

# spektrum

Časopis skupiny ABB  
na Slovensku

2|2019

## Plynom izolovaný rozvádzač ZX2 AirPlus



—  
08  
Inovácie  
v sortimente

—  
17  
Príprava vzorky  
pre kontinuálnu  
analýzu plynov

—  
23  
Externé osi robotov

# Vážení čitatelia,

mesiac máj ponúka množstvo asociácií spojených s najkrajším ľudským citom, ktorý ospievavali básnici od nepamäti. Vo všetkých končinách sveta existujú nejaké tradičné májové zvyky, na ktoré ich dodržiavatelia skalopevne veria, dodržiavajú a popularizujú ich medzi ľahkovernými masami. Od bozku pod rozkvitnutou čerešňou cez stavanie májov až po tabuizovanie svadieb v tomto mesiaci. Nuž, aj my fandíme zaľúbeným dvojiciam a tiež sa nám páči symbolika vztyčovania mája s venčekom na vrchole. A predsa – naše májové asociácie sú nabité energiou iného druhu.

Pravidelne v máji sa už desaťročia koná Medzinárodný strojársky veľtrh v Nitre, ktorý sa okrem strojárstva venuje aj mnohým ďalším priemyselným odvetviam. Na tohtoročnom májovom 26. ročníku veľtrhu strojov, nástrojov, zariadení a technológií, a súbežnom elektrotechnickom veľtrhu ELO SYS, pravdaže, nemôže chýbať ani expozícia ABB. Srdečne vás pozývame do stánku M3, kde okrem nášho tradičného sortimentu predstavíme aj niekoľko produktových novinek a roboty ABB budú rozdávať autogramy.

Elektromobilita je v súčasnosti jedno z najprogresívnejších odvetví a práve na tento trend – energetické i ekologické eso v novodobej hre o planétu – vsadila aj spoločnosť ABB. Podľa odhadov Ministerstva životného prostredia SR bude na slovenských cestách do roku 2030 viac ako 35 000 elektromobilov, ktoré budú pre pohodlnú a rýchlu prevádzku potrebovať premyslenú sieť nabíjajúcich staníc. ABB ako priekopník elektromobility u nás, nainštalovala vôbec prvú rýchlonabíjajúcu stanicu pred siedmimi rokmi a dnes ich buduje v spolupráci s partnermi ZSE, a.s., McDonald's či Kaufland.

V tomto vydaní venujeme e-mobilite niekoľko zaujímavých príspevkov, napríklad aj rozhovor s manažérom unikátneho európskeho projektu IONITY, ktorý má veľmi ambiciózne plány. Ďalej predstavujeme viacero produktových novinek či inovácií naprieč všetkými našimi segmentmi. Píšeme aj o tom, ako sa v ABB neustále usilujeme hľadať možnosti pomoci školstvu pri získavaní najmodernejších technológií či odborného vzdelania nielen pre pedagógov, ale aj študentov.

Nech sa páči – prijmite pozvanie na stránky nášho časopisu v rozšírenom 36-stranovom vydaní a využite príjemné jarné dni, popri dodržiavaní tradičných májových zvykov, aj na získanie nových informácií a zaujímavostí zo sveta ABB.

Redakcia



Vyberáme z noviniek –  
inovácie v sortimente



ABB Ability™ Power Transformer



Príprava vzorky pre  
kontinuálnu analýzu plynov



VN motory – jedna  
veľkosť nestačí

OBSAH

## spektrum 2|2019

04 ABB vo svete a doma

### Produkty pre elektrifikáciu

08 Vyberáme z noviniek – inovácie v sortimente

### Elektrické siete

10 Ochranný a riadiaci terminál REX640

12 Plynom izolovaný rozvádzač ZX2 AirPlus

14 ABB Ability™ Power Transformer

### Procesná automatizácia

17 Príprava vzorky pre kontinuálnu analýzu plynov

### Roboty a pohony

20 Program ABB pre podporu škôl

23 Externé osi robotov – 1. časť

26 VN motory – jedna veľkosť nestačí

29 Očami zákazníka: Spolu to dáme

32 Zahraničný zápisník: Produkty ABB  
zaujímajú aj iránske ženy

34 Poznáte našich kolegov?

35 Relaxačník – čítanie ku káve

# Hospodárske výsledky ABB za 1. štvrťrok

„Aj v uplynulom štvrťroku sa nám podarilo docieľiť silný rast objednávok a tržieb, čo je dôkazom kvality nášho portfólia, a to aj napriek určitým náznakom oslabenia niektorých z našich koncových trhov, najmä automatizácie výroby a automobilového sektora,“ hovorí finančný riaditeľ ABB Timo Ihamuotila. „Naďalej sa zameriavame na prevádzkovú výkonnosť a plynulé začlenenie koncernu GE Industrial Solutions (GEIS) do našich štruktúr. Úspešne pokračujeme s odčlenením obchodnej jednotky Elektrické siete a naše ďalšie 4 obchodné jednotky začali prevádzku v novej štruktúre od 1. apríla podľa plánu.“

Makroekonomické ukazovatele v Európe majú v súčasnosti zmiešaný charakter, rast sa naopak očakáva v USA a Číne. Globálne trhy vo všeobecnosti však majú tendencie rastu, ktoré v niektorých častiach sveta ovplyvňuje geopolitická neistota. Výsledky spoločnosti budú aj naďalej ovplyvnené aj cenami ropy a výmennými kurzami.

Predstavenstvo ABB oznámilo tiež odstúpenie výkonného riaditeľa koncernu Ulricha Spiesshofera zo svojho postu, ktorý zastával od roku 2013. Výkonným riaditeľom ABB bol dočasne s okamžitou platnosťou menovaný súčasný predseda predstavenstva Peter Voser.



## Hospodárske výsledky ABB za 1. Q 2019

(v mil. USD)	1. Q/'19	1. Q/'18	rozdiel
Objednávky	7 613	7 555	+1 %
Tržby	6 847	6 441	+6 %
Prevádzková EBITA	766	752	+2 %
Čistý zisk	535	572	-6 %
Zákl. čistý zisk na akciu (\$)	0,25	0,27	-6 %
Cash flow z prev. aktivít	-256	-518	+51 %

# Lietanie v najväčšom simulátore voľného pádu

Aero Gravity v Miláne je najväčší simulátor voľného pádu na svete. Priesvitný valec, v ktorom sa ľudia (ne)koordinovane krútia a prevracajú, je vysoký 21 metrov a široký 5 metrov. Kľúčom k tomuto zážitku je technológia ABB. Šesť obrých ventilátorov nadnáša adrenalínových nadšencov tak, aby zažili skúsenosť voľného pádu podobne ako pri zoskoku z lietadla. Každý rok vojde vo veterného tunela 55 000 ľudí, medzi ktorými sa nájdu profesionálni „skokani“, ale aj rodiny na oslave narodenín či firmy motivujúce svojich zamestnancov.

Šesť 400 kW ventilátorov poháňa šesť asynchrónnych trojfázových elektrických motorov ABB M3BP 400LA za pomoci frekvenčných meničov ACS 800 VSD. Obyčajným dotykom joysticku dokážu operátori regulovať rýchlosť prúdenia vzduchu od 120 km/h až do 370 km/h podľa požiadaviek užívateľov v priebehu niekoľkých sekúnd.

Pre zachovanie vysokých bezpečnostných štandardov využíva Aero Gravity nástroj monitorovania prevádzky meničov na báze cloudu – ABB Ability™ Condition Monitoring. Táto technológia neustále monitoruje stav meničov a zbiera dáta o kľúčových

parametroch ako napríklad o abnormálnej teplote či rôznych výkyvoch v prevádzke. Server dáta zanalyzuje, poskytne prehľad a identifikuje oblasti, ktorým je potrebné venovať zvýšenú pozornosť. Technici z ABB dokážu diagnostikovať potenciálne problémy pomocou pokročilých online nástrojov.

Od roku 2013 môžete pocítiť voľného pádu za pomoci motorov ABB skúsiť aj na Slovensku, konkrétne v Tatralandii pri Liptovskom Mikuláši. V 14 metrov vysokej letovej komore s priemerom 4,3 metra prúdi vzduch rýchlosťou až do 290 km/h. Vyskúšať ju môžu už aj deti od 5 rokov, resp. od výšky 110 cm, či imobilní ľudia.



# ABB a Porsche budú spoločne vyvíjať nabíjacie stanice

Spoločnosť ABB uzavrela s japonskou automobilkou Porsche dohodu o vývoji a dodaní infraštruktúry pre elektrické autá, vrátane modelu Taycan – prvého plne elektrického auta tohto koncernu, ktoré bude na japonskom trhu predstavené v budúcom roku.

Firma Porsche Japonsko nainštaluje podľa dohody vysokovýkonné nabíjacie stojany ABB vo svojich Porsche centrách a na ďalších verejných miestach v krajine, čím vytvorí sieť rýchlonabíjajúcich staníc pre svoje elektromobily. Prvá takáto inštalácia je naplánovaná na leto 2020. Spolupráca má naštartovať širší rozvoj e-mobility v Japonsku. Spoločnosti ABB a Porsche budú spoločne vyvíjať nabíjacie stanice ďalšej generácie s výkonom presahujúcim 150 kW a kompatibilné so štandardom nabíjania CHAdeMO.

Japonská vláda si stanovila ambiciózný plán predávať do roku 2050 len elektrické alebo hybridné vozidlá. Krajina chce totiž výrazne znížiť emisie oxidu uhličitého a ďalších skleníkových plynov, ktoré sú vo veľkej miere zodpovedné za globálne otepľovanie.

„Dlhoročné skúsenosti ABB v oblasti nabíjania elektrických áut spolu s tradíciou Porsche v konštruovaní kvalitných vozidiel s vysokým výkonom je víťaznou kombináciou v posúvaní udržateľnej mobility vpred. Táto spolupráca vydláždí Japonsku cestu k jeho ambicióznemu záväzku smerom k nulovým emisiám,“ uviedol riaditeľ ABB pre oblasť infraštruktúry nabíjania elektrických vozidiel Frank Muehlon.



Model Porsche Taycan by mal na japonský trh vstúpiť v roku 2020. Pri maximálnom výkone 600 koní (440 kW) dokáže tento športový sedan zrýchliť z 0 na 100 km/h len za 3,5 sekundy. Dojazd auta je zhruba 500 km. Dopyt po prvom elektrickom aute automobilky Porsche je enormný: v marci 2019 vyjadrilo svoj záujem o toto auto viac ako 20 000 zákazníkov po celom svete. Po jeho uvedení na trh plánuje Porsche začať v roku 2020 aj s výrobou jeho crossoverovej verzie Cross Turismo.

„Som veľmi rád, že našim zákazníkom budeme vedieť vďaka spolupráci s ABB poskytnúť sieť rýchlonabíjajúcich staníc s vysokým výkonom,“ oznámil prezident Porsche Japonsko Toshiyuki Shimegi. „Do roku 2025 uvažujeme o tom, že polovica zo všetkých našich nových vozidiel bude s elektrickým pohonom – či už ako súčasť hybridného konceptu alebo v čisto elektrickej verzii, preto je rýchle vybudovanie nabíjacej infraštruktúry veľmi dôležitým aspektom pre majiteľov týchto áut.“

S viac ako desaťročím skúseností na poli nabíjania elektrických vozidiel je ABB výborným partnerom pre Japonsko a jeho snahu čo najviac elektrifikovať svoj dopravný systém. ABB je tiež zakladajúcim členom asociácie „CHAdeMO and CCS Charging Standards Association“ a hlavným partnerom pretekov elektrických formúl ABB FIA Formula E Championship, ktoré sú ďalším novým príkladom udržateľnej mobility vo svete.

Spoločnosť ABB doteraz nainštalovala vo svete viac ako 10 500 rýchlonabíjajúcich stojanov v 73 krajinách.



# Podujatia a semináre, kde nechýbalo zastúpenie ABB

## Prednáška na MTF STU

Na Materiálovotechnologickej fakulte Slovenskej technickej univerzity v Trnave prišiel 11. 3. 2019 prednášať študentom namiesto profesora náš odborník z praxe – Martin Tabačiar. Témou boli novinky ABB a trendy v kolaboratívnej robotike. O tom, že téma bola pútavá a študentov chytila, svedčila zaplnená prednášková miestnosť.

## Workshop pre študentov

Pre študentov zo stredného Slovenska, ktorí sa zaujímajú o programovanie robotov, sa 25. 3. 2019 v našej pobočke v Banskej Bystrici konal workshop o programovaní priemyselných robotov ABB. Dopoludnia si chlapci zo Súkromnej strednej odbornej školy technickej v Žiari nad Hronom vyskúšali programovanie na IRB 1200 pod odborným dohľadom Tomáša Gajdoša. Po obede sme čakali na dievčatá z Aj Ty v IT – okrem programovania a virtuálnej reality si dievčatá mohli vyskúšať aj piškvorky s YuMim.



## Night of Chances

Podujatie je stretnutím lídrov úspešných slovenských spoločností, študentov a absolventov. Tohto roku sa stretli 27. 3. 2019 na pôde Strojníckej fakulty STU v Bratislave, aby diskutovali a riešili súčasné otázky. Študenti tak majú príležitosť dozvedieť sa zaujímavosti z oblastí, ktoré študujú. Riaditeľ obchodu ABB na Slovensku Pavel Mík sa zúčastnil Speed Datingu. Znamená to, že študent má 10 minút na to, aby sa dozvedel odpovede na otázky, ktoré ho zaujímajú. Marián Kováčik viedol zasa workshop na tému Robotika + Bezpečnosť = Kolaborácia. V stánku ABB boli ďalej Janka Balážová, Tomáš Gajdoš, Viktor Dluhoš a samozrejme YuMi. Poskytovali informácie o ABB i o tom, aká je situácia na pracovnom trhu s technickým zameraním.

## Trenčiansky robotický deň

Stredná odborná škola, Pod Sokolicami v Trenčíne, zorganizovala 14. ročník pravidelného podujatia 3. – 4. 4. 2019. Hlavným cieľom je popularizovať vedu a techniku medzi mladými ľuďmi. Žiaci základných a stredných škôl prezentovali svoje nápady a riešenia pred potenciálnymi zamestnávateľmi. Spoločnosť ABB vystupovala v úlohe generálneho partnera, a preto sme na výstave umožnili žiakom poprechádzať sa pomedzi naše roboty vo virtuálnej realite.



## Technický seminár ABB

Už piaty rok pripravujeme pre zákazníkov technické semináre, a to pravidelne dvakrát do roka v troch slovenských mestách – Bratislave, Žiline a Košiciach. Tohtoročný jarný seminár sa uskutočnil 9. – 11. 4. 2019 pre celkovo 65 zákazníkov. Cieľom týchto seminárov je predstaviť zákazníkom portfólio, ako aj novinky ABB. Počas jarného seminára sme sa venovali týmito témami: „Trendy a možnosti v monitorovaní NN sietí“, „Novinky v distribučných ochránach ABB“ a „Servis a retrofit NN, VN a VVN zariadení“.

## ATP konferencia o robotike

„Ako ABB zrobotizovala Slovensko“ – tak znie téma Tomáša Šurinu, ktorý prednášal na ATP konferencii o robotike dňa 11. 4. 2019. Konferencia „Robotika vo výrobnej praxi malých a stredných podnikov so zameraním na moderné robotické pracoviská“ ponúkla komplexné informácie o využití robotiky, hlavným partnerom konferencie bola ABB.

## Girls Day

Štvrtý štvrtok vo štvrtom mesiaci roka je celosvetovým dňom žien v IT. Tento rok sme sa v rámci spolupráce s Aj Ty v IT stali jeho súčasťou. V showroome robotiky sme dievčatá privítali 25. 4. 2019. Predviedli sme im, ako sa u nás pracuje a napokon si samy vyskúšali aj programovanie robotov.

# MSV v Nitre 21. – 24. mája 2019

## Pozvánka na veľtrh

Spoločnosť ABB vás pozýva na 26. ročník medzinárodného veľtrhu strojov, nástrojov, zariadení a technológií v areáli Agrokomplex Nitra, ktorý sa stal najvýznamnejším podujatím svojho druhu na Slovensku a má miesto aj v kalendári európskych priemyselných veľtrhov a výstav.



Na vlaňajšom veľtrhu sme získali čestné uznanie za ABB robot IRB 4600 so systémom SafeMove2 pre bezpečnú spoluprácu človeka a robota.

V roku 2018 sa Medzinárodného strojárského veľtrhu zúčastnilo 437 vystavovateľov a spoluvystavovateľov a ďalších 227 firiem v zastúpení. Príchod veľkého investora automobilového priemyslu do nitrianskeho kraja prilákal na Medzinárodný strojársky veľtrh 2019 i viacero nových zahraničných vystavovateľov.

Expozícia ABB v pavilóne M3 predstaví dvojramenné roboty YuMi – jeden vám dokáže, že programovanie robotov ABB je naozaj hračka a druhý... Ten je taký slávny, že bude len rozdávať autogramy. Ukážeme vám tiež zväraciu bunku FlexArc alebo si môžete vyskúšať funkciu SafeMove2 tak, že bez obáv vkročíte do pracovného priestoru robota IRB 2600. Ste zvedaví, čo ešte v našom stánku uvidíte?

Príďte sa dozvedieť všetko aktuálne z kuchyne ABB, príďte sa nabiť pozitívnou energiou!

Okrem strojárskej produkcie sa v Nitre predstavujú aj produkty a novinky z iných oblastí priemyslu, ktoré sú úzko späté so strojárstvom. Preto sú súčasťou veľtrhu tematické výstavy EUROWELDING – zváranie, CAST-EX – zlievanie, hutníctvo, metalurgia; EMA – meracia, regulačná a automatizačná technika, STAVMECH-LOGITECH – stavebná, manipulačná technika; CHEMPLAST – plasty a chémia pre strojárstvo a TECHFÓRUM – prezentácia výstupov technických univerzít Slovenska. Tento rok sa opäť súbežne s MSV uskutoční aj medzinárodný veľtrh ELO SYS, ktorý prinesie návštevníkom novinky z oblasti elektrotechniky, energetiky, elektroniky, osvetlenia, elektromobility a telekomunikácií.

Neoddeliteľnou súčasťou MSV sú odborné sprievodné semináre zamerané na aktuálnu problematiku. Slovenská agentúra pre rozvoj investícií a obchodu (SARIO) realizuje kooperačné podujatie a panelovú diskusiu o najnovších trendoch v strojárstve – Slovenskú kooperačnú burzu. Už tradične prebehne aj súťaž o cenu veľtrhu, kde bude ocenených 7 exponátov a jedna expozícia. Zväz strojárského priemyslu ocení najlepšie strojárské výrobky, ktoré boli vlni na Slovensku vyrobené. Počas veľtrhu sú na výstavisku udelené ocenenia „Inovatívny čin roka 2018“, ktoré vyhlasuje Ministerstvo hospodárstva SR.

## Prečítajte si... ABB Review 02/19

### SIMULÁCIE A DIGITÁLNE DVOJČATÁ

Podobne ako ľudia, aj stroje sú výsledkom svojej praxe. „Rodia sa“ z materiálov, procesov a rozhodnutí, z ktorých potom vznikajú nové údaje rozptýlené v priestore a čase. Nedali by sa tieto izolované body zachytiť a využiť na zlepšenie výkonu a inováciu nového modelu?

V najnovšom vydaní ABB Review skúmame realitu takýchto „digitálnych dvojčiat“ a spôsob, ako simulácia pomáha zlepšovať stroje..

[www.abb.com/abbrevreview](http://www.abb.com/abbrevreview)

PRODUKTY PRE ELEKTRIFIKÁCIU

# Vyberáme z noviniek

## Inovácie v sortimente



**Marcel Hruška**  
Obchodný manažér,  
segment Stavby  
a infraštruktúra

0917 133 431  
marcel.hruska@  
sk.abb.com

### Dizajnový rad Levit® v IP44

Aj v Levite je teraz dostupný stupeň krytia IP44 a je možné využiť až trojnásobný inštalčný rámček. Farebná škála IP prístrojov v rade Levit® ponúka päť farebných variácií – v základnej farebnej škále biela/biela, biela/dymová čierna a macchiato/biela, ako aj farby ponúkané v najnovšom rade Levit®M – ónyxová/dymová čierna a titánová/dymová čierna. Prístrojové vybavenie zahŕňa základné prepínače a ovládače s radením 6, 7 a 6/0, ďalej spínač radenia 5 a jednonásobnú zásuvku s clonkami a viečkom.

Vďaka jedinečnej konštrukcii je možné pre prístroje Levit® so zvýšeným krytím použiť štandardné, maximálne trojnásobné inštalčné rámčeky. Všetky prístroje sú vyrábané v súlade s normou STN EN 60529 (stupne ochrany krytom) a sú vybavené príslušnou značkou.

### basic55° vo zvýšenom krytí IP44

Aby sme vyhovelí zákazníkovi, rozšírili sme obľúbený dizajnový rad basic55°. S rozšírením sa podarilo uviesť na trh prístroje pre zapustenú montáž s vyšším krytím. Prístroje basic55° s krytím IP44 sú oproti ostatným dizajnom s IP44 vylepšené – prinieslo to možnosť inštalácie prístrojov do viacnásobného štandardného inštalčného rámčeka pre horizontálnu aj vertikálnu montáž. Pre zaistenie uvedeného stupňa krytia odporúčame maximálne trojnásobné rámčeky.

Prístroje basic55° s vyšším krytím ponúkame v štyroch farebných vyhotoveniach s lesklým

povrchom, a to v základnom bielom, v jemnej farbe slonovej kosti, vo farbe šampanskej metalízy a grafitovej sivej. Prístrojové vybavenie zahŕňa základné spínače, prepínače a ovládače s radením 5, 6, 6S, 6So, 7, 6/0 a jednonásobnú zásuvku s clonkami a viečkom. Všetky prístroje sú vyrábané a testované v súlade s normou IEC 60669-1, vyhovujú patričným požiadavkám z normy STN EN 60529, a sú teda na čelnej strane vybavené príslušnou značkou.



—  
02

### ABB-tacteo® KNX – dotyk jedinečnosti

Dotykové ovládacie prvky v mimoriadne tenkom dizajne elegantného čierneho alebo bieleného skla pre inteligentné riadenie budov.





Vhodné najmä pre luxusné hotely, rezidenčné byty, kancelárie a moderné verejné budovy.

Môžete si vybrať ikony a označenie pomocou konfigurátora na portáli myBuildings. Ide o bezpečnú a jednoduchú online platformu založenú na ABB Ability™, ktorá umožňuje na diaľku riadiť a kontrolovať súbor digitálnych nástrojov a služieb 24 hodín denne. Voľbou ikon a ich popisov môžete vytvoriť to, čo od ovládacieho prvku očakávate. Po uložení projektu systém vygeneruje špeciálny „Design ID“ a môžete sa k projektom znovu vracat' a upravovať ich.

ABB-tacteo® KNX ponúka najvyššiu úroveň kvality a predovšetkým pohodlie. Ovládajte jednoducho všetko – od tienenia, osvetlenia cez vykurovanie až po televíziu či prístupové systémy. Samozrejmosťou je integrovaná zbernicová spojka a snímač teploty priestoru. Vďaka veľmi tenkej bezrámovej konštrukcii s hrúbkou 9,5 mm splyva ovládač s okolitou stenou. ABB-tacteo® KNX umožňuje tiež ovládanie bezpečného prístupu v hotelových komplexoch. Dokáže plniť množstvo súvisiacich úloh – aktiváciu prítomnosti v izbe, privolanie upratovacej služby, zobrazenie stavov napr. „Nerušit'“ alebo zobrazenie čísla izby. Hotelový ovládač môže byť integrovaný do systému KNX v budove, ktorý je možné riadiť a monitorovať z centrálného bodu, napríklad z recepčného pultu.

**ABB-free@home® teraz zapojí až 150 prvkov**  
Rok 2019 prinesie niekoľko noviniek, ktoré rozšíria možnosti smart elektroinštalácie. Vďaka novým komponentom bude možné ovládať ešte rozsiahlejšie aplikácie, ovládať bezdrôtovo vykurovanie či sledovať polohu otvorenia okien. Tak dokáže systém reagovať na prípadne otvorené okná v domácnosti, nastaviť kúrenie na nižšiu hodnotu a tým ušetriť náklady na vykurovanie objektu.

Úplne nový typ systémového modulu umožní pripojenie až 150 prvkov zbernicovo, bez zbernice alebo v kombinácii. ABB-free@home® tak zvládne ešte väčšie inštalácie ako doteraz. Ďalším vylepšením je nový procesor a dva porty USB pre prípadné rozšírenie funkcií.



04

#### Inovácia v podobe nového 7" videotelefónu

Medzi produkty z oblasti domovej komunikácie ABB-Welcome Midi pribudol nový 7" dotykový videotelefón. Oproti predchádzajúcim verziám sa môže pochváliť plne dotykovým 7" displejom s vyšším rozlíšením a užívateľsky prívetivým usporiadaním ikon. Vďaka montážnym krabiciam je možné tento prístroj inštalovať jednak na povrch steny v miestnosti, jednak zapustiť pod omietku. Prístroj je v ponuke v dvoch farebných verziách, a to v bielej a čiernej. Dotykový displej má vyššie rozlíšenie ako predchodcovia. Medzi štandardné funkcie v ponuke Welcome Midi naďalej patrí nastavenie interkomu, vyzváňacích melódií, automatického odomykania a ďalšie funkcie, ktoré zvyšujú komfort užívania.

01 Prístroje IP44 dizajnového radu Levit® v trojnásobnom rámečku

02 Zásuvka basic55® so stupňom krytia IP44

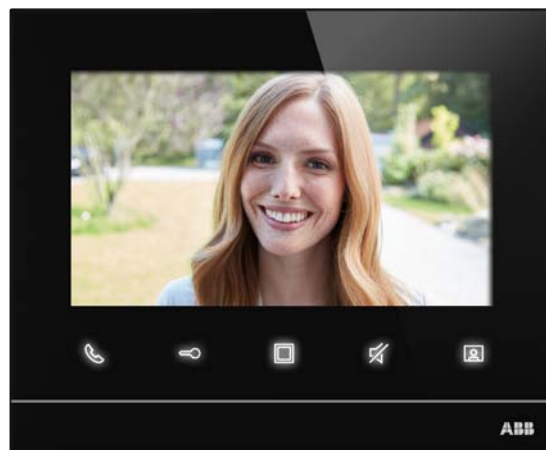
03 Ovládač ABB-tacteo® KNX

04 Nový systémový modul ABB-free@home® 2.0

05 Videotelefony ABB-Welcome Midi s dotykovým farebným 7" displejom



03



05

## ELEKTRICKÉ SIETE

# Ochranný a riadiaci terminál REX640

## Ochrana pre najširšiu škálu aplikácií vo výrobe a distribúcii elektrickej energie

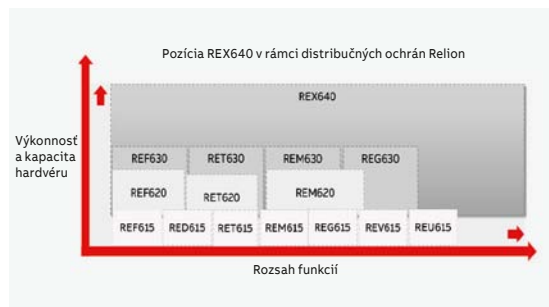


**Ladislav Hlavčo**  
Obchodný manažér,  
segment Energetika

0905 203 009,  
ladislav.hlavco@  
sk.abb.com

Najnovším členom v rodine ochrán a riadiacich jednotiek Relion je ochrana REX640.

Čím sa jednoznačne odlišuje alebo čím prevyšuje ostatné ochrany na trhu, to je možnosť jej použitia v bezkonkurenčne najširšom spektre aplikácií. Je to dané konštrukciou s dôrazom na výkonnosť a modulárnosť hardvéru a na širokú škálu dostupných ochranných a ostatných funkcií.



—  
01

Koncepcia stavebnice a rozsiahlej rozšíriteľnosti softvéru a hardvéru umožňuje vytvoriť vlastnú, jedinečnú zostavu funkcií pre špecifické požiadavky na chránenie. Poskytuje to projektantom a konečným užívateľom veľa možností nielen

na začiatku, t. j. v procese návrhu zariadenia pre danú aplikáciu, ale aj po rokoch prevádzky, keď vznikne potreba doplniť ochranu o hardvérový modul a/alebo o niektorú funkciu.

REX640 je výsledkom dlhodobého vývoja, ktorý vychádza zo silného základu a dedičstva ABB – voľne konfigurovateľných multifunkčných ochranných terminálov. Je vhodný pre rozvodne s jedným alebo dvojitým systémom pripojníc.

Ponúka celkovo až 20 analógových vstupov pre meranie prúdu a napätia, má vstupy pre konvenčné prístrojové transformátory, ale aj pre senzory prúdu a napätia. Takisto má schopnosť prijímať až v štyroch kanáloch vzorkované analógové hodnoty po komunikácii protokolom IEC 61850-9-2, podporuje digitalizáciu rozvodní.

REX640 prináša novú koncepciu knižníc – hotových balíkov funkcií pre jednotlivé oblasti použitia. Aplikačné balíky obsahujú rôzne ochranné a riadiace funkcie, ktoré je možné voľne kombinovať, a tak splniť náročné a špecifické požiadavky na chránenie. Dostupné balíky funkcií sú pre nasledujúce aplikácie chránenia:



—  
02



—  
03

### Základné funkcie REX640

- Nadprúdové ochrany
- Zemné ochrany
- Napätové ochrany
- Frekvenčné ochrany
- Funkcie frekvenčného odľahčovania a opätovného obnovenia po zotavení frekvencie siete
- Balík ovládacích, meracích a monitorovacích funkcií

### Voliteľné rozširujúce balíky funkcií

- Vývodová/linková ochrana:
  - zemné ochrany zachytávajúce prechodové, opakujúce sa a prerušované zemné spojenia,
  - zemná – admitančná, multifrekvenčná, watmetrická metóda,
  - lokátor porúch pre uzemnené, izolované a kompenzované siete,
  - dištančná ochrana vedenia, 5 zón,
  - rozdielová ochrana vedenia (aj s transformátorom v zóne).
- Ochrana výkonového transformátora:
  - rozdielová ochrana pre 2- a 3-vinutový transformátor,
  - ochrana pri tepelnom preťažení transformátora.
- Regulátor napätia transformátora:
  - riadenie prepínača odbočiek pri zaťažení,
  - regulácia napätia paralelne pracujúcich transformátorov,
  - flexibilný výber master transformátora na účel regulácie napätia.
- Synchronizácia generátora:
  - funkcia automatického, poloautomatického alebo ručného fázovania generátora do siete,
  - proces fázovania je plne zobrazený graficky na displeji REX640.

- Ochrany točivého stroja:
  - ochranné funkcie pre synchronný a asynchronný stroj (motor, generátor).
- Ochrana pri pripojení do siete:
  - súbor ochranných funkcií pre pripojovací bod distribuovaných zdrojov (generátorov) do distribučnej siete.
- Synchronizácia sietí:
  - synchronizované spínanie vypínačov sietí aktívnym prispôbením na strane vybraného generátora do siete,
  - proces synchronizácie je plne graficky zobrazovaný na displeji ochrany REX640.
- Ochrana kondenzátorovej batérie:
  - ochrana kondenzátorových batérií v zapojení jednoduchej Y, dvojitej Y, H-mostíka,
  - ochrana obvodov filtra vyšších harmonických.
- Ochrana a regulácia zhášacej (kompenzačnej) tlmivky:
  - automatická regulácia zhášacej tlmivky,
  - ovládanie prídavnej pevnej tlmivky,
  - ovládanie paralelného odporníka.
- Prípojnicová ochrana:
  - prípojnicová ochrana na vysokoimpedančnom princípe,
  - selektívna fázová prípojnicová ochrana pre dvojitého systém prípojnic.
- Záblesková ochrana:
  - 4 vstupy z optických senzorov (šošovky) a/alebo uzavreté optické senzorové slučky, oba spôsoby v ľubovoľnej kombinácii,
  - obidva typy senzorov majú trvale kontrolovanú funkčnosť.

Pre miestnu obsluhu je REX640 vybavená 7-palcovým odolným, priemyselným, farebným dotykovým displejom, ktorý prináša pre obsluhu vyššiu úroveň uvedomenia si stavu a procesu chránenia a vyššiu využiteľnosť zariadenia.

Predpripravené obrazovky pre jednotlivé balíky aplikácií znižujú náročnosť inžinieringu grafického návrhu. V prípade potreby je však možné obrazovky prispôbiť pomocou konfiguračného nástroja. Pre konfiguráciu a nastavenie je možné použiť jednotný (pre celú rodinu ochrán Relion) softvérový nástroj PCM600.

Voliteľne je možné ochranu REX640 dodať s prídavným ochranným povlakom (conformal coating) kompletných dosiek plošných spojov, čo zvyšuje spoľahlivosť a odolnosť zariadenia zvlášť v prostredí so zvýšeným vplyvom vlhkosti, prašnosti, chemického znečistenia ovzdušia a častými výkyvmi teplôt.

—  
01 Pozícia REX640 v rámci distribučných ochrán Relion

—  
02 REX640

—  
03 Príklad zobrazovania na displeji REX640 – fázorový diagram trojvinutového transformátora

## ELEKTRICKÉ SIETE

# Plynom izolovaný rozvádzač

## ZX2 AirPlus

Predstavujeme modernú ekologickú alternatívu plynom izolovaného rozvádzača vysokého napätia. Ako izolačné médium využíva nový izolačný plyn AirPlus™.



**Ondrej Petrek**  
Senior špecialista  
Bid & Proposal,  
segment Energetika

0917 867 030,  
ondrej.petrek@  
sk.abb.com

Konštrukcia rozvádzača ZX2 AirPlus je založená na existujúcom produktovom portfóliu rozvádzačov ZX2 a predstavuje ekologickú alternatívu pri zachovaní ich výborných vlastností. Primárny distribučný rozvádzač ZX2 AirPlus od spoločnosti ABB je vhodný najmä pre náročné aplikácie v konfiguráciách s jedným alebo dvoma systémami prípojnic v elektrických rozvodných sieťach.

Nový izolačný plyn AirPlus je vhodný pre použitie v osvedčenom, bezpečnom a spoľahlivom dizajne rozvádzačov radu ZX2 pri zachovaní ich rozmerov, a to bez potreby zvýšenia plniaceho tlaku alebo pridania pevnej izolácie. Spínanie je vykonávané vo vákuových komorách, čím nedochádza k znečisteniu plynu. Tým sa zabezpečí, že vlastnosti plynu sú konštantné počas celej životnosti rozvádzača a vysokonapäťové plynové priestory rozvádzača sú pokladané za bezúdržbové.

S technológiou AirPlus je potenciál globálneho otepľovania (GWP – Global Warming Potential) nového izolačného plynu znížený na menej ako 1 (GWP <1), čo predstavuje zníženie o viac ako 99,99 % v porovnaní s plynom SF<sub>6</sub> s GWP = 22 800, kde uvoľnenie 1 kg plynu SF<sub>6</sub> zodpovedá ekvivalentu 22,8 ton CO<sub>2</sub>.

ZX2 AirPlus kombinuje vlastnosti ekologicky efektívneho izolačného plynu s výhodami spoľahlivého dizajnu plynom izolovaných rozvádzačov zvaných GIS. Rozvádzač je odolný proti vnútornému oblúku s konštrukčne oddelenými plynovými priestormi pre výkonový vypínač a samostatnými plynovými priestormi pre jeden alebo dva systémy prípojnic. Priestor NN časti rozvádzača pomocných prístrojov ponúka množstvo priestoru pre osadenie všetkých ochranných a ovládacích zariadení.

### Hlavné výhody rozvádzača ZX2 AirPlus

- Zariadenie bez plynu SF<sub>6</sub> vďaka použitiu izolačného plynu AirPlus s GWP <1, čo predstavuje jeho ekologickú alternatívu, ktorá je maximálne šetrná k životnému prostrediu
- Rovnaké kompaktné rozmery ako existujúci rozvádzač ZX2 s SF<sub>6</sub>, čím pomáha šetriť miesto a umožňuje inštalovať viacero vývodov v obmedzených priestoroch
- Predstavuje bezpečné a spoľahlivé riešenie s uzavretými plynovými priestormi pred nepriaznivými okolitými podmienkami a náhodným prístupom, čo poskytuje najvyššiu bezpečnosť personálu a dostupnosť zariadenia
- Zabezpečuje nízke prevádzkové náklady a náročnosť údržby, keďže plynové priestory sú bezúdržbové počas životnosti rozvádzača 30 rokov a viac.

Rozvádzač ZX2 je k dispozícii v troch rôznych variantoch, ktoré umožňujú zvoliť si izolačnú technológiu podľa vlastných predstáv, a to s AirPlus, Pripravený-pre-AirPlus alebo SF<sub>6</sub>. Technológia AirPlus nenahrádza SF<sub>6</sub> ako izolačný plyn, ale je alternatívou a doplnkom portfólia plynom izolovaných rozvádzačov spoločnosti ABB.

- 1. variant – ZX2 AirPlus so svojím GWP <1 je produktom, ktorý je vhodný pre podniky s environmentálnou udržateľnosťou.
- 2. variant – ZX2 Pripravený-pre-AirPlus je voľbou pre podniky, ktoré chcú byť pripravené prejsť na ekologicky efektívnu alternatívu v budúcnosti. Tento ZX2 rozvádzač sa dodáva naplnený s SF<sub>6</sub>, ale je plne kompatibilný a testovaný s AirPlus pre bezproblémovú budúcu výmenu izolačného plynu.
- 3. variant – ZX2 s SF<sub>6</sub> ako izolačným plynom, ktorý je stále k dispozícii.

Spoločnosť ABB neustále inovuje portfólio svojich produktov, čoho príkladom je rozvádzač ZX2 AirPlus. S využitím moderného izolačného plynu predstavuje ekologickú alternatívu k SF<sub>6</sub>. AirPlus je súčasťou ABB rodiny ekologicky

01 Svetovo prvý rozvádzač ZX2 AirPlus 24 kV inštalovaný v roku 2015 v švajčiarskom Zürichu

—  
01

efektívnych zmesí plynov. Technológia AirPlus je dostupná aj pre sekundárne distribučné rozvádzače vysokého napätia typu SafePlus AirPlus do 24 kV, ako aj v rozvádzačoch na úrovni veľmi vysokého napätia typu ELK-14 AirPlus do 170 kV.

Prebiehajú aj pilotné inštalácie s použitím ekologickej zmesi plynov AirPlus ako náhradou plynu SF<sub>6</sub> na výkonových vypínačoch ABB, napríklad na vypínači typu LTB 145 kV a DCB 72,5 kV.

#### Základné parametre rozvádzača ZX2 AirPlus

Šírka poľa 600 mm a 800 mm	Menovité napätie/Maximálne prevádzkové napätie [kV]	12	24	36
	Menovité výdržné napätie sieťovej frekvencie [kV]	28	50	70
	Menovité výdržné napätie pri atmosférickom impulze [kV]	75	125	170
	Menovitá frekvencia [Hz]		50	
	Menovitý prúd – prípojnice [A]		... 2000	
	Menovitý prúd – pole [A]		... 2000	
	Menovitý krátkodobý výdržný prúd [kA]		... 31,5	
	Menovitý špičkový výdržný prúd [kA]		... 80	
	Menovité trvanie skratu [s]		... 3	
Šírka poľa 2 × 400 mm (dvojité pole)	Menovité napätie/Maximálne prevádzkové napätie [kV]	12	24	
	Menovité výdržné napätie sieťovej frekvencie [kV]	28	50	
	Menovité výdržné napätie pri atmosférickom impulze [kV]	75	125	
	Menovitá frekvencia [Hz]		50	
	Menovitý prúd – prípojnice [A]		... 2000	
	Menovitý prúd – pole [A]		... 630	
	Menovitý krátkodobý výdržný prúd [kA]		... 25	
	Menovitý špičkový výdržný prúd [kA]		... 62,5	
	Menovité trvanie skratu [s]		... 3	

## ELEKTRICKÉ SIETE

# ABB Ability™ Power Transformer

## Nové priemyselné štandardy

Vďaka svojim štandardným digitálnym schopnostiam ABB Ability Power Transformer ponúka platformu pre budúcnosť, ktorá poskytuje údaje o „zdravotnom“ stave a umožňuje rýchle a efektívne rozhodovanie.



**Ján Lukačín**  
Špecialista Bid & Proposal,  
segment Energetika

0915 773 681,  
jan.lukacin@sk.abb.com

Používatelia získajú prístup k digitálnemu ekosystému ABB, a môžu tak optimalizovať spoľahlivosť, dostupnosť, produktivitu a zároveň zlepšovať kapitálovú efektivitu.

Predpokladá sa, že v najbližších desiatich rokoch sa energetika zmení viac ako za posledných 100 rokov. Spôsobené je to prevažne zmenou skladby výroby elektriny, keď integrácia obnoviteľných zdrojov energie a distribuovaných energetických zdrojov má dvojitý vplyv – prídanie nestálych zdrojov dodávok a zároveň spôsobuje pokles tradičných zdrojov s vysokou zotrvačnosťou, ako je napríklad uhlie. V budúcnosti bude e-mobilita zohrávať výraznejšiu úlohu, čo povedie k zvýšeniu tejto nestálosti. Zároveň je mnoho distribučných spoločností a priemyselných spoločností pod tlakom, aby zvýšili svoju efektívnosť a produktivitu pre udržanie konkurencieschopnosti v príslušných odvetviach.

Výkonové transformátory, ako kritické prvky v infraštruktúre elektrickej siete, sú týmito zmenami ovplyvnené. V tejto chvíli nikto nemôže predvídať presné účinky na typický výkonový transformátor počas jeho životnosti 30 až 50 rokov, ale je isté, že meniaci sa dopyt bude mať za následok dynamickjšie zaťaženie transformátora, ktoré môže

nepriaznivo ovplyvniť zostávajúcu životnosť. Na riešenie tejto situácie potrebujú užívatelia praktické informácie a postrehy, ktoré umožnia lepšie rozhodovanie, správu majetku a technologický koncept vhodný aj do budúcnosti.

Preto nastal čas, aby sa transformátory navrhovali ako digitálne. To je dôvod, prečo ABB vyvinula riešenie ABB Ability Power Transformer (AAPT) ako nový štandard pre výkonové transformátory. AAPT je integrované riešenie s elektronickým monitorovaním teplôt a zabudovanou inteligenciou o podmienkach zaťaženia a starnutia.

Okrem toho, AAPT ponúka širokú škálu možností, ktoré využívajú široké portfólio zariadení, softvéru a služieb spoločnosti ABB.

### Platforma digitálneho výkonového transformátora a ekosystém

Technický vývoj AAPT bol založený na modulárnom riešení použiteľnom aj v budúcnosti. Konceptia platformy pokrýva všetko od základného balíka s elektronickým monitorovaním a ukazovateľmi teploty až po úplný monitorovací balík s prepojiteľnosťou „plug and play“ vrátane celého radu ABB eSeries (digitálne meracie a ochranné zariadenia), ABB analyzátorov pre rozpustené plyny (DGA) CoreSense™ a CoreSense™ M10.

Okrem toho bol AAPT koncipovaný s prístupom agilného vývoja, ktorý umožňuje okamžité pridanie možných nových senzorov a meracích prístrojov – ako je monitorovanie čiastkových výbojov (PD) a priechodiek – k otvorenej platforme nezávisle od dodávateľa.

Možnosti pripojenia na nadradenú úroveň siahajú od lokálnych zariadení, ako sú notebooky alebo tablety, riadiace alebo SCADA systémy, až po softvérové riešenie APM (Asset Performance Management) spoločnosti ABB.

Dokonca už štandardná AAPT konfigurácia prináša výhodu vo forme trendovania



a ukladania viacerých dátových bodov pre budúce použitie alebo na porovnanie relatívnej výkonnosti paralelných jednotiek a pomoc pri budúcom plánovaní. AAPT zahŕňa aj funkciu sebakontroly alebo strážneho psa.

Platforma AAPT bola koncipovaná tak, aby bola nezávislá od typu a veľkosti transformátora, pretože príslušenstvo definované pre štandardný balík sa zvyčajne používa v každom olejovom výkonovom transformátore.

Posledný, ale nemenej podstatný fakt je, že AAPT je plne v súlade s priemyselnými normami platnými pre výkonové transformátory a nízkonapäťové riadenie pre všetky oblasti sveta.

### Pripojenie

Mnohí zákazníci teraz požadujú praktické informácie, inteligentnú optimalizáciu aktív a schopnosť používať dáta reálneho času na zmiernenie „nepříjemných prekvapení“. AAPT a jeho potenciál pre sieť je preto motiváciou pre mnoho zákazníkov. Transformátor sa dá ľahko fyzicky pripojiť k riadeniu rozvodne pomocou vstavaného ethernetového a optického rozhrania alebo bezdrôtovo. Všetky možnosti pripojenia sú podporované najmodernejšou kybernetickou bezpečnosťou a možnosti zahŕňajú spojenie s cloudovými službami ABB Ability. Z tohto dôvodu je riešenie ABB certifikované podľa štandardu IEEE 1686, IEC 62443 atď.

Nie každý chce mať dnes najkritickejší majetok spojený s vonkajším svetom. Takže, nezávisle od integrovanej kybernetickej bezpečnosti, monitorovanie transformátorov môže pracovať v prostredí zákazníka a dokonca aj v uzavretom režime. Všetky údaje zostávajú majetkom zákazníka, prípadne zákazníci ABB môžu poslať všetky nespracované údaje, ktoré majú byť spracované a preložené do formy užitočných informácií. Zákazníci môžu využiť odborné znalosti spoločnosti ABB aj priamo na mieste.

### Teplota vinutia

Bijúcim srdcom výkonového transformátora sú jeho vinutia, ale tradičné metódy pre riadenie chladenia transformátora sú založené na monitorovaní teploty oleja, a nie na tom, čo sa vlastne deje na „najhorúcejšom“ mieste transformátora. Starnutie izolácie v najteplejšom bode vinutia obyčajne určuje životnosť transformátora; už teplota oleja 8 °C nad nominálnou môže znížiť životnosť izolácie až o 50 percent.

Moderné elektronické monitorovanie teploty v AAPT dokáže presne vypočítať horúci bod transformátora na základe konštrukčných údajov a výsledkov typových testov fabriky, spolu s dynamickými premennými, ako sú zaťaženie a teplota oleja.

### CoreTec™ 4

Mozgom AAPT je modul CoreTec 4. Ide o digitálne centrum, ktoré je zodpovedné za zber, analýzu údajov z rôznych senzorov a ich spracovanie pre posúdenie prevádzky transformátora (vrátane riadenia chladiaceho zariadenia, ak je to potrebné) a priemernej dĺžky života. Pri vývoji CoreTec 4 využila ABB odborné znalosti a skúsenosti v oblasti systémov monitorovania transformátorov na základe vývoja, ktorý siaha do osemdesiatych rokov. Okrem funkčnosti boli v procese vývoja posúdené ďalšie konštrukčné požiadavky, ako sú kompaktnosť, rozšíriteľnosť (prostredníctvom plug-inov), jednoduchosť inštalácie a trvanlivosť.

AAPT bol overený ako integrované riešenie v niekoľkých nových a retrofitových aplikáciách rôznych typov. Overenie zahŕňalo tisíce hodín prevádzky v skutočných podmienkach, na rôznych miestach a aplikáciách po celom svete. Údaje zhromaždené počas overovania preukázali spoľahlivý výkon so všetkými funkčnými parametrami v rámci očakávaných rozsahov, čo potvrdzuje prínosy analýzy meraní.

### Modularita prostredníctvom rôznych balíčkov

S filozofiou poskytnúť flexibilné riešenia prispôbované všetkým potrebám zákazníka, AAPT ponúka (navyše k základnému balíku) dodatočné balíčky.

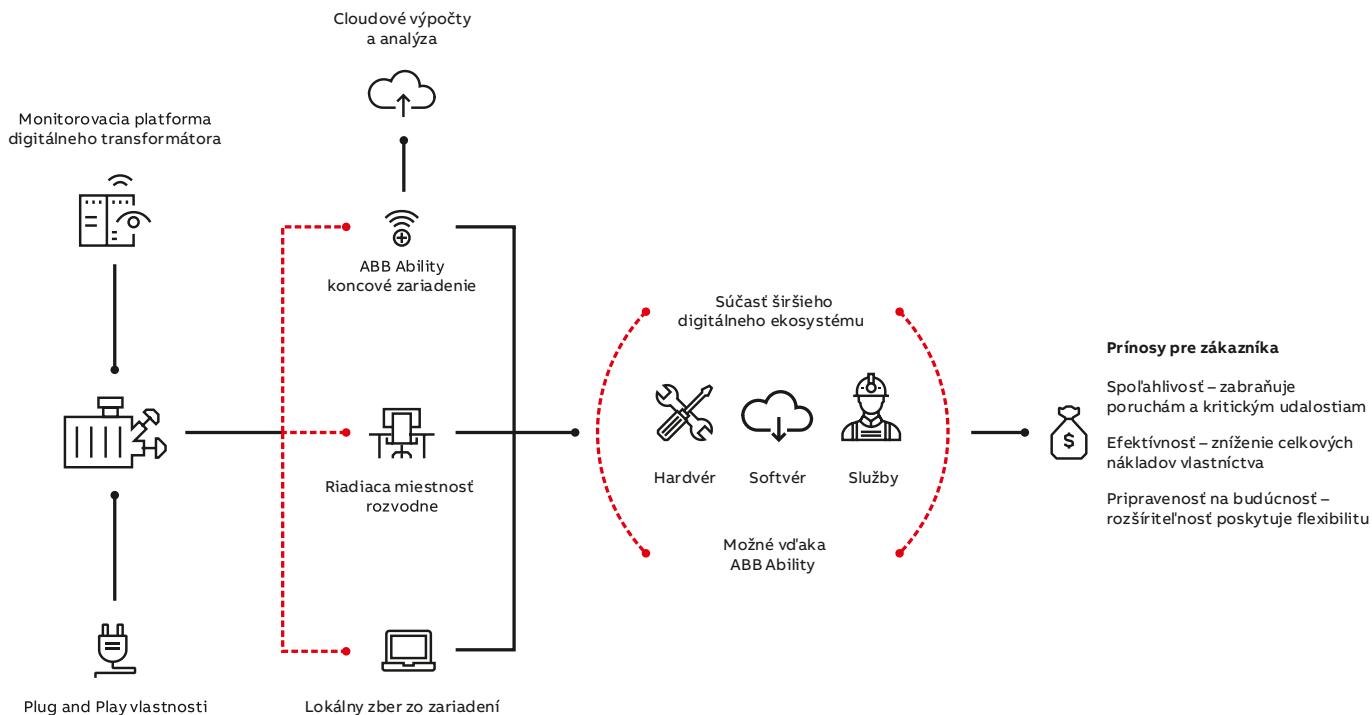
- **Zvýšenie spoľahlivosti:** pridáva DGA (štandardne využíva CoreSense), stav pohlcovača vlhkosti oleja transformátora a hladiny oleja z elektronického indikátora hladiny oleja.
- **Zvýšenie produktivity:** zlepšuje informácie o kvalite oleja použitím CoreSense M10, ktorý pokrýva celé spektrum analýzy plynov vrátane vlhkosti.

Tieto balíky sú vhodne doplnené servisnou zmlouvou **Power Care**, ktorá je štandardnou ponukou spoločnosti ABB pozostávajúcou z matice servisných balíčkov – to umožňuje, aby sa služby vybrali na základe skutočných potrieb zákazníka – od jedného kontaktného miesta až po kompletne služby produktového inžinierstva.

### Prípadové štúdie

V reálnej prevádzke boli identifikované a preukázané rôzne prípady použitia. V prenosovej sústave informácie o teplote a zaťažení umožnili prevádzkovateľovi optimalizovať kontrolu chladenia takým spôsobom, že maximum kolísania teploty oleja sa znížilo z viac ako 15 °C na menej ako 5 °C za rôznych podmienok okolia a zaťaženia. Výsledkom sú stabilné podmienky pre izoláciu a predĺženie životnosti transformátora.

V priemyselnej aplikácii si prevádzkovateľ všimol zvýšenie teploty a rozpustených plynov počas konštantnej záťaže. Vyšetrenie odhalilo, že nahromadenie



02

minerálov zablokovalo ventilátor výmenníka tepla – situácia, ktorá by sa z dlhodobého hľadiska mohla ukázať ako veľmi nákladná.

V oceliarskej aplikácii chcel zákazník zvýšiť svoju výrobnú kapacitu o 15 percent. Vďaka digitálnej schopnosti bolo možné vypočítať kompromisy z hľadiska zostávajúcej životnosti transformátora a zabezpečiť integritu zariadenia pri prevádzkovaní transformátora v stave preťaženia.

V budúcnosti, keď bude k dispozícii viac údajov z rozšírenej základne zariadení a s rozvojom analytických technológií, sa objavia ďalšie prípady použitia, ktoré ďalej využívajú digitálne schopnosti a ekosystém, ktorý môže ABB poskytnúť.

### **Budúcnosť výkonných transformátorov je digitálna**

V minulosti boli transformátory zariadením, ktoré pracovalo za stabilných podmienok v centralizovanej sústave. Presný stav transformátora, najmä jeho izolácie a starnutia neboli známe, ale v dôsledku stabilných podmienok zaťaženia mnoho transformátorov malo dlhú životnosť. V súčasnosti sú podmienky v sústave menej stabilné v dôsledku integrácie obnoviteľných zdrojov energie, distribuovaných energetických zdrojov a počtu elektrických nábíjajúcich staníc.

Okrem toho cítia majitelia aktív tlak, aby zabezpečili konkurencieschopnosť a efektívne vynakladanie kapitálových a prevádzkových výdavkov. Z tohto dôvodu sú potrebné lepšie poznatky, aby sa zabezpečili správne rozhodnutia o údržbe, oprave alebo investíciách do nových transformátorov.

Navyše, kto dokáže správne analyzovať údaje, môže využívať dynamickú optimalizáciu zaťaženia transformátora a znížiť potrebu pravidelných kontrol. Môže prijímať informované rozhodnutia a kompromisy medzi preťažením transformátora pre okamžité finančné zisky vo vzťahu k skráteniu životnosti transformátora.

ABB umožňuje vlastníkom aktív splniť všetky tieto výzvy digitalizáciou nových transformátorov ako štandardnej funkcie. ABB Ability Power Transformer monitoruje zdravotné údaje a poskytuje praktické informácie pre zvýšenie spoľahlivosti siete, účinnosti distribúcie zaťaženia, zvýšenie produktivity služieb a údržby uplatnením údržby založenej na podmienkach. Počas životnosti transformátora je vďaka modúlárnej a škálovateľnej architektúre možná jednoduchá aktualizácia.

Preto je z pohľadu budúcnosti ABB Ability Power Transformer bezpečnou investíciou určenou na otvorenie sveta digitálnych možností pre majiteľov aktív a umožňuje získať konkurenčnú výhodu v meniacom sa prostredí (obrázok 2).

AAPT bol predstavený verejnosti na výstave Hannover Messe 2018 a zbieral pozitívne reakcie a spätnú väzbu. Uvedenie tohto nového riešenia na trh zdôraznilo, ako bola spoločnosť ABB v celej svojej dlhej histórii schopná vyriešiť dôležité problémy zákazníkov a prinášať im reálne výhody a inovácie.

02 ABB Ability Power Transformer umožňuje získať konkurenčnú výhodu



## PROCESNÁ AUTOMATIZÁCIA

# Príprava vzorky pre kontinuálnu analýzu plynov



**František Fodor**  
Špecialista technickej podpory predaja, oddelenie Servís – obchod

0918 726 719,  
frantisek.fodor@sk.abb.com

Prístroje slúžiace na kontinuálnu analýzu plynov môžeme zaradiť do dvoch skupín:

- In situ merania – analyzátor je zabudovaný priamo na mieste merania
- Extrakčné merania – analyzátor sa nachádza mimo miesta merania, spravidla v „analyzačnom domci“ alebo na inak chránenom a bezpečnom mieste prevádzky

Pre extrakčné merania je potrebné vzorku analyzovaného plynu dopraviť do analyzátoru a upraviť na vhodné parametre, do vhodného zloženia tak, aby merané zložky zostali zachované a boli odstránené zložky poškodzujúce analyzátor alebo inak nežiadané. Zadaná úloha je často dosť náročná, vyžaduje vhodné zariadenia, ktorých cena niekedy prevyšuje cenu samotného analyzátoru. ABB vyrába a disponuje potrebnými zložkami systému úpravy vzorky. Prístroje sú vyvíjané a zdokonaľované už niekoľko desaťročí na základe skúseností s tisíckami inštalácií po celom svete, čo zaručuje dokonalé zvládnutie analyzačných úloh. Zariadenia pre prípravu vzorky môžeme zaradiť do dvoch skupín:

- Systém odberu a dopravy vzorky
- Systém úpravy vzorky

Systém odberu vzorky pozostáva z odberovej sondy, filtrácie a vedenia vzorky k analyzátoru. Máme k dispozícii rôzne odberové sondy. Najnáročnejšie je riešiť odber vzorky zo spaľovacích zariadení, z dymovodov. V mieste odberu je zvyčajne vysoká teplota, spaliny obsahujú prach, sadzu, vlhkosť. Pre realizáciu odberu ABB vyrába modulárny stavebnicový systém, ktorý obsahuje odberové sondy rôznej dĺžky a rôzneho vyhotovenia z rôznych materiálov – sondy typu 40, 42, 60, 2 a 11:

- Sondy typu 40 sa používajú na odber horúcich plynov, ktoré majú vysoký obsah prachu, použiteľné sú až do teploty 1300 °C.
- Sondy typu 42 sú vyhrievané sondy. Používajú sa na odber studených plynov s veľkým obsahom vlhkosti a korozívnych zložiek. Typicky sú použité pre mokré odsírovacie jednotky, spaľovne odpadu a odbery z komínov.
- Sondy typu 60 sú cementárenské sondy.
- Sondy 2 sa používajú v prípadoch veľkého odberového množstva plynu s vysokou vlhkosťou a/alebo s vysokou prašnosťou.

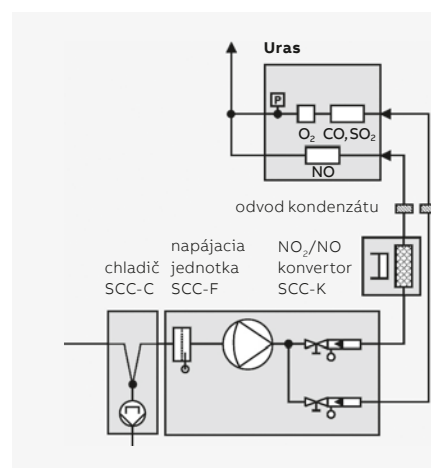
- Sondy 11 sú najjednoduchšie sondy, používajú sa napr. pri monitorovaní vzduchu v garážach či tuneloch.

Odberová sonda je spravidla spojená s hlavicou sondy, ktorá obsahuje primárny filter vzorky. Primárny filter slúži na odstránenie pevných častí. Vyrábame filtre s označením – FE2, PFE2 a PFE3:

- FE2 je filtrom pre modulárny systém odberu vzorky. Môže byť vybavený dvomi druhmi ohrievačov pre prípad zabránenia kondenzácie vlhkosti vo filtri.
- PFE2 je vlastne filter FE2 s regulovaným vyhrievaním, umiestnený v špeciálne izolovanom antikorovom obale. Môže byť vybavený automatickým čistením pomocou stlačeného vzduchu.
- PFE3 je modifikovaný PF2 filter umiestnený v antikorovom obale, vybavený samoregulovaným vyhrievaním.

Z primárneho filtra je vzorka vedená vyhrievanou hadicou do analyzátoru. Hadica je vyhrievaná preto, aby sa zabránilo kondenzácii vodných pár vo vzorke. Voda by spôsobila postupné zanášanie hadice mokrým prachom a za krátky čas by sa hadica upchala. Vyrábame rôzne druhy hadíc, ktoré sa líšia spôsobom vyhrievania, spôsobom regulácie vyhrievania, samotným vyhotovením a pripojením.

Druhú skupinu zariadení predstavujú zariadenia na úpravu vzorky. Typické usporiadanie emisného merania pre kotly vyššieho výkonu je na obrázku:



01 Typické usporiadanie emisného merania pre kotly vyššieho výkonu

—  
02 Chladič vzorky SCC-C

—  
03 Okruh chladiva  
chladiča vzorky SCC-C

—  
04 Napájacia  
jednotka SCC-F

—  
05 Napájacia  
jednotka SCC-S

—  
06 Konvertor SCC-K

Vzorka sa privádza cez vyhrievanú hadicu pripojenú k chladiču vzorky. Chladič slúži na ochladenie vzorky na prevádzkovú teplotu analyzátoru a na riadené odstránenie vlhkosti zo vzorky. Za chladičom je zapojená prepravná jednotka čo zabezpečuje nasávanie vzorky a pretlačenie cez ďalšie prístroje úpravy vzorky a cez analyzátor. Pri kotloch vysokého výkonu vznikne veľa oxidov dusíka. Tie sú konvertované na NO, čo vyhodnocuje analyzátor. Podrobnejšie popíšeme jednotlivé komponenty úpravy vzorky.

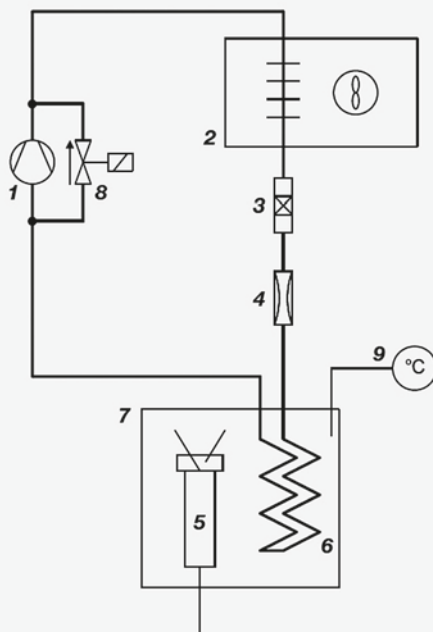
### Chladič vzorky SCC-C

Kompresorový chladič SCC-C sa používa na zníženie rosného bodu mokrej vzorky pre zabránenie kondenzácie v analyzátore. Mimo-riadne stabilný a nízky rosný bod zabraňuje krížovým referenciám meraných komponentov s vodnou parou a volumetrickým chybám.

—  
02



### Okruh chladiva



- 1 – okruh chladiva
- 2 – kompresor chladiva
- 3 – sušič chladiva
- 4 – kapilára
- 5 – tepelný výmenník
- 6 – výparník
- 7 – chladiaci blok s teplotným snímačom
- 8 – ventil
- 9 – regulátor teploty

—  
03

V schéme je zobrazená činnosť chladiacej jednotky. Kompresor skomprimuje chladiace médium (R134a). Skomprimované, teplé médium prechádza kondenzátorom, kde odovzdáva teplo prostrediu a skondenzuje sa. Následne prejde sušičkou do kapiláry. Za kapilárou expanduje vo výparníku, kde odoberá teplo vzorky výmenník riadený regulačným obvodom.

Chladiaca jednotka je dostupná v rôznych vyhotoveniach. Materiál výmenníka je sklo, PVDF alebo nehrdzavejúca oceľ. Môže byť jednocestný s kapacitou 250 l/h alebo dvojcestný 2 × 125 l/h. Maximálna vstupná teplota vzorky je 140 °C, výstupná teplota podľa továrenského nastavenia je +3 °C. Stabilita rosného bodu je ±0,3 °C na zmenu teploty 10 °C a na zmenu prietoku o 10 l/h. Chladiaci výkon je 40 W. Tlakový spád vzorky cez chladič je 1 hPa.

Konstruktúra je z oceleového plechu vo verzii na stenu alebo do 19-palcového rámu so stupňom krytia IP20. Hmotnosť 15,6 alebo 16,5 kg v závislosti od vyhotovenia. Napájanie 230 V AC alebo 115 V AC, spotreba 200 VA.

Na odčerpávanie kondenzátu slúžia dve peristaltické čerpadielka na čelnej strane. Na riadenie týchto čerpadiel slúži prídavné časové relé. K jednotke je možné objednať 10-litrové plastové nádoby na kondenzát a signalizáciu naplnenia nádoby. Prístroj je k dispozícii aj vo vyhotovení ATEX.

### Napájacia jednotka SCC-F

Na dopravu vzorky z odberového miesta k analyzátoru slúži napájacia jednotka. Napájacia jednotka má jednu alebo dve plynové cesty podľa konfigurácie. Celkovo je možné voľiť až zo šiestich spôsobov usporiadania. Prepravná kapacita je 2 × 100 l/h. Ide o najviac používanú napájaciu jednotku, používa sa hlavne v spolupráci s analyzátorom AO2000.

—  
04



### Napájacia jednotka SCC-S

Napájacia jednotka SCC-S je kombinovaná napájacia jednotka aj s chladiacou jednotkou, čo predstavuje úsporné riešenie. Používa sa hlavne v spojení s analyzátorom EasyLine. Pokiaľ ide o plynovú cestu, je k dispozícii až v desiatich variantoch. Chladienie je riešené pomocou Peltierovej jednotky. Takisto zabezpečuje odčerpávanie kondenzátu. K dispozícii

je pre montáž na stenu alebo do 19-palcového rámu. Maximálny prietok vzorky je 70 l/h.



—

05

Okrem uvedených napájacích jednotiek je k dispozícii ešte úplne jednoduchá napájacia jednotka – membránové čerpadlo označené 4N. Okrem čerpania vzorky nemá žiadne iné funkcie, ako sú manipulácia s kondenzátom, prívod kalibračných plynov a podobne, ako majú jednotky SCC-F a SCC-S.

#### Konvertor SCC-K



—

06

Konvertor SCC-K vyrábame v dvoch odlišných verziách:

**Katalytický konvertor** sa používa pri emisných monitorovacích systémoch, keď sa meria  $\text{NO}_x$  (celkový  $\text{NO}$  plus  $\text{NO}_2$ ). Prístroj skonvertuje  $\text{NO}_2$  na sledovanú  $\text{NO}$ . Princíp činnosti spočíva v katalytickom konvertovaní na báze karbón-molybdénového katalyzátora. Servisný cyklus závisí od prevádzkovej teploty, čo súvisí hlavne s prietokovým množstvom vzorky a od obsahu  $\text{NO}_2$  vo vzorke. Cyklus je spravidla dlhší ako 6 mesiacov.

Druhá verzia je **tepelný konvertor s reakčnou trubicou z kremenného skla**. Používa sa na premenu určitých zlúčenín uhlíka, síry a halogénov na merateľné zložky a na odstránenie rušivých zložiek zo vzorky plynu bez ovplyvnenia ostatných zložiek. Používa sa:

- v papierenskom priemysle na oxidáciu organických a anorganických zlúčením síry pre analyzátor URAS26,
- vo výrobe chlóru na konverziu vodíka a chlóru na chlorovodík pre analyzátor CALDOS25,
- pri výrobe chlórovaných uhlíkovodíkov, PVC na oxidáciu chlórovaných zložiek.

#### Rúrková pec CGO-9

Funkcia je obdobná ako funkcia tepelného konvertora SCC-K s reakčnou trubicou. Ide vlastne o predchodcu tejto verzie prístroja, ktorý je stále dostupný.

#### CGKW – monitor kondenzátu

Monitor kondenzátu je určený na zistenie vlhkosti (kondenzátu) alebo inej elektricky vodivej

kvapaliny, ktorá prenikne do plynovej cesty k analyzátoru. Okrem monitorovacej funkcie slúži ako jemný filter na filtráciu vzorky. Membránový filter zadržiava na krátky čas preniknutú vlhkosť. Spolu so spínacou jednotkou ER144A/EX slúži ako ochrana analyzátoru pred zvýšenou vlhkosťou.

#### Kyselinový filter

Účelom kyselinového filtra je zachytávať aerosóly kyseliny sírovej vo vzorke. Používa sa pri monitorovaní emisií pri spaľovaní ťažkého oleja alebo čierneho uhlia tam, kde obsah  $\text{SO}_3$  je vyšší ako  $1 \text{ mg/m}^3$  alebo obsah  $\text{SO}_2$  je vyšší ako  $1000 \text{ mg/m}^3$ . Filtračný prvok je vyrobený z borokremičitých vlákien.

#### Membránový filter

Membránový filter sa používa na odfiltrovanie prachových častíc  $\geq 1 \mu\text{m}$  zo vzorky pre ochranu analyzátoru od zamorenia.

Okrem uvedených komponentov sú ešte k dispozícii:

- Jednorazový filter – slúži na jemnú filtráciu vzorky pred vstupom do analyzátoru. Je to filter z mikrovlákien zaliatych do plastového puzdra.
- Monitor prietoku – rotameter s rozsahom 70 l/h. Slúži na obsluhu a údržbu zariadenia pre sledovanie a nastavenie prietoku vzorky.

Plukové redukčné ventily slúžia na zníženie plniaceho tlaku vo fľašiach so skúšobnými plynmi na prevádzkový tlak. Musia byť materiálne kompatibilné s jednotlivými testovacími plynmi. Dvojstupňové redukčné ventily sa používajú tam, kde sa vyžaduje veľmi stály tlak a prietok pri nízkom prevádzkovom tlaku, napr. kde plynová cesta je prepínaná pomocou elektromagnetických ventilov. Redukčné ventily s minimálnym kontaktom na vysokotlakovom manometri udávajú zníženie tlaku vo fľaši na úroveň, keď už je treba fľašu vymeniť.

Viaccestné prepínacie ventily skúšobných plynov – tieto ventily sa používajú pri kalibrovaní analyzátoru pre privedenie skúšobných plynov k analyzátoru.

Uviedli sme prehľad a krátky popis komponentov používaných pri privedení a spracovaní vzorky na ceste k plynovému analyzátoru. V prípade záujmu radi navrhujeme a ponúkame potrebné komponenty pre želanú aplikáciu.

ROBOTY A POHONY

# Program ABB pre podporu škôl

## Dobrý štart mladého robotika

Spoločnosť ABB v rámci programu pre podporu škôl sa snaží neustále hľadať možnosti ako školstvu pomôcť pri získaní najmodernejších technológií či odborného vzdelania nielen pedagógov, ale aj študentov.



**Tomáš Gajdoš**  
Aplikačný inžinier,  
segment Automobilový  
priemysel

0905 591 913,  
tomas.gajdos@  
sk.abb.com

V uplynulom roku spoločnosť ABB uskutočnila niekoľko projektov, ktoré sú zamerané najmä na oslovenie záujmu mladých ľudí o automatizáciu a robotizáciu.

### Vyučovacie pracovisko pre SSOŠ DSA v Nitre

Jedným z mnohých projektov bol projekt v spolupráci s Deutsch-Slowakische Akademien (DSA). DSA je členom Europäische Bildungswerk für Beruf und Gesellschaft so sídlom v Magdeburgu, ktorý v Nemecku prevádzkuje 36 škôl a vzdelávacích centier. Spoločnosť DSA je zriaďovateľom súkromných škôl a školských zariadení po celom území Slovenska. Jednou z takých škôl je aj Súkromná stredná odborná škola polytechnická DSA v Nitre, kde na konci roka 2018 úspešne otvorili robotické vzdelávacie centrum.

Požiadavka DSA spočívala vo vytvorení čo najmodernejšieho a najvšestrannejšieho vyučovacieho pracoviska pre prípravu študentov do praxe. Takáto vzdelávacia stanica bola na Slovensku v takejto miere vytvorená prvý raz. Toto pracovisko obsahuje dva priemyselné roboty IRB 120 so šiestimi osami, dopravníkový pás s dĺžkou 1,5 m, ktorý je upnutý na konzole z hliníkových profilov, kde celá konštrukcia je v tvare pracovného stola.

Vo vyučovacích predmetoch automatizácia a mechatronika sa študenti budú učiť programovať proces pohybu súčiastok na dopravníkovom páse a ovládať riadiaci panel. Roboty sú zasa určené predovšetkým pre potreby manipulácie s materiálom a obsluhu strojov. Škola takto

01





—  
02

reaguje na výzvy, ktoré prináša štvrtá etapa priemyselnej revolúcie a ktorá bude zároveň vyžadovať prípravu nového typu odborníkov.

#### **Vzdelávacie možnosti zodpovedajúce procesom z praxe**

Priemyselné roboty IRB 120 sú presnou kópiou veľkých robotov, ktoré sa čoraz viac využívajú nielen v automobilovom priemysle na Slovensku. Študenti majú tak možnosť zoznámiť sa s funkcionalitou používania týchto systémov ešte pred vstupom do zamestnania, kde môžu prísť ako hotoví zamestnanci. Samotné roboty obsahujú veľké množstvo opcí, s ktorými sa pracovníci stretávajú vo výrobných závodoch. Okrem tých základných stoja za zmienku napríklad opcie Independent axis. Prostredníctvom tejto opcie sa študenti môžu naučiť pracovať s konfiguráciou ďalšej nezávislej osi. V praxi ňou môže byť napríklad dynamická elektróda bodovej zväračky, polohovací stôl, prípadne robotický pojazd.

Ďalšou výbornou opciou je FTP and NFS client, pomocou ktorej je možné vytvárať komunikáciu s robotom z rôznych úrovní manažmentu, riadenia, prípadne orgánov pre spracovanie štatistických údajov a tok dát. Túto opciu je preto možné spájať s novým konceptom Industry 4.0 najmodernejších tovární.

Opcia SoftMove umožňuje využívanie tzv. zmknutia robota, pokiaľ je to potrebné. V praxi sa táto opcia často využíva pri vkladaní krehkých predmetov do presnej pozície. Takýmito predmetmi môžu byť napríklad rôzne diely karosérie v automobilovom priemysle či pieskové jadrá zlievarenského priemyslu pri odlievaní bloku motora.

Samozrejmosťou kompaktných kontrolérov, ktoré ovládajú roboty na edukatívnom pracovisku, je komunikačná zbernica DeviceNet, pomocou ktorej je možné vytvoriť medzi robotmi vzájomnú komunikáciu. Rovnako je možné túto opciu použiť aj ako komunikačnú vetvu s nadradeným PLC, ktorý býva súčasťou takmer každej výrobnéj linky.

Okrem ovládania a programovania robotov poskytuje toto pracovisko možnosti zoznámiť sa s elektrickým paralelným uchopovačom Schunk EGP 40-N-N-B, ktorý umožňuje pochopiť funkčnosť elektrického zapojenia, ďalej nastavenia prítlačnej sily prstov pri uchopení predmetov a tiež využitia proximálnych indukčných snímačov, ktoré snímajú polohy otvorenia alebo zatvorenia uchopovača. Na základe signálov z týchto snímačov vedia študenti

*pokračovanie >>*

—  
01 Študenti duálneho vzdelávania pracujúci na vyučovacom pracovisku ABB

—  
02 Presná kópia vyučovacieho pracoviska vo virtuálnom prostredí ABB RobotStudio

>> pokračovanie

pri školských zadaniach tvoriť logiku programu pri uchopovaní tréningových predmetov.

Druhý z robotov vzdelávacieho pracoviska obsahuje paralelný uchopovač Schunk MPG+40, ktorý je ovládaný pomocou stlačeného vzduchu. Keďže ide o pneumatiký uchopovač, študenti majú možnosť naučiť sa princípom pneumatikých schém a pneumatikých zariadení. Pre otváranie a zatváranie sa tu využíva elektro-pneumatiký 2 × 3/2-cestný ventil, ktorý je základom nielen pre ovládanie pneumatikých uchopovačov, ale aj všetkých pneumatikých pohonov využívaných v priemysle.

Na riadenie motora pásového dopravníka sa využíva frekvenčný menič ABB, pri ktorom môžu študenti nastavovať nielen rôzne frekvencie pre ovládanie rýchlosti dopravníka, ale aj rôzne iné parametre, ktoré tento menič poskytuje ako rozbehová a dobehová rampa motora či komunikácia s nadradeným zariadením a mnoho iných parametrov.

Súčasťou elektrického rozvádzača je tiež ukážka zapojenia dvojkanálovej bezpečnosti všetkých zariadení na pracovisku. Bezpečnosť pracoviska zabezpečujú relé značky Sick, ktoré spájajú všetky tlačidlá núdzových zastavení, aby v prípade nebezpečenstva ktorékoľvek tlačidlo núdzového zastavenia zastavilo aktuálne vykonávaný proces.

#### **Najväčšie prednosti vyučovacieho pracoviska**

- Možnosť práce viacerých študentov naraz
- Široké možnosti offline a online programovania
- Roboty s rovnakou alebo väčšou funkcionalitou ako priemyselné roboty v praxi
- Zoznámenie sa s riadením dopravníka
- Elektriký a pneumatiký paralelný uchopovač s elektro-pneumatikým ventilom, ktoré sú ovládané pomocou robota
- Možnosti vytvorenia komunikácie medzi robotmi, ale aj s nadradeným PLC
- Využívanie RobotStudia pre aplikovanie simulácií na reálnom pracovisku

Jednou z najväčších predností je tiež sprístupnenie 100 užívateľských licencií pre využívanie ABB RobotStudia, kde si študenti môžu realizovať vlastné predstavy výrobných liniek nielen v škole, ale aj z pohodlia domova na presnej kópii reálneho systému. Tento simulačný nástroj je výhodný pre vytváranie simulácií kompletných výrobných procesov, ale v rámci školy ho môžu študenti využívať aj na tvorbu záverečných prác.

Nie je tajomstvom, že práve najnovšia automobilka na Slovensku Jaguar Land Rover využíva najväčší počet ABB robotov v slovenskom priemysle. Aj preto sa pre získanie kvalifikovaných pracovníkov rozhodli ísť cestou duálneho vzdelávania v spolupráci s DSA, kde sa budúci pracovníci budú vzdelávať práve na spomínanom pracovisku. Absolventi školy po ukončení štúdia nájdu uplatnenie vo všetkých jeho prevádzkach, od karosárne až po montáž, či zabezpečenie kvality a údržby.

Tony Bainbridge, technologiký manažér pre oblasť inovácií a kontinuálneho zlepšovania spoločnosti Jaguar Land Rover, pri otváraní robotického centra povedal: „Táto technológia je naozaj to, s čím pracujeme v našom automobilovom priemysle. Je to najmodernejšie vybavenie, ktoré majú študenti k dispozícii a som naozaj rád, že študenti sa učia na takejto najmodernejšej technike“.

Veríme, že spolupráca nielen s DSA, ale aj s inými školami sa bude čoraz viac prehľbovať, aby študenti získali čo najlepšiu štart vo svojej technickej kariére, k čomu im na záver prajeme veľa úspechov.

ROBOTY A POHONY

# Externé osi robotov

## 1. časť – Úvod



**Viktor Dluhoš**  
Aplikačný inžinier,  
segment Automobilový  
priemysel

0905 203 016,  
viktor.dluhos@sk.abb.com

Externá os je motorová jednotka (angl. skratka MU – Motor Unit), ktorá je zvyčajne sprevodovaná prevodovkovou jednotkou (angl. skratka GU – Gear Unit). Externé osi sa používajú na pohon externých zariadení, ktoré môžu byť umiestnené priamo na nástroji robota, môžu byť použité ako pohon pojazdu, na ktorom je robot umiestnený, alebo na externé zariadenia. Externé osi prinášajú v robotike nespočetné množstvo výhod, medzi ktoré patria najmä zväčšenie pracovného priestoru, zvýšenie mobility a flexibility a zvýšenie taktu výroby.

Medzi najčastejšie formy externých osí patria nasledujúce prvky:

- **Externé otočné stoly** – môžu byť použité ako fyzické rozhranie medzi operátorom výroby a robotom, ktoré zabezpečí bezpečný transport materiálu k robotu
- **Pohon rozličných zariadení na nástroji robota** – do tejto kategórie patrí nekonečná škála produktov, kde sa využíva rotačný aj translačný pohyb. Externý pohon sa dá použiť pre leštiace, brúsiace, kefové a čistiace

mechanizmy, rovnako aj ako pohon „lyžice“, pomocou ktorej sa naberá tekutý kov.

- **Pohon pojazdov**

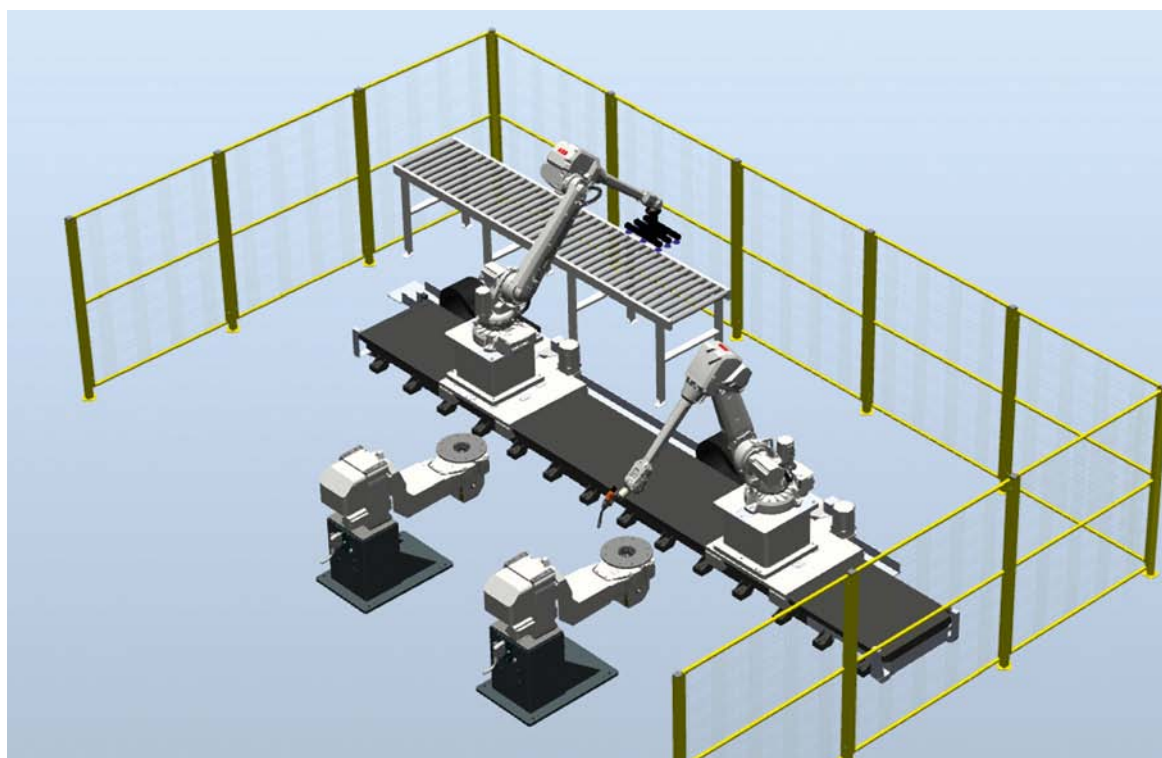
Medzi základné prvky patria:

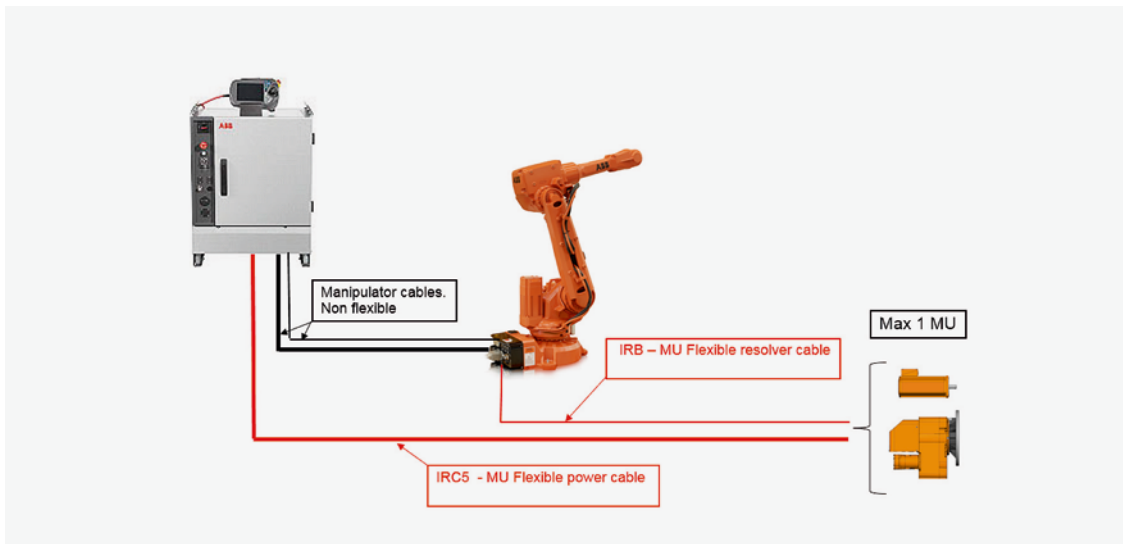
- **Motorová jednotka (MU)** – zákazník má na výber z kategórií MU – 100/200/300/400. Jednotlivé kategórie sa líšia v maximálnom počte otáčok za minútu, nominálnom momente a hmotnosti
- **Prevodová jednotka (GU)** – zákazník má na výber z kategórií MID a MTD 250/500/750/2000/5000, pričom jednotlivé kategórie sa líšia v maximálnej nosnosti, momente a nominálnom počte otáčok
- **„Serial Measurement Box“ (SMB)**
- **„Axis Selector“**
- **Napájacie a signálne káble**
- **Tune Master** – softvér slúžiaci na ideálne nastavenie PID regulátorov pre príslušný motor

K jednému robotu môžete pripojiť nanajvýš 6 externých osí, pričom elektrické zapojenia sa

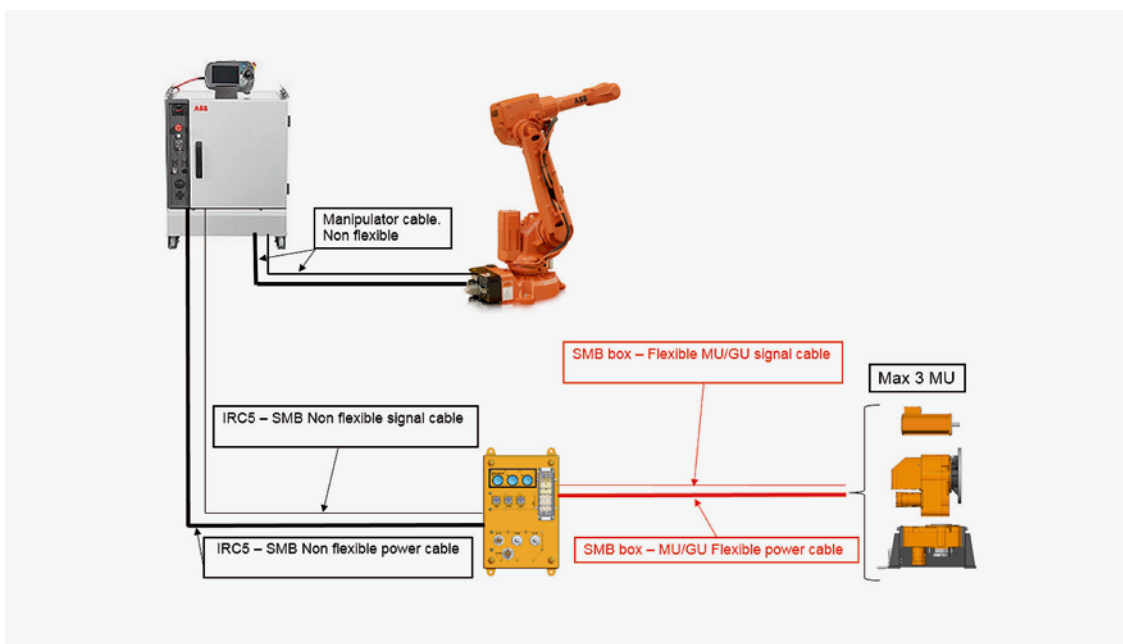
*pokračovanie >>*

01 Príklad využitia  
externých osí





02



03

02 Elektrické zapojenie 1 externej osi

03 Elektrické zapojenie maximálne 3 externých osí

04 Elektrické zapojenie maximálne 3 externých osí

05 Elektrické zapojenie pomocou Axis Selector-a

06 Tune Master

výrazne od seba líšia. Každý MU potrebuje riadiacu jednotku (angl. ADU – Additional Drive Unit), stýkače pre prívod elektrického napätia do motorov, relé na mechanické brzdy motorov.

V nasledujúcich bodoch sú popísané najčastejšie metódy zapojenia externých osí:

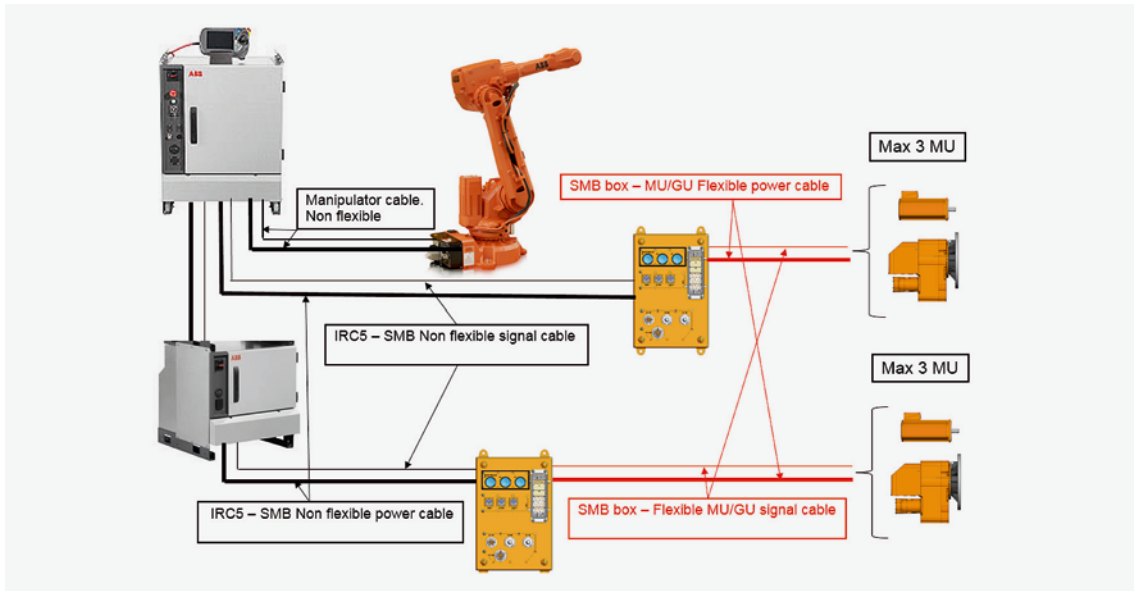
- **1 externá os** – každý ABB robot obsahuje 7 meracích kanálov na svojej SMB karte, 6 kanálov využíva pre svojich 6 osí a jeden je voľný. Ten sa môže využiť na zapojenie dodatočnej externej osi. (obr. 02)
- **3 externé osi** – na zapojenie viac ako jednej externej osi sa používa SMB box. V SMB boxe sa nachádzajú 3 SMB kanály pre zapojenie nanajviš 3 MU. Do SMB boxu vstupuje napájací kábel zo stýkačov a signálny kábel z riadiacich jednotiek, umiestnených v rozvádzači robota. Z SMB boxu vystupujú 3 separátne napájacie a signálne káble vedúce zvlášť do každej externej osi. Súčasťou SMB boxu môžu byť aj tlačidlá na uvoľnenie brzd. (obr. 03)
- **6 externých osí** – rozvádzač robota je stavaný na maximálny počet 3 externých

osí, ktorých riadiace jednotky sa montujú do slotu X3, Y3 a Z3. V prípade použitia viac ako 3 externých osí je potrebné zaobstarat si nový rozvádzač, do ktorého sa umiestnia riadiace jednotky pre ďalšie MU. Zapojenie osí 4 až 6 je identické ako pre osi 1 až 3. (obr. 04)

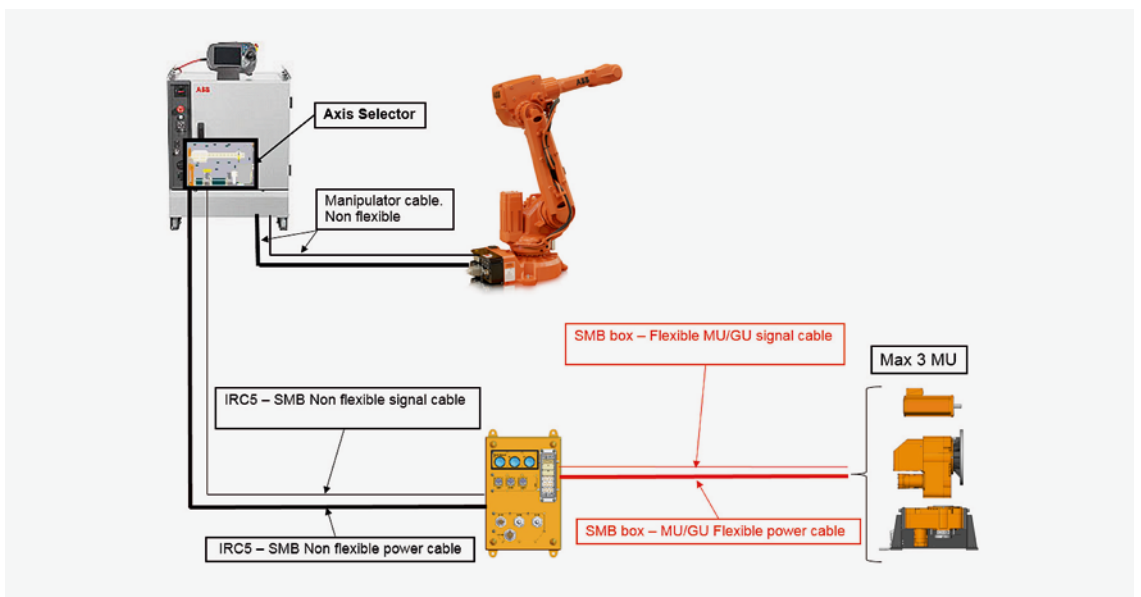
- Zapojenie externých osí pomocou Axis Selector – Axis Selector, teda volič externých osí, je zariadenie, ktoré dokáže distribuovať napájanie a signály z jednej riadiacej jednotky ADU do viacerých externých osí. Výhodou je, že zákazník ušetrí peniaze na 2 kusoch ADU, stýkačov a relé, avšak nevýhodou je, že len jedna externá os môže byť naraz ovládaná. Axis Selector nemôže byť použitý pri 6 externých osiach. (obr. 05)

Na hriadeľ externej pohonnej jednotky je možné zapájať zariadenia a mechanizmy s ľubovoľnou hmotnosťou alebo momentom, ktoré neprevyšujú parametre udávané v katalógoch. Aby bola externá os maximálne efektívna, je potrebné nastaviť parametre jej PID regulátora. Porporčná, Integračná a Derivačná zložka PID





—  
04

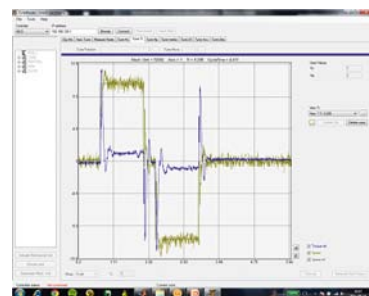


—  
05

regulátora hovoria o tom, ako sa má správať motorová jednotka pri zmene polohy, rýchlosti a zrýchlenia. Hneď ako bude na výstupe externej osi priveľká záťaž, na ktorú PID regulátor nie je stavaný, dôjde k preregulovaniu, teda nepresnosti dosiahnutia želananej polohy, preťažovaniu motorov a dokonca aj k zničeniu MU.

Softvér Tune Master slúži na optimalizáciu parametrov PID regulátorov externých osí aj MU robota. Pomocou tohto softvéru sa pripojíte cez ethernetový kábel na servisný port robota, vyberiete si želanú os na optimalizáciu, nastavíte si želané vzdialenosti natočenia alebo posunu a Tune Master automaticky optimalizuje PID parametre regulátorov. (obr. 06)

V ďalších častiach tejto série článkov sa budeme venovať zoznamu opcí, potrebných pre pripojenie externých osí, hardvérovému vybaveniu rozvádzačov, vytvoreniu robotického systému s externými osami, konfigurácii ľubovoľných 1, 2 a 3-osových zariadení, definovaniu



—  
06

vektora otáčania jednotlivých osí a v neposlednom rade sa budeme venovať tvorbe vlastných externých zariadení v RobotStudio.

## ROBOTY A POHONY

# VN motory – jedna veľkosť nestačí

## Spolahlivosť spočíva v detailoch návrhu, testovaní, skúsenostiach a znalostiach



**Tibor Baculák**  
Projektový manažér,  
segment Products &  
E-mobility

0908 675 256,  
tibor.baculak@  
sk.abb.com

Vysokonapäťové (VN) motory sa vo všeobecnosti vždy navrhujú pre konkrétnu aplikáciu. Jedna veľkosť, resp. konfigurácia na pokrytie veľkého rozsahu aplikácií rozhodne nestačí a kvalita návrhu závisí od pozornosti, ktorú venujeme aj najmenšiemu detailu. Tento proces zahŕňa opakovanú kontrolu návrhu, kvalifikovaných dodávateľov a testovanie dodávaných komponentov, aby sme mohli neustále zvyšovať kvalitu a monitorovať celý proces výroby. Je potrebné mať zavedené štandardizované postupy, všetci zúčastnení musia mať jednoznačné inštrukcie a pracovníci musia byť adekvátne vyškolení. Nad tým všetkým musia stáť skúsenosti a znalosti problematiky VN pohonov, aby sme vedeli jednoznačne určiť, aký typ motora je pre danú aplikáciu najvhodnejší, vyrobiť ho v zhode s overenými návrhmi, materiálmi a postupmi a v prípade potreby vedieť poskytnúť podporu pri riešení prípadných problémov pomocou siete miestnych servisných organizácií.

### Prečo motory zlyhávajú?

Ako všetky ostatné stroje a zariadenia, aj motory sú vystavené starnutiu a opotrebovaniu. Tepelné, elektrické, mechanické namáhanie spolu s vplyvmi z okolia spôsobujú zhoršovanie vlastností jednotlivých komponentov motora. Analýzy porúch motorov od rôznych výrobcov ukazujú, že gro problémov s motormi majú na svedomí poruchy ložísk a poruchy izolácie statorového vinutia. Podiel jednotlivých častí motorov na poruchách názornejšie ukazuje tabuľka:

**Príčiny zlyhania motorov rôznych výrobcov v rozsahu od 15 kW a 5-15 kV**

Ložiská	41,77 %
Statorové vinutie	12,89 %
Rotorové tyče/krúžky	7,64 %
Hriadeľ alebo spojka	4,3 %
Externé príslušenstvo	18,14 %
Nešpecifikované	15,27 %

Zdroj: THORSEN, O. V., DALVA, M.: A survey of faults on induction motors in offshore oil industry, petrochemical industry, gas terminals and oil refineries. IEEE Transactions on Industry Applications, vol. 31, no. 5, pp. 1186-1196.

Výrobcovia sa teda v snahe zvyšovať spolahlivosť motorov zvyčajne sústredia na vyššie uvedené dve hlavné rizikové časti. Ale hoci sa tento článok sústreďuje na ložiská a izoláciu,

spomenieme tiež dôležitú úlohu hriadeľa, rotora, statorového rámu, chladiaceho systému a ostatných komponentov v celkovej spolahlivosť.

Výrobcovia pri vývoji aplikujú rôzne postupy a techniky na vyhodnotenie spolahlivosť vyvíjaných nových zariadení. Analýza FMEA (Failure Modes and Effects Analyses) sa využíva pri odhaľovaní možných potencionálnych príčin porúch a pomáha nájsť najlepší spôsob, ako im zabrániť. Parametre ako pevnosť, únava, úroveň vibrácií sú analyzované vyspelými nástrojmi, akým je napríklad metóda konečných prvkov FEM (Finite Element Method). Návrh sám osebe je následne podrobený viacerým revíziám. Pretože ložiská a izolácia sú dôležité pre celkovú spolahlivosť motora, výskumný a vývojový tím v ABB má špecialistov na tieto oblasti. Navyše spoločnosť má laboratórium, ktoré vykonáva komplexné testy izolačných materiálov a vystavuje ich rôznym vplyvom a namáhaniam. Prirodzene, vývoj motora vyžaduje intenzívne testovanie. Ale popri vlastných testovacích procedúrach výrobcu je taktiež prospešné testovanie vyvíjaných produktov v reálnych prevádzkových podmienkach u zákazníka. Jednotlivé komponenty motorov sú testované, aby sa overili a verifikovali nové konštrukcie, ich odolnosť voči namáhaniu a materiálovej únave spolu s ostatnými vlastnosťami. Každé konkrétne prostredie, v ktorom sú motory prevádzkované, má svoje vlastné požiadavky. Napríklad ak je nový motor cielený do prašného prostredia, prototyp musí byť testovaný a certifikovaný oprávnenou inštitúciou. Podobne, ak je motor cielený do prostredia s nebezpečenstvom výbuchu horľavých plynov, musí byť typovo testovaný podľa medzinárodných noriem a musí byť dokázané, že jeho prevádzka je bezpečná pre všetky prevádzkové podmienky.

### Správny motor pre každú aplikáciu

Keď začneme hovoriť o tom, ako správne navrhnuť motor pre požiadavky konkrétnej aplikácie, prichádza na rad skúsenosť a znalosti výrobcu. Zákazník špecifikuje konkrétnu aplikáciu a všeobecné požiadavky na motor a výrobca musí identifikovať, ako bude navrhnutý motor kooperovať s poháňaným zariadením. Toto robí predvýrobnú fázu – keď zástupca výrobcu získava požadované informácie o aplikácii – klúčovou. Z tohto dôvodu



—  
01

je veľmi dôležité operovať detailnými produktovými a aplikačnými znalosťami problematiky, aby sme získali maximálne kvalifikovaný obraz o danej aplikácii. Vysoko špecializované aplikácie pre návrh motora ďalej slúžia pre jeho správny a optimálny návrh. Aby sa proces získavania a zapracovania informácií zbytočne nenatáhalo, musia byť akékoľvek technické otázky riešené rýchlo a efektívne. Aby sme to dosiahli, prvotné otázky sú smerované na pracovníkov podpory predaja. Čo nedokážu vyriešiť oni, je ďalej posunuté na úroveň technickej podpory. Ďalšou úrovňou pre zostávajúce nevyriešené technické otázky sú samotní pracovníci výskumu a vývoja. Tento systém zabezpečí, že skúsenosti a hlbšie znalosti sú k dispozícii obchodným zástupcom a tým zákazníkom, ktorí takéto informácie potrebujú.

Ložiská poskytujú dobrý príklad toho, prečo je dôležité zbierať presné informácie pre fázu inžinieringu. Optimálna konfigurácia ložísk a typ závisia okrem všeobecných požiadaviek zákazníka aj od radu ďalších faktorov, akými sú okolitá teplota, čistota prostredia, úroveň vibrácií a prípadné možné nárazy ovplyvňujúce ložiská, ako aj radiálne alebo axiálne sily, otáčky a typ spojenia s poháňaným zariadením. Existujú obrovské rozdiely medzi jednotlivými typmi ložísk v zmysle ich použitia a charakteristiky a výber optimálneho ložiska vytvára následne významný rozdiel v ich spoľahlivosti.

Dimenzovanie izolačného systému je ďalšou oblasťou, kde sú potrebné špeciálne znalosti a skúsenosti. Ako pomôcka môže poslúžiť súbor štandardizovaných pravidiel pre rôzne úrovne napätia spolu s pravidlami, ktoré môžu

byť adaptované pre každú jednu konkrétnu aplikáciu a prispôbené na konkrétne podmienky inštalácie a požiadavky zákazníka.

#### **Kvalifikácia externých dodávateľov a kontrola dodávaných materiálov**

Dôležitá je dlhodobá spolupráca s hlavnými dodávateľmi. ABB publikovala vlastnú smernicu s požiadavkami na dodávateľov, ktorá obsahuje striktné procesy pre ich kvalifikáciu. Tri najdôležitejšie kroky sú celkové hodnotenie potenciálneho dodávateľa, ktoré môže zahŕňať návštevu v jeho výrobnom závode, audit dodávateľových procesov a vyhodnotenie prvej dodávky dodávateľa. Ostatné požiadavky na dodávateľa môžu obsahovať vlastníctvo certifikátu ISO 9001 alebo podobného. Ďalej by mal dodávateľ deklarovať dodávku načas a bez defektov. Vstupné materiály musia byť pravidelne kontrolované, aby sa overilo, že spĺňajú dohodnuté špecifikácie. Efektívna certifikácia dodávateľov izolácie a ostatných komponentov je nevyhnutná. V prípade ABB je tento proces centralizovaný v Laboratóriu izolácie (Insulation Laboratory) v Helsinkách. Laboratórium vykonáva certifikáciu a testy a generuje zoznam akceptovaných dodávateľov a produktov na výrobu izolácie.

#### **Kvalita vo výrobnom procese**

Výrobcovia s globálnymi prevádzkami musia zabezpečiť konzistentnú kvalitu vo všetkých výrobných jednotkách po celom svete. Toto sa dá zabezpečiť jedine aplikovaním rovnakých pravidiel návrhu, smerníc a výrobných postupov vo všetkých výrobných závodoch. Okrem štandardizovaných postupov a inštrukcií je dôležitým aspektom pre udržanie kvality výrobného procesu školenie

—  
01 Ako všetky ostatné stroje a zariadenia, aj motory sú vystavené starnutiu a opotrebovaniu

pracovníkov – hlavne tých, ktorí sa orientujú na špecifickú oblasť vinutí a izolácie. Ako jednotlivé komponenty a zostavy postupujú výrobným procesom, musia pravidelne podstúpiť monitorovanie kvality, revízie, vyhodnocovanie spoľahlivosti a iné testy. Počas svojej výroby prejde VN motor typicky cez viac ako 51 samostatných kontrolných bodov zahrnujúcich stovky individuálnych testov. Výsledky týchto testov sa vracajú naspäť na oddelenie výskumu a vývoja, čím sa zabezpečí kontinuálne zlepšovanie jeho dizajnu.

Izolácia je kritický aspekt výrobného procesu z pohľadu spoľahlivosti motora. Pre dosiahnutie čo najlepších výsledkov výrobcovia najčastejšie používajú izolačný systém MCI (Micadur Compact Industry), ktorý je založený na vákuovej tlakovej impregnácii VPI (Vacuum Pressure Impregnation) sľudových materiálov. Na výrobu homogénneho izolačného systému s dobrými vlastnosťami z pohľadu elektrickej pevnosti, odvodu tepla a eliminácie čiastkových výbojov – čo sú parametre sľubujúce vysokú spoľahlivosť – sa používa špeciálne namiešaná epoxidová živica. Testovanie izolačného systému zahŕňa detailné monitorovanie impregnačného procesu vrátane tlakových úrovní. ABB používa systém MCI už niekoľko dekád a implementovalo ho do niekoľkých desiatok tisíc vyrobených motorov a generátorov. Počas tohto času neboli zaznamenané žiadne primárne zlyhania izolácie z dôvodu tepelného starnutia. Tepelné testy životnosti systému MCI ukazujú, že jeho trvácnosť pohodlne presahuje požiadavky stanovené normami IEC a IEEE.

#### Záverečné testovanie

Test FAT (Factory Acceptance Test) je posledný komplexný súbor testov, ktoré musí každý motor absolvovať predtým, ako opustí výrobný závod. FAT overí, či motor spĺňa špecifikácie zákazníka a požiadavky aplikácie. Odporúča sa ponúknuť zástupcovi zákazníka možnosť osobnej alebo online účasti na FAT teste. Výsledok FAT je zaznamenaný v testreporte, ktorý je súčasťou dodávky motora. V nasledujúcej tabuľke sú uvedené možnosti troch úrovní výstupných testov VN motorov ABB:

#### Možnosti troch úrovní výstupných testov VN motorov ABB

3 samostatné úrovne FAT testov VN motorov ABB	
Bežný test (Routine test)	Robí sa na všetkých VN motoroch
Typový test (Type test)	Robí sa ako prídavok k bežným testom, zvyčajne na jednom motore zo série, ktorá sa ešte nevyrábala alebo na požiadavku zákazníka
Špeciálny test (Special test)	Môže sa vykonať na overenie správania sa motora v špeciálnych podmienkach, napr. na overenie zhody s požiadavkami zákazníka na hluk alebo vibrácie

Takisto existuje možnosť realizovať kombinované testy s použitím zákazníkovho meniča frekvencie a transformátora. Izolačný systém je testovaný pri plnom sieťovom napätí. Ak nie je dohodnuté inak, testovacie procedúry sa realizujú v zmysle normy IEC 60034. Vykonať sa môžu aj špeciálne testy rôznych certifikačných inštitúcií (ATEX).

#### Údržba a servis

Pravidelná a kvalifikovaná údržba výrazne pomáha zabezpečiť dlhodobú spoľahlivú prevádzku. Konkrétne – správny režim domazávania ložísk je kritický pre ich dlhú životnosť. Bližšie analýzy dôvodov zlyhávania ložísk zvyčajne ukazujú na problémy s domazávaním, či už je to voľba nevhodného mazacieho tuku alebo nedodržanie intervalov domazávania. V skutočnosti správne domazávanie je často potrebné aj počas skladovania motora pred jeho montážou. Valivé ložiská musia byť dobre namazané počas celého obdobia skladovania a ABB odporúča pravidelné kontroly, aby sa potvrdilo, že je všetko tak, ako má byť. Naproti tomu motory s kľznými ložiskami sa dodávajú bez mazacieho tuku. Počas skladovania je povrch ložiska pokrytý náterom na ochranu pred koróziou a tento náter je potrebné v pravidelných intervaloch kontrolovať a obnovovať.

Nákup VN motora znamená významnú investíciu a kvalifikovaný servis zabezpečí spoľahlivú prevádzku a maximalizáciu jeho životnosti. Skúsenosti spolu s kolektívnou znalosťou priemyselného odvetvia kombinované s pravidelným testovaním, jasnými pravidlami a striktnými normami poskytujú živnú pôdu pre neustále zvyšovanie spoľahlivosti. Dodržiavaním týchto pravidiel a postupov sa dostaneme na správnu cestu – navrhnuť a vyrobiť taký VN motor, ktorý bude optimálne a spoľahlivo pripravený pre konkrétnu aplikáciu.

OČAMI ZÁKAZNÍKOV

# Spolu to dáme

## Interview s projektovým manažérom IONITY

Elektromobilita v Európe rastie raketovým tempom. Vlni sa trh elektroautomobilov rozšíril o 38,7 %. Automobiloví giganti preto spojili sily v projekte IONITY, čo podčiarkuje potrebu investícií do výkonnej infraštruktúry pre rastúci počet elektroautomobilov.



**Juraj Genčanský**  
Redaktor, PRO, s.r.o.,  
Redakcia ABB spektrum

0908 990 739,  
jgencansky@pro.sk

Spoločný projekt automobiliek BMW Group, Daimler AG, Ford Motor Company a skupiny Volkswagen spolu s Audi a Porsche plánuje do roku 2020 sprevádzkovať sieť zhruba 400 rýchlonabíjajúcich staníc v 24 krajinách Európy.

**Peter Ševce** je projektovým manažérom IONITY GmbH pre šesť krajín tunajšieho regiónu a jeho úlohou je spustiť do prevádzky 30 až 40 takýchto staníc v regióne. V segmente elektromobility sa Ševce pohybuje od roku 2011, keď začína v Západoslovenskej energetike (ZSE), a.s.:

„Vtedy ešte na súčasné podmienky neexistovali žiadne štandardy pre nabíjacie konektory či nabíjacie výkony, nebol dostupný hardvér, všetko boli začiatkové typy produktov, autá, ktoré boli, vyzerali podivne – jazdil som na takom, všetci majitelia sme sa poznali... Bola to akási nadšenecká fáza.“

Potom stál Peter Ševce pri zrode a bol druhým riaditeľom Slovenskej asociácie pre elektromobilitu (SEVA) v roku 2012 v Bratislave, ktorá si dala za cieľ zastupovať a podporovať rozvoj dopravy a dopravnej infraštruktúry pre osobné i úžitkové elektrické vozidlá na Slovensku. Vznikla tak efektívna platforma na komunikáciu a spoluprácu medzi verejnou správou, vzdelávacími

inštitúciami, podnikateľskými subjektmi a zahraničnými partnermi. SEVA iniciuje a podieľa sa na príprave zásadných materiálov, legislatívy a projektov pre rozvoj elektromobility u nás.

„Po rokoch sa v elektromobilitate na Slovensku vyprofilovali dve silné firmy, ktoré aj podľa západných štandardov je možné definovať ako: štandardný prevádzkovateľ nabíjajúcich staníc (CPO) a štandardný poskytovateľ služby nabíjania (EMP). CPO je vlastník staníc, prevádzkovateľ hardvéru aj infraštruktúry a EMP je ten, ktorý na tom ponúka nejakú službu. Týmto lídrami na slovenskom trhu sú dnes Greenway a ZSE, ktorí vlastnia 90 % trhu s verejnými rýchlonabíjajúcimi stanicami.“

Dnes pracuje Peter Ševce pre IONITY, ktorý stavia stanice ako investor a prevádzkovateľ staníc CPO.

„Z celej plejády výkonov staviame tie najvyššie, najrýchlejšie aj finančne najnáročnejšie stanice. Týmto spôsobom dopĺňame celé portfólio nabíjajúcich staníc prevádzkovaných rôznymi firmami výkonovou kategóriou do 350 kW, pričom vieme nabíjať všetky autá s európskym konektorom CCS. To je vysokorýchlostné nabíjanie (ultra fast), ktoré je však aj finančne náročné, lebo s tým vždy prichádza nová trafostanica. Našou výhodou je finančná nezávislosť od fondov EÚ, vyplývajúca zo sily IONITY, kde sú podielníkmi automobilky. Aby totiž mohli automobilky predávať elektroautá s vysokým dojazdom, tak potrebujú infraštruktúru s vysoko efektívnym nabíjaním. Už nehovoríme o desiatkach minút, ale doslova o ‘tankovaní elektriny’ – za desať až pätnásť minút nabijete na tristo či štyristo kilometrov a uháňate ďalej. Aby to bolo porovnateľné s konvenčnými zdrojmi.

Dopĺňame teda sieť nabíjajúcich staníc nižších výkonov o tú ‘hornú vrstvu’... Stanice IONITY majú raster v Európe zhruba 150 kilometrov, takže nezahusťujeme sieť, ale umožňujeme, aby sa napríklad Nóv na elektrickom

— 01 Mgr. Peter Ševce manažuje výstavbu desiatok rýchlonabíjajúcich staníc v šiestich štátoch Európy.

— 01



*pokračovanie >>*



02

aute dostal pohodlne až do Chorvátska na dovolenku. A aby to netrvalo týždeň!“

IONITY je nový vietor v e-mobilite. Podielnikmi sú síce automobilky, ale firma má ducha start-upového. Funguje od novembra 2017, keď vybrali veľmi šikovných mladých ľudí z celej Európy, rozhladených a zorientovaných v segmente.

„Štruktúra aj mentalita firmy je veľmi invenčná, ambiciózna a cieľavedomá, veľmi zmysluplne orientovaná na výsledky – na čo najrýchlejšiu výstavbu nabíjajúcich staníc po celej Európe. Žiadne veľké diskusie, ale – stavať! Lebo ak nedodáme hardvér, ublíži sa tým elektromobilite. To bol hlavný motív aj pre mňa pri prechode do IONITY. Po rokoch dlhých diskusií o tom, čo by bolo dobré urobiť, aké stratégie by boli vhodné, že najlepšie by bolo to či hento... Keď som dostal ponuku, bola to konkrétna akčná výzva. Ide o to – vyhrnúť si rukávy a ísť aj v zlom počasí na lokalitu, pozrieť to, hoci je blato, stavať... Skrátka byť pri tom, prejsť celým procesom výstavby staníc a keď už sú, tak je super uvedomiť si, že som prispel celkom reálne. Všetky tie stratégie sú iste potrebné a rôzne teórie o alternatívnych zdrojoch možno užitočné, ale toto je veľmi konkrétne, a preto pozitívne.“

#### **Aký konkrétny výsledok môžeme očakávať u nás?**

„Na Slovensku sme začali pripravovať nabíjajúcu stanicu na západnom Slovensku na čerpacej stanici Shell obsluhujúcej diaľnicu v oboch

smeroch. Vzniknú štyri parkovacie miesta, každé s jednou nabíjajúcou stanicou, z ktorých každá je schopná nabíjať s výkonom 350 kW. Technológia nabíjajúcich staníc aj výkonnostných modulov, ako aj trafostanica sú od spoločnosti ABB. Odozdvádku predpokladáme do konca tohto roka.“

Hlavným technologickým partnerom a dodávateľom nabíjajúcich systémov pre IONITY je spoločnosť ABB, čo je svetový líder v oblasti nabíjajúcich staníc pre elektromobily na jednosmerný prúd (v 73 krajinách funguje viac ako 10 500 rýchlonabíjajúcich stojanov ABB). V projekte IONITY bolo doteraz odovzdaných viac ako 70 staníc a do konca roka ich v Európe pribudne niekoľko desiatok.

#### **Ako ste vybrali za partnera ABB?**

„Vychádzajúc z toho, že za IONITY stoja prvotriedne automobilky zvyknuté na veľmi vysoký technologický štandard, tak sa tou istou optikou pozeráme aj na našich dodávateľov. Nuž a ABB je celosvetovo jedna z najznámejších a najväčších firiem dodávajúcich technológie aj pre nabíjacie stanice a na Slovensku je v tomto segmente partnerom od samých začiatkov. A najpredávanejšie modely vo svete sú tiež od ABB... Ako sa Labello stalo synonymom pre masťičku na pery, tak Terra 53 je synonymom pre 50-kilowattovú nabíjajúcu stanicu. Všetci ostatní sú trochu v pozadí a ako keby odkukávali od ABB, ako to robí. Vyslovene celé spracovanie technologické, celá podpora, taký ten ‘commitment’ ABB veľmi dobre funguje.“

—  
03

— 02 „Ľudia postupne začínajú vnímať elektromobilitu pozitívne a sú takí, ktorí takúto alternatívu cielene vyhľadávajú,“ hovorí regionálny manažér IONITY Peter Ševce.

— 03 Keď v roku 2012 v bratislavskej Petržalke ZSE otvorila na Slovensku vôbec prvú rýchlonabíjajúcu stanicu pre elektromobily Terra 51 od ABB, Peter Ševce bol pri tom.

#### **Partnerstvo s ABB vychádza z nadnárodných dohovorov, ale ako to vnímate vy osobne?**

„Na rovino – teší ma to! Slovenské ABB poznám dlhodobo, veď infraštruktúry s touto značkou sme inštalovali ešte keď som bol v ZSE. Moja osobná skúsenosť je vynikajúca: mám mimochodom aj prax v IT pre správu nabíjacích staníc, kde pri integrovaní asi 15 druhov staníc od 15 výrobcov a interpretácii komunikačného protokolu, jediné bezproblémové a najlepšie boli stanice ABB. Takže nielen hardvérovo, ale aj softvérovo viem, že je to špička. Potešilo ma tiež, že pri dodávkach pre šesť krajín v mojom regióne nemusím u tohto dodávateľa nijako preverovať kredibilitu, či má povedzme lokálnu podporu, patričné certifikácie, spoľahlivých ľudí a podobne, lebo ABB to skrátka má. A je to záruka aj pre našich partnerov – keď povieme, s kým stavíme, reakcia je: okej!“

#### **Vnímajú dnes ľudia elektromobilitu ústretovo?**

„Sprvu to ľudia brali ako vzdialenú exotiku a dnes sú možno až príliš netrpezliví. Konkrétne technológie a reálne výsledky u nás nemôžu držať krok s terajšou online medializáciou informácií z celého sveta... Ale fakt je, že ľudia začínajú vnímať elektromobilitu pozitívne a prijímať do svojho života najmä v mestských aglomeráciách. Postupne sa k nám dostávajú mobilitné služby, zdieľanie bicyklov, taxislužba na elektroautách... a sú ľudia, ktorí takúto alternatívu cielene vyhľadávajú.“

#### **Pre prestížny projekt IONITY boli zoskupení najlepší z najlepších, aby sa pohli veci dopredu... Je to sľub úspechu?**

„Nuž, ak IONITY nerozhýbe elektromobilitu tým, že postaví takéto vysokorýchlostné nabíjacie stanice, tak už niet silnejšej firmy s lepšími schopnosťami a zázemím, ktorá by to dokázala. Verím, že my to dáme a máme pre to najlepších ľudí.“

#### **Uspokojuje to aj vaše osobné ambície?**

„Keď môj starší pomaly šesťročný syn vie povedať v jednej vete, čo robím, tak to mi je pochopiteľné, hmatateľné a to chcem. A teší ma, že sa moja práca koncentruje do konkrétneho výsledku, ktorý stojí a prispieva k pozitívnemu výsledku niečoho väčšieho a ja som mohol byť pri tom.“

## ZAHRANIČNÝ ZÁPISNÍK

# Produkty ABB zaujímajú aj iránske ženy

## Moja prvá pracovná cesta medzi Peržanov

**Tomáš Krížik**  
System Engineer,  
oddelenie Servis –  
Automatizácia sietí

0905 322 533,  
tomas.krizik@sk.abb.com

Po vlnajších prípravách na FAT DMS systému pre zákazníka v Turecku mi bola v tomto roku ponúknutá možnosť vycestovať na pomoc so záverečnými prípravami na SAT testy iránskeho zákazníka IGMC (Iran Grid Management Co.). Išlo o naliehavú situáciu najmä vzhľadom na spustenie sankcií voči Iránu zo strany Spojených štátov amerických. Tieto boli primárnym dôvodom pre vycestovanie niekoľkých ďalších členov, stiahnutých z rôznych tímov iných projektov, vrátane bratislavského kolegu Martina Tomečka.

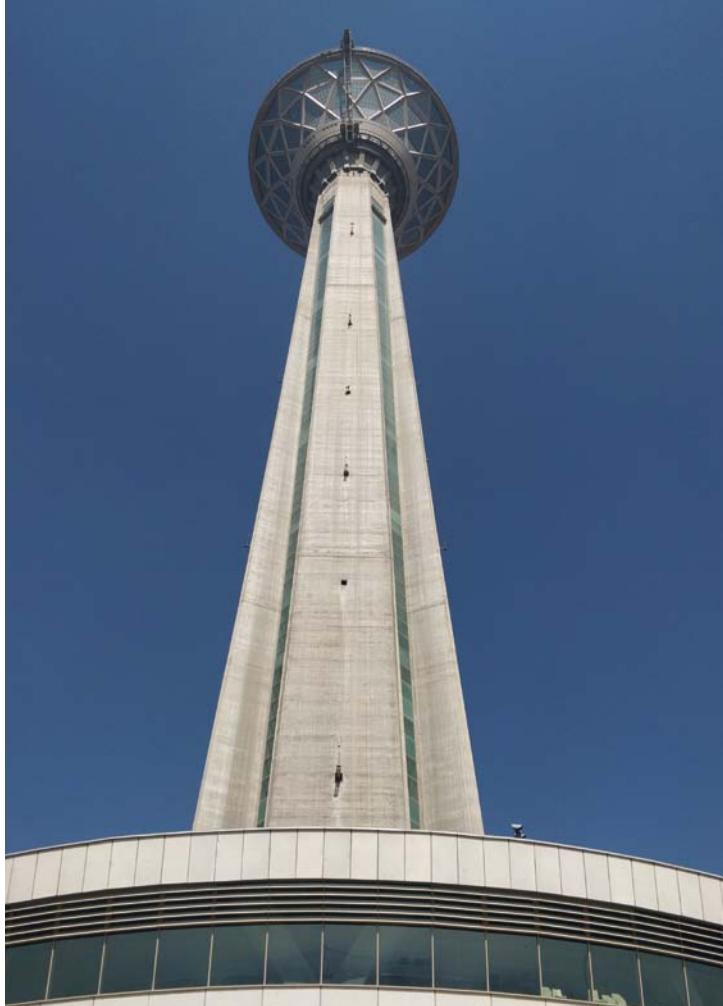
Po počítačových prípravách a overeniach podmienok vstupu do krajiny (štandardný proces pri vycestovaniach do krajín Blízkeho východu) mi bola služobná cesta schválená nadriadeným a po vystavení druhého, „čistého“ pasu (bez pečiatok z návštevy Saudskoarabského kráľovstva, keďže tieto krajiny sa nemajú veľmi v láske...) som mohol spolu s Maťom Tomečkom vycestovať. Naším cieľom bolo iránske hlavné mesto Teherán v severnej časti štátu pri pobreží Kaspického mora, kam našťastie v čase vycestovania lietali aj priame linky z Viedne.

Po prilete, vystavení a zaplatení víz (ešte v našej európskej mene EUR) nás vyzdvihol na letisku a odviezol na rezervovaný hotel náš pobytový taxikár Mr. Kordi. V prípade hotela nešlo o žiadne prekvapenie, keďže tu už bolo ubytovaných niekoľko našich kolegov z Nórska a Švédska, ba aj Martin Tomeček hotel poznal. Okrem štandardných oddelených vstupov pre plávanie v hotelovom bazéne (nepárne dni pre mužov a párne dni pre ženy) išlo o štandardný „európsky“ hotel. Prvá existenčná vec bola zámena eur na lokálnu menu – iránsky rial. Výmenný kurz bol 1 : 150 000, takže sa každý mohol aspoň chvíľku cítiť ako milionár. Aby to nebolo však až také jednoduché, v niektorých obchodoch boli ceny zobrazované aj v inej miestnej mene „toma“. Jediný rozdiel bol kurz k euru – 1 : 15 000.

Nasledujúci deň nasledovala (pre mňa prvá) návšteva zákazníka a spoznávanie sa s odovzdávaným riadiacim systémom. Po technickej stránke išlo o bežný (rozsahom mierne väčší) systém riadenia SCADA EMS. Zákazník bol – ako takmer všade inde – ústretový a milý,





—  
02

napriek evidentným kultúrnym rozdielom. Pokiaľ má niekto aspoň mierne rozvinuté diplomatické schopnosti, môže si dovoliť aj nejaké to podpichnutie kultúrnych zvyklostí. Za žiadnu cenu však Iránčanov neprirovnávajú k Arabom. Obyvatelia Iránu sú Peržania (tí, čo napadli Sparťanov z filmu 300 – Battle of Thermopylae). V porovnaní so Saudskoarabským kráľovstvom, v Iráne majú ženy o niekoľko malých stupňov väčšiu voľnosť a slobodu. Azda najlepším príkladom je možnosť pracovať v mužskom kolektíve. V novo vznikajúcom kolektíve dispečerov/dispečeriek bolo aj niekoľko žien. Subjektívne môžem povedať, že sa na svoje pozície pravdepodobne nedostali vďaka (v Európe tak obľúbeným) kvótam, ale najmä vďaka odbornosti a evidentnému záujmu o všetko, čo sa týkalo nášho SCADA systému. Veľa žien sme mali možnosť stretnúť pracovať aj inde, ako napríklad v predajniach nákupných centier a obchodných domov.

Počas môjho trojtýždňového pobytu som mal príležitosť na dva víkendové výlety. Na prvý s nórsym a švédskym kolegom som sa však neodhodlal, keďže išlo o návštevu medzištátneho (aj keď len priateľského) zápasu s Kolumbiou. A keďže pravidlá ABB o návšteve verejných podujatí nie sú celkom jasné, zápas si nakoniec užili starší a skúsenejší kolegovia z Nórska a Švédska. Ja som sa spolu s kolegom Maťom rozhodol pre návštevu Milad Tower (šiesta najvyššia veža na svete).“ Za malý poplatok, tuším 500 000 rialov,

—  
03

bola sprístupnená aj otvorená terasa vo výške 312 metrov, s výhľadom na celý Teherán, so všetkými jeho zhruba 15 miliónmi obyvateľov. Výhľad to bol pekný a za 500 000 rialov to stálo zato.

Druhý výlet sme si spravili už za kultúrou a miestnou históriou – Múzeum Golestan Palace. Tu sme hádam celú prehliadku prešli takmer bez slova. Na konci prehliadky sme sa zhodli na tom, že Egypťania síce postavili pyramídy, ale pri pohľade na výzdobu tunajších niektorých miestností padala sánka nielen nám.

Samostatným zážitkom boli reštaurácie a street food zážitky. V porovnaní s Európou, luxusné stravovanie za cenu denného menu. Takmer každý večer sme navštívili inú reštauráciu.

Zhrnutie na záver – ľudia príjemní a milí, strava vynikajúca a lacná, takže si nik nič neodopieral a dala sa aj prehliadnúť absencia ponuky akéhokoľvek alkoholu. Ďalších miest na navštívenie bolo neúrekom, viac sa ale do dvoch víkendov nezmestilo. S trochou nadsádzky môžem dúfať, že sa po úspešnom uvedení SCADA systému do prevádzky z času na čas zákazníkovi niečo pokazí a bude treba vycestovať znova, prípadne niekedy v budúcnosti vykonať pravidelný systémový audit.

—  
01 Golestan Palace  
Room—  
02 Milad Tower, šiesta  
najvyššia veža na svete—  
03 Vnútri Milad Tower

## Poznáte našich kolegov?



### Andrea Chmolová

**Vzdelanie:** obchodná akadémia.

**Prvé zamestnanie:** po strednej škole som začala robiť v Telekom a odvtedy som sa pohybovala v telekomunikáciách.

**V spoločnosti ABB:** od októbra 2018, pozícia technicko-obchodná podpora.

**Záľuby na voľný čas:** squash, knihy, snowboard, výlety.

**Najradšej má:** poriadok, dobre vychladené víno s priateľmi a leto.

**Neznáša:** výhovorky a bordel... (je totiž „Monkova dcéra“)

**Oblúbená myšlienka:** „Včerajšok je minulosť, zajtrajšok záhada, ale dnešok je dar“.

#### Čo je pre prácu v ABB charakteristické?

„Prijemné prostredie a super kolektív, na ktorý sa môžem v pracovných veciach vždy obrátiť.“

**Najbližší ľudia?** „Moja dcéra, ktorá je moje všetko, rodičia a moja partia.“

**Čo by malo byť zmyslom ľudského života?** „Urobiť šťastným svoje dieťa a vyslať ho do života pripravené a vychované.“

**Najväčšie faux pas?** „Trapasom v živote požívala niekoľko, či už spadnutie do kanála alebo do smetného koša, ale je jedna historka, na ktorú moje kamarátky dodnes spomínajú najčastejšie. Prvý deň na strednej škole, na herečku, opátky... Všetci novonastúpení prváci sme sa mali zísť vo vestibule, kde nás predstavovali. Bol tam aj školník, ktorý na rebríku ešte niečo montoval a doladľoval. Keď prácu dokončil, zliezol z rebríka, dal si ho na plece a opúšťal miestnosť. Vtom naňho

niekto zakričal a on – nevedomujúc si, že nesie rebrík – otočil sa a ja som dostala parádnu ranu do hlavy pred celou školou. Takže svoje predstavenie som mala v tom momente za sebou.“

**Najväčší pracovný úspech?** „Keď som sa po materskej dovolenke vrátila do Orangu. Išla som na vyššiu pozíciu, čo znamenalo starostlivosť o zhruba 200 firiem. Mala som na starosti menšie firmy a administratívu, môj kolega mal väčšie firmy. Bolo to super podelené, boli sme ‚zohratý tím‘. Žiaľ, kolega dal výpoveď a ja som ostala na všetko sama. Bolo to náročné a niekedy som pracovala aj v aute, takže vtedy som bola vďačná za každú zápchu a doslova som ich vyľadávala. Navyše sa bolo treba postarať o dcéru... Podľa kolegov som to zvládla super, keďže som bola ‚hodená do vody‘. Pravdaže, nástup do ABB považujem za kariérny posun a som za to veľmi vďačná a verím, že ďalšie pracovné úspechy ma len čakajú.“



### Martina Maderová

**Vzdelanie:** stredoškolské s maturitou, zameranie marketing, vnútorný obchod.

**Prvé zamestnanie:** MC elektro, ako asistentka konateľa spoločnosti.

**V spoločnosti ABB:** od 1.8.2018, Sales Specialist Buildings & Infrastructure.

**Najbližší ľudia:** deti, manžel, rodičia, priatelia.

**Záľuby na voľný čas:** aerobik, bicykel, tanec, dobrá kniha.

**Najradšej má:** učenie s deťmi, lebo sa vždy dozvie niečo, čo ju „dostane do kolien“.

**Oblúbená myšlienka:** „Prekážky ma nemôžu zlomiť. Každá prekážka vyžaduje len veľkú dávku odvahy.“ (Leonardo da Vinci)

#### Čo je pre prácu v ABB charakteristické?

„Zodpovednosť, nové technológie, nutnosť posúvať svoje hranice. Aj istá dávka adrenalínu pri obchodných rokovaniach.“

**Čo neznášate?** „Neporiadok, povýšencstvo, neriešenie problémov a špenát.“

**Čo by malo byť zmyslom života?** „Zmyslom toho môjho je rodina a práca.“

**Najväčšie faux pas?** „Kariéru v oblasti elektro som odštartovala devätnásťročná ako asistentka konateľa firmy. Krátko po mojom nástupe sa šéf rozhodol, že mi pridie aj nákup elektroinštalačného materiálu. Absolútne som netušila, čo je istič alebo CYKY 3x1,5. Po ‚čokoládke‘ som zákazníka poslala do potravín. Tak sa šéf rozhodol naštartovať moju nákupnú kariéru trojmesačným, každodenným štvorhodinovým počítaním materiálu vo veľkoobchodnom sklade a zapisovaním do skladových kariet. Prvý deň som sa do skladu napriek údivu mojich kolegov

vydala v krátkom kostýmčeku a 12 cm opätkoch. Na prvom minirebríku sukňa povolila, nohy vyleteli a ten smiech by ste nechceli zažiť. Potom už nasledovalo – dopoludnia kostým a opátky, po obede tenisky, montérky a polámané nechty. Tri mesiace som šéfa preklínela a kávu si varil sám, no dodnes som mu vďačná. Lepšiu školu v oblasti elektroinštalačného materiálu som nemohla dostať!“

**Najväčší pracovný úspech?** „Keď som sa uchádzala o prácu obchodného zástupcu, majiteľ spoločnosti mal obavy, lebo som mala dve pomerne malé deti a nesúhlasila som s prácou nadčas. Zaručil sa za mňa vtedajší riaditeľ pobočky Peter P. Po mojom 3,5-ročnom pôsobení v spoločnosti a odchode vtedajšieho riaditeľa mi majiteľ ponúkol pozíciu riaditeľky bratislavskej pobočky, čo som prijala. Pri mojom odchode po piatich rokoch mi majiteľ poďakoval za vynikajúcu prácu a poslal krásny darčekový kôš. Ja zas, za prejavenu dôveru a ľudskosť, keď sme na MDD rušili celofiremné porady...“

RELAXAČNÍK – ČÍTANIE KU KÁVE

# Klauniáda moci

— „Sláva opija, sláva je silným omamným prostriedkom. Pre svoju slávu viedli vládári národy do boja, do víťazstva alebo do skazy, pre slávu, popularitu, publicitu sú ľudia schopní urobiť čokoľvek. Sláva je zárukou nesmrteľnosti, a nesmrteľnosť je ešte stále čímisi, čo mátoží v hlavách ľudí, ak sa cítia čímisi výnimočnými.“

MŇAČKO, Ladislav:  
Ako chutí moc, 1967.

Každý, kto trdne vojenčil, vie, aký neskutočne obrovský je rozdiel medzi vojakom a frajtrom. Každý tiež asi vybadal, že vojak, ktorý sa má stať frajtrom, je od začiatku vojakom zvláštneho razenia, že je z neznámej vyššej moci určený za frajtra, a keď sa ním stane, v tej chvíli sa celkom premení – premení sa mu nielen parsún, teda tvár a výzor, ale aj fajta, teda genetický kód.

Keď sa náš gadžo stane frajtrom alebo poslancom parlamentu, alebo aj ministrom – vyššie ani nejdem, nechcem sa dostať do spisov generálnej prokuratúry – keď vytiahne baganče z rodných smradov, ešte mu čosi v nose pripomína predfrajtrovské bytie, ale zabúda úspešne a rýchlo aj na to, kde má krava cecky, aj na to, že hrable nechodia so zubami k zubárovi.

Vojak, ktorý sa stane frajtrom, občan, ktorého zvolia za poslanca, poslanec, ktorého vymenujú za ministra, a minister, ktorý sa stane ešte vyšším úradníkom, všetci majú jedno spoločné: dotýkajú sa moci, obcujú s ňou. Moc je rozlične kvantifikovaná, no jej kategória je stále tá istá: je to moc verejná, pochádza z verejnosti a smeruje k nej. Na rozdiel od moci rodičovskej alebo pedagogickej, ktoré sú morálne ustálené, je moc verejná, na naše veľké šťastie, iba dočasná. No morálne presne neurčená verejná moc si nezriedka sama určuje svoje hranice, svoju ne-morálku, svoje zákony, namierené proti verejnosti, ktorá ju splodila.

Takáto moc ľahko skĺzava do tyranie alebo do klauniády.

Aby moc mohla fungovať čo najoddelenejšie od verejnosti, ktorá ju splodila, obkľučuje sa ochranným múrom poradcov, potmehúďov, ktorí potme hudú a povinne tancujú, prednostov úradov a tajomníkov komisií, každý úrad má svoje odbočky a každá komisia svoje subkomisie, a tak je moc dobre chránená, ba kým je v rovnovážnom stavce, je moc aj dobre utajená.

Teraz má každý mocipán aj svojho hovorcu.

Hovorca je, tak sa mi vidí, fyzicky bližšie k nositeľovi moci ako obyčajný poradca, jeho ústami majiteľ moci hovorí a jeho chrbát používa na krytie svojich omylov, je to stredoveký herold



a moderný hromozvod v jeho bytosti. Úbohý hovorca, úbohí hovorcovia: ich zadky sú doráňané a ich ústa sa často ponášajú na zadky.

Tí, čo obchendujú okolo moci, sú, bohužiaľ, príčinliví, pričiňujú sa, aby reč nestála, aby moc narastala, aby sa boj bojoval; obchendovači, po malohontsky obchendéri, môžu bojovať tak tuho, že zničia aj moc, z ktorej dobú ako niektoré africké vtáky na niektorých afrických hrubokožcoch.

V prestávkach medzi bojmi šíria obchendéri veselost a hry. Pri príležitosti prvého výročia existencie najvyššieho úradu republiky spustili také oslavy prvého výročia, aké svet nikdy nikde nevidel. Výstava, film, kniha, prvá dáma, nadstranickosť, namierená proti najväčšej strane, to všetko sa servírovalo občanovi, ktorý na rozdiel od nepriepustnej spolitizovanej stráže a jej radostí má úplne iné starosti. Ani sám vznešený Augustus si nedal postaviť pomník v prvom roku svojho cisárstva, hoci bol úplne prvým cisárom úplne nového cisárstva v celom vtedy známom svete; k jeho posunu na pohanské nebesia dochádza až ku koncu vlády, nie na jej začiatku. Ani známy dramatik a ešte známejší prezident spriateleneho českého štátu nedramatizoval svoje prvé výročie, v postkomunistickom svete niet dôvodov na okiadzanie kohokoľvek, politika obzvlášť. Pre občana je to iba ďalšia frčka do nosa: vidíš, trulo, koho si volil!

Ale znalci jazyka slovenského si zase raz polebedili, vykúpali sa v lahodnej slovenčine, v štylistických kalambúroch, v strmo padajúcich rytmizovaných vodopádoch slov: to skrátaná podoba slovenčiny padala do obsahovej prázdnoty.

Vladimír Mináč (1994)



---

## Partnerstvo ABB a Formuly E pre budúcnosť e-mobility

Pretekmi ABB FIA Formula E Championship sa dopĺňajú dve priekopnícke firmy najmodernejších elektrifikačných a digitálnych riešení. ABB aj týmito pretekmi potvrdzuje svoj záväzok zabezpečiť pre svet také technológie, ktoré nebudú planétu ničiť. Formula E zasa spája rozvoj udržateľnej mobility a atraktívneho športu, čo nám dáva skvelú príležitosť pritiahnúť zákazníkov a vytvárať udržateľnú budúcnosť. (11.05.2019 – Monako | 25.05.2019 – Berlín | 22.06.2019 – Bern | 13.07.2019 – New York | 14.07.2019 – New York) [www.new.abb.com/sk/formula-e](http://www.new.abb.com/sk/formula-e)

