador Group oslávil 90 rokov

Dňa 7. júla 2022 oslávil Dr. h. c. Ing. Štefan Rosina životné jubileum 90 rokov. Bol to práve on, kto sa zaslúžil o rozvoj gumárskeho priemyslu v Púchove a zmenu podniku na modernú fabriku, ktorá prežila turbulentné deväťdesiate roky.

Do fabriky v Púchove nastúpil v roku 1950, keď sa tam, napriek všetkým problémom súvisiacim s vybudovaním závodu, rozbiehala výroba pneumatík. Bol medzi prvými zamestnancami ako bežný zamestnanec. Postupne sa prepracoval do vedenia firmy, ktorú dokázal udržať konkurencieschopnú a počas deväťdesiatych rokov nielen transformovať na významného slovenského výrobcu pneumatík, ale zároveň položiť základy dnešného Matador Group, ktorý sa z gumárskej výroby stiahol a transformoval sa na popredného dodávateľa kategórie TIER1 pre automobilový priemysel.

Svoj kariérny život zasvätil gumárskeho priemyslu a ako žiak „baťovskej“ školy si

uvedomoval dôležitosť podnikania postaveného na kvalitných ľuďoch a manažéroch a zároveň dôležitosť inovácií a sledovaniu trendov v oblasti strojárnej výroby. Gumárne 1. mája Púchov, neskôr Gumárne Púchov, pretvoril po zmene režimu na firmu Matador Púchov, po tom, čo česká firma Continental Barum odmietla povoliť používanie mena Barum na produktoch z Púchova. Svojimi manažérskymi schopnosťami však dokázal firmu nielen udržať, ale aj modernizovať a postupne pridávať do skupiny aj strojársku výrobu. Následne firmu prevzali jeho synovia, ktorí ju úspešne riadia dodnes a zároveň každým rokom rozširujú.



Dr. h. c. Ing. Štefan Rosina sa zaslúžil nielen o rozvoj fabriky a gumárskeho priemyslu, ale aj mesta Púchov, a to z hľadiska priemyselného, technologického, kultúrneho či akademického a športového. Od roku 2013 je čestným občanom mesta Púchov.

<https://www.matador-group.eu/domov/>

Kurzy Slovenskej spoločnosti údržby ponúkajú znalosti, zručnosti aj najnovšie trendy

Inovácie v údržbe reagujú na rýchlo sa rozvíjajúci priemysel. Držať krok s vývojom a informatizáciou je náročné, ale pre súčasný priemysel aj extrémne potrebné. Slovenská spoločnosť údržby už viac ako 20 rokov pomáha svojim členom aj celej údržbárskej obci držať krok s najnovšími trendmi v údržbe. Medzi jej úspešné a niekoľkoročné aktivity patria aj dva vzdelávacie kurzy – Manažér údržby a Majster údržby.

Manažér údržby

Cieľom kurzu je, aby jeho účastníci získali znalosti a zručnosti v riadení údržby na európskej úrovni, osvojili si metódy, základné nástroje a prístupy plánovania, realizácie, kontroly a zlepšovania údržbárskych činností a aby ich vedeli implementovať v riadení údržby majetku. Účastníci získajú po absolvovaní 80 hodín vzdelávania a konzultácií v dvoch tematicky zameraných blokoch a po spracovaní záverečnej práce pod vedením odborníka z danej oblasti certifikát, ktorý je garanciou kvality nadobudnutých vedomostí a praktických zručností.

V júni tohto roku získali certifikát ďalší dvaja účastníci kurzu: Bc. Matúš Pijak zo spoločnosti Lycos – Trnavské sladovne, Trnava, ktorý obhájil prácu s názvom Prediktívna údržba a jej vplyv na ukazovatele MTTB a MTTR (konzultant Ing. Gabriel Dravecký, PhD.), a Ing. Peter Galovič zo spoločnosti Continental Matador Rubber Púchov,



Na Žilinskej univerzite obhájili záverečnú prácu kurzu Manažéra údržby (zľava): prof. Ing. Hana Pačaiová, PhD., odborná garantka kurzu Manažér údržby, Ing. Peter Galovič, Ing. Gabriel Dravecký, PhD., predseda SSÚ, Bc. Matúš Pijak a doc. Ing. Juraj Grenčík, PhD., podpredseda SSÚ

ktorý obhájil prácu s názvom Optimalizácia plánovanej údržby vo vybranej prevádzke (konzultant Ing. Peter Darvaši, manažér údržby Continental Matador Rubber).

Najbližší, jesenný kurz Manažér údržby otvára Slovenská spoločnosť údržby od 11. októbra 2022. Viac informácií nájdete na stránke <https://www.udrba.sk/sk/vzdelavanie/>.

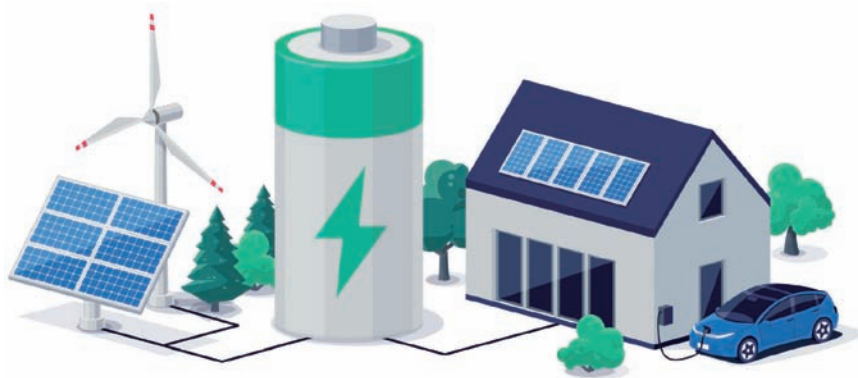
Majster údržby

Kurz zabezpečuje Koordinačné centrum odborného vzdelávania (KCOV) Strojníckej fakulty v Bratislave v spolupráci

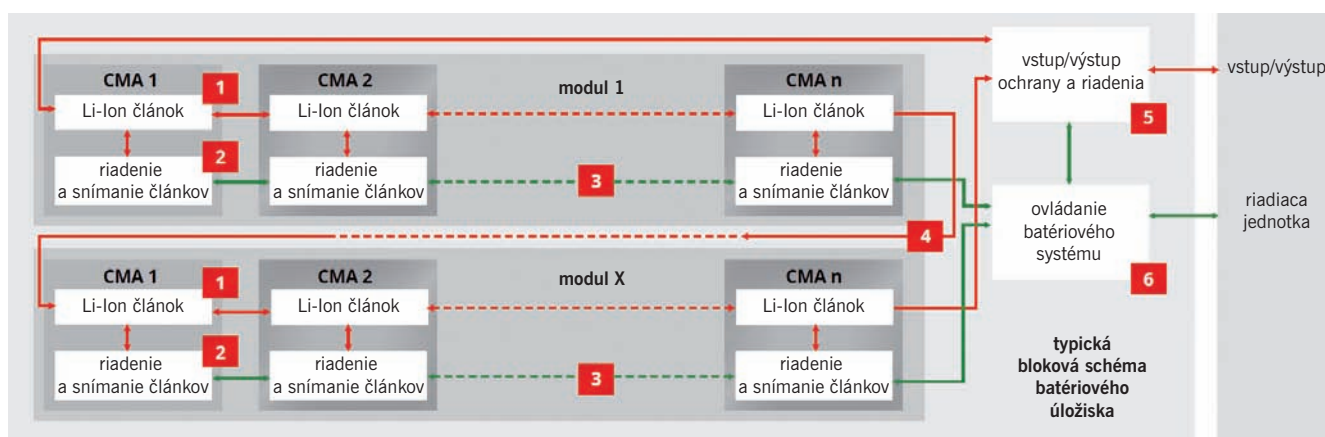
so Slovenskou spoločnosťou údržby. Účastníci sa naučia moderné metódy diagnostiky porúch a možnosti ich odstránenia, pričom budú schopní identifikovať poruchu, analyzovať príčinu a podieľať sa na odstraňovaní poruchy. Školenie sa uskutočňuje v špičkových laboratóriách, na reálnych strojoch a výrobných linkách, kde je simulovaná reálna výroba. Kurz je harmonizovaný s požiadavkami Európskej federácie národných spoločností údržby (EFNMS).

www.udrba.sk

Ochranné prvky pre batériové úložiská



Nárast záujmu o obnoviteľné zdroje elektrickej energie, najmä v oblasti solárnych a veterných elektrární, zvýšil aj potrebu efektívneho skladovania vyrobenej elektriny. Na to veľmi dobre slúžia batériové úložiská, niekedy tiež označované ako BESS (Battery Energy Storage Systems).



V ponuke spoločnosti Enika.CZ nájdete súčiastky od firmy Littelfuse na konštrukciu, výrobu a prevádzku batériového úložiska tak, aby sa dosiahla maximálna úroveň bezpečnosti pri obsluhu aj servisných prácach a zároveň dlhodobá stabilita a spoľahlivosť.

Blok 1 – základná batériová bunka

- Poistky – ochrana jednotlivých článkov batérie pred veľkým prúdom pri vonkajšom skrate
- TVS diódy – ochrana proti prepätiu
- Teplotné senzory – monitorovanie systému, aby sa dosiahli najlepšie nabíjacie podmienky a jeho ochrana

Blok 2 – základná ochrana medzi bunkou, monitorovaním a riadením

- SMD alebo in-line poistky – ochrana riadiacej elektroniky jednotlivých článkov
- TVS diódy – ochrana proti prepätiu vzniknutému pri údržbe a práci s článkami batérie

Blok 3 – ochrana medzi riadiacimi obvodmi

- TVS diódy a TVS diódové polia – ochrana riadiacej elektroniky jednotlivých článkov

Blok 4 – ochrana medzi jednotlivými súpravami batériových článkov

- Poistky – ochrana proti skratu alebo preťaženiu

Blok 5 – hlavný, výkonový, riadiaci a ochranný modul

- Veľmi rýchle poistky – ochrana proti preťaženiu a skratu veľkých výkonov
- MOSFET spínač a driver – riadenie výstupného výkonu

- HVDC relé a DC odpojovač – hlavný mechanický spínač systému a pomocný spínač pre potreby údržby
- ARC Flash relé – ochrana pred ničivým elektrickým oblúkom

Blok 6 – riadenie systému batériového úložiska

- TVS diódové pole alebo TVS diódy – ochrana proti prepätiu medzi súpravami batérií a riadiacou jednotkou systému
- Poistky – ochrana pred nadprúdom medzi súpravami batérií a riadiacou jednotkou systému

Oblasť batériových úložísk je veľmi perspektívny odbor, ktorý čaká veľký nárast čo do množstva ich inštalácií, ako aj do zvyšovania ich technickej úrovne. S výberom konkrétnych prvkov z ponuky Enika.CZ, vhodných pre oblasť batériových úložísk, vám radi pomôžeme.



Podrobnejšie informácie získate po nasnímaní QR kódu alebo na uvedenej adrese:

https://www.enika.cz/littelfuse_v15/



ENIKA.CZ s.r.o.

Vlkov 33, 509 01 Nová Paka
Tel.: +420 493 773 311
enika@enika.cz
www.enika.cz

SCHUNK získal podiel v INNOCISE

Spoločný vývoj technológie ADHESO, ktorá je inšpirovaná prírodou a nevyžaduje žiadnu energiu, je absolútnym úspechom. Spoločnosť SCHUNK, expert v oblasti uchopovacích systémov a upínacej techniky, a startupová spoločnosť INNOCISE špecializujúca sa na reverzibilné adhézne systémy, teraz zintenzívňujú svoju spoluprácu.

Jemne, bez zanechania stôp a kompletne bez externej energie – presne takto dokážu adhézne uchopovače ADHESO od spoločnosti SCHUNK uchopovať aj tenké fólie alebo pórovité plechy. Vďaka tomu otvárajú množstvo nových oblastí použitia, okrem iného pri výrobe batérií a palivových článkov, v medicínskom a farmaceutickom priemysle, elektrotechnickom priemysle alebo iných odvetviach. Inšpirácia pre túto technológiu pochádza z prírody: gekóny sa dokážu pomocou miliónov drobných chĺpkov na svojich chodidlách, ktoré sa napájajú na povrchové molekuly, udržať aj na hladkých plochách. Tento princíp využíva aj technológia ADHESO: individuálne prispôbené plastové podložky vyrobené zo špeciálnych polymérov, ktoré sa nachádzajú na adhézných uchopovačoch, imitujú jemnú štruktúru chĺpkov. Pomocou nich možno bez externej energie bezpečne uchopiť a udržať najrôznejšie diely.



Túto technológiu vyvinula spoločnosť SCHUNK v spolupráci so svojím partnerom, spoločnosťou INNOCISE so sídlom v Sársku. Expert v oblasti automatizácie už roky spolupracuje s týmto startupom, ktorý v roku 2019 vzišiel z inštitútu Leibniz-Institut für Neue Materialien, popredného medzinárodného výskumného centra špecializujúceho sa na výskum materiálov. Táto mladá a inovatívna spoločnosť sa medzičasom etablovala ako technologický líder v oblasti reverzibilných adhézných systémov. Jej poslaním je vyvíjať zelené uchopovacie riešenia zajtrajška nevyžadujúce energiu a nepoužívajúce absolútne žiadne káble, elektroniku, stlačený vzduch a nákladné periférne zariadenia.

Uchopovače ADHESO boli pre obe spoločnosti prvým produktom svojho druhu. Odtedy spoločnosť SCHUNK v roku 2020 uviedla na trh túto novú ekologickú technológiu uchopovania, záujem o ňu neúfika. V máji 2022 získala spoločnosť SCHUNK za uchopovače ADHESO ocenenie IKU 2022 (Der Deutsche Innovationspreis für Klima und Umwelt) od nemeckého spolkového ministerstva hospodárstva a ochrany klímy.

SCHUNK Intec s.r.o.

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

|atp|journal | Strokové zariadenia a technológie



Equipped by
SCHUNK



Všetko pre Vaše robotické kĺbové rameno

Viac ako 3 000 komponentov pre manipuláciu a montáž.

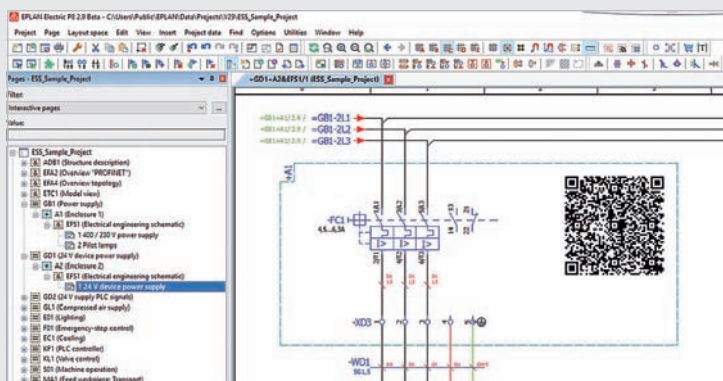


schunk.com/equipped-by

SCHUNK®

Superior Clamping and Gripping

Ako generovať a umiestňovať QR kódy na stránky projektu EPLAN



Skutočnosť, že niečo existuje, neznamená, že sa to nedá zlepšiť. Súčasná verzia softvéru EPLAN nám umožňuje zaoberať sa bez písania na mobilných zariadeniach, a to vďaka QR kódom. Pozrime sa na funkciu podrobnejšie.

Už od verzie 2.9 môžeme vkladať hypertextové odkazy do dokumentácie pomocou QR kódov. Tieto kódy rozpoznáva a otvára mobilné zariadenie, navyše bez potreby zdĺhavého písania. QR kódy sú spracované jednoduchým naskenovaním mobilným telefónom alebo tabletom, a to aj v prípade tlačenej dokumentácie. Uložené dáta sú potom okamžite dostupné na mobilnom zariadení.

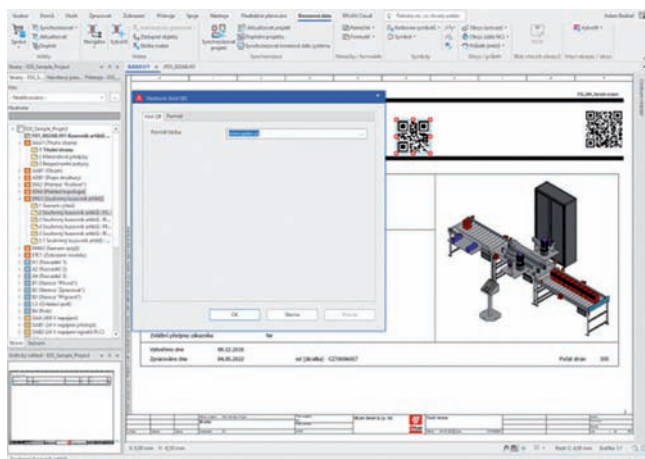
Čo sú to QR kódy?

Klasický QR kód poznáme – skladá sa zo štvorcovej matice čiernych a bielych polí, ktoré predstavujú kódované dáta v binárnom tvare. Kód je síce dosť komplikovaný, ale pekné na ňom je jednoduché použitie mobilnými používateľmi. Do QR kódov možno vložiť akékoľvek informácie. Tie sú okamžite spracované a zobrazené na smartfóne alebo tablete. Musíme však mať k dispozícii aplikáciu pre mobilné zariadenia, ktoré interpretujú údaje. Takéto aplikácie bývajú zadarmo dostupné v každom obchode s aplikáciami.

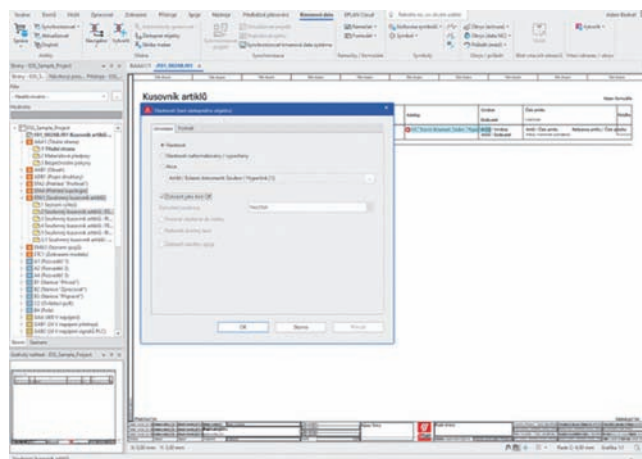
QR kódy v aplikácii EPLAN

EPLAN využíva technológiu QR kódu v softvérových aplikáciách pre priemysel. Od verzie softvéru 2.9 môžu používatelia generovať QR kódy, do ktorých sú vložené vlastnosti alebo internetová adresa. Kód potom možno umiestniť na stránku projektu a následne ho ľahko prečítať mobilným telefónom.

Pre koncových používateľov sú QR kódy užitočné počas údržby. Aby sa zaistila dostupnosť aktuálnej dokumentácie, možno priamo na stroje alebo rozvádzače umiestniť QR kódy s priamymi odkazmi na relevantnú dokumentáciu v cloude.



Obr. 1



Obr. 2

Ako používať QR kódy v projektoch EPLAN

QR kódy možno do dokumentácie umiestniť rovnako ľahko, aké ľahké je samotné získanie dát mobilnou aplikáciou: Do poľa Formát bloku na záložke QR kód (obr. 1) zadáme internetovú adresu alebo text, ktorý by mal byť vygenerovaný ako QR kód a zobrazený na stránke projektu.

Na výstup QR kódov vo vyhodnotení máme k dispozícii nové zaškrtnuté políčko Zobraz ako QR kód (obr. 2) pre zástupné texty v dialógu Vlastnosti zástupného objektu na záložke Umiestnenie.

A to je všetko – bavme sa „kódovaním“!



Ďalšie tipy a triky na používanie softvéru EPLAN sú k dispozícii na blogu <https://blog.eplan.cz/>.



EPLAN Software & Services

www.eplan-sk.sk

Štyri výzvy – jedno riešenie!

Nároky kladené na stavebné, poľnohospodárske, lesnícke či iné úžitkové vozidlá sa menia rýchlosťou blesku. Požiadavky na prevádzkové podmienky, funkcie a kvalitu sú stále vyššie. Kombinácia hardvéru ako CPU X90 a Automation PC3100 Mobile od B&R Industrial automation prináša riešenia, ktoré splnia vaše očakávania, nech podnikáte v akomkoľvek odvetví.



Digitalizácia, komplexnosť, životný cyklus a zmeny na trhu

Mobilné CPU X90

B&R vám prináša riešenie vďaka modulu riadiacemu a I/O systému X90. Komplexná súprava štandardizovaných komponentov je ideálna na implementáciu flexibilného konceptu automatizácie. Srdcom systému X90 je výkonný procesor ARM a multifunkčné kanály I/O. K základnej výbave patrí rozhranie CAN, USB, ethernet a priemyselná zbernica POWERLINK.

Navrhnuté špeciálne do drsných podmienok

Všetky výrobky radu X90 sú konštruované na použitie vo veľmi náročných podmienkach. Zvládnu teplotu od -40 do $+85$ °C a dobre odolávajú vibráciám, nárazom, soli, UV žiareniu či oleju.



Certifikované pre mobilné zariadenia a outdoorové aplikácie

Dodrievanie špecifických priemyselných noriem pre poľnohospodárstvo, lesníctvo, stavebníctvo a komunálne vozidlá zaisťuje maximálnu flexibilitu pri používaní produktov mobilnej automatizácie.

Automation PC3100 Mobile

Priemyselné PC s procesormi Intel Core i7 alebo Celeron siedmej generácie v IP69K nepotrebuje rozvádzač ani v náročných podmienkach.



Nezamrzne, zvláda vodu aj prach

Robustná konštrukcia je podčiarknutá masívnym hliníkovým obalom, ktorý PC nielen chráni, ale zároveň plní funkciu pasívneho chladiča. Samozrejme, PC s uvedenými vlastnosťami nemá žiadne rotujúce komponenty ako ventilátor alebo harddisk. Špeciálny obvod sa stará o zabezpečenie optimálnych teplotných podmienok na prácu CPU aj pri teplote hlboko pod bodom mrazu.

Presné mechanické spracovanie zaručuje odolnosť IP69K. Čo to znamená? Úplne prachotesné. Vodotesné pri trvalom ponorení. Odolné proti striekajúcej vode s tlakom 100 barov a teplotou 80 °C. Povrchová úprava zabezpečuje odolnosť proti poškodeniu hliníkového krytu. Vydrží naozaj oveľa viac ako bežné priemyselné PC. Ak by sme to chceli priblížiť k hovorovej reči – jasný outdoor.

Bezpečnosť pre mobilné stroje

Európska smernica pre strojársky priemysel potvrdzuje rastúci význam bezpečnosti pre výrobcov mobilných strojov. Na splnenie normy ISO 13849-1 v tomto segmente je potrebné dosiahnuť aspoň bezpečnostnú úroveň SIL2 alebo PL c. Vývoj a certifikovanie riadiacich systémov spĺňajúcich tieto požiadavky znamená prudký nárast nákladov. Je preto výhodnejšie získať

technologického partnera, ktorý disponuje potrebnými riadiacimi systémami s optimalizovanou cenou. B&R ponúka modulárny systém X90 aj s bezpečnostným CPU a bezpečnostnými IO modulmi, ktorý spĺňa všetky požiadavky na výkonné riadenie mobilného stroja, ale rovnako aj z pohľadu bezpečnosti.

X90 je navrhnutý a certifikovaný na dosiahnutie SIL3 a PLc. Bezpečnostné moduly sú plne zaintegrované do riadiaceho systému. Všetkých 48 IO kanálov môže byť použitých buď ako štandardné alebo bezpečnostné kanály, podľa konfigurácie a zapojenia. O bezpečnostnú logiku sa stará samostatné bezpečnostné CPU paralelne so štandardným CPU riadiacim stroj. V prípade komplikovanejších technológií je možné aj bezpečne komunikovať medzi viacerými systémami X90.

Systém zahŕňa: bezpečnostné digitálne vstupy/výstupy, bezpečnostné analógové vstupy aj bezpečnostné čítače a umožňujú aj bezpečne monitorovať polohu.

Programovanie prebieha, rovnako ako u všetkých B&R riadiacich systémov, vo vývojom prostredí Automation Studio.



Viac o mobilnej automatizácii



B+R automatizace, spol. s r.o.
– org. zložka

Trenčianska 17
915 01 Nové Mesto nad Váhom
Office Košice: Rozvojová 2, Košice
Tel.: +421 32 7719575
office.sk@br-automation.com
www.br-automation.com



Revolúcia v poľnohospodárstve je za rohom

Poľnohospodárstvo je s ľudstvom spojené už tisícročia, čo robí z farmárčenia odvetvie s dlhou tradíciou. Zároveň sa ľudia snažili uľahčiť a zefektívniť poľnohospodárstvo pomocou moderných technológií. Vonku nad hlavami lietajú drony, ktoré dohliadajú na úrodu a dobytok, zatiaľ čo traktory bez vodiča precízne orú polia a roboty zbierajú úrodu. Nie je to sci-fi film, je to budúcnosť farmárčenia.

Automatizácia fariem často spojená s inteligentným poľnohospodárstvom je technológia, ktorá zefektívňuje farmy a automatizuje cyklus produkcie plodín alebo dobytka. Čoraz väčší počet spoločností pracuje na inováciách v oblasti robotiky s cieľom vyvinúť drony, autonómne traktory, robotické kombajny, automatické zavlažovanie a sejacie roboty, ako aj inteligentné poľnohospodárske aplikácie. Primárnym cieľom automatizácie fariem je pokryť jednoduchšie, všednejšie úlohy. Technológia automatizácie fariem rieši aj niektoré problémy, ako je rastúca globálna populácia, nedostatok pracovnej sily na farmách a meniace sa preferencie spotrebiteľov.

Spôsoby využitia automatizácie v poľnohospodárstve

Poľnohospodárstvo je dokonalým miestom na inovácie v oblasti robotiky. Poľnohospodári sa zvyčajne musia zaoberať opakujúcimi sa a časovo náročnými úlohami na poli. Poľnohospodárske roboty (alebo agroboty) teraz zvládajú širokú škálu úloh: zber, polievanie, siatie. Pozrime sa bližšie na dostupné technológie, ktoré napomáhajú poľnohospodárstvu pri práci.

Automatizované traktory. Na ovládanie autonómneho traktora stačí, aby farmár pomocou počítača zvolil prednastavenú trasu a čas, o ostatné sa postará traktor sám. Tieto typy traktorov možno ovládať na diaľku, prípadne kontrolovať pomocou kamier na traktore. Systém dokáže rozpoznať prekážku, upozorniť na zlé počasie a pod. Ďalšou výhodou autonómneho traktoru je zber dát a možnosť ich následnej analýzy. Postupom času budú inteligentné traktory čoraz nezávislejšie s takými technológiami, ako sú systémy strojového videnia, nástroje na detekciu svetla, GPS atď.

Bear Flag Robotics sa špecializuje na traktory bez potreby vodiča s cieľom zlacniť časovo náročnú prácu farmárom. Pomocou

špeciálnej aplikácie možno ovládať niekoľko traktorov naraz, plánovať ich trasu, získavať informácie a upozornenia v reálnom čase. Prácu možno vykonávať bez priameho zásahu človeka na poli.

Dvaja mladí poľnohospodári na Slovensku patria k prvým majiteľom pásového traktora John Deere 8RX. Traktor so štyrmi pásovými jednotkami je šetrný k pôde a vytvára na pôdu nižší tlak. Má integrované inteligentné technológie ako automatické navádzanie, určenie polohy stroja na poli, bezdrôtový prenos dát medzi strojom a kanceláriou, ako aj plánovanie, realizáciu a reportovanie prác pomocou aplikácie.

Sejacia a odburiňovacia robotika. Roboty na pestovanie sú zamerané na špecifickú oblasť poľa a pracujú s veľkou presnosťou. Tento typ farmárskeho robota využíva umelú inteligenciu a počítačové



(Zdroj: Agroservis)

videnie, čo umožňuje redukciu pesticídov na poli a následne produkciu kvalitných potravín.

Eco Robotics vyrába plne autonómne roboty, ktoré na svoju prácu využívajú solárnu energiu. To je najekologickejší prístup: po poli sa pohybuje malý štvorkolesový stroj a postrekuje herbicidy s minimálnym poškodením plodín a životného prostredia.

Automatické zavlažovanie. Roboticky asistované zavlažovacie systémy obsahujú zhruba dve veľké časti: systém podpovrchového kvapkového zavlažovania (angl. subsurface drip irrigation, SDI) a špeciálne snímače. SDI je dobre známy v poľnohospodárskom priemysle. Poskytuje prostriedky na kontrolu množstva spotrebovanej vody a času, keď ju rastliny prijímajú. Aj keď sú tieto systémy pokročilejšie ako manuálne zavlažovanie rastlín, stále nie sú dokonalé, pretože vyžadujú asistenciu človeka.

Sofistikovanejšie snímače internetu vecí dokážu samy monitorovať úroveň vlhkosti a odosielať informácie v reálnom čase do inteligentného zariadenia. Kombináciou SDI a takýchto snímačov vzniká automatizované poľnohospodárske zariadenie, ktoré uľahčuje prácu a šetrí zdroje vody.

Automatizácia zberu. Zber nie je pre stroje jednoduchá práca, pretože vyžaduje dostatočne jemné uchopovanie tak, aby nepoškodili ovocie a zeleninu. Napriek tomu žatevné roboty už existujú a svoje úlohy zvládajú veľmi dobre. Napríklad Abundant je spoločnosť špecializujúca sa na zber jablák pomocou vákuového robotického uchopovača. Agrobot je firma vyrábajúca roboty na zber jahôd. Robot okrem zberu dokáže určiť zrelosť ovocia pomocou umelej inteligencie.

Drony zohrávajú dôležitú úlohu v inovatívnych zmenách v poľnohospodárstve. Predtým bolo možné pozrieť sa na pole iba pomocou vrtuľníkov alebo satelitov. Používanie drona je lacnejšie a nevyžaduje žiadne špeciálne ľudské zručnosti, ako napríklad lietanie s helikoptérou. Drony dokážu vytvárať letecké fotografie a videá s dostatočnou kvalitou na ďalšie spracovanie.

DroneSeed pomáha pri zalesňovaní pôdy po lesných požiaroch. Dron nesie modul, ktorý „vystreľuje“ semená na vopred určené miesto v špecifickej vzdialenosti od seba. Aby to bolo možné, vývojári používajú stlačený vzduch, vďaka čomu sa semená nerozptýlia po poli.

Zavlažovanie je ďalší príklad využívania dronov v poľnohospodárstve. Dron Agras MG-1 vytvorený spoločnosťou DJI je výkonný (unesie až 10 litrov kvapaliny) a rýchly (pokryje až 6 000 m² za 10 minút). Šetrí veľa času a námahy, pretože manuálne zavlažovanie je mnohonásobne pomalšie.

Inteligentné farmárske aplikácie

Na všetko vrátane farmárčenia existuje softvérová aplikácia. Moderné aplikácie umožňujú farmárom aktívne kontrolovať stav polí a dobytku. Môžu monitorovať stav poľnohospodárskych zariadení v reálnom čase pomocou údajov, ktoré sa posielajú späť z terénu. Ak sa vyskytne akýkoľvek problém, poľnohospodári môžu rýchlejšie zasiahnuť pri hnojení, polievaní, hubení škodcov a pod. Navyše mnohé z týchto aplikácií môžu pomôcť poľnohospodárskym podnikom predpovedať výnosy na nadchádzajúcu sezónu.

Súčasná aplikácia pre poľnohospodárstvo:

CleverFarm je český startup, ktorý v roku 2018 začal ponúkať kompletný produkt pre poľnohospodárstvo. Do detailov monitoruje poľnohospodárske plochy s využitím špeciálnych snímačov, vďaka ktorým možno relevantné údaje zbierať a analyzovať. Pomocou snímačov používateľ získava informácie o aktuálnom stave polí, skladov, dobytku. Aplikácia umožňuje farmu riadiť na diaľku a zapisovať do nej všetky potrebné údaje. Spolupracuje tiež s družicovými dátami a so snímkami Európskej kozmickej agentúry.

Agrobase je aplikácia na identifikáciu rastlín, kvetov a stromov. Používa sa hlavne v oblasti záhradníctva, ovocinárstva, pestovania

plodín, zeleniny a chovu dobytku. Agrobase dokáže ľahko rozpoznať hmyz, choroby, burinu, škodce a ďalšie. To pomáha používateľovi identifikovať akékoľvek problémy a nájsť riešenie priamo v samotnej aplikácii.

Vence Corp je aplikácia na virtuálne oplietenie a autonómnu kontrolu zvierat. Je založená na technológii umelej inteligencie, aby maximalizovala výnos pôdy. Umožňuje farmárom sledovať a riadiť pohyb a pasenie dobytku priamo zo smartfónu. Ponúka tiež ďalšie funkcie, ako napríklad vytváranie virtuálnych plotov kdekoľvek na pozemku. Umožňuje monitorovanie správania zvierat pomocou špeciálnych snímačov, ktoré majú hospodárske zvieratá.

Climate App je softvér, ktorý pomáha farmárom sledovať kľúčové teploty. Zdieľa mapy, ktoré poskytujú prehľad o nedávnych a skutočných maximách, minimách a teplote pôdy. Vďaka komplexným údajom sú si farmári vedomí faktorov, ktoré by mohli ovplyvniť ich úrodu, a robia vhodné opatrenia na jej ochranu v prípade akýchkoľvek nepriaznivých podmienok. Aplikácia poskytuje niekoľko možností, ako je maximálna teplota včera alebo 7-dňová priemerná teplota pôdy. Všetky možnosti sú prepojené s mapou s mierkou, ktorá zobrazuje údaje zodpovedajúce oblasti. Aplikácia je dostupná na väčšine mobilných zariadení.

FarmShots je cloudové riešenie, ktoré poskytuje obrázky vo vysokom rozlíšení zo satelitov, dronov a traktorov. Sleduje anomálie a informuje o kritických problémoch týkajúcich sa zdravia a rastových štádií plodín, invázie škodcov, zlyhania zavlažovania alebo hnojenia, ako aj nepriaznivých poveternostných podmienok.

Taranis je aplikácia na zber údajov a integrovanú ochranu proti škodcom. Aplikácia deteguje potenciálne problematické miesta a označuje ich na ďalšie skúmanie. Farmári potom používajú špecializovanú aplikáciu, ktorá ich nasmeruje na tieto miesta. Pracovník vyplní správu o špecifickej plodine vrátane fenologických štádií rastu, výšky plodiny a fotografií s geografickým označením. Analýza umožňuje ľahko vidieť úroveň zamorenia či trendy a dokonca rozhodnúť o lokalizovanejších postrekoch.

Treba sa prispôbiť

Poľnohospodársky priemysel si je vedomý, že sa musí prispôbiť meniacemu sa svetu. Pozornosť sa sústreďuje na vytváranie metód, ktoré môžu pomôcť udržať poľnohospodárstvo pre budúce generácie. Spoločnosť sa zaujíma o ochranu planéty pred klimatickými zmenami a dopytuje sa po kvalitných potravinách. So všetkými týmito problémami v popredí vedie automatizácia poľnohospodárstva k udržateľnejšiemu poľnohospodárskemu odvetviu.

Zdroje

[1] Chalimov, A.: Smart Farming: How Automation Is Transforming Agriculture. Eastern Peak. [online]. Publikované 23. 6. 2020. Citované 11. 7. 2022. Dostupné na: <https://easternpeak.com/blog/smart-farming-how-automation-is-transforming-agriculture/>.

[2] 5 Automation Technologies That Improve Agricultural Returns. Land Income. [online]. Publikované 20. 6. 2022. Citované 11. 7. 2022. Dostupné na: <https://landincome.com/blog/5-automation-technologies-that-improve-agricultural-returns>.

[3] Successful Farming: Top Agricultural Software. EOS Data Analytics. [online]. Publikované 13. 11. 2019. Citované 11. 7. 2022. Dostupné na: <https://eos.com/blog/farm-management-software-is-a-key-to-successful-farming/>.

[4] Mladí poľnohospodári si vybrali pásový traktor 8RX. Prečo? Agroservis. [online]. Citované 15. 7. 2022. Dostupné na: <https://www.agroservis.sk/clanok-mladi-polnohospodari-si-vybrali-pasovy-traktor-8rx-preco/>.

Petra Valiauga



Presné poľnohospodárstvo nie je len nástroj na efektívnu výrobu

Presné poľnohospodárstvo je poľnohospodárstvo štvrtej generácie, vďaka ktorému bude výroba potravín ziskovejšia, udržateľnejšia a šetrnejšia k životnému prostrediu. Aj keď je jeho prijatie nerovnomerné, využívanie presného poľnohospodárstva sa v posledných rokoch neustále zvyšuje. Čo však pojem presné poľnohospodárstvo znamená? A aká je situácia na Slovensku?

V zahraničí sa presné poľnohospodárstvo začalo zhruba pred 30 rokmi označovať pojmom Precision Farming a v praxi išlo predovšetkým o poľnú rastlinnú výrobu. Niekedy sa tieto postupy označovali aj ako precízne, cielené alebo priestorovo orientované poľnohospodárstvo – Site-Specific-Farming alebo Variable Rate Application Technology. Presné poľnohospodárstvo je podľa Medzinárodnej spoločnosti pre presné poľnohospodárstvo (ISPA – The International Society of Precision Agriculture) definované takto: „Stratégia riadenia, ktorá zhromažďuje, spracúva a analyzuje časové, priestorové a individuálne údaje a kombinuje ich s ďalšími informáciami na podporu rozhodnutí manažmentu, podľa odhadovanej variability, na zlepšenie efektívnosti využívania zdrojov, produktivity, kvality, ziskovosti a udržateľnosti poľnohospodárskej výroby.“ Táto pomerne zložitá definícia vystihuje celú šírku oblasti riadenia, ale aj charakterizuje prudký stupeň vývoja vedy a techniky, ktorá v súčasnosti do poľnohospodárskej výroby vstupuje. Vzhľadom na zaužívanú odbornú terminológiu sa u nás používa preklad presné poľnohospodárstvo.

O čo v podstate ide?

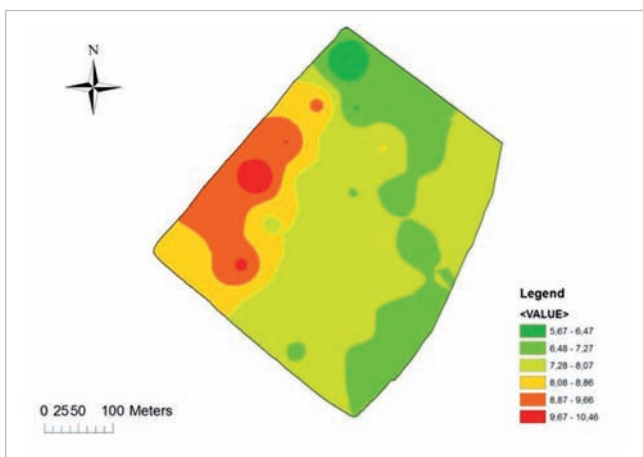
Presné poľnohospodárstvo (PP) vychádza z rokmi overených skúseností našich predkov, ktorí poznali svoje polia a vedeli (presne) čo, kde a kedy treba robiť. V podstate ide o praxou preverenú zásadu – vykonať pracovné operácie v správnom čase, v zodpovedajúcom rozsahu a len na potrebnom mieste. A je tu otázka: Prečo treba zavádzať niečo nové, nerobí sa to takto? V mnohých prípadoch treba konštatovať, že robí – osobitne pri rešpektovaní času, teda pri dodržiavaní agrotechnických termínov najmä sejby a sadenia

alebo pri signalizácii napadnutia chorobami či škodcami. Ako je to však s ďalšími požiadavkami „v zodpovedajúcom rozsahu a len na potrebnom mieste“? A sme pri podstate problému. Klasický spôsob hospodárenia vychádza z pracovných zásahov vykonávaných plošne na celej parcele a neberie do úvahy možnú rozdielnosť. V systéme PP treba pristupovať k pozemkom, porastom a ich častiam individuálne, podľa aktuálneho stavu a rozloženia v priestore. Na základe poznania týchto vlastností možno rozhodnúť o variabilnej, priestorovo ohraničenej pracovnej operácii. Vlastnosti lokalizované na určitej ploche sú potom riadiacimi hodnotami nastavenia pracovných orgánov strojov alebo dávok hnojív či chemických ochranných látok. Už z tohto zjednodušeného pohľadu je zrejмый ekonomický a environmentálny efekt.

Uvedené princípy bolo možné v minulosti zvládnuť na relatívne malých parcelách s historickým, často rodinným poznaním výrobných podmienok. V súčasnosti, pri hospodárení na násobne väčších plochách, s neporovnateľne väčšími pracovnými zábermi strojov, ale aj pri meniacom sa personálnom obsadení podnikov možno systém presného poľnohospodárstva zabezpečiť len pomocou špičkového technického a informačného vybavenia. Predpokladom zavedenia, rozvoja a uplatnenia systému PP bolo získanie operatívne pracujúceho a ekonomicky dostupného spôsobu určovania miesta (geografickej polohy) v teréne. Použiteľným je globálny satelitný navigačný systém (GNSS), najmä po sprístupnení dostatočne presnej navigácie pre civilný sektor (po roku 2000). Pri lokalizácii priestoru a riadení pohybu strojov v teréne dnes poľnohospodárske stroje pracujú, spolu s dostupnými korekciami, s presnosťou ± 2 cm.

Ako už bolo uvedené, základom zavedenia systému PP je poznanie priestorového rozloženia variability sledovaných vlastností. Dostupným základom je úrodová mapa – mapa priestorového rozloženia úrody zberanej plodiny. Najčastejšie ide o zber zrnín. Úrodová mapa sa vytvára počas zberu obilným kombajnom, ktorý priebežne monitoruje množstvo a vlhkosť hmoty vo vzťahu k súradniciam miesta v teréne. Omnoho prácnejším a v praxi takmer nepoužiteľným je odber kontrolného množstva materiálu v zameraných bodoch a jeho laboratórne spracovanie s následným vyhodnotením v prostredí geografického informačného systému (GIS). Orientačne možno posúdiť variabilitu vývoja porastov aj pomocou voľne dostupných satelitných snímok zo satelitu Sentinel 2 vo forme náhľadu alebo spracovaných vegetačných indexov. Rovnakú informáciu možno získať aj cestou multispektrálneho snímkovania z dronov alebo bezpilotných lietadiel (UAV).

Informačná mapa priestorového rozloženia úrody je vhodným východiskom na posúdenie variability na parcele. Na jej základe možno hľadať dôvody rozdielnej úrody a navrhnúť lokálne opatrenia.



Příklad informačnéj mapy priestorovej variability úrody pšenice ozimnej

Rozdiely v úrode bývajú často dôsledkom nerovnomerne rozloženej zásoby živín v pôde. Zistiť informáciu o priestorovom rozložení živín možno z agrochemického rozboru odobraných pôdnych vzoriek so zameranými súradnicami miesta odberu. Zvyčajne ide v praxi o prvky zásobného hnojenia (N, P, K) a o hodnotu pôdnej reakcie (pH). Takúto službu dnes na Slovensku poskytuje viacero firiem. Výsledkom sú aplikačné mapy pre jednotlivé živiny, ktoré možno importovať do radiacích počítačov moderných rozhadzovačov a postrekovačov. Variabilná dávka na konkrétnych miestach parcele bude následne riadená automaticky. Inovácie postupujú aj v tomto smere, a tak sa možno stretnúť aj so snímačmi, ktoré dokážu analyzovať živiny, najmä pôdnu reakciu (pH) priamo počas jazdy stroja.

Vážnejšie z ekonomického aj ekologického pohľadu je hnojenie dusíkatými hnojivami počas vegetácie. Tu sa úspešne používajú systémy na detekciu úrovne chlorofylu. Na základe vyhodnotenia časti spektra odrazeného svetla od porastu sú na pozemku definované miesta, kde bude aplikované rozdielne množstvo dusíkatého hnojiva. V slabšom poraste bude jeho rast podporený vyššou dávkou a porastu v lepšej kondícii postačí na tvorbu úrody menšia

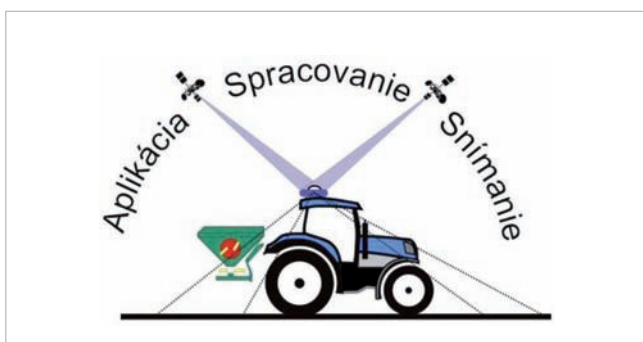
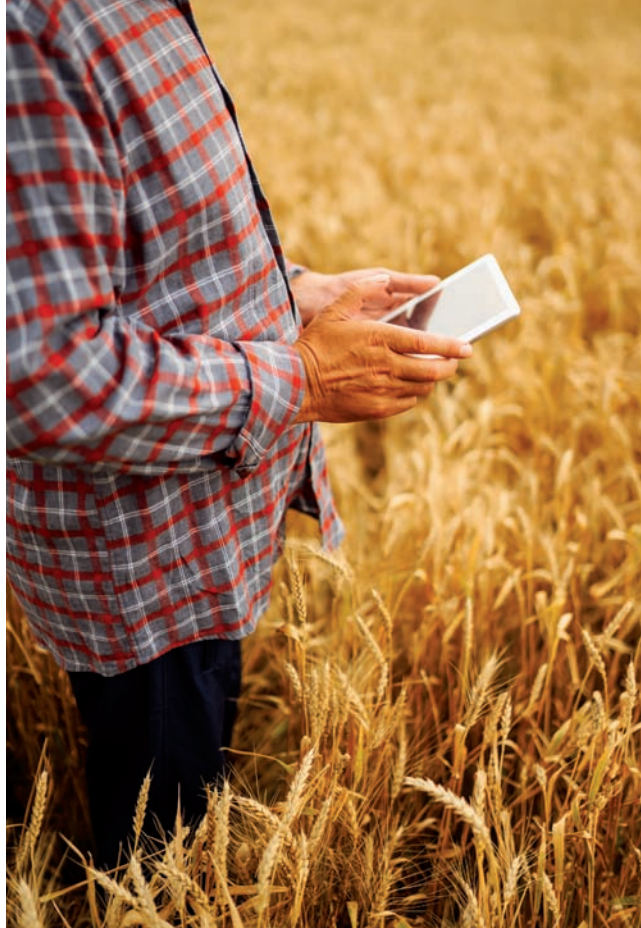


Schéma online systému na variabilné hnojenie dusíkatými hnojivami



dávka. Takýmto zásahom možno už počas vývoja porast „vyrovnať“ a stabilizovať tvoriacu sa úrodu. Proces prebieha online, počas prejazdu stroja.

Viacročným pozorovaním konkrétnej parcele, či už z úrodových máp, alebo z dostupných satelitných snímok, možno určiť priestorové rozloženie úrodového potenciálu parcele. Ide o lokálne ohraničené miesta, kde sa napriek rovnakej snahe a rovnakým nákladom dosahuje trvalo neefektívna výroba. Problém býva často v druhu pôdy, v lokálnom zamokrení alebo vysúšaní, môžu to byť pôdy kontaminované, zasolené, poškodené výrazným zhutnením a pod. Takýmto miestam stačí ponechať len záchovné množstvo hnojív, prípadne ich možno z obrábkovania vylúčiť.

Perspektívnou vlastnosťou hovoriacou o variabilnom stave pôdy, ktorá má v ostatnom období uplatnenie pri riadení variabilnej hĺbky obrábkovania, sa javí informácia o priestorovom rozložení elektrickej vodivosti pôdy. V praxi možno túto informáciu zistiť pomocou čelne nesených snímačov na traktoroch, priamo pri obrábaní pôdy. O variabilnom riadení možno uvažovať aj pri závlaha pomocou širokozábberových postrekovačov. Na základe variability zastúpenia pôdnych druhov, infiltračnej schopnosti pôdy, potreby dostupnej vody koreňovému systému a reliéfu terénu je vhodné variabilne aplikovať závlahovú vodu. Pri širokozábberových postrekovačoch si treba uvedomiť, že napr. pivotové postrekovače (otáčajú sa okolo jedného bodu) majú ramená dlhé niekoľko stoviek metrov, čím pri jednom otočení majú pracovný záber 40 – 70 ha a viac. Zo skúseností je zrejmé, že na takejto ploche sú pedologické pomery rozdielne.

Osobitnou časťou systému PP je využívanie satelitnej navigácie pri vedení strojov. Výhody takéhoto riadenia sa v súčasnosti na Slovensku využívajú najčastejšie. Prakticky všetky nové traktory sú už navigáciou vybavené, resp. disponujú zabudovanou predprípravou na jej dodatočné obstaranie. V súčasnosti sú systémy navigácie technicky zvládnuté na vysokej úrovni. Využívajú sa ako zabudované priamo do systému riadenia alebo ako univerzálne, montované na stĺpik riadenia. Správne vedenie stroja pri poľných prácach znamená eliminovať prekrývanie alebo vynechanie (neobrobienie) priestoru pri nadväzujúcich jazdách. Možno sa zdá na prvý pohľad takáto výhoda malicherná, ale správne viesť stroj so záberom 6 a viac metrov býva problematické. Pri obrábaní pôdy ide o pracovný záber často 9 – 12 m a pri rozhadzovačoch hnojív a postrekovačov sú pracovné zábery až 36 m a viac. Práce sa často

vykonávajú v prašnom prostredí, za zníženej viditeľnosti (v hmle alebo v noci), keď koncový bod pracovného stroja jednoducho nevidno. Každý nedostatok (vynechávkavá či prekrytie) je technologická chyba s dosahom na úrodu. Ako príklad ekonomickej súvislosti možno uviesť obrábanie pôdy náradím s pracovným záberom 6 m. Pri manuálnom vedení stroja je bežné nedodržanie nadväznosti pracovného záberu (prekrytie jazdy) 20 – 30 cm. Vo výsledku je na parcele s výmerou 50 ha vplyvom prekryvovania spracovaných cca 2,5 ha navyše, čo je strata času a paliva, opotrebenie stroja a pod.

Ďalším efektom postaveným na presnom vedení stroja je zakladanie koľajových riadkov pri sejbe (nezasiate riadky, po ktorých sa následne pohybujú postrekovače a rozhadzovače hnojiva). Ak je pri sejbe vedená sejačka s prekrytím 20 cm, s takouto chybou sú vytvorené aj koľajové riadky, čo pri postrekovači so záberom 24 m (ktorý sa po týchto koľajových riadkoch pohybuje) vyvoláva na konci ramien prekrytie 0,8 m. V tomto páske vzniká zdvojenie dávky s možným poškodením porastu, zvýšená záťaž pre životné prostredie, lokálne nedodržanie technologického postupu a zbytočne vynaložené náklady.

Fenoménom súčasnosti je nedobrá stav pôd, úbytok humusu, zvýšená náchylnosť na eróziu a obmedzená schopnosť udržať vodu. V systéme PP možno využiť efekty navigácie pri zavedení riadeného pohybu strojov po poli CTF (Controlled Traffic Farming). Ide o systém, pri ktorom sa jednotlivé pracovné operácie vykonávajú s rovnakými pracovnými zábermi (alebo ich násobkami) a nutné prejazdy strojov sa vykonávajú stále po tej istej koľaji (tzv. permanentná koľaj), ktorá sa však obrába. Najväčšie uplatnenie má systém CTF v Austrálii a v USA. V podmienkach Slovenska sú veľmi dobré skúsenosti s používaním CTF pri pôdochranej technológii bez orby, s pracovným záberom 6 m, keď je len 36 % plochy utlačenej prejazdov pneumatík a 64 % plochy je bez utlačenia. Z dlhodobého využívania systému CTF vyplýva zlepšenie fyzikálnych parametrov pôdy a infiltrácie vody, obmedzenie vodnej erózie a zvýšenie úrody.

Základným cieľom pri vývoji a zavádzaní systému presného poľnohospodárstva bolo zníženie výrobných nákladov a obmedzenie environmentálnej záťaž. Z uvedených faktov možno na základe publikovaných informácií zo sveta, ale aj na základe vlastných výsledkov z dlhodobého experimentovania na Technickej fakulte Slovenskej poľnohospodárskej univerzity v Nitre konštatovať, že pri technologických operáciách možno dosiahnuť úsporu motorovej nafty až 45 %, úspora hnojív (podľa druhu a určenia) je na úrovni

30 – 80 %, stabilizácia úrody pri variabilnom hnojení je 10 – 15 % a pri variabilnom aplikovaní ochranných látok (na základe vopred spracovaných máp priestorového zastúpenia burín) možno ušetriť až 70 % postrekových látok.

Presné poľnohospodárstvo si možno predstaviť ako kolobeh manažérskeho zisťovania informácií, prijímania rozhodnutí, vykonávania pracovných úkonov a zhodnocovania dosiahnutých efektov. Pri zavádzaní systému PP však nie je potrebné vybudovať celý kolobeh naraz, ale na dosiahnutie čiastkových efektov postačí každý z prvkov predstaveného kruhu.

Na uvedených poznatkoch bolo dokumentované presné poľnohospodárstvo v poľnej rastlinnej výrobe. V rôznych obmenách možno princípy riadenia výroby podľa vopred známych vlastností a algoritmov aplikovať aj v ďalších oblastiach poľnohospodárskej výroby. Ide napríklad o sofistikované pestovanie zeleniny v uzatvorených priestoroch, často na báze hydroponicky vyživovaných rastlín s riadenou výživou, o sledovanie produkčných ukazovateľov dojníc a na ich základe riadených krmných dávok, o sledovanie pohybu hospodárskych zvierat vo voľnom ustajnení a pri pasení a pod. Z pohľadu strojového vybavenia nemožno nespomenúť využívanie zberníč ISOBUS na telematický prenos parametrov strojov a ich online spracovávanie pre potreby optimalizovania nastavenia parametrov motora, pracovných orgánov alebo úkonov proaktívneho servisu.

Vznešené poslanie zabezpečiť dostatok potravín pre ľudí planéty posúvali v histórii mnohé objavy a epochy. Ak pôjdeme do histórie, ide napr. o Mendelove základy genetiky, Liebigov zákon minima živín alebo zavádzanie parných oračiek a neskôr motorových pluhov; aj súčasné obdobie má svoje charakteristické rysy. Razancia a vývoj v oblasti poľnohospodárskej techniky sa vyrovná vývoju v iných odvetviach. V ostatných rokoch ide hlavne o prudký vývoj a aplikáciu elektroniky vrátane využívania informačno-komunikačných technológií alebo zavádzanie autonómnych strojov a zariadení vybavených prvkami umelej inteligencie. Podobne ako v priemysle, aj tu sa pohybujeme v pojmovom Poľnohospodárstvo 4.0 s výhľadom na epochu 5.0.

Aká je situácia na Slovensku?

Slovenskí poľnohospodári sú už niekoľko desaťročí priebežne informovaní o situácii a vývojových trendoch. Mnohí si nové myšlienky osvojili okamžite, no u mnohých prevládala prvotná nedôvera k čomusi novému. Čas nezastavíme. Tak to bolo aj s informáciami o využívaní satelitných pozorovaní a dnes sa pri kontrolách alebo pri elektronicky podávaných žiadostiach o podporu bez satelitných snímok nezaobídeme.

Konzervatívne zmýšľajúci človek primárne posudzuje každé vynaložené euro bez konfrontácie jeho zmysluplného investovania. Týka sa to investícií do techniky a IKT, ale napríklad aj menej nákladných poplatkov za získanie už spomínanej mapy úrody. Aj tu platí, že dobrá informácia, ak s ňou dokážeme rozumne pracovať, stojí groš. Preto nie je jednoduché urobiť záver a jednoznačne vychváliť alebo pokarhať poľnohospodárov za rôznu úroveň využívania nových myšlienok. Každý je sám zodpovedný za svoje konanie. Sektor poľnohospodárstva je o to zložitejší, že pracuje s množstvom neznámych premenných a tým nemyslím len počasie, ale v mnohých prípadoch aj takmer nepochopiteľný rast cien základných vstupov. Možno aj tento vývoj bude motívom hľadania nových ciest, ako udržať výrobu a prežiť.

Presné poľnohospodárstvo nie je len nástroj na efektívnu výrobu, ale je to prejav osobnej filozofie a životného postoja k zachovaniu krajiny pre budúce generácie.

prof. Ing. Vladimír Rataj, PhD.

Slovenská poľnohospodárska univerzita v Nitre
Technická fakulta
Ústav poľnohospodárskej techniky, dopravy a bioenergetiky



Kruh úloh presného poľnohospodárstva

Farnell ponúka novú generáciu osciloskopov so zmiešaným signálom Tektronix 2

Spoločnosť Farnell, člen skupiny Avnet a globálny distribútor elektronických súčiastok, produktov a riešení, prináša v rámci svojej ponuky nový osciloskop zmiešaného signálu (OZS) radu Tektronix 2. Tento prístroj novej generácie predstavuje významný pokrok v oblasti testovania a merania, všestrannosti a prenosnosti, čo umožňuje technikom bezproblémovo zisťovať a riešiť problémy v laboratóriu aj v prevádzke.

OZS Tektronix 2 je skutočne inovatívny produkt vytvorený technikmi pre technikov, vhodný pre zabudované riešenia, priemyselné a automobilové aplikácie, ako aj aplikácie s využitím výkonovej elektroniky. OZS rad 2 je navrhnutý na jednoduché použitie a má rovnaké rozhranie ako výkonnejšie osciloskopy Tektronix radu 4, 5 a 6. Noví a skúsení používatelia si teraz môžu vychutnať rýchly prístup k všetkým meraniam a nastaveniam potrebným na vykonanie intuitívneho ladenia a overenia kritického signálu rýchlejšie ako kedykoľvek predtým.



Dnes už nie je výnimočné, že technici a rôzne tímy pracujú na rôznych miestach v systéme hybridnej práce. Tá však vyžaduje vysoko výkonné testovacie zariadenie, na ktorom môžu tímy spolupracovať. OZS radu 2 obsahuje natívne integrované softvérové nástroje, ktoré umožňujú technikom spolupracovať, odstraňovať problémy a ladiť riešenie v rôznych časových pásmach. Súčasťou je tiež TekDrive, softvér na meranie a testovanie dostupný v cloude, kde môžu technici nahrávať, ukladať, organizovať a zdieľať dáta z pripojeného zariadenia.

Elegantné, ľahké vyhotovenie a 10,1" dotykový displej s vysokým rozlíšením prinášajú revolúciu v spôsobe práce technikov. Možnosti voliteľného 50 MHz generátora ľubovoľných funkcií a zabudovaného generátora vzorov, voltmetra a počítadla frekvencie poskytujú väčšiu všestrannosť v jednom zariadení a zároveň znižujú potrebu používateľov kupovať alebo nosiť viacero nástrojov. S hrúbkou len 38 mm a hmotnosťou iba 1,8 kg je to prvý osciloskop tejto úrovne, ktorý sa zmestí do tašky na notebook.

Kľúčové vlastnosti OZS radu 2 zahŕňajú:

- šírku pásma od 70 MHz do 500 MHz,
- dva alebo štyri analógové kanálové vstupy,
- 16 digitálnych kanálov (k dispozícii s budúcim vydaním softvéru),
- vzorkovaciu frekvenciu 2,5 GS/s,
- voliteľnú batériu poskytujúcu až osem hodín napájania.

Spoločnosť Farnell ponúka celý rad špičkových testovacích nástrojov a výrobných spotrebných materiálov dostupných ihneď na odber na podporu elektronického návrhu a testovania bez minimálnej hodnoty objednávky a s programom zliav pre vzdelávacie inštitúcie. Zákazníci majú bezplatný prístup k online zdrojom, údajovým listom, prípadovým štúdiám, videám a webinárom s vynikajúcou zákaznickou a technickou podporou dostupnou 24 hodín denne, 5 dní v týždni v miestnom jazyku.

Nový OZS Tektronix 2 je teraz dostupný od Farnell v EMEA, Newark v Severnej Amerike a element14 v APAC.

www.farnell.com

Farnell spúšťa prieskum Global Women in Engineering 2022

Spoločnosť Farnell, člen skupiny Avnet a globálny distribútor elektronických komponentov, produktov a riešení, oznámila spustenie každoročného prieskumu Global Women in Engineering, ktorý organizuje v spolupráci s komunitou element14. Prieskum je príležitosťou pre ženy pôsobiace v technických odvetviach, aby sa podielili o svoje postrehy a skúsenosti a objasnili kariérny rozvoj, ako aj širšie výzvy a príležitosti v odvetví elektroniky a elektrotechniky. Prieskum bol otvorený na Medzinárodný deň žien v technike (23. júna), potrvá dva mesiace a skončí sa v sobotu 20. augusta. Jeho výsledky budú známe v septembri 2022.



Globálny prieskum z roku 2021 priniesol odpovede 370 ľudí. Väčšina respondentov bola vo veku od 25 do 54 rokov a o niečo viac ako polovica uviedla, že má viac ako 10 rokov skúseností v odvetví elektroniky a elektrotechniky. Prieskum ukázal, že hoci ženy v technike získavajú podporu, celkovo sú stále nedostatočne zastúpené a zažívajú rôzne stupne diskriminácie. Výskum z roku 2021 ďalej zdôraznil, že všetci respondenti veria, že najdôležitejším cieľom modernej pracovnej sily je dosiahnuť rovnaké zaobchádzanie so všetkými pohlaviami. Tohtoročný prieskum bude kľúčovým ukazovateľom toho, či tento pozitívny trend pokračuje.

Medzi ďalšie kľúčové zistenia celosvetového prieskumu Farnell Women in Engineering Survey 2021 patria:

- Všetky pohlavia majú podobný názor na výhody, ktoré ženy prinášajú technickému priemyslu, a veria, že je potrebné riešiť nerovnosť. Zvýšenie počtu žien vo vedúcich pozíciách, kde môžu pôsobiť ako vzory a mentorky pre ostatné ženy, posilní implementáciu politiky rovnosti a zníži nerovnosť a sexizmus na pracovisku.
- Výskum ukázal silnú zhodu v mnohých otázkach, pričom boli odhalené niektoré kľúčové rozdiely. Napriek tomu, že ženy uvádzajú dobrý plat ako výhodu práce v technike, stále veria, že rozdiely v odmeňovaní žien a mužov sú problémom.
- Jedným zo zistení bolo, že ženy sa menej obávajú potreby cestovať za prácou ako muži. Len 15 % opýtaných žien uviedlo, že obmedzenie cestovania by bolo prospešné pre ich rovnováhu medzi pracovným a súkromným životom. Táto odpoveď naznačuje ďalšie zníženie jednej vnímanej prekážky postupu žien v ich technickej kariére.
- Reakcia pohlaví bola ohromujúca a povzbudzovala ženy, aby boli sebavedomejšie, dôverovali svojim schopnostiam a prijali výzvu práce v technike. K motívaciám, ktoré viedli ženy k tomu, aby si užili kariéru v technických odvetviach, patrí príležitosť pracovať na rôznych projektoch, podieľať sa na zrode technológie novej generácie a vytvárať a pestovať rovnováhu medzi pracovným a súkromným životom.

Do nového prieskumu spoločnosti Farnell Global Women in Engineering sa môžete zapojiť po naskenovaní QR kódu alebo na stránke <https://www.surveymonkey.co.uk/r/FarnellWiE2022>.



www.farnell.com

Nový pocit naliehavosti pri podpore digitalizácie v chemickom priemysle

Chemický priemysel bol pri riadení digitálnej transformácie pomalší, ako je priemer. COVID-19, podobne ako v ďalších vertikálnych odvetviach, výrazne zvýšil tempo digitalizácie medzi chemickými závodmi. Nutnosť prispôbiť sa vzdialeným a hybridným pracovným postupom, vyrovnávanie sa s rozbitým – a niekedy nefunkčným – dodávateľským reťazcom a reagovanie na meniace sa požiadavky zákazníkov prinútili aj zdráhavé závody uznať potrebu digitálnej transformácie.



Podľa prieskumu KPMG 96 % výrobných riaditeľov zaznamenalo zrýchlenie digitálnej transformácie vo svojich spoločnostiach a 48 % uviedlo, že za posledné roky výrazne pokročila. V nedávnom prieskume Manufacturing Leadership Council (MLC) 82 % účastníkov súhlasilo s tým, že pandémia vytvorila nový pocit naliehavosti pri podpore investícií do nových technológií a digitalizácie. Rôzne typy výrobcov sú v rôznych fázach na ceste k digitálnej zrelosti a sústreďujú sa okolo rôznych motivačných faktorov.

Stav digitálnej transformácie v chemickej výrobe

V poslednom desaťročí sme zaznamenali len postupné inovácie, no teraz sa digitalizácia zrýchľuje. Pandémia otriasla dopytom zákazníkov, činnosťou dodávateľského reťazca, vzájomnými vzťahmi pracovnej sily a rutinami údržby, zatiaľ čo v pozadí stúpali požiadavky na udržateľnosť, personalizáciu a vyššiu efektívnosť.

Digitálna transformácia sa teraz považuje za kriticky dôležitú. Podľa prieskumu Asociácie petrochemických a chemických spoločností Arabského zálivu (Gulf Petrochemicals and Chemicals Association, GPCA) až 64 % generálnych riaditeľov v oblasti chemického priemyslu považuje digitálnu transformáciu za svoj primárny strategický záujem na nasledujúce dva roky, vďaka čomu je dôležitejšia, ako inovácia, revízia portfólií alebo znižovanie nákladov a ochrana peňažných tokov. Ďalší prieskum zistil, že 66 % lídrov z oblasti chemického priemyslu očakáva revolučnú zmenu v priebehu nasledujúcich troch rokov, čo je skok z 31 %, ktorí dali rovnakú odpoveď v roku 2019.

Chemické spoločnosti očakávajú, že v priebehu nasledujúcich piatich rokov budú investovať v priemere 5 % ročných príjmov do riešení digitalizácie svojich prevádzok a 75 % predpovedá, že do roku 2026 dosiahnu pokročilú digitalizáciu. Výrobný priemysel ako celok má profil digitálnej zrelosti na úrovni 39 %, ale chemický priemysel je z tohto pohľadu mierne popredu na úrovni 42,2 %.

Existujú však náznaky, že chemické závody sa snažia posunúť z pilotnej fázy. 35 % chemických závodov zavádza schémy digitálnej transformácie do reálnej prevádzky, zatiaľ čo 30 % ich realizuje v skúšobnej prevádzke a ďalších 30 % to plánuje. Širší priemer v odvetví ukazuje, že 41 % je v štádiu zavádzania.

Priepasť medzi digitálne vyspelejšími závodmi, ktoré už uplatňujú taktiku digitálnej transformácie na pokročilejšie prípady použitia, a tými, ktoré sú ešte len v počiatočnom štádiu, sa zväčšuje. Konzultačná a poradenská spoločnosť Gartner varuje, že medzi chemickými závodmi, ktoré sú digitálnymi lídrami, a tými, ktoré zaostávajú, vzniká veľká priepasť a dodáva, že zaostávajúce pravdepodobne zlyhajú.

Regionálne závody v Ázii a Tichomorí ďalej napredujú a vidia strategické príležitosti vyplývajúce z digitalizácie, zatiaľ čo závody v Európe a Severnej Amerike sa stále zameriavajú len na

prevádzkové zlepšenia. Lídri z tejto oblasti konštatujú, že primárnou výhodou digitalizácie je lepší prístup na trh a k zákazníkom, zatiaľ čo závody v iných častiach sveta uviedli zníženie nákladov.

Kľúčové trendy v digitálnej transformácii v chemickom priemysle

Chemický priemysel je zložitý, s množstvom rôznych pododvetví, ktoré čelia rôznym tlakom. S nárastom pandémie COVID-19 došlo v niektorých pododvetviach k prudkému poklesu dopytu, napríklad v odvetviach, ktoré slúžia zákazníkom v automobilovom, leteckom a kozmickom priemysle, ako aj v ropnom a plynárenskom priemysle, zatiaľ čo v iných odvetviach dopyt rastie a mení sa, napríklad v segmentoch, ktoré slúžia farmaceutickým klientom.

Primárne zameranie digitalizácie sa teda v rámci odvetvia trochu líši. Napríklad veľké závody sa zameriavajú na zvýšenie rýchlosti výroby, zatiaľ čo špeciálne výrobné prevádzky s menšími dávkami, ale vyššími ziskovými maržami sa zaoberajú zvyšovaním kvality.

Vo všeobecnosti však každý závod potrebuje optimalizovať výrobu, znížiť množstvo odpadu, zvýšiť bezpečnosť a udržateľnosť a stať sa flexibilnejším, aby bol schopný reagovať na rýchle a časté výkyvy dopytu, ponuky a pracovných podmienok. V priebehu nasledujúcich dvoch rokov sa predpokladá, že popredné aplikácie pre digitálnu transformáciu sa budú sústreďovať okolo priemyselného internetu vecí (IIoT) s podielom 67 %, umelej inteligencie (UI) s podielom 64 % a cloudových riešení s podielom 61 %.

Optimalizácia výroby

Prvé a najhodnotnejšie prípady použitia pre digitalizáciu v chemických závodoch sa zameriavajú na optimalizáciu výroby prostredníctvom zvýšenia efektivity zariadení, automatizácie niektorých procesov, prediktívneho a vzdialeného monitorovania a zefektívnenia údržby.

Pokročilá analytika hrá kľúčovú úlohu a prieskum ukázal, že tri hlavné problémy digitalizácie sú lepšia analýza údajov (43 %), integrácia a optimalizácia procesov a systémov (33 %) a zlepšenie a integrácia správy údajov (29 %). 71 % výrobcov tvrdí, že pokročilá analýza údajov, ako je prediktívna údržba, je ich hlavným zameraním.

Prediktívna analytika, ktorá využíva strojové učenie (SU) a UI, dokáže odhaliť anomálie naznačujúce znečistenie, hroziace zlyhanie dielov, úzke miesta alebo iné problémy, ktoré môžu ovplyvniť kvalitu a/alebo kvantitu produktu. Dáva včasné výstrahy, ktoré často vyžadujú rýchlu opravu, ale ak by problém pretrvával bez povšimnutia, možno by bolo potrebné vymeniť celé zariadenie, vykonať dlhotrvajúcu opravu alebo dokonca zastaviť výrobu. Včasná upozornenie tiež umožňujú tímom údržby plánovať opravy na najvhodnejší čas.

Udržiavanie stále vysokej kvality produktov je obzvlášť dôležité v chemických závodoch, ktoré vo všeobecnosti dodávajú základné chemikálie na konečné použitie v iných priemyselných odvetviach. Avšak je to náročné, keď sa dodávky a kvalita surovín môžu značne líšiť. Lepšie údaje a analýzy umožňujú jemnejšie a častejšie úpravy, pretože procesní inžinieri môžu meniť vyrábanú zmes za behu v závislosti od zmeny kvality, vstupných surovín alebo teploty okolia.

Podpora vzdialeného prístupu do prevádzky

Pandémia COVID-19 prinútila závody prehodnotiť svoju schopnosť podporovať vzdialený prístup do prevádzky a realizovať tzv. hybridné postupy. Lepšia komunikácia a platformy spolupráce pomáhajú vzdialeným tímom spolupracovať pri výrobe chemikálií tak, ako to robia v ktorejkoľvek inej vertikále. Prieskum spoločnosti Deloitte uviedol, že 61 % manažérov podporí v priebehu nasledujúcich troch rokov vývoj hybridného výrobného modelu.

Chemické závody vytvárajú aj digitálne dvojčatá, ktoré reprodukujú určité systémy, procesy alebo celý závod v digitálnej podobe. Digitálne dvojčatá umožňujú vzdialený prehľad o strojoch a procesoch, diagnostiku na diaľku a často aj vzdialenú údržbu a opravy. Spolu s technológiou rozšírenej reality (RR) môžu tímy údržby často odhaľovať a odstraňovať problémy na diaľku, čím sa zrýchli riešenie a skráti sa prestoje alebo spomalenia výroby.

Zníženie odpadu

Znižovanie nákladov bolo doteraz kľúčovým prínosom pre závody, ktoré prešli digitálnou transformáciou. Chemický priemysel zápasia s nestálymi cenami surovín, no zákazníci prirodzene požadujú konzistentne nízke ceny. Závody sa zároveň vyrovnávajú s vysokými nákladmi na energiu, a preto je kľúčové čo najviac znížiť odpad.

Včasná upozornenia na neefektívnosť a potenciálne poruchy dielov môžu tímom údržby umožniť vykonať lacnú opravu namiesto výmeny dielu, čím sa predĺži životnosť zariadenia. Čím sú procesy efektívnejšie, tým nižšia je spotreba energie a tým menej surovín sa pri výrobe spotrebuje.

Analytické riešenia, ktoré sledujú meniace sa ceny surovín, tiež pomáhajú závodom získať najlepšiu ponuku od dodávateľov a vopred sa pripraviť na dramatické zmeny cien. Presnejšie predpovedanie dopytu umožňuje podnikom pripraviť si správne množstvo rôznych produktov, čím sa zníži riziko nadmerných nákupov vstupných surovín.

Odomknutie nových príležitostí na rast

Prvé prípady použitia digitálnej transformácie sa týkali zlepšovania prevádzok, ale digitálne vyspelejšie závody prechádzajú na používanie digitálnych technológií s cieľom získať nové príležitosti rastu, podpory inovácií a zvýšenia svojej konkurenčnej výhody. Umelá inteligencia sa napríklad používa v rámci výskumu s cieľom navrhnuť nové materiály alebo chemické štruktúry a vyvinúť nové cesty syntézy, ktoré zlepšujú udržateľnosť. Multivariačná analýza umožňuje vedcom presnejšie identifikovať vplyv jednotlivých zložiek v zmesi, čím sa zvyšuje kvalita produktu. Automatizácia zrýchľuje výskum a vývoj nových produktov z približne dvoch až troch rokov na približne štyri až šesť mesiacov, takže podniky dokážu splniť nové požiadavky oveľa rýchlejšie.

Zviditeľnenie dodávateľského reťazca

Keď pandémia rozbila dodávateľské reťazce, zdôraznila zraniteľnosť chemických závodov. V dôsledku toho sa spoločnosti zamerali na zlepšenie vzájomného prepojenia a prehľadu v rámci dodávateľských reťazcov. Podľa prieskumu organizácie Manufacturing Leadership Council viac ako 60 % lídrov vo výrobe uviedlo, že by sa viac zamerali na odolnosť dodávateľského reťazca.

Závody implementujú digitálne dvojčatá, aby mali prístup k jednotnému pohľadu na celý dodávateľský reťazec, od surovín cez výrobu

až po prognózy trhu. Takto môžu rýchlejšie reagovať na zmeny a prekážky. Podniky sa tiež snažia zapájať nových dodávateľov do digitálne integrovaného ekosystému. Bezproblémový digitálny dodávateľský reťazec s úplným zdieľaním údajov smerom nahor a nadol umožňuje spoločnostiam vyvíjať a vyrábať správne produkty, ktoré zodpovedajú dopytu aj dostupným materiálom.

Bezpečnosť, súlad a udržateľnosť

Vďaka množstvu nebezpečných chemikálií a priemyselných odvetví konečného použitia, ktoré sú od nich závislé, je chemický priemysel vysoko regulovaný. Spoločnosti zavádzajú digitálnu transformáciu, aby im pomohla zvýšiť ich bezpečnostný profil, znížiť emisie a nebezpečné požiare a zabezpečila jasnú a presnú výsledovateľnosť pre všetky svoje produkty.

Digitálne dvojčatá, vzdialené monitorovanie a riešenia prediktívnej údržby pomáhajú znižovať počet prípadov, keď sa pracovníci musia dostať do nebezpečných situácií, aby skontrolovali prevádzku alebo vykonali opravy a údržbu. Čím plynulejšie a efektívnejšie zariadenie beží, tým nižšie sú emisie. Napokon, digitálne záznamy a dokumentácia sú presnejšie a spoľahlivejšie ako papierové kontroly a monitorovacie dokumenty, ktoré v prípade auditu bezpečnosti alebo zhody s legislatívou nemusia byť akceptované.

Čo teda zdržuje nástup Chemického priemyslu 4.0?

Existuje množstvo faktorov, ktoré spôsobujú, že chemické závody sa v digitálnej transformácii pomaly posúvajú. Hlavným z nich je nedostatok kvalifikovanej pracovnej sily, čo je problém, ktorý je výzvou pre väčšinu výrobných odvetví. Polovica všetkých amerických výrobcov tvrdí, že budú mať počas nasledujúcich 12 až 18 mesiacov stále problémy s nájdením tých správnych odborníkov, aj keď sa pandémia zmierňuje.

Chemický priemysel je vnímaný ako starší, menej vzrušujúci sektor, a preto je ťažké prilákať mladé digitálne talenty. GCPA v už spomínanom prieskume zistila, že iba 15 % spoločností má efektívny proces ich naboru. Globálne je nedostatok kvalifikovaných zamestnancov najväčšou bariérou digitalizácie, ktorú uvádza 40 % firiem.

Chemické spoločnosti tiež zápasia s nedostatočnou podporou vedenia a nedostatkom pochopenia výhod digitalizácie. 30 % globálnych spoločností tvrdí, že si stále nie sú istí ekonomickými výhodami digitálnej transformácie, a iba 38 % členov GCPA si myslí, že ich organizácia plne chápe vplyv digitalizácie na chemický priemysel.

Ako už bolo spomenuté, mnohé závody sa snažia ďalej rozširovať svoje pilotné projekty. Majú problém vidieť dosah svojho úsilia a identifikovať oblasti s najväčšou hodnotou, čo im bráni v rozširovaní digitalizácie v závode. Digitálnu transformáciu by chceli využívať len v jasných prípadoch, čo znamená, že spoločnosti pričádzajú o širšie výhody.

Digitálna priepasť sa v sektore výroby chemikálií zväčšuje

V dôsledku pandémie COVID-19 bolo pre chemické závody rozhodujúce, aby prijali digitálnu transformáciu, a priepasť medzi digitálne vyspelými spoločnosťami a tými, ktoré sa stále snažia získať potrebné skúsenosti a pochopiť výhody digitalizácie, sa neustále rozširuje. Závody, ktoré si rýchlo osvoja digitálne riešenia na vzdialené monitorovanie, zlepšia viditeľnosť dodávateľského reťazca, nájdou spôsob na znižovanie odpadu, optimalizáciu výroby, zvyšovanie svojho bezpečnostného profilu a otváranie nových príležitostí, budú ťažiť z vyšších ziskov a zvýšených príjmov, zatiaľ čo tie, ktoré váhajú príliš dlho, môžu natrvalo zlyhať.

Zdroj: Peleg, L. A.: Digital Transformation & Industry 4.0 in the Chemical Industry. Precognize. [online]. Publikované 14. 6. 2021. Dostupné na: <https://www.precog.co/blog/digital-transformation-industry-4-0-in-the-chemical-industry/>.

-tog-

Človek vs. umelá inteligencia: Prečo je hľadanie správnej rovnováhy kľúčom k úspechu



Roboty a systémy umelej inteligencie sú čoraz schopnejšie vykonávať úlohy, ktoré boli predtým doménou ľudí. Dnes je preto pre podniky jednoduchšie ako kedykoľvek predtým využívať inteligentné stroje. Zamestnávateľia však musia zodpovedať niekoľko dôležitých otázok: Ako nájdeme rovnováhu medzi inteligentnými strojmi a ľudskou inteligenciou? Aké úlohy by mali byť zverené strojom? Ktoré úlohy sú najvhodnejšie pre ľudí?

Prvý krok: Pochopenie toho, čo dokážu stroje

Nie každý človek dokáže zvládnuť celý rad úloh, ktoré sú pre dnešné UI a inteligentné stroje malina. Je preto dôležité identifikovať, ktoré úlohy sú vhodné pre ľudí a ktoré pre stroje. Tieto znalosti sú kľúčové pre nájdanie správnej rovnováhy medzi ľuďmi a strojmi v akomkoľvek podniku.

Niektoré z vecí, ktoré UI a roboty podporujúce UI dokážu, sú celkom ohromujúce. Umelá inteligencia teraz napríklad dokáže čítať, písať, vidieť, hovoriť a dokonca rozumieť emóciám. Aj keď to znie pôsobivo, UI z väčšej časti berie jeden typ vstupu (či už sú to vizuálne údaje, písané údaje alebo čokoľvek iné) a generuje konkrétny výstup, ako je naprogramovaný. Keď pochopíte túto základnú myšlienku vstupu/výstupu, existuje potenciál na automatizáciu všetkých druhov úloh, ktoré sa riadia rovnakým modelom. Môže ísť o kontrolu bezpečnostných kamier s podozrivým správaním, moderovanie obsahu online, odpovedanie na jednoduché otázky zákazníkov, zadávanie údajov, vedenie účtovníctva a mnoho ďalších.

„Ak dokáže človek vykonať mentálnu úlohu za menej ako jednu sekundu, pravdepodobne ju dokážeme zautomatizovať pomocou UI buď teraz, alebo v blízkej budúcnosti,“ hovorí Andrew Y. Ng, profesor zo Stanfordu. Inými slovami, úlohy pre ľudí postavené na nejakom scenári vstupu/výstupu budú v budúcnosti veľmi pravdepodobne automatizované.

Čo sa teda stane s ľudskými pracovníkmi?

Podľa Správy o budúcnosti pracovných miest Svetového ekonomického fóra (angl. World Economic Forum, WEF) 2020 môže automatizácia do roku 2025 ohroziť, ba až zrušiť 85 miliónov pracovných miest. Prírodzene to vytvára veľký rešpekt pred samotnou automatizáciou. No aj keď bude veľa pracovných miest ohrozených, je dôležité poznamenať, že ešte viac pracovných miest bude rozšírených alebo vytvorených z dôvodu nasadzovania pokročilých technológií. A to nás privádza k ďalšiemu bodu.

Veľa pracovných miest sa automatizáciou nejakým spôsobom zmení. Súčasné využívanie umelej inteligencie pri práci je zatiaľ len v začiatkoch, avšak podľa WEF sa do roku 2025 prerozdelení množstvo práce rovnakým dielom medzi ľuďmi a stroje. To znamená, že zamestnávateľia musia nájsť dokonalú rovnováhu medzi úlohami vykonávanými ľuďmi a tými, ktoré vykonávajú stroje. Musíme teda zabezpečiť, aby práca daná strojom najlepšie vyhovovala strojom a práca daná ľuďom sa najlepšie hodila ľuďom (aby sa ľudia nakoniec necítili ako stroje).

Nakoniec vzniknú nové pracovné miesta, ktoré predtým neexistovali. Okrem toho, že WEF odhaduje zrušenie 85 miliónov pracovných miest, odhaduje tiež, že môže vzniknúť 97 miliónov nových úloh – rolí, ktoré sú lepšie prispôsobené novej delbe práce medzi ľuďmi a strojmi. Tieto nové ľudské roly sa budú pravdepodobne spoliehať na mierne odlišný súbor zručností a schopností v porovnaní so zručnosťami, ktoré sa uprednostňovali v minulosti.

To všetko znamená, že zamestnávateľia sú zodpovední za vybavenie svojich pracovných síl zručnosťami potrebnými pre štvrtú priemyselnú revolúciu. O akých zručnostiach hovoríme? Keďže stroje preberajú viac ľahko automatizovanej vstupno-výstupnej práce, sú to prirodzené ľudské zručnosti, ktoré budú na pracovisku čoraz cennejšie. Budú medzi ne určite patriť empatia, kreativita, kritické myslenie, emocionálna inteligencia, komunikácia a komplexné rozhodovanie

„Zodpovedná automatizácia“ v praxi

Virtuálny asistent spoločnosti Shell pôsobí v 151 krajinách a hovorí viacerými jazykmi vrátane čínštiny, ruštiny a nemčiny. Bol predstavený v roku 2014 v USA a Spojenom kráľovstve ako nízkonákladový nástroj na presmerovanie jednoduchých otázok technickej pomoci. Stalo sa tak po tom, čo spoločnosť zaznamenala zvýšený dopyt zákazníkov po rýchlej pomoci. Chatboty Ethan a Emma sú schopné odpovedať na otázky, kde kúpiť mazivá či aké veľkosti balenia sú dostupné, a poskytnúť informácie o vlastnostiach produktu. Spoločnosť tvrdí, že samotná pilotná prevádzka viedla k 40 % zníženiu objemu hovorov s ľudským pracovníkom, vyriešilo sa úspešne 74 % problémov, 97 % otázok pochopila UI správne a 98 % odpovedí splnilo očakávania používateľov.

S cieľom urýchliť náborový proces do nového zamestnania prijala spoločnosť Unilever náborový systém založený na UI, ktorý hodnotí reč tela kandidáta a osobnostné črty. Pomocou tohto riešenia dokázal Unilever rozšíriť svoju škálu náborov, počet uchádzačov o zamestnanie sa zdvojnásobil a priemerný čas potrebný na vydanie rozhodnutia o prijatí do zamestnania sa skrátil na štyri týždne. Tento proces pred prijatím systému UI trval až štyri mesiace.

UI vytvorí nové úlohy a príležitosti

Samozrejme, niektoré pracovné miesta zaniknú, ako sa to deje za každým, keď príde k technologickému revolúciu. Zmeny smerom k spolupráci ľudí a strojov však vyžadujú vytvorenie nových pracovných úloh s novými vedomosťami, nejde len o implementáciu technológie UI. Musíme si tiež uvedomiť, že bez zmeny neexistuje evolúcia.

Kľúčovým záverom je, že podniky musia začať identifikovať úlohy, ktoré sú vhodnejšie pre stroje, aby bolo možné tieto úlohy automatizovať a nechať ľudí vykonávať zložitejšiu a hodnotnejšiu prácu. Okrem toho musia zamestnávateľia vybaviť svoje pracovné sily zručnosťami, ktoré budú nevyhnutné pre úspech v 21. storočí.



Viac o budúcnosti pracovných miest podľa Svetového ekonomického fóra 2020 získate nasnímaním QR kódu.

Zdroj

[1] Human Vs. Artificial Intelligence: Why Finding The Right Balance Is Key To Success. Bernard Marr & Co. [online]. Publikované 6. 6. 2022. Citované 12. 7. 2022. Dostupné na: <https://bernardmarr.com/human-vs-artificial-intelligence-why-finding-the-right-balance-is-key-to-success/>.

[2] Machine Learning in the Chemical Industry – BASF, DOW, Royal Dutch Shell, and More. Emerj. [online]. Publikované 22. 11. 2019. Citované 13. 7. 2022. Dostupné na: <https://emerj.com/ai-sector-overviews/machine-learning-chemical-industry-basf-dow-shell/>.

[3] Human + Machine Collaboration: Work in the Age of Artificial Intelligence. Interesting Engineering. [online]. Publikované 28. 9. 2019. Citované 13. 7. 2022. Dostupné na: <https://interestingengineering.com/human-machine-collaboration-work-in-the-age-of-artificial-intelligence>.

-pev-

Siemens a NVIDIA vytvoria priemyselné metaverzum

Spoločnosti Siemens, popredný poskytovateľ riešení a softvéru pre priemyselnú automatizáciu, infraštruktúru, technológie budov a dopravu, a NVIDIA, špecialista na akcelerovanú grafiku a umeľú inteligenciu, oznámili ďalšie rozšírenie spolupráce zamerané na vytvorenie priemyselného metaverza a širšie využitie technológie digitálneho dvojčata pomocou umelej inteligencie, ktoré posunie priemyselnú automatizáciu na úplne novú úroveň.



Jensen Huang, zakladateľ a CEO, NVIDIA (vľavo), a Roland Busch, predseda predstavenstva a generálny riaditeľ koncernu Siemens AG, po podpise zmluvy

V prvej fáze spolupráce plánujú prepojiť otvorenú digitálnu platformu pre podniky Siemens Xcelerator a platformu NVIDIA Omniverse™ pre 3D návrh a spoluprácu. Vytvoria tak priemyselné metaverzum s digitálnymi modelmi Siemens na báze fyzikálnych princípov a umelej inteligencie NVIDIA, vďaka čomu sa budú firmy môcť rozhodovať oveľa rýchlejšie a kvalifikovanejšie.



Siemens Process Simulate (vľavo) sa pripája k NVIDIA Omniverse (vpravo) a umožňuje vytvoriť fotorealistické digitálne dvojčata v reálnom čase ako úplne verný návrh.

Obohatenie otvoreného partnerského ekosystému Siemens Xcelerator o platformu Omniverse urýchli využitie digitálneho dvojčata s cieľom zaistenia vyššej produktivity a lepších procesov vo výrobe a v rámci životného cyklu výrobkov. Podniky všetkých veľkostí budú môcť využívať digitálne dvojčata a údaje o výkone v reálnom čase, vytvárať inovatívne riešenia internetu vecí, aplikovať informácie z analýz v oblasti edge alebo v cloude či riešiť technické a prevádzkové výzvy pomocou vizuálne a fyzikálne veľmi presných simulácií.

„Fotorealistické digitálne dvojčata na báze fyzikálnych princípov, ktoré sú súčasťou priemyselného metaverza, ponúkajú obrovský potenciál pri transformácii našich ekonomík a odvetví. Sú pre nás prostriedkom do virtuálneho sveta, v ktorom môžu ľudia komunikovať a spolupracovať na riešení problémov z reálneho sveta. Vďaka tomuto partnerstvu sa priemyselné metaverzum môže stať realitou pre podniky všetkých veľkostí,“ uviedol Roland Busch, predseda predstavenstva a generálny riaditeľ koncernu Siemens AG.

Asynchrónne motory v priemyselnej praxi (9)

V predchádzajúcich dvoch častiach sme hovorili o možnostiach riadenia asynchrónneho motora napájaného z frekvenčného meniča, konkrétne o skalárnom a vektorovom riadení a priamom riadení momentu. V záverečnej časti seriálu sa budeme venovať doplnkovým funkciám, ktoré súčasné frekvenčné meniče ponúkajú.

Softvérové funkcie frekvenčných meničov

Súčasné frekvenčné meniče sú riadené mikropočítačmi, čo umožnilo vložiť do nich aj zložitejšie radiacie algoritmy. Meniče tak boli vybavené viacerými softvérovými funkciami, ktoré umožňujú prevádzku pohonu aj v neštandardných situáciách.

Brzdenie a rekuperácia

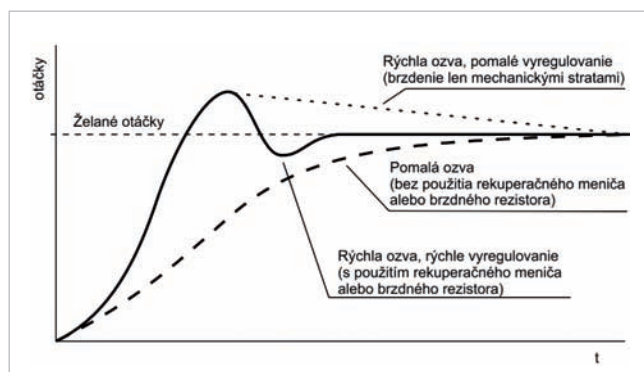
Pri prevádzke pohonov sa často vyskytuje dlhodobé alebo krátkodobé brzdenie. Dlhodobé brzdenie je potrebné pri zariadeniach s aktívnym záťažovým momentom (žeriavy, výťahy, dynamometre, odvíjačky a pod.) alebo veľkým momentom zotrvačnosti (reverzačné dopravníky, odstredivky, ventilátory a pod.). Krátkodobé brzdenie (tzv. dynamické) sa vyskytuje v prípade havarijného zastavovania pohonu – tzv. rýchly stop, keď je potrebné definovaným spôsobom zastaviť pohon v čo najkratšom čase. Ďalším prípadom je krátke pribzdenie pohonu pri prekmitení po dosiahnutí želaných rýchlostí. Pokiaľ menič nemá možnosť elektrického brzdenia, stabilizácia rýchlosti trvá dlhšie, nakoľko je pohon brzdený len mechanickými stratami. Druhou možnosťou je nastavenie ozvy rýchlosti bez prekmitu, čo však znižuje dynamiku pohonu (obr. 68).

Bežný frekvenčný menič je jednovadrantový a neumožňuje rekuperatívne brzdenie. Vstupné diódové alebo tyristorové usmerňovače umožňujú prechod prúdu len jedným smerom. Nakoľko kondenzátor v medziobvodu nedovoľuje zmenu polaritu napätia, nedá sa zmeniť smer toku výkonu cez vstupný usmerňovač. Energia, ktorá pri brzdení prúdi z motora do meniča, tak zostáva v medziobvode a spôsobuje zvýšenie jeho napätia. Po prekročení určitej medze sa menič vypína, ináč by došlo k jeho poškodeniu. Preto je pri brzdení nutné buď použiť také metódy, pri ktorých sa energia do medziobvodu nevracia (brzdenie do rezistora, brzdenie jednosmerným prúdom

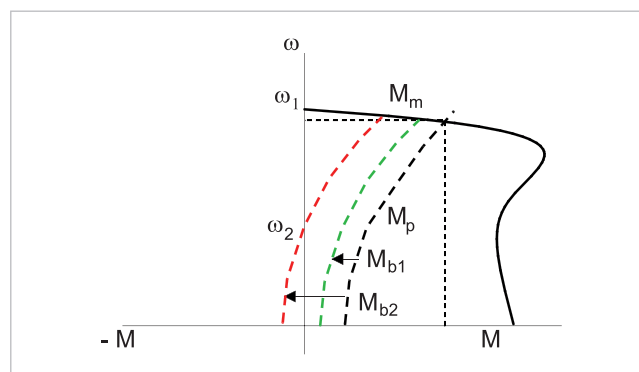
alebo tokom stroja), alebo prebytočnú energiu z medziobvodu odviešť pomocou prídavných zariadení (spínaného rezistora, rekuperatívneho meniča). Na brzdenie striedavých motorov napájaných z frekvenčných meničov sa používajú nasledujúce metódy:

- **Brzdenie pomocou rampy** sa používa pri pohonoch s dostatočne veľkým záťažovým momentom v celom rozsahu otáčok (M_p na obr. 69). Pri nastavení primeraného brzdného momentu (M_{b1} na obr. 69) pomocou brzdných ramp bude pohon počas celého brzdenia pracovať v motorickej prevádzke. Pri nastavení rýchlejšieho brzdenia (M_{b2} na obr. 69) alebo pri malom záťažovom momente sa pohon dostane do generátorického režimu pri rýchlosti ω_2 . Od tohto okamihu sa dá brzdiť už len takým momentom, aby vracaná energia neprekročila vlastné straty meniča a motora, čo pri bežných pohonoch predstavuje asi $1 \div 3 \%$ menovitého momentu motora (pri nižšej rýchlosti sú straty vyššie). Ak by napätie medziobvodu prekročilo dovolenú medzu, možno využiť reguláciu napätia medziobvodu (bude vysvetlená neskôr). Brzdenie pomocou rampy je pre sólo pohony jednou z možností, ako sa vyhnúť nutnosti doplniť menič o rekuperatívny usmerňovač alebo brzdnú jednotku, čo hlavne pri veľkých pohonoch predstavuje nemalú investíciu.

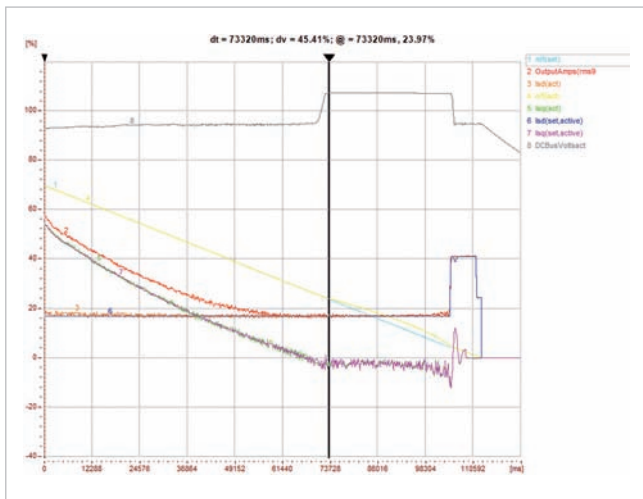
Brzdenie po rampe je demonštrované na turboexhaustore (odsávací ventilátor s výkonom 1,5 MW). Riadenie je vektorové bez snímača otáčok. Pri malých otáčkach (do frekvencie 5 Hz, t. j. 10 % otáčok, žltý priebeh) je v činnosti skalárne riadenie, pri vyššej frekvencii sa prepína na vektorové riadenie (obr. 70). Na obrázku vidieť moment motora (fialová), momentotvornú (zelená) a tokovomú (béžová) zložku prúdu, celkový prúd motora (červená) a napätie medziobvodu (sivá). Veličiny sú zobrazené ako pomerne s rovnakou mierkou, líši sa len mierka napätia medziobvodu (DC bus voltage). Až do okamihu cca 73 s je záťažový moment väčší ako brzdný moment. Pohon je v motorickom režime, aj



Obr. 68 Regulácia rýchlosti s nutnosťou dynamického brzdenia



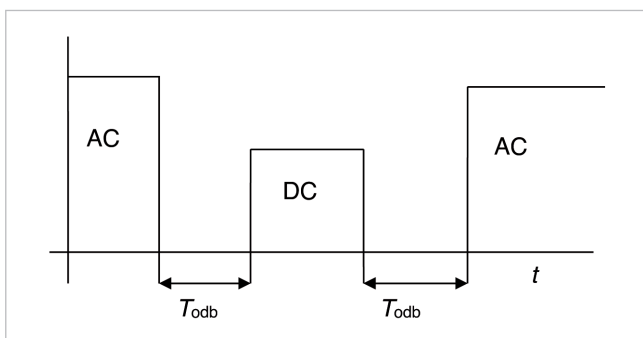
Obr. 69 Momentové pomery na pohone pri brzdení pomocou rampy



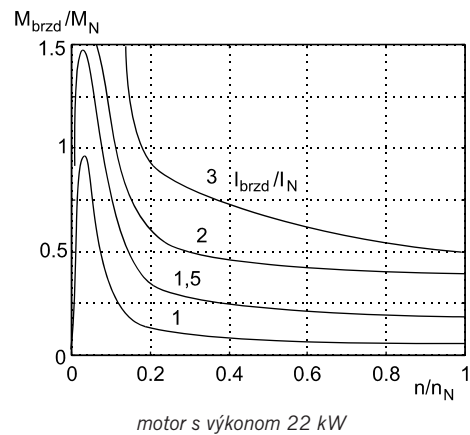
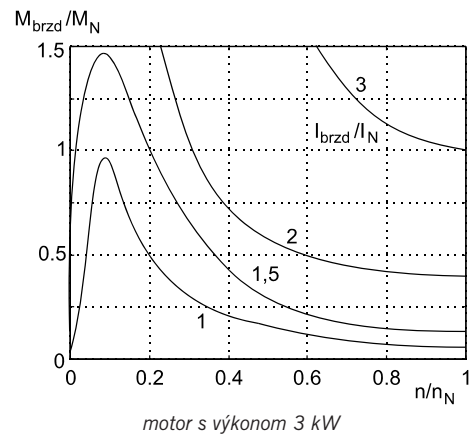
Obr. 70 Priebiehy pri brzdení turboexhaustora po rampe (mierka DC bus voltage – 60 ÷ 180 %)

keď spomaľuje. Vidieť to na kladnom priebehu momentu (fialová). V čase 73 s prejde pohon do generátorického režimu, čo sa prejaví prudkým nárastom napätia medziobvodu (sivá). Ak by nebola aktivovaná funkcia regulácia napätia v medziobvode, pohon by reagoval poruchovým hlásením a vypol by sa. Aktivovaná funkcia spomalí pokles otáčok (zniži spomalenie pohonu) tak, aby motor dodával do medziobvodu len toľko energie, koľko je pohon schopný rozptýliť vo vlastných stratách. V čase od 73 s do 105 s budú skutočné otáčky (žltá) klesať pomalšie ako ich žiadaná hodnota z rampového generátora (svetlomodrá). Napätie medziobvodu sa bude udržiavať na bezpečnej konštantnej hodnote (sivá) a moment motora bude síce záporný, ale malý. V čase cca 105 s otáčky dosiahnu hodnotu, keď sa prepína vektorové riadenie bez snímača otáčok na skalárne, ktoré má v tejto oblasti väčší odber prúdu, takže regulácia napätia v medziobvode sa deaktivuje. Použitie regulácie napätia v medziobvode síce predĺži čas brzdenia, ale pri samostatne pracujúcom pohone to neprekáža. Ak by došlo počas brzdenia k poruche, pohon by dobiehal zotrvačnosťou, čo by pri takomto pohone trvalo aj niekoľko minút.

- **Brzdenie jednosmerným prúdom** (DC-braking) sa dá pomocou frekvenčného meniča dosiahnuť bez problémov, nakoľko menič obsahuje zdroj jednosmerného napätia. Pri brzdení sa najprv vypne striedavé napájanie motora, počká sa, kým nezanimikne magnetický tok v rotore, a potom sa vhodným zopnutím spínačov v striedači pustí do statorového vinutia jednosmerný prúd, ktorý v točiacom sa motore vyvolá brzdný moment M_{brzd} . Ak sa má po pribrzdnení pohon prevádzkovať opäť v motorickom režime, musí sa znovu počkať, kým sa motor neodmagnetuje, až potom možno obnoviť striedavé napájanie (obr. 71). Čas potrebný na odmagnetovanie závisí od časovej konštanty odmagnetovania T_h (pozri aj obr. 76). Keďže ide o stovky milisekúnd, táto doba výrazne zhoršuje dynamiku brzdenia. Veľkosť M_{brzd} závisí od okamžitej veľkosti brzdného prúdu motora I_{brzd} a dá sa určit z charakteristiky motora pre priame pripojenie na sieť. Prakticky pre celý rozsah rýchlostí okrem okolia nuly platí, že $M_{brzd} \sim I_{brzd}^2$. Veľkosť M_{brzd} v závislosti od rýchlosti pre dva rôzne motory je uvedená na obr. 72.



Obr. 71 Sekvencia napájania AMK pri brzdení jednosmerným prúdom



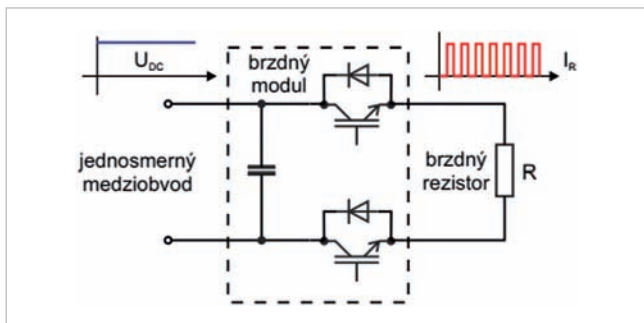
Obr. 72 Priebiehy brzdného momentu pri brzdení jednosmerným prúdom

Druhou nevýhodou brzdenia jednosmerným prúdom je premenlivý brzdný moment. Ako vidno na obr. 72, M_{brzd} pri menovitých otáčkach a menovitom prúde motora dosahuje len 10 % M_N , kým pri otáčkach blízky nule dosahuje maximum a blíži sa k M_N . Poloha maximálneho momentu závisí od menovitého sklzu motora – pri menších motoroch leží pri vyššej rýchlosti, pri veľkých motoroch bližšie k nulovým otáčkam. Aby sa dosiahol vyšší M_{brzd} , musí byť motor brzdený väčším než menovitým prúdom, čo vedie k požiadavke predimenzovania meniča. Aj v takom prípade sa však väčší M_{brzd} dosiahne len pri nízkych otáčkach. Pri tomto spôsobe brzdenia všetka brzdná kinetická energia zostáva v motore a mení sa na teplo.

- **Brzdenie tokom stroja** (Flux braking) odstraňuje nevýhodu brzdenia jednosmerným prúdom, ktorou sú veľké oneskorenia. Stator je pri tomto spôsobe brzdenia prebudený, takže brzdná energia sa vo forme tepla vyzaruje v statorovom vinutí. Keďže stator je chladený lepšie ako rotor, brzdenie môže byť intenzívnejšie. Ďalšou výhodou je, že nie sú potrebné pauzy na odmagnetovanie stroja na začiatku a konci brzdenia, čo umožňuje plynulý prechod medzi motorickým a brzdným režimom a naopak. Metódu možno použiť len pri nízkej rýchlosti, keď má menič dostatočnú napäťovú rezervu na pribudenie statora.
- **Brzdenie do rezistorov** sa používa pri synchronných motoroch budených permanentnými magnetmi. Statorové vinutie sa odpojí od napájacieho zdroja a skratuje sa priamo alebo cez rezistory. Motor sa dá brzdiť až do nulových otáčok, pričom M_{brzd} je približne rovný M_N . Tento spôsob sa používa vtedy, keď treba pri výpadku siete alebo meniča pohon z bezpečnostných dôvodov rýchlo zastaviť.
- **Brzdenie pomocou spínaného rezistora** sa používa v prípade potreby dynamického brzdenia alebo vtedy, keď brzdenie tvorí len malú časť pracovného cyklu pohonu, takže je lacnejšie vracať energiu späť ako dopĺňať sústavu o drahý rekuperačný usmerňovač. Brzdňú jednotku tvoria elektronický spínač a rezistor, ktoré sa pripájajú paralelne ku kondenzátoru v jednosmernom medziobvode (obr. 42, ATP 5/2022). V motorickom režime brzdná

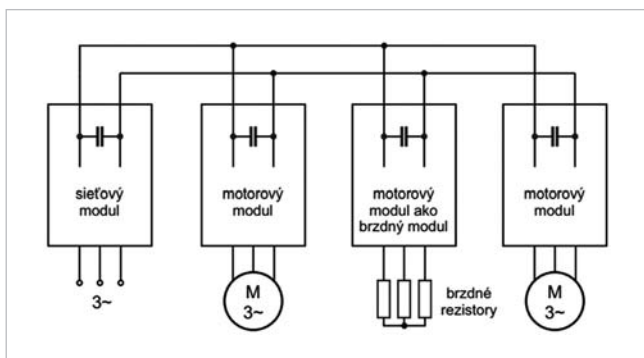
jednotka nie je aktívna. Ak pri brzdení napätie medziobvodu prekročí nastavenú hodnotu, spínač sa zopne a vybije do rezistora časť energie. Vzhľadom na to, že vracaná energia sa všetka marí v odporníku, treba ho dimenzovať tak, aby sa neprehrieval. V prípade preťaženia ho totiž riadiaca elektronika môže vyradiť z činnosti a následné prepätie v medziobvode spôsobí vypnutie meniča a odstavenie pohonu.

Brzdná jednotka môže byť riešená ako samostatný modul, ktorý sa pripája na DC zbernicu, pričom brzdný rezistor je externý (obr. 73). V kompaktných meničoch býva spínací tranzistor súčasťou meniča, ku ktorému sa pripája len externý brzdný rezistor.



Obr. 73 Samostatný brzdný modul

V prípade väčšieho výkonu sa dajú niektoré motorové jednotky použiť alternatívne ako brzdný modul (napr. motorový modul SINAMICS S120) na obr. 74. Reakcia motorového modulu v tomto zapojení je pomalšia (4 ÷ 5 ms) oproti štandardnému brzdnému modulu (1 ÷ 2 ms) [2].

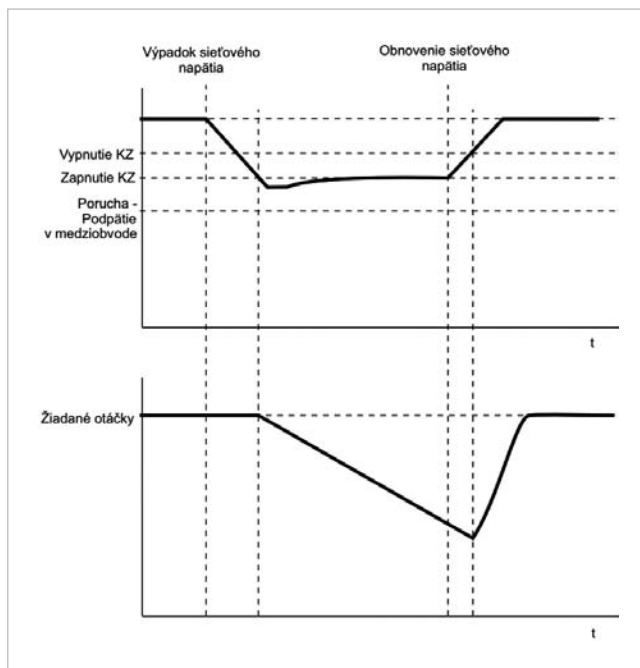


Obr. 74 Motorový modul vo funkcii brzdného modulu

- **Rekupačné meniče** sa používajú vtedy, keď brzdný režim tvorí podstatnú alebo dokonca prevažujúcu časť pracovného cyklu. Menič umožňuje vracanú energiu späť do napájacej siete, pričom jej veľkosť nie je obmedzená predpísaným pracovným cyklom ako pri brzdnom rezistore. Rekupačný menič môže byť tyristorový alebo tranzistorový. Vlastnosti oboch typov boli podrobne opísané v tomto seriáli v ATP Journal č. 5/2022.

Ďalšie softvérové funkcie

- **Kinetické zálohovanie** (Kinetic Buffering) umožní pri krátkodobých výpadkoch sieťového napätia využiť kinetickú energiu pohonu na napájanie meniča (obr. 75). Pri výpadku napätia dochádza k poklesu napätia U_d v jednosmernom medziobvode. Do úrovne cca 75 % U_{dN} menič najprv udržiava pôvodnú výstupnú frekvenciu, takže otáčky pohonu sa nemenia. Motor si znížené napätie kompenzuje zvýšeným odberom energie z medziobvodu. Ak U_d klesá naďalej, začne sa znižovať frekvencia meniča tak, aby pohon pracoval v generátorickom režime, pričom vracaná kinetická energia kryje straty meniča a motora. Rýchlosť pohonu v tejto fáze klesá. Pri obnovení dodávky zo siete sa medziobvod nabije na nominálnu hodnotu ($1,35 \times U_s$) a otáčky pohonu sa vrátia na pôvodnú hodnotu bez zásahu obsluhy. Ak sa dodávka zo siete neobnoví a U_d klesne pod cca 60 % U_{dN} , menič sa vypína. Dynamika kinetického brzdenia, ako aj spomínané medze napätia si môže používateľ nastaviť.



Obr. 75 Priebeh veličín pri kinetickom zálohovaní

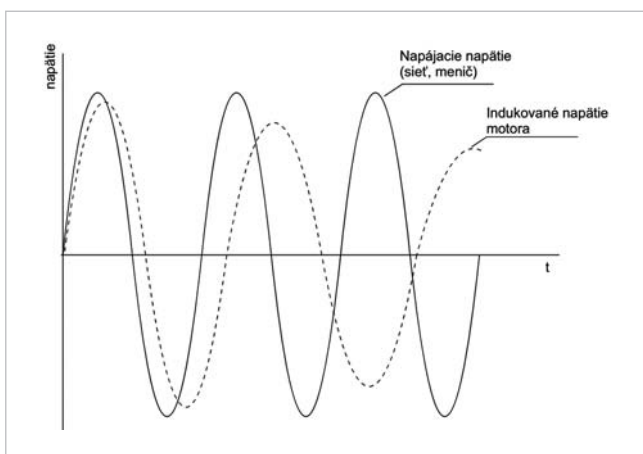
Predpokladom správnej činnosti kinetického zálohovania (KZ) je, že znížené napätie medziobvodu možno udržať kinetickou energiou pohonu. To je možné dovtedy, kým je rýchlosť pohonu vyššia ako cca 10 % n_N . Pri pohone s veľkým momentom zotrvačnosti a malým záťažovým momentom to predstavuje minútu aj viac, pri pohone s malým momentom zotrvačnosti a veľkým záťažovým momentom len 200 ÷ 300 ms. KZ možno využívať pri sólo pohone a pri skupinovom napájaní motorov (viac motorov z jedného striedača). Pri viacmotorových pohonech (viac striedačov napájaných zo spoločného medziobvodu) sa táto funkcia nedá použiť, nakoľko vzhľadom na rôzne straty jednotlivých pohonov by sa rozlíši rýchlosti jednotlivých motorov v linke. KZ nie je možné využívať pri tyristorových rekupačných usmerňovačoch.

- **Automatické znovuzapnutie meniča po obnovení dodávky elektrickej energie** (Automatic Restart). Pri dlhodobom výpadku dodávky energie dôjde k vypnutiu meniča a aktivácii chybového hlásenia (strata napätia siete). Obsluha po obnovení napätia musí poruchu potvrdiť a pohon zapnúť. Funkcia Automatic Restart umožní po obnovení dodávky energie spustiť menič bez zásahu obsluhy, t. j. automaticky potvrdí poruchu a zapne menič. Pri nasadení tejto funkcie sa však musí uvážiť, či spustenie pohonu bez výstrahy nemôže spôsobiť úraz alebo materiálne škody. Funkcia sa s výhodou používa napr. pri pohone čerpadiel uzavretých v potrubí alebo v studniach.
- **Regulácia napätia v napäťovom medziobvode** – pri brzdení dochádza k vracaniu energie z motora do meniča a následnému nárastu napätia v medziobvode. Pri prekročení nastavenej hodnoty napätia uvedená regulácia zvýši hodnotu výstupnej frekvencie, čím sa zníži sklz a následne veľkosť nabíjacieho prúdu kondenzátora v medziobvode. Týmto spôsobom sa za cenu pomalšieho brzdenia chráni medziobvod v prípade, že menič nie je schopný pri brzdení odvádzať energiu z medziobvodu. Aplikácia funkcie je na obr. 70.
- **Letné spínanie** (Restart on the fly). Sú prípady, keď sa motor otáča aj vtedy, keď nie je napájaný (ventilátor točiaci sa vplyvom prívianu v potrubí a pod.). Uvedená funkcia umožňuje príprvu meniča na točiaci sa motor bez toho, aby bolo nutné pohon najprv zastaviť a potom znovu rozbiehať. Menič si dokáže zistiť otáčky, ktorými sa motor práve otáča, a podľa nich nastaviť veľkosť svojej výstupnej frekvencie, nabudiť motor a prebrať jeho riadenie. Okrem niekoľkých špeciálnych prípadov sa táto funkcia dá použiť len pre sólo pohon. Vyhľadávanie skutočných otáčok motora sa na pohonech bez snímača otáčok robí vnútením prúdu do statorového vinutia a následným zisťovaním veľkosti a frekvencie vektora statorového toku. Ak má pohon snímač otáčok, využije sa jeho signál.

Vyhľadávanie pri pohonoch so snímačom otáčok trvá $2 \div 5$ s, pri pohonoch bez snímača otáčok $3 \div 10$ s. Identifikácia stato-rového toku nenabudeného motora pri DTC trvá $200 \div 500$ ms. Meniče s DTC ponúkajú aj tzv. rýchlu identifikáciu, keď možno plný moment motora dosiahnuť už za $150 \div 400$ ms (v závislosti od veľkosti stroja). Vyhľadávací algoritmus sa nedá použiť pri pohonoch so synchronnými a reluktančnými motormi, tie musia byť vybavené snímačom otáčok.

- **Optimalizácia toku stroja.** Ak pohon nie je počas prevádzky zaťažovaný plným momentom, nie je nutné, aby bol motor plne nabudený. Uvedená funkcia zabezpečuje zníženie budenia motora v ustálenom chode. Počas rozbehu a brzdenia je kvôli dynamike motor plne nabudený. Odbudzovanie sa robí pre záťaž do cca 30 % M_N , pričom pri chode motora naprázdno je možné zníženie až na 50 % menovitej hodnoty magnetizačného prúdu. Výsledkom použitia tejto funkcie je znížené ohrievanie motora a jeho lepšia účinnosť.
- **Synchronizácia meniča s iným napájacím systémom a beznárazový prenos záťaže.** Táto funkcia sa využíva, ak treba napájanie motora preniesť počas prevádzky z jedného meniča na druhý alebo priamo na sieť. Typickým príkladom sú tzv. štartovacie meniče používané na rozbeh sólo pohonov alebo pohonov s veľkým momentom zotrvačnosti. Po rozbehu na menovú rýchlosť sa motor prepne na menič na skupinové napájanie alebo na sieť. Iným príkladom je prevzatie záťaže zálohovým meničom za chodu pohonu.

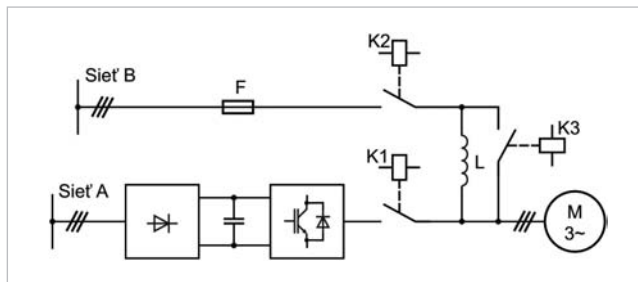
Meniče musia byť vybavené stýkačkami, ktoré zabezpečia preporenie výkonových obvodov meničov a motora. Synchronizácia zabezpečí, že výstupné napätie oboch napájacích systémov meničov má počas prepájania rovnakú frekvenciu, amplitúdu a fázu. Po odpojení motora od meniča začne klesať rýchlosť pohonu v závislosti od momentu zotrvačnosti a záťažového momentu, čo spôsobí zmenu fázy indukovaného napätia U_i na motore. Okrem toho s časovou konštantou T_h zaniká magnetický tok stroja, čo sa prejaví na znížení amplitúdy indukovaného napätia (obr. 76). Ak má byť prenos napájania beznárazový, nesmie sa počas neho zmeniť amplitúda a hlavne fáza indukovaného napätia v stroji tak výrazne, aby po pripojení na nový zdroj U_s rozdiel napätí spôsobil veľký prúdový náraz. Prepínanie by preto nemalo trvať viac ako $50 \div 60$ ms. Beznárazový prenos je možný, ak počas neho nedôjde k posunu fázy medzi U_s a U_i o viac ako $20 \div 25^\circ$ el.



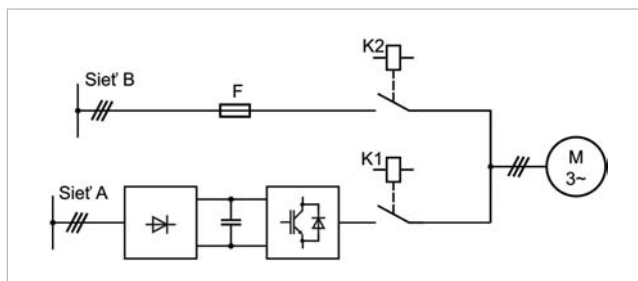
Obr. 76 Priebeh napätia pri odpojení AMK od napájacieho zdroja (napätie zdroja – plná čiara), indukované napätie AMK (preušovaná čiara).

Prenos záťaže sa dá uskutočniť tromi spôsobmi:

- **Synchronizovaný prenos s prekrytím** (obr. 77) – menič sa synchronizuje na frekvenciu a napätie siete B a na malý okamih sa cez tlmičku a stýkač K_2 spojí so sieťou B. Potom sa stýkačom K_1 menič odopne a záťaž preberie sieť B. Následne sa stýkačom K_3 tlmička premostí. Tlmička nemusí byť dimenzovaná na menovitý prúd meniča, lebo obmedzuje len vyrovnávací prúd. Za cenu vyšších nákladov sa týmto spôsobom dá dosiahnuť beznárazový prenos záťaže z jedného napájacieho zdroja na iný aj pri veľkej záťaži pohonu.



Obr. 77 Synchronizovaný prenos s prekrytím



Obr. 78 Synchronizovaný prenos bez prekrytia

- **Synchronizovaný prenos bez prekrytia** (obr. 78) – menič sa synchronizuje na frekvenciu a napätie siete B, potom sa stýkačom K_1 odpojí od motora. Motor je na chvíľu bez napájania, potom sa stýkačom K_2 pripojí k sieti B. Bezprúdový interval by mal byť čo najkratší, no treba počítať s tým, že prenos sa nedá uskutočniť skôr ako za $50 \div 60$ ms. V tomto prípade plynulosť prenosu závisí od pomerov na pohone. Vhodnou kombináciou je pohon nezaťažený alebo zaťažený s veľkým momentom zotrvačnosti a menovitým sklzom menším ako 1 %.
- **Základný prenos bez záťaže** je najjednoduchším spôsobom prenosu. V tomto prípade sa najprv stýkačom K_1 (obr. 78) odpojí motor od meniča (menič možno vypnúť), počká sa, kým zanikne magnetický tok v motore, a potom sa stýkačom K_2 motor pripojí k sieti B. Pauza medzi vypnutím K_1 a zapnutím K_2 sa stanovuje na $1 \div 3$ -násobok T_h . Pauza pri prepínaní je nutná, pretože ak by sa motor pripájal k sieti B skôr, než v ňom zanikne magnetický tok, mohlo by sa stať, že indukované napätie v motore a sieťové napätie budú v protifáze, čo by vyvolalo veľký prúdový náraz. Počas pauzy sa síce rýchlosť motora zníži, takže po pripojení k sieti B dôjde k prúdovému nárazu, no ten nebude taký veľký ako pri priamom pripojení motora na sieť. To isté platí aj pre mechanické namáhanie poháňaného zariadenia.

Literatúra

- [1] Drive, Switch & Control. Siemens A&D Group. No. 2/2000. ISSN 1438-2490.
- [2] SINAMICS Engineering Manual. June 2020. A5E50260647B AA. Siemens AG 2020.

Koniec seriálu.

Peter Girovský
František Ďurovský
Želmíra Ferková
Ján Kaňuch
Marek Pástor

Technická univerzita v Košiciach
 Fakulta elektrotechniky a informatiky
 Katedra elektrotechniky a mechatniky
 peter.girovsky@tuke.sk

Analýza jalového výkonu v DS a toku jalovej energie medzi DS a PS (3)

Vývoj a trend napätových pomerov v prenosovej sústave (PS) za uplynulé roky poukazujú na zásadný vplyv distribučných sústav (DS), ako aj ich používateľov na meniaci sa tok a rast jalovej energie v elektrizačnej sústave (ES). Zmeny charakteru spotrebičov u používateľov, nárast kabelizácie, rozširovanie sústav s cieľom zabezpečenia vyššej spoľahlivosti dodávok elektrickej energie prinášajú v kontradikcii výzvy na riešenie neúmerného rastu toku jalovej energie z nižších napätových hladín až do PS. Článok analyzuje a prináša pohľad na tok jalového výkonu v DS na jednotlivých napätových hladinách, poukazuje na príčiny jeho vzniku a definuje možnú potrebu kompenzačných zariadení.

Výrobné elektrické zariadenia v DS

Jednou z technických možností, ako kompenzovať jalový výkon, je využitie výrobných zariadení elektrickej energie pripojených do distribučnej sústavy. Zdroje pripojené do DS spreď roka 2008 spravidla nedisponujú exaktne opísanými technickými podmienkami na ich prevádzkovanie z pohľadu DS v zmluve o pripojení, nakoľko tie sa neuzatvárali. Prevažne ide o jednotky kusov teplárenských zdrojov a vodných elektrární časti Vážskej kaskády. Tieto zdroje celkovo spotrebúvajú približne 10 MVar jalového výkonu, i keď niektoré z nich sú prevádzkované v stave prebudenia sumárne do úrovne desiatich MVar. Výrobné zariadenia pripájané od roku 2009, väčšinou s primárnym zdrojom energie obnoviteľného charakteru, disponujú technickými podmienkami stanovenými v zmluve o pripojení v súlade s platnými Technickými podmienkami PDS. Všeobecne možno konštatovať, že pre tieto zdroje sú nastavené podmienky prevádzky s účinníkom $\cos \varphi = 1 - 0,97$ indukčným (odber z DS), pričom spravidla sú všetky prevádzkované s účinníkom blízky hodnote jedna. Ak by sme teoreticky uvažovali o využití potenciálu výrobných elektrických zariadení s inštalovaným výkonom nad 100 kW, ktoré sú zaradené do dispečerského riadenia s prenosom dát do systému SCADA, možno na základe výroby činného výkonu odhadnúť, aký veľký regulačný potenciál by bol dosiahnutý pri požiadavke prevádzky s indukčným účinníkom – plošne pre všetky takéto zdroje.

Na obr. 26 je na základe 15-minútových priebežných meraní modrou krivkou zobrazený priebeh svorkovej výroby a dodávky činného výkonu do DS. Pri uvažovaní indukčného účinníka $\cos \varphi = 0,97$ je vypočítaný a zelenou krivkou zobrazený teoretický odoberaný jalový výkon z DS. Priemerný takto získaný odsávaný jalový výkon z DS je na úrovni 80 až 90 MVar. Tento potenciál je však pomerne nestabilný, nakoľko výroba je pri niektorých typoch zdrojov pomerne ťažko predikovateľná. Minimá sumárneho výkonu počas roka sú na úrovni 30 MVar, maximá na hodnote 130 MVar.

Vzhľadom na nestabilitu takto získaného regulačného jalového výkonu je otázne, či by pri komplexnom riešení problematiky celkovej

potrebnej kompenzácie DS voči PS na úrovni viac ako 380 MVar bolo vhodné tieto teoretické možnosti zdrojov využiť, ak nimi ich riadiace a regulačné systémy vôbec disponujú (existujúce striedačové systémy, budenia a pod.).

Iné zdroje jalového výkonu v DS

Pri analýze vzniku jalového výkonu v distribučnej sústave boli identifikované ešte dve kategórie zariadení:

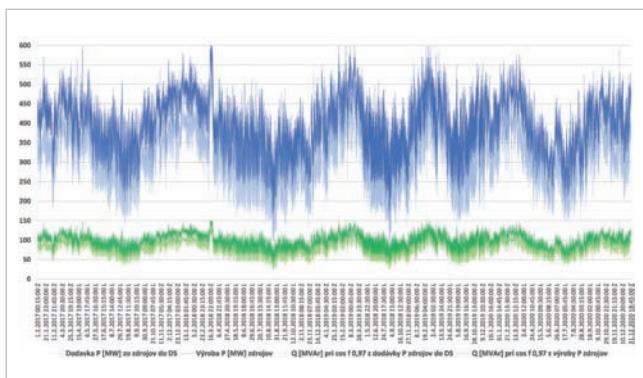
- Väzobné vysieláče hromadného diaľkového ovládania (HDO) na ovládanie prepínania taríf odberu u zákazníkov. Tieto vysieláče sú v závislosti od lokality trvalo pripojené do napätových hladín 110 kV alebo 22 kV. Celkový takto generovaný objem jalového výkonu je na úrovni 30 MVar. Tieto vysieláče by mali byť postupne eliminované a nahradené inou rádiovou technológiou do roku 2023.
- Prirodzeným spotrebičom jalového výkonu sú distribučné transformátory VN/NN, ktoré sú historicky kompenzované pripojením zodpovedajúcej kapacitnej batérie v závislosti od výkonu transformátora. Táto kompenzácia technicky vychádzala z predpokladu indukčných záťaží na strane NN odberateľov. V rámci analýz bol identifikovaný celkový sumárny výkon týchto kapacitných batérií na úrovni cca 38 MVar. Prijaté opatrenie zavádza ďalšie nenasadzovanie tejto kompenzácie a najmä plošné odpájanie v rámci pravidelnej preventívnej údržby na trafostaniciach s cieľom eliminácie do roku 2024.

Možnosti kompenzácie jalového výkonu

Vzhľadom na trend rastu jalového výkonu bude pravdepodobne potrebné aj na úrovni distribučných sústav reálne riešiť kompenzáciu jalového výkonu. Z technického pohľadu je zrejmé, že kompenzácia by mala byť čo najbližšie k miestu vzniku jalového výkonu tak, aby neboli nadmerne zaťažované vedenia a transformátory týmto tokom energie.

Problematika nasadenia a prevádzky kompenzačných tlmiviek jalového výkonu v distribučných sústavách je však nová. Reálne skúsenosti prakticky, ani vo svete, neexistujú. Sú jednotky inštalácií v priemysle, prípadne realizácie u používateľov DS v rámci pripájania výrobných zariadení, keď sú trvalo kompenzované káblové vedenia, pomocou ktorých sú zdroje pripojené. Ide prakticky o tlmivky s výkonom do 5 MVar. Najbližšie, z pohľadu DS, sú inštalácie tlmiviek s pripojením do terciárnych vinutí transformátorov 400/110 kV, avšak opäť z pohľadu pomerov v DS ide o inú problematiku prevádzky.

Kompenzačné tlmivky možno z hľadiska ich vyhotovenia rozdeliť na suché a olejové. Suché tlmivky sa vyrábajú ako jednofázové jednotky určené prevažne pre napätovú úroveň 110 kV. Kompenzačný výkon sa pohybuje v rozsahu 10 až 40 MVar (možno uvažovať aj s väčším výkonom do 100 MVar). Výkon nie je možné ladiť plynulo. Celkový záber pozemku pri usporiadaní do trojuholníka je



Obr. 26 Priebeh výroby činného výkonu a teoretický výpočet jalového výkonu zdrojov nad 100 kW

cca 12 x 12 m s výškou presahujúcou 8 m. Straty sú na úrovni 8 kW/MVAr. Z uvedeného základného opisu je zrejmé, že aplikácia takých tlmiviek je možná najmä vo vonkajších 110 kV rozvodniach s klasickou technológiou. Medzi základné výhody oproti olejovým tlmivkám, okrem ceny a teoretickej bezúdržbovosti prevádzky, patrí skutočnosť, že nie je potrebné riešiť olejovú nádržku, a zároveň to, že inštalácia môže byť priestorovo modúlárnejšia. Nevýhodami sú chránenie priestoru okolo tlmiviek z pohľadu elektromagnetickej kompatibility, s tým súvisiaca zložitejšia uzemňovacia sústava, základové diely, výrazne vyššia hlučnosť a horšie chladenie.

Olejové tlmivky z hľadiska vyhotovenia sú vyrábané buď ako trojfázové, alebo jednofázové jednotky určené pre napätovú úroveň 110 kV aj 22 kV. Vo vyhotovení sa líšia najmä typom jadra: Core form – magneticky tienené (bez magnetických elementov v jadre) alebo s magnetickými elementmi v jadre s medzerami a Shell form – magnetické tienenie okolo vinutia. Tieto rozdiely zásadne ovplyvňujú linearitu reaktancie vo vzťahu k napätiu, následne aj napätie v DS, nulovú zložku impedancie a pod. Kompenzačný výkon sa pohybuje v rozsahu 20 až 40 MVAr pre VVN úroveň a 0,2 až 8 MVAr (možno uvažovať aj s väčším výkonom do 20 MVAr) pre VN úroveň. Realizácia je možná aj s plynulou laditeľnosťou. Celkové rozmery na úrovni VVN sú v zásade podobné ako pri transformátore 110/23 kV cca 5 x 4 x 4,5 m, na úrovni VN 3 x 2,5 x 3,5 m. Straty sú približne 10 kW/MVAr pre VVN a 8 kW/MVAr pre VN. Medzi základné výhody v porovnaní so suchými tlmivkami môžeme zaradiť možnosti regulácie výkonu, menšie nároky na trvalo zabratý priestor, zabezpečenie EMC vďaka nádobe a nižšia hlučnosť. Nevýhodami je najmä potreba olejovej nádržky, nutnosť väčšej príjazdovej cesty, menšia modularita, pravidelná kontrola oleja, čiastkové výboje a pod.

Záver

Komplexná analýza toku jalového výkonu medzi PS a DS, ako aj v samotnej distribučnej sústave poukázala na výrazný trend rastu jalovej energie v DS v priemere 21 MVAr/rok. Na úrovni VVN a VN je hlavnou príčinou rozvoj, zahusťovanie sústavy a najmä kabeľizácia vedení, ktorá na jednej strane prináša vyššiu spoľahlivosť dodávok elektrickej energie a ľahšiu prístupnosť územím pri výstavbe, na druhej strane však zvyšuje technické a investičné nároky na kompenzáciu jalového výkonu a kapacitného prúdu pri zemných spojeniach. Trend nárastu teoretického jalového výkonu nezaťažených vedení VVN a VN na základe analýzy dát z uplynulých siedmich rokov je na úrovni 5 MVAr/rok.

V sústave NN sa na vzorke dát z obdobia roka od 5/2018 do 6/2019 analyzovali kumulatívne toky výkonu na vytipovaných distribučných trafostaniciach VN/NN s delením na mestský charakter (981 ks) a vidiecky charakter (159 ks). Hrubou aproximáciou získaných záverov na celkový počet cca 8 500 trafostaníc v DS bol zrátaný predpokladaný nárast jalového výkonu v NN sústave na úrovni cca 16,1 MVAr/rok.

Ak zrátame súčet priemerného prírastku nabíjacích výkonov vedení VVN a VN s predpokladaným nárastom jalového výkonu v NN sústave ($5 + 16,1 = 21,1$ MVAr/rok), takto získaná hodnota celkového nárastu za jednotlivé napäťové hladiny korešponduje s reálne zaznamenaným priemerným rastom toku jalového výkonu v distribučnej sústave medzi PS/DS na úrovni 21 MVAr/rok.

Merania tiež jednoznačne poukázali na priamu závislosť generovania jalového výkonu v súvislosti so zaťažením sústavy činným výkonom. Najvýraznejší dosah z tohto pohľadu je v sústave VN, kde je denná zmena jalového výkonu až na úrovni 130 MVAr oproti 30 MVAr vo VVN sústave. V NN sústave sa tento fenomén vyskytuje najmä v mestskom type charakteru odberu.

Možnosti riešenia zamedzenia dodávok celkového jalového výkonu z DS do PS na dnešnej úrovni dosahujúcej 390 MVAr bude výzvou do ďalšieho obdobia. Ako najjednoduchšie čiastkové opatrenia sa javia odstránenie vysilačov HDO a zrušenie kapacitnej kompenzácie na distribučných transformátoroch VN/NN, čo by malo priniesť do konca roka 2025 zníženie jalového výkonu o cca 67 MVAr.

Kompenzácia využitím zariadení na výrobu elektrickej energie je nedostatočná a najmä nestabilná. Teoretický prínos v čase uvažovania nasadenia výroby s účinníkom $\cos \varphi = 0,97$ by bol iba na úrovni 30 MVAr z okamžitého vyrábaného výkonu. Medzi ďalšie opatrenia môžeme zaradiť rozšírenie dodržiavania pásma účinníka u vybraných zákazníkov, zvýšenie tarify za dodávku jalového výkonu do DS a pod. Tieto opatrenia však nebudú dostatočné, nakoľko najväčší problém toku jalového výkonu z DS do PS je práve v čase minimálneho zaťaženia používateľmi DS.

Ako analýza ukázala, požiadavky v aktuálne platných sieťových predpisoch sú technicky diskutabilné a nie vhodne nastavené. Obdobne vplyv na napätie, resp. vznik nadpätia v PS, čo bol jeden z primárnych podnetov na riešenie problematiky toku jalového výkonu z DS do PS, nie vždy súvisí so zmenami toku jalového výkonu medzi PS a DS. Odpovede na vhodné riešenie kompenzácie v ES SR by mala priniesť spoločná štúdia, ktorej výstupom by malo byť nastavenie spôsobu vyhodnocovania pretoku jalového výkonu a stanovenie komplexných technických riešení kompenzácie v ES SR vrátane ekonomicky vhodného modelu v súlade s novou regulačnou politikou, ako aj konkrétnymi zmenami v primárnej, sekundárnej aj terciárnej legislatíve.

V prípade riešenia kompenzácie jalového výkonu na úrovni DS je ako najreálnejšia možnosť centrálna kompenzácia v staniách PS/DS. Technicky ide o riešenie suchými, resp. olejovými tlmivkami do úrovne približne 2 x 40 MVAr. V prípade ďalšej potreby kompenzácie na rozvodniach VVN/VN sa javí ako vhodné riešenie použitie olejových tlmiviek do úrovne približne 2 x 8 MVAr. Vzhľadom na fakt, že reálne skúsenosti s prevádzkou kompenzačných tlmiviek v DS neexistujú, bude nevyhnutné zvolenie správneho dizajnu a dôsledná testovacia prevádzka pred inštaláciou prípadného celoplošného nasadenia. Okrem otvorených technicko-prevádzkových otázok bude náročné vyriešiť aj iné súvisiace požiadavky týkajúce sa napr. hlučnosti a priestorových nárokov, nakoľko existujúce vyhotovenie rozvodní neuvažuje s inštalovaním takejto technológie; v mnohých prípadoch neexistujú priestorové možnosti rozšírenia samotnej elektrickej stanice, pričom viaceré sú situované v blízkosti obytných zón.

Literatúra

- [1] Nariadenie komisie (EU) 2016/1388 zo 17. augusta 2016, ktorým sa stanovuje sieťový predpis pre pripojenie odberateľov do elektrizačnej sústavy
- [2] Technické podmienky PPS, príloha N4, Slovenská elektrizačná prenosová sústava, a. s.
- [3] Koniček, Michal: Analýza toku jalového výkonu na VN/NN TR.

Koniec seriálu.



Ing. Miroslav Jalec

V roku 2004 ukončil štúdium na Fakulte elektrotechniky a informatiky STU v Bratislave, odbor výroba a rozvod elektrickej energie. V rokoch 2002 – 2006 pracoval ako projektant NN a VN zariadení. Od roku 2006 je vedúcim rozvoja distribučnej sústavy v spoločnosti Západoslovenská distribučná, a. s. Podieľa sa na riadení rozvoja VVN a VN sústavy, metodík, legislatívy, pripájania priemyselných odberateľov, pripájania a merania výrobných zariadení elektrickej energie, ako aj nasadzovania nových technických riešení najmä v oblasti VN sústavy.

Ing. Miroslav Jalec

Západoslovenská distribučná, a. s.
miroslav.jalec@zsdisk.sk

Pozvánka na odbornú konferenciu: Aktuálne kybernetické hrozby a ako sa na ne pripraviť

mediálny partner
[atp] journal
21.9.2022

Digitálny svet vystavuje organizácie všetkých veľkostí novým výzvam aj značným rizikám. Konferencia, ktorú na tému kybernetickej bezpečnosti organizuje 21. 9. 2022 spoločnosť Digit, s. r. o., a internetový portál eFocus, má ambíciu nachádzať odpovede na viaceré aktuálne otázky. Jednou z nich je eliminácia kybernetických bezpečnostných rizík v kontexte legislatívnych a normatívnych požiadaviek. Ďalšou je to, že organizácie nie sú pripravené na krízové situácie, prevencia takmer neexistuje, čaká sa na incident. Prečo je práve teraz vhodný čas na riadenie kontinuity? Samostatnou a nie menej dôležitou kapitolou sú aj metódy, nástroje a postupy, ako riešiť incidenty kybernetickej bezpečnosti, ak nastanú. Dobrou správou je to, že existujú technológie a riešenia, ako sa efektívne ochrániť pred kybernetickými útokmi a potenciálnymi hrozbami.

efocus.sk

V rámci konferencie, ktorá sa uskutoční v kombinovanej forme, t. j. s osobnou účasťou aj virtuálne, sa na pódium vystriedajú viacerí odborníci v uvedených oblastiach. Prvý blok s názvom Incident management otvorí svojou prednáškou Ján Doboš z Národného centra kybernetickej bezpečnosti SK-CERT, v ktorej predstaví znalosti v oblasti riešenia kybernetických bezpečnostných rizík.

Čo zahŕňa prevádzkovanie Incident Response Team, aké sú úskalia jeho budovania, udržiavania a hlavne praxe jeho fungovania na Slovensku? Pavol Draxler, bezpečnostný manažér, sa podelí o skúsenosti tímu spoločnosti Binary Confidence, ktorý v roku 2017 certifikovala medzinárodná organizácia TF-CSIRT ako prvý súkromný incident response na Slovensku.

Zvyšujúca sa frekvencia a sofistikovanosť úspešných OT kybernetických útokov by mala slúžiť ako budíček pre IT a OT bezpečnostné tímy, pretože najmenšia diera v obrane môže slúžiť ako cesta k útoku pre protivníkov. Čo je horšie, kyberneticko-fyzikálne systémy

v mnohých priemyselných sektoroch môžu byť bezprostrednou hrozbou pre zdravie a bezpečnosť ľudí a môžu dokonca viesť ku katastrofálnym zlyhaniam a environmentálnym škodám. O svoje názory v oblasti priemyselnej kybernetickej bezpečnosti sa podelí Martin Fábry, konzultant pre kybernetickú bezpečnosť kritickej infraštruktúry zo spoločnosti Accura, s. r. o.



Zaujímavé a praktické informácie zaznejú aj v prednáškach ďalších odborníkov, v druhom bloku sa bude diskutovať o prípadových štúdiách, kde budú prezentované technologické riešenia zamerané na minimalizáciu kybernetických hrozieb a ich včasné odhalenie. Konferenciu doplnia aj dve moderované panelové diskusie.

<https://efocus.eu/incident-manazment/>

Krízy a produktivita na programe Národného fóra produktivity 2022

mediálny partner
[atp] journal
6.10.2022

Za tridsať rokov jestvovania samostatnej Slovenskej republiky bolo jej hospodárstvo postihnuté mnohými krízovými javmi. Najväčšie krízové javy boli v začiatku jej samostatnosti. Trvali viac ako desať rokov. Globálna finančná kríza v rokoch 2008 až 2010 mala iný pôvod. Doznievala takmer päť rokov. Nástup novej americkej administratívy v roku 2016 priniesol nové vzťahy v globálnom svetovom obchode s dosahom na materiálové toky s narušením logistických ciest. Objavili sa prvé príznaky rozpadu dovtedajších relatívne stabilných dodávateľsko-odberateľských reťazcov. Program uplatňovania Parížskej dohody o životnom prostredí v Európskej únii otriasa dodnes najmä európskymi priemyselnými odvetvami. Celosvetová pandémia COVID 19 vyvolala nepredvídateľné celosvetové turbulentné prostredie v spoločnosti ako celku na celom svete. Rusko-ukrajinský konflikt vážne ohrozuje doterajšie základné funkcie hospodárstva štátov EÚ. Hospodárske spomalenie, nedostatok surovínových vstupov, neovládateľná pandémia, prudký nárast cien energií a surovín, nekontrolovateľný rast inflácie, konflikt na Ukrajine či náznaky hospodárskej recesie vyvolávajú reťazec kríz zasahujúcich do podnikania s dosahom na hospodárenie štátu. Žijeme v turbulentných a nestabilných časoch.

NFP 2022
NÁRODNÉ FÓRUM PRODUKTIVITY

Sú preto namieste otázky: Ako má tento stav zvládnuť hospodárstvo Slovenskej republiky? Aké sú východiská z tohto stavu?

Môže nás z tejto slepej uličky vyvieť len fetiš zelenej ekonomiky a digitalizácie?

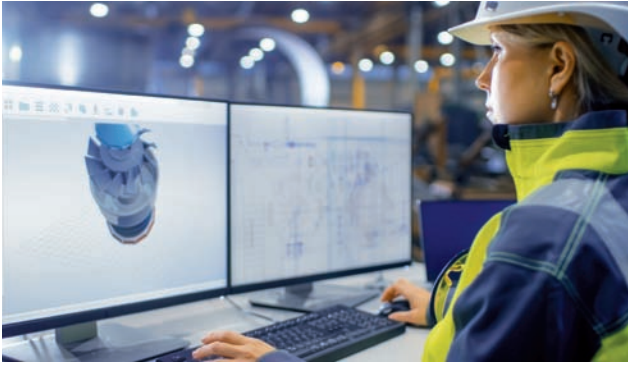
Nemôže, najmä ak sú dávkané nepreviazanými a nekomplexnými byrokratickými rozhodnutiami. Komplexné skúsenosti podnikovej praxe v SR o možných východiskách má poskytnúť podujatie organizované Slovenským centrom produktivity v spolupráci s partnermi, ktoré sa uskutoční 6. októbra 2022 (štvrtok) v Žiline na tradičnej hodnotiacej a informačnej platforme konanej od roku 1998 ako NÁRODNÉ FÓRUM PRODUKTIVITY. Hlavnou témou NFP 2022 bude: Je východiskom z kríz podnikov produktivita? Na praktických príkladoch riešení v podnikovej sfére sa ukáže najmä uplatnenie šťihlej výroby, metód digitálneho podniku a riešení v koncepte Priemysel 4.0. Diskusia má smerovať k zvyšovaniu konkurenčnej schopnosti priemyslu SR prostredníctvom celkovej alebo multifaktorovej produktivity v súčasnosti a v budúcnosti. Prednášať a diskutovať budú odborníci z podnikovej praxe, SAV, SOPK a univerzít. Tešíme sa na stretnutie začiatkom októbra na Národnom fóre produktivity 2022 v Žiline.

prof. Ing. Milan Gregor, PhD.

odborný garant NFP 2022
www.nfp.sk

Lídri digitálnej transformácie

Digitalizácia vo výrobe, známa ako Industry 4.0, Priemyselný internet vecí (IIoT) alebo Smart Manufacturing, nepochybne zohráva kľúčovú úlohu pri otváraní nových príležitostí pre vysoko flexibilné, rýchle a kvalitné výrobné systémy. Takéto systémy dokážu plniť objednávky podľa individuálnych požiadaviek zákazníka. Špičkové spoločnosti vedia, že „niečo digitálne“ nemožno priskrutkovať – tento systém musia dôsledne prepojiť so svojimi internými a externými procesmi. Tradičné organizačné schémy sa budú musieť zmeniť, inovácie sa musia sústrediť okolo zákazníkov, procesov a zamestnancov a bude potrebné vyriešiť aj nedostatok kvalifikovanej pracovnej sily.



Lídri v oblasti digitálnej transformácie v mnohých rôznych odvetviach zdieľajú spoločné črty a vízie, čo im pomáha prekonávať zložité výzvy, aby inovovali a zostali agilní. Priemyselné inovácie sa naďalej zrýchľujú a popredné spoločnosti majú svoje transformačné iniciatívy dobre rozbehnuté.



Jedným z kľúčových faktorov na ceste k digitálnej transformácii je softvér. Pre priemyselné podniky existuje vzťah medzi investíciami do softvéru a transformačných technológií a hodnotou podniku. Ďalším masívnym hnacím motorom digitálnej transformácie je tlak, ktorý spoločnosti pociťujú, aby sa stali udržateľnejšími a výrazne zmenili svoje činnosti v reakcii na zvýšený tlak spotrebiteľov, zainteresovaných strán a vlád na riešenie problémov v oblasti klímy, životného prostredia a cirkulárnej ekonomiky.

Pre tých, ktorí uspejú, je výsledkom konkurenčná výhoda aj v tých najťažších globálnych časoch. Kto sú skutoční lídri v digitálnej transformácii? Čo ich robí takými? Konzultačná spoločnosť ARC Advisory Group vyzdvihuje vo svojom reporte Top 25 lídrov priemyselnej digitálnej transformácie spoločnosti, ktorým sa darí integrovať digitálne technológie do všetkých oblastí podnikania, čím zásadne menia spôsob, akým fungujú a prinášajú hodnotu svojim zákazníkom. Čelo tohto zoznamu obsadili spoločnosti ako Tesla, Intel či BMW, pričom v prvej desiatke sa nachádzajú aj ďalšie spoločnosti z oblasti automobilového priemyslu, kozmetiky ale aj spoločnosť dodávajúca pokročilé technológie pre poľnohospodárstvo.

www.arcweb.com

Školenia o ochrane pred bleskom – DEHN AKADÉMIA ILPC

Čas dovoleniek a horúceho leta je na svojom vrchole, ale už v tomto čase je potrebné plánovať svoju pracovnú činnosť na jeseň. Odborné kurzy, vzdelávacie semináre a školenia k nej neodmysliteľne patria.



Toto si uvedomujú aj vo firme DEHN SE, ktorá je svetovým lídrom v problematike ochrany pred účinkami blesku. Okrem vývoja a výroby zariadení a komponentov na ochranu pred účinkami blesku kladie firma veľký dôraz aj na vzdelávanie elektrotechnikov v tejto problematike. V Slovenskej republike vzdeláva elektrotechnikov už viac ako 20 rokov na pravidelných školeniach DEHN akadémie ILPC.

Školenia sú zamerané hlavne na objasnenie funkčnosti a elektro-technických princípov ochrany pred účinkami blesku, legislatívne požiadavky na zriaďovanie ochranných opatrení, spôsoby a postupy ich navrhovania a revízií. Účastníci tiež získajú informácie o nových zariadeniach a komponentoch, ktoré sa na zriaďovanie systémov ochrany pred bleskom používajú.

Organizačne školenia zabezpečuje nitrianska firma ELEKTRO MANAGEMENT. Na ich web stránke www.elektromanagement.sk sa môžete na tieto školenia prihlásiť.

Účasť na školení je bezplatná, tak ako aj vzdelávacie materiály v podobe odborného buletínu, vzorových riešení systémov ochrany alebo technických informácií o zariadeniach a komponentoch.

Bližšie informácie o prednášaných témach nájdete aj na www.atpjournal.sk v sekcii podujatia alebo na stránkach firmy ELEKTRO MANAGEMENT.

Na Vaše otázky Vám tiež radi odpovedia aj priamo na zastúpení firmy DEHN SE pre CZ a SK na adrese jiri.kroupa@dehn.sk.

Lektori a organizátori Vás srdečne pozývajú a tešia sa na spoločné stretnutie na niektorom z jesenných termínov.

mediálny partner

|atp|journal|

www.dehn.cz

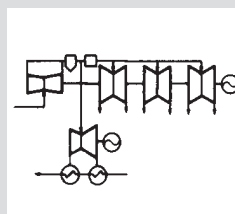
Oprava

V júlovom vydaní ATP Journal bola v poslednej časti seriálu

Možnosti využitia malých modulárnych jadrových blokov SMR v energetike a teplárstve, v porovnaní s veľkými blokmi (4)

autora Petra Neumana

chybne uvedená schéma v obr. 10 – riadok C (samostatná vykurovacia turbína s vlastným generátorom), stípec 2 (300 Gcal/h = 348 MW). Správna schéma pre túto konfiguráciu mala byť:



Redakcia



Zuzana Kovariková

Ženy inšpirujú ženy

Ženy o svoje postavenie v spoločnosti kedysi museli bojovať. Dnes sa prekážky postupne odstraňujú a čoraz viac sa dostávajú do popredia aj vo vede a technike. Spoznajte ďalšiu inšpiratívnu ženu, Zuzanu Kovarikovú, garantku výskumno-vývojových (R&D) projektov.

Môžete sa, prosím, na úvod trochu bližšie predstaviť a priblížiť nám, čomu sa momentálne vo svojej práci venujete?

Pracujem vo firme VÚEZ, a. s., na pozícii garanta R&D projektov. Toho času garantujem výskumno-vývojový projekt DIROZ zameraný na digitalizáciu robotizovaného zvrárania. Rovnako sa venujem automatizovaným diagnostickým systémom, a to aj tým s využitím robotov. Tiež vyvíjam priemyselné informačné systémy ako nástroje digitalizácie priemyselných procesov. Som absolventkou FEI STU v Bratislave v odbore automatizácia a v súčasnosti aj študentkou doktorandského štúdia v Ústave robotiky a kybernetiky FEI STU v Bratislave.

Čo vyvolalo váš záujem o vedu a techniku? Môžete opísať moment, keď ste si uvedomili, že toto je oblasť, ktorej by ste sa chceli venovať? A naopak, boli vo vašom živote momenty, kedy ste premýšľali aj nad inou profesiou?

Záujem o vedu a techniku vyvolali u mňa rodičia a prirodzená zvedavosť, ktorá je hnacím motorom túžby poznávať okolitý svet. Pamätám si, ako som v detstve stavala a testovala modely lietadiel spolu s mojím otcom, ako mi pri oprave vysávača vysvetľoval princíp fungovania elektromotora, ako sme spolu skonštruovali elektrickú hru aj ako ma naučil nastavovať si brzdy na bicykli. To všetko boli praktické cvičenia úvodu do sveta fyziky. Mama nám pred spaním rozprávala rozprávky o matematike. A učiteľka ma postupne naučila metódy, ako nájsť správne riešenia. Premýšľala som aj nad inými profesiami. Napríklad som chcela byť učiteľkou matematiky a fyziky a tiež som kedysi dávno uvažovala o tom, že vyštudujem poľnohospodárstvo a budem prevádzkovať vlastný ranč.

Čo bolo pre vás ako ženu najvýraznejšou prekážkou vo vašej kariére? Stretli ste sa s rodovými prekážkami?

Všetky prekážky sa postupne ukázali ako príležitosti. Veľký nepomer medzi chlapcami a dievčatami na FEI STU sa stal príležitosťou na získanie schopnosti komunikovať aj v rodovo nie úplne vyrovnaných tímoch. V porovnaní so spolužiakmi z priemyslovky som ako gymnazistka mala menej skúseností napríklad so zapájaním elektrických obvodov. Avšak vtedajší nedostatok praktických skúseností s elektrickými obvodmi bol pre mňa motiváciou porozumieť im. Predsudky moje i mojich kolegov sa pri vstupe do zamestnania v pomerne krátkom čase pretavili vo vzájomný rešpekt, keď sme zistili, že aj žena môže mať záujem o vec a že vieme efektívne spolupracovať aj v zmiešanom kolektíve pri vývoji aj pri implementácii riešení v priemyselnej automatizácii.

Čo by ste poradili ženám, ktoré sa zaujímajú o vedu a techniku? Aké praktické skúsenosti by mali mať? Aké technické zručnosti by si mali osvojiť?

V ranom detstve a v mladosti je prospešné počúvať i čítať rozprávky, hrať sa napríklad v lese alebo v potoku a tiež socializovať sa s rovesníkmi. Možno sa vám to bude zdať čudné, ale v tomto čase som svojím deťom vôbec nepodsúvala digitálne technológie zostrojené ľuďmi. Dalo by sa povedať, že sme sa hrali so zmenami zeme. Počas školských rokov je múdre naučiť sa deje opísať jazykom matematiky a fyziky a jemnú motoriku rozvíjať pri spájkovaní, skrutkovaní, demontáži nefunkčných vecí, pri skladaní skladačiek alebo napríklad aj pri varení. Kódovanie algoritmov do strojových jazykov sa dá po tomto vstupnom výcviku naučiť pomerne rýchlo. Myslím si, že čas vhodný na osvojenie si digitálnych technológií a existujúcich metód je stredná a vysoká škola. Následne možno kreovať inováčne technológie a implementovať ich do praxe.

Ako sa podľa vás zmení veda a technika v nasledujúcom desaťročí?

Veda a technika sa zacieli na kvalitu bytia. Teórii všetkého bude rozumieť každý a bude v súlade s ňou aj žiť. Tomu sa prispôbi aj technika, ktorá bude ako nástroj uspokojovania potrieb človeka zároveň spĺňať najvyššie štandardy trvalého blahobytu. Možno som sa v tejto odpovedi pozrela do budúcnosti vzdialenej o n desaťročí, kde $n \gg 1$. Asi aj preto, že okrem vývojárky som aj mama dvoch detí a zaujíma ma kvalitný život budúcich generácií.

Ako môžu slovenské priemyselné podniky zostať konkurencieschopné?

Tvorbou a implementáciou zmysluplných inovácií a schopnosťou dynamicky sa prispôbovať požiadavkám trhu. No nielen to. Požiadavky trhu môžu slovenské podniky aj ovplyvňovať a ponúkať výrobky a služby s vyššou pridanou hodnotou. Kde je potenciál tvorby hodnoty, tam sa riziká dajú premeniť na príležitosti. Podnikanie tak nebude len o maximalizácii finančného zisku, ale aj o tom už spomínanom blahobytu v spoločnosti, vo firmách i v rodinách.



Elektrotechnické STN

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



STN EN 50341-2-22: 2022-07 (33 3300) Vonkajšie elektrické vedenia so striedavým napätím nad 1 kV. Časť 2-22: Národné normatívne hľadiská (NNA) pre Poľsko (založené na EN 50341-1: 2012).*)

STN EN 55016-1-6/A2: 2022-07 (33 4216) Špecifikácia metód a meracích prístrojov na meranie rádiového rušenia a odolnosti proti nemu. Časť 1-6: Meracie prístroje na meranie rádiového rušenia a odolnosti proti nemu. Kalibrácia antény EMC.)*

STN EN IEC 60445: 2022-07 (33 0160) Základné a bezpečnostné zásady pre rozhranie človek-stroj, označovanie a identifikácia. Identifikácia svoriek zariadení, prípojev vodičov a vodičov.

STN EN IEC 61970-301/A1: 2022-07 (33 4621) Rozhranie aplikačného programu pre systémy riadenia elektrickej energie (EMS-API). Časť 301: Základ všeobecného informačného modelu (CIM).*)

STN EN IEC 61189-2-501: 2022-07 (34 6513) Skúšobné metódy na elektrotechnické materiály, dosky s plošnými spojmi a iné spájacie štruktúry a zostavy. Časť 2-501: Skúšobné metódy na materiály na spájacie štruktúry. Meranie pružnosti a retenčný faktor odolnosti pružných dielektrických materiálov.)*

STN EN 50491-12-2: 2022-07 (36 8055) Všeobecné požiadavky na bytové a domové elektronické systémy (HBES) a domové automatizačné a riadiace systémy (BACS). Časť 12-2: Inteligentná sieť. Špecifikácia aplikácie. Rozhranie a rámec pre zákazníka. Rozhranie medzi bytovým/domovým CEM (Customer Energy Manager) a správcom zdrojov. Dátový model a zasielanie správ.)*

STN EN 62841-1/A11: 2022-07 (36 1560) Elektrické ručné náradie, prenosné náradie a strojové zariadenia pre trávnik a záhradu. Bezpečnosť. Časť 1: Všeobecné požiadavky.)*

STN EN IEC 60728-115: 2022-07 (36 7211) Káblové siete pre televízne signály, rozhlasové signály a interaktívne služby. Časť 115: Vnútorne optické systémy na prenos vysielaného signálu.)*

STN EN IEC 61010-2-012: 2022-07 (36 2000) Bezpečnostné požiadavky na elektrické zariadenia na meranie, riadenie a laboratórne použitie. Časť 2-012: Osobitné požiadavky na skúšanie vplyvu klímy a prostredia a iných klimatizačných zariadení.)*

STN EN IEC 61010-2-012/A11: 2022-07 (36 2000) Bezpečnostné požiadavky na elektrické zariadenia na meranie, riadenie a laboratórne použitie. Časť 2-012: Osobitné požiadavky na skúšanie vplyvu klímy a prostredia a iných klimatizačných zariadení.)*

STN EN IEC 61675-1: 2022-07 (36 4767) Rádionuklidové zobrazovacie prístroje. Charakteristiky a skúšobné podmienky. Časť 1: Pozitronové emisné tomografie.)*

STN EN IEC 62442-1: 2022-07 (36 0513) Energetické vlastnosti ovládacích zariadení svetelných zdrojov. Časť 1: Ovládacie zariadenia žiaroviek. Metóda merania na stanovenie celkového príkonu obvodov ovládacieho zariadenia a účinnosti ovládacieho zariadenia.)*

STN EN IEC 62442-2: 2022-07 (36 0513) Energetické vlastnosti ovládacích zariadení svetelných zdrojov. Časť 2: Ovládacie zariadenia výbojok (okrem nízkotlakových ortuťových žiaroviek). Metóda merania na stanovenie účinnosti ovládacích zariadení.)*

STN EN IEC 62442-3: 2022-07 (36 0513) Energetické vlastnosti ovládacích zariadení svetelných zdrojov. Časť 3: Ovládacie zariadenia halogénových žiaroviek a svetelných zdrojov LED. Metóda merania na stanovenie účinnosti ovládacích zariadení.)*

TNI CLC/TR 50727: 2022-07 (36 9099) Materiálová účinnosť. Elektrické spotrebiče pre domácnosť a na podobné účely. Posudzovanie použiteľnosti EN 4555X.)*

STN EN 14972-1: 2022-07 (92 0440) Stabilné hasiace zariadenia. Systémy na vodnú hmlu. Časť 1: Projektovanie, inštalovanie, kontrola a údržba.

Mesiac vydania STN je uvedený za jej označením v tvare „: 2022-07“.

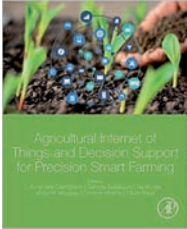
**) Normy boli vydané v anglickom jazyku.*

Ing. Ludovít Harnoš
člen SEZ-KES

www.sez-kes.sk

Odborná literatúra, publikácie

Nové knižné tituly v oblasti automatizácie.



Agricultural Internet of Things and Decision Support for Precision Smart Farming 1st Edition

Autori: Castrignano, A. – Buttafuoco, G. – Khosla, R. – Mouazen, A. – Moshou, D. – Naud, O., rok vydania: 2020, vydavateľstvo Academic Press, ISBN 978-0128183731, publikáciu možno zakúpiť na www.amazon.com

Predložená publikácia ukazuje, ako možno súbor kľúčových podporných technológií (KPT) súvisiacich s agronomickým riadením, diaľkovým a proximálnym snímaním, dolovaním údajov, rozhodovaním a automatizáciou efektívne integrovať do jedného systému. Jednotlivé kapitoly sa zaoberajú tým, ako KPT umožňujú monitorovanie pôdnych podmienok

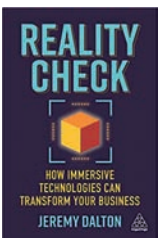
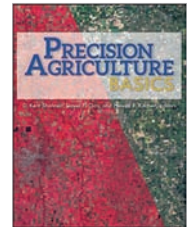
v reálnom čase, určujú v reálnom čase špecifické požiadavky na systémy plodín, pomáhajú rozvíjať systém na podporu rozhodovania zameraný na maximalizáciu efektívneho využívania zdrojov a umožňujú plánovanie agronomických vstupov diferencované v čase a priestore. Táto kniha je ideálna pre výskumníkov, akademikov, postgraduálnych študentov a odborníkov z praxe, ktorí sa zaujímajú o nové poľnohospodárske technológie a metódy.

Precision Agriculture Basics (ASA, CSSA, and SSSA Books) 1st Edition

Autori: Shannon, D. K. – Clay, D. E. – Kitchen, N. R., rok vydania: 2020, vydavateľstvo: ACSESS, ISBN 978-0891183662, publikáciu možno zakúpiť www.amazon.com

S rastúcou popularitou a dostupnosťou presných zariadení majú farmári a výrobcovia prístup k väčšiemu množstvu údajov ako kedysi predtým. Správnu implementáciu môže presné riadenie poľnohospodárstva zlepšiť ziskovosť a udržateľnosť výroby. Táto publikácia je určená študentom, konzultantom v oblasti pestovania plodín, farmárom a odborníkom z praxe, ktorí sa zaujímajú o praktické aplikácie poľnohospodárskeho manažmentu špecifického pre

danú lokalitu. Pomocou multidisciplinárneho prístupu sa čitatelia učia robiť rozhodnutia na farme založené na údajoch pomocou najaktuálnejších poznatkov a nástrojov v oblasti vedy o pestovaní plodín, poľnohospodárskeho inžinierstva a geoštatistiky. Kniha obsahuje aj úžasný video glosár vrátane rozhovorov s agronómami v práci aj v teréne.



Reality Check: How Immersive Technologies Can Transform Your Business

Autor: Dalton, J., rok vydania: 2021, vydavateľstvo: Kogan Page, ISBN 978-1789666335, publikáciu možno zakúpiť na www.amazon.com

Objavte ďalšiu veľkú konkurenčnú výhodu v podnikaní: zistíte, ako môže rozšírená a virtuálna realita posunúť vaše podnikanie vpred. Rozšírená realita (RR) a virtuálna realita (VR) sú súčasťou novej vlny technológií, ktoré ponúkajú obrovské príležitosti pre podniky naprieč odvetvami a bez ohľadu na ich veľkosť. Väčšina ľudí si myslí, že RR alebo VR sú novým vývojom vo videohráč, ako je Pokémon GO, alebo drahá marketingová kampaň od Nikes sveta. Pravdou je, že podniky akejkoľvek veľkosti môžu tieto nové technológie okamžite použiť v oblastiach, ktoré

zahŕňajú učenie a rozvoj, vzdialenú spoluprácu a pomoc, vizualizáciu vzdialených aktív a prostredí, predaj a marketing či výskum spotrebiteľského správania. Kniha vyvracia bežné mylné predstavy o RR a VR, napríklad že sú príliš drahé alebo nie sú ľahko škálovateľné, a podrobne opisuje, ako ich môžu obchodní lídri integrovať do svojho podnikania, aby poskytli účinnejšie a nákladovo efektívnejšie obchodné riešenia. Autor Jeremy Dalton ponúka prípadové štúdiá od organizácií z celého sveta vrátane Cisco, Ford, GlaxoSmithKline, La Liga a Vodafone, aby ukázal praktické využitie týchto technológií.

Smart and Intelligent Systems: The Human Elements in Artificial Intelligence, Robotics, and Cybersecurity (The Human Element in Smart and Intelligent Systems) 1st Edition

Autor: Moallem, A., rok vydania: 2021, vydavateľstvo: CRC Press, ISBN 978-0367461492, publikáciu možno zakúpiť na www.amazon.com

V dnešnom digitálnom svete sa slová chytrý (smart) a inteligentný (intelligent) používajú na označenie zariadení, strojov, systémov a dokonca aj prostredí. Čo je to inteligentný systém? Je chytrý synonymom slova inteligentný? Ak nie, čo znamená inteligentný systém? Sú všetky inteligentné systémy inteligentné? Táto kniha sa snaží odpovedať na tieto otázky zhrnutím doterajšieho výskumu v rôznych oblastiach a poskytnutím nových zistení z rôznych výskumných prác. Predstavuje nové oblasti návrhu a vývoja chytrých

a inteligentných systémov; definuje chytré a inteligentné systémy, ponúka prístup ľudského faktora, rozoberá sieťové aplikácie a spája ľudský prvok s chytrými a inteligentnými systémami. Publikácia je ideálna pre študentov techniky v oblasti dátových vied a umelej inteligencie a odborníkov na všetkých úrovniach v oblasti ľudských faktorov a ergonómie, systémového inžinierstva, informatiky, softvérového inžinierstva a robotiky.



-bch-

Hlavní partneri



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



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



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

V celoročnej súťaži môžete vyhrať tieto ceny



Kuchynský robot KENWOOD
KVL4220S CHEF XL



Robotický vysávač 2 v 1
RoboCross Laser Soft



Smart hodinky Garmin
Forerunner 745 Music White

ČITATEĽSKÁ SÚŤAŽ ATPJOURNAL 8/2022

Partneri kola súťaže:



Premier Farnell UK Ltd.



SCHUNK Intec s.r.o.



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

V tomto kole súťažíte o tieto vecné ceny:



sada náradia



lopta, šálka, skrutkovač



organizér do auta, USB kábel,
hrnček

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

Súťažné otázky:

1. Čo je to TekDrive?
2. Ako sa nazýva technológia spoločnosti SCHUNK, ktorá dokáže jemne, bez zanechania stôp a kompletne bez externej energie uchopovať aj tenké fólie alebo pórovité plechy?
3. Od ktorej verzie softvéru EPLAN môžu jeho používatelia generovať aj QR kódy?
4. Čo bolo základným cieľom pri vývoji a zavádzaní systému presného poľnohospodárstva?

Súťažte prostredníctvom www.atpjournal.sk/sutaz/otazky

Odpovede posielajte najneskôr do 16. 9. 2022

Pravidlá súťaže sú uverejnené v ATP Journal 1/2022 na str. 55 a na www.atpjournal.sk/sutaz

Správne odpovede

- Čo sa podarilo vývojom dosiahnuť znížením hmotnosti nového skľučovadla SCHUNK ROTA THW3?**
Znížila sa spotreba energie a zrýchliła akcelerácia a brzdenie sústruhu.
- Spoločnosť Farnell predstavila novú sériu InfiniVision 3000G X od spoločnosti Keysight. O aký typ produktu ide?**
Osciloskop.
- Kolko fázové môžu byť proporcionálne polovodičové regulátory výkonu RGCxP?**
1-, 2- aj 3-fázové.
- Aký výkon môžu mať inštalované fotovoltaické elektrárne na území SR od 1. 4. 2022 v režime tzv. lokálneho zdroja?**
Výkon až do výšky rezervovanej kapacity daného odberného miesta.

Výhercovia

Lubomír Fraňo, Bratislava

Pavol Kubík, Lubeľa

Miroslav Tvrdoň, Omšenie

Srdečne gratulujeme.

ATPJOURNAL.SK/SUTAZ

Bezplatný odber

www.atpjournalsk/registracia

tlačenej alebo digitálnej verzie

Zoznam firiem publikujúcich v tomto čísle

Firma • Strana (o – obálka)

Balluff, s.r.o. • 25

B+R automatizace, spol. s r.o. – organizačná zložka • 33

DEHN s.r.o. • 51

ENIKA.SK • 30

Emerson Process Management, s.r.o. • 22

EPLAN ENGINEERING CZ, s.r.o. – organizačná zložka • 32

GHV Trading, s.r.o. • 24

KOBOLD Messring GmbH • 23

LEVEL INSTRUMENTS CZ – LEVEL EXPERT s.r.o. • 19, 20 – 21

MARPEX s.r.o. • 10 – 11

PPA Controll, a.s. • o2

PREMIER FARNELL UK Ltd. • 39

SCHUNK Intec s.r.o. • 31

Technická univerzita v Košiciach, SJF • 26 – 28

Redakčná rada

prof. Ing. Alexík Mikuláš, PhD., FRI ŽU, Žilina
Ing. Balogh Richard, PhD., FEI STU, Bratislava
prof. Ing. Belavý Cyril, CSc., SJF STU, Bratislava
prof. Ing. Duchoň František, PhD., FEI STU – NCR, Bratislava
prof. Ing. Fikar Miroslav, DrSc., FCHPT STU, Bratislava
prof. Ing. 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. Pavlovičová Jarmila, PhD., FEI STU, Bratislava
prof. Ing. Rástočný Karol, PhD., FEIT ŽU, Žilina
doc. Ing. Schreiber Peter, CSc., MTF STU, Trnava
prof. Ing. Smieško Viktor, PhD., FEI STU, Bratislava
doc. Ing. Vachálek Ján, PhD., SJF STU, Bratislava
prof. Ing. Veselý Vojtech, DrSc., FEI STU, Bratislava
prof. Ing. Zolotová Iveta, CSc., FEI TU, Košice
doc. Ing. Ždánsky Juraj, PhD., FEIT ŽU, Žilina

Ing. Gálik Martin,
vedúci obchodného oddelenia a konateľ ProCS, s.r.o.

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

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

Kroupa Jiří,
riaditeľ kancelárie pre SK, DEHN+SÖHNE

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

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

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

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

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

Redakcia

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

Ing. Anton Géer, šéfredaktor
gerer@hmh.sk

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

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

Mgr. Radka Ivaničová, marketingový špecialista
radka.ivanicova@hmh.sk

Zuzana Pettingerová, DTP grafik
dtp@hmh.sk

Mgr. Bronislava Chochoľová, PhD.
jazyková redaktorka

Vydavateľstvo

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

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

Spoluzakladateľ

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

Zaregistrované MK SR pod číslom EV 3242/09 & Vychádza
mesačne & Cena pre registrovaných čitateľov 0 € & Cena
jedného výtlačku vo voľnom predaji: 3,30 € + DPH &
Objednávky na ATP Journal vybavuje redakcia na svojej adre-
se & Tlač a knižárske spracovanie KASICO a.s. & Redakcia
nezodpovedá za správnosť inzerátov a inzerčných článkov
& Nevyžiadané materiály nevraciam & Dátum vydania:
august 2022

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

TECHNOLOGY SUPPORTING HUMANITY

SUSTAINABILITY • CONNECTIVITY • LONGEVITY

SLOVAKIA
TECH
FORUM • EXPO

2022

20.-21. september
Kulturpark Košice

Žijeme inováciami

Vstup na konferenciu je bezplatný, podmienkou je iba registrácia na slovakiatech.sk

PREDSTAVUJEME PRVÝCH ZAHRANIČNÝCH KEYNOTE SPÍKROV

Arash Aazami (keynote spíker v téme: DecarboTech)

Arash Aazami je futurista, systémový inovátor a podnikateľ. Pracuje na koncepte „Internetu energie“ (IoE), ktorý má poskytnúť prepojenie s obnoviteľnými zdrojmi pre každú ľudskú bytosť. V roku 2010 založil svetovo prvú energeticky nezávislú spoločnosť. Arash je zakladateľ think-tanku Kamangir a priekopník energetických inovácií poháňaných technológiami ako blockchain a AI. Navrhuje základ pre náš budúci energetický systém, rozvíja dlhodobé vízie a prevratné inovácie pre budúce generácie. Je poradcom niekoľkých vlád a nadnárodných spoločností, mentorom v oblasti sociálneho podnikania pre absolventov MBA INSEAD a členom fakulty na Singularity University so sídlom v Kalifornii.

Stewart Rogers (keynote spíker v téme: DecarboTech)

Stewart Rogers (Editor-at-Large v Dataconomy, výkonný redaktor v Grit Daily, začínajúci technologický novinár a zakladateľ startupu v utajení zameraného na udržateľnosť) v premiérovom keynote prejave na konferencii SlovakiaTech 2022 vysvetlí pomocou najnovšieho výskumu a údajov, prečo sústredíme svoju pozornosť na nesprávne miesta, a ukáže, na čo sa zamerať, aby sme dosiahli výrazný a trvalý pozitívny efekt v udržateľnosti. Rogers tiež vysvetlí, ako môžeme myslieť a konať inak, aby sme čo najrýchlejšie a najefektívnejšie pomohli zvrátiť škody napáchané na Zemi, aby sme ju udržali obývateľnú pre všetky budúce generácie.

Lucien Engelen (keynote spíker v téme: HealthTech)

Lucien Engelen je generálnym riaditeľom spoločnosti Transform.Health a keynote rečníkom o budúcnosti zdravia. Je inováčny a globálny stratég pre digitálne zdravie. Jeho cieľom je vytvoriť udržateľné globálne zdravie (starostlivosť) pre všetkých. Hovorí o tom, ako prepojenie technológie a posilnenia postavenia pacienta vytvára impulz pre delokalizáciu zdravotnej starostlivosti a presun údajov v rukách pacientov prostredníctvom technológií a vytvára nové spôsoby starostlivosti o zdravie. Jeho modus operandi je vždy vyzývavý až provokatívny, ale vždy technorealistický.

Shafi Ahmed (keynote spíker v téme: HealthTech)

Profesor Shafi Ahmed je svetovo uznávaný, mnohými cenami ocenený chirurg, učiteľ, futurista, inovátor a podnikateľ. Ahmed je v súčasnosti laparoskopický kolorektálny chirurg špecializujúci sa na kolorektálny karcinóm v nemocniciach The Royal London a St Bartholomew's Hospital. Jeho poslaním je zlúčiť svet medicíny, globálneho vzdelávania a virtuálnej a rozšírenej reality s cieľom demokratizovať a rozšíriť chirurgické vzdelávanie, aby bolo cenovo dostupné a dostupné pre každého, využívajúc silu konektivity, ktorá umožňuje spravodlivú chirurgickú starostlivosť.

Viac o programe a spíkroch nájdete na www.slovakiatech.sk

HLAVNÍ PARTNERI:

SARIO
SLOVENSKÁ AGENTÚRA PRE
ROZVOJ INVESTÍCIÍ A OBCHODU



TECHNICKÝ PARTNER:



HLAVNÝ MEDIÁLNY PARTNER:



MEDIÁLNI PARTNERI:



INOVATŔ

FESTIVAL INOVÁCIÍ

INO FEST

28.09.2022

Bučany, bizzcom

INOVATŔ

www.inova.to/event/inofest-2022/

info@inovato.sk

INOFEST 2022 demonštruje silu inovačných ekosystémov a spoločenstiev a ich prepojení. Prezentujeme inovačné projekty a ich výsledky, nové trendy, príležitosti a inovačné nápady, ktoré prináša dnešná doba.

REGISTRÁCIA:
www.inova.to/event/inofest-2022/

Festival inovácií už tretí rok organizuje so svojimi členmi a partnermi združenie INOVATŔ. Je to podujatie, kde sa stretnú zástupcovia firiem, aby spolu diskutovali o inováciách, trendoch v biznise, prezentovali svoje spoločnosti a hľadali príležitosti, ako sa prepájať a spolupracovať.

INOVATŔ

bizzcom

Program a registrácia na www.inova.to

info@inovato.sk