

# atp | journal

11/2015

PRIEMYSELNÁ AUTOMATIZÁCIA A INFORMATIKA

**MES – silák, ktorý má  
prevádzku pod kontrolou**





Unikanie pary predstavuje stratu energie aj zisku. Keby som tak mohol monitorovať naše odvádzачe kondenzátu bez toho, aby som musel prechádzať celú prevádzku.

# DOKÁŽETE TO

**ROSEMOUNT®** Dosiahnite mimoriadne úspory energie s automatickým monitorovaním odvádzачov kondenzátu v reálnom čase. Znalosť stavu každého odvádzачa kondenzátu vám umožní ušetriť až 20 % strát pary a 3 milióny eur ročne na uniknutej energii. Vďaka bezdrôtovému akustickému vysielачu Rosemount 708, ktorý predstavuje neinvazívny monitorovací systém využívajúci bezdrôtový komunikačný protokol WirelessHART®, získate trvalý prehľad o všetkých dôležitých odvádzачoch kondenzátu. Vďaka overeným skúsenostiam a znalostiam spoločnosti Emerson v oblasti prevádzkových meracích prístrojov radu Smart Wireless vám vysielач Rosemount 708 umožní účinne a jednoducho dosiahnuť výrazné úspory energií bez potreby pochôdzok po celej prevádzke. Porozprávajte sa s pracovníkmi spoločnosti Emerson. Sme odborníci v oblasti bezdrôtových priemyselných riešení, takže vy nimi byť nemusíte. Zavolajte na **02/323 23 111**, alebo navštívte [www.rosemount.com/stopsteamloss](http://www.rosemount.com/stopsteamloss) alebo [www.emersonprocess.sk](http://www.emersonprocess.sk)



Logo Emerson je obchodná a servisná značka spoločnosti Emerson Electric Co. © 2015 Emerson Electric Co.

EMERSON. CONSIDER IT SOLVED.™





**Camillo Di Palma**  
Business Development Manager

**Endress+Hauser  
Instruments International AG**  
Kaegensstrasse 2  
4153 Reinach  
Switzerland  
Phone +41 61 715 81 00  
Fax +41 61 715 25 00  
info@i.endress.com  
www.endress.com

**Endress+Hauser**  
People for Process Automation

## Teampayer

**Už 20 rokov** je na slovenskom trhu spoločnosť TRANSCOM TECHNIK, spol. s r.o. **výhradným zástupcom** koncernu Endress+Hauser, jedného zo svetových lídrov v poskytovaní kompletných riešení a služieb v oblasti procesnej automatizácie a meracích technológií. Zákazníci vo všetkých priemyselných odvetviach sa spoliehajú na schopnosti tohto skvelého tímu ľudí.

TRANSCOM TECHNIK, spol. s r.o.  
výhradné zastúpenie Endress+Hauser pre SR  
Bojnická 18  
P.O.Box 25  
830 00 Bratislava

Tel.: +421 2 35 44 88 10  
Fax: +421 2 35 44 88 99  
info@transcom.sk  
www.transcom.sk



# EDITORIÁL



## NEPOCHOPENIE VEDIE K CHYBÁM

Výrobné informačné systémy označované ako MES, patria do triedy počítačových systémov, ktoré sa sústredia na realizačnú stránku výroby. Niekedy sa tieto systémy označujú aj ako systémy pre riadenie výrobných postupov (MOM). Je zaujímavé, že priemyselné odvetvia sa vyvíjajú, mení sa aj softvér, ktorý sa tam používa, ale pri implementácii systémov MES sa často opakujú tie isté chyby. Tieto majú často spoločného menovateľa a tým je odpoveď na otázku, čo vlastne MES systém je. Mnohé projekty si dajú za cieľ nasadiť MES, ale v rámci firmy, či dokonca projektového tímu, neexistuje spoločná definícia, čo to MES je. Paradoxom ale je, že neexistuje univerzálne prijatá definícia MES. Avšak definovať MES znamená, že MES môže byť všetko, čo budete chcieť – a to je správne. MES môže byť zákaznicke riešenie, veľký softvérový balík, rozšírenie DCS alebo HMI/SCADA, rozšírenie ERP atď. Projektový tím sa ale rýchlo môže dostať do problémov, keď rôzni ľudia budú MES definovať rôzne. Riešenie je jednoduché: keď viete, že to môže byť potenciálny problém, zdefinujte MES takým spôsobom, ktorý je najvhodnejší pre vašu firmu. Potom o tom informujte ostatných a máte istotu, že všetci budú používať

tú istú definíciu. Ďalším potenciálnym problémom sú funkcie tohto softvéru. Obzvlášť je to viditeľné pri nasadzovaní univerzálnych, rozsiahlych MES systémov. Mnohí sa zameriavajú práve na funkcie MES systému a na to, čo tieto dokážu. Ale pozornosť by sa mala sústrediť na firmu ako takú. Čo potrebuje? Aké sú jej vnútorné procesy? Ako môže tento softvér podporiť tieto procesy? Akú pridanú hodnotu MES vygeneruje? Nikdy by to nemalo byť o funkcionalite softvéru. Bez ohľadu na to, aká bude úžasná. Softvér je len nástroj pre firmu a stredobodom pozornosti by vždy malo byť naplnenie potrieb firmy. Ďalším omylom je, keď obchodné alebo výrobné procesy sa musia „prispôsobiť“ softvéru. To je zlé. Opak by mal byť pravdou. Ak by jediným dôvodom na zmenu týchto procesov malo byť prispôbenie sa nasadenému softvéru, tak potom buď ste si vybrali zlý softvérový balík, alebo tento nie je dostatočne prispôbovateľný. Len málokedy totiž dáva zmysel, aby sa menili dobré, overené a stabilné procesy len preto, aby sa prispôbili softvérovému balíku. A aby som nezabudol – MES/MOM systémy budú potrebné aj po zavedení Industry 4.0 do reálnej praxe. K tomu sa ale vrátim o takých desať rokov ☺

  
**Anton Gérer**  
gerer@hmf.sk

## Čitateľská súťaž 2015

Hlavní sponzori

**SIEMENS**



Robotický vysávač iRobot  
Roomba 620

 **AutoCont**  
CONTROL



Parný čistič KÄRCHER SC  
2.600 CB

**Schneider**  
Electric



Notebook Acer Aspire E15



4



6



16

## ATP Journal 1/2016

### Priemysel

Výroba elektrickej energie 1  
– tepelné elektrárne, kogenerácia, paroplyn  
Vodárenský priemysel a čistiarne odpadových vôd

### Hlavné témy

Riadenie v energetike

- ASR a MaR plynových a parných turbín, generátorov a kotlov, budiace systémy

Riešenia v energetike

pre ochranu životného prostredia

- Systémy monitorovania emisií, spaľovacieho procesu

Rozvody a úprava pary

- Odvážače kondenzátu, regulátory pary a teploty, výmenníky, armatúry

Systémy pre diaľkový prenos údajov

- WirelessArt, Wi-Fi, Bluetooth
- Telemetria, GSM/GPRS/3G

### Priemyselné IT

Bezdrôtové priemyselné komunikačné systémy

Uzavierka podkladov: 16. 12. 2015

### INTERVIEW

- 4 Slovenský inžiniering postavený na nemeckej kvalite

### APLIKÁCIE

- 6 Vysoká technická úroveň zariadenia a splnené termíny – dobrý základ ďalšej spolupráce
- 8 Od skepticizmu ku jednoduchému prístupu k výrobným informáciám
- 10 Dobrý destilát
- 11 Výrobca nápojov nasadil MES od ABB
- 12 Delenie materiálu s podporou ERP systému
- 13 Haas a potreba rýchlosti
- 14 Vyhodnotenie testovaných dát z aerodynamického tunela pomocou NI DIAdem-u v spoločnosti Airbus

### PREVÁDZKOVÉ MERACIE PRÍSTROJE

- 16 Sedem spôsobov zvýšenia produktivity s prístrojmi na meranie tlaku
- 20 Spolehlivé hladinoměry a prevodníky tlaku pro potravinářský a farmaceutický průmysl
- 22 Snímače převádzkových veličín  
Presný monitoring procesov v hygienických aplikáciách
- 24 Nové snímače teploty TM411: inovácie a výkon
- 25 Rýchlejšie a jednoduchšie pre vyššiu kvalitu
- 26 Nové prevodníky teploty STT650 SmartLine od firmy Honeywell

### SNÍMAČE

- 27 Snímače, konektory a LED svetlá pre potravinářský priemysel v ponuke MARPEX

### PRIEMYSELNÝ SOFTVÉR

- 28 TwinCAT3 a .NET

### STROJOVÉ ZARIADENIA A TECHNOLOGIE

- 30 Špičkový silák – teraz tiež s rozhraním SCHUNK CAPTO

### ELEKTRICKÉ INŠTALÁCIE

- 31 Prúdový chránič ako ochrana pred požiarom

### RIADIACA A REGULAČNÁ TECHNIKA

- 32 Vyšší stupeň integrácie PAC systému Modicon a Altivar Process znižuje riziká a celkové prevádzkové náklady

### NOVÉ TRENDY

- 34 Industry 4.0 – výzvy a príležitosti

### ÚDRŽBA, DIAGNOSTIKA

- 35 Aspekty informačnej logistiky vo vzťahu k e-údržbe
- 38 Najlepšie praktiky pri implementácii TPM a ich prínos (2)

### PODUJATIA

- 41 Nové exportné šance pre slovenské a české firmy
- 42 DIS – teória a aplikácia technickej diagnostiky 2015
- 43 Takmer 200 odborných účastníkov na Dňoch otvorených dverí robotiky ABB
- 44 8. medzinárodné sympóziu IFAC ROCOND'15
- 45 Prehľadka toho najlepšieho čo slovenská elektrotechnika ponúka

### VZDELÁVANIE, LITERATÚRA

- 49 Odborná literatúra, publikácie



# Slovenský inžiniering postavený na nemeckej kvalite

Asi ťažko by ste dnes našli na Slovensku fabriku so sériovou výrobou, ktorá by v nejakej podobe nevyužívala automatizačnú techniku. Vďaka nej sa stereotypná manuálna práca stala históriou a Charlie Chaplin by už v súčasnosti nemal dôvod nakrútiť legendárny film *Moderná doba o človeku ztročenom pásovou produkciou*.

Pred dvadsiatimi rokmi začala na slovenskom trhu pôsobiť divízia jedného z najvýznamnejších svetových producentov automatizačnej techniky. Ak hádate, že ide o firmu Siemens, máte pravdu. O jej založenie sa veľkou mierou pričínal Pavol Sýkorčín, dnes jeho úsek vedie Marián Hrica. P. Sýkorčín prišiel začiatkom 90. rokov do vznikajúceho Siemensu zo Slovnaftu, ktorý sa už v tom čase u nás pýšil najvyšším stupňom automatizácie výroby. Ako tvorca technickej politiky podniku mal už vtedy praktické skúsenosti s automatizačnou technikou od špičkových západoeurópskych výrobcov vrátane Siemensu a jeho legendárneho Simaticu.

## Ako sa to začalo...

„Dostal som za úlohu priviesť do novovznikajúceho oddelenia odborníkov na automatizačnú techniku, čo bol v tom čase obrovský problém,“ spomína zakladateľ divízie. Špecialistov tohto zamerania na Slovensku nebolo veľa, navyše sa od nich vyžadovala aj znalosť nemčiny, čo začiatkom 90. rokov nebola samozrejmosť. Vysoké školy síce už opúšťali absolventi s touto odbornosťou, ale nemali od koho prebrať praktické skúsenosti, takže zaradiť ich do „ostrej prevádzky“ by bol veľký risk. Zakladanie oddelenia navyše spadlo do obdobia, keď sa delilo Československo. Za federácie Siemens zabezpečoval všetky aktivity na Slovensku z Prahy a zrazu z jedného dňa na druhý nemal u nás kto poskytovať podporu.

Siemens mal v Bratislave iba servis zdravotníckej techniky. „Keď som prvý raz prišiel už ako oficiálny predstaviteľ oddelenia automatizačnej techniky do VSŽ Košice, ktoré historicky patrili k najväčším používateľom produktov Siemensu na Slovensku, pýtali sa ma, kde sme po celý čas boli. Rok tam totiž nikoho zo Siemensu nevideli,“ priznáva P. Sýkorčín. Našťastie oddelenie sa mohlo oprieť o pomoc koncernového „abteilungu“ pre strednú Európu, kde pracovali bývalí emigranti z Československa a Poľska, vďaka ktorým sa podarilo v prvých rokoch preklenúť jazykovú bariéru i nedostatok vlastných odborníkov.

Po vzniku Slovenskej republiky patrili k nosným odvetviam využívajúcim automatizačnú techniku najmä kovospracujúci, cementársky a pivovarnícky priemysel. Na podniky z týchto sektorov oddelenie upriamilo hlavnú pozornosť, keďže v nich pôsobili technickí pracovníci, ktorí vedeli nasadzovať a využívať automatizačnú techniku. Ich znalosti však bolo potrebné posunúť na vyššiu úroveň. Siemens sa rozhodol využiť zopár týchto odborníkov vo svojich vlastných štruktúrach tak, aby to neohrozilo podniky, ktoré by bez nich nedokázali efektívne využívať automatizačnú techniku. Ďalším významným rozhodnutím bolo, že sa Siemens vtedy rozhodol ísť na Slovensku cestou vytvárania partnerských firiem.

## Partnerské firmy

„Snažili sme sa podchytiť ľudí, ktorí inžiniersky pracovali v blízkosti fabrík,“ hovorí P. Sýkorčín. V prvej etape Siemens začal uplatňovať túto formu spolupráce s dvoma najväčšími firmami, no postupne vznikla celá sieť partnerských organizácií. Napríklad v púchovskom Matadore mala tieto úlohy na starosti NES Nová Dubnica, z ktorej sa vyprofiloval jeden z najvýznamnejších partnerov Siemensu na slovenskom trhu. Siemens ako výrobca špičkovej automatizačnej techniky im poskytoval informácie o svojich nových systémoch a výrobkoch a zabezpečoval vyškolenie pracovníkov, ktorí potom nasadzovali tieto zariadenia u koncových zákazníkov. A nielen to, ich úlohou bolo aj presvedčať ďalších zákazníkov, aby využívali technológie od Siemensu. „Nemecký koncern nebol, nie je a zrejme nikdy ani nebude najlacnejší dodávateľ, čo je odzrkadlením toho,



Pavol Sýkorčín

aké vyspelé produkty a servis ponúka. Aby sme boli konkurencioschopní, boli sme odkázaní na partnerské organizácie, ktoré boli schopné implementovať automatizačnú techniku za slovenské ceny. Hodina práce nemeckého inžiniera v tom období stála niekoľko razy viac ako slovenského, ešte aj dnes je medzi nimi troj- až štvornásobný rozdiel,“ vysvetľuje P. Sýkorčín.

„Tento model, ktorý zaviedol zakladateľ našej divízie, uplatňujeme v zásade dodnes. Funguje veľmi dobre a k tomu bolo vybudované veľmi silné vlastné oddelenie realizácie strategických projektov v priemysle,“ tvrdí súčasný riaditeľ predaja produktov Priemyselnej automatizácie a pohonov Marián Hrica. Partnerské firmy vznikali na miestach, kde sa využívali zariadenia Siemensu. Automatizačná technika sa totiž vyznačuje určitou zvláštnosťou. Keďže je úzko prepojená s technológiou, ktorú riadi, nemožno ju nasadiť bez toho, aby inžinieri nepoznali osobitosti výroby a procesy typické pre daný typ odvetvia. „Len čo jedno alebo druhé neovládáte, nikdy nevytvoríte celok, ktorý bude perfektne fungovať,“ je presvedčený P. Sýkorčín.

„Flexibilita je veľká výhoda našich, slovenských inžinierov,“ nadväzuje šéf predaja automatizačnej techniky na svojho predchodcu. „Nemajú problém pracovať jeden mesiac na riešeníach pre čokoládovňu a druhý pre automobilku. Zahraniční inžinieri sa zväčša celú kariéru špecializujú na jedinú oblasť, v ktorej sú špičkoví odborníci. Je to logické, krajiny ako Nemecko, Anglicko, Francúzsko či Spojené štáty majú desiatky až stovky podnikov rovnakého druhu, u nás je ich len niekoľko, dokonca v mnohých prípadoch len jeden či dva. S úzkou špecializáciou by sme sa neuživilí.“

## Slovenský inžiniering

P. Sýkorčín bol pred 20 rokmi jeden z mála tuzemských odborníkov na automatizačnú techniku, na ktorého Siemens paradoxne získal referencie v Poľsku, takže bol na novozaloženom oddelení dlhých mesiacov sám. Až v ďalšom roku mu pribudli prví traja kolegovia, neskôr ďalší. Veľká časť z nich dodnes pôsobí v divízii vo vedúcich funkciách. Ako podčiarkuje P. Sýkorčín, snažil sa jednotlivé pozície

obsadzovať tak, aby zastrelil všetky prierezové oblasti automati-  
začnej techniky, čiže automatizačné a riadiace systémy, spínaciu,  
istiacu a inštaláciu techniku, servis a údržbu.

M. Hrica prišiel do Siemensu pred 12 rokmi. Dobre poznal po-  
treby slovenských inžinierov, keďže dovtedy pracoval na opačnej  
strane, ako jeho zákazník. Bezpečnostné systémy, ktoré predtým  
projektovoval práve v spolupráci s firmou Siemens, zabezpečujú  
dodnes v Mochovciach bezporuchovú výrobu, načo je patrične hrdý.  
Na základoch, ktoré postavili P. Sýkorčin a V. Slezák, vybudoval  
v Siemensu tím, v ktorom pracuje stále s rovnakým nadšením. V sú-  
časnosti na jeho úseku pracuje 44 odborníkov. Okrem uvedených  
oblastí pokrývajú aj CNC riadiace systémy, technológie pohonov,  
prevádzkové prístroje, analyzátory a PLM softvéry. Títo pracovníci  
poskytujú externým firmám plnú podporu pre viac ako 180 000  
typov produktov, rovnako však podporujú aj vlastné tzv. vertikály,  
ktoré priamo realizujú rozsiahle a komplikované projekty na kľúč.  
V tejto oblasti pôsobí okolo 200 inžinierov. „Keď toto oddelenie  
začínalo, vytýčilo si cieľ, že bude dodávať nemeckú kvalitu postave-  
nú na slovenskom inžinieringu. Toto heslo u nás stále platí. Vieme  
povyberať optimálne komponenty, postaviť z nich funkčnú linku  
alebo výrobné zariadenie a vdýchnuť im inteligenciu,“ konštatuje  
M. Hrica.

Táto vízia sa im darí stále napĺňať hlavne vďaka tomu, že slovenskí  
inžinieri sú mimoriadne flexibilní a neboja sa uvádzať do života naj-  
modernejšie riešenia na trhu. „Kedysi chodievali po výstavách, dnes  
vyhľadávajú novinky na internete. Neustále si dopĺňajú vedomosti bez  
toho, aby ich do toho niekto nútil. Keď sa dostanú k niečomu no-  
vému, robia všetko preto, aby to mohli nasadiť. Mám skúsenosti  
aj zo zahraničia, tri roky som projektovoval priamo v Nemecku a bez  
toho, že by som chcel niekoho urážať, veľmi často som sa tam  
stretával s tým, že inžinieri radšej nasadili osvedčenú aplikáciu,  
ktorú už predtým viackrát použili, než aby si mali popáliť prsty pri  
implementácii niečoho nového,“ dodáva M. Hrica.

V prvých rokoch malo pre oddelenie automatizačnej techniky veľký  
význam, že sa Slovensko stalo súčasťou európskych štruktúr. Otvoril  
sa trh a zjednodušila sa komunikácia so závodmi v Nemecku, ktoré  
vyrábajú automatizačnú techniku. „Neraz sa nám predtým stávalo,  
že keď v niektorom podniku vznikla kritická situácia a potrebovali  
sme urýchlene dodať nejaké zariadenie alebo súčiastku, doslova  
sme ich museli pašovať cez hranice, aby sme ich mohli čo najskôr  
nasadiť do prevádzky,“ opisuje svoje skúsenosti M. Hrica.

## Digitálna továreň

Za uplynulých dvadsať rokov sa nezmenili len implementátori a zá-  
kazníci, ale aj samotná automatizačná technika. Tá súčasná je oveľa  
rýchlejšia a inteligentnejšia. Dokáže pracovať už na úrovni nanose-  
kúnd a umožňuje riadiť mimoriadne komplikované spojené procesy.  
V období, keď Siemens zakladal divíziu automatizačnej techniky,  
išlo predovšetkým o programovanie a projektovanie hardvéru.  
Napríklad v chemickom priemysle sa v tom čase začali nahrádzať  
pneumatické meracie prístroje a snímače elektrickými. Zväčša išlo  
o jednoduché logické automaty, ktoré pracovali so signálmi typu za-  
pni/vypni a používali sa hlavne v bezpečnostných a signalizačných  
systémoch.

Kým v minulosti sa ventily a klapky otvárali manuálne, napríklad  
aby sa zaistil prietok kvapaliny potrubím, postupne sa tieto procesy  
začali automatizovať. Ventily nahradili elektropohony na diaľkové  
ovládanie, ktoré z výrobných hál vyhnali jednotvárnú manuálnu prá-  
cu. Spočiatku automatizácia prebiehala len na úrovni nespojitých  
obvodov, keď snímače posielali namerané hodnoty unifikovaným  
signálom do prístrojov, ktoré buď nejaký proces zablokovali, alebo  
spustili. Neskôr automatizácia prenikla aj do spojených technoló-  
gií, v rámci ktorých vznikali komplexné riadiace slučky. Už nešlo  
o automatizáciu typu zapni/vypni, ale o plnohodnotné analógové  
a následne aj digitálne riadenie.

Keď sa dnes hovorí o automatizačných systémoch, ide už o kom-  
plexné softvérové aplikácie. Siemens ich nazýva digitálna továreň.  
„Máme predpripravené balíky riešení pre jednotlivé priemyselné od-  
vetvia, čo inžinierom neuveriteľne uľahčuje prácu,“ hovorí M. Hrica.  
Kedysi si inžinier musel zobrať výkres, vybrať z katalógu produkty,



**Marián Hrica**

zostaviť ich, zakresliť do rozvádzača, vymyslieť schému prepojenia  
a naprogramovať ich. Teraz si sadne k počítaču, do programu zadá  
produkty a tie sa mu automaticky poprepájajú. Určí parametre  
a konfigurácia linky sa „nastaví“ sama. Pripomína to puzzle.

„Inžinier musí mať ten správny cit, ako to dať dokopy, aby z toho  
vznikol vysoko produktívny a funkčný celok. To je napokon na tejto  
práci to najkrajšie. Automatizácia je podľa mňa oveľa zaujímavejšia  
činnosť ako programovanie nejakých databáz pre banky, pretože  
keď my niečo naprogramujeme, zostavíme a oživíme, reálne aj vidí-  
me, ako nám to na druhý deň vyrába a čo nám z linky vychádza. To  
je pocit na nezaplatenie,“ vyznáva sa riaditeľ predaja priemyselnej  
automatizácie a pohonov.

## Pohľad do budúcnosti

Automatizačná technika má v súčasnosti v sebe priamo zabudovanú  
podporu programovania a obsahuje hotové aplikácie. Predstavuje to  
úplne iný prístup ako v minulosti. Inžinier už nemusí hodiny písať  
príkazy, ale môže sa koncentrovať na ovládanie technológie ako ta-  
kej – čiže aby vykonávala to, čo od nej požaduje. Riadiace systémy  
dnes navyše neovládajú technológie len po výrobnej a bezpečnost-  
nej stránke, ale aj z hľadiska optimalizácie spotreby energie, surovín  
a dokonca kvality produktu. „Dostali sme sa do štádia, keď riadiace  
systémy dokážu vyrábať riadiace systémy, čiže samy seba,“ upozor-  
ňuje M. Hrica.

Prechod od riadenia technologických uzlov k optimalizácii procesov  
zatiaľ predstavuje najvyšší stupeň automatizácie. Zatiaľ čo pre prvú  
etapu automatizácie bola typická náhrada manuálnych postupov,  
pre druhú náhrada projekčnej a programovacej činnosti softvéro-  
vými aplikáciami, tak v tretej sa začínajú automatizovať inžinierske  
výkony. Dochádza k prepojeniu výrobných systémov na najvyššie  
riadiace úrovne. Manažéri vďaka tomu v každom okamihu vidia  
všetko, čo sa deje vo fabrike. Pomáha im to zvyšovať produktivitu,  
resp. eliminovať hluché etapy vo výrobe.

Výhodou Siemensu je, že má rozsiahle znalosti o všemožných tech-  
nológiách. „Darmo budete zákazníčkovi rozprávať, aké máte skvelé  
systémy, snímače, regulátory či monitorovací systém, keď neviete,  
ako ich zakomponovať do konkrétnej technológie. My sme sa vždy  
mohli oprieť o našich pracovníkov, keď bolo treba požiadať o pomoc  
niektorých zo skupín Siemensu a prevziať od nej potrebné know-how.  
To bola a je pre nás obrovská výhoda. Vďaka rozsiahlym medziná-  
rodným skúsenostiam mohol koncern ísť do širokej palety procesov  
pri vývoji automatizačnej techniky, z čoho ťaží doteraz,“ uzatvára  
P. Sýkorčin.

[www.siemens.com](http://www.siemens.com)



# Vysoká technická úroveň zariadenia a splnené termíny

## – dobrý základ ďalšej spolupráce

Útlm v strojárkej výrobe po roku 1989 na Slovensku viedol k redukovaniu vývojových kapacít aj v oblasti stavebných strojov bývalých PPS Detva. To donútilo niekoľkých zanietených vývojárov obzrieť sa po nových pracovných príležitostiach. Spoločnosť PPS Vývoj, s. r. o., vznikla 1. apríla 2000 ako samostatná súkromná spoločnosť z pôvodných oddelení vývojovej konštrukcie a prototypovej dielne PPS Detva. Začínali s 23 zamestnancami, ktorých prevzali z uvedených oddelení, pričom spoločnosť pri svojom rozbehu sídlila v prenajatých priestoroch. V roku 2005 PPS Vývoj, s. r. o., majetkovo vstúpila do spoločnosti WUSAM, a. s., a následne sa v roku 2006 presťahovala do Zvolena. V súčasnosti spoločnosť zamestnáva 39 ľudí. Zmena sídla jej umožnila ďalší rast, pričom investície aktuálne smerujú hlavne do nákupu nových technológií a modernizácie výrobných priestorov.

Pôvodný výrobný program, ktorý bol zameraný na vývoj stavebných strojov a prídavných zariadení vrátane výroby prototypov, sa postupne rozširoval o sortiment jednocelových strojov, rôznych druhov prípravkov, ako aj špeciálnych zariadení podľa požiadavky zákazníka pre rôzne odvetvia priemyslu. Jednou z najnovších aktivít je aj výroba jednocelových strojov – zrážáčiek hrán axiálnych ložísk pre spoločnosť MAHLE Engine Components Slovakia, s. r. o.

„Spoločnosť MAHLE nás oslovila s požiadavkou o stretnutie, kde sme predstavili naše výrobné možnosti a sortiment produktov, ktoré sme už dodali iným zákazníkom. Zrážачku hrán mali v tom čase v prevádzke od iného dodávateľa, ale bola už technicky aj morálne zastaraná, aj keď stále prevádzkyschopná. Vzhľadom na rozširovanie sortimentu výroby bolo požiadavkou nahradiť zrážачku novými strojnými zariadeniami s podstatne vyššími funkčnými a technickými parametrami,“ spomína na začiatky spolupráce Ing. Lubomír Kučera, konateľ spoločnosti PPS Vývoj, s. r. o. Na základe funkčnej špecifikácie, definovania očakávanej produktivity a spresnenia komponentov od schválených dodávateľov, ktoré mali byť v zariadení použité, sa v PPS Vývoj začalo s návrhom nového modelu zrážачky hrán. „Vzhľadom na to, že jedným z preferovaných dodávateľov pre MAHLE bola aj spoločnosť Festo a ich ponuka bola z hľadiska komplexnosti riešenia spomedzi ostatných ponúk najlepšia, vybrali sme si elektrické a pneumatické komponenty práve od tejto firmy,“ vysvetľuje L. Kučera výber jedného z kľúčových technologických dodávateľov. Na prvom stroji, ktorý bol vyrobený minulý rok, sa v priestoroch PPS Vývoj, s. r. o., vykonali funkčné skúšky a vyrobila sa prvá séria za prítomnosti zákazníka. „Keďže nami navrhnutý stroj dokázal pracovať s podstatne širším sortimentom vstupných produktov, s vyššou produktivitou ako pôvodná zrážачka a splnil všetky zadané požiadavky, zákazník bol s výsledkom spokojný a nič nebránilo tomu, aby sme stroj expedovali a uviedli do prevádzky v priestoroch spoločnosti MAHLE v Dolnom Kubíne,“ konštatuje L. Kučera. Ďalšie zvyšovanie objemu výroby v MAHLE prinieslo požiadavku na dodanie druhej zrážачky z PPS Vývoj.



Obr. 1 Dve zrážачky hrán axiálnych ložísk v prevádzke v spoločnosti MAHLE Engine Components Slovakia, s. r. o., v Dolnom Kubíne

### Zrážачka hrán axiálnych ložísk

Zrážачka hrán axiálnych ložísk s typovým označením CBC-3-DK2 sa používa na zrážanie vnútorných a vonkajších obvodových hrán a súčasne hrán stykových plôch axiálnych ložísk. Rozsah vonkajšieho priemeru je 65 až 170 (vnútorný priemer min. 45 mm), rozsah hrúbky 1,5 až 4,5 mm a veľkosti zrážok 0,1 až 1,5 mm x 0,1 až 1,5 mm. Operačné pohyby zabezpečujú elektrické a pneumatické pohonné jednotky (SUHNER, Festo). Riadiaci počítač aj programovo vybavenie dodala spoločnosť Festo. Výkon stroja je 13 až 20 ks/min. podľa veľkosti ložiska.

Zariadenie sa ovláda pomocou tlačidiel na ovládacom paneli umiestnenom na otočnom ramene a nastavenia sa vykonávajú pomocou operátorského displeja. Rozsvietenie červeného svetla na majúku signalizuje, že riadiaci systém sa spustil, ale ovládacie napätie pre akčné členy je odpojené. To sa zapína tlačidlom nad hlavným vypínačom. Potvrdenie zapnutia hlavného stýkača signalizuje biele svetlo tohto tlačidla.

Po zapnutí hlavného stýkača a nábehu komunikácie medzi PLC a meničmi sa rozsvieti modrý majúk, ktorý signalizuje potrebu manuálneho zásahu obsluhou. Voľba režimu práce zariadenia sa volí otočným prepínačom na ovládacom paneli. K dispozícii sú nasledujúce režimy:

- RUKA – ručný režim, kde si obsluha spúšťa jednotlivé kroky automatického cyklu postupne,
- AUTO – automatický režim, ktorý po spustení beží samostatne, kým má vo vstupnom zásobníku materiál a kým nie je výstupný zásobník plný.

### Opis činnosti zariadenia

Stroj treba pre dané axiálne ložisko (ďalej krúžok) zoradiť. Po zoradení sa uzavru všetky ochranné kryty, do vstupného zásobníka sa vložia krúžky (minimálny počet je snímaný a signalizovaný obsluhu svetelným stĺpom) a spustí sa automatický režim chodu stroja. Podávací mechanizmus presunie krúžok najprv do medzipohy a následne na druhé stanovište, kde je upnutý. Nasleduje odklopenie vodiacej lišty a opracovanie obvodovej zrážky. Po odsunutí a zastavení obrábacej hlavy do východiskovej polohy sa vodiaca lišta priklopí, uvoľní sa upnutie a krúžok sa posunie do výstupného zásobníka. Po vopred zvolenej perióde dôjde k očisteniu dráhy krúžku stlačeným vzduchom.

### Automatizačné a riadiace prvky

Riadenie zariadenia je realizované pomocou PLC CPX-CEC od spoločnosti Festo. Pre rozhranie človek – stroj bol použitý dotykový panel CDPX. Na prevj



strane vizualizácie je zobrazený aktuálny stav stroja, prípadne chyba, ktorá bráni behu stroja. Prístup do menu je chránený heslami v dvoch úrovniach:

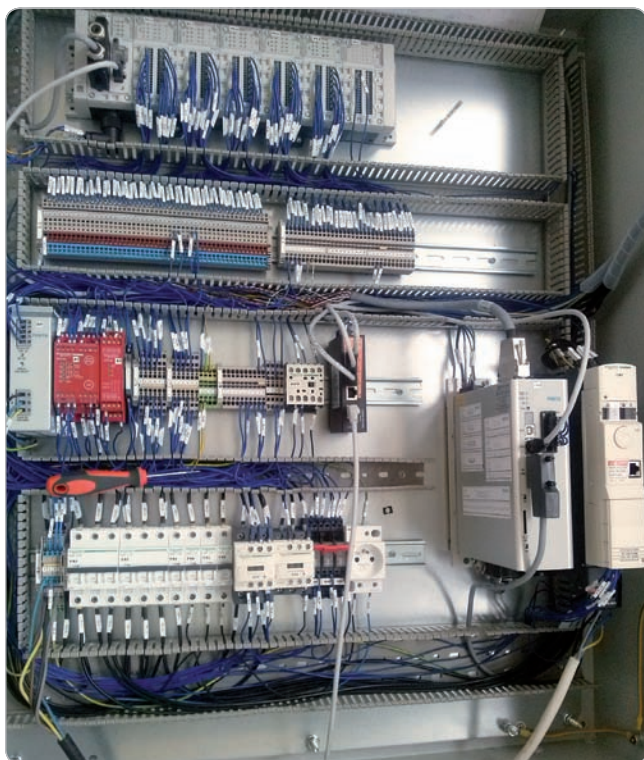
- pracovník poverený vytváraním receptov má po prihlásení heslom prístup do celého menu a jediný má právo vytvárať a meniť uložené parametre pre jednotlivé výrobky,
- operátor sa prihlasuje heslom a má prístup tiež do celého menu okrem zmeny uložených parametrov – tie si môže pre zvolený obrobok len načítať; parametre na ostatných stranách si môže podľa potreby upravovať.

Na druhej strane sú parametre obrábania ako dokončovacie otáčky, rezný posuv, hrúbka obrobku a pod.

Cez operátorský panel sa vyberá aktuálny recept. Recept (parametre opracovania konkrétneho obrobku) môže vkladať do databázy obrobkov len administrátor. Zaujímavosťou riešenia je prepočet medzi jednotkami používanými v strojárstve (napr. mm/otáčku) na jednotky SI, ktorými sú riadené pohony. Pri zadaní veľkosti zrážky 1 mm/otáčku bolo potrebné pri určení rýchlosti posunu obrábacej hlavy zobrať do úvahy aj jej otáčky. Tie boli potrebné aj na výpočet času na dokončenie obrábania, keďže ten sa do receptu zadával v počte otáčok vretena, ale v programe bolo potrebné vedieť čas, po ktorom je obrábanie hotové.

Posun obrobkov v zariadení, ako aj ich prichytávanie počas obrábania sa realizuje pneumaticky valcami ADN, DSBG a DSNU spoločnosti Festo. Ventily sú súčasťou terminálu VTUG, ktorý je prepojený na riadiaci systém multipólovým káblom. Pre možnosť regulácie sily prítlaku obrobku počas obrábania je do tejto vetvy zaradený tlakový regulátor. Koncové snímače na valcoch SME, indukčné snímače SIEN vo vstupnom a výstupnom zásobníku, ako aj súvisiaca kabeláž a konektory sú tiež od spoločnosti Festo. Polohovanie obrábacej hlavy je realizované servopohonem EMME s meničom CMMP. Komunikáciu s PLC zabezpečuje zbernica CANOpen. Pohon obrábacej hlavy zabezpečuje 350 W asynchrónny motor ovládaný frekvenčným meničom Altivar32 od Schneider Electric. Zadávanie žiadaných otáčok prebieha pomocou analógového signálu z PLC.

Aby boli programovanie a servis jednoduché, sú všetky konfigurovateľné alebo programovateľné prvky prepojené po sieti ethernet do prepínača (switch). V prípade požiadaviek zo strany zákazníka na vykonanie zmeny sa do prepínača pripojí servisné PC a technik sa vie dostať k všetkým potrebným komponentom.

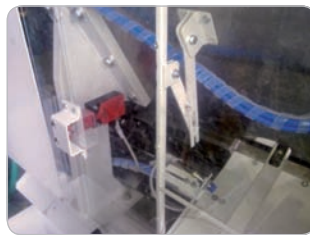


Obr. 2 Pohľad do rozvádzača zrážky hrán – v hornej časti PLC CPX-CEC od spoločnosti Festo, vpravo frekvenčné meniče Schneider Electric a Festo

## Bezpečnosť stroja

Prevádzková bezpečnosť v priebehu práce zariadenia je zabezpečená krytmi a elektrickým blokovacím zariadením núdzového zastavenia (TOTAL STOP). Ochranné kryty sú pevne namontované na zariadení a zabraňujú prístupu k pohyblivým častiam zariadenia. Obvod núdzového zastavenia zabezpečuje zastavenie kategórie 0 v zmysle normy STN EN 60204-1. Núdzové zastavenie spĺňa požiadavky pre kategóriu 4 bezpečnostných zariadení v zmysle normy STN EN ISO 13849-1 a STN EN ISO 13850. Zariadenie bolo podrobené analýze rizík podľa STN EN ISO 12100: 2011 a súvisiacich noriem.

Zo zadnej strany zariadenia sa nachádza snímač zatvoreného zadného krytu (obr. 3), z prednej strany je zámok predného krytu (obr. 4). Počas prevádzky je predný kryt zamknutý a nedá sa otvoriť. Po stlačení tlačidla núdzového zastavenia alebo otvorení zadného krytu sa odtlakuje pneumatický systém, zabrzdí sa posun vretena a prestane pôsobiť krútiaci moment. Vypne sa fréza a čerpadlo chladiacej kvapaliny. Zároveň začne rotačný pohon vretena brzdiť v núdzovom režime.



Obr. 3 Snímač zatvoreného zadného krytu



Obr. 4 Zámok predného krytu

Vzhľadom na veľkú zotrvačnosť obrábacej hlavy musela byť bezpečnosť riešená zastavením kategórie 1. Kryty sú počas behu zamknuté a monitorované pomocou zámok XCSLF od Schneider Electric. Po stlačení tlačidla núdzového zastavenia sa pomocou bezpečnostného relé Preventa XPSATE vypne prívod stlačeného vzduchu a aktivuje sa bezpečnostná funkcia STO na servomeniči, ktorá je tam integrovaná štandardne. Aktivuje sa aj funkcia núdzového brzdenia SS1 na meniči pohonu obrábacej hlavy. Po jej zastavení sa aj tu aktivuje funkcia STO a uvoľnia sa zámky krytov.

## Zhodnotenie projektu

„Spolupráca so spoločnosťou Festo, spol. s r. o., bola na veľmi dobrej úrovni. Pracujú tam šikovní ľudia, ktorí boli schopní promptne riešiť všetky vzniknuté konštrukčné aj programátorské požiadavky aj nad rámec pôvodného zadania či už v priebehu skúšok, alebo po dodaní zariadenia a skúšobnej prevádzky v MAHLE v Dolnom Kubíne,“ vyzdvihuje pozitíva Ľ. Kučera. Dodané zariadenia doteraz fungujú spoľahlivo, čo svedčí o vysokej úrovni nielen použitých komponentov, ale aj celého inžinieringu, ktorý do projektu vložil PPS Vývoj, s. r. o. Celý proces vývoja, výroby, odľadenia a funkčných skúšok dvoch zrážacích hrán axiálnych ložísk sa navyše podarilo zrealizovať v prísne stanovených termínoch od materskej spoločnosti MAHLE v Nemecku. „V budúcnosti plánujeme pri dodávkach podobných strojných zariadení naďalej spolupracovať aj s firmou Festo, nakoľko v spomínanom projekte sa nám celá spolupráca aj komplexnosť dodaného riešenia osvedčili,“ konštatuje na záver nášho stretnutia Ľ. Kučera.

Ďakujeme spoločnosti PPS Vývoj, s. r. o., za možnosť realizácie reportáže, Ing. Vladimírovi Ďuricovi z PPS Vývoj, s. r. o, a Ing. Tomášovi Rapkovi zo spoločnosti Festo, spol. s r. o., za poskytnuté technické informácie.

Anton Géner



## Od skepticizmu ku jednoduchému prístupu k výrobným informáciám

Sierra Nevada Brewery Co. je šiestym najväčším pivovarom v Spojených štátoch. Pivo vyrábajú výhradne v meste Chico v Kalifornii a je distribuované do všetkých 50tich štátoch USA a vyváža sa do Európy a Ázie. Ich vlajkovým produktom je svetlé pivo Sierra Nevada, doplnené o celoročný program sezónnych a špeciálnych pív.

### Všetky požiadavky používateľov

Ak môže IT oddelenie pridať do systému mnoho funkcií, nastáva zvláštna situácia. Zvyčajne je to však naopak. IT oddelenie je oveľa častejšie zahŕtené požiadavkami na funkcionality. „Zistili sme, že teraz môžeme našich používateľov novými funkciami preťažiť,“ hovorí David Lewis, obchodný analytik pre Sierra Nevada Brewery Co. „Je jednoduché vytvárať nové veci. Sme oveľa ďalej ako naši používatelia. Zistili sme, že musíme čakať, kým strávia všetko, čo sme vytvorili a znova, kým nám zašlú svoje ďalšie požiadavky. „

Pred implementáciou softvéru Inductive Automation dostávali veľké množstvá žiadostí – a vývoj týchto funkcionalít trval príliš dlho. Najväčšou prekážkou rozvoja IT bol prístup k údajom z výrobného systému. Neexistoval jednoduchý spôsob získavania výrobných informácií. Po zavedení nového softvéru boli schopní ľahko získavať informácie o výrobe z ľubovoľného miesta v závode.

„Zrazu sme mali všetky údaje zozbierané,“ dodáva s nemalou dávkou vzrušenia D. Lewis. „To sú tie správne kľúče ku kráľovstvu. Teraz sme schopní riešiť aj ťažké problémy s ľahkosťou.“

### Počiatkový skepticizmus

Spočiatku však vôbec nebolo ľahké nájsť tie správne kľúče. Kedykoľvek sa IT oddelenie rozhodne implementovať nový softvér do systému, musí postupovať opatrne, aby sa nenarušila produkcia vo výrobe.

„K softvéru ako takému, sme pristupovali s nedôverou,“ vysvetľuje D. Lewis. „Naši inžinieri nemali žiaden návod na použitie softvéru

v spolupráci s riadiacim systémom z filozofických a praktických dôvodov. Filozoficky preto, lebo náš riadiaci systém berieme ako samostatný systém úplne oddelený od všetkých ostatných sietí. A prakticky preto, lebo naša počítačová sieť nemala veľmi dobrý punc spoľahlivosti.

„Fermentácia je nepretržitý proces a naši riadiaci zamestnanci nemali náladu preniesť výrobné prestoje v štýle pracovných PC do svojich životov. Softvér Inductive Automation nebol drahý, tak sme sa rozhodli pre skúšku. Použili sme ho na zber dát a generovanie reportov – dve oblasti, v ktorých na trhu neboli žiadne dobré alternatívy.“ Už prvé skúsenosti so softvérom ukázali, že je používateľsky na vysokej úrovni.

„Počiatkové nastavenie a konfigurácia bola jednoduchá,“ vysvetľuje Jonathan Swisher, systémový vývojár zo Sierra Nevada Brewery Co. „Jednoduchosť spočívala v inštalácii softvéru iba na jedno miesto – na server. Inštalácia a konfigurácia prebehla veľmi rýchlo. Jednoduchosť systému sa ukázala aj zo strany klientov – už nebolo potrebné doinštalovať žiaden softvér individuálne na pracovné stanice. Žiadna práca navyše a informácie boli dostupné pre všetkých v závode.“

J. Swisher dodáva, že z technického uhla pohľadu má softvér veľmi jednoduchú krivku učenia. Pre zamestnancov štandardne vyškolených v klasických kancelárskych technikách, ako je web, Java, SQL databázy a podobne, predstavuje prirodzený presun.

„Celkovo pôsobila implementácia intuitívne,“ vysvetľuje J. Swisher a ukazuje na skriptovanie v jazyku „Jython“. Všetky funkcie boli dobre zdokumentované. Python je čistý a stručný jazyk, preto aj Jython



pôsobí skutočne prirodzene. Programovanie v Jython je jednoduché, keďže sme sa podobný jazyk učili na škole. „

## Prístup k informáciám

Ron Mayfield, systémový vývojár pre Sierra Nevada Brewery Co. spomenul, že interakcie s SQL databázou spoločnosti v minulosti boli vždy problematické. No potom, ako previedli všetky informácie cez softvér Inductive Automation, život bol jednoduchší.

„Uvedomili sme si, že môžeme pracovať s informáciami z PLC a s inými výrobnými SQL databázami. A zistili sme, že môžeme mať všetky informačné zdroje prepojené na jednej obrazovke,“ dodal R. Mayfield. Tento druh informačnej synergie bol pred príchodom Inductive Automation nerealizovateľný.“

Bezproblémová komunikácia s PLC a databázami im pomohla pri riešení globálnej komunikácie medzi všetkými oddeleniami. Jedným z príkladov zdieľania informácií bol proces filtrácie.

Prédťým, než je súdok piva pripravený na zabalenie, musí prejsť filtračným pracoviskom, na ktorom sa odoberú vzorky a testujú sa v laboratóriu. Výsledky testu sa potom ručne zapisovali na tabule rozmiestnené na celej prevádzke.

V závode čelili jednoduchému, no zároveň aj veľkému problému: Ako závod rástol, zamestnanci si museli pamätať stále viac miest, kam mali zapisovať informácie – niekedy sa pracovníci museli vracat skoro kilometer. S webovým klientom teraz združujú údaje z PLC (výšky hladín v cisternách, stav ventilov a pod.) s výsledkami laboratórnych skúšok a pracovné postupy (schválenia, komentáre, špecifické záznamy a pod.) na jednej obrazovke. Všetky tieto informácie sú dostupné prostredníctvom ľubovoľnej pracovnej stanice v závode.

## Záver

D. Lewis, R. Mayfield a J. Swisher sa zhodli, že realizácia zmien nie je vždy ľahká. Zvlášť v prípade, kedy IT oddelenie môže pripraviť viac funkcií, než používatelia dokážu využiť. Už museli spomaliť tempo pridávania funkcií do systému, aby používatelia mohli absorbovať všetky zmeny.

„Myslím si, že so zmenami všetci súhlasia,“ uzatvára D. Lewis. „Naša spoločnosť rastie. Pred desiatimi alebo piatimi rokmi, keď sme sa rozhodovali o zmene produkcie, museli sme nájsť zodpovedného človeka a porozprávať sa s ním. Teraz použitím softvéru Inductive Automation môžem nájsť tú správu obrazovku s potrebnými informáciami. Prevádzka je oveľa jednoduchšia než predtým.“



## Päť dôvodov na zber údajov z prevádzky v reálnom čase

*Prevádzkovať výrobnú prevádzku založenú na papierových záznamoch a zbere údajov je ako skúšať šoférovať auto a pritom sa pozerat' do spätného zrkadla namiesto sledovania cesty priamo pred sebou.*

*Pri šoférovaní sa pozeráme dopredu a nie dozadu, pretože takto dokážeme reagovať na meniace sa situácie na ceste. Pozeranie sa dozadu bude spôsobovať nesprávne otočenia volantom a problémy. Narazíte do pár vecí, budete zmätený, nakoniec budete šoférovať pomalšie, aby ste sa vyhli vážnym chybám a blížiacu sa katastrofu uvidíte už len vtedy, keď sa stane. Na takejto ceste zároveň prehliadnete všetky dobré príležitosti a budete riešiť viac problémov. Dostanete sa do cieľa, ale nebude to žiadna pohodová ani efektívna cesta... a takto nejakto to vyzerá v prevádzkach, ktoré stále využívajú prevažne papierové záznamy.*

*Ak nezbierate údaje z prevádzky v reálnom čase:*

- *Stále pracujete s neaktuálnymi údajmi. Samozrejme, že v prípade núdze môže niekto zájsť do prevádzky a vyriešiť situáciu, ale koľko prerušení takéto riešenie spôsobí?*
- *Vytvárate začarovaný kruh postavený na reakciách na základe zastaraných výrobných údajov. Údaje získate týždeň po výrobnom cykle a plánujete reakciu. Potom čakáte na ďalšie údaje, aby ste zistili, či vaša reakcia priniesla zlepšenia, takže môžete naplánovať ďalší zásah a znovu čakať.*
- *Jednoduché zbieranie údajov je viac práca ako prínos, pretože takýto proces sa nedá zautomatizovať. Vzhľadom na to, že údaje sú z minulosti a málo hodnotné, niektoré spoločnosti sa ani neobťažovali takéto údaje zbierať. To spôsobilo, že na úrovni prevádzky boli akceptované problémy a neefektívnosť.*

*Nepodarky, chyby v kvalite, problémy, ktorým sa dá predchádzať, a chybné kroky vo výrobe sú stále charakteristické pre výrobcov používajúcich papier a spoliehajúcich sa na zastarané údaje pri riadení prevádzky. Len čo spoločnosť začne využívať údaje z prevádzky zbierané v reálnom čase, prínosy sa začnú rýchlo objavovať. Patria medzi ne:*

1. *Zvýšenie kvality včasnou identifikáciou potenciálnych problémov skôr, ako sa stanú vážnymi (a nákladnými).*
2. *Lepšia reakcia na požiadavky zákazníkov zmenou priority objednávky, ak si to situácia vyžaduje.*
3. *Zaujatie zákazníkov vďaka vašej rýchlejšej reakcii na ich požiadavky a okamžitým zodpovedaním ich otázok.*
4. *Eliminácia dohadov a posilnenie pracovníkov s rozhodovacími právomocami tak, aby mohli rozhodovať s takými presnými informáciami, ako je to len možné.*
5. *Lepšia reakcia na zmeny v prevádzke zvýšením účinnosti pomocou nastavenia procesov využívajúcich aktuálne údaje.*

*Spoločnosti používajúce papierové záznamy zistia pri svojom posune vpred, že bude čoraz ťažšie prežiť nápor konkurentov, ktorí už prešli na systém riadenia výroby s aktuálnymi údajmi. Veľa firiem ešte stále riadi svoje prevádzky na základe papierových podkladov. Neexistuje dôvod, aby boli prevádzky stále riadené s nepresnými a zastaranými údajmi alebo aby boli stále závislé od papierových záznamov. Sú to MES systémy, ktoré dokážu zabezpečiť návratnosť investície len v priebehu niekoľkých mesiacov. S dobre naplánovaným procesom môžete zvládnuť ich nasadenie v priebehu niekoľkých týždňov a v krátkom čase spustiť zber údajov z prevádzky v reálnom čase. V nasledujúcich fázach sa môžete sústrediť na nasadenie pokročilejších funkcií systému, aby ste uspokojili všetky potreby vašej prevádzky.*

David Oeters  
Corporate Communications  
CIMx Software



## Dobrý destilát

**To, aká dobrá v skutočnosti whisky je, dokážete povedať len po rokoch jej zrenia. Avšak jej kvalita sa začína rýsovať už počas destilácie. Páleniciam pomáha pri ich práci aj moderná meracia technika.**

Uisge beatha znamená živá voda a je základom produktu, ktorý je pre Škótsko druhým najdôležitejším exportným výrobkom po rope zo Severného mora. Whisky. Tento škótsky značkový alkohol destilovaný zo zrna (väčšinou sladového jačmeňa) si získava čoraz väčšiu popularitu a dopyt po ňom sa zvyšuje po celom svete, najmä v rozvíjajúcich sa krajinách. Výrobcovia ako Chivas Brothers tak rozširujú svoje výrobné kapacity a dokonca ožívajú aj pálenice, ktoré boli už roky uzavreté, napr. Glen Keith.

Pálenica založená v roku 1959 bola zatvorená v roku 1999. O takmer 15 rokov neskôr znovu ožila. Niektoré veci starého sveta znovu ožívajú a obnovujú svoju činnosť, medzi nimi aj množstvo destilačných strojov, ktoré sú mimoriadne dôležité pre charakteristickú chuť whisky. Väčšina ostatných častí, napr. celá technológia merania a automatizácie, sa inovovala, aby sa tak zaručila efektívna prevádzka.

### Keenov zmysel

Jedným z dôležitých parametrov pri výrobe whisky je obsah alkoholu v destiláte, ktorý sa meria objemom alkoholu v destiláte. „Meranie objemu alkoholu je rozhodujúce pre kvalitu výsledného produktu aj pre energetickú účinnosť,“ vysvetľuje Craig Ogston, technik elektrických zariadení a riadenia v Chivas Brothers. „Nechcete, aby váš destilačný stroj bežal príliš dlho a len vyrábal vodu, takže je mimoriadne dôležité, aby ste mali presné meranie.“



**Obr. 1 Chivas Regal je jednou zo škótskych whisky, ktoré budú dodávané na trh aj z pálenice Glen Keith**

Parametre objemu a hustoty sa používajú na určenie obsahu alkoholu. V pôvodnej pálenici sa tieto merania vykonávali prostredníctvom elektromagnetických prietokomerov Endress + Hauser v kombinácii so systémom na meranie hustoty od iného výrobcu. Avšak skúsenosti z pálenice v Tormore, jedného zo závodov Chivas, ukázali, že existuje aj lepšie riešenie: Coriolisov hmotnostný prietokomer Promass 83F. Vibrujúce trubice prietokomera pracujú na princípe Coriolisovej sily a umožňujú priame meranie hmotnostného prietoku. Signál zo snímača zároveň podáva informáciu aj o hodnote hustoty. V závislosti od teploty, ktorá prietokomer



**Obr. 2 Hmotnostný prietokomer Promass 83F stráži správny pomer alkoholu vo whisky**

tiež sníma, vypočítava Promass 83F hmotnostný prietok a v kombinácii s hustotou aj koncentráciu alkoholu.

### Dvojitý prínos

„S prietokomerom Promass sme vykonali viaceré skúšobné merania, čím sme si overili, že tento prístroj je vhodným riešením pre našu aplikáciu v Glen Keith,“ hovorí C. Ogston. Digitálna komunikačná technológia Profibus zabezpečuje presný prenos meraných signálov. Technici sú z tejto inštalácie nadšení – obzvlášť keď sa tým usporili náklady v porovnaní so starým riešením, kde sa na meranie hustoty používal oddelený merací systém. „S Promassom sme získali rovnaký výkon pri nižších nákladoch.“

Glen Keith je opäť v prevádzke už viac ako dva roky. Ďalšie roky budú potrebné na uskladnenie a vyzretie whisky predtým, ako sa prvé fľaše dostanú do predaja. Avšak dovedy si chce byť C. Ogston istý, že bude s Endress + Hauser v dobrých rukách. „Náš riaditeľ skutočne rozumie výrobe whisky,“ tvrdí C. Ogston. „Vždy, keď máme nejakú otázku, môžeme ho zavolať a v deviatich z desiatich prípadov pozná odpoveď – alebo vie, na koho sa máme obrátiť.“

*Zdroj: A good spirit. [online]. In: Changes, časopis Endress + Hauser. Citované 29. 10. 2015. Dostupné na: <https://bc.pressmatrix.com/en/profiles/d6df5c9c6a33/editions/45cd4a2abccf1fa347c4/pages/page/37>*

-tog-



# Výrobca nápojov nasadil MES od ABB

Nasadenie výrobného informačného systému (MES) od ABB umožnilo výrobcovi nápojov zvýšiť účinnosť a flexibilitu výrobných procesov, ako aj kompletne horizontálne a vertikálne prepojenie – od vstupných materiálov po finálne produkty, od ERP až po systémy na úrovni prevádzky.

Spoločnosť Wander AG, výrobca celosvetovo obľúbených čokoládových sladových nápojov Ovaltine a Caotina, dosiahol vyššiu účinnosť a flexibilitu svojich výrobných procesov nasadením MES systému od ABB. Ovaltina a Caotina nielenže dobre chutia, ale stali sa neoddeliteľnou súčasťou raňajok detí na celom svete. Výrobný závod spoločnosti Wander AG vo švajčiarskom Neueneggu, patriaci medzi najstaršie závody vyrábajúce produkty Ovaltine, stál pred výzvou zvýšiť kapacitné nároky a prispôbitelnosť prevádzky, ktorej štruktúra za desaťročia významným spôsobom narástla. Spoločnosť sa teda rozhodla pre modernizáciu a väčšiu plynulosť výrobných procesov, ktoré by pomohli zlepšiť celkovú účinnosť a prispôbitelnosť.



Riadenie výroby čokoládových nápojov bolo dlhodobo postavené na automatizačnej platforme System 800xA od ABB. Potreba zvýšenia účinnosti a prispôbitelnosti výroby viedla spoločnosť Wander k nasadeniu MES systému – Enterprise Connectivity (ECS). Vďaka tomu bolo možné zrealizovať kompletne horizontálne aj vertikálne prepojenie procesov a systémov – od vstupného, surového materiálu cez výrobu až po finálne produkty – a takisto prepojenie ERP s úrovňou prevádzky. Prepojenie systémov na obchodnej úrovni s riadiacimi systémami umožnilo synchronizovať výrobné procesy, sprehľadniť všetky aktivity podniku a zlepšiť a optimalizovať výrobu.

## Automatizácia dávok

Nový systém riadi zoznamy zložiek pre jednotlivé výrobky. Keď sa výrobná objednávka stiahne z ERP systému, MES systém spustí dávkovacie procesy a vyžiada potrebné suroviny, ktoré dodajú samonavádzacie autonómne vozidlá zo skladu. Ďalšia časť surovín prichádza z denných zásobníkov. Požadované ingrediencie sa následne zmiešajú na základe zvoleného receptu nasucho alebo namočené, následne nasucho vytvoria granulý a naplnia sa do obalov ako suchá zmes.



## Modernizácia bez zásadnejších prerušení

Nasadenie MES bolo súčasťou rozsiahlej modernizácie, ktorá sa týkala zmien v budovách a vyššej úrovne automatizácie v logistike (napr. prepojenie skladu s výrobou a automatickými samonavádzacími vozíkmi). Neustále zmeny v rámci jednotlivých projektov vyžadovali optimálnu koordináciu a dobré zladenie zúčastnených tímov. Zároveň bolo potrebné dozeráť na prísne štandardy v oblasti kvality výroby, hygieny a dodávky služieb. Nové zásobníky pre suroviny a voľne uložené produkty zohrávajú kľúčovú úlohu pri optimalizácii výrobných procesov. V súčasnosti už spoločnosť dokáže riadiť tok materiálu a sledovať výrobné procesy práve vďaka presnému a automatizovanému zberu údajov a ich spracovaniu v MES. Manuálne a na papierových záznamoch založené predvýrobné fázy, ako váženie surovín, sú už takisto súčasťou nového systému. Operátori sú pri vážení súčasťou ergonomických pracovísk vybavených snímačmi čiarových kódov, vďaka čomu dokážu trvale zabezpečiť presné a efektívne plnenie pracovných úloh.

Rozhodnutie nasadiť MES od ABB vychádzalo z predchádzajúcich dobrých skúseností s existujúcim prevádzkovým riadiacim systémom 800xA, z rozsiahlych znalostí ABB v oblasti kompletne integrovaných riešení, dostupnosti odskúšaných a otestovaných aplikácií a dobrého pomeru cena/výkon, čo viedlo k rýchlej návratnosti investície a trvalo udržateľnému riešeniu.

Zdroj: *Manufacturing Execution System for Wander AG drink maker.* [online]. Citované 28. 10. 2015. Dostupné na: <http://new.abb.com/cpm/industry-software/industry-specific-solutions/food-and-beverage/manufacturing-execution-solution-for-wander-ag-drink-maker>.

-tog-

**FIOT** FOXON  
INTERNET  
OF THINGS

„Ksakru, zase ten stroj nefunguje! Něco se v něm rozbilo!“

křičí vedoucí linky.

S našimi produkty už křičet nebude.

S našimi produkty jeho stroje budou procházet automatizovanou prediktivní údržbou.



VIBRACE



TEPLOTA



DETEKCE  
VODY

[www.fiot.cz](http://www.fiot.cz)

# Delenie materiálu s podporou ERP systému

Technológia delenia materiálu plazmovým oblúkom, ale najmä využitie lasera na delenie hutného materiálu spôsobili revolúciu v spôsobe výroby dielov v strojárskych podnikoch. Dnes už sa bežne tieto technológie využívajú v CNC strojoch určených na delenie tvarových súčiastok nielen z plechov. Ako je to však s plánovaním a sledovaním výroby na uvedených zariadeniach? Jeden príklad zo spoločnosti PELLENC, s. r. o.

Náklady na obstaranie a prevádzku CNC zariadení sú vysoké. Rozmerová a tvarová presnosť je však maximálna a pri laserovej technológii je vysoká aj kvalita rezu s takmer homogénnym povrchom. Odpadá teda potreba strojového parku na ďalšie opracovanie rezných plôch alebo napríklad zhotovenie otvorov. Firmy, podobne ako PELLENC, tak dokázali znížiť výrobný čas aj priebežný čas výroby. Prepojenie CAD systémov so softvérom určeným na tvorbu plánov delenia materiálu (tzv. rezných plánov) okrem toho pomohlo skrátiť aj fázu prípravy výroby.



Pri budovaní informačného systému v podnikoch podnikajúcich v strojárskom priemysle existuje väčšinou snaha zabezpečiť prepojenie CAD systémov so systémom ERP. Túto požiadavku už dokážu viac-menej všetky moderné systémy ako tak riešiť, pričom je pre spoločnosti dobré, ak možno okrem konštrukčných kusovníkov zo systému CAD v databáze systému ERP ukladať prostredníctvom nástrojov PDM aj výkresovú dokumentáciu s možnosťou jej priameho prepojenia s relevantnými záznamami vyrábaných či nakupovaných položiek a zákaznických alebo výrobných objednávok.

A ako je to s riešením ERP a delením materiálu? Ak je pre systémy ERP obvyklé zoskupovanie na báze vyrábaných položiek, pri delení plošných materiálov je štandardom zoskupovanie na základe východiskového materiálu. Realizuje sa jedna operácia s použitím jedného vstupného materiálu a výsledkom býva vo väčšine prípadov vznik viacerých polotovarov na výrobu v požadovanom množstve.



Ako to teda väčšinou funguje v praxi? Pracovníci technickej prípravy výroby spracujú dokumentáciu pre jednotlivé komponenty výroby. Technologický postup obsahuje, okrem iného, operáciu delenia s uvedením času delenia. Rovnako sa odhadne plánované spotrebné množstvo materiálu, obvykle so započítaním odpadu po delení. Systém ERP podľa zvoleného spôsobu výroby vypočíta v rámci kalkulácie MRP alebo iných nástrojov rozvrhovania výroby požadované množstvo, vytvorí návrh na konkrétne výrobné dávky, vypočíta tiež potrebu vstupného materiálu a v prípade jeho nedostatku vydá odporúčenia na jeho obstaranie. Výrobná dokumentácia sa v systéme spracuje, prípadne aj vytlačí. Operácie delenia sú súčasťou jednotlivých vytvorených výrobných objednávok pre konkrétne diely.

V tomto momente sú podklady odovzdané na ďalšie spracovanie. Aby sa spracovali plány delenia, odovzdá sa vytlačená dokumentácia alebo, v tom lepšom prípade, sa informácie o komponentoch a požadovanom množstve zo systému vyexportujú. Veľmi často sa pritom však stáva, že sa niektorý s plánovaných komponentov

„zabudne“ v plánovanom termíne vyrobiť, a tak sa manažment výroby dostáva do problémov s plnením termínov realizácie.

Informácia o realizácii operácie delenia sa do systému ERP zaznamená do výrobných objednávok konkrétneho komponentu dodatočne, pričom obvykle býva ako skutočný čas realizácie použitý odhadnutý plánovaný čas, rovnako naplánovaná odhadnutá spotreba materiálu je zaznamenaná ako skutočná. „Takýmto spôsobom sme pracovali kedysi aj my,“ hovorí Mário Bezák zo spoločnosti PELLENC, s. r. o. „No čas skutočne potrebný na realizáciu operácie, ako aj množstvo materiálu spotrebovaného pri výrobe sa vo väčšine prípadov líšili od zaznamenaných údajov o realizácii výroby v informačnom systéme. To skreslovalo hodnoty spracované v rámci kontrolingových výstupov o realizovaných výrobných činnostiach.“

O tom, ako možno realizáciu výroby plánovať, riadiť a vyhodnocovať efektívnejšie, hovorí Radovan Antalík, konzultant spoločnosti IFS Slovakia, zodpovedný za implementáciu systému ERP IFS APPLICATIONS™ v oblasti technickej prípravy výroby a plánovania a riadenia výrobných procesov: „V IFS Aplikáciách máme pripravené nástroje na efektívne spracovanie technickej dokumentácie



komponentov, pri ktorých sa výrobný proces začína delením. Na naplánovanie výroby používame štandardné nástroje MRP, prípadne projektové MRP, ktoré vytvorí termínový plán realizácie výroby jednotlivých komponentov. Samozrejme, požiadavky na výrobu komponentov možno zahrnúť do spracovania hrubého kapacitného plánu a zistiť abnormality v pláne využitia kapacít pracoviska na delenie materiálu rovnakým spôsobom ako pri ostatných pracoviskách. Ďalšie spracovanie v podnikovom systéme sa však realizuje v súlade so skutočným priebehom činností.“

„Využitý je komponent IFS Connect na obojsmernú komunikáciu so softvérom na tvorbu páliacich plánov. IFS APPLICATIONS™ odovzdajú informácie o požiadavkách na delenie softvéru, v ktorom sa vytvárajú plány delenia. IFS Aplikácie si po vytvorení plánov informácie vezmú späť a namiesto štandardných výrobných objednávok na delenie jednotlivých komponentov automaticky vytvoria výrobnú objednávku zodpovedajúcu jednému páliacemu plánu. Samozrejme, výrobná objednávka nesie odkaz na označenie zodpovedajúceho páliaceho plánu, z ktorého bola výrobná objednávka vytvorená, a údaje z výrobných objednávok možno použiť ako základňu na záznamoch priebehu výroby. Obsluha zariadenia má tak k dispozícii zoznam reálnych operácií pridelených tomuto pracovisku, zoptimalizovaných a zoradených v čase. Pracovník obsluhy do systému prostredníctvom terminálu zadá informácie o priebehu výroby, prípadne doplní ďalšie informácie. „Je to jedna z oblastí, ktorú sme v rámci budovania podnikového informačného systému potrebovali zabezpečiť. Okrem toho v spolupráci s IFS Slovakia zavádzame na pracoviskách terminály na zber údajov o výrobe a nástroje IFS Warehouse Data Collection na mobilné riadenie skladu,“ dodáva M. Bezák. „Výrazne nám to zjednodušilo kontrolu výrobného procesu. V najbližšom období chceme rozvoj nášho podnikového systému smerovať k zavedeniu rozvrhovania výroby v prostredí obmedzených zdrojov pomocou komponentu IFS Advanced Planning Board.“

www.IFSWORLD.com



# Haas a potreba rýchlosti

Majiteľ firmy CNC-Bearbeitung Jürgen Buss GmbH, prosperujúceho subdodávateľa v južnom Nemecku, je milovníkom všetkého amerického vrátane klasických áut, motoristického športu (obzvlášť série NASCAR) a strojov Haas. Od založenia spoločnosti v roku 1992 urobil impozantný pokrok a ako hovorí, vo veľkej miere za to vďačí investícii do viacerých CNC strojov Haas, vrátane univerzálneho obrábacieho centra UMC-750 s možnosťou 5-osového obrábania.

So sídlom asi 40 km severne od Stuttgartu spoločnosť CNC-Bearbeitung Jürgen Buss GmbH (lokálne známa pod názvom Buss Toolmaking) získala povesť profesionálneho a spoľahlivého partnera v oblasti CNC opracovania a výroby nástrojov pre odvetvia, ako je automobilový priemysel, zdravotníctvo, životné prostredie a poľnohospodárstvo. Rozumný úsudok sa vo firme používa, aj čo sa týka investícií do obrábacích strojov, a preto firma používa stroje Haas, ktoré ponúkajú najlepší pomer ceny a špecifikácií vo svojom odvetví. Firma si takýmto spôsobom zaisťuje konkurencieschopnosť na trhu s veľkým počtom subdodávateľov.



Obr. Poslednou investíciou pre spoločnosť Buss je vertikálny obrábací stroj Haas VM-6 určený pre výrobu, ktorý spolupracuje s vertikálnym obrábacím centrom VF-2, vysokorýchlostným vertikálnym obrábacím centrom VF-2ss, centrom na vŕtanie a rezanie závitov DT-1 a päťosovým univerzálnym obrábacím centrom UMC-750



Obr. Stroje Haas, ktoré bežia 10 až 12 hodín za deň, dokážu opracovať všetky druhy materiálov, od plastových a hliníkových odliatkov cez mosadz a ocel, nehrdzavejúcu ocel až po tvrdé zliatiny. Spracovať možno dávky v rozsahu do tisíc kusov

Na firmu dohliada jej majiteľ a zakladateľ Jürgen Buss. Pán Buss dal výpoveď v miestnej strojárskych firme vo veku 26 rokov, pred 23 rokmi. Namiesto toho si zvolil, že využije svoje skúsenosti s CNC opracovaním na založenie svojej vlastnej firmy, ktorá bude frézovať plastové diely pre systémy merania obsahu plynu v komíne. Tieto systémy boli úspešné a okrem toho firma získala aj niekoľko zmlúv na ocelové súčiastky a začiatky podnikania boli na svete. Odvtedy sa neobzrel späť.

J. Buss si zaobstaral prvý stroj Haas v polovici 90. rokov, pretože to bola cenovo efektívna a kvalitná alternatíva k uznávaným nemeckým, švajčiarskym a japonským značkám, ktoré v tom čase prevažovali na miestnom trhu. Okrem štyroch CNC fréz Haas Super Mini Mill si zaobstaral aj niekoľko CNC sústruhov Haas. Aj napriek tomu, že celosvetová kríza v roku 2009 znamenala, že spoločnosť



Obr. Jürgen Buss GmbH si získala reputáciu profesionálneho a spoľahlivého partnera v oblasti CNC opracovania a výroby nástrojov pre odvetvia ako je automobilový priemysel, zdravotníctvo, životné prostredie a poľnohospodárstvo

sa musela reštrukturalizovať a predať časť zo svojich priestorov, oživenie ekonomiky na prelome dekády znamenalo, že J. Buss pokračoval v investíciách do strojov Haas. „Najnovším prírastkom je vertikálne centrum Haas VM-6 na výrobu foriem“, hovorí, „ktoré sa pridáva k vertikálnemu obrábaciemu centru VF-2, vertikálnemu obrábaciemu centru VF-2SS Super-speed, vŕtaciemu/rezaciemu centru DT-1 a univerzálnemu obrábaciemu centru UMC-750 s možnosťou päťosového obrábania, ktoré bolo nainštalované v januári 2014. Stroje Haas, ktoré bežia 10 – 12 hodín denne, opracovávajú všetky možné typy materiálov od plastov a hliníkových odliatkov cez mosadz a ocel až po nehrdzavejúcu ocel a tvrdé zliatiny. Veľkosť série môže byť akákoľvek až do 1 000 kusov.“

Láska, ktorú J. Buss prechováva k rýchlosti, sa odráža aj v jeho dielni. Aby získal zo svojich strojov vysoký výkon, okrem montáže viacerých zverákov na každý stroj – UMC-750 má dvojicu zverákov, VM-6 má tri zveráky a DT-1 má štyri – má takisto možnosť vysokorýchlostného obrábania v ovládaní Haas, ktoré je súčasťou každého stroja.

Vysokorýchlostné obrábanie funguje na princípe analýzy zmeny smeru vektora alebo zmeny uhla od jedného bloku k ďalšiemu. Keď je zmena smeru vektora veľmi malá, tak ako je to pri kóde, ktorý je vytvorený pomocou malej hodnoty tolerancie rezu, ovládanie dokáže interpolovať pohyb vyššou rýchlosťou podávania, ako keď je zmena smeru vektora väčšia. Impozantné je to, že vďaka vysokorýchlostnému obrábaniu možno opracovávať rýchlosťou až 1 000 blokov za sekundu – to je jeden blok každú tisícinu sekundy!

V súčasnosti má spoločnosť, ktorú riadi J. Buss, certifikáciu manažérstva kvality ISO9001, zákazníkov vo vzdialenosti až 100 km a nové zmluvy získava hlavne na základe odporúčaní. J. Buss dodáva: „Jednoducho povedané, vďaka rýchlosti a presnosti CNC strojov Haas (tolerancia sa často pohybuje v rozpätí 0,005 až 0,01 mm) vzbudzuje naša spoločnosť záujem nemeckého obrábacieho priemyslu.“

Celý článok nájdete v online vydaní tohoto čísla na [www.atpjournalsk](http://www.atpjournalsk).



[www.haasCNC.com](http://www.haasCNC.com)

# Vyhodnotenie testovaných dát z aerodynamického tunela pomocou NI DIAdem-u v spoločnosti Airbus

„Pomocou DIAdem-u môžu technici spoločnosti Airbus automatizovať časovo náročné a opakujúce sa analytické úlohy a optimalizovať postupy pri vytváraní reportov. Skrátenie času vyhodnocovania umožňuje inžinierom vykonávať technické rozhodnutia týkajúce sa lietadla rýchlejšie.“ Dipl.-Inf. Thomas Schönitz, National Instruments Engineering GmbH & Co. KG.

## Výzva

Vývoj štandardizovaných riešení na vyhodnocovanie dát zo skúšok v aerodynamickom tuneli s cieľom výskumu vplyvu špecifických tepelných a aerodynamických parametrov v lietadlách.

## Riešenie

Využitie DIAdem-u ako celoeurópskeho štandardného nástroja pri vyhodnocovaní meraní z aerodynamického tunela a implementácia technológie DataPlugin pri podpore dátového formátu spoločnosti Airbus, aby sa zjednodušila a zlepšila spolupráca.

na svojich stolných PC, interaktívne porovnávať historické a aktuálne údaje zo skúšok v aerodynamickom tuneli a navzájom spolupracovať pri dôležitých rozhodnutiach s cieľom zlepšiť výkon a kvalitu, ako aj ďalšie charakteristiky dopravných lietadiel.

## Analýza a vyhodnotenie dát z testovania v aerodynamickom tuneli

Spoločnosť Airbus používa DIAdem na analýzu a report dát zo skúšok v aerodynamických tuneloch, pretože pomocou tohto softvéru možno automatizovať opakujúce sa a časovo náročné úlohy, čím dochádza k výraznému zníženiu času potrebného na spracovanie

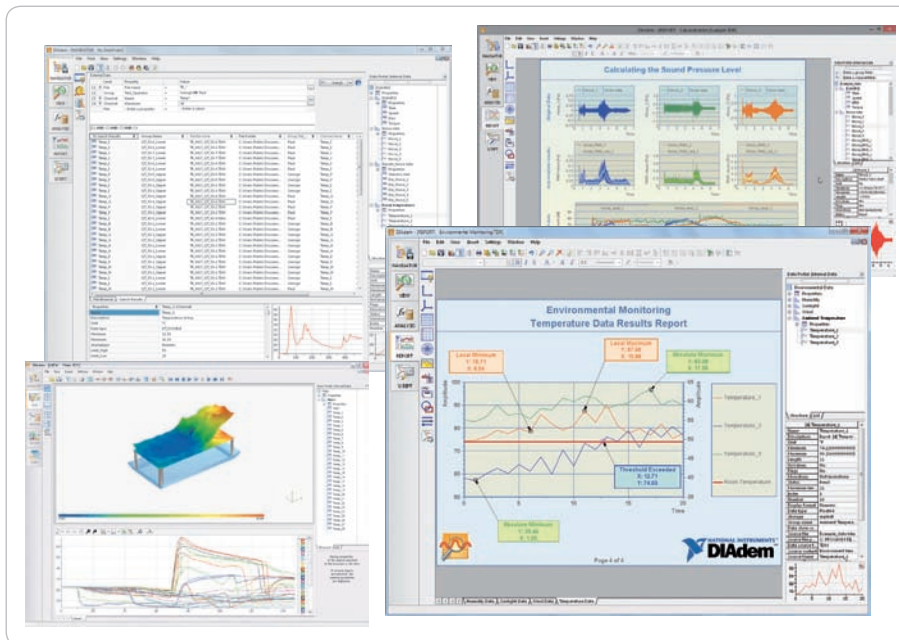
dát. Vďaka štandardizácii na novom formáte databázy a DIAdem-u sú tieto testy účinnejšie a pomáhajú inžinierom pri rýchlom rozhodovaní.

Pred štandardizáciou DIAdem-om sa spoločnosť Airbus spoliehala na proprietárne riešenia a softvérové produkty od iných strán, ktoré neboli kompatibilné z hľadiska nákladov na vývoj a údržbu. Inžinieri spoločnosti Airbus pracujúci na dátach v aerodynamickom tuneli môžu svoje dáta zdieľať cez centrálny server a využívať DIAdem ako ich analytický nástroj na rýchle generovanie reportov na základe požadovaných parametrov. Rovnako môžu ľahko prečítať svoje správy vo formátoch, ktoré im pomáhajú lepšie analyzovať dáta, ako sú 2D, 3D a polárne grafy.

## Úspešné analýzy a reporty pomocou DIAdem-u

Vela inžinierov v automobilovom a leteckom priemysle používa DIAdem na interaktívne a automatizované analýzy

a reporty. DIAdem spĺňa nároky dnešných testovacích prostredí, v ktorých je potrebný konzistentný a rýchly prístup k veľkým, objemným a roztrúseným dátam a jednotný report na vizualizáciu dát nevyhnutných pre rozhodovanie. S využitím funkcie dolovania dát v DIAdem-e môžu technici zdieľať dáta na základe ich popisných atribútov. Tento softvér umožňuje pripojenie k rôznym priemyselným štandardizovaným formátom a rovnako ponúka inžinierom možnosť importovať vlastné definované dátové súbory.



S využitím funkcie dolovania dát v DIAdem-e môžu technici zdieľať dáta na základe ich popisných atribútov

Spoločnosť Airbus pracovala s National Instruments Alliance Partner Serco Test Systems Inc. na obnove vybavenia pre svoj aerodynamický tunel vo Filton v Spojenom kráľovstve. Táto spolupráca zahŕňala vytvorenie nového spôsobu akvizície dát, riadiaceho systému a aktualizovanie kontrolnej miestnosti. Aby bolo možné tieto úlohy splniť, použil sa NI DIAdem, softvér LabVIEW a distribuovaný I/O hardvér NI FieldPoint určený na zber dát a riadenie systému. S novým systémom môžu inžinieri v skúšobných aerodynamických tuneloch spoločnosti Airbus simulovať mnohé letové situácie s cieľom merať účinky rôznych parametrov, ako je vietor, teplota a sila pôsobiacich na model lietadla.

Inžinieri v skúšobných aerodynamických tuneloch spoločnosti Airbus môžu tiež využívať výhody technológie DIAdem DataPlugin na import svojich proprietárnych formátov dát, ktoré boli vyvinuté na archiváciu a spoločné využívanie dát o skúškach a výsledkoch viacerými zariadeniami. Pomocou podpory pre kritické aerodynamické dáta v DIAdem-e môžu inžinieri v skúšobných aerodynamických tuneloch spoločnosti Airbus z rôznych miest po celej Európe okamžite a rýchlo pristupovať k interpretovaným testovacím údajom

Dipl.-Inf. Thomas Schönitz

Thomas.Schoenitz@ni.com  
National Instruments Engineering GmbH & Co. KG  
www.ni.com  
Pascalstrasse 18  
52078 Aachen, Germany



## Ako napísať rýchlejšie kód s LabVIEW 2015

NI (Nasdaq: NATI), poskytovateľ riešení, ktoré pomáhajú inžinierom a vedcom riešiť najväčšie svetové inžinierske výzvy, dnes predstavil softvér na systémový návrh LabVIEW 2015. Najnovšia verzia LabVIEW prináša zvýšenie rýchlosti, vývojové skratky a debugovací nástroj, ktorý

impozantnej zbierky funkcií, ktorých cieľom je pomôcť vývojárom rýchlejšie volať, písať, debugovať a nasadzovať kód.

- Rýchlejšie volanie kódu – volanie knižníc až osemkrát rýchlejšie a eliminovanie problémov s lokáciou chýbajúceho modulu subVIs.



poskytuje vývojárom efektívnu interakciu so systémami, ktoré vytvárajú. LabVIEW 2015 pokračuje v štandardizácii interakcie používateľov s takmer akýmkoľvek hardvérom prostredníctvom opakovaného použitia rovnakého zdrojového kódu a inžinierskeho procesu. Šetrí tak čas a peniaze rozvojom technológií, vývojom požiadaviek a zvyšovaním tlaku na znižovanie času uvedenia výrobkov na trh.

„Použitie architektúry LabVIEW a LabVIEW RIO nám umožnilo skrátiť obdobie vývoja a testovania nového riadiaceho algoritmu robota v porovnaní s textovým prístupom, ktorý by trval až mesiac, len na jeden týždeň. Sme schopní rýchlejšie a adaptívnejšie aplikovať meniace sa požiadavky na prispôbenie softvérových a hardvérových prototypov.“ hovorí DongJin Hyun, Senior Research Engineer (Ph.D.), Human Factors & Devices Research Team, Hyundai Motor Group.

LabVIEW sa používa v celom rade priemyselných odvetví s cieľom dosiahnuť vyšší výkon a lepšiu kvalitu produkcie. Poskytuje inžinierom podporu pre pokročilý hardvér, ako sú nové Quad Core Performance CompactRIO a CompactDAQ kontroléry, 14-slot CompactDAQ USB 3.0 šasi, Single-Board RIO kontroléry, kontrolér pre FlexRIO, osemjadrové PXI kontroléry a vysoko napäťový systém SMU.

LabVIEW 2015 znižuje krivku učenia sa softvérových návrhárov, čo je nevyhnutné pri návrhu výkonných, flexibilných a spoľahlivých systémov. Pomocou troch špeciálnych aplikačných programov, ktoré zahŕňajú rok neobmedzeného školenia a certifikačné benefity, majú vývojári bezprecedentný prístup k softvérovým a školiacim materiálom, ktoré im umožňujú rýchle vytváranie najlepších systémov.

LabVIEW 2015 pokračuje v zrýchľovaní produktivity inžinierov pomocou

- Rýchlejšie písanie kódu – vykonávanie bežných programátorských úloh rýchlejšie pomocou siedmich nových time-saving right-click plugin a vytváraním svojich vlastných pluginov na zvýšenie produktivity.
- Rýchlejšie debugovanie kódu – preskúvanie polí a reťazcov v auto-scaling probe sledovacích oknách a prehľadávanie dokumentu pomocou hypertextových odkazov s hashtagovou podporou v komentároch.
- Rýchlejšie nasadzovanie kódu – interpretácia vašich FPGA kompilácií v službe LabVIEW FPGA Compile Cloud service, pričom súčasťou členstva je aj Standard Service Program.

LabVIEW 2015 je rozšírený o LabVIEW Tools Network, ktorý bol obohatený o IP, a to zo strany NI aj zo strany poskytovateľov tretích strán. Nový Advanced Plotting Toolkit od Heliosphere Research vybavuje vývojárov výkonnými programovacími nástrojmi na vykresľovanie profesionálnych dátových vizualizácií. RTI DDS Toolkit od Real-Time Innovations umožňuje IoT aplikáciám škálovateľnú dátovú komunikáciu peer-to-peer. Navyše aplikácie špecifických knižníc pre biomedicínu, GPU analýzy, Multicore analýzu a Sparse Matrix sú oteraz k dispozícii zdarma.

Od výkonnosti k produktivite a rastúcemu ekosystému; LabVIEW 2015 prináša nástroje, ktoré technici potrebujú na zefektívnenie svojej práce. Ak sa chcete dozvedieť viac o tom, ako vás môže LabVIEW 2015 urobiť ešte produktívnejšími, sledujte video What's New in LabVIEW 2015 ([www.ni.com/labview/whatsnew/](http://www.ni.com/labview/whatsnew/)) alebo začinite hodnotiť LabVIEW 2015 ([www.ni.com/download-labview/](http://www.ni.com/download-labview/)) práve teraz.

[www.ni.com](http://www.ni.com)

## Neprekonateľné riadenie, presnosť a flexibilita



Pomocou softvéru pre návrh systémov NI LabVIEW a konfigurovateľného V/V (RIO) hardvéru môžete znížiť náklady a skrátiť čas návrhu vďaka integrácii riadenia pohybu, počítačového videnia a V/V do jedného vývojového prostredia.

>> Zvýšte svoju produktivitu:  
[ni.com/industrial-control-platform](http://ni.com/industrial-control-platform)



CZ: 800 267 267  
SK: 0800 182 362

National Instruments (Czech Republic), s.r.o., organizačná zložka  
Vysoká 2/B, 811 06 Bratislava, Slovenská Republika  
National Instruments (Czech Republic), s.r.o. ■ Sokolovská 136D  
186 00 Praha 8 ■ Česká republika ■ Tel: +420 224 235 774  
Fax: +420 224 235 749 ■ Web: <http://czech.ni.com> ■ E-mail: [ni.czech@ni.com](mailto:ni.czech@ni.com)  
Zapsáno v odděle C, vložka 69616 u Městského soudu v Praze ■ IČO: 25780697

© 2015 National Instruments. Všetky práva sú vyhradené. LabVIEW, National Instruments, NI, ni.com a NI CompactDAQ sú ochrannými známkami National Instruments. Iné mená produktov a firiem sú ochrannými známkami príslušných firiem. 22699



# Sedem spôsobov zvýšenia produktivity s prístrojmi na meranie tlaku

Na dosiahnutie prevádzkových cieľov musia závody konštantne vyrábať na optimálnej úrovni. Úspešné zvládnutie výziev, ako sú minimalizácia údržby zariadení, maximálna prevádzkyschopnosť, variabilita výroby a rýchlejší nábeh, môžu znamenať ten povestný rozdiel medzi dosiahnutím výrobných a príjmových cieľov a zmeškaním termínov až stratou podnikania.

Tlak je jednou zo základných meraných veličín pri riadení takmer akéhokoľvek procesu a pri monitorovacej stratégii. Poskytuje dôležitý pohľad na stav a produktivitu prevádzky. Technológia merania tlaku pokračuje v ceste postupného prechodu z tradičného výhradne analógového merania na inteligentné vysielacie, ktoré ponúkajú spoľahlivejšie a presnejšie meranie, rozšírené diagnostické možnosti a nové funkcie znižujúce potrebu údržby a výskyt porúch.

Tento článok ponúka sedem spôsobov ako využiť napredovanie v oblasti snímania tlaku na získanie väčšej kontroly nad vašimi procesmi a na zvýšenie produktivity.

## 1. Využitie diagnostických možností na predĺženie bezporuchovosti

Vysielače tlaku sa používajú na jednoduché odčítanie hodnôt tlaku, ktoré informujú operátorov o stave procesu v akomkoľvek čase. S touto informáciou vedia inžinieri uskutočniť akékoľvek úpravy, aby proces prebiehal v rámci požadovaných špecifikácií.

Väčšina vysielacov tlaku obsahuje základnú diagnostickú sadu, ktorú oznámi operátorovi, keď je zariadenie pokazené alebo potrebuje servis. Hoci je táto informácia užitočná, umožňuje iba reaktívnu stratégiu údržby, ktorá môže mať za následok neplánovaný prestoj a prerušenie výroby.

Súčasnšie vyspelejšie vysielacie vedú poskytnúť diagnostický pohľad nielen na stav vysielacza, ale tiež na elektrické slučky a proces samotný a v prípade potreby tak spustiť proaktívny poplach. Operátori vedú potom bezprostredne reagovať a predísť prestojom. Medzi posledné najväčšie pokroky v možnostiach diagnostiky patrí:

- Monitorovanie procesu – vysielacie tlaku vedú snímať šum v pozadí prevádzkového procesu a detegovať odchýlky od normálneho stavu, ktoré môžu naznačovať upchaté impulzné vedenie alebo závažnejší prevádzkový problém ako sú napr. zaplavenie destilačnej kolóny, nestabilita plameňa alebo kavitácia čerpadla.

- Monitorovanie slučiek – diagnostika môže monitorovať integritu elektrickej slučky spájajúcej prevádzkový prístroj s dispečingom a oboznamovať operátorov o akýchkoľvek nezrovnalostiach. Stav, ako sú napr. výskyt vody v rozvážačoch, korózia káblov, nestabilné napájanie alebo ľudské chyby, môžu vytvoriť iné cesty pre elektrický prúd alebo zvýšiť elektrické zaťaženie a viesť k poruchám.

## 2. Zvýšenie spoľahlivosti zjednodušením prepojenia na proces

Spôsob, akým je vysieláč tlaku fyzicky prepojený s procesom, môže mať veľký vplyv na celkovú presnosť a spoľahlivosť merania. Jednoduché inštalácie často využívajú impulzné vedenie, ktoré je náchylné na presakovanie, upchatie, či zamrznutie. Komplexnejšie aplikácie, vrátane tých na zásobníkoch a meracích vetvách, môžu vyžadovať viaceré komponenty, zásahy do rozvodov a viac pripojení, ktoré môžu zvýšiť počet impulzných vedení až desaťnásobne.

Novšie vysielacie tlaku sú k dispozícii v kompaktnom vyhotovení využívajúcom menej komponentov, sú jednoduchšie na inštaláciu a vyžadujú menej prevádzkovej údržby. Umožňujú spojenie v tesnej blízkosti, čo je spôsob inštalácie vedúci k oveľa presnejším meraniam.

V tradičných aplikáciách diferenčných tlakových prietokomerov eliminujú prietokové integrované montážne súčasti veľkú časť impulzného vedenia. Tieto prietokomery môžu nahradiť až do desať komponentov vrátane niekoľkých vysielacov, mnohých mechanických častí a nutnosti pripájania sa na potrubie. Tieto spomínané faktory prispievajú k presakovaniu, upchávaniu, zamrznutiu a nepresnému meraniu. Montážny celok sa jednoduchšie a rýchlejšie inštaluje.

V aplikáciách merania výšky hladiny v zásobníkoch nahrádza impulzné vedenie elektronický vzdialený senzorový systém (na báze technológie diferenčného tlaku) s dvoma elektronicky pripojenými vysielacími tlaku inštalovanými na vrchu a na spodku nádrže. Jedno



zo zariadení vypočítava diferenčný tlak a posiela ho do riadiaceho systému prostredníctvom 4 – 20 mA HART signálu. Vzdialené senzory eliminujú impulzné vedenie a pridružené vplyvy prostredia a minimalizujú tak premenlivosť, redukujú potrebu údržby a zvyšujú presnosť merania a prevádzkovú produktivitu.

### 3. Eliminácia vyhrievania zvýši presnosť a zníži náklady

Získať presné a spoľahlivé výsledky merania v aplikáciách s extrémne horúcimi procesmi a nízkymi okolitými teplotami môže byť náročné. V horúcich procesoch sa vyhrievanie využíva na udržanie teploty horúcich a vysoko viskózných kvapalín v impulzných vedeniach resp. kapilárach. V chladnom okolitom prostredí vyhrievanie zabezpečuje, že sa nespomalí časová odozva náplne meracieho prístroja a že impulzné vedenia a kapiláry nezamrznú.

Vyhrievanie môže nezanedbateľne navýšiť náklady a komplexnosť v akomkoľvek procese a vyžaduje si veľkú mieru údržby na zaistenie prevádzky. To sú dôvody, prečo sú aplikácie s vyhrievaním často náchylné na poruchy, čo v konečnom dôsledku vedie k nižšej produktivite, degradácii kvality a navýšeniu nákladov.

Nové riešenie na báze diferenčného tlaku využíva špeciálne tesnenie s väčším prevádzkovým teplotným rozsahom. Tesnenie je prevádzkyschopné v horúcejších ale aj chladnejších podmienkach ako tradičné vysielače. Vo vysielači sa nachádza prostredná membrána, ktorá oddeľuje dve rozdielne náplne s dvoma rôznymi optimálnymi prevádzkovými teplotami. V aplikáciách s vysokou teplotou je špeciálna náplň použitá iba v tesnej blízkosti horúceho procesu a náplň pre všeobecné použitie vyplňa zvyšok pripojenej kapiláry. Takéto riešenie je nezávislé od vyhrievania a poskytuje spoľahlivejšie, presnejšie a rýchlejšie meranie v prípade, že sa podmienky stanú extrémnejšími.

### 4. Jednoduché a ekonomické pridávanie meracích bodov na zlepšenie prehľadu o procese

„Nedá sa ovládať nič, čo nemeriate,“ je zvyčajná fráza v biznise a výstižne sa vzťahuje na svet priemyslu. Každopádne, v prevádzkach sa miera automatizácie procesu a jeho merania líši: v niektorých oblastiach sa nedá uskutočniť vôbec, niekde len manuálne

s aktualizáciou raz za týždeň, inde sa predpokladá, že veličiny sú konštantné, hoci proces je dynamický a je známe, že veličiny sa menia.

Je niekoľko faktorov, kedy môže prevádzka prebiehať vedome alebo nevedome v nie úplne optimálnom stupni aplikácie automatizácie:

- Priestorové obmedzenia – pridanie vysielačov alebo senzorov si vyžaduje disponibilné vstupy/výstupy v riadení
- Rozpočet – káble, žľaby, inštaláčne vedenia a ďalšia požadovaná infraštruktúra zvyšujú náklady
- Poloha – vzdialené lokality môžu byť ťažšie dostupné alebo náročné na pripojenie
- Dizajn – pohybujúce sa alebo rotujúce technické vybavenie je spravidla náročné z hľadiska pripojenia prevádzkových prístrojov

Bezdrôtová technológia tieto tradičné bariéry prekonáva a umožňuje rýchlu a ekonomickú inštaláciu dodatočných meracích bodov. Poskytuje presné a stabilné meranie potrebné na minimalizáciu kolísania a maximalizáciu produktivity. Paul Kinne, hlavný operátor v Chevrone, implementoval bezdrôtovú technológiu vo svojej prevádzke len za tri hodiny. Získal tým spoľahlivé merania nastrekovania pary na ôsmich staniách a eliminoval nadmernú spotrebu pary.

Inštalácia a implementácia bezdrôtových zariadení zaberie o 75 % menej času ako káblové riešenia a kapitálové výdavky spojené s bezdrôtovou technológiou sú o 42 % nižšie. Navyše, väčší prehľad získaný dodatočnými bodmi monitorovania tlaku napomáha k predĺženiu životnosti zariadení a zlepšuje ukazovateľ návratnosti investície.

### 5. Kompenzácia merania prietoku ochraňuje profit

Diferenčný tlak je bežná metóda merania prietoku plynov, pary a stlačiteľných kvapalín. Meranie na báze diferenčných tlakov samo o sebe však neberie do úvahy dynamicky sa meniace podmienky procesu, ktoré môžu znížiť presnosť a opakovateľnosť merania prietoku a viesť k poruchám. To môže byť obzvlášť problematické v kritických aplikáciách ako materiálová bilancia, kalibrácia a tok pary.

Vysielač viacerých veličín umožňuje kompenzáciu meracieho stavu procesu meraním nielen diferenčného, ale aj absolútneho tlaku a teploty. Vysielač meria prietok 22-krát za sekundu a dynamicky kompenzuje vyše 25 rôznych parametrov. Poskytuje tým





vyššiu kontrolu nad procesom a výrazne zlepšuje presnosť merania prietoku. Zabezpečí sa tak správny odpočet prepraveného množstva produktu a následná fakturácia.

## 6. Prevádzkovanie bližšie k žiadanej hodnote na lepšie riadenie nestálosti procesu

Žiaden proces neprebíha v ideálnom ustálenom stave. Fluktuácie v prevádzkových podmienkach, výkyvy v prísune vstupných materiálov, denné a sezónne zmeny v prostredí, to všetko môže viesť k stratégiám riadenia, ktoré majú v konečnom dôsledku širšie tolerancie okolo žiadanej hodnoty v regulačnom obvode. To sa samozrejme môže prejaviť v zníženej efektívite a produktivite výrobných jednotiek.

Dynamické zmeny procesov je možné presne merať prostredníctvom vysoko presných prístrojov, čím sa zabezpečí prevádzka bližšie okolo žiadanej hodnoty.

Toto sú tri kľúčové vlastnosti, ktoré pomôžu určiť presnosť a opakovateľnosť merania tlaku:

- Referenčná presnosť popisuje najlepšiu presnosť prístroja v dokonalých laboratórnych podmienkach, kde sú tlak a teplota konštantné. Vysielače tlaku sú dnes k dispozícii s referenčnou presnosťou na úrovni 0,025%. Pre aplikácie merania prietoku sú v ponuke špeciálne tlakové vysielače, ktoré sú navrhnuté tak, aby udržali stanovenú presnosť v širšom prietokovom rozpätí.
- Celková predpokladaná chyba popisuje inštalovanú presnosť tlakového vysielača na základe referenčnej presnosti a chybu vyplývajúcu zo zmien pri statickom tlaku a okolitej teplote.
- Stabilita je parameter popisujúci rozsah v akom sa môže zmeniť výstup merania vysielača v stanovenom časovom horizonte. Ak má napríklad tlakový vysielač špecifikovanú stabilitu 0,15 % a 15 rokov, znamená to, že v priebehu 15 rokov zaznamená jeho merací výstup maximálnu odchýlku merania 0,15 %. Takýto prístroj si vyžaduje menej kalibrácií a poskytuje lepšiu opakovateľnosť v priebehu svojej životnosti.

Tlakové vysielače s vyššou presnosťou sa podieľajú na nižšej nestálosti procesu merania, prevádzkujú sa bližšie okolo žiadanej hodnoty a pomáhajú znižovať mieru vyrobených nepodarkov a prácu navyše.

## 7. Štandardizácia na bežných prevádzkových platformách na optimalizáciu rozpočtu

Rozsah technológie na meranie tlaku, z ktorého majú operátori na výber, aby mohli prevádzkovať výrobu na optimálnej úrovni, je obrovský, čo v princípe sťažuje život najmä technickému personálu zodpovednému za chod prevádzkových prístrojov. Každý prístroj si môže vyžadovať unikátnu špecifikáciu, inštaláciu, kalibráciu,



prevádzku, údržbu a servis. Vo všeobecnosti, čím viac rozličných prístrojov sa v prevádzke nachádza, tým viac je potrebné investovať do školení, nástrojov a skladových zásob. Udržiavanie niekoľkých platforiem prevádzkových prístrojov je nielen nákladné, ale vytvára aj zložitosť, ktorá môže byť potom dôvodom častejších ľudských chýb, procesných porúch a výpadkov výroby.

Ak výrobný závod harmonizuje svoju koncepciu, zaobstarávanie, inštaláciu, uvádzanie do prevádzky, ako aj školenia a údržbu prostredníctvom štandardizácie na jednej technologickej platforme, získava tým efektívitu a znižuje svoje náklady. Pokrokové platformy sú škálovateľné a umožňujú hospodárne nakladanie s prístrojmi: jedna séria prevádzkových prístrojov môže ponúkať modely so širokou škálou špecifikácií, zariadenia, ktoré merajú naraz tlak, výšku hladiny a prietok, majú k dispozícii pokročilú diagnostiku, bezdrôtovú komunikáciu a vysielače členy spĺňajúce potreby mnohých typov aplikácií.

## Zhrnutie

Vyspelá technológia merania tlaku dáva viac kontroly nad prevádzkou tým, že ponúka širší pohľad na miesta merania a väčší prehľad o procese a konektivite. Dnešné vysoko spoľahlivé vysielače tlaku dávajú technickému personálu v prevádzke väčšie sebavedomie a viac informácií o procese potrebných k správne rozhodovaniu. Minimalizujú kolísanie procesu, predlžujú životnosť technických prostriedkov a dobu bezporuchovej prevádzky a využívajú novú technológiu, ktorá napomáha prevádzke splniť stanovené ciele v oblasti produktivity a príjmov.



Emerson Process Management, s.r.o.

Ševčenkova 34  
851 01 Bratislava 5  
Tel.: +421 2 3232 3111  
Info.sk@emerson.com  
www.emersonprocess.sk





# VEGABAR 80

## Převodníky tlaku nové generace



### Nové převodníky tlaku VEGABAR 80

Kompaktní snímače tlaku VEGABAR 80 tvoří ucelenou řadu přístrojů vhodných pro měření výšky hladiny v otevřených nádržích i pro běžné měření provozních tlaků. Dodávají se s různými variantami procesních připojení podle požadavků zákazníka. Výstupem je analogový signál s digitální komunikací HART. Je možné dodat také snímače s výstupem pro průmyslové sběrníkové systémy Profibus-PA nebo Foundation Fieldbus. Jsou vhodné pro použití v různých odvětvích: k dispozici jsou verze do prostředí se zvýšenými požadavky na hygienu (potravinářství, farmaceutická výroba), s velkou odolností (chemie, petrochemie) nebo běžné provedení pro technologická zařízení bez speciálních požadavků. Snímače lze pořídit i ve variantě určené do prostředí s nebezpečím výbuchu. Pro potravinářský a farmaceutický průmysl jsou určeny přístroje z korozivzdorné oceli a s krytím IP68. V těchto provezech jsou požadovány snímače tlaku s čelním provedením měřicí membrány, které usnadňuje jejich čištění metodou CIP.

#### Základní technické parametry:

Měřicí rozsah: -1 ... +1.000 bar  
Provozní teplota: -90... +400 °C  
Přesnost: 0,05 %  
Klasifikace: SIL 2 a SIL 3



VEGABAR 81



VEGABAR 82



VEGABAR 83



NOVINKA

Zobrazovací a nastavovací modul **PLICSCOM** pro převodníky tlaku VEGABAR 80 je nyní nově k dispozici **v českém jazyce**.

LEVEL EXPERT

Řešení pro vaše aplikace...

Výhradní zástupce společnosti VEGA Grieshaber KG pro ČR a Slovensko:

**LEVEL INSTRUMENTS CZ**  
LEVEL EXPERT

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

Partner společnosti na Slovensku:

**K - TEST, s.r.o.**  
Letná 40  
042 60 Košice  
Tel.: 055/62 536 33,  
E-mail: ktest@iol.sk

# Spolehlivé hladinoměry a převodníky tlaku

## pro potravinářský a farmaceutický průmysl

Společnost Level Instruments CZ – Level Expert, s. r. o., se specializuje na dodávky měřicí techniky pro průmyslové provozy, zejména techniky k měření polohy hladiny kapalin a sypkých látek, rozhraní mezi nemísícími se kapalinami a k měření tlaku. Společnost mimo jiné nabízí přístroje a systémy vyhovující specifickým požadavkům nejrůznějších odvětví průmyslu. Přístroje uživatelé poskytují spolehlivé údaje o poloze hladiny měřeného produktu, tj. jeho množství, a tlaku bez ohledu na druh média. Společnost dodává měřicí techniku pro jakékoliv odvětví průmyslu včetně poskytnutí bezplatného technického poradenství, vypracování návrhu měřicího řetězce, zapůjčení snímačů a jejich vyzkoušení u zákazníka. Článek je zaměřen na přístroje k měření polohy hladiny a tlaku v provozech s velkými požadavky na hygienu.

### Monitorování tepelného výměníku snímači tlaku

V mlékárenství je používáno mnoho tepelných výměníků. Jsou důležitou součástí procesu ohřívání a ochlazování mléka. Bezpečnost provozu tepelných výměníků zajišťuje oddělení okruhů výroby mléčných produktů od okruhů ohřevu a chlazení. Pro dodržení této separace pracuje okruh výroby mléčných výrobků pod vyšším tlakem než okruh ohřevu a chlazení. Tímto se vyloučí riziko kontaminace produktů teplotnějším médiem. V dané úloze bylo třeba zajistit přetlak v deskovém výměníku pro ohřev a chlazení surového mléka. Teplotnějším médiem je ledová voda a pára. Tlak ve výměníku je až 0,6 MPa, teplota +1 až +150 °C. Okruhy deskového výměníku byly vybaveny dvěma snímači tlaku Vegabar 83. Jeden měří tlak v okruhu výroby mléka, druhý v okruhu ohřevu a chlazení. Tímto je zajištěno nezávislé měření tlaku v obou okruzích. V případě, že rozdíl tlaků mezi okruhy klesne pod 30 kPa, je přetlak v okruhu mléka zvýšen.

Mechanické připojení snímačů tlaku plně vyhovuje hygienickým požadavkům potravinářského průmyslu. Snímače tlaku odolávají procesům CIP a SIP a nevadí jim ani vlhké prostředí s kondenzující párou. Měření rozdílu tlaků dvěma snímači s následným elektronickým vyhodnocením je výhodné zejména pro jednoduchou instalaci. Rovněž umožňuje měřit a místně zobrazit tlak v obou okruzích. To, že jsou v obou okruzích použity tytéž snímače, snižuje požadavky na zásobení náhradními díly.

Použity byly snímače Vegabar 83. Tyto snímače jsou vybaveny měřicí buňkou Metec s kovovou membránou. Jsou určeny pro úlohy se zvláště velkým tlakem média, až 100 MPa. Pro agresivní média lze použít oddělovací membránu. K dispozici je i varianta s čelní membránou, vhodná pro abrazivní média.

### Vestavěný snímač teploty

V praxi se často vyskytují úlohy, kde je třeba kromě tlaku měřit i teplotu. Ve snímačích řady Vegabar 80 s keramickou měřicí buňkou je vestavěn snímač teploty s přesností  $\pm 2$  K. Snímač teploty byl vestavěn i ve starších snímačích Vegabar, ale nový snímač má lepší dynamické vlastnosti: zatímco dříve byl snímač vhodný nanejvýš k měření teploty ve skladovacích nádržích, kde se teplota mění jen pomalu, možnosti použití nového snímače teploty jsou mnohem širší. Snímače Vegabar 80 spolehlivě měří tlak různých médií, a to od malých tlaků, 2,5 kPa, až po extrémní tlaky, do 100 MPa (snímače s kovovou membránou), při provozních teplotách



od  $-20$  do  $+400$  °C. Provedení s čelní membránou je vhodné také pro abrazivní materiály. Doba odezvy snímačů Vegabar 80 je jen 80 ms. To umožňuje přesně měřit velmi rychlé změny tlaku. Tyto snímače mohou být osazeny několika druhy měřících buněk a přizpůsobeny tak specifickým podmínkám měření. Novinkou je zvýšená odolnost proti teplotním šokům: dokonce ani rychlé změny teploty nemají vliv na přesnost měření. Vzhledem k široké nabídce tlakoměrných membrán z nejrůznějších materiálů je možné snímače tlaku Vegabar použít téměř v jakémkoliv provozu: v potravinářském, farmaceutickém a chemickém průmyslu, ve vodohospodářství, v papírenském průmyslu, v elektrárnách, teplárnách atd.

### Výroba měřících buněk

Snímač tlaku se skládá z tzv. měřicí buňky, která obsahuje membránu a senzory, a převodníku. Kvalita měřicí buňky je pro správnou funkci snímače klíčová. Společnost VEGA Grieshaber vyrábí keramické kapacitní měřicí buňky CERTEC® a kovové měřicí buňky METEC® za velmi přísných podmínek v bezprašném prostředí o vysoké třídě čistoty.

Keramické membrány jsou tištěny a vypalovány v podobě velmi tenkých filmů. K tělu buňky se pájejí sklem. Při výrobě je třeba dodržovat velmi přísné tolerance rozměrů, řádově v jednotkách mikrometrů. Rozhodující pro kvalitu je těsnost měřicí buňky. Ta je u všech měřících buněk kontrolována pomocí hélia. Každá měřicí



buňka je navíc testována v plném rozsahu provozních teplot, aby byl vyloučen jakýkoliv vliv teploty na funkci přístroje.

## Kalibrační certifikát

Každý snímač tlaku je kalibrován na zkušební stolici certifikované německým metrologickým ústavem DKD (Deutscher Kalibrierdienst). Každý snímač tlaku dostane osvědčení o zkoušce potvrzující, že prošel kalibrací, a kalibrační protokol.

## Přídavné elektronické moduly

Stejně jako u reflektometrických radarových hladinoměrů Vegaflex 80, jsou i pro Vegabar 80 k dispozici moduly pro dvojitou komoru pouzdra převodníku, které zvětšují rozsah použitelnosti. Snímače mají volitelně např. druhý proudový výstup, rozhraní pro Modbus, Profibus, Foundation Fieldbus a analogový výstup 4 až 20 mA s protokolem HART. Dále je možné snímač napájet z baterií a naměřené hodnoty přenášet pomocí modulu PlicsMobile bezdrátově.

## Elektronické vyhodnocení rozdílů tlaků

Inovovaný software a hardware umožňují použít všechny snímače tlaku Vegabar 80 pro elektronické vyhodnocení rozdílů tlaků. Snímače se propojí navzájem tak, že jeden pracuje jako master a druhý jako slave. V praxi je nejčastější úlohou, kde se uplatní měření rozdílů tlaků, měření průtoku z rozdílů tlaků na škrtkicím členu; snímače v tomto zapojení lze ale také použít k měření hustoty nebo polohy rozhraní dvou kapalin.



Vegabar 80 – potravinářské připojení

## Univerzální přístroje

Převodníky tlaku Vegabar splňují požadavky mezinárodních norem a mohou být přizpůsobeny individuálním požadavkům jednotlivých uživatelů. Podle typu použití se zvolí vhodné mechanické připojení: klasické příruby nebo trubkové šroubení NPT pro běžné úlohy, připojení triclamp pro měření v potravinářství, převlečné matice Varivent, SMS a Neumo nebo speciální připojení na kulovém ventilu pro použití v papírenském průmyslu.

## Výroba páry v hygienických podmínkách

Procesy sterilizace párou se v průmyslu používají ke sterilizaci oděvů, komponent zařízení, filtrů, polotovarů atd.



Vegabar 83

V potravinářství, farmacii a biotechnologiích se používají generátory páry ve sterilních okruzích a ty vyvíjejí z procesní vody čistou páru vysoké kvality. Expanzní komora je ve tvaru kolony, přičemž výměník zahřívá a odpařuje vodu uvnitř. Přitom vzniká tzv. termosifonový jev, tj. samovolné proudění vody vlivem závislosti její hustoty na teplotě. To umožňuje jednoduše a efektivně řídit vyvíjení páry. Kolona je v principu zařízení pro skladování energie, protože vzhledem k zásobám horké vody zajišťuje nepřetržitou výrobu páry i v dobách energetických špiček. Striktní hygienické požadavky na generátory čisté páry a parní autoklávy vyžadují jejich nepřetržitý provoz a z toho vyplývající spolehlivou detekci výšky hladiny procesní vody. Řešením je hladinoměr Vegaflex 83 Reflektometrický (TDR) hladinoměry měří polohu hladiny v obtokovém stavoznaku. Musí odolávat velkému tlaku a teplotě až 100 °C. Analogový výstup úměrný výšce hladiny je v systému řízení převáděn na několik limitních úrovní – alarmů. Na rozdíl od plovákových a magnetických snímačů nevyžadují lanové a tyčové hladinoměry TDR žádné další doplňkové komponenty ani mechanické seřízení.

Po srovnání tohoto radarového hladinoměru s běžně používanými plovákovými má v popisované úloze tyto výhody:

- měření nezávisí na tlaku a teplotě,
- snáze splňuje hygienické požadavky,
- měření je spolehlivější,
- velmi snadno se nastavují limitní polohy hladiny.

## Závěr

Představené hladinoměry a hladinové spínače nejruznějších typů dodává společnost Level Instruments CZ – Level Expert. Jde pouze o krátký výčet ze sortimentu společnosti. Všechny dodávané přístroje vyhovují příslušným českým i evropským normám. Rychlá reakce na poptávku, velmi kvalitní zboží, nejmodernější technika, široký sortiment nabízených produktů, certifikovaný servis do 24 hodin po sedm dní v týdnu – to vše vede ke spokojenosti zákazníků.



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

Příbramská 1337/9  
710 00 Ostrava  
Tel.: +420 599 526 176  
Fax: +420 599 526 177  
info@levelexpert.cz  
www levelexpert.c



## Snímače prevádzkových veličín Presný monitoring procesov v hygienických aplikáciách

Siemens je vaším partnerom v oblasti snímačov prevádzkových veličín. Ponúkame kompletne portfólio pre všetky hygienické aplikácie v konkrétnom odbore. Navyše budete mať istotu bezproblémovej integrácie do vášho automatizačného systému.

Presné meranie z hľadiska objemu, hmotnosti, teploty a hladiny má zásadný význam v každom potravinárskom výrobnom procese. Partnerstvo so spoločnosťou Siemens predstavuje snímače prevádzkových veličín s vysokou presnosťou a spoľahlivosťou priamo v srdci vášho procesu.

Hygiena je kritickou úlohou pre výrobcov potravín a nápojov. Naše zariadenia sú certifikované alebo konštruované v súlade s hygienickými normami 3-A a európskymi hygienickými smernicami European Hygienic Engineering & Design Group (EHEDG).

**Plnenie najvyšších hygienickým požiadaviek** sa realizuje prostredníctvom:

- špeciálnych hygienických procesných pripojení,
- certifikáciou (3A, EHEDG),
- čistením priamo na mieste inštalácie (CIP).

**Exaktnosť a presnosť dávkovania:**

- presným meraním pri všetkých hygienických aplikáciách,
- spoľahlivosťou a dlhodobou stabilitou.

**Bezproblémová integrácia** snímačov prevádzkových veličín a prostriedkov automatizácie:

- „všetko z jedného zdroja“ – integrácia našich prístrojov a automatizačných systémov SIMATIC PCS 7,
- knižnica SITRANS poskytuje jednoduchý inžiniering a optimalizáciu riadenia procesov.

**Siemens sľubuje:**

- **kvalitu** – je našou prioritou,
- **know-how** – mnohoročné skúsenosti v tomto odvetví,
- **bezpečnosť výrobkov** – naše prístroje spĺňajú najvyššie hygienické požiadavky,
- **spoľahlivosť** aj v náročných podmienkach,

- **integráciu** bez problémov s vaším automatizačným systémom,
- **servis** – sme tu 24 hodín, 365 dní v roku.

### Riešenia zodpovedajúce vašim potrebám

Spoločnosť Siemens ponúka vhodnú procesnú inštrumentáciu pre vaše aplikácie. Aby ste si našli ten správny výrobok pre konkrétnu aplikáciu, preskúmajte naše interaktívne schémy procesov na stránkach [www.siemens.com/sensors/food-beverage](http://www.siemens.com/sensors/food-beverage) pre:

- výrobu cukru,
- mliekarenské aplikácie,
- pivovary,
- výrobu nealkoholických nápojov.



Intuitívna navigácia je veľmi jednoduchá. Stačí sa kurzorom nastaviť na medziproces a následne kliknutím na ikonu konkrétneho snímača



vybrať ponúknuté riešenie pre vybrané technologické zariadenie. Následne sa, podľa vašej potreby, dostanete až na detailnú úroveň vami zvoleného snímača, t. j. od technického katalógu, výkresovej dokumentácie cez manuály až po certifikáty a schválenia – je to jednoduché, rýchle a veľmi efektívne.

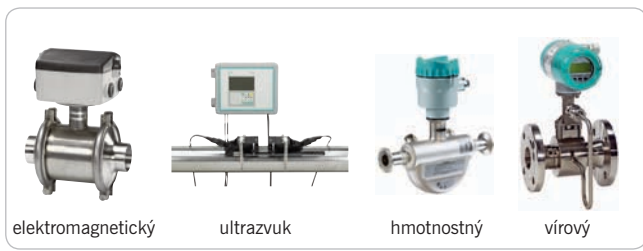
## Komplexné portfólio pre všetky aplikácie

Divízia priemyselnej automatizácie firmy Siemens má osvedčené komplexné portfólio výrobkov spĺňajúcich najvyššie hygienické požiadavky.



Obr. Hladina

Či už meriate kvapaliny, kaly alebo sypké látky, Siemens poskytuje náležité technológie merania hladiny na kontinuálne aj limitné meranie hladiny.



Obr. Prietok

Naše prietokomery spĺňajú tie najnáročnejšie úlohy a sú k dispozícii pre širokú škálu aplikácií. Sú vysoko presné a spoľahlivé, merajú a monitorujú prietok vody, plynu, pary a kvapalín s rôznou konzistenciou.



Obr. Ochrana procesu

Akustické senzory pomáhajú prevádzkovateľom detegovať upchatie pneumatických dopravníkových systémov, zatiaľ čo naše snímače pohybu zabezpečujú, že si systémy mechanických dopravníkov zachovávajú svoju prednastavenú rýchlosť.



Obr. Korektory

Elektropneumatické korektory ponúkajú jednoduchú integráciu, rovnako ako rozsiahle diagnostické funkcie a minimálnu stratu ovládacieho vzduchu.



Obr. Váženie

Portfólio Siemens zahŕňa pásové a dávkovacie váhy, prietokomery sypkých látok a statické vážiace systémy. Naša elektronika pre vážiace systémy v moduloch vhodných do PLC umožňuje tiež priamu integráciu do radu našich PLC systémov.



Obr. Tlak

Spoločnosť Siemens ponúka ucelený rad prístrojov na meranie tlaku – relatívneho, diferenciálneho, absolútneho a hladiny.



Obr. Teplota

Snímače teploty Siemens ponúkajú komplexné riešenie. Prevodníky sú vo vyhotovení do hlavice, na DIN lištu a priamo do procesu a spolu so snímačmi pokrývajú všetky bežné aplikácie.



Obr. Komunikačné komponenty WirelessHART

S našimi riešeniami WirelessHART používateľ profituje nielen zo znížených celkových nákladov na vlastníctvo, ale aj z výrazného skvalitnenia diagnostiky procesu, produktivity a bezpečnosti.

Viac informácií:

[www.siemens.com/sensors/food-beverage](http://www.siemens.com/sensors/food-beverage)

# SIEMENS

Ing. Róbert Görner

Siemens s.r.o.  
Lamačská cesta 3/A  
841 04 Bratislava  
Tel.: +421 2 5968 2424  
Fax: +421 2 5968 5242  
[sitrans.sk@siemens.com](mailto:sitrans.sk@siemens.com)  
[www.siemens.sk](http://www.siemens.sk)

# Nové snímače teploty TM411: inovácie a výkon

Nový rad snímačov teploty TM411 pre hygienické procesy spĺňa medzinárodné normy (ASME/BPE, FDA) a disponuje výnimočnými technickými a metrologickými vlastnosťami.

Zdravotnícky a farmaceutický priemysel je vystavený čoraz prísnejším požiadavkám zo strany regulačných nariadení a metrologie. Zároveň do popredia vystupuje ako priorita aj cenová dostupnosť. Na základe týchto potrieb vyvinula spoločnosť Endress+Hauser nový rad snímačov, ktoré boli navrhnuté s cieľom optimalizácie výnosov z výroby pri súčasnom udržaní maximálnej bezpečnosti prevádzky.

## Navrhnuté pre aseptické prevádzky

S viac ako 50-timi rôznymi typmi aseptických pripojení možno snímač teploty TM411 prispôbiť akémukoľvek procesu. Jeho konštrukcia je kompletne spravená z ocele, čo znamená, že je mimoriadne odolný proti korózii. Nový, oveľa kompaktnější kryt je odolný aj voči čisteniu pod vysokým tlakom (IP69K). Kryt je zároveň certifikovaný podľa 3A a EHEDG a má minimum plôch, na ktorých by sa mohlo niečo zachytávať, čo predstavuje optimálny stav z hľadiska čistenia a hygieny.

## Demontáž prostredníctvom QuickNeck – pre jednoduchú údržbu a metrologiu

Ďalšou výhodou snímača TM411 je možnosť okamžitého vybratia vložky bez náradia, čo umožňuje jedinečný patentovaný QuickNeck systém. Už viac nie je potrebná nadľudská sila na uvoľnenie (cez štvrt' otáčku) a oddelenie krytu od zvyšnej časti snímača. Vďaka tomuto asistovanému otváraniu už nie je potrebné počas kalibrácie odpojiť svorkovnicu, čo eliminuje riziko chyby pri opätovnom pripájaní. Uvedené zjednodušenie ušetrí približne 15 až 20 minút pri každej kalibrácii. Počas vykonávania kalibrácie tak možno očakávať významnú návratnosť investície. Pri technologickej jednotke so 100 meracími bodmi možno dosiahnuť počas 12-tich mesiacov návratnosť 25% z vynaloženej investície na snímače. Keďže navyše už viac nie je pre proces kalibrácie potrebné vyprázdniť proces, možno predísť neplánovaným odstávkam, pretože proces zostáva permanentne uzatvorený. Vďaka systému QuickNeck možno teda skonštatovať, že koncový zákazník určite uvíta zníženie množstva údržby a zníženie metrologických nákladov.



## QuickSens rýchlosť: pre účinné monitorovanie a plynulé riadenie rýchlych teplotných zmien

Aby bolo možné spoľahlivo monitorovať zmeny teploty, je dôležité používať snímač teploty s výnimočnými technickými parametrami: veľmi nízka neurčitost' merania, rýchla odozva a jednoduchý metrologický monitoring. Nový snímač TM411 všetky tieto nároky spĺňa. Nová technológia vložky nazývaná QuickSens prináša najrýchlejšiu odozvu na trhu (T90: 0,75 s) Tento čas je ale v skutočnosti 10-krát rýchlejší ako je možné dosiahnuť pri konvenčných technológiách. Vložku možno zároveň prepojiť s ochranou s cieľom zlepšenia



dostupnosti inštalácie a to bez akéhokoľvek negatívneho vplyvu na výkon merania.

Technológia QuickSens využíva citlivý, tenkovrstvový prvok Pt100 (TFT Pt100), ktorý je priamo privarený na koniec vložky a ktorý poskytuje zlepšený prenos tepla. Takto je možné skrátiť ponornú dĺžku o 20 mm a zvýšiť tak stabilitu a presnosť merania. Vložka je ideálna pre meranie teploty v malých rúrkach, ako aj pre mimoriadne dôležité procesy ako je sterilizácia, kde je potrebné veľmi presne merať zmeny teploty. Na záver možno povedať, že úplné riadenie teploty umožňuje riadenie všetkých procesov, ktoré je potrebné optimalizovať a tým zlepšiť kvalitu finálnych produktov.

## Štruktúra StrongSens: pre vyššiu bezpečnosť procesu

Tí, ktorí v súčasnosti pracujú v oblasti priemyslu, sú často konfrontovaní s problémami spojenými s vibráciami vznikajúcimi v ťažkom priemyselnom prostredí. Tieto vibrácie sú často príčinou chybných funkcií vložky, čo vedie k nepredvídateľným odstávkam a náročným údržbárskym zásahom. Avšak Endress+Hauser má nové, patentované riešenie vložky s názvom StrongSens. Špeciálne konštrukčné vyhotovenie vložky ju robí maximálne odolnou a takmer nezničiteľnou z dôvodu vibrácií vznikajúcich v procese. Vložka znesie zrýchlenie až do 60g, čo je 30-krát viac, ako si vyžaduje medzinárodná norma CEIC60751. Uvedená nová technológia zlepšuje bezpečnosť a kvalitu procesu prostredníctvom zvýšenej odolnosti vložky.



TRANSCOM TECHNIK, spol. s r.o.

Výhradné zastúpenie Endress+Hauser pre SR  
Bojnická 18, P.O. BOX 25  
830 00 Bratislava 3  
Tel.: +421 2 35 44 88 00  
Fax: +421 2 35 44 88 99  
info@transcom.sk  
www.transcom.sk





# Rýchlejšie a jednoduchšie pre vyššiu kvalitu

Prechodom na snímač teploty iTHERM TM411 sa dánskemu výrobnému závodu Chr. Hansen podarilo úspešne zlepšiť monitorovanie teploty, čo je pre proces UHT ohrevu mimoriadne dôležité. Navyše, proces musel byť počas recalibrácie uzavretý.

Chr. Hansen je celosvetovo pôsobiaca spoločnosť v oblasti biologických vied, ktorá vyvíja prísady na prírodnej báze pre potravinársky, výživový, farmaceutický a poľnohospodársky priemysel. Jeden z jeho hlavných výrobných závodov sa nachádza južne od dánskeho Copenhagenu v meste Avedoere Holme.



Tak presné meranie teploty, ako aj rýchla odozva na jej zmeny, sú základom pre účinnú a bezpečnú výrobu bakteriálnych kultúr. Počas procesu ohrevu na ultra vysokú teplotu (UHT) je potrebné udržať jej stabilnú hodnotu okolo 139 °C, inak, v najhoršom prípade, bude celá výrobná dávka zničená.

Tommy Mikkelsen, metrológ v spoločnosti Chr. Hansen so sídlom v dánskom Avedoere Holme, vykonal rozsiahle testovanie snímača teploty iTHERM TM411 s pozoruhodnými výsledkami. Veľmi krátka odozva snímača umožňuje spojitú monitorovanie procesu a umožňuje trvalé udržanie teploty vo veľmi malom rozpätí.

Testy takisto preukázali, že predikovateľný negatívny dopad úchytky teplomeru na jeho celkovú presnosť bol ťažko detegovateľný. Vďaka tomu je možné recalibrácie, ktoré sa pre tento kriticky dôležitý snímač vykonávajú, vykonať bez nutnosti prerušenia procesu.

## Výnimočná odozva

T. Mikkelsen vykonal testy na čas odozvy pre rôzne generácie snímačov teploty a tie preukázali, že najnovší model iTHERM s technológiou QuickSens by mohol znížiť čas odozvy o viac ako 50 % v porovnaní so staršími snímačmi. Pre podnik to znamená merateľné zlepšenie kvality celého procesu.

## Jednoduchá recalibrácia

Používanie úchytky teplomerov predstavuje významné výhody: počas recalibrácie možno ponechať celý proces uzavretý, pretože úchytky zostane v prevádzke a na recalibráciu sa odnesie iba snímač. Vytiahnutie snímača je jednoduché: technológia QuickNeck umožňuje vybratie bez použitia náradia a to celej hornej časti



Obr. 1 Snímač teploty iTHERM411 v procese (3D animácia)

snímača z úchytky na jedno otočenie. Je to jednoduché, bezpečné a rýchle – nie je potrebné otvárať zariadenie kryt alebo odpájať káble.

## Výsledky

- čas bezporuchovej prevádzky sa zvýšil
- nový snímač teploty zaručuje vysokú bezpečnosť prevádzky
- po recalibrácii sa nevyžaduje žiadna ďalšia procedúra čistenia CIP
- toto riešenie prispelo k zníženiu nákladov na údržbu



TRANSCOM TECHNIK, spol. s r.o.

Výhradné zastúpenie Endress+Hauser pre SR

Bojnická 18, P.O. BOX 25

830 00 Bratislava 3

Tel.: +421 2 35 44 88 00

Fax: +421 2 35 44 88 99

info@transcom.sk

www.transcom.sk

# Nové prevodníky teploty STT650 SmartLine od firmy Honeywell

Prevodníky STT650 doplňují produktový rad SmartLine®, který sa vyznačuje vysokou presnosťou a dlhodobou stabilitou.

## Základný opis

Prevodníky teploty STT650 sú vyhotovené na DIN lištu a doplňujú rad prevodníkov SmartLine®, ktoré ponúkajú vysokú presnosť, spoľahlivosť a stabilitu v širokom rozsahu prevádzkových teplôt aj teploty okolia. Spĺňajú najnáročnejšie požiadavky na meranie teploty v tvrdých priemyselných podmienkach.



## Najlepšie vlastnosti vo svojej triede

Nové prevodníky teploty majú digitálnu presnosť do 0,1 °C pre odporový snímač teploty a stabilitu do 0,12 % z rozpätia počas dvoch rokov. Modely s jedným vstupom majú čas aktualizácie 135 ms.

## Spoľahlivé meranie

Vďaka zabudovanému galvanickému oddeleniu (1 500 V AC) je meranie teploty veľmi spoľahlivé. Na jeden vysielateľ možno pripojiť dva snímače teploty. K dispozícii sú rôzne spôsoby merania – diferenciálne, priemerné a redundantné. Pri diagnostike možno využiť

rôzne komplexné zabudované funkcie vrátane automatickej detekcie poškodenia snímača.

Možnosti výstupov a diagnostika:

- 4 – 20 mA DC,
- protokol HART® (verzia 7.0),
- FOUNDATION™ Fieldbus\* kompatibilné s ITK 4.6,
- PROFIBUS® PA ver.3.0.

Všetky komunikačné protokoly SmartLine spĺňajú najnovšie vydané štandardy pre protokoly HART/Fieldbus/Profibus, všetky prevodníky radu SmartLine zároveň ponúkajú digitálnu diagnostiku.

Prevádzkové parametre:

- odporový snímač teploty Pt50, Pt100, Pt200, Pt500, Pt1000, Ni100,
- termočlánky B, E, J, K, L, N, R, S, T, U, W3, W5,
- napätie –800 až 800 mV,
- odpor 0 až 3 000/5 000/7 000 Ω,
- výstup 4 – 20 mA s protokolom HART7, Profibus PA alebo FF,
- výstupná presnosť ±0,1 % z rozpätia (RTD),
- okolitá teplota –40 až 85 °C.



**Energoservis CLC s.r.o.**

Akreditovaný distribútor fy Honeywell pre FP

Tel.: +421 903 228 570

Račianska 71

832 59 Bratislava

[www.energoserვისclc.sk](http://www.energoserვისclc.sk)

## Vizualizačný softvér CitectSCADA 2015 od Schneider Electric

Schneider Electric vydal v tomto roku novú verziu CitectSCADA 2015. Vďaka zvýšeniu výkonnosti, novým funkciám a vylepšeniam procesu prechodu z predošlých verzií na aktuálnu verziu je toto nové vydanie najrobustnejšia a najškálovateľnejšia verzia posledných rokov.

Počas vývoja sa kládol dôraz na architektúru alarmového systému, čo má za následok dvojnásobné zvýšenie výkonu spracovania alarmov ako v predchádzajúcich verziách.

Medzi kľúčové vlastnosti verzie CitectSCADA 2015 patrí:

- vyšší výkon spracovania alarmov a ďalšie funkčné vylepšenia, ako je rýchlejšie zobrazenie stránok, počet aktívnych alarmov a zlepšená synchronizácia alarmových serverov,
- rozhranie s externými. NET knižnicami prostredníctvom jazyka Cicode na uľahčenie rozšírenia funkcionality vášho systému,
- zjednodušená konfigurácia a správa super genie a stránok s dynamickými asociáciami bez nutnosti použitia jazyka Cicode alebo metadát počas behu aplikácie,
- efektívnejšia správa záloh s možnosťou zálohovania kompletného projektu so všetkými include projektmi do jednej zálohy a obnovenie všetkých alebo vybraných projektov,
- rýchlejší grafický vývoj s vložením equipment (objektový model) inštancie priamo na grafickú stránku,
- natívna schopnosť behu aplikácie CitectSCADA 2015 ako Windows Service umožňujúca bezobslužnú prevádzku serverových systémov.



Je mnoho dôvodov, prečo udržiavať váš systém aktuálny, napríklad:

- Windows XP a Windows Server 2003 už nie sú vo verzii CitectSCADA 2015 podporované,
- online aktualizácia z verzie 7.20 a offline aktualizácia (okrem histórie alarmov) pre všetky projekty od verzie 5.21 vyššie priamo do CitectSCADA 2015.

[www.applifox.com](http://www.applifox.com)



# Snímače, konektory a LED svetlá pre potravinársky priemysel v ponuke MARPEX

## Indukčné snímače

Pre aplikácie v potravinárskom priemysle ponúka spoločnosť TURCK snímače, ktoré sú úplne nepriepustné a odolné čistiacim a dezinfekčným prostriedkom. Induktívne snímače série uprox+WD (wash-down) spĺňajú nároky stupňov krytia IP68 a IP69K. Sú spoľahlivo utesené, majú odolné nehrdzavejúce puzdrá s PVDF krytmi a tesnením z Vitonu. Snímače sú k dispozícii vo vyhotovení M8, M12, M18 a M30, s káblom, konektorom alebo svorkovnicou.



Príklady použitia indukčných snímačov TURCK pre potravinársky priemysel:

## Detekcia polohy ventilu

Pri výmene snímača so svorkovnicou musia byť jednotlivé vodiče odpojené a znovu pripojené na nový snímač. To by mal robiť len vyškolený pracovník, najlepšie elektrikár. Problém môže vzniknúť vtedy, ak dôjde k poruche snímača a elektrikár nie je prítomný. V tomto prípade len čo sú vodiče pripojené na svorkovnicu snímača uprox+WD s vymeniteľnou svorkovnicou, možno odpojiť a znovu pripojiť celú svorkovnicu podobne ako konektor.

## Detekcia potrubných kolien

Jednoduchá a efektívna cesta k zabezpečeniu správnej polohy potrubného kolena je pripevniť na koleno aktuátor a detegovať jeho polohu pomocou indukčného snímača v každej možnej pozícii. Najväčším nebezpečenstvom pre tieto snímače je mechanické poškodenie spôsobené obsluhou pri montáži. Časom sa toto nebezpečenstvo zvyšuje pre opotrebovanosť tesnenia a pohyb aktuátora bližšie k snímaču. Vďaka obzvlášť dlhej spínacej vzdialenosti snímačov uprox+WD je poskytnutá mimoriadne bezpečná vzdialenosť, ktorá zabraňuje problémom so snímaním.

## Nové konektory Hygienic Design

Nemecký výrobca konektorov ESCHA predstavil úplne novú sériu konektorov pre potravinársky priemysel, tzv. Hygienic Design.



Konektory spĺňajú nielen štandard EHEDG (European Hygienic Engineering & Design Group). Špeciálny povrch je navrhnutý tak, aby zabráňoval ukladaniu zvyškov a nečistôt na konektore. Vďaka použitiu TPE sú konektory odolné všetkým certifikovaným saponátom ECOLAB. Okrem toho je TPE špeciálne vhodný materiál na použitie v aplikáciách pri spracovaní mlieka.

Konektory Hygienic Design sú k dispozícii vo vyhotovení M8x1 a M12x1, troj-, štvor- a päťpinové, priame a uhlové. V ponuke sú aj verzie s LED (2 x LED pre M8 a 2 x, resp. 3 x LED pre M12).

## Priemyselné LED svetlá

Americký výrobca BANNER rozšíril svoje portfólio priemyselných LED svetiel aj o svetlá s okrúhlym tvarom v krytí IP69K. Tieto svetlá sú odolné vode, chemikáliám a čistiacim prostriedkom. Sú k dispozícii v ôsmich dĺžkach od 145 mm do 1 130 mm s možnosťou kaskádovania. V ponuke sú nielen jednofarebné verzie (šesť farieb – studená/teplá biela, zelená, červená, žltá, modrá), ale aj verzie s dvomi farbami v jednom svetle.



Výhradným zástupcom značiek TURCK, ESCHA a BANNER v SR je spoločnosť Marpex, s. r. o., so sídlom v Dubnici nad Váhom.

**MARPEX**



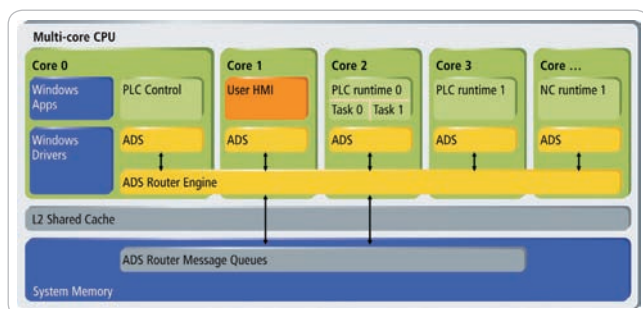
Marpex, s.r.o.

Športovcov 672  
018 41 Dubnica nad Váhom  
Tel./Fax: +421 42 4440 010 – 1  
marpex@marpex.sk  
www.marpex.sk

# TwinCAT3 a .NET

Integrace TwinCAT 3 do prostředí Microsoft Visual Studio umožňuje vytvořit v rámci jednoho projektu řídicí aplikaci v TwinCAT či C++ (dále PLC projekt) a zároveň pokročilou HMI aplikaci v prostředí .NET. Komunikace mezi PLC projektem a HMI v prostředí .NET se odehrává po komunikační vrstvě zvané ADS (Automation Device Specification).

ADS je komunikační vrstva, která slouží pro interní acyklickou komunikaci mezi jednotlivými vrstvami TwinCAT. ADS dále umožňuje výměnu dat mezi jednotlivými PLC projekty ať už lokálně v rámci jednoho počítače, nebo vzdáleně mezi několika stanicemi po Ethernet. ADS komunikace není omezena jen pro komunikaci mezi TwinCAT systémy, lze po ní komunikovat mezi TwinCAT a softwarem druhé strany např. z HMI aplikací. ADS komunikace je nezávislá na platformě, lze po ní komunikovat nejen v rámci platformy Windows (na hardwarových architekturách x86, x64 a ARM), ale i z mobilních platform Android nebo iOS. Tato univerzálnost je dána množstvím knihoven, které jsou zdarma ke stažení. Mezi výčtem podporovaných API nechybí Java, JavaScript, C/C++ nebo již zmiňovaný .NET.



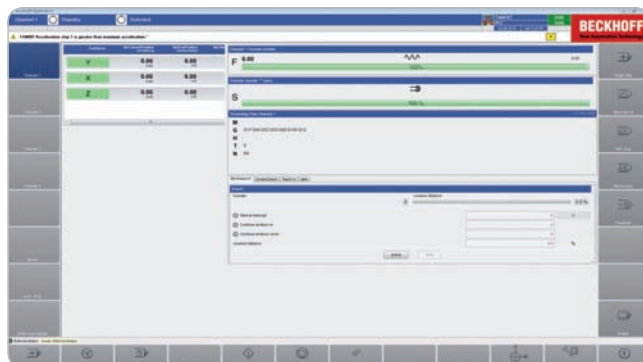
Obr. 1 Integrace ADS do řízení Beckhoff

Zprovoznění ADS komunikace nevyžaduje kompletní instalaci řídicího systému TwinCAT. Stačí přidat do HMI projektu knihovny určené pro dané programovací prostředí a na počítač nainstalovat ADS router (taktéž ke stažení zdarma ze stránek Beckhoff). Jednoznačná identifikace zařízení v rámci ADS komunikace je dána unikátní osmačtyřicetibitovou adresou a portem. Po konfiguraci firewallu a povolení parametru Enable NAT Discovery lze provozovat ADS komunikaci i skrze VPN síť.

Pro prostředí .NET je připravena ADS knihovna umožňující čtení a zápis na základě symbolického jména proměnné z PLC projektu. Pro komunikaci s PLC projektem je nutné v .NET aplikaci vytvořit objekt ADS klienta, který se připojí na základě AMS adresy a portu k danému PLC projektu. Následná výměna dat probíhá pomocí streamů. Název žádané proměnné se v prostředí .NET zadává absolutní cestou v rámci PLC projektu `NázevProgramu.NázevProměnné`.

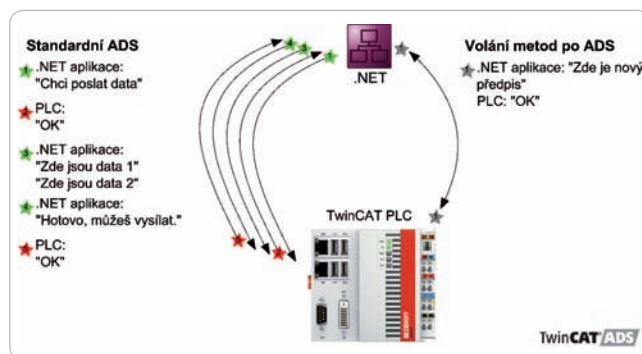
Komunikace na základě symbolických názvů je postavena na principu využívající handshake. Tento mechanismus může být zbytečně zdlouhavý, z toho důvodu lze využít odlišný koncept komunikace – volání metod po ADS.

Při technice zvané volání metod (method call) se efektivně využívá možností objektově orientovaného programování v prostředí



Obr. 2 HMI aplikace v prostředí .NET pro řízení 3 osého obráběcího stroje s řízením v TwinCAT

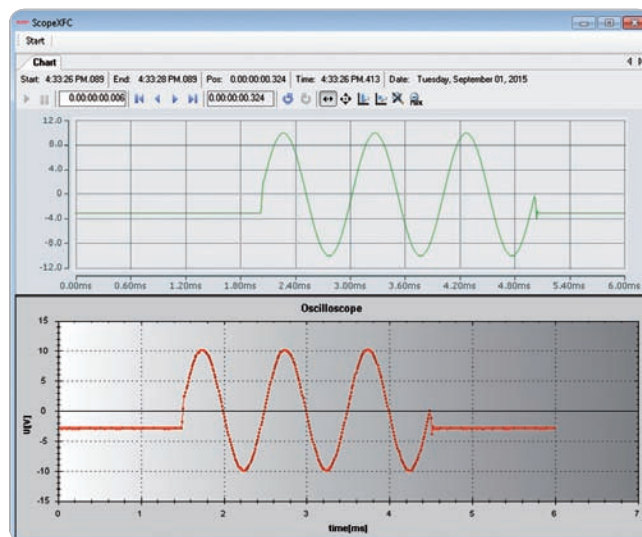
TwinCAT 3, které je v souladu s mezinárodním standardem IEC 61131-3. Konkrétně možnosti vytváření metod pro jednotlivé funkční bloky. Tyto metody lze po ADS volat z prostředí .NET bez výše uvedeného handshake. Díky tomu je tento způsob komunikace mnohem rychlejší. Volání metody vypadá v prostředí .NET následovně `NázevProgramu.NázevFunkčníhoBloků#NázevMetody`. Porovnání režii obou přístupů lze vidět na obr. 3.



Obr. 3 Porovnání Standardní ADS komunikace a techniky volání metod

Do HMI aplikací pro TwinCAT 3 v prostředí .NET je možná integrace nástroje TwinCAT 3 Scope View (dále Scope). Scope je softwarový osciloskop integrovaný do prostředí TwinCAT 3. S pomocí Scope lze monitorovat a logovat nejen všechny IO, ale i proměnné v PLC projektu. Scope komunikuje s TwinCAT 3 pomocí ADS, což umožňuje sledování lokálního i vzdáleného systému. Měření lze spouštět a zastavovat pomocí triggerů. Délka záznamu je omezena pouze kapacitou záznamového média, pro snížení nároků na kapacit záznamového média lze použít ring buffer. Pro urychlení práce se Scope jsou připraveny různé šablony např. pro ladění pohonů, tvorbu protokolů. Mezi pokročilé funkce Scope patří integrovaný Bode plot. Výsledná data lze pro další zpracování exportovat do datových formátů podporovaných např. MS Office Excel či Matlab.

Další možností zobrazení procesních dat v aplikacích vytvořených v .NET je použití některého z velkého množství frameworků či knihoven. Výhodou takového řešení je vytvoření grafu na míru dle požadavků zákazníka či technologie. Pro snadnou tvorbu grafů je určen např. open-source projekt ZedGraph. ZedGraph je knihovna určená pro tvorbu 2D grafů, sloupcových grafů atd.



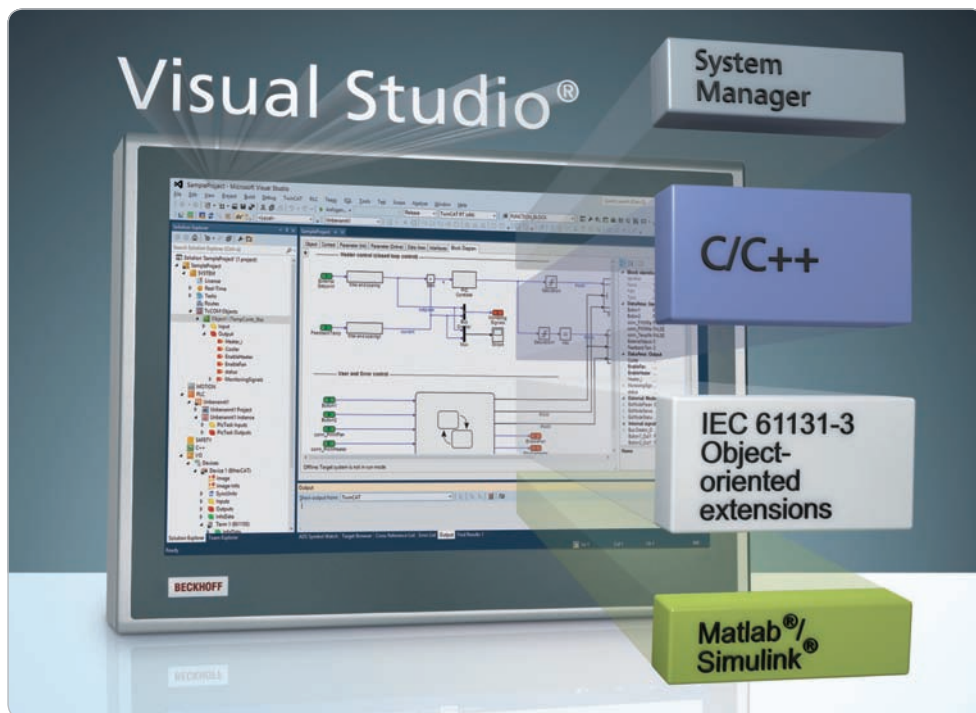
Obr. 4 .NET aplikace integrující TwinCAT Scope 3 (vrchní graf) a graf vytvořený pomocí ZedGraph (spodní graf)



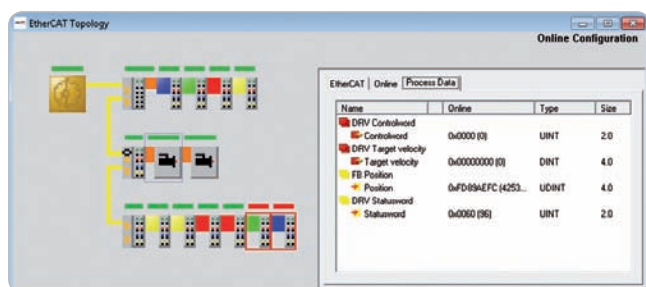
HMI aplikaci v prostředí .NET lze rozšířit o COM objekt EtherCAT Topology Control. Daný objekt slouží ke kompletní diagnostice sběrnice EtherCAT. Objekt umí vykreslit topologii sběrnice a zobrazit stav všech EtherCAT slave na sběrnici. Barevné odlišení stavů jednotlivých EtherCAT slave usnadňuje nalezení vadného kabelu či hardware. Po otevření detailu jednotlivých EtherCAT slave lze sledovat online hodnoty IO případně přepínat EtherCAT slave mezi různými EtherCAT stavy (Init, Pre-Operational, Safe-Operational, Operational, Boot).

Integrace objektu v prostředí .NET je velmi snadná, bez nutnosti psát jediný řádek kódu. Objekt stačí pouze vložit do aplikace a ve vlastnostech objektu zvolit patřičný EtherCAT master. Master může být opět lokální nebo vzdálený. Díky tomu lze z jednoho místa sledovat stav všech zařízení v celé technologii, případně v celém výrobním závodě. Integrace objektu do HMI zpřístupní diagnostiku nejen personálu znalému TwinCAT, ale i obsluze stroje.

Pomocí kombinace výše uvedených nástrojů a technik lze v prostředí .NET vytvořit komplexní HMI aplikaci pro PLC projekt v TwinCAT 3, která umožní obsluhu i údržbu stroje snadné řízení, logování dat a diagnostiku technologie. Velkou výhodou takového řešení je



integrace všech zmíněných prvků HMI do jedné aplikace s jednotným designem. Samotná práce s technologií se tím stává mnohem intuitivnější a jednodušší. Benefitem pro vývojáře je možnost tvorby HMI aplikace v komfortním prostředí Microsoft Visual Studio.



Obr. 5 Integrace Beckhoff EtherCAT Topology Control objektu do HMI v .NET

**BECKHOFF**

Štěpán Drha

BECKHOFF Česká republika s.r.o.  
Sochorova 23, 616 00 Brno  
Tel.: +420 511 189 255  
info.cz@beckhoff.com  
www.beckhoff.com/cz

Jeden dodávateľ,  
nekonečné možnosti.

**FANUC**

FANUC je, vďaka trom základným skupinám produktov, jedinou spoločnosťou v tomto sektore, ktorá interne vyvíja a vyrába všetky hlavné komponenty. Každý detail hardvéru aj softvéru prechádza radom kontrolných a optimalizačných procesov. Výsledkom je vynikajúca funkčná spoľahlivosť a dôvera spokojných zákazníkov na celom svete. **The colour of automation.**

WWW.FANUC.CZ



# Špičkový silák

## – teraz tiež s rozhraním SCHUNK CAPTO

SCHUNK, kompetentný líder v oblasti upínacej techniky a uchopovacích systémov, pokračuje v rozširovaní svojho vysokovýkonného hydrorozpínacieho upínača TENDO E compact. Inovátna rodinná firma prvýkrát prezentuje svetovo najsilnejší hydrorozpínací upínač s rozhraním SCHUNK CAPTO. SCHUNK TENDO E compact kombinuje vysoké upínacie sily a vynikajúce tlmenie vibrácií s mimoriadnym zakrivením a torznou pevnosťou. Presný upínač zaisťuje vysokú stabilitu aj v prípade náhlych zmien zaťaženia, umožňuje bezprecedentný výkon v hydrorozpínacom držiaku, zároveň poskytuje brilantné povrchy a výrazne znižuje opotrebenie.

### Vyšší krútiaci moment ako pri bežných hydrorozpínacích upínačoch

Ako súčasť dlhotrvajúceho partnerstva s firmou Sandvik Coromant vyrába SCHUNK všetky upínače s rozhraním SCHUNK CAPTO vrátane cenovo atraktívnych SCHUNK TENDO E compact CAPTO vyrábaných v sídle spoločnosti v Lauffen/Neckar. Hlavnou funkciou rozhrania je polygonálny kužeľ, ktorý zaisťuje stabilné držanie bez vôle. Expanzné puzdrá a olejové komôrky tlmia vibrácie, ktoré môžu nastať počas obrábania a absorbujú zaťaženia. To stabilizuje záber nástrojov. Okrem toho aj väčšie zaťaženie profilu zvyšuje životnosť vretena a jeho ložiska. Vďaka jeho trvalej opakovanej presnosti < 0,003 mm pri neupnutej dĺžke 2,5 x D a vyrovnávacom stupni G 2,5 pri 25 000 ot./min. SCHUNK TENDO E compact CAPTO



Vysokovýkonný hydrorozpínací upínač SCHUNK TENDO E compact je teraz dostupný aj s vysoko účinným rozhraním SCHUNK CAPTO. To umožňuje maximálny výkon a brilantný povrch, čo znižuje náklady

dokonale zvyšuje rad čiasom overených hydrorozpínacích produktov od firmy SCHUNK. Jeho upínacia sila je o 20 % vyššia ako pri bežných hydrorozpínacích upínačoch.

### Rýchla výmena nástroja s imbusovým kľúčom

V roku 2014 séria testov vo wbk Inštitúte pre výrobné technológie v Karlsruhe preukázala, že používatelia SCHUNK TENDO E compact dosahujú až o 300 % dlhšiu životnosť nástroja ako s inými upínacími systémami. S rovnakým rezným výkonom možno ušetriť asi dve tretiny nákladov na nástroje. SCHUNK teraz rozširuje tieto výhody s novým rozhraním SCHUNK CAPTO. Tak ako všetky hydrorozpínacie upínače SCHUNK TENDO, ani TENDO E compact nepotrebuje dodatočné periférne vybavenie, ktoré môže byť drahé. Imbusový kľúč je všetko, čo treba na rýchlu výmenu nástroja. Všetky štandardné typy stopiek môžu byť upnuté vrátane Weldon alebo stopiek Whistle Notch. Medzipuzdrá môžu byť použité na flexibilné zníženie upínacieho priemeru. SCHUNK TENDO E compact CAPTO je dostupný pre rozhrania C4 (ø 12 mm, 20 mm), C5 (ø 12 mm, 20 mm) a C6 (ø 12 mm, 20 mm a 32 mm). Okrem toho SCHUNK štandardizoval vysokovýkonný hydrorozpínací upínač pre rozhrania HSK-A63, HSK-A100, SK40, SK50, JIS-BT30, JIS-BT40 a JIS-BT50.



SCHUNK Intec s.r.o.

Levická 7  
949 01 Nitra  
Tel.: +421 37 326 0610  
Fax: +421 37 326 0699  
info@sk.schunk.com  
www.schunk.com

## Zenon 7.20 spolupracuje s Microsoft Azure

Spoločnosť COPA-DATA vydala novú verziu svojho komplexného HMI/SCADA softvéru vytvoreného v duchu tzv. inteligentnej továrne. Softvér umožňuje používateľom realizovať ciele analýzy, zmysluplné vyhodnocovanie veľkého objemu dát (Big data) a poskytuje kedykoľvek a kdekoľvek všetky relevantné informácie. Nová verzia navyše umožňuje vybudovanie na lokalite nezávislého, nákladovo efektívneho a škálovateľného cloudového riešenia v úzkom prepojení s riešením Microsoft Azure. Zenon 7.20 dokáže zhromažďovať historické ale aj aktuálne dáta reálneho času, porovnávať ich s inými a zobrazovať ich vo forme prehľadných grafov a tabuliek. Pre spoločnosti to má napr. takú výhodu, že činnosti ako energetický manažment a OEE môžu realizovať na globálnej úrovni. Na archiváciu veľkého



množstvá dát generovaného bezpečným spôsobom a v súlade so zákonom, ponúka COPA-DATA riešenie Big Data Solution. Toto cenovo výhodné a ergonomické riešenie spája zenon s Microsoft technológiami StorSimple storage (CiS) a Microsoft Azure. Dáta sú najskôr uložené v zariadení v internej sieti (CiS) a potom presunuté do cloudu Azure, kde sa archivujú.

Zenon je tiež k dispozícii prakticky na všetkých bežných mobilných platformách prostredníctvom aplikácie Everywhere. Na tabletoch s Windows 8 a 8.1 bolo v zenon 7.20 vylepšené grafické prostredie. Nová aplikácia Notifier pre Android optimalizuje a zjednodušuje potvrdzovanie alarmov. Novinkou sú aj rôzne úrovne hesiel pre Everywhere Server, aby bolo možné definovať, ktorí používatelia môžu mať prístup na server. Nová verzia aplikácie Everywhere je dostupná pre platformy iOS, Android, Windows Phone a Windows Tablet. Zenon 7.20 tiež ponúka komplexnú podporu štandardu HTML 5, čím zjednodušuje tvorbu rozhrania človek-stroj (HMI) na rôznych platformách a koncových zariadeniach.

www.copadata.com



# Prúdový chránič ako ochrana pred požiarom

Zo štatistických údajov vyplýva, že takmer 12% všetkých požiarov vyšetrovaných hasičským záchraným zborom ČR je spôsobených technickou poruchou [1]. Medzi tieto poruchy sa radia aj tie prípady, keď pôvodcom požiaru bola práve porucha v elektroinštalácii. Hoci chýba podrobnejšia analýza, v akom pomere sú poruchy v elektroinštalácii zastúpené v technických poruchách, aj tak množstvo požiarov s touto príčinou je po nedbanlivosti druhým najväčším pôvodcom požiarov v ČR. Veľakrát možno s istou mierou zveličenia povedať, že ak nejde príčinu riadne zistiť, vina ostáva práve elektrickej inštalácii.

Pri správne a odborne navrhnutej nadprúdovej ochrane, bez zásahu laika, je prakticky nemožné, aby pôvodcom požiaru bola iskra či elektrický oblúk. Správne fungujúci istiaci prvok vždy rozopne obvod ešte pred tým, než iskrenie či oblúk stihne odovzdať formou tepla okolitým materiálom také množstvo energie, ktoré rýchlym ohriatím spôsobí, že môžu samé vzplanúť či sa vznietiť.

Medzi slabé miesta elektroinštalácie patrí izolácia vodičov. Pokiaľ dochádza k jej nadmernému tepelnému namáhaniu, dochádza k jej rýchlejšiemu starnutiu a tým pádom aj k strate jej izolačnej vlastnosti. Pritom platí pravidlo, ktoré v podstate hovorí, že tepelná životnosť izolácie sa delí dvoma pre každých 10 °C. Napríklad hodina prevádzky vodiča pri teplote 100 °C má na izoláciu rovnaký efekt, ako dve hodiny prevádzky pri 90 °C alebo 4 hodiny prevádzky pri 80 °C [2]. Ak k starnutiu izolácie vplyvom tepelných účinkov pripočítame aj napr. pôsobenie okolitého prostredia (agresívne výpary, vlhkosť a pod.), dochádza k ešte väčšiemu urýchleniu tohto procesu. Takéto zhoršovanie izolačného stavu má tak za následok vznik nedokonalých zemných spojení a plazivých prúdov. Merania ukazujú, že pre zapálenie dreva, slamy, sena a iných obvyklých horľavých hmôt postačuje unikajúci prúd s hodnotou priemerne 260 mA [3]. Nie je v možnostiach bežných nadprúdových prístrojov (poističiek a ističov) zamedziť pôsobenie prúdu s touto hodnotou. Preto sa pre ochranu pred požiarom spôsobených nedokonalou izoláciou používajú prúdové chrániče. Vo svetle vyššie opísaných skutočností dochádza k objasneniu požiadavky normy STN 33 2000-4-482: Ochrana proti požiaru v priestoroch so zvláštnym rizikom alebo nebezpečenstvom, či STN 33 2000-4-42: Ochrana pred účinkami tepla, ktoré zhodne uvádzajú požiadavku ochrany rozvodov v sieťach TN a TT pred poruchami izolácie prúdovým chráničom s citlivosťou menšou alebo rovnou 300 mA, pokiaľ káble nie sú opatrené minerálnou izoláciou alebo rozvod nie je realizovaný prípojnícami [4]. Tieto normy zohľadňujú výsledky meraní a preto požadujú ochranu prúdovým chráničom s  $I_{\Delta n} \leq 300$  mA ako ochranu pred požiarom. V súbore noriem STN 33 2000 však existujú aj výnimky a niektoré časti vyžadujú aj ochranu prúdovým chráničom s menšou nominálnou hodnotou reziduálneho prúdu.

Ochrana prúdovými chráničmi nie je možné akokoľvek podceňovať, avšak nemožno ju chápať ako jedinou ochranu chrániacu pred vznikom všetkých požiarov. Je však dôležité si uvedomiť, že prúdové chrániče sú významnou časťou skladačky, ktorá dohromady



s ostatnými opatreniami tvorí spoľahlivú a funkčnú ochranu pred požiarom.

## Zdroje

- [1] Štatistické ročenky hasičského záchraného zboru ČR, roky 1997-2014. <http://www.hzscr.cz/>
- [2] Beland, Bernard: Electricity as a cause of fires. Society of fire protection engineers
- [3] Štěpán, František: Použití proudových chráničů v prostředí se zvýšeným nebezpečím požáru. Elektroinstalátér 6/2008
- [4] Súbor noriem STN 33 2000

[www.eaton-electric.sk](http://www.eaton-electric.sk)  
[www.eaton.sk](http://www.eaton.sk)  
[www.eaton.eu](http://www.eaton.eu)

## SVET PRERAĐUJE NA VYŠŠIU RÝCHLOSŤ. ZARAĐTE SA DO RÝCHLEJŠIEHO PRUHU!



ERP PRE AGILNÉ PODNIKANIE

IFS VYVŔA A DODÁVA RIEŠENIA OPTIMALIZOVANÉ PRE VŠETKY OBORY PODNIKANIA. PRINÁŠA AGILITU AJ GLOBÁLNYM FIRMÁM.



[www.IFSWORLD.com](http://www.IFSWORLD.com)

# Vyšší stupeň integrácie PAC systému Modicon a Altivar Process znižuje riziká a celkové prevádzkové náklady

Schneider Electric úspešne uvoľnil na trh novú generáciu riadiaceho systému ePAC Modicon M580 a nový rad frekvenčných meničov Altivar Process. Tieto produkty sú určené pre rovnaký typ aplikácií a segment zákazníkov. Vzájomná integrácia predstavuje pre používateľov veľkú pridanú hodnotu.

## Požiadavky a trendy v priemysle

Frekvenčné meniče a riadiace systémy sú široko využívané v rôznych oblastiach priemyslu. Typickú skupinu používateľov predstavujú systémoví integrátori, ktorí zabezpečujú implementáciu a integráciu týchto produktov do celkového riešenia. Následnú prevádzku v rámci technológie majú na starosti pracovníci údržby koncových používateľov. Na zvýšenie produktivity je nutné splniť nasledujúce požiadavky:



Obr. Modicon M580



Obr. Altivar Process

## Optimalizácia procesov vo výrobe

- znížením množstva nástrojov správy systému
- znížením času potrebného na tvorbu aplikácie používaním štandardných vopred pripravených procesných objektov
- poskytovaním viac procesne orientovaných služieb a funkcií
- jednoduchým riadením, monitorovaním a bezpečným uvádzaním do prevádzky

## Zníženie výpadkov

- udržiavanie vysokej dostupnosti systému a zariadení
- efektívna diagnostika a údržbové nástroje
- možnosťou rýchlej a jednoduchej výmeny chybných zariadení
- poskytovaním presných a správnych informácií v správny čas a na správnom mieste

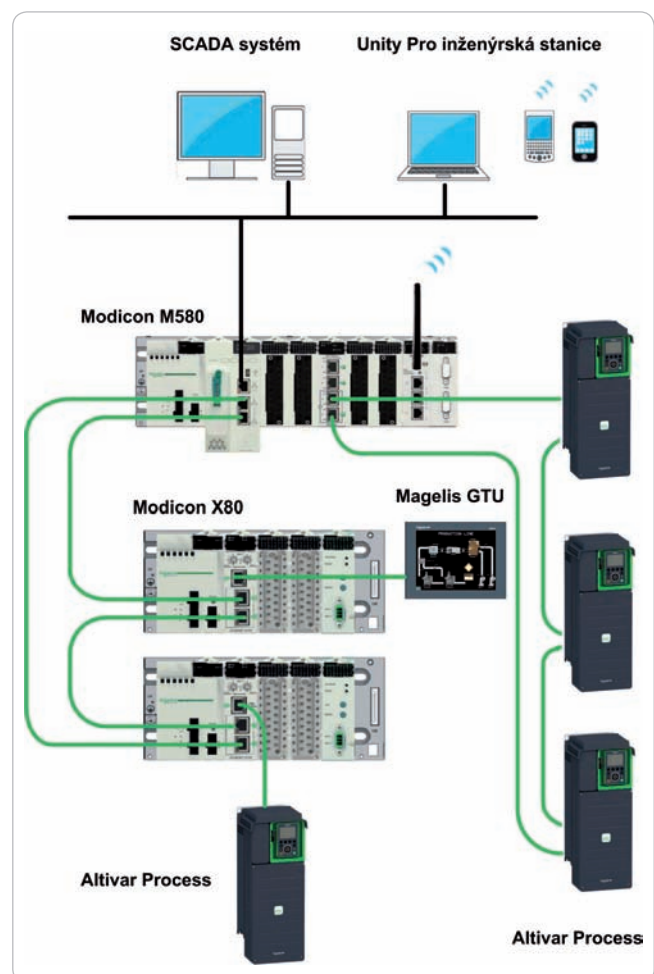
## Riadenie a monitorovanie energií

- efektívnym využívaním nástrojov pre úsporu energií

## PlantStruxure – vysoká dostupnosť a transparentný prenos údajov

Schneider Electric vychádza v ústrety uvedeným požiadavkám rozvojom integrovanej platformy PlantStruxure. Nový riadiaci systém a zároveň vlnková loď Modicon M580 tvorí teraz základ architektúry procesného systému. Vysoká rýchlosť vnútornej zbernice 1 Gb/s spĺňa požiadavky na zabezpečenie deterministickej siete ethernet. Modicon M580 a frekvenčné meniče Altivar Process využívajú na vzájomnú komunikáciu štandardný ethernet s protokolom Modbus TCP alebo Ethernet IP.

Frekvenčné meniče je možné k riadiacemu systému pripojiť niekoľkými spôsobmi. Najjednoduchšiu možnosť predstavuje priame pripojenie na v/v subsystém Modicon X80 alebo priamo na kontrolér Modicon M580. Druhú, zaujímavejšiu možnosť, ponúka využitie duálneho portu Ethernet na frekvenčnom meniči Altivar Process.



Obr. 1 Ukážka topológie integrovaného systému Modicon M580 a Altivar Process



Modicon M580 vytvára priamo protokol RSTP a je možné tak využiť všetky výhody kruhovej architektúry. V prípade výpadku komunikačného adaptéru alebo pri prerušení káblovej linky tak nedôjde ku strate údajov a výpadku komunikácie.

## Unity Pro ako jednotný integrovaný nástroj

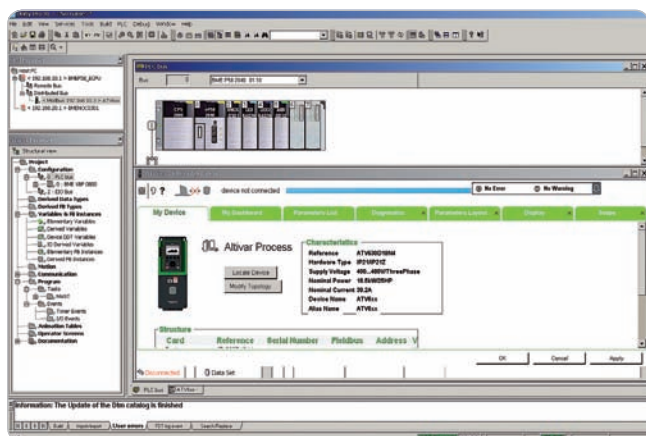
Unity Pro sa dlhodobo profiluje ako vývojový nástroj pre PAC systémy Modicon. Ďalším medzníkom bola plná integrácia komunikačného štandardu FDT/DTM pôvodne primárne určeného na pripojenie snímačov a prevádzkových prístrojov. V súčasnej dobe sa v integrovanom FDT (Field Device Tool) v Unity Pro využívajú komunikačné ovládače DTM (Device Type Manager) vlastných zariadení Schneider Electric ako napr. adaptéry Advantys, Modicon X80, analyzátory siete a po novom aj frekvenčné meniče Altivar Process.

Nová verzia Unity Pro teda obsahuje nielen kompletne grafické a systémové nástroje pre PAC Modicon, ale taktiež softvér SoMove určený na nastavovanie frekvenčných meničov a softštartérov. Vzhľadom k vysokej úrovni integrácie poskytovaného DTM pre nový rad meničov Altivar Process môžu zákazníci v rámci jednej platformy Unity Pro vykonávať nasledujúce činnosti:

- online a offline konfiguráciu frekvenčných meničov Altivar Process
- prenos konfigurácií z/do Altivar Process
- monitorovanie a riadenie Altivar Process
- diagnostiku a riešenie problémov

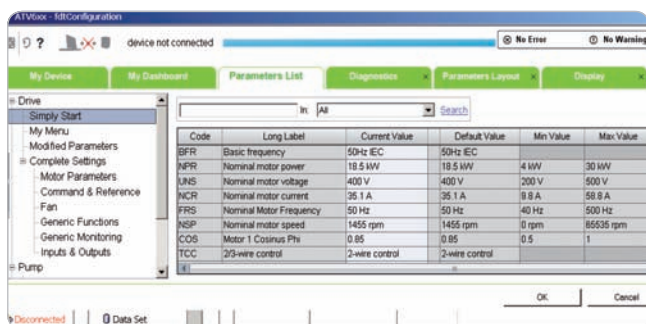
## Nastavovanie frekvenčného meniča

Jednotlivé pohľady sú štruktúrované do záložiek, kde sa vykonávajú bežné inžinierske činnosti súvisiace s frekvenčným meničom ako napr. konfigurácia, nastavovanie, ladenie aplikácie a následné oživenie, diagnostika a vyhodnocovanie prevádzky.



Obr. 2 Jednotné inžinierske prostredie Unity Pro pre PAC Modicon a Altivar Process

Základný pohľad na použitý menič, vrátane grafického zobrazenia prístroja, vidíme v prvej záložke „My device“. Pre účely parametrizácie v úvode projektu alebo prípadnej zmeny nastavenia, nemôže chýbať možnosť prístupu ku všetkým parametrom Altivar Process a to vďaka záložke „Parameters List“. Podoba štruktúrovaného menu je rovnaká ako v integrovanom HMI paneli meniča. Detaily ohľadne stavu pohonu nájdeme pod záložkou „My Dashboard“.



Obr. 3 Ukážka zobrazenia a volby parametrov pre Altivar Process

Monitorovacie parametre je možné ľubovoľne pridávať a jednotky prispôbovať. Karta „Diagnostics“ umožňuje sledovať zaznamenané varovania, poruchy a detaily jednotlivých udalostí. Samozrejmosťou je záznam jednotlivých stavov meniča v prípade poruchy. Záložka „Display“ zase umožňuje zobraziť grafy spotreby energie s možnosťou prispôsobenia formátu zobrazovanej hodnoty.

Rýchlosť motora alebo úroveň napätia je možné zobraziť buď vo forme ručičkového prístroja, alebo jednoducho stĺpcovým diagramom či jednoduchým zobrazením číselnej hodnoty. V prípade nutnosti detailnejšieho ladenia pohonu sa ako nadmieru užitočná pomôcka javí záložka „Scope“. Na účely ladenia alebo sledovania definovanej udalosti, ako je napr. aktuálny prúd motora počas akcelerácie pohonu, je možné prehľadne zobraziť časový priebeh trendov v grafickej podobe.

## Rýchla výmena zariadenia bez programovania

Modicon M580 obsahuje DHCP server a dovoľuje priradiť IP adresy účastníkom v sieti. V prípade použitia kontroléra s frekvenčným meničom Altivar Process je možné využiť dôležité vlastnosti služby FDR (Fast Device Replacement). V prípade, že pri vzniknutej poruche menič vyžaduje okamžitú výmenu, táto služba automaticky zrealizuje detekciu, konfiguráciu a automatické nastavenie nového zariadenia bez zložitého manuálneho zásahu používateľa.

Konfigurácia Altivar Process následne pokračuje automatickým pridelením IP adresy DHCP serverom (Modicon M580) a každé zariadenie je navyše jednoznačne identifikované zadaným menom.

Postup pri výmene chybného zariadenia je nasledujúci:

1. Odpojenie chybného zariadenia a zapojenie nového Altivar Process
2. Zapnutie nového meniča
3. Z ovládacieho HMI panelu meniča sa nastaví pôvodný názov zariadenia
4. Po potvrdení mena získava Altivar nové komunikačné parametre z DHCP serveru M580 a obnoví sa konfigurácia z FDR servera
5. Teraz je Altivar pripravený k prevádzke

Výhoda tohto riešenia spočíva v jednoduchosti celej operácie bez zásahu do programu a behu riadiaceho systému.

## Vzdialená diagnostika prostredníctvom mobilných aplikácií

Oba spomínané rady plne podporujú štandardy HTML5 a poskytujú širokú škálu diagnostických dát pre mobilné aplikácie. Podporované sú bežne dostupné a využívané platformy mobilných zariadení Android a iOS a internetové prehliadače: Internet Explorer, Google Chrome, Mozilla Firefox, Safari. Integrovaný Wifi router v PAC systéme umožňuje sprostredkovanie web serveru pre Modicon M580 aj Altivar Process.

## Ochrana investícií s technologickým náskokom

V dnešnej dobe je kladený veľký dôraz na možnosti optimalizácie nákladov, spotreby energie a správu prostriedkov. Kombinácia ePAC Modicon M580 a Altivar Process ponúka vysoko prepracovaný, integrovaný systém, ktorý spĺňa vysoké technologické nároky a pre používateľov znamená ochranu investícií.

Life Is On | Schneider Electric

Michal Křena  
Ing. Roman Valášek

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



## Industry 4.0 – výzvy a príležitosti

Pojem Industry 4.0 je v poslednom čase často skloňovaný v oblasti výrobných, predovšetkým priemyselných podnikov a stáva sa akýmsi moderným zaklínadlom. Býva označovaný tiež ako 4: priemyselná revolúcia a sú s ním spojené aj ďalšie termíny, ktoré hýbu svetom technológií – Big Data, internet vecí, inteligentná továreň (Smart Factory) či väzba a komunikácia M2M (stroj – stroj). No čo to vlastne Industry 4.0 je a na čo bude prípadná implementácia Industry 4.0 priemyselným podnikom?

Industry 4.0 je označenie, ktoré začali používať nemecké vládne inštitúcie pre modernú, pokrokovú automatizáciu výroby. Prvýkrát sa tento termín objavil počas hannoverského priemyselného veľtrhu Hannover Messe v roku 2011 a zastrešoval progresívne technológie v priemyselnej výrobe. Základnou víziou Industry 4.0 je inteligentná továreň, ktorá prostredníctvom strojov a ich snímačov monitoruje svoje okolie a vykonáva decentralizované, ale vysoko kvalifikované rozhodnutia smerujúce k optimalizácii výroby. Druhou základnou víziou v rámci Industry 4.0 je on-line prepojenie celého hodnotového reťazca konkrétneho výrobcu – a to až na úroveň zákazníkov na jednej strane a na úroveň dodávateľov na druhej strane.

Po zavedení Industry 4.0 prestáva byť výrobná továreň len nákladovým strediskom, pri ktorom je možné zefektívnenie prevádzky len prostredníctvom úspory nákladov, ale výroba by mala byť schopná byť strediskom zisku, ktoré dokáže pružne a flexibilne reagovať na zmenenú situáciu – či už na trhu (tzn. smerom k odberateľom), alebo aj na základe aktuálnych odberateľských väzieb (nedostatok komponentov či krátkodobé promo akcie dodávateľov). Zmena z nákladového strediska na stredisko zisku je nesmierne lákavá pre každého výrobcu, a preto je aj celý koncept Industry 4.0 veľmi lákavý.

Výrobné podniky však musia v súvislosti s konceptom Industry 4.0 riešiť aj rôzne ďalšie výzvy: Aké príležitosti a riziká sú spojené

s internetom vecí? Ako dokážu spoločnosti zabezpečiť, že sú na ne pripravené? Ako dokáže inteligentné plánovanie výroby ešte lepšie zoptimalizovať využitie kapacít vo výrobnej prevádzke? Štúdia, ktorú vykonalo nemecké odborné združenie VDE, potvrdila, že sedem z desiatich respondentov prieskumu uviedlo ako najväčšiu prekážku širšieho využitia konceptu Industry 4.0 v Nemecku obavy týkajúce sa bezpečnosti IT technológií. Napriek tomu sa univerzálna digitalizácia a kompletne sieťové prepojenie výrobných prevádzok už začali. Na základe prieskumu asociácie BITKOM štyri z desiatich spoločností v kľúčových priemyselných odvetviach už používajú aplikácie Industry 4.0 a teraz musia zabezpečiť, aby ich výrobné prevádzky boli bezpečné.

Koncept Industry 4.0 sa pohybuje po šiestich základných, kľúčových rovinách:

- Interoperabilita je schopnosť inteligentných strojov a ľudských bytostí spolu komunikovať.
- Virtualizácia je schopnosť vytvoriť virtuálny model (resp. kópiu) inteligentnej továrne. Pri virtualizácii sa používajú reálne získané údaje (predovšetkým zo snímačov strojov), ktoré sa aplikujú na model inteligentnej továrne.
- Decentralizácia je schopnosť každého stroja robiť decentralizované a pritom maximálne kvalifikované rozhodnutia, smerujúce k optimalizácii výroby.
- Všetko musí prebiehať v reálnom čase.
- Orientácia na služby – a to na poskytované aj nakupované.
- Modularita je schopnosť inteligentnej továrne adaptovať sa na požiadavky.

Industry 4.0 nie je v skutočnosti revolúciou, ale evolúciou. Využíva technológie, ktoré sú už dlhšie na trhu a dozreli do úplne použiteľného a integrovateľného stavu. No význam zavedenia konceptu Industry 4.0 je revolučný, jeho prínosy posúvajú výrobcu medzi svetovú špičku. Na druhej strane môže ignorovanie Industry 4.0 viesť k úplnej strate konkurencieschopnosti, a to nielen na globálnom, ale aj na lokálnom trhu.

Našťastie pre implementáciu Industry 4.0 už dnes existujú nástroje. Jedným z popredných dodávateľov takýchto nástrojov je aj nemecká spoločnosť EPLAN, ktorá koncept Industry 4.0 nielen podporuje, ale pomáha svojim zákazníkom so zavedením konceptu do reálnej praxe.

-tog-





# Aspekty informačnej logistiky vo vzťahu k e-údržbe

V súčasnosti sa celosvetovo všeobecne uznáva význam informačnej logistiky a e-údržby (angl. e-Maintenance). Výrobcovia venujú veľkú pozornosť oblasti údržby, pričom nemalé finančné prostriedky vynakladajú s cieľom minimalizácie nákladov. Jedným z hlavných cieľov informačnej logistiky a e-údržby je posilniť a podporiť proces údržby zavedením procesu spoločného využívania obsahu na základe informačných a komunikačných technológií, ktorý poskytuje správcovi správne informácie v správnej kvalite v správnom čase na správnom mieste.

Dnešná spoločnosť je podstatným spôsobom závislá od správneho fungovania technických systémov. Výrobné spoločnosti zameriavajú v poslednom období svoje aktivity na oblasť logistiky, najmä na oblasť informačnej logistiky ako na jeden z faktorov, ktorý možno využiť aj v údržbe s cieľom minimalizovať rozsah odstávok výrobných zariadení, ale hlavne s cieľom optimalizácie celkových nákladov na preventívne údržbárske výkony. Vhodným riešením možno veľa získať, ale v prípade nesprávnych rozhodnutí – pre nedostatok správnych alebo včasných informácií – aj stratiť. A práve tu možno vidieť ten správny priestor na využitie logistických informačných a komunikačných techník a technológií nielen v klasickej údržbe, ale dnes už aj v počítačovom prepojení jednotlivých suboddelení podniku, v tzv. e-údržbe.

## Princípy logistiky a údržby, logistika v údržbe

Všeobecná charakteristika logistiky znamená schopnosť dodania daných druhov výrobkov v danom množstve, danej kvalite, na stanovené miesto dodania, v danom čase a za dohodnutú cenu. Logistika znamená však aj integráciu všetkých druhov tokov – hmotného, informačného, finančného, energetického a v neposlednom rade (v ostatnom čase) aj tok odpadov, resp. spätnú logistiku. Keďže sa firmy neustále snažia znižovať náklady, niektoré z nich sa zameriavajú na využitie nových a lepších technológií, iné zase idú cestou zníženia počtu pracovníkov. Ešte stále sa však relatívne málo firiem zameriava na činnosti, ktoré zlepšujú prevádzku výrobných systémov. Mnohokrát nárast nákladov spôsobujú nezhodné výrobky (nepodarky) a ostatné druhy plytvania, ktoré by bolo nutné identifikovať. Mnohé z nich súvisia aj so zanedbanou údržbou.

Dnes je rozvoj informačných a komunikačných systémov veľmi rýchly a to núti neustále sledovať nové trendy, skvalitňovať služby a jednoducho sa prispôbovať požiadavkám trhu, pokiaľ chceme byť konkurencieschopní. Informačné a komunikačné technológie prenikajú do všetkých oblastí nielen štátnej správy a vzdelávania, ale aj hospodárstva a riadenia výrobných podnikov. Implementovaním existujúcich možností, výhod a prínosov informačných a komunikačných technológií (IKT) do logistiky vzniká nové odvetvie, tzv. e-logistika.

Manažment podniku často vníma údržbu ako podporný proces, ktorého fungovanie vyžaduje značné zdroje a pre firmu je teda predovšetkým nákladovým zatažením. Skúsenosti z realizovaných projektov však ukazujú, že správne nastavený proces údržby v skutočnosti nestojí peniaze, ale vytvára hodnotu. A akú hodnotu môže vytvárať práve údržba? Hodnota sa vytvára všade tam, kde by bežne dochádzalo k plytvaniu, a práve údržba by musela „zasahovať“. Ide najmä o nasledujúce oblasti:

- vysoká efektívnosť v procesoch údržby,
- optimalizácia, resp. minimalizácia nákladov údržby,
- schopnosť merať efektívnosť údržby,
- znižovanie zásob materiálu a náhradných dielov,
- bezporuchovosť zariadení – netreba zastavovať výrobu,
- možnosť a vhodnosť outsourcingu činností údržby,
- vhodná podpora procesu údržby informačným systémom.

Podnikanie v ktorejkoľvek oblasti si dnes už dokážeme len veľmi ťažko predstaviť bez využitia informačno-komunikačných technológií, či už v širšom, alebo užšom rozsahu. Tieto prostriedky, začlenené do IKT, prinášajú veľa pozitívnych prínosov a efektov. Na druhej strane sú potrebné adekvátne investície do inovácií a údržby.

S neustále rastúcim vývojom a výkonom prirodzene rastú aj nároky na zvládnutie jej servisu, a to nehovoríme o udržaní kroku s najnovšími štandardmi a trendmi v tejto oblasti. Typická zostava – konfigurácia informačno-komunikačných technológií obsahuje softvérové a hardvérové prvky od viacerých dodávateľov. Závisí to od ich špecializácie. Problémom, ktorý je v tejto súvislosti jednoznačne aktuálny, je, ako celý tento zložitý systém riadiť tak, aby sme pri primeraných nákladoch zachovali zaručenú kvalitu. Možnosťou je riešenie vlastnými údržbárskymi zdrojmi alebo, ako už bolo spomínané vyššie, využiť služby outsourcingových firiem, ktoré poskytujú správu IKT. Ďalšou z možností je zaviesť koncepciu – stratégiu tzv. e-údržby, ktorej sa bližšie venujeme ďalej.



Logisticky orientovaná údržba znamená, v tom najjednoduchšom ponímaní, minimalizáciu rizík údržby. Logistika v údržbe aplikuje výsledky na základe dlhodobých skúseností. Analyzuje údaje o technickom živote a stave daného objektu so spätnou väzbou na oddelenie konštrukcie, výroby a pod. Logistika pomáha identifikovať a vytvoriť zodpovedajúci systém údržby z hľadiska organizácie,

strategického plánovania a riadenia, montážnych postupov, informačných systémov a ďalších. Musí sa však zachovať požadovaná bezpečnosť, spoľahlivosť, prevádzkyschopnosť a životnosť zariadení. Z hľadiska logistiky, ale v nadväznosti na údržbu ide o nulové zásoby, nulovú nepodarkovosť, zaručený čas dodávok, minimálne prestoje a stopercentnú kvalitu produkcie – aj v zmysle stopercentnej kvality výrobných zariadení. Netreba však zabúdať ani na oblasť informačných systémov a ľudských zdrojov.

## Informačná logistika a e-údržba

Dnešná spoločnosť je veľmi závislá od správneho fungovania technických systémov. Je to jav, ktorý nás vo všeobecnosti núti byť citlivými na poruchovosť týchto zariadení. Avšak zároveň súčasná doba vytvára veľmi „dobré“ prostredie na to, aby technické zariadenia boli náchylné na poruchy, aby mnohokrát spôsobovali chybovosť. Je to najmä v dôsledku toho, že v priebehu času a procesov sa požiadavky zainteresovaných strán menia, menia sa požiadavky na funkčnosť systémov vyplývajúcu z rýchleho technického rozvoja, vývoja rôznych operačných prostredí, menia sa zákony a predpisy a tak ďalej. Aby sa udržala vysoká úroveň spokojnosti zúčastnených strán v priebehu celého životného cyklu zariadenia, organizácie zodpovedné za tieto systémy musia byť citlivé na zmeny v požiadavkách, musia pružne reagovať na úpravu týchto systémov aj prostredníctvom lepšej údržby. Čím ďalej, tým zložitejšie technické systémy musia plniť aj prísne požiadavky na spoľahlivosť, bezpečnosť a, samozrejme, aj na náklady v priebehu celého životného cyklu systému.

Práve e-údržba je prístup, ktorý možno aplikovať s cieľom zaistenia bezpečnosti a spoľahlivosti technických systémov; tiež môže pomôcť pri znížení nákladov na prevádzku po celú životnosť systému. Preto sa s cieľom spravovať zložitosť a kritickosť technických systémov a funkcií vyvinuli rôzne metódy údržby. Dve z týchto metód sa však v poslednom období využívajú čoraz viac. Ide o metódu údržby RCM (Reability Centered Maintenance) – údržba zameraná na bezporuchovosť – a metódu úplne produktívnej údržby – TPM (Total Productive Maintenance). Metóda hodnotí význam jednotlivých zariadení na základe ich dôležitosti a rizík vyplývajúcich z ich prípadného zlyhania. Skúma funkcie každého zariadenia a umožňuje nájsť pre zariadenie optimálny plán údržby akceptujúci špecifiká jeho prevádzkovania. Výsledkom je vyššia spoľahlivosť systému a zníženie nákladov na jeho údržbu. Obe tieto metódy zdôrazňujú neustále zlepšovanie založené na rozhodovaní na základe zistených skutočností, a to v úzkej súčinnosti rôznych zúčastnených strán, ako je návrh systému, výroba a údržba. Fyzickú správu aktív možno považovať za najvyššiu úroveň riadenia údržby; dosahuje sa kombináciou RCM a TPM a neustálym zlepšovaním (Kaizen) sa zameriava na vynikajúcu údržbu. Najnovšie názory hovoria o tom, že údržba znižuje nielen obchodné riziká, ale tiež by sa na ňu malo „pozerať“ ako na proces s pridanou hodnotou v dnešnom dynamickom a konkurenčnom prostredí, čo sme spomenuli už vyššie.

Treba však ešte poznamenať, že aj keď je údržba určená na zaistenie bezpečnosti a spoľahlivosti systému, existuje množstvo prípadov, keď sa striktne prihliadalo len na technickú stránku komplexných a kritických systémov v dôsledku čoho došlo k vážnym nehodám s rozsiahlymi stratami. Je nevyhnutné dodržiavať bezpečnostné aspekty, nakoľko nesprávna údržba môže spôsobiť, že sa systém zhoršuje a tým sa podieľa na tvorbe kvalitatívnych nedostatkov, ako sú meškanie, nevyhovujúce produkty, a teda aj ekonomické straty. Početné štúdie dokazujú, že paradoxne 50 % – 70 % všetkých zariadení zlyhá predčasne po tom, čo bola vykonaná údržba [1]. Jednou z hlavných príčin nezhôd a nehôd pri údržbe je nedostatočná komunikácia a prenos informácií v rámci jednotlivých fáz a aktivít procesu údržby alebo aj medzi jednotlivými procesmi a ich fázami. Ešte závažnejšie môžu byť dôsledky zlej alebo nedostatočnej komunikácie medzi rôznymi „vrstvami“ údržby – v rámci odvetví, ako je automobilový priemysel, vlaková a letecká preprava a iný prepravný priemysel, môžu byť až fatálne.

Jedným z dôvodov korektnej a včasnej komunikácie poskytnutím informácie v rámci údržby je rozmanitosť potrebných informácií (napríklad dynamických aj statických dát, ktoré sa týkajú technického

systému, zdrojov, organizácie...), aby sa vykonali rôzne činnosti v rámci procesu údržby. Preto má spomenutý prístup – e-údržba veľký potenciál zlepšiť správu informácií potrebných pri výkone činností spojených s údržbou a tým zvýšiť spoľahlivosť, bezpečnosť a náklady na životný cyklus kritických systémov. Aj keď existuje viacero názorov a pohľadov na to, čo vlastne e-údržba je, jeden parameter je spoločný. Nevyhnutnou súčasťou e-údržby je totiž aplikácia informačných a komunikačných technológií s cieľom dosiahnutia účinnej informačnej logistiky v rámci tejto oblasti údržby. Cieľom informačnej logistiky je poskytovať informácie just-in-time cieľovému používateľovi a optimalizovať proces poskytovania informácií, teda poskytovať správne informácie v správnom čase a mať ich k dispozícii na správnom mieste.



Pri aplikácii informačného logistického riešenia preto treba vziať do úvahy štyri základné aspekty, ktorými sú:

1. manažment obsahu,
2. manažment času,
3. manažment komunikácie,
4. kontext riadenia.

Jednoznačne najdôležitejším aspektom je manažment obsahu, nakoľko ostatné tri aspekty informačnej logistiky možno považovať za podporu riadenia obsahu, pretože ich cieľom je poskytovanie obsahu JIT cieľovým používateľom, aby sa optimalizoval proces informačnej siete. Správne využívanie obsahu v rámci riešenia e-údržby predpokladá, že sa tým prispeje k zníženiu rizík pri údržbe, ktoré sú spôsobené zlou dostupnosťou informácií a zlou komunikáciou vo vzťahu k procesu údržby.

Systémov, ktoré využívajú princípy informačnej logistiky a jej bázu poskytujú ďalej e-údržbe, je v súčasnosti na výber viacero. Avšak štandard definuje model, ktorý zahŕňa subjekty, ako napríklad produkty, výrobu, personál, vybavenie, materiál, segmenty procesov, výrobné plány a výkonnosť výroby. Iná časť normy sa zameriava na splnenie požiadaviek na sledovanie a monitorovanie. Možno



konštatovať, že niektoré modely čiastočne podporujú dodávateľa technológií, napríklad Microsoft a SAP.

Niektoré špecifické modely údržby, ktoré prispievajú alebo čiastočne podporujú riadenie potrebných informácií logistiky, sú:

- systém na mobilnú údržbu (projekt SMMART) so zameraním na inteligentné značky a bezdrôtovú komunikáciu,
- platforma diaľkovej údržby (TELMA – TeleMaintenance) so zameraním na prognózovanie a podporu rozhodovania,
- techniky a technológie pre koncepty novej údržby (v rámci projektu TATOM) so zameraním na monitoring technológií príbuzných s letectvom.

Tieto snahy sa zameriavajú predovšetkým na poskytovanie informačných a komunikačných technológií na báze, ktorá môže byť použitá na účely súvisiace s manažmentom v rámci údržby [1].

## Úloha e-údržby v udržateľnej výrobe

Ako už bolo spomenuté, v dnešnom globálnom konkurenčnom prostredí pociťujeme intenzívny tlak na výrobné odvetvie, aby sa trvalo znižovali a eliminovali nákladné neplánované prestoje a nečakané poruchy výroby a výrobných zariadení. S využívaním internetu začali spoločnosti vyžadovať podstatné zmeny pri transformácii tradičných postupov údržby z metódy „po pokazení opraviť“ na metódu e-údržby „predvídať a zabrániť“. E-údržba rieši základné potreby prediktívnej inteligencie nástrojov na monitorovanie chýb skôr, ako sa chyba prejaví v prostredí. E-údržba poskytuje príležitosť pre tzv. údržbu 3. generácie. Digitálne asistenčné zariadenia (alebo personálny digitálny asistent – PDA) zohrávajú kľúčovú úlohu v poskytovaní mobilného riadenia údržby v každodennej praxi v dielni. Využívajú sa úplne nové technológie (napr. internet, mobilné zariadenia, mikrotechnológie, re-design stratégie údržby, existujúce informačné štruktúry, pričom umožňujú komunikáciu) na to, aby boli systémy e-údržby nákladovo efektívne.

E-údržba je sieť, ktorá integruje a synchronizuje rôzne údržby a spoľahlivosť aplikácií, zhromažďuje a poskytuje informácie o hodnote (aktívach) tam, kde je to potrebné. Je podmnožinou e-výroby (monitoruje a prepája systémy výroby a údržby), a e-biznisu (zbiera spätné väzby od zákazníkov a začleňuje ich do podnikových aplikácií vyššej úrovne). Ide teda o také činnosti, taký koncept riadenia údržby, keď sú aktíva monitorované a riadené cez internet. Internet je považovaný za novú technológiu, ktorá viedla niektoré firmy k nahradeniu konvenčnej reaktívnej stratégie za proaktívnu či agresívnu stratégiu.

Niekedy sa stretávame aj s pojmovou modifikáciou e-údržby v podobe IMS, čo znamená inteligentný systém údržby (Intelligent Maintenance System). Je to systém, ktorý využíva a spracúva zhromaždené údaje z výrobného (strojového) zariadenia s cieľom predvídať a zabrániť potenciálnemu zlyhaniu v nich. Výskyt porúch v zariadeniach môže byť nielen nákladný, ale dokonca až katastrofálny. Aby sa poruchám zabránilo, je potrebné, aby systém, ktorý analyzuje správanie stroja, dával výstrahu a pokyny preventívnej údržby. Analýzu správania strojov umožňujú pokročilé senzory, systém zberu dát, ukladanie dát, schopnosť prenosu dát a analytické nástroje vyvinuté na tento účel. Inteligentné diagnostické systémy okrem zisťovania stavu zariadení vyhodnocujú aj veličiny a korigujú ich (LPA – logické programovateľné automaty).

Udržateľná výroba je definovaná ako výroba produktov, pri ktorej sa využívajú procesy priateľské k životnému prostrediu, šetriace všetky druhy energií a prírodných zdrojov a zároveň ekonomicky stabilné a bezpečné aj pre zamestnancov, spoločnosť a spotrebiteľov. Udržateľná výroba obsahuje udržateľné výrobky a výrobné procesy. Patrí sem aj výroba energie z obnoviteľných zdrojov, energetická efektívnosť a všetky súvisiace hľadiská ochrany životného prostredia [4].

Aby bolo možné čeliť súčasným výzvam, je nevyhnutné zmeniť spôsob výroby a spotreby produktov. Je nevyhnutné vytvárať viac pridanej hodnoty s menšími vstupmi, znižovať náklady a minimalizovať negatívny vplyv na životné prostredie. Teda zvyšovať efektívnosť pri nižších vstupoch. S týmito skutočnosťami treba počítať pri návrhu politiky údržby a obnovy. Preto sa treba pri navrhovaní

modelu udržateľnej údržby a obnovy zaoberať výpočtom optimálneho intervalu údržby, minimalizáciou nákladov na výrobu a nákladov na údržbárske práce.

Je veľmi náročné určiť úlohy udržateľnej údržby najmä preto, že každá progresívna metóda riadenia výroby vyžaduje porovnanie s tradičným prístupom k údržbe, aby bolo jasné, aké zmeny je nevyhnutné urobiť. Základom sú charakteristické požiadavky, ako sú zvyšovanie produktivity, kvality a znižovanie nákladov. Z hľadiska riadenia výroby aj údržby ide aj o požiadavky na redukciu nadbytočných operácií, neproduktívneho času, nadprodukcie a iných druhov plytvania, ktoré s výrobou a údržbou úzko súvisia.

## Záver

Každá porucha výrobného stroja predstavuje stratu, či už vo forme úplného zastavenia výroby, alebo zníženia vyrábaného objemu. Snaha o minimalizáciu týchto strát vedie cez znižovanie časovej náročnosti opráv. Informačný systém neustále sleduje výrobný proces vrátane procesu údržby v reálnom čase. Zásahy údržby treba plánovať a predvídať, treba optimalizovať náklady údržby a zároveň poskytovať štatistické vyhodnocovanie a spätnú väzbu. Logistický informačný systém údržby by mal spĺňať kritériá, ako je schopnosť automatizovať plánovanie údržby, generovať pracovné príkazy, umožňovať jednoduché vykonávanie analýz a vyhodnocovať štatistické údaje. Informačný systém ďalej poskytuje podporu pre identifikáciu kritických oblastí. Následným dôležitým krokom je integrovanie aktivít údržby do jednotného systému. Keďže v súčasnosti dochádza k výraznému rozšíreniu počítačových systémov riadenia výroby aj údržby, všetky aktivity plánovania a spoločného využívania informácií sú, zdá sa, vyriešené.

Alternatívne prostredie na prácu s informačnými systémami na riadenie údržby (e-údržba) umožňuje výkonným pracovníkom údržby jednoduchou, prehľadnou a intuitívnou formou zaznamenávať všetky potrebné údaje o výkone údržby tak, aby bol údržbár čo najmenej zaťažený administratívnou spojenou s evidenciou výkonu a zároveň aby bol v informačnom systéme dostatok informácií potrebných na operatívne riadenie procesu údržby a na vyhodnocovanie a reportovanie o stave údržby a udržiavaných zariadení. Téma údržby a obnovy strojov a strojových zariadení je dnes nanajvyš aktuálna a výrazne prispieva k zabezpečeniu prosperity ktoréhokoľvek podniku.

## Literatúra

- [1] Karim, R. – Candell, O. – Söderholm, P. 2009. E-Maintenance and Information Logistics: Aspects of content format. In: Journal of Quality in Maintenance Engineering, Vol. 15. ISSN 1355-2511.
- [2] Smith, R. – Hawkins, B. 2010. Lean Maintenance reduces costs, improve quality, and increase market share. Elsevier Butterworth-Heinemann. ISBN-13 978-0750677790.
- [3] Valenčík, Š.: Metodika obnovy strojov. Košice: Ev a OL TU 2011. 330 s. ISBN 978-80-533-0679-7.
- [4] National Council for Advanced Manufacturing. [online]. Citované 30. 3. 2015. Dostupné na: <http://www.nacfam.org/PolicyInitiatives/SustainableManufacturing/tabid/64/Default.aspx>

**Dr. Ing. Ingrid Součková, PhD.**

Ústav výrobných systémov, environmentálnej techniky a manažérstva kvality  
Strojnícka fakulta STU v Bratislave  
Nám. slobody 17, 812 31 Bratislava  
Tel.: +421 2 57296 564  
e-mail: [ingrid.souckova@stuba.sk](mailto:ingrid.souckova@stuba.sk)

# Najlepšie praktiky pri implementácii TPM a ich prínos (2)

## Hodnotenie kritickosti strojov a zariadení

Pre správnu stratégiu projektovania údržby, ale najmä pri riadení údržby po poruche (priority poradie opráv) a riadení zásob náhradných dielov je nutná znalosť kritickosti strojov a zariadení. Analýza strojov a zariadení z hľadiska dosahu ich prestojov na výrobné straty, náklady na údržbu a opravy je základným kritériom vytvorenia ich kategorizácie. Kategorizácia strojov a zariadení by mala byť tímovou prácou pracovníkov viacerých odborných útvarov v organizácii, nielen tých, ktorí ho využívajú a zodpovedajú za jeho využitie a kvalitu produkcie, ale aj tých, ktorí sú zodpovední za návrh technológie výroby, plánovanie investícií a tiež servis. Výstupom tejto analýzy má byť rozdelenie všetkých strojov a zariadení podľa ich kritickosti do troch skupín, spravidla označovaných A, B a C.

Stupeň dôležitosti strojov a zariadení nemôže byť konštantný počas trvania napr. celého života zariadenia. Mení sa a závisí od viacerých premenlivých faktorov, ktoré treba pri kategorizácii strojov a zariadení zohľadniť. Môžeme ich metodicky rozdeliť do troch úrovní:

- a) princíp dynamickosti,
- b) princíp adresnosti,
- c) princíp stupňovitosti.

Kritériá určenia kritickosti strojov a zariadení môžu byť kvalitatívne (bodový systém) alebo kvantitatívne. Pri kategorizácii strojov treba s cieľom znížovania nákladov na opravy a údržbu definovať kategorizáciu objektu až na konštrukčné skupiny a opísať ich kritickosť (tab. 1).

Kritérium	Pomocné otázky pri hodnotení
Jednoduchosť opravy (JO)	Aký je prístup k jednotlivým komponentom zariadenia pri oprave a ako sa komponenty opravujú?
Spoľahlivosť (S)	Aká je miera spoľahlivosti prvku stroja a zariadenia?
Kvalita výrobku (KV)	Aký je vplyv jednotlivých častí stroja na kvalitu finálneho výrobku?
Rýchlosť výrobku (RV)	Aký vplyv majú prvky stroja a zariadenia na výrobný výkon?
Strata výroby (SV)	Aký je vplyv prvku na výpadok stroja a zariadenia?
Bezpečnosť (B)	Aký je vplyv prvku na bezpečnostné predpisy?
Životné prostredie (ZP)	Aký je vplyv prvku na životné prostredie?
Náklady (N)	Aké sú finančné dôsledky porúch prvku?
Dostupnosť ND (ND)	Aká je dostupnosť náhradných dielov na trhu z hľadiska ceny a termínu dodávky?
Merateľnosť (ME)	Aká je miera hodnotenia parametra prvku?

Tab. 1 Hodnotenie kritickosti konštrukčných celkov (kusovníka stroja) strojov a zariadení

## Hodnotenie celkovej efektívnosti zariadení

Celková efektívnosť zariadenia (CEZ, angl. Overall Equipment Effectiveness – OEE) je funkciou strát spôsobených poruchami (prerušeniami), stratami výkonu vplyvom redukovanej rýchlosti a zoraďovacími časmi a tiež nízkou kvalitou vyrábaných výrobkov. Maximalizáciu efektívnosti činnosti zariadení a minimalizáciu nákladov v priebehu ich životného cyklu možno zaisťovať elimináciou šiestich hlavných strát, ktoré podstatne ovplyvňujú efektívnosť zariadení:

$$CEZ = A \times E \times Q$$

kde  $A$  je súčiniteľ disponibilít,  
 $E$  – súčiniteľ výkonnosti,  
 $Q$  – súčiniteľ kvality.

## Prestoje (straty dostupnosti – A):

1. poruchy vyplývajúce z chýb na zariadení;
2. zoraďovanie a nastavovanie (výmena prípravku, nástroja a pod.).

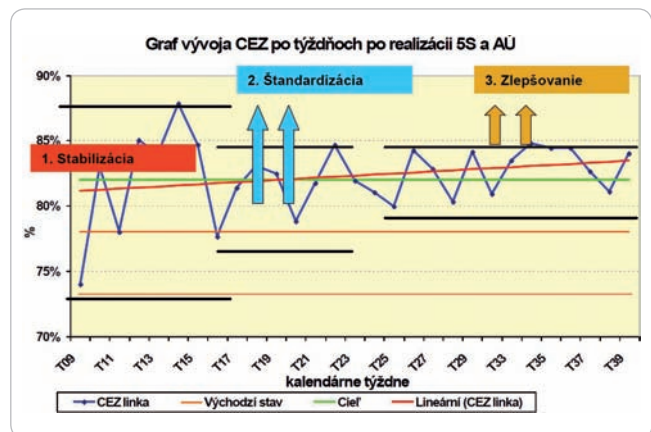
## Straty rýchlosti (straty výkonnosti – E):

3. nečinnosť, beh naprázdno a malé prestávky (abnormálna činnosť senzorov, blokovanie v sklzoch a pod.),
4. redukcia rýchlosti (nesúlad medzi navrhnutou a skutočnou rýchlosťou zariadení).

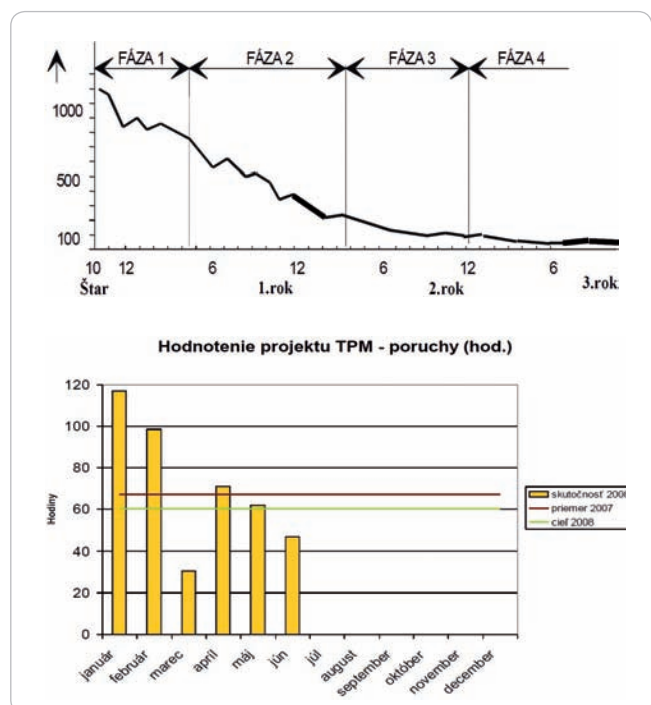
## Chyby (straty kvality – Q):

5. chyby v procesoch a opravy (nepodarky a nedostatky v kvalite, ktoré potrebujú opravu),
6. redukcia času medzi štartom stroja a stabilnou prevádzkou.

Aby sa zvýšila výkonnosť a produktivita výrobného podniku, treba určiť celkovú efektívnosť prioritnej kategórie A (strategických, úzkoprofilových strojov), ciele a akčné plány jej zvýšenia, čo sa odzrkadlí na výsledkoch podniku najneskôr do šiestich mesiacov od zavádzania programu TPM (obr. 3).



Obr. 3 Príklad trendu zvyšovania CEZ (OEE) implementáciou TPM a redukcii strát



Obr. 4 Prínosy z implementácie konceptu a príklad realizácie



Kategorie: A		Ev. č.:			
Stredisko	Dátum	Kontrolné body	Popis činnosti	Požadované hodnoty	Lot
Stredisko: T848	Dátum: 17.1.2007	1. Mäty R/P	Pracovná podrobnosť	0,012 = 100 000	
Stroj: Laser FINN POWER LP1	Inv. č.:	2. R/P pre laser	Pracovná podrobnosť	0,012 = 100 000	
Návrh: Raviel, odprac. lis, navrh. a vymáčik zaťaž.:	Schválil:	3. R/P pre laser	Pracovná podrobnosť	0,012 = 100 000	
Vypracoval:		4. R/P pre laser	Pracovná podrobnosť	0,012 = 100 000	
		5. R/P pre laser	Pracovná podrobnosť	0,012 = 100 000	
		6. R/P pre laser	Pracovná podrobnosť	0,012 = 100 000	
		7. R/P pre laser	Pracovná podrobnosť	0,012 = 100 000	
		8. R/P pre laser	Pracovná podrobnosť	0,012 = 100 000	
		9. R/P pre laser	Pracovná podrobnosť	0,012 = 100 000	
		10. R/P pre laser	Pracovná podrobnosť	0,012 = 100 000	
		11. R/P pre laser	Pracovná podrobnosť	0,012 = 100 000	
		12. R/P pre laser	Pracovná podrobnosť	0,012 = 100 000	
		13. R/P pre laser	Pracovná podrobnosť	0,012 = 100 000	
		14. R/P pre laser	Pracovná podrobnosť	0,012 = 100 000	
		15. R/P pre laser	Pracovná podrobnosť	0,012 = 100 000	
		16. R/P pre laser	Pracovná podrobnosť	0,012 = 100 000	
		17. R/P pre laser	Pracovná podrobnosť	0,012 = 100 000	
		18. R/P pre laser	Pracovná podrobnosť	0,012 = 100 000	
		19. R/P pre laser	Pracovná podrobnosť	0,012 = 100 000	
		20. R/P pre laser	Pracovná podrobnosť	0,012 = 100 000	
		21. R/P pre laser	Pracovná podrobnosť	0,012 = 100 000	
		22. R/P pre laser	Pracovná podrobnosť	0,012 = 100 000	
		23. R/P pre laser	Pracovná podrobnosť	0,012 = 100 000	
		24. R/P pre laser	Pracovná podrobnosť	0,012 = 100 000	
		25. R/P pre laser	Pracovná podrobnosť	0,012 = 100 000	
		26. R/P pre laser	Pracovná podrobnosť	0,012 = 100 000	
		27. R/P pre laser	Pracovná podrobnosť	0,012 = 100 000	
		28. R/P pre laser	Pracovná podrobnosť	0,012 = 100 000	

Obr. 5 Štandard autonómnej údržby

Kategorie: A		Ev. č.:		
Stredisko	Dátum	Popis servisných úkonov	Prepracované	LOT
Stredisko: T848	Dátum: 17.1.2007	1. Reguluje stav osy	OK	
Stroj: Laser FINN POWER LP1	Inv. č.:	2. Kontroluje stav osy	OK	
Návrh: Raviel, odprac. lis, navrh. a vymáčik zaťaž.:	Schválil:	3. Kontroluje stav osy	OK	
Vypracoval:		4. Kontroluje stav osy	OK	
		5. Kontroluje stav osy	OK	
		6. Kontroluje stav osy	OK	
		7. Kontroluje stav osy	OK	
		8. Kontroluje stav osy	OK	
		9. Kontroluje stav osy	OK	
		10. Kontroluje stav osy	OK	
		11. Kontroluje stav osy	OK	
		12. Kontroluje stav osy	OK	
		13. Kontroluje stav osy	OK	
		14. Kontroluje stav osy	OK	
		15. Kontroluje stav osy	OK	
		16. Kontroluje stav osy	OK	
		17. Kontroluje stav osy	OK	
		18. Kontroluje stav osy	OK	
		19. Kontroluje stav osy	OK	
		20. Kontroluje stav osy	OK	
		21. Kontroluje stav osy	OK	
		22. Kontroluje stav osy	OK	
		23. Kontroluje stav osy	OK	
		24. Kontroluje stav osy	OK	
		25. Kontroluje stav osy	OK	
		26. Kontroluje stav osy	OK	
		27. Kontroluje stav osy	OK	
		28. Kontroluje stav osy	OK	

Obr. 6 Štandard preventívnej údržby

Aby sa dosiahol program konceptu plánovanej údržby, treba:

1. realizovať koncept systému plánovanej údržby s cieľom dosiahnuť „0“ porúch – „Zero failures“. Základom je štvorfázový program implementácie podporený štandardmi, z ktorého sú nasledujúce prínosy (obr. 4):

1. fáza: stabilizácia časového intervalu medzi výskytmi porúch zariadení (štandardizácia AU – obr. 5),
2. fáza: predĺženie životnosti (štandardizácia PU – obr. 6),
3. fáza: periodická obnova zhoršeného stavu zariadenia,
4. fáza: predikcia životnosti.

Je mylná predstava, že ak si postavíme cieľ „0“ porúch, tak ho dosiahne realizáciou 1. a potom 4. fázy. Mnohí tvrdia, že úspech sa môže dosiahnuť iba technickou diagnostikou a prediktívnou údržbou. To nie je pravda, v prvom rade musí pracovník výroby dodržiavať prevádzkové podmienky a zároveň musí pracovník údržby vykonávať poctivo predpísané preventívne úkony. Následne na to môžeme špecifikovať požiadavky na prediktívnu údržbu.

Kontrola stroja	Nastavenie prípravkov	Opotrebenie brúsneho kotúča	Vreteno brúsneho kotúča	Obrobok	
Inšpekčné a kontrolné metódy	kontrolný bod				
	nástroje a meradlá				
	tolerancie				
	frekvencia merania	počas nastavenia	1 x týždeň	1 x mesiac	pri výmene obrobku
Znaky kvality	pracovník	zoraďovač	obsluha	údržbár	obsluha
	drsnosť povrchu	X	X	X	
	kruhovitosť	X	X	X	X
	vnútorný priemer	X	X	X	
	atď.	X			X

Tab. 2 Matica QM

2. Aby sa dosiahla „0“ nekvality („Zero Defects“), treba nielen zvýšiť pohotovosť a dostupnosť strojov, ale zároveň zvýšiť i spôsobilosť strojov Cm. Preto treba vypracovať QM matice strojov (tab. 2), ktorá definuje:

- a) spôsob, ako každá kontrolovaná položka ovplyvňuje znaky kvality,
- b) počet kontrolných uzlov, ktoré vzájomne ovplyvňujú znaky kvality,
- c) špecifikáciu podmienok kontrolných bodov, aby pracovník, ktorý vykonáva kontrolu, dodržal inšpekčný cyklus a štandardný rozsah hodnôt, ktoré musia byť dodržané.

Dôraz by sa mal klásť na tie objekty stroja, ktoré ovplyvňujú hlavne výkon, bezpečnosť a kvalitu. Prehodnotený údaje sú podkladom budovania efektívnej prediktívnej údržby.

3. Aby sa dosiahlo „0“ úrazov („Zero Accidents“), treba opísať všetky procesy údržby a realizovať manažment rizík, výsledky štandardizovať a verifikovať (obr. 7) a implementovať systém LOTO.

Kategorie: A		Ev. č.:		
Stredisko	Dátum	Činnosť pre zabezpečenie	Overenie zabezpečenia	Typ úraz
Stredisko: T848	Dátum: 17.1.2007	1. Vymáčikanie stroja	Vymáčikanie stroja	vizuálna kontrola displeja
Stroj: Laser FINN POWER LP1	Inv. č.:	2. Vymáčikanie stroja	Vymáčikanie stroja	vizuálna kontrola displeja
Návrh: Raviel, odprac. lis, navrh. a vymáčik zaťaž.:	Schválil:	3. Vymáčikanie stroja	Vymáčikanie stroja	vizuálna kontrola displeja
Vypracoval:		4. Vymáčikanie stroja	Vymáčikanie stroja	vizuálna kontrola displeja
		5. Vymáčikanie stroja	Vymáčikanie stroja	vizuálna kontrola displeja
		6. Vymáčikanie stroja	Vymáčikanie stroja	vizuálna kontrola displeja
		7. Vymáčikanie stroja	Vymáčikanie stroja	vizuálna kontrola displeja
		8. Vymáčikanie stroja	Vymáčikanie stroja	vizuálna kontrola displeja
		9. Vymáčikanie stroja	Vymáčikanie stroja	vizuálna kontrola displeja
		10. Vymáčikanie stroja	Vymáčikanie stroja	vizuálna kontrola displeja
		11. Vymáčikanie stroja	Vymáčikanie stroja	vizuálna kontrola displeja
		12. Vymáčikanie stroja	Vymáčikanie stroja	vizuálna kontrola displeja
		13. Vymáčikanie stroja	Vymáčikanie stroja	vizuálna kontrola displeja
		14. Vymáčikanie stroja	Vymáčikanie stroja	vizuálna kontrola displeja
		15. Vymáčikanie stroja	Vymáčikanie stroja	vizuálna kontrola displeja
		16. Vymáčikanie stroja	Vymáčikanie stroja	vizuálna kontrola displeja
		17. Vymáčikanie stroja	Vymáčikanie stroja	vizuálna kontrola displeja
		18. Vymáčikanie stroja	Vymáčikanie stroja	vizuálna kontrola displeja
		19. Vymáčikanie stroja	Vymáčikanie stroja	vizuálna kontrola displeja
		20. Vymáčikanie stroja	Vymáčikanie stroja	vizuálna kontrola displeja
		21. Vymáčikanie stroja	Vymáčikanie stroja	vizuálna kontrola displeja
		22. Vymáčikanie stroja	Vymáčikanie stroja	vizuálna kontrola displeja
		23. Vymáčikanie stroja	Vymáčikanie stroja	vizuálna kontrola displeja
		24. Vymáčikanie stroja	Vymáčikanie stroja	vizuálna kontrola displeja
		25. Vymáčikanie stroja	Vymáčikanie stroja	vizuálna kontrola displeja
		26. Vymáčikanie stroja	Vymáčikanie stroja	vizuálna kontrola displeja
		27. Vymáčikanie stroja	Vymáčikanie stroja	vizuálna kontrola displeja
		28. Vymáčikanie stroja	Vymáčikanie stroja	vizuálna kontrola displeja

Obr. 7 Štandard Lock Out – Tag Out (LOTO)

### Prínosy z implementácie TPM

Minimálne dosiahnuté prínosy z realizácie TPM v priebehu jedného roka:

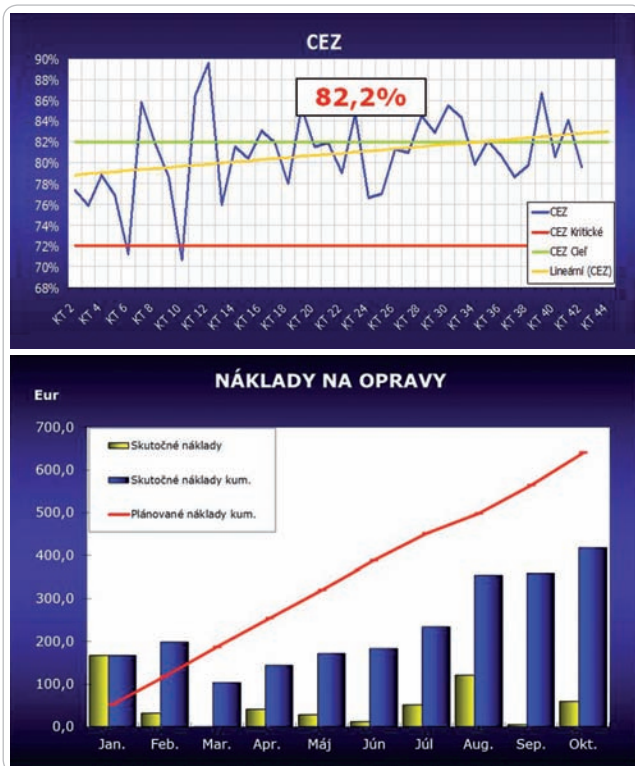
- zníženie poruchovosti o 20 až 35 % za rok > zvýšenie pohotovosti o 2 až 3 % za rok,
- zlepšenie technického využitia o 3 – 5 % za rok > zvýšenie CEZ (OEE) min. o 6 % za rok,
- zlepšenie strednej doby prevádzky do poruchy > zlepšenie strednej doby údržby (obnovy),
- zlepšenie pomeru plánovanej údržby a údržby po poruche,
- redukcia prípravných a zoraďovacích časov o 30 %,
- dosiahnutie požadovanej úrovne Cp, Cpk, Cm, Cmk,
- zníženie nákladov na údržbu na jednotku produkcie,
- zníženie nákladov na NdaM,
- zníženie nákladov na údržbu.

TPM ako filozofia a nová organizácia práce, smer technológie údržby odolala času a je stále pripravená a schopná riešiť požiadavky, ktoré sa od nej očakávajú. Je pripravená aj naďalej rozširovať svoje pole pôsobnosti v rámci celopodnikových aktivít. Je čoraz komplexnejšia a dokáže splňať aj tie najnáročnejšie požiadavky na redukciu strát a nákladov na údržbu.

Prvotným cieľom implementácie TPM je redukcia strát, čo sa prejaví následne v redukcii nákladov na údržbu pri zabezpečení požadovanej pohotovosti zariadení (obr. 9) prevádzkovateľom strojov a zariadení a zvýšení požadovaného cieľa CEZ (OEE). To prispieje k redukcii plánovaných nákladov na údržbu a opravy na určenom stroji (linke) (obr. 10.), resp. definovaných strojoch kategórie A.

Systém PQCSM		2011	2013	%	Stav
P Produktivita	OEE:	Cieľ: 45%	59%	24%	😊
	Skutočnosť:	50%	63%	21%	😊
Q Kvalita	PPM:	Cieľ: 0.9%	0.6%	66%	😊
	Skutočnosť:	1.6%	0.9%	56%	😊
C Náklady	Reklamácie:	Cieľ: 4	0		😊
	Skutočnosť:	0	0		😊
S Bezpečnosť	Náklady:	Cieľ: 408	205	49%	😊
	Skutočnosť:	435	262	39%	😊
M Medzika	Úrazy:	Cieľ: 2	0		😊
	Skutočnosť:	0	0		😊
	Zlepšenia:	Cieľ: 479	998	48%	😊
	Skutočnosť:	709	1680	42%	😊
	Viacprofesnosť:	Cieľ: 32%	40%	80%	😊
	Skutočnosť:	43%	49%	87%	😊

Obr. 8 Hodnotenie prínosov TPM na podnikovej úrovni



Obr. 9 Príklady prínosov z implementácie TPM z podnikovej praxe

## Záver

Ako ukazujú súčasné požiadavky z praxe, treba projektovať stratégiu údržbových systémov na princípe implementácie a integrácie TPM a nástrojov RCM a RBM, ktorá zabezpečí optimálnu prevádzkovú spoľahlivosť pri optimálnych nákladoch na údržbu a opravy. Cieľom TPM je vypracovanie programu údržby na základe požiadaviek hlavného výrobného procesu, technického stavu strojov a zariadení a ekonomických možností spoločnosti. Hospodárske krízy boli v minulosti a určite nás neobídu ani v budúcnosti. Dôležité je, aby sme sa poučili a prijali také strategické rozhodnutia, ktoré budú dôsledky kríz eliminovať – musíme zabezpečiť spoľahlivosť a bezpečnosť technických systémov a musíme byť pripravení na meniace sa podmienky, kríza je len zmena prevádzkových podmienok.

## Literatúra

[1] Biňasová, V. – Rakyta, M.: TPM in assembly. In: Výrobní systémy dnes a zíttra. Manufacturing systems today and tomorrow 2014.

8. ročník mezinárodní konference, Liberec 20. – 21. 11. 2014. Recenzovaný sborník příspěvků. Liberec: Technická univerzita 2014. CD-ROM. ISBN 978-80-7494-150-4. Poznámka: Abstrakt bol publikovaný aj v zborníku abstraktov s ISBN 978-80-7494-149-8.

[2] BUBENIK, P – HORAK, F.: Knowledge-based systems to support production planning. Tehnicki vjesnik 2014. ISSN 1330-3651, ISSN 1848-6339.

[3] Kubinec, L. – Biňasová, V.: ERP systémy ako nástroj pre efektívne riadenie organizácie. In: Průmyslové inženýrství 2014, mezinárodní studentská vědecká konference 8. – 10. 10. 2014, Kouty nad Desnou. Sborník příspěvků. Plzeň: SmartMotion 2014. s. 102 – 109. ISBN 978-80-87539-55-2.

[4] Palmer, R.: Maintenance planning and scheduling handbook. 2004. ISBN 0-07-048264-0.

[5] Rakyta, M.: Údržba ako zdroj produktivity. Žilina: GEORG 2002. ISBN 80-968324-3-3.

[6] Shirose, K.: Total Productive Maintenance. JiPM 2000. ISBN 4-88956-902-2.

Príspevok vznikol vďaka podpore projektu KEGA č. 043ŽU-4/2014.

Koniec seriálu

doc. Ing. Miroslav Rakyta, PhD.

Katedra priemyselného inžinierstva,  
Strojnícka fakulta, Žilinská univerzita  
Univerzitná 1, 010 26 Žilina  
miroslav.rakyta@fstroj.uniza.sk  
Tel.: + 421 41 5132737

## Ultrazvukové prietokomery Fuji Electric

Ponuku ultrazvukových prietokomerov Fuji Electric určených na meranie prietoku kvapalín v potrubí tvorí rad prietokomerov TIME DELTA-C a M-Flow PW na pevné zabudovanie a prenosné vyhotovenie Portaflow-C. Prietokomery pozostávajú z dvoch snímačov a vyhodnocovacej jednotky. Montáž snímačov je bez zásahu do potrubia.

Hlavné vlastnosti TIME DELTA-C: rozsah –32 až 32 m/s, presnosť 1 %, reakčný čas 0,2 s, montáž snímačov na potrubie s priemerom od 13 do 6 000 mm podľa vyhotovenia, teplota média od –40 do 200 °C.

Hlavné vlastnosti M-Flow PW: rozsah –10 až 10 m/s, presnosť 1,5 %, reakčný čas 0,2 s, montáž snímačov na potrubie s priemerom od 25 do 1 200 mm, teplota média od –40 do 120 °C.

Oba prietokomery sú vybavené lineárnym výstupom 4 – 20 mA, dvoma digitálnymi výstupmi a voliteľne komunikačnou linkou RS-485 s protokolom MODBUS.

Hlavné vlastnosti Portasflow-C: rozsah –32 až 32 m/s, presnosť 1 %, reakčný čas 1 s, montáž snímačov na potrubie s priemerom od 13 do 6 000 mm, teplota média od –40 do 200 °C. Je vybavený batériou, slotom na SD pamäťovú kartu, USB portom a voliteľne tlačiarňou.



Všetky typy využívajú pokročilú metódu merania ABM (anti-bubble measure) s obsahom bubliniek v meranom médiu do 12 % a sú vybavené algoritmom vyrovnania zmien teploty a tlaku podľa miery rýchlosti zvuku.

www.easytherm.sk



# Nové exportné šance pre slovenské a české firmy

## Dvojice vídeňských průmyslových veletrhů v květnu 2016

3D prezentace a intenzivní osobní kontakty pro obchod a inovace ne pouze v Rakousku. Znovu po dvou letech nabízí slovenským a českým firmám nové exportní šance – nové obory – nový balíček REED STARTER.



**SMART AUTOMATION AUSTRIA,**  
10. – 12. května 2016 – mezinárodní  
odborný veletrh automatizace a pohonů.



**INTERTOOL, 10. – 13. května 2016**  
– mezinárodní odborný veletrh pro strojírenství,  
obrábění kovů a inovace v oboru průmyslu.

Tradičně jsou ve středu pozornosti veletrhu obráběcí stroje, nářadí a nástroje a vybavení a systémy kompletního procesu výroby. Poprvé budou navíc vedle klasických oborů, jako kontrola kvality, povrchové úpravy, měření a testování, hydraulika, komponenty, součástky a příslušenství a průmyslový software, inženýring, strojírenství, obráběcí technika, zastoupeny v rámci speciální expozice robotické systémy, zakázková výroba, ochrana životního prostředí a manipulační a skladovací technika.

Agentura CzechTrade připravuje pro příští rok společnou účast firm na veletrhu INTERTOOL. Zvažují se možnosti pro prezentaci různých technologických odvětví českého průmyslu. Přípravuje se také společný stánek pro obce a regiony České republiky, které mají zájem o prezentaci investičních nabídek a průmyslového a inovačního potenciálu v Rakousku. Svoji účast na tomto stánku již potvrdilo město Třebíč. Umístění této expozice bude ve foyer A s možností katalogové prezentace pro menší a střední firmy z dalších oborů z České republiky.

Slovenské a české firmy a organizace, které ještě nevystavovaly na veletrzích Reed Exhibitions v Rakousku, mohou využít velmi lukrativní nabídku REED STARTER, včetně 30 % slevy z výstavní plochy (při objednání stánku 6 m<sup>2</sup> – 24 m<sup>2</sup> max). Tím způsobem se cena za 1 m<sup>2</sup> nevybavené výstavní plochy pohybuje kolem 100,- Eur/m<sup>2</sup>.

Vstupenky pro slovenské odborníky a VIP návštěvníky je možno získat u mediálního partnera projektu na Slovensku – ATP Journal (mediamarketing@hmk.sk)

Pro registraci a další informace ohledně účasti na společném stánku nebo samostatném stánku na veletrzích INTERTOOL a SMART AUTOMATION AUSTRIA 2016, kontaktujte výhradní zastoupení veletrhů Schwarz & Partner, spol. s r.o.

## Megaveletrh pro megatrhy jihovýchodní Asie

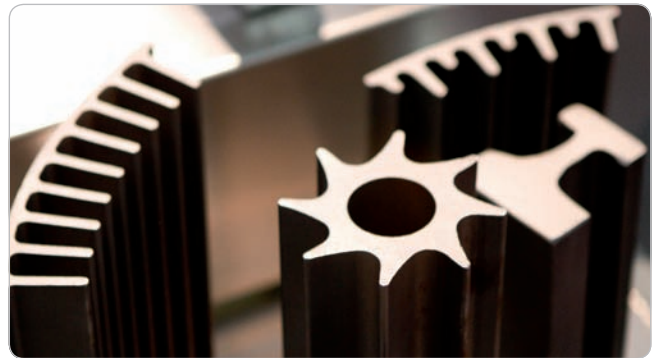
**METALEX** METALEX v Thajsku – Bangkok,  
23. – 26. listopadu 2016

– tradiční největší a nejrozsáhlejší veletrh průmyslových technologií a inovací s důrazem na strojírenství a kovoobrábění se může stát pro české a slovenské podnikatele kontaktní platformou ne pouze pro Thajsko, ale také pro dalších devět zemí ASEAN – Brunej, Filipíny, Indonésii, Kambodžu, Laos, Malajsii, Myanmar, Singapur a Vietnam. Odhaduje se, že trh průmyslových technologií v zemích ASEAN se bude dynamicky rozvíjet. Více informací na [www.metalex.co.th](http://www.metalex.co.th) nebo v češtině na <http://www.sp.cz/metalex.html>.

Zahraniční kancelář CzechTrade v Thajsku uvažuje o společném stánku českých firem.

Výstavní plocha: 46 000 m<sup>2</sup>

**|atp|journal** | Podujatia



Vystavovatelé: 2 700 obchodních značek,  
4 000 nových strojů a technologií, 9 národních expozic

Návštěvnost: více než 70 000 odborníků

Souběžné veletrhy: SHEET METALEX, Biretech,  
TUBETech a WELDING

Souběžné akce: kongres METALEX a METALEX Nano Forum

## METALEX 2016, Vietnam

– veletrh obráběcích strojů, zařízení a technologií kovoobrábění pro zdokonalení výroby. Více informací na [www.metalexvietnam.com](http://www.metalexvietnam.com) nebo v češtině na <http://www.sp.cz/metalexvietnam.html>.

Zahraniční kancelář CzechTrade ve Vietnamu upozorňuje české firmy na osvědčený exportní model „společný stánek s Czechtrade“ na veletrhu Metalex ve Vietnamu pro rok 2016.

Vystavovatelé: 500 obchodních značek z 25 zemí

Návštěvnost: v roce 2014 kolem 15 000 odborných návštěvníků

Další informace u výhradního oficiálního zastoupení veletrhu METALEX pro ČR a Slovensko – Schwarz & Partner, spol. s r. o.

## Otevře bránu na rostoucí mega trh stavebních technologií a materiálů v Indonésii

**MEGABUILD 2016 – Indonésia Jakarta, 17. – 20. března 2016**  
– odborný veletrh nejnovějších technologií, řešení, materiálů a designu pro stavebnictví a stavební průmysl v Indonésii.

Veletrh nabízí 6 hlavních segmentů:

- dveře a okna
- střechy a podlahy
- koupelny a kuchyně
- design a osvětlení
- technické zařízení budov, elektrotechnika, mechanika, inženýring pro stavebnictví a stavební průmysl
- správa budov, bezpečnost stavebních objektů, včetně protipožárních technologií

Více informací v angličtině na [www.megabuild.co.id](http://www.megabuild.co.id). Pro další informace kontaktujte výhradní oficiální zastoupení veletrhu MEGABUILD pro ČR a Slovensko – Schwarz & Partner spol. s r. o.

## Schwarz & Partner, spol. s r.o.

Benediktská 5/691,  
110 00 Praha 1  
Lenka Kotlířová  
Tel.: +420 603 278 654  
veletrhy@sp.cz  
[www.sp.cz](http://www.sp.cz)

# DIS – teória a aplikácia technickej diagnostiky 2015

V termíne 6. až 7. októbra 2015 sa konal XVIII. ročník medzinárodnej vedeckej konferencie DIS – teória a aplikácia metód technickej diagnostiky, ktorá je jedným z najväčších a najprestížnejších podujatí v oblasti technickej diagnostiky na Slovensku. Toto podujatie s dlhoročnou tradíciou sa zameriava na nové trendy a je dôležitým zdrojom získavania odborných vedomostí a praktických skúseností. Odbornosť programu konferencie podporuje aj skutočnosť, že Asociácia technických diagnostikov SR je členom ZSVTS – Zväzu slovenských vedecko-technických spoločností. Hlavnými organizátormi konferencie boli už tradične Asociácia technických diagnostikov SR a Technická univerzita v Košiciach (Strojnícka fakulta, KBaKP) podporené Asociáciou technických diagnostikov ČR, Slovenskou spoločnosťou údržby a mediálnymi partnermi (ATP journal). Medzi odborných garantov konferencie patrili významné osobnosti ako Dr. h. c. mult. prof. Juraj Sinay, DrSc., a doc. Ing. Viera Peťková, PhD. Konferencia sa aj tento rok konala pod záštitou ministra hospodárstva SR Ing. Vazila Hudáka.

Odborné zameranie konferencie bolo rozdelené do nasledujúcich tematických oblastí:

- technická diagnostika ako podpora rozhodovania (vibrodiagnostika, termodiagnostika, tribodiagnostika a iné),
- progresívne, nedeštruktívne a testovacie metódy,
- normalizácia v oblasti technickej diagnostiky,
- experimentálne metódy,
- starostlivosť o fyzický majetok (Asset Management),
- riadenie údržby a bezpečnosť.

Tento rok sa konferencia opäť vrátila do priestorov, kde sa datujú jej začiatky, a to do priestorov Domu techniky v Košiciach. Účasť na konferencii prijalo vyše 80 odborníkov zo Slovenskej republiky a Českej republiky. Na tejto akcii sa zúčastnili aj študenti 2. ročníka inžinierskeho štúdia Katedry bezpečnosti a kvality produkcie Strojníckej fakulty Technickej univerzity v Košiciach.



Obr. Konferencia DIS 2015

Po úvodných príhovoroch doc. Ing. Viery Peťkovej, PhD., doc. Ing. Františka Helebranta, CSc., prezidenta ATD ČR, a doc. Ing. Juraj Grenčíka, PhD., predsedu Slovenskej spoločnosti údržby, bola venovaná minúta ticha zosnulému (14. 1. 2015) Ing. Jánovi Puškášovi, PhD., ako jednému z odborníkov v oblasti technickej diagnostiky a stálemu účastníkovi konferencie zo spoločnosti EVO Vojany.

Pred konferenciou sa uskutočnilo zasadnutie výboru ATD SR a stretnutie certifikovaných pracovníkov COP TD. Počas konferencie

sa konalo aj zasadnutie členov ATD SR, kde prebehla voľba nových členov výboru a nového prezidenta Asociácie technických diagnostikov SR, keďže prezident Asociácie technických diagnostikov Dr. h. c. mult. prof. Juraj Sinay, DrSc., sa vzdal funkcie pre pracovnú vyťaženosť vo funkcii nového prezidenta Zväzu automobilového priemyslu na Slovensku. Pán profesor sa rozlúčil nasledujúcimi slovami: „Je to stará pravda, že vždy sa niečo niekedy začína a niekedy končí. Mal som tú česť stáť na čele renomovanej skupiny odborníkov v oblasti technickej diagnostiky 12 rokov. Na tomto mieste by som rád uviedol, že môj vzťah k diagnostike sa nezačal na základe profesionálneho záujmu, ale už v našej rodine. Mojej manželke nadelil osud, aby sa technická diagnostika stala súčasťou jej profesijného života. A odtiaľ je len krôčik k tomu, aby sme otázky bezpečnej a spoľahlivej prevádzky strojov zaradili aj do nášho rodinného života. Preto by som si dovoľil poďakovať Adelke, že som nadošiel veľmi blízky vzťah k takému krásnemu odvetviu priemyselných činností. Tieto riadky naznačujú, že prišla chvíľa, keď sa končí aj moje pôsobenie vo funkcii prezidenta ATD SR. Som presvedčený o tom, že je to tá pravá chvíľa. Je pravdou, že moje rozhodnutie bolo ovplyvnené aj tým, čo mi osud umožnil v súčasnosti. Oblasť automobilového priemyslu je v Slovenskej republike moja nová výzva! Aj tu je a bude veľa otázok, ktoré budú vyžadovať aktivity pri údržbe a diagnostike. Som rád, že budem môcť byť pri tom!“

Novým prezidentom Asociácie technických diagnostikov SR sa stala doterajšia viceprezidentka doc. Ing. Viera Peťková, PhD. Na post viceprezidentky bola zvolená prof. Ing. Hana Pačaiová, PhD.

Konferencia bola dôležitým zdrojom získania odborných vedomostí a výmeny skúseností v oblasti technickej diagnostiky, ponúkla priestor na odborné prednášky a významne prispela k obohateniu odborných skúseností v oblasti bezpečného, spoľahlivého a efektívneho využívania strojov a technických zariadení.

## Pačaiová Hana, Balážiková Michaela

TU v Košiciach  
<http://www.sjf.tuke.sk/kbakp/Aktivity/DIS/index.htm>

## Štúdia potvrdila presnú kompenzáciu pre rôzne druhy zemného plynu

Komplexná štúdia, ktorú nedávno zverejnil nemecký inštitút pre plyn a vykurovanie (GWI), potvrdila praktickú funkčnosť technológie Sensirion. Mikrotepelné merače na meranie prietoku plynu od popredného švajčiarskeho výrobcu meracích prístrojov sú vybavené integrovaným rozpoznávaním plynu. Kompenzačný softvér zaručuje presné meranie prietoku aj napriek rozdielnym vlastnostiam zemného plynu. Navyše, hmotnostný prietokomer poskytuje spoľahlivé meranie s dlhodobou konzistenciou nezávisle od tlaku a teploty.

Prístroje Sensirionu sú založené na princípe tepelného merania. Keďže každý druh plynu má rozdielne tepelné vlastnosti, prístroje Sensirion využívajú inovatívny a vysoko sofistikovaný algoritmus schopný rozpoznáť zloženie plynu a pri meraní ho adekvátne kompenzovať.

Inštitút GWI testoval aj schopnosť meračov Sensirion kompenzovať vplyvy teploty a tlaku, kde švajčiarsky výrobca takisto obstal na výbornú. Odolnosť technológie voči zmenám teploty a tlaku dáva možnosť vyrábať priestorovo úsporné a cenovo efektívne merače, do ktorých nie je potrebné zakomponovať dodatočné korekčné senzory.

Sensirion si svojimi prístrojmi postupne získal pevné miesto na trhu a v súčasnosti je len v Nemecku a Taliansku nasadených vyše 100 000 kusov.

[www.sensirion.com](http://www.sensirion.com)





# Takmer 200 odborných účastníkov na Dňoch otvorených dverí robotiky ABB

Spoločnosť ABB zorganizovala v dňoch 6. – 9. októbra 2015 akciu Dni otvorených dverí robotiky ABB. Sídlo ABB v Bratislave sa na štyri dni otvorilo pre záujemcov z celého Slovenska. Viac ako 190 návštevníkov si tak mohlo na vlastné oči pozrieť roboty ABB v akcii, vyskúšať si ich ovládanie a dozvedieť sa od technikov ABB podrobnosti o tom, ako roboty fungujú, kde všade ich možno využiť a ako zefektívňujú výrobu v mnohých priemyselných odvetviach.

Cieľom podujatia bola prezentácia technicko-realizačného zázemia robotiky ABB na Slovensku, rozšírenie povedomia o možnostiach využitia robotiky v priemysle a jej výhodách prejavujúcich sa najmä na kvalite výrobkov a znížení výrobných nákladov. Akcia bola výnimočná aj preto, že bol prvýkrát na Slovensku predstavený dvojramenný robot YuMi, ktorý dokáže spolupracovať s človekom. Účastníci si mohli pozrieť priestory firmy, kde sa roboty ABB doslova prebúdzajú k životu.

## Čo mohli návštevníci vidieť?

Oblúkové zvrátenie dvoch robotov IRB 2600, bodové zvrátenie na robote IRB 6600, funkciu SafeMove na IRB4600, prekladanie potravinárskych výrobkov na výrobné linke s robotmi IRB 360 (FlexPicker), mobilnú stanicu na čistenie foriem suchým ľadom s integrovaným robotom IRB 1200, lakovací robot IRB 52, servisný

Najväčším lákadlom tohto ročníka DOD bol robot IRB 14000, známy ako YuMi. Návštevníci si mohli pozrieť, ako funguje, ale tiež vyskúšať jednoduchosť jeho programovania prostredníctvom obyčajného tabletu. Jeho perspektívy z hľadiska nasadenia v reálnej praxi vidí veľmi pozitívne aj Ing. Milan Raček, riaditeľ Divízie pohonov a automatizácie výroby v ABB, s. r. o.: „V súčasnosti máme množstvo činností v rámci výrobných postupov, ktoré sa vykonávajú manuálne a neustále sa opakujú. Navyše YuMi možno veľmi jednoducho premiestňovať v rámci prevádzky, a to podľa potreby danej výrobnéj linky či prevádzky. A pritom je maximálne bezpečný aj z hľadiska spolupráce s človekom.“

To, čo robilo túto akciu takou výnimočnou, však bol hlavne osobný prístup k návštevníkom. Technici robotiky ABB, ostrieľaní množstvom zrealizovaných projektov, počas celého týždňa otvorených dverí s odborným výkladom predvádzali roboty ABB a ohotne zodpovedali všetky technické otázky, ale aj otázky spojené s aplikáciou robotov v rôznych priemyselných odvetviach. Vzhľadom na veľký záujem zo strany používateľov z priemyslu a systémových integrátorov vyhradila spoločnosť ABB dva dni len pre študentov stredných odborných a vysokých škôl takisto z celého Slovenska. „Snažíme sa zoznámiť študentov s robotikou už nielen cez internetové videá, ale práve naživo v priestoroch našej spoločnosti. Viac ako 320 študentov, ktorí k nám počas tejto akcie prišli, je dôkazom toho, že záujem o automatizáciu a robotiku medzi mládežou rastie, čo nás teší. Sme presvedčení, že mladí ľudia, ktorí si zvolia svoju profesiu z tejto oblasti, nebudú mať v budúcnosti problém s uplatnením sa na trhu práce. Študenti sú naša budúcnosť, pretože sú to naši budúci dodávatelia, odberatelia a možno naši zamestnanci,“ konštatuje M. Raček.

Na podujatie prišli návštevníci z rôznych priemyselných odvetví, niektorí z veľkých podnikov, iní z menších firiem. „Požiadavky boli rôzne, od jednoduchej manipulácie s materiálom až po komplikované skladanie elektrotechnických výrobkov. V rozhovoroch sa často spomínala efektívnosť a bezpečnosť,“ rekapituluje podujatie M. Raček. Potešilo ho zároveň aj zistenie, že robotika sa za posledných 10 rokov dostala do povedomia Slovákov, že vedia, čo je priemyselný robot, ako vyzerá, na čo sa používa. „O roboty sa zaujímajú už aj menší výrobcovia, hlavne si vedia zbrať, že aj pre malú výrobu sa robot oplatí. Ľudia, ktorí k nám prišli, už majú jasnú predstavu o tom, čo chcú,“ konštatuje na záver rozhovoru pre ATP Journal M. Raček.

Veľmi pozitívne návštevníci prijali aj to, že spoločnosť ABB ponúka vo svojich priestoroch – školiace stredisko s ôsmimi robotmi, priestory na realizáciu a testovanie pracovísk pred expedíciou k zákazníkom a v neposlednom rade aj možnosť osobného stretnutia s technikmi a pracovníkmi servisu ABB.

Anton Gérec



Obr. Ing. Milan Raček, riaditeľ Divízie pohonov a automatizácie výroby v ABB, s. r. o., s dvojramenným spolupracujúcim robotom IRB 14000 známym ako YuMi

kútki IRB 2400 a rôzne riadiace systémy, IRB120 s prípravkami od firmy Schunk, ktorý opracováva výrobok, robot IRB140 s funkciou ForceControl na kontrolu prítlaku pri finálnom opracovaní odliatkov, tiež robot IRB140, ktorý si s návštevníkmi zahral Človeče, nehnevaj sa, a robot IRB 120 píšući na tabuľu, ktorý naprogramovali študenti Strednej odbornej školy zo Starej Turej. Okrem toho ABB odprezentovalo aj svoj softvér RobotStudio s 3D vizualizáciou pomocou virtuálnych okuliarov Oculus.

# 8. medzinárodné sympóziu IFAC ROCOND'15

V dňoch 8. – 11. júla 2015 sa v hlavnom meste Slovenska v Bratislave konalo významné medzinárodné sympóziu IFAC s názvom Robust Control Design (ROCOND'15). Tohoročné už 8. medzinárodné sympóziu organizovala Slovenská spoločnosť pre kybernetiku a informatiku pri SAV (SSKI), národný zástupca Slovenska v International Federation of Automatic Control (IFAC), v spolupráci s STU v Bratislave. Sympóziu sa konalo v priestoroch Radisson Blu Carlton Hotel v Bratislave.

Sympózia ROCOND patria medzi významné vedecké podujatia organizované každé tri roky pod záštitou International Federation of Automatic Control (IFAC). Hostiteľmi predošlých sympózií boli Rio de Janeiro (1994), Budapešť (1997), Praha (2000), Miláno (2003), Toulouse (2006), Haifa (2009) a Aalborg (2012). Za hostiteľské mesto tohoročného sympózia bola Bratislava vybraná na schôdzi odborného výboru pre robustné riadenie (IFAC TC2.5 Robust Control) v r. 2013 na základe prezentácií uchádzačov z rôznych krajín.



Jedným z hlavných cieľov sympózia bolo integrovať a združiť najnovšie vedecké poznatky v problematike robustného riadenia formou prezentácie najnovších metód a algoritmov s poukázaním na možnosti ich efektívneho využitia v širokom spektre aplikácií. Sympóziu ROCOND'15 bolo špecifické a charakteristické svojím širokospektrálnym interdisciplinárnym vedeckým významom, čo je vyjadrené aj problémovými okruhmi, ktoré sympóziu riešilo (Robust Stability and Performance, Model and Controller Reduction, H-infinity and  $I_1$  Optimal Control and Estimation, Mu Analysis and Synthesis, Parametric Uncertainties, Quantitative Feedback Theory, Frequency domain methods, Integral Quadratic Constraints, LMI and Convex Optimization, Robust Model Predictive Control, Robust Adaptive Control, Robust Nonlinear Control, Computational Methods, Fault Detection in Uncertain Systems, H-infinity Identification, Identification for Robust Control, Iterative Identification and Control, Variable Structure Control, Robust Control for Distributed Parameter Systems, Switched Systems, Control applications, e. g.: aerospace, automotive, chemical, energy systems, mechatronics, robotics, communication technology, system biology etc.).



Na sympóziu sa zúčastnil veľký počet významných vedcov a výskumníkov z popredných svetových univerzít, výskumných ústavov a praxe z viac ako 23 krajín, ktorí prezentovali svoje príspevky v šiestich plenárnych prednáškach, jednej tutoriálnej prednáške a 74 regulárnych prednáškach. Slovensko bolo reprezentované deviatimi prednáškami. Pre účastníkov sympózia bol okrem vedeckého programu zabezpečený bohatý spoločenský program (vystúpenie SLUK-u, Hummelovho sláčikového kvarteta) a návšteva významných pamätihodností v okolí Bratislavy (hradov Devín a Červený Kameň, Bratislavského hradu a pod.). Počas sympózia boli pre účastníkov sympózia organizované odborné exkurzie v moderných závodoch (Volkswagen Slovakia, VE Gabčíkovo a pod.).



Aj vďaka podpore sponzorov (International Federation of Automatic Control – IFAC) a technických sponzorov zo Slovenska (EVPU, Microstep, Bost, Regotrans-Rittmeyer Sauter) malo sympóziu veľmi pozitívny ohlas vo svete a významne prispelo k rozširovaniu dobrého mena Slovenska vo vedeckom a kultúrnom svete.

prof. Ing. Štefan Kozák, PhD.

predseda organizačného výboru sympózia ROCOND'15



# Prehliadka toho najlepšieho, čo slovenská elektrotechnika ponúka

Aj tak možno nazvať medzinárodný veľtrh elektrotechniky, energetiky, elektroniky, automatizácie, osvetlenia a telekomunikácií ELO SYS, ktorý sa konal 13. až 16. októbra 2015 v areáli Expo Center v Trenčíne. Jeho dvadsiaty prvý ročník priniesol novinky, ktoré ponúkajú ľuďom nielen nové technické možnosti, ale zároveň sa premietajú aj do ich ekologického zmýšľania.

Tento rok sa na trenčianskom výstavisku odprezentovalo 148 firiem zo Slovenska, Českej republiky, Rakúska, Poľska, Nemecka, Veľkej Británie a Chorvátska. Záštitu nad týmto najvýznamnejším veľtržným podujatím svojho druhu na Slovensku prevzal Vazil Hudák – minister hospodárstva SR.

K veľtrhu ELO SYS už roky neodmysliteľne patria odborné súťaže, ktoré organizuje Zväz elektrotechnického priemyslu SR. Na základe rozhodnutia hodnotiacej komisie ocenenie **Elektrotechnický výrobok roka** získal exponát Káble pre primárny okruh jadrových reaktorov typu VVER 440 s garantovanou životnosťou minimálne 40 rokov bežnej prevádzky, následnú LOCA haváriu aj I. a II. etapu ťažkej havárie, typ LOCA SA od spoločnosti VUKI a.s., Bratislava. Ide o špičkový výrobok používaný najmä na pripojenie náročných testovacích zariadení, ktoré monitorujú bezpečnosť prevádzky jadrových elektrární. Okrem spoločnosti VUKI a.s. ich vyrábajú iba 2-3 poprední výrobcovia káblov v Európe. **Ekologickým počínom roka** sa stal Reluktančný motor pre elektromobily, ktorý vychádza z konštrukcie spínaných reluktančných motorov využívaných dlhé roky len pre vysokootáčkové aplikácie. Jeho prihlasovateľom bola Žilinská univerzita v Žiline, Elektrotechnická fakulta, Katedra výkonných elektrotechnických systémov. Za **Najúspešnejší exponát veľtrhu ELO SYS 2015** komisia vybrala Terénne pásové vozidlo s elektrickým pohonom, ktoré skonštruovali študenti Fakulty špeciálnej techniky Trenčianskej univerzity Alexandra Dubčeka v Trenčíne. Ide o plne funkčné terénne pásové vozidlo s inovatívnym elektrickým pohonom, v ktorom boli použité dva elektromotory, ktorých výkon sa dá pružne upravovať a tým umožňuje optimalizovať štýl jazdy podľa terénu. Študenti upravili podvozok a uloženie tlmičov s dorazovým mechanizmom na obmedzenie pohybu pojazdových kolies, ktorý zároveň udržiava stabilitu pri akcelerácii. Medzi riadením a podvozkom nie je mechanická väzba. Vozidlo je využiteľné v praxi ako pomocný dopravný prostriedok v ťažkom teréne, domácich prácach, vo variáciách pre ozbrojenú silu i záchranné zložky operujúce v horskom teréne. **Konštruktérom roka** sa stal Ing. Anton Kuzma, PhD. a kolektív z Biometrickú sondu – mini EKG holder. Prihlasovateľom konštrukčného riešenia bola Fakulta elektrotechniky a informatiky Slovenskej technickej univerzity v Bratislave.

**Unikátom roka 2015** sa stal Napájací zdroj prvej slovenskej družice skCUBE: RMC-PSU od spoločnosti RMC s.r.o. z Novej Dubnice. Po vypustení satelitu na obežnú dráhu okolo Zeme musí tento modul, v náročných podmienkach kozmu, nepretržite napájať všetky jeho riadiace a komunikačné časti, ako aj všetky obvody súvisiace s plánovaným vedeckým experimentom. Unikátne konštrukčné riešenie zabezpečuje robustnosť, funkcionality a radiačnú odolnosť modulu počas plánovanej misie v kozme. Hodnotiacia komisia udelila aj **Čestné uznanie** spoločnosti VUJE, a.s. Trnava za výrobok Simulátor SWING EBO, ktorý prispieva k jadrovej bezpečnosti. Simulátor slúži pre praktický výcvik prevádzkovania elektrozariadení atómovej elektrárne Bohunice pracovníkmi úseku elektro. Simulátor umožňuje individuálny tréning poruchových a havarijných stavov pre elektrikárov zabezpečujúcich zmenovú prevádzku, čím prispieva k zvyšovaniu kvalifikácie personálu elektrárne, čo má vplyv na zvýšenie bezpečnosti a spoľahlivosti prevádzky a zníženie počtu mimořadných udalostí. **V súťaži o najkrajšiu expozíciu veľtrhu ELO SYS 2015** získala 1. miesto spoločnosť INGE Opava, spol. s r.o. Opava, 2. miesto spoločnosť SAT Systémy automatizačnej techniky, spol. s r.o. Bratislava a 3. miesto spoločnosť ELEKTRIS s.r.o. Bratislava.

Vďaka odbornej garancii najvýznamnejších organizácií, inštitúcií a zväzov pôsobiacich v tomto odvetví hospodárstva na Slovensku bol aj tento rok súčasťou veľtrhu bohatý a hlavne aktuálny sprievodný program. Už po tretíkrát sa v Trenčíne konala konferencia Perspektívy



e-mobility s podtitulom „Podmienky a predpoklady ďalšieho rozvoja e-mobility“. Fakulta elektrotechniky a informatiky STU v Bratislave opäť pripravila medzinárodnú konferenciu „Elektrotechnika, informatika a telekomunikácie 2015“, Dni mobilnej robotiky a Seminár znalcov z elektrotechnických, informatických a energetických odborov. Súčasťou sprievodného programu veľtrhu bola tiež Panelová diskusia Slovenského elektrotechnického zväzu – Komory elektrotechnikov Slovenska a sekcia prednášok Fakulty špeciálnej techniky Trenčianskej univerzity Alexandra Dubčeka v Trenčíne venovaná témam: „Možnosti využitia alternatívnych pohonov v malých osobných a úžitkových vozidlách“, „Optická multispektrálna metóda pre navigáciu UGV (Unmanned Ground Vehicle)“ a „MEMS a ich aplikácie použitia“. Seminár „Inteligentné mestá“, ktorého cieľom bola výmena skúseností medzi potenciálnymi dodávateľmi technológií i riešení a zástupcami miest, obcí a univerzít, pripravila v rámci tohtoročného veľtrhu Elektrotechnická fakulta Žilinskej univerzity v Žiline. Nanajvyš aktuálny bol seminár Využívanie fotovoltaických systémov v domácnostiach – výhody a obmedzenia, ktorý pripravila Slovenská inovačná a energetická agentúra a workshop Úradu pre reguláciu sieťových odvetví s názvom „Regulácia cien v energetike – fámy, realita, budúcnosť“. Pre podnikateľov zorganizovala Slovenská agentúra pre rozvoj investícií a obchodu (SARIO) kooperačné podujatie na podporu exportu pod názvom Konferencia SARIO BUSINESS LINK – Riešenia pre elektrotechniku a elektroniku. Jej cieľom bolo predstavenie tohto projektu, prezentácia SARIO proexportných nástrojov a aktuálnych tendrov v oblasti elektrotechniky v zahraničí. Zároveň konferencia priblížila možnosti financovania exportu a čerpania nenávratných finančných prostriedkov zo štrukturálnych fondov EÚ v spolupráci s ISA (Investment Support Association). Zväz elektrotechnického priemyslu SR tento rok pripravil v spolupráci so strednými odbornými školami aj špeciálnu expozíciu s názvom „Študuj ELECTRO, buď SMART“, ktorá mala zvýšiť záujem mladých ľudí o vedu a zároveň zmeniť pohľad verejnosti na štúdium elektrotechniky. Zámerom tohto projektu je poukázať na to, že už žiaci stredných škôl sa stretávajú so zaujímavými a modernými technickými aplikáciami a po ukončení štúdia získavajú hodnotnú a na trhu veľmi dobre uplatniteľnú kvalifikáciu. Čo dokáže vytvoriť naša mládež ukázalo aj Celoslovenské finále technickej súťaže mladých elektronikov, ktorú organizovala Slovenská spoločnosť elektronikov Bratislava.

Organizátori veľtrhu veria, že odbornú verejnosť zaujal nielen bohatý sprievodný program, ale aj výnimočné exponáty, ktoré prezentovali vystavujúce firmy.

EXPO CENTER, a.s., Trenčín

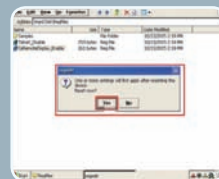
# TIPY a TRIKY

## Nastavenie vzdialenej správy (Remote Control) vo Windows CE

V tomto tipe predstavíme postup, ako v niekoľkých krokoch sprevádzkovať vzdialenú správu na Windows CE. Postup sa týka zariadení, ktoré majú display či možnosť pripojiť monitor. Vo Windows CE je na Beckhoff zariadeniach vzdialená správa implicitne vypnutá. V nasledujúcich krokoch prinášame postup, ako nastaviť Windows CE tak, aby bolo možné sa vzdialene pripojiť.

Podrobné riešenie: [www.atpjournalsk/tipytriky/22341](http://www.atpjournalsk/tipytriky/22341)

Tip zaslal: Beckhoff Česká republika, s.r.o.



## Tolerancia výmeny osadenia nástroja/obrobku

V tomto tipe si ukážeme, ako jednoducho zdefinovať maximálnu povolenú zmenu pre všetky osadenia pre CNC stroje Haas. Jedna z najčastejších zmien počas preskúšavania alebo výroby je nastavenie osadenia – väčšinou osadenia nástroja, ale niekedy aj osadenia obrobku. V prípade nedostatočnej pozornosti pri zadávaní hodnôt zmeny môže dôjsť k pokazeniu dielov, v horšom prípade dokonca ku kolízii.

Podrobné riešenie: [www.atpjournalsk/tipytriky/22342](http://www.atpjournalsk/tipytriky/22342)

Tip zaslal: Haas Automation, Inc.

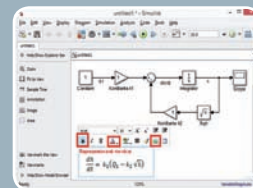


## Namodelovanie diferenciálnej rovnice v prostredí Simulink

V tomto tipe si ukážeme, ako si namodelujete diferenciálne rovnice v prostredí MATLAB Simulink pomocou vstavaných blokov. Spravíme si jednoduchý príklad popísaný diferenciálnou rovnicou, ktorá reprezentuje model sústavy nádoby, do ktorej priteká aj odtéka tekutina. Súčasťou riešenia bude aj ukážka, ako si vykresliť výstup diferenciálnej rovnice podľa zadaných konštánt.

Podrobné riešenie: [www.atpjournalsk/tipytriky/22343](http://www.atpjournalsk/tipytriky/22343)

Tip zaslal: Humusoft, spol. s r. o.



## Odbery v IFS Aplikáciách 9

V tomto tipe si ukážeme, čo to vlastne Odber je, aké jednoduché je jeho nastavenie a vytvorenie Odberu v IFS Aplikáciách 9. Odbery v IFS Aplikáciách 9 predstavujú nástroj na sledovanie zmien a zvýšenie informovanosti používateľov o týchto zmenách. Umožňujú efektívne sledovanie rozličných zmien na požadovaných objektoch, ako sú nákupné objednávky, zákaznícke objednávky, a iné, pričom o týchto zmenách sú príslušní používatelia okamžite informovaní. Tým pádom dokážu na zmeny aj rýchlejšie reagovať.

Podrobné riešenie: [www.atpjournalsk/tipytriky/22344](http://www.atpjournalsk/tipytriky/22344)

Tip zaslal: IFS Slovakia, spol. s r. o.

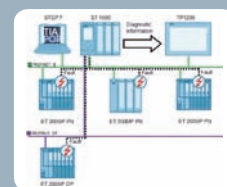


## Diagnostika v používateľskom programe s S7-1500

V tomto tipe si ukážeme, ako možno zrealizovať diagnostiku pomocou systému S7-1500. Diagnostika zariadení, modulov a sietí zohráva čoraz dôležitejšiu úlohu v automatizačných riešeniach. Vykonávaním diagnostiky cez používateľský program možno detegovať chybné moduly. Zároveň je možné naprogramovať odpovede na diagnostické správy.

Podrobné riešenie: [www.atpjournalsk/tipytriky/22345](http://www.atpjournalsk/tipytriky/22345)

Tip zaslal: Siemens, s.r.o.



## Vaše tipy

na HW/SW zapojenia, nastavenia, funkcie – štandardné aj špeciálne zasielajte na adresu [podklady@hnh.sk](mailto:podklady@hnh.sk) a my ich uverejníme bezplatne v tlačenej verzii časopisu aj na [www.atpjournalsk](http://www.atpjournalsk) a [www.e-automatizacia.sk](http://www.e-automatizacia.sk) (inzerenti v neobmedzenom počte, ostatní záujemci 1x mesačne)

Ďalšie info na [www.atpjournalsk/tipytriky](http://www.atpjournalsk/tipytriky)



## Frekvenčné meniče AC30 pre výkony až do 250 kW

Spoločnosť Parker Hannifin, jedna z popredných spoločností v oblasti technológií pohybu a riadenia, rozšírila svoj rad frekvenčných meničov AC30 pre pohony s variabilnými otáčkami až do výkonu 250 kW. Tento krok prichádza po nedávnej aktualizácii spočívajúcej v zavedení možnosti pulzného enkodéru pre spätnú väzbu, ktorá zaradila do portfólia varianty s uzavretou slučkou a podčiarkuje odhodlanie spoločnosti Parker ponúkať svojim zákazníkom ešte viac funkcií v celej rade AC30.



Flexibilita, spoľahlivosť a jednoduchosť sú hlavnými atribútmi konštrukcie v sérii AC30, ktorá je k dispozícii v niekoľkých rôznych veľkostiach rámov, aby vyhovovala každej aplikácii. Zaistené sú rôzne úrovne riadenia, od jednoduchých systémov s otvorenou slučkou pre čerpadlá a ventilátory až po aplikácie u výrobných liniek s uzavretou slučkou. Ak je teda potrebné zabezpečiť spoľahlivé a presné riadenie otáčok u striedavých indukčných servomotorov alebo u servomotorov s permanentnými magnetmi (PMAC), nemusí už priemysel hľadať nič iné, pretože AC30 zaistí vždy komplexné a nákladovo efektívne riešenie.

Neoddeliteľnou súčasťou je možnosť monitorovať spotrebu energie. Rad AC30 umožňuje zákazníkom riadiť otáčky motora podľa premenlivých požiadaviek aplikácií a prispievať k zníženiu spotreby elektrickej energie a taktiež finančných nákladov. Súčasne sa ale tiež zvyšuje mechanická životnosť motorov, čerpadiel, ventilátorov a prídavných zariadení.

Nová rozšírená séria AC30 má aj naďalej jednoduchú konštrukciu bez nutnosti akýchkoľvek kompromisov z hľadiska funkčnosti. Používatelia môžu napríklad využívať výhody integrovaných makier pre celý rad rôznych aplikácií. Vývojový softvérový nástroj Parker Drive Developer (PDD) na báze systému CoDeSys umožňuje vytvárať vo frekvenčnom meniči sofistikované funkcie, ktoré by predtým vyžadovali samostatné PLC. A navyše flexibilita a vysoká modularita zaisťujú využitie širokej škály komunikačných možností, ako je napríklad Profinet, Profibus a EtherCAT, ktoré je možné integrovať spoločne s modulmi V/V.

[www.parker.cz](http://www.parker.cz)

## Sviatok automatizácie.

Aj tak by sa dal nazvať momentálne popredný veľtrh zaoberajúci sa automatizáciou SPS Drives konajúci sa každým rokom v nemeckom Norimbergu. Tento rok sa začína už 24. novembra a trvá do štvrtka 26. novembra 2015.

sps ipc drives

Nürnberg, 24. – 26.11.2015



Rittal, ako jeden z najväčších vystavovateľov, tu predstaví už kompletný reťazec vývoja a výroby rozvádzačov ako mozgu každej automatizovanej linky. Spoločnosti združené v skupine Friedhelm LOH Group tu ukážu, ako sa dá úplne automatizovať celý proces produkcie rozvádzačov. Všetko začína návrhovým systémom Eplan, európskym lídrom vo svojej oblasti. Dnes sa dajú podstatne zefektívniť aj ďalšie etapy výroby, ako vyrezávanie otvorov a spracovanie montážnych dosiek (Perforex od Kiesling), strojná príprava vodičov a aj automatické zapojovanie a následná kontrola.

[www.rittal.sk](http://www.rittal.sk)

## Pozvánka na technickú konferenciu ARaP 2015

V dňoch 24. a 25. novembra 2015 sa v konferenčných priestoroch Fakulty strojných ČVUT uskutoční konferencia Automatizácia, regulácia a procesy 2015 s podtitulom Novinky v automatizácii z praxe i výučby. Cieľom konferencie je spojiť možnosti a záujmy akademickej a realizačnej sféry pri uplatňovaní novinek v automatizácii.

Konferencia nie je príležitosťou len na získanie nových poznatkov, ale aj na nadviazanie spolupráce medzi odborníkmi z oblasti akademickeho výskumu a z praxe. Ponúka tiež prehľadové prednášky všeobecného a výukového charakteru, seminár venovaný didaktickým novinkám a taktiež konferenčné referáty.

Jednou z tohtoročných adresovaných tém je nedávno vyhlásená iniciatíva Industry 4.0. Vystúpenie k tejto téme prisľúbil, okrem iných, aj riaditeľ Českého inštitútu pre informatiku, robotiku a kybernetiku prof. Ing. Vladimír Mařík, DrSc., ďalej riaditeľ a výkonný člen predstavenstva Česko-nemeckej obchodnej priemyselnej komory pán Bernard Bauer. Záštitu nad konaním konferencie prevzal dekan prof. Ing. Michael Valášek, DrSc., ktorý bude informovať o väzbách tejto iniciatívy na Fakultu strojnú.

Ďalšími témami konferencie bude výučba automatizácie najmä na stredných odborných školách, ale aj firemných školiaciach pracovníkov. Organizáciu tejto časti zaisťuje Ing. Ladislav Šmejkal z redakcie časopisu Automa. Aktuálne je prisľúbená prednáška doc. Ing. Karla Kadleca, CSc., z VŠCHT s titulom Bezdotykové snímače prevádzkových veličín - prednosti a obmedzenia.

**ATP Journal je mediálny partner podujatia.**

Všetky ďalšie informácie vrátane priebežne aktualizovaného predbežného programu sú k dispozícii na [www.arap.cz](http://www.arap.cz)

## Panasonic Toughpad s certifikátom ATEX

Spoločnosť Panasonic nedávno predstavila verzie špičkových odolných 5-palcových tabletov so systémami Windows a Android s certifikátom ATEX. Prídanie týchto dvoch špeciálnych zariadení pre nebezpečnú pracovnú prostredie do portfólia produktov ukazuje, že trh s tabletmi je pre spoločnosť Panasonic jednou z priorit. V súčasnej dobe sú na trhu štyri rôzne 5-palcové tablety pre dva operačné systémy.



Tablety Panasonic Toughpad FZ-E1 ATEX a FZ-X1 ATEX v sebe spájajú to najlepšie z ručných zariadení, inteligentných telefónov a tabletov a získali certifikát pre nadviemerné používanie (zóna 2, pracovný priestor) v potenciálne výbušných prostrediach (acetaldéhyd, benzín, etylén). Medzi bezpečnostné prvky, ktorými sú tablety s certifikátom ATEX vybavené, patrí dodávka spolu s koženým puzdrom a antistatickou fóliou na displeji zariadenia. Integrovaná čítačka čiarových kódov 1D/2D bola začlenená do dizajnu a bol pridaný výrazný žltý rámček, podľa ktorého zákazníci odlišia modely s certifikátom ATEX od štandardných 5-palcových tabletov Panasonic Toughpad.

Tablety Toughpad FZ-E1 ATEX (so systémom Windows Embedded 8.1 Handheld s aktualizáciou 2) a FZ-X1 ATEX (so systémom Android™ 4.2.2) ponúkajú odolné a jednoduché zariadenie s dlhou funkcionalitou. Dostatočný výkon pre všetky mobilné priemyselné aplikácie zaisťuje štvorjadrový procesor Qualcomm Snapdragon, 2 GB pamäte RAM a flash úložisko s kapacitou 32 GB.

[www.toughbook.eu](http://www.toughbook.eu)

### PHOENTEC, spol. s r.o.

#### Hybridný motorštartér ELR H5 – až šesť funkcií v jednom prístroji

Hybridný štartér motora od Phoenix Contact je kombináciou polovodičového reverzného stýkača s pripájacím systémom Smart Wire DT a integrovaných poisťiek v jednom prístroji. Vďaka integrovaným poisťkám spĺňa normu IEC/EN 60947-2, čo znamená ochranu osôb a zariadení pri skrate. Pomocou brány možno motorštartér pripojiť aj do distribuovaných poľných zberníc Interbus, Profibus atď. Použitím hybridných motorštartérov získa zákazník neopotrebovateľné ovládanie motorov až do 18,5 KW, tiež multifunkčnosť vďaka reverzácii, ochranu motora a núdzové vypnutie v jednom prístroji.



Viac informácií u distribútora: [phoentec@phoentec.sk](mailto:phoentec@phoentec.sk)

### PHOENTEC, spol. s r.o.

#### Nové DC/DC konvertory od Phoenix Contact

Produktový rad Quint Power bol rozšírený o šesť nových modelov, ktoré pokrývajú ďalšie napätové úrovne s doplnenými funkciami. K novým konvertorom pre úrovne 12 V a 48 V pribudli dva nové so širokým rozsahom vstupných napätí. Tieto nové prístroje konvertujú vstupné rozsahy 42 V až 96 V DC a 67 V až 154 V DC na výstupné nastaviiteľné napätie 24 V DC, čím sa pokrýva potreba pre nominálne napätie 60 V a 110 V DC v energetickom sektore. Všetky konvertory disponujú funkciou Power Boost, čiže sú schopné permanentne dodávať 120 % nominálneho prúdu, navyše majú funkciu Selective Fuse Breaking – dodávať 6x nominálny prúd počas 12 ms, čo je dostatočný čas na spoľahlivé vypnutie ističom.



Viac informácií u distribútora: [phoentec@phoentec.sk](mailto:phoentec@phoentec.sk)

### PHOENTEC, spol. s r.o.

#### Viackanálový elektronický prístrojový istič

CBM ističe od Phoenix Contact ponúkajú viac funkcií na menšom priestore. Dodávajú sa vo vyhotovení ako štvor- až osemkanálové pre nominálne prúdy 0,5 A až 10 A/24 V. Vďaka asistentovi nominálneho prúdu je konfigurácia ističa veľmi jednoduchá a rýchla. Jeho použiteľnosť je široká vďaka jemnému odstupňovaniu nominálneho prúdu. Integrovaný systém skorého varovania zaručuje menej výpadkov. Keď nominálny prúd dosiahne 80 % nastavenej hodnoty, dôjde k signalizácii prostredníctvom LED diódy. Okrem toho možno využiť signálny výstup na hlásenie do systému.

Viac informácií u distribútora: [phoentec@phoentec.sk](mailto:phoentec@phoentec.sk)



### ELVAC SK s.r.o.

#### Priemyselný tablet Getac F110 G2

Firma ELVAC SK je distribútorom značky GETAC na slovenský a český trh. F110 G2 je jeden z najtenších a najľahších odolných tabletov na trhu. Telo tabletu je vyrobené z horčíkovej zliatiny, ABS plastu a jeho rohy sú vybavené gumovými nárazníkmi. Komplet odoláva vibráciám, pádom, otrasom, extrémnym teplotám a vlhkosti v súlade s certifikáciou MIL-STD 801G, MIL-STD-461F a krytím IP65. 11.6" displej ponúka rozlíšenie 1 366 x 768 a jas 800 nitov. Tablet F110 G2 je vybavený modulom Wi-Fi 802.11ac na bezdrôtovú komunikáciu a voliteľným 4G modemom. Voliteľnou výbavou je tiež GPS, snímač odtlačkov prstov a bezkontaktná čítačka čipových kariet.



Viac informácií nájdete na [www.elvac.sk](http://www.elvac.sk) alebo [www.getac.com](http://www.getac.com).

### ELVAC SK s.r.o.

#### Priemyselná klávesnica KFTC89S1

Firma ELVAC SK je distribútorom značky NSI na slovenský a český trh. Táto vysoko kvalitná klávesnica je navrhnutá pre pohodlie aj pri dlhšom používaní. Má integrovaný trackball s priemerom 25 mm a zaručuje veľkú odolnosť a stupeň krytia až IP 65. Pomocou VESA 100 možno klávesnicu jednoducho prichytiť na stôl. Možno ju ľahko pripojiť pomocou USB a výrobca ponúka možnosť prispôbenia pridaním firemného loga či inou farbou.



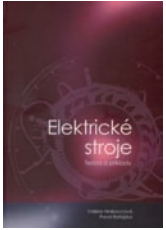
Viac informácií nájdete na [www.nsi-be.com](http://www.nsi-be.com) alebo [www.elvac.sk](http://www.elvac.sk).



# Odborná literatúra, publikácie

## 1. Elektrické stroje, teória a príklady

Autori: Hrabovcová, V., Rafajdus, P., rok vydania: 2015, vydavateľstvo EDIS, ISBN 9788055409986, publikáciu možno zakúpiť na [www.martinus.sk](http://www.martinus.sk)



Vysokoškolská učebnica je určená hlavne študentom bakalárskeho, inžinierskeho a doktorandského štúdia slovenských a českých univerzít, ako aj inžinierom, ktorí pracujú v oblasti silnoprúdovej elektrotechniky, a tiež v oblasti návrhov a riadenia elektrických strojov. Autori v nej zúročujú svoje dlhoročné skúsenosti v oblasti teórie a výpočtov elektrických strojov. Čitatelia v nej nájdu podrobnejšie spracovanú teóriu vybraných kapitol jednotlivých typov elektrických strojov, ale najmä dostatočné množstvo riešených a aj neriešených príkladov, o ktoré je obvykle v literatúre núdza. Predložená teória by mala byť postačujúca na úspešné zvládnutie riešenia príkladov, ale na zvládnutie problematiky elektrických strojov odporúčajú autori používanie ďalšej vedeckej a odbornej literatúry z tejto oblasti.

## 2. Diagnostika elektrických zariadení v automobile

Autori: Kučera, M., Šebok, M., rok vydania: 2015, vydavateľstvo EDIS, ISBN 9788055407968, publikáciu možno zakúpiť [www.martinus.sk](http://www.martinus.sk)

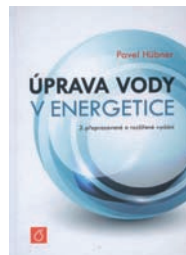


Automobil je typický predstaviteľ mechatronického systému, posúva predmet elektronika automobilu do multidisciplinárneho odboru a núti nás získať poznatky nielen z elektroniky. Integruje poznatky z takých vedných disciplín ako mechanika, fyzika, matematika, spoľahlivosť a elektrické meranie, ktoré sú nutné pre poznanie všeobecných súvislostí v odbore diagnostiky. Výhody použitia elektroniky vo vozidle prinášajú

jednu nevýhodu a to sú vyššie nároky na technickú diagnostiku a diagnostické systémy. Na diagnostikovanie ľubovoľného systému potrebujeme pochopiť diagnostikovaný systém a zvoliť vhodné diagnostické prostriedky a metódy, ktoré popisujú kapitoly tejto učebnice. Účelom publikácie je čitateľa nielen oboznámiť s diagnostickými metódami a následným odstránením chyby, ale zamyslieť sa nad príčinami zlyhania systému a v konečnom dôsledku ku konštruovaniu spoľahlivejších zariadení s využitím sofistikovaných postupov matematického modelovania a simulácie až po overenie spoľahlivosti systému.

## 3. Úprava vody v energetike, 2. prepracované a rozšírené vydání

Autor: Hübner, P., rok vydania: 2015, vydavateľstvo VŠCHT, ISBN 9788070808733, publikáciu možno zakúpiť [www.martinus.sk](http://www.martinus.sk)



Kniha sa zaoberá problematikou úpravy vody v energetických prevádzkach, najmä v elektrárnach a teplárnach. V publikácii je venovaná pozornosť ako príprave prídavnej vody do parovodného a chladiaceho okruhu, tak metódam úpravy vody v týchto okruhoch. Hlavným účelom knihy je vyplniť medzeru v ponuke odborných publikácií a priniesť informácie o nových postupoch a technológiách v tomto odbore. Je určená všetkým technikom, ktorí sa zaoberajú vývojom, projektovaním, konštrukciou alebo prevádzkou zariadení na úpravu vody v elektrárnach, klasických alebo jadrových, teplárnach a kotolniach.

-bch-

## Do rodiny snímačov tlaku SITRANS boli pridané nové typy so zvýšenou presnosťou

Siemens rozširuje portfólio svojich snímačov tlaku SITRANS P o nové typy. Pridaním novo vyvinutých snímačov P310 a P410 k základnému, pokročilému a prémiovému radu SITRANS P500 je teraz Siemens schopný ponúknuť správny typ snímača, ktorý splní každú špecifickú požiadavku na kvalitu merania. Tiež bol technicky inovovaný osvedčený typ SITRANS P DS III. Všetky tieto inovácie poskytujú ešte presnejšie výsledky merania v celom rozsahu konkrétneho snímača.



Rodina SITRANS ponúka portfólio produktov s vysokou presnosťou na pokrytie akéhokoľvek merania svojim komplexným radom zariadení od základného typu, typu P310 cez pokročilý P410 až po osvedčený prémiový typ P500.

Snímač tlaku P310 ponúka presnosť merania 0,075 %, ktorá je ideálna pre apli-

kácie vo vodnom hospodárstve pri zásobovaní a hospodárení s vodou. Sitrans P410 je vďaka svojej extrémnej presnosti merania 0,04 % v kombinácii s meracou clonou ideálnym riešením pre aplikácie, ako je napríklad meranie prietoku pri plnení a vyprázdňovaní plynojemov. To isté platí aj pre meranie tlaku prevádzkových plynov alebo kvapalín pre nízko- aj vysokotlakové aplikácie

až do 700 bar. SITRANS P500 završuje rodinu Sitrans P v prémiovom segmente s rozsahom merania od 50 mbar až do 32 bar. Z hľadiska výkonu, presnosti, dlhodobej stability a diagnostických možností je snímač diferenčného tlaku schopný vyrovať sa aj s tými najprísnejšími požiadavkami. S reakčným časom 88 ms a schopnosťou pracovať pri teplote od  $-49\text{ }^{\circ}\text{C}$  do  $125\text{ }^{\circ}\text{C}$  je Sitrans P500 ideálnou voľbou na ultrapresné meranie diferenčného tlaku, prietoku a úrovne naplnenia.

Aj naďalej je k dispozícii osvedčený Sitrans P DS III. Tento produkt bol z pokročilého segmentu inovovaný do kategórie prémiových snímačov zlepšením svojej základnej presnosti, rozsahom prevádzkovej teploty, ako aj optimalizáciou odchýlky merania na 0,065 % v pomere merateľnosti od 1 : 1 až po 5 : 1. To umožní zefektívnenie výrobných procesov, napríklad pri meraní výšky hladiny presnejším nastavením uzatváracej úrovne plnenia nádrží. Tieto zlepšenia spolu so zvýšením rozsahu relatívneho tlaku o 250 mbar robia tento vysielač najvýkonnejším na meranie spalín v elektrárnach a spaľovniach.

Všetky spomenuté vysielače majú jednoduchú obsluhu využitím len troch tlačidiel a ponúkajú dlhodobú stabilitu až 0,125 % počas piatich rokov, čo predlžuje kalibračné cykly, znižujú sa nároky na údržbu a tým sa redukujú aj ostatné súvisiace náklady. Sú tiež certifikované podľa SIL 2/3 a disponujú všetkými bežne požadovanými certifikátmi Ex.

[www.siemens.sk/priemysel](http://www.siemens.sk/priemysel)

## Vyhodnotenie mesačnej súťaže ATP Journal 9/2015

- 1. Ktoré fázy realizácie projektu pokrýva integrované vývojové prostredie Automation Studio od B&R?**  
*Celkový manažment projektu, riadenie, komunikácia, vizualizácia, safety, polohovanie, programovanie či diagnostika a diaľková správa.*
- 2. Čo znamená skratka HGO?**  
*Handling Guide Online.*
- 3. Ktoré tri CNC obrábacie centrá Haas využíva divízia Triple M spoločnosti JSW Group?**  
*VF-2, VF-5 a VF-6.*
- 4. V akom časovom cykle dokáže ovládať riadiaca jednotka Modicon LMC078 16 synchronizovaných osí?**  
*2 ms.*

### Výhercovia

**Jozef Špaček**  
Dolný Lieskov

**Pavol Bednár**  
Banská Bystrica

**Marek Grega**  
Košice

*Srdečne gratulujeme.*

## Zoznam firiem publikujúcich v tomto čísle

### Firma • Strana (o – obálka)

AppliFox, a.s. • 26

Beckhoff  
Česká republika, s.r.o. • 28 – 29

B+R automatizace, s.r.o. vkladaná reklama

easytherm.sk s.r.o. • 40

Eaton Electric, s.r.o. • 31

ELVAC SK, s.r.o. • 48

Emerson Process  
Management, s.r.o. • o2, 16 – 18

ENERGOSERVIS CLC, s.r.o. • 26

EPLAN ENGINEERING CZ, s.r.o. • 34

EXPO CENTER, a.s. • 45

FANUC Czech s.r.o. • 29

FOXON, s.r.o. • 11

### Firma • Strana (o – obálka)

Haas Automation Europe, N.V. • 13

IFS Slovakia, s.r.o. • 12, 31

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

MARPEX, s.r.o. • 27

Phoentec, s.r.o. • 48

RITTAL, s.r.o. • 47

Siemens, s.r.o. • o3, 4 – 5, 22 – 23, 49,  
obalovaná reklama, vkladaná reklama

SCHUNK Intec s.r.o. • o4, 30

Schneider Electric, s.r.o. • 32 – 33

Schwarz and Partner, s.r.o. • 41

National Instruments • 14, 15

TRANSCOM TECHNIK, s.r.o. • 1, 24, 25

## Redakčná rada

prof. Ing. Alexík Mikuláš, PhD., FRI ŽU, Žilina  
Doc. Ing. Michal Kvasnica, PhD., FCHPT STU, Bratislava  
prof. Ing. Fikar Miroslav, DrSc., FCHPT STU, Bratislava  
doc. Ing. Hantuch Igor, PhD., Bratislava  
doc. Ing. Hrádický Ladislav, PhD., SJF TU, Košice  
prof. Ing. Hultík Gabriel, DrSc., SJF STU, Bratislava  
prof. Ing. Jurišica Ladislav, PhD., FEI STU, Bratislava  
doc. Ing. Kachaňák Anton, CSc., SJF STU, Bratislava  
prof. Ing. Krokavec Dušan, CSc., KKUI FEI TU Košice  
prof. Ing. Madarász Ladislav, PhD., FEI TU, Košice  
prof. Ing. Malindžák Dušan, CSc., BERG TU, Košice  
prof. Ing. Mészáros Alojz, CSc., FCHPT STU, Bratislava  
prof. Ing. Mikleš Ján, DrSc., FCHPT STU, Bratislava  
prof. Dr. Ing. Moravčík Oliver, MTF STU, Trnava  
prof. Ing. Murgaš Ján, PhD., FEI STU, Bratislava  
prof. Ing. Rástočný Karol, PhD., KRIS ŽU, Žilina  
doc. Ing. Schreiber Peter, CSc., MTF STU, Trnava  
prof. Ing. Skyva Ladislav, DrSc., FRI ŽU, Žilina  
prof. Ing. Smieško Viktor, PhD., FEI STU, Bratislava  
doc. Ing. Šturcel Ján, PhD., FEI STU, Bratislava  
prof. Ing. Taufer Ivan, DrSc., Univerzita Pardubice  
prof. Ing. Veselý Vojtech, DrSc., FEI STU, Bratislava  
prof. Ing. Žalman Milan, PhD., FEI STU, Bratislava

Ing. Bartošovič Štefan,  
generálny riaditeľ ProCS, s.r.o.  
Ing. Csölle Attila,  
riaditeľ Emerson Process Management, s.r.o.  
Ing. Horváth Tomáš,  
riaditeľ HMM, s.r.o.  
Ing. Hrica Marián,  
riaditeľ divízie A & D, Siemens, s.r.o.  
Jiří Kroupa,  
riaditeľ kancelárie pre SK, DEHN + SÖHNE  
Ing. Mašláni Marek,  
riaditeľ B+R automatizace, spol. s r.o. – o. z.  
Ing. Murančan Ladislav,  
PPA Controll a.s., Bratislava  
Ing. Petergáč Štefan,  
predseda predstavenstva Datalan, a.s.  
Marcel van der Hoek,  
generálny riaditeľ ABB, 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@hmm.sk  
www.atpjournal.sk  
Ing. Anton Gézer, šéfredaktor  
gerer@hmm.sk  
Ing. Martin Karbovanec, vedúci vydavateľstva  
karbovanec@hmm.sk  
Ing. Branislav Bložon, odborný redaktor  
blozon@hmm.sk  
Zuzana Pettingerová, DTP grafik  
dtp@hmm.sk  
Dagmar Votavová, obchod a marketing  
podklady@hmm.sk, mediamarketing@hmm.sk  
Mgr. Bronislava Chochoľová  
jazyková redaktorka

## Vydavateľstvo

HMM, s.r.o.  
Tavariškova osada 39  
841 02 Bratislava 42  
IČO: 31356273  
Vydavateľ periodickej tlače nemá hlasovacie práva alebo po-  
diely na základnom imaní žiadneho vysielateľa.

## Spoluzakladateľ

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

Zaregistrované MK SR pod číslom EV 3242/09 & Vychádza  
mesačne & Cena pre registrovaných čitateľov 0 € & Cena  
jedného výtlačku vo voľnom predaji: 3,30 € + DPH &  
Objednávky na ATP Journal vybavuje redakcia na svojej ad-  
rese & Tlač a knižárske spracovanie WELTPRINT, s.r.o. &  
Redakcia nezodpovedá za správnosť inzerátov a inzertných  
článkov & Nevyžiadané materiály nevraciam & Dátum vyda-  
nia: november 2015

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



**SIEMENS**

# Snímače prevádzkových veličín

Presný monitoring procesov v hygienických aplikáciách

Spôľahlivosť a bezpečnosť výrobkov v hygienických podmienkach



[siemens.com/sensors/industries](https://www.siemens.com/sensors/industries)



# Meistermacher.

Made in Germany.

*J. Lehmann*

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

Nemecký šampión  
s Borussia Dortmund 2002

Anglický šampión  
s Arsenal Londýn 2004



[www.gb.schunk.com/stationaryworkholding](http://www.gb.schunk.com/stationaryworkholding)

Peter Büchsler,  
majster – frézovanie upínacia technika

1945 – 2015

70  
Years

Superior Clamping and Gripping

# SCHUNK

## SCHUNK stacionárne upínanie

Viac ako **5 000** komponentov  
pre Vaše upínanie obrobkov

### SCHUNK stacionárne upínanie

Kombinovaný modulárny systém pre vytvorenie veľmi presného spojenia medzi stolom stroja a obrobkom. Nastavovacie náklady sú znížené skoro na nulu. Pre vyššiu produktivitu vo Vašom obrábacom centre.



**5**-stranové obrábanie obrobku  
na jedno upnutie  
**MAGNOS**  
štvorcovopôľová technológia



**VERO**  
Rýchlovýmenný paletový systém.  
Až o 90% nižšie nastavovacie  
náklady.



**KONTEC**  
Mechanický upínací systém.  
Univerzálny talent pre každú  
aplikáciu.



**TANDEM**  
Upínací silový zverák. 0,02 mm upínacia  
opakovaná presnosť.