

# spektrum



## Spoločná platforma pohonov

**So senzormi Busch-Wächter® nesvietite zbytočne 10**

Osvetlenie interiéru či exteriéru s rozumom a efektívne

**Nový rad operátorských panelov CP600 18**

Prístup k informáciám o prevádzke na jeden dotyk

**Paletizácia kombi výrobkov 20**

Praktické využitie robotov ABB



9

### Nové jednosmerné spínače

Novinka z dielne ABB pre fotovoltaické aplikácie



10

### Snímače pohybu Busch-Wächter®

Možnosti využitia v interiéri aj exteriéri



24

### Spoločná platforma pohonov

Pohony ABB pomáhajú zvyšovať efektívnosť, spoľahlivosť a flexibilitu technologických procesov, pričom súčasne prinášajú úspory energie. Čo je hnacou silou v pozadí riešení ABB?

## ABB vo svete a doma

- 4 ABB ukončila akvizíciu Trasfor Group
- 5 Nová linka na výrobu solárnych invertorov
- 6 ABB FACTS – jedna z najdôležitejších technológií desaťročia
- 7 Výhercovia čitateľskej súťaže
- 8 Predstavujeme nového generálneho riaditeľa

## Nízke napätie

- 9 Nové jednosmerné spínače pre fotovoltaické aplikácie
- 10 So senzormi pohybu vám nič neunikne

## Výkonové technológie

- 12 Nové produkty v portfóliu suchých transformátorov
- 14 UFES – ultrarýchly eliminátor elektrického oblúka

## Automatizácia

- 16 Možnosti automatizácie procesov a servisu
- 18 Nový rad operátorských panelov CP600

## Robotika

- 20 Paletizácia kombi výrobkov
- 22 Nová tvár strediska robotiky
- 23 Štipendiá ABB pre úspešných študentov

## Vyberáme z ABB Review

- 24 **Spoločná platforma pohonov**  
Hnacia sila v pozadí architektúry vzájomne kompatibilných pohonov ABB
- 28 **Očami zákazníkov**  
Významná dodávka za rekordný čas
- 29 **Ocenenie pre ABB na veľtrhu ELO SYS 2011**
- 30 **Poznáte našich kolegov?**
- 31 **Urobte si sami**  
Softvér pre riešenie skratových pomerov v sieťach nízkeho napätia



# Zima

Slovenský spisovateľ a scenárista Dušan Dušek sa s čitateľmi delí o svoje zážitky a pocity z ročných období. Načerpajte z nich aj vy energiu pre prácu i rodinu!

Deň sa začne vľúdny snežením, vločky sa podobajú páperiu, velebne sa nesú k zemi, je to nemý film so živým tichom. Inokedy do sneženia prší: prvé kroky zimy majú mokré podošvy. A ešte inokedy niet po snehu ani stopy – zima sa ohlásí rovno mrazom. Ani jedno ročné obdobie nemá toľko možností – ako prísť. Jar, leto i jeseň prichádzajú vždy postupne, rovnako i odchádzajú, zima si robí, čo chce. Aj preto je v zime väčší priestor na čosi nečakané, až tajomné, súvisiace so spánkom, so snením, veď práve v zime je najviac tmy.

Pre mňa je prvou správou o tom, že zima je predom dvermi, prílet čiernych krkavcov. Zrazu je ich plné nebo, poletujú ako sadze z komína. Ale tieto sadze sú poriadne krikľavé. Prilietajú z ruských stepí – pre ne je naše územie teplou krajinou, kam prichádzajú zimovať. A rovnako náhle, ako zimu ohlásia, jedného dňa bez rozlúčky zmiznú – a vtedy je zaručene po zime a jej dlhom chlade.

No teraz len prichádza.

Už je tu.

A my sme ako tie krkavce, či iné sťahovavé vtáky, v zime putujeme za teplom. Drieme v uloženom dreve pri dome, v kope uhlia v pivnici, v elektrickom prúde, v modro horiacom plyne, kde už nespí, ale priamo sála do vzduchu okolo nás. Dbáme na to, aby nám neuniklo, aby sme mali čo najmenšie tepelné straty, čím sa zase podobáme vtáctvu nebeskému, napríklad takému drozdovi, ktorý si sadol na zábradlie balkóna pri mojej izbe. Pozorne ho sledujem. Našuchoril sa, no zároveň sa schúlil do kľbka s menším objemom, perie okolo neho vytvára ochrannú guľku – a čo je rovnako dôležité, stojí iba na jednej nohe, druhú si zasunul do peria, aby ju po zahriatí vymenil za tú studenú a stál chvíľu zase na nej.

Nás pred zimou chránia šaty. V noci periny. Ďalšie zásoby tepla máme v dotykoch. A ešte ďalšie v prívětivých slovách, v láskavosti, добрote. Práve takáto energia nás zohrieva počas Vianoc.

A potom – k tomu smerujem – v tichu a spánku zimnej krajiny, zapadanej snehom, chvejúcej sa v mraze, inokedy zase rozsvietenej nízkym slnkom, prichádza čas a priestor na ďalší zdroj radosti, prichádza na rozprávanie príbehov. V každom dobrom príbehu je takisto energia, čosi živé, vzácne hrejivé. Na jeden takýto som si spomenul. V šiestej triede základnej školy v Piešťanoch k nám prepadol Hracho, postrach školy, no najmä našej pani učiteľky dejepisu. Vtedy sa im hovorilo súdružky učiteľky. No naša dejepisárka bola predsa viac pani ako súdružka, nikdy na nás nezvýšila hlas, takže ani

Hracha nevedela okríknúť, keď vyrušoval. A vyrušoval stále. Škola nebola nič pre Hracha. Oveľa radšej ako do školy chodil do vrbín pri Váhu. Vedel všetko o vtákoch, kunách i žabách, ježoch, mačkách, túlavých psoch, myšiach i hadoch, o všetkých rybách, či už kaproch, karasoch, sumcoch, jalcoch, ostriežoch alebo beliciach. Dejepis sa nedal chytiť do ruky, ani ostatné predmety, ale na tie sme mali prísnejších učiteľov, dejepisárka zaujala Hracha iba raz, keď spomenula rybu – vianočného kapra. Postáždžovala sa nám, že ho nedostala kúpiť – vtedy boli v obchodoch rady na všetko a všetkého bolo málo – bude mať teda na štedrovečernom stole iba oplátky s medom a zemiakový šalát bude bez ryby. Hracho ju bez vyrušovania počúval, potom vstal a bez slova odišiel z triedy, aby sa okolo obeda vrátil aj s chyteným kaprom z Váhu, kde ho do rúk chytil pre našu pani učiteľku.

Do mrazu cinkajú hlasy sýkoriek, celá abeceda ich vtáčieho jazyka, hovoria nám, že aj uprostred zimy je všade dosť tepla.

Oplatí sa ho hľadať, oplatí sa ho nájsť.

Zima na to môže byť ten najlepší čas.

A nielen zima.

Slnko už onedlho začne mať jarný uhol pohľadu.

Dušan Dušek

## ABB ukončila akvizíciu Trasfor Group

Spoločnosť ABB oznámila ukončenie akvizície firmy Trasfor Group. Ide o popredného výrobcu transformátorov a tlmiviek pre aplikácie nízkeho a vysokého napätia. Spoločnosť vyrába špeciálne produkty pre meniče, železničné aplikácie, pre oblasť výroby elektrickej energie z vetra a ďalších obnoviteľných zdrojov, ako aj pre viacero priemyselných oblastí, napríklad pre námorný či ropný a plynárenský priemysel.

Táto akvizícia posilní aktivity spoločnosti ABB v oblasti obchodovania s transformátormi, rozšíri ponuku pre zákazníkov a zvýši jej podiel na trhu. Produktová škála skupiny Trasfor doplní portfólio transformátorov spoločnosti ABB a otvára ďalšie príležitosti na celkový rast firmy.

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

## „ABB sa nachádza vo výbornej pozícii“ Rast zisku v 3. štvrtroku



Spoločnosť ABB vykázala za 3. štvrtrok 24-percentný medziročný nárast prevádzkového zisku EBITDA (zisk pred odrátaním odpisov, úrokov, daní a amortizácie), popri dvojcifernom náraste tržieb. Okrem vyšších tržieb nárast odzrkadľuje tiež úspešné zavedenie programu na zníženie nákladov, ktoré vyvážilo tlak na ceny. K výsledku tržieb a ziskov výrazne prispela aj nedávna akvizícia koncernu Baldor.

Investície zákazníkov pre zvýšenie efektivity ich prevádzky sa premietli do vyššieho objemu objednávok produktov, napr. elektrických motorov a robotov. V ropnom a plynárenskom sektore zas objednávky vzrástli pod vplyvom servisných objednávok. V energetickej oblasti nastal rast objemu objednávok na základe potreby zvýšenia spoľahlivosti distribučných sietí, sčasti na základe priemyselného rastu na rozvíjajúcich sa trhoch, ako aj na základe potreby integrovať obnoviteľné energie do sietí.

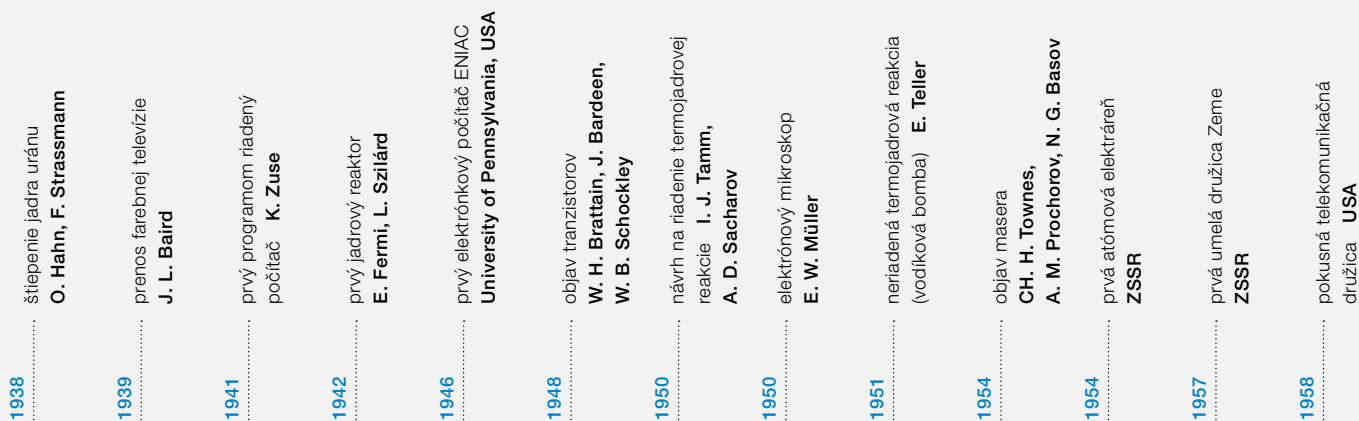
„Bol to pre nás silný štvrtrok, v ktorom sme úspešne pokračovali

v našich cieľoch,“ uviedol výkonný riaditeľ ABB Joe Hogan. „Naše úsporné programy pomohli vyvážiť tlak na ceny v energetike, podarilo sa nám tiež získať viacero objednávok, z ktorých budeme ťažiť aj v nadchádzajúcich kvartáloch. V dlhodobej perspektíve očakávame pozitívnu situáciu. Globálne vzrastá potreba vyťažiť viac z energetických a priemyselných zdrojov pri súčasnom znižovaní účinkov na životné prostredie. ABB sa nachádza vo výbornej pozícii – disponuje modernými technológiami, má široké zastúpenie vo svete a dobrú finančnú situáciu, aby pomohlo zákazníkom s dosahovaním ich cieľov.“

### Výsledky ABB za 3. kvartál 2011

(v mil. USD)	3. Q 2011	3. Q 2010	rozdiel
Objednávky	9 826	8 197	+20 %
Tržby	9 337	7 903	+18 %
EBIT	1 194	1 156	+3 %
Čistý zisk	790	774	+2 %
Zákl. čistý zisk na akciu (\$)	0,34	0,34	
Cash flow z prev. aktivít	811	1 362	

## Retroelektro. Z histórie elektriny a elektrotechnických objavov



# ABB spustila linku na výrobu solárnych invertorov

Prečítajte si...  
ABB Review 4/2011



Slávnostné otvorenie novej linky s ročnou kapacitou 400 MW

Spoločnosť ABB otvorila svoju prvú výrobnú linku na solárne decentralné invertory a inžinieringové centrum v estónskom meste Jüri, aby vyhovela rastúcemu dlhodobému dopytu po solárnej technológii. Nová linka má ročnú kapacitu 400 MW, čo sa však môže ďalej rýchlo rozširovať. Inžinieringové centrum slúži ako podpora pre túto prevádzku, ale tiež pre výrobný závod na motory a meniče, ktorý sa nachádza na rovnakom mieste.

„Veríme, že využívanie solárnej energie bude rásť, aby sa tak znížil vplyv výroby elektrickej energie na klimatické zmeny. Očakávame, že objem výroby v tomto závode bude postupne z dlhodobého pohľadu rásť,“ uviedol riaditeľ divízie automatizácie a pohonov ABB

Ulrich Spiesshofer. „Tento krok vnímame ako výrazný míľnik v rozšírení našej ponuky pre solárny priemysel.“

Spoločnosť ABB navyše investovala do malej solárnej elektrárne. Tá má kapacitu 25 kW a je najväčšou solárnou inštaláciou, ktorá sa nachádza na streche jednej z budov v Estónsku. Bude sa využívať hlavne na testovanie a prevádzkanie v spojitosti s novou výrobnou linkou. Každý inverter je pred opustením závodu testovaný, aby boli zabezpečené požiadavky na kvalitu. Solárne invertory sú kľúčovými komponentmi v energetickej infraštruktúre, invertory vyrábané v Estónsku sú tzv. decentralné invertory, ktoré sa využívajú na strechách obytných a komerčných budov.

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



## Voda

Voda je základná podmienka života. Avšak jej dostupnosť nie je všade rovnaká. Až jedna šestina ľudstva nemá prístup k vyhovujúcej pitnej vode, a preto znečistená voda zostáva stále hlavnou príčinou zdravotných nákaz.

Dodávka vody netrápi len rozvojové krajiny. V mnohých mestách priemyselne vyspelých krajín je zastaralá infraštruktúra, ktorú je nutné modernizovať, aby sa pokryla rastúca spotreba, znížili straty a zvýšila energetická účinnosť.

Magazín ABB Review 4/2011 je zameraný na vodárenské technológie a prínosy ABB pre toto odvetvie. Články približujú meraciu techniku, pohony, čerpadlá, ale aj nadradené systémy riadenia rozvodných sietí. Porovnané sú rôzne spôsoby a možnosti zvýšenia energetickej účinnosti dodávky vody. Pozornosť sa venuje netradičným zdrojom vody, ako sú odsolovacie systémy. Tieto a ďalšie témy tvoria obsah aktuálneho vydania ABB Review.

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

1958	objav lasera CH. H. Townes, A. L. Schawlow
1959	prenos fotografických obrázkov odvrátenej strany Mesiaca ZSSR
1959	vynález integrovaného obvodu J. S. Kilby
1962	prenos televíznych programov pomocou družice Telstar USA
1962	prvý priemyselný robot firma Unimation Inc., Connecticut, USA
1966	prenos televíznych obrázkov z povrchu Mesiaca ZSSR
1971	prvý mikroprocesor M. E. Hoff
1972	počítač s laserovou pamäťou USA
1979	prvá kompaktná platňa (CD) Sony, Philips
1980	predaj prvého osobného počítača (PC)
1986	v strojárnských prevádzkach sú prvýkrát využité laserové roboty
1990	Hubbleov teleskop umiestnili na obežnú dráhu
1998	Technológia Bluetooth – bezdrôtová komunikácia medzi elektronickými zariadeniami

## ABB FACTS Najdôležitejšie technológie desaťročia

Inštitút pre elektrotechnické a elektronické inžinierstvo (IEEE) zostavil rebríček top 11 najdôležitejších technológií tejto dekády. Na zozname sú smartfóny, sociálne siete, prenos komunikácie ľudským hlasom prostredníctvom internetu (voice over IP), LED osvetlenie, skladovanie a uchovávanie elektronických informácií na externých serveroch v rozsiahlych dátových centrách (cloud computing), viacjadrové procesory, digitálna fotografia, bezpilotné lietadlo, class-D audio a planetárny rover.

Do rebríčka sa dostala aj technológia FACTS (Flexible AC Transmission System). ABB je priekopníkom v tejto technológii, na ktorej sústavne pracuje posledných 60 rokov. Technológia FACTS sľubuje významnú úsporu energií a realizáciu inteligentných sietí, zlepšuje ich riadenie, zvyšuje prenosovú kapacitu a minimalizuje straty. FACTS umožňujú tiež jednoduchšiu integráciu veternej, solárnej a ďalších energií z časovo nestálych zdrojov do siete.



Technológie ABB FACTS sa tiež využívajú na zlepšenie dodávok elektriny do železničných systémov a na stabilizáciu siete veľkých spotrebiteľov energie, akými sú napríklad bane alebo oceľiarne. V budúcnosti sa budú FACTS čoraz viac využívať aj vo veľkoplošnej integrácii infraštruktúry elektrických vozidiel, napríklad pri dobíjajúcich staniciach. Od polovice minulého storočia ABB vyvinula a posunula FACTS do štádia uceleného portfólia technológií, pričom vo svete doteraz dodala okolo 800 takýchto inštalácií, čo je viac ako polovica všetkých inštalácií FACTS vo svete.

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

## ABB tím na MMM Košice 2011



Naši maratónči (zľava hore): Ondrej Petrek, Juraj Mihalič, Marek Križan, Vladimír Nosian, (zľava dole) Zoltán Hogya a Andrej Leder

Prvá októbrová nedeľa je pre Košice každoročne veľkým športovým sviatkom. Na štart Medzinárodného maratónu mieru prichádzajú bežci rôznych krajín a národností, aby sa popasovali s náročnou maratónskou traťou alebo vyskúšali svoju zdatnosť aj na kratších vzdialenostiach. Od historického behu Pheidippidesa z Maratónu do Atén uplynulo už 2501 rokov a odvtedy na jeho počesť túto vzdialenosť prekonalo mnoho vytrvalcov.

V tomto roku organizátori privítali na štarte všetkých disciplín rekordný počet – viac ako 6 000 účastníkov. Účasť ABB na MMM sa už stáva tradíciou. Tohto roku sme sa postavili na štart v troch kategóriách – Maratónska štafeta (4 x 1/4 maratónu) v zložení Milan Dubinský, Marek Križan, Vladimír Nosian a Ondrej Petrek – Polmaratón (21,1 km) Zoltán Hogya a Juraj Mihalič – Maratón (42,2 km) Andrej Leder.

Predpokladom pre dosiahnutie dobrých výkonov je dobrá príprava a načasovanie formy, ale významnú úlohu hrá

aj počasie. Tentoraz bežcom počasie neprialo, keďže bolo pomerne teplo a v určitých úsekoch beh komplikoval aj protivietor. Tieto neideálne podmienky najviac pociťovali najmä bežci najdlhšej – maratónskej vzdialenosti. V jednotlivých disciplínach sme dosiahli výsledky, s ktorými môžeme byť spokojní.

### Štafeta (63 štafiet)

tím ABB 3:48:47 h – 35. miesto

### Polmaratón (1503 účastníkov)

Zoltán Hogya 1:33:05 h – 121. miesto

Juraj Mihalič 1:35:37 h – 155. miesto

### Maratón (823 účastníkov)

Andrej Leder 3:28:07 h – 173. miesto

Avšak dôležitejšie ako dosiahnuté časy bol dobrý pocit zo zvládania jednotlivých vzdialeností a zážitok z výbornej športovej atmosféry v Košiciach.

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

### Andrej Leder

02:58:18 (1989) ©

## Centrum robotiky priťahuje študentov

Koncom októbra 2011 sa študenti Fakulty elektrotechniky a informatiky Technickej univerzity v Košiciach zúčastnili exkurzie po rôznych priemyselných podnikoch Slovenska. V rámci tejto exkurzie navštívili aj centrum Robotiky ABB v Trnave.

Cieľom návštevy v ABB bolo dozvedieť sa viac o robotoch ABB, ich ovládaní, programovaní a o aplikáciách robotov v priemysle. Študentom sa venoval aplikačný inžinier Robotiky ABB Ing. Marián Kováčik, takže dostali množstvo informácií priamo od odborníka z praxe. Okrem poznatkov o fungovaní, ovládaní a programovaní priemyselných robotov si študenti mohli manipuláciu s robotom vyskúšať. Najväčší záujem bol o ovládanie najmenšieho priemyselného robota ABB IRB 120, ako aj ovládanie veľkých robotov IRB 6620 a IRB 6600. Exkurzia bola ukončená krátkou súťažou, kde si študenti overili svoje vedomosti o robotike a otestovali aj zručnosť v ovládaní robota. Traja najúspešnejší dostali od ABB darček. Pridajme, že Fakulta elektrotechniky a informatiky sa mohla tejto exkurzie zúčastniť aj vďaka finančnej pomoci od ABB.



Na pôde trnavskej pobočky Robotiky ABB sa tento rok vystriedalo už množstvo študentov. V marci to boli študenti Spojenej školy zo Šale a tiež študenti Materiálovotechnologickej fakulty Slovenskej technickej univerzity v Bratislave. V lete sa na roboty ABB prišli do Trnavy pozrieť študenti z rôznych krajín, a to vďaka projektu DUO Stars a programu Summer Academy. Divízia Robotiky ABB sa teší veľkému záujmu študentov a je pripravená na ďalšie návštevy a exkurzie aj v roku 2012.

[www.abb.sk/robotics](http://www.abb.sk/robotics)

## Školenie vo Švédsku Údržba IRB 4600



Medzi účastníkmi boli aj naši kolegovia, ktorí nové poznatky zužitkujú pri práci s robotmi, a to v stredisku robotiky v Trnave alebo u zákazníkov

V prvom septembrovom týždni sa v školiacom centre ABB Västerås vo Švédsku konalo Medzinárodné školenie mechanickej údržby IRB 4600. Spolu s našimi kolegami Vladimírom Dúnarom a Lukášom Šarmirom, z oddelenia Robotiky ABB Slovensko, sa ho zúčastnili kolegovia z Poľska, Číny, Španielska a Taiwanu. Stretnutie poskytlo množstvo poznatkov o možnostiach údržby nového typu robota, ktoré budú užitočné v praxi pri servisných prácach buď priamo u zákazníka, alebo v trnavskom servisnom stredisku. Ďalším veľkým prínosom školenia bola exkurzia vo výrobnom závode, kde bolo možné vidieť výrobu robotov, ich nastavovanie a zavádzanie do výrobných procesov.

Keďže vývoj v robotike ide dopredu míľovými krokmi, pre servisných technikov je priam nevyhnutnosťou neustále sa vzdelávať a zdokonaľovať. Spoločnosť ABB si to uvedomuje, a preto pre svojich zamestnancov ponúka širokú škálu odborných kurzov a školení.

Vladimír Dúnar

## Výhercovia čitateľskej súťaže o zaujímavé ceny

Pre všetkých, ktorí radi súťažia a radi vyhrávajú, sme v časopise ABB Spektrum 3/2011 vyhlásili súťaž o ceny spoločnosti ABB. Chceli sme od vás odpovede na tri jednoduché otázky:

1. Od ktorého roku počítame históriu ABB na Slovensku?
2. Ktoré dve spoločnosti stáli pri zrode koncernu ABB?
3. Koľko rokov vychádza firemný časopis ABB Spektrum?

Skontrolujte si správne odpovede:

1. Od roku 1991.
2. Švédská spoločnosť ASEA (Västerås) a švajčiarska Brown Boveri (Baden).
3. Trinásť rokov.

Do uzávierky súťaže 1. novembra 2011 sme dostali 29 odpovedí. Z nich bolo 28 správnych a z tých sme vyžrebovali piatich výhercov atraktívnych cien takto:

- súpravu spoločenských hier získal **Miroslav Karpinský** zo Spišskej Novej Vsi,
  - minigolf vyhrala **Michaela Lešková** z Trebišova,
  - športovú bundu sme poslali **Milanovi Leškovi** z Trebišova,
  - multifunkčné kliešte poslúžia **Mariánovi Balázovi** z Novák a
  - kovová baterka posvieti **Bohuslavovi Chylovi** z Hanisky.
- Vyžrebovaným výhercom srdečne blahoželáme a všetkým ostatným súťažiacim posielame aspoň úprimné poďakovanie a srdečný pozdrav!

## A ešte jeden dôvod na oslavu...

### Vítame nových pracovníkov

**Jozef Dzurila**  
**Rudolf Guľas**  
**Marcel van der Hoek**  
**Rudolf Jaška**  
**František Koval**  
**Tomáš Magula**  
**Viktor Marušek**  
**Milan Pokorný**  
**Kamil Polák**  
**Peter Vitikač**

### Blahoželáme jubilantom

**Michaela Baláková**  
**Mária Klepáčová**  
**Peter Elenič**  
**Marcel Hruška**  
**Vladimír Nosian**  
**Michal Plančár**  
**Milan Raček**  
**Peter Vitikač**  
**Andrej Závadský**

# Marcel van der Hoek, generálny riaditeľ ABB Slovensko

Nový riaditeľ slovenského zastúpenia spoločnosti ABB pochádza z holandského mesta Vlissingen na pobreží mora. Vyštudoval elektroinžinierstvo a okrem Holandska žil doteraz niekoľko rokov aj v Nemecku, Spojených arabských emirátoch, Poľsku, ale aj na Slovensku v rokoch 1997-1999. V ABB pracuje od roku 1994 a prešiel viacerými pozíciami, naposledy bol zodpovedný za divíziu produktov nízkeho napätia a divíziu automatizácie a pohonov v Rumunsku, Bulharsku a Moldavsku. Má 42 rokov, je ženatý a má dcéru a syna.



## Čo sa u nás zmenilo od vášho prvého pobytu pred 12 rokmi?

Najviditeľnejšia zmena je v infraštruktúre, v panoráme mesta, v množstve modernizovaných alebo úplne nových budov. Bratislava je viac kozmopolitným mestom, myslím, že tu žije a aktívne pôsobí oveľa viac cudzincov ako vtedy.

## Aká je pozícia ABB na svetovom trhu a aké postavenie má v slovenskej ekonomike?

ABB je skutočne globálna spoločnosť. V posledných rokoch ABB prekonal rovnocenných partnerov vo väčšine ukazovateľov (napríklad v geografickom mixe a raste tržieb). ABB sa reorganizovala s cieľom dosiahnuť dynamickejšiu rast a prehľadnosť procesov. To platí rovnako pre jej organický aj externý rast. Aj na Slovensku máme dobrú pozíciu v mnohých segmentoch trhu.

## Konkurenčná výhoda ABB...?

Je ich niekoľko. ABB sa osvedčila ako kompetentný partner zákazníkov v priemysle, infraštruktúre a sieťových odvetviach. Zákazníkom pomáhame zvyšovať ich konkurenčnú schopnosť a znižovať environmentálne dopady ich činnosti. Zoberme si napríklad „frekvenčný menič ABB“, čo je zariadenie na reguláciu otáčok elektromotora. Počet nami inštalovaných zariadení len tejto jedinej skupiny produktov ušetrí ročne na celom svete viac ako 220 MWh energie. Táto úspora predstavuje spotrebu elektriny v 54 miliónoch európskych domácností. Vyjadrené v množstve CO<sub>2</sub> to predstavuje zníženie emisií o 180 miliónov ton, teda množstvo, ktoré ročne vypustí do ovzdušia 45 miliónov áut.

## Aká je naša budúcnosť z pohľadu ABB?

ABB mimoriadne aktívne spolupracuje na vývoji nových, progresívnych rieše-

ní v energetike. Napríklad rýchlonabíjacie stanice dokážu nabiť vybité akumulátory elektrického vozidla iba za 15 minút až na 80 percent kapacity, čo umožní jazdu ďalších 100 km. Elegančným príkladom je tiež riešenie zvyšujúce stabilitu rozvodnej siete. Slnecná a veterná energia nie sú dostupné nepretržite a tento fakt dokáže ohroziť stabilitu distribučných sietí. ABB navrhla a zaviedla systém inteligentnej siete (smart grid), ktorý dokáže riadiť toky energie a pomáha riešiť uvedený problém. Ďalej sú to solárne kotly, ako mimoriadne environmentálne ústretové riešenie využitia obnoviteľných zdrojov, ktoré sa už dá realizovať v priemyselnej forme. ABB myslí ďaleko dopredu, za hranice nových technológií – napríklad spolupracuje s General Motors na úlohe recyklovania vyhovodajúcich akumulátorov áut. Prístup ABB je veľmi dôsledný, čo potvrdzujú nedávne akvizície, spolupráce a účasti na projektoch.

## S akými predsavzatiami ste prijali úlohu slovenského šéfa ABB?

Som plný energie a odhodlaný spolupracovať s tunajším tímom ABB a ďalej podporovať zákazníkov na Slovensku.

## Čo je vo vašej práci kľúčové?

Nutnosť udržať spoločnosť v kontakte s rýchlo sa meniacim trhovým prostredím. Skutočnou výzvou je myslieť a konať ako pretekársky čln a nie ako supertanker.

## Čo sa vám u nás páči a čo by bolo dobré zlepšiť?

Páči sa mi mentalita Slovákov, že sú pragmatickí, flexibilní a orientovaní do budúcnosti. Pohostinnosť je už tradičná a príroda nádherná. Slovensko mám skutočne rád, čo potvrdzuje aj fakt, že sa sem vraciam po 12 rokoch, a že aj moja manželka je Slovenka. Zlepšiť by sa určite nie-

čo dalo, ale teraz mi nič konkrétne nenaťadá. Viem, že niektorí ľudia si sťažujú na pomalú výstavbu diaľnic, alebo na iné veci, ale keď sa pozrieme na iné krajiny, tak Slovensko si počína celkom dobre.

## V čom je najväčší nevyužitý potenciál ABB na Slovensku?

Na Slovensku sú aktívne všetky divízie ABB, takže sa tu využíva celé portfólio produktov a riešení skupiny. ABB na Slovensku je dokonca interným partnerom niektorých častí skupiny ABB. Príkladom sú centrá inžinieringu v Košiciach a Žiline, ale aj regionálne servisné centrum elektrických pohonov v Banskej Bystrici.

## Prípravujú naše školy pre prax dostatočne kvalitne?

Úlohou školského systému je pripraviť študentov pre svet praxe. Nikdy nie je možné naučiť študentov každý jednotlivý aspekt, ktorý budú potrebovať. Avšak aby sme túto situáciu iba nekomentovali, ABB Slovensko aktívne spolupracuje a podporuje vybrané univerzity s najmodernejšou technikou a know-how, ktoré študentom pomôžu splniť požiadavky trhu.

## Čo vám u nás najviac chýba?

Zvuk, vôňa a prítomnosť mora. Ale krásna príroda a hory to úspešne kompenzujú.

## Aké sú vaše záľuby, koničky?

Cyklistika, potulky v prírode s rodinou a najnovší koniček – učím sa po slovensky. **Vaša obľúbená myšlienka?**

„Jediný rozdiel medzi dobrým a zlým dňom je náš postoj.“ Dennis S. Brown.

Ďakujeme za rozhovor a želáme pokojný a inšpiratívny pobyt na Slovensku.

Redakcia ABB spektrum



# Nové jednosmerné spínače pre fotovoltaické aplikácie



**S**poločnosť ABB ako jedna z najvýznamnejších svetových firiem v oblasti elektrických prístrojov, ponúka najširší sortiment produktov aj pre fotovoltaické systémy. Tieto systémy sa vyznačujú špecifickými problémami, ku ktorým patrí hlavne relatívne vysoké jednosmerné napätie, ktoré pri veľkých fotovoltaických elektrárnach dosahuje až 1 000 V a naprázdno ešte vyššie hodnoty.

Pre takéto vysoké napätia sa na stringoch používali poistkové odpínače typového radu E90 PV. Ich nevýhodou je, že používajú tavné valcové poistky, ktorých stratový výkon pri menovitom prúde dosahuje až 5,8 W na pól, čo zvyšuje už aj tak vysokú teplotu vnútri stringových skriniek. Ak sme chceli použiť pre danú aplikáciu klasický spínač OT, tak pre napätie 1 000 V DC to vychádzalo na 8-pólový spínač, ktorého šírka vychádzala na 96 mm, čo si potom vyžadovalo použitie väčších skriniek.

Vo fínskom ABB si to uvedomili a rýchle uviedli na trh nové spínače pre fotovoltaické aplikácie, ktoré už majú šírku len 52,5 mm a podľa napätia sa mení hĺbka spínačov od 66,2 do 89 mm nad montážnou doskou vrátane ovládacej páčky.

Z titulného obrázka vidieť, že ich farba je štandardná tmavosivá, akú používajú všetky prístroje z produkcie ABB pre priemyselné aplikácie a nie svetlosivá, aká sa používa pre modulárne prístroje.

Pokiaľ ide o parametre, tak tieto spínače sú pre prúdy 16, 25 a 32 A pre kategóriu spínania DC-21B. Menovité napätie pre dvojpólový spínač je 660 V, trojpólový zvláda 1 000 V a štvorpólový dokonca 1 200 V, samozrejme, jednosmerných. Svrorky má pre pripojenie vodičov do 16 mm<sup>2</sup>, ale pre každú amperáž je predpísaný aj minimálny pripojovací prierez, ktorý nesmie byť menší, pretože sa zhorší chladenie spínačov. Stratový výkon je od 0,15 do 0,5 W na pól, čo je viac ako desaťnásobne menej než majú poistkové odpínače s poistkou pre fotovoltaické aplikácie.

Spínač sa štandardne dodáva bez ovládacej páčky a hriadelíka, ktoré sa musia objednať zvlášť. Ak sa použije páčka priamo na spínač, tak hriadelík nie je potrebný. Pri objednávaní ovládacej páčky si môžete vybrať potrebnú farbu aj vyhotovenie s možnosťou uzamknutia vypnutej polohy visacím zámkom s priemerom oka 5 mm. Hriadelíky sú štandardné so štvorhranom 6 mm, ktoré sa používajú pri spínačoch OT do 160 A.

Spínače majú spodnú časť prispôbenú pre montáž na štandardnú DIN lištu šírky 35 mm, ale umožňujú aj montáž pomocou skrutiek priamo na panel.

Keďže sú tieto spínače priamo určené pre fotovoltaické systémy, tak v technických údajoch je vidieť, že menovité prúdy nainštalovaných spínačov v skrinkách sa do teploty okolia 60 °C nemenia. To je dôležitý údaj, pretože teploty vnútri skriniek dosahujú vyššie hodnoty vzhľadom na to, že sú namontované priamo na nosnej konštrukcii panelov a v letnom období to kladie vysoké nároky na správnu činnosť pri vysokých teplotách.

Aj keď už je hlavný boom fotovoltaických elektrární za nami, tieto aplikácie sa nezastavia, budú sa však inštalovať už len menšie systémy, a to na zastavaných plochách a nie na voľnom priestranstve ako to bolo doteraz. Energia zo slnka bude aj naďalej na našu planétu dopadať zadarmo a záleží len na nás, do akej miery ju budeme chcieť využívať.

**Rudolf Petruš**  
0905 231 188  
rudolf.petrus@sk.abb.com

# A nič vám neunikne!

Určite to poznáte...

Prídete večer domov s plnými rukami a neviete rýchlo zapnúť svetlo. Musíte hľadať vypínač na chodbe, ale nedarí sa vám. Pustíte všetky tašky z ruky a nakoniec ho nájdete – svetlo sa napokon zažne. Tento raz sa vám síce nič nestalo, ale čo bude nabudúce...?



**V**edeli by ste si predstaviť, že prídete večer domov a už po otvorení dverí by sa svetlo samo zažalo? Určite by sa vám to páčilo. Ale ako to funguje, a či to môžete mať aj vy?

Áno, správne, reč je o pohybových snímačoch, ktoré samy zapínajú a vypínajú svetlo na základe pohybu osôb v priestore snímania týchto užitočných zariadení. Spoločnosť ABB vyrába mnoho druhov snímačov pohybu, nuž si ich podme predstaviť.

## Snímače pohybu do interiéru

Vyzerajú podobne ako ostatné vypínače a zásuvky, majú názov automatické spínače. Hovoríme o dizajnoch Swing®, Swing® L, Tango®, Element®, Time®, Time® Arbo, future® linear, solo®, solo® carat, alpha exclusive® a impuls. Vo všetkých týchto dizajnoch je možné mať snímač pohybu, ktorý bude automaticky spínať svietidlá na základe vášho pohybu. Stačí osloviť vášho elektrikára, aby vám poradil s výberom a odborne nainštaloval všetko, čo je pre snímače pohybu potrebné. Ale, aby sme poradili aj my, prezradíme vám niekoľko tipov.

Snímač pohybu môžete mať aj namiesto starého vypínača, ale má obmedzené parametre. Môžete ním spínať iba svietidlá s minimálnym výkonom 40 W. Maximum je cca 400 W, závisí to od vyhotovenia.

Ak však máte napríklad LED svietidlá, ktoré majú výkony väčšinou do 20 W, tak je už nutná konzultácia s elektrikárom, či

máte k dispozícii aj nulový vodič v potenciálnom mieste snímača pohybu. Je to pre prepínací kontakt relé vnútri prístroja, ktoré je schopné spínať aj minimálne záťaž. Ak áno, tak nebude problém spínať aj úsporné svietidlá s minimálnymi spotrebami elektrickej energie. Budete teda šetriť dvakrát. Raz na zdroji svetla a druhýkrát na čase svietenia, lebo sa vám nestane, že napríklad odídete do práce a svetlo bude svietiť.

**Oblasť zachytenia** – Tvar snímačovej charakteristiky je daný predovšetkým vlastnosťami Fresnelovej šošovky a systému pomocných zrkadielok vnútri prístroja. Oblasť zachytenia je tak pomyselne rozdelená do snímacích segmentov, usporiadaných plošne alebo priestoro-

vo. Snímač zaznamenáva a vyhodnocuje zmeny infračerveného signálu medzi jednotlivými segmentmi.

Rovinný alebo priestorový snímač? V dizajnoch Classic a Tango® je k dispozícii snímač pohybu s kužeľovou snímacou charakteristikou. Je teda vhodný na inštaláciu na strop, kde bude snímať v inštalačnej výške 2,5 m kruh s priemerom 6 metrov. Ak však máte napríklad domáceho miláčika a nechcete, aby samovoľne zapínil snímač pohybu, tak je vhodné použiť snímač s rovinnou charakteristikou so snímacím uhlom 180°. Ak ho dáte na stenu do úrovne bežných spínačov, zosníma celý priestor. Snímače pohybu s priestorovou snímacou charakteristikou sa vyrábajú vo všetkých dizajnoch okrem novinky Decento® a osvedčeného Classic-u.



1 Automatický spínač v dizajne Tango



2 Rovinný automatický spínač vo vyhotovení Time® Arbo wenge

## Snímače pohybu do exteriéru

Domoví strážcovia sú určení na automatické spínanie svietidiel napríklad v záhrade, pred garážou, pred vchodom do domu, v podzemných garážach a podobne. Sú odolné proti poveternostným vplyvom a dokážu spínať veľké záťaže. Žiadny nečakaný návštevník im neujde, ale pre vítaných hostí a domácich je to dobrý pomocník.

Mikroprocesorové riadenie a prepracovaný optický systém zaručujú celistvé pokrytie oblasti zachytenia bez hluchých miest. Snímače sledujú dokonca i priestor pod sebou. Nikto sa nemôže priblížiť nepozorovane. Tie najvýkonnejšie dokážu pri inštalácii vo výške 2,5 m „dovídiť“ do vzdialenosti až 16 m. Je samozrejmé, že ak máte v dosahu domového strážcu napríklad cestu alebo chodník s veľkým pohybom ľudí, a chcete dosah skrátiť, aby sa svetlo stále nezapínalo a nevypínalo, tak je možné zaclonením snímačej časti upraviť dosah vášho snímača pohybu.

Nový rad snímačov pohybu s obchodným názvom **Busch-Wächter® BasicLINE** obsahuje trojicu prístrojov, ktoré kombinujú vlastnosti snímačov pohybu a prítomnosti. Sú určené predovšetkým na automatické ovládanie svietidiel v tzv. komerčných budovách, v podzemných alebo viacpodlažných garážach a pod. Nikde sa už potom nesvieti zbytočne. Tieto prístroje tak môžu významne prispieť k úsporám elektrickej energie, na ktoré sa dnes kladie stále väčší dôraz.

Prvý z prístrojov BasicLINE Standard bol vyvinutý predovšetkým pre inštalácie v klasických aj open-space kanceláriách, zasadacích miestnostiach alebo napríklad v školských učebniach. Oblasť zachytenia tvorí kužeľ, ktorý sa pri inštaláčnej výške 2,5 m premieta na podlahe do kruhu s priemerom cca 7 m. V strede snímačej časti s priemerom cca 4 m je citlivosť ešte vyššia.



Snímač pohybu BasicLINE mini je ideálny pre inštaláciu do zavesených stropov v menších miestnostiach, ako sú naprí-

klad toalety. Vďaka rozdeleniu prístrojov na dva prvky je snímač taký plochý, že takmer splýva so stropom. Priemer viditeľnej časti snímača je 38 mm a vystupuje iba 10 mm nad povrch. Snímacia charakteristika má tvar kužeľa a pri inštaláčnej výške 2,5 m pokrýva oblasť s priemerom približne 5 m.



Tretím snímačom z radu BasicLINE je snímač s názvom Corridor. Ten je vhodný tam, kde je požadovaná povrchová montáž a prípadne zvýšený stupeň krytia, napríklad pri inštaláciách do chodieb v administratívnych budovách, do podnikov, hál a vstupných priestorov, ale aj garáží a podobne. Tento prístroj má v porovnaní s predchádzajúcimi typmi omnoho väčšiu oblasť zachytenia – pri výške inštalácie 2,5 m obsiahne plochu s priemerom približne 24 m. Pre obmedzenie oblasti zachytenia je možné využiť pribalený trojdielny kryt šošovky.



Posledným z rodiny snímačov pohybu od spoločnosti ABB je vysokocitlivý snímač prítomnosti Busch-Wächter® Präsenz tech. Vďaka možnosti spojenia s rôznymi spínacími a regulačnými prístrojmi má široké pole pôsobnosti. Dokáže spínať svietidlá a riadiť ich jas, a súčasne ovládať klimatizáciu alebo vykurovanie, a to všetko inteligentne, na základe minimálneho pohybu osôb a s ohľadom na čo najnižšiu spotrebu energií. Taktiež umožňuje používať komfortné diaľkové ovládanie.

Keďže snímač prítomnosti dokáže zachytiť aj ten najmenší pohyb, pohyb prs-



to po klávesnici, je veľmi dôležité dbať na správny návrh optického prostredia, ktoré zostane medzi pracovným stolom s počítačom a miestom, kde je umiestnený snímač prítomnosti. Snímacie vlastnosti sa menia v závislosti od inštaláčnej výšky. S rastúcou výškou klesá hustota detekčných segmentov a tiež citlivosť snímania. Je teda potrebné všetky detaily prekonzultovať s elektrikárom alebo s projektantom.

## Ako snímač pohybu vlastne funguje?

Každý objekt vysiela charakteristické infračervené žiarenie (s vlnovou dĺžkou 0,7 μm až 0,1 cm) v závislosti od svojej špecifickej teploty. Preto sa tiež označuje ako teplotné žiarenie. Snímače pohybu obsahujú miniatúrny snímací prvok, ktorý premieňa dopadajúce infračervené žiarenie na elektrický signál. Pretože žiarenie iba prijímajú (žiadny vlastný signál nevysielajú), nazývajú sa tiež infrapasívne.

Prístroje pre snímanie pohybu sú konštruované tak, aby reagovali iba na relatívne rýchle zmeny tepelného žiarenia. Napríklad vykurovaná miestnosť mení svoje tepelné vyžarovanie veľmi pomaly. V porovnaní s tým je pohyb človeka v miestnosti sprevádzaný ďaleko rýchlejšími zmenami infračerveného žiarenia.

## Súmrakový spínač

Dôležitou súčasťou snímačov pohybu ABB sú súmrakové spínače. Bez súmrakového spínača by k zapínaniu svietidla dochádzalo i v prípade, keď je úroveň okolitého osvetlenia dostatočná a použitie umelého osvetlenia je zbytočné. Súmrakový spínač porovnáva úroveň okolitého osvetlenia s určitou prahovou hodnotou, ktorá sa nastavuje na každom snímači pohybu.

Viac zaujímavých informácií nájdete na webovej stránke: [www.abb.sk/vypinace](http://www.abb.sk/vypinace), alebo sa pýtajte na e-mailovej adrese: [informacie.lv@sk.abb.com](mailto:informacie.lv@sk.abb.com).

**Matej Hruška**

0905 946 619

[matej.hruska@sk.abb.com](mailto:matej.hruska@sk.abb.com)

# Nové produkty v portfóliu suchých transformátorov

Spoločnosť ABB kladie veľký dôraz na trvalo udržateľný rozvoj. Ročne vynakladá na výskum a vývoj viac ako 1 miliardu USD. Výsledkom tohto snaženia sú technológie, ktoré poskytujú bezpečnú, ekologickú a efektívnu prevádzku.

Fabrika ABB v španielskej Zaragoze vyrába transformátory od roku 1950. Suché vzduchom chladené transformátory s liatou izoláciou sa objavili vo výrobnom programe závodu pred viac ako tridsiatimi rokmi. Za toto obdobie bolo vyrobených a dodaných viac ako 100 000 transformátorov. V posledných rokoch môžeme nájsť v ponuke nové typy transformátorov, ktoré sú navrhnuté pre špecifické aplikácie, ako sú fotovoltické elektrárne, veterné turbíny, aplikácie v ťažkom priemysle s požiadavkami na preťaženie a tiež siete s obsahom vyšších harmonických.

## EcoDry – vysokoúčinné transformátory

Ochrana životného prostredia, klimatické zmeny, emisie CO<sub>2</sub> a rastúce ceny energií patria dnes k zásadným otázkam. Požiadavky na energetický a priemyselný sektor zvyšovať efektívnosť výroby a znižovať emisie CO<sub>2</sub> sú stále väčšie. Dokazujú to aj ciele Európskej únie – do roku 2020 zredukovať produkciu emisií CO<sub>2</sub> o 20 % a zvýšiť energetickú účinnosť strojov a zariadení o 20 %.

ABB ponúka riešenie v podobe vysoko efektívnych transformátorov typu EcoDry. Voľne to môžeme preložiť ako „ekonomický a ekologický“.

Celkové straty transformátora sa tvoria v železnom jadre a medenom vinutí. Straty

v jadre, t. j. straty naprázdno sú spôsobené pulzujúcim magnetickým poľom a vírivými prúdmi. Tieto straty vzniknú hneď po pripojení transformátora na napätie a sú konštantné bez ohľadu na zaťaženie. Redukcia strát naprázdno má hlavný význam pri transformátoroch, ktoré sú v prevádzke ľahko zaťažené. Straty vo vinutiach, teda straty nakrátko sú spôsobené hlavne odporom vinutia. Narastajú úmerne so zaťažením transformátora. Zníženie týchto strát je dôležité pri plne zaťažených transformátoroch. V portfóliu ABB nájdeme vhodné riešenia pre všetky typy záťaží.

## EcoDry Basic

Pri nízkej záťaži tvoria podstatnú časť celkových strát straty naprázdno. Sú tri až päťkrát vyššie ako straty nakrátko. Pre tento typ záťaže je vhod-

ný rad EcoDry Basic, ktorý redukuje straty naprázdno až o 70 % v porovnaní so štandardným transformátorom.

**Použitie:** aplikácie s priemerným nízkym zaťažením, napríklad distribučné siete pre mestskú infraštruktúru.

## EcoDry 99Plus

EcoDry 99Plus je produkt vhodný najmä pre prevádzky v priemyselnom sektore, ktoré vyžadujú trvalé zaťaženie transformátora na viac ako 60 % menovitého výkonu. Tento typ transformátora redukuje celkové straty až o 30 %. Vďaka tomu ročne pri plnej záťaži ušetrí, v porovnaní so štandardným transformátorom, 33 000 kWh elektrickej energie.

**Použitie:** aplikácie s vysokým zaťažením, napríklad výrobný sektor či ťažký priemysel.

	Štandardný transformátor	EcoDry 99Plus
Výkon	1 000 kVA	1 000 kVA
Primárne napätie	10 000 V	10 000 V
Straty naprázdno	2 000 W	1 500 W
Straty nakrátko (120 °C)	10 120 W	6 785 W
Celkové straty	12 120 W	8 285 W
Účinnosť pri plnom zaťažení	98,79 %	99,17 %
Ročné straty elektrickej energie	106,171 kWh	72,577 kWh
Ekvivalent emisií CO <sub>2</sub> ročne	57,4 t	39,3 t

Tab.: Porovnanie štandardného transformátora a EcoDry 99Plus

## EcoDry Ultra

Technológia EcoDry Ultra kombinuje výhody oboch vyššie uvedených typov. Je vhodným riešením pre obnoviteľné zdroje energie, ako sú fotovoltaické elektrárne a veterné parky. Zaťaženie transformátora sa môže neustále meniť v závislosti od intenzity slnečného žiarenia alebo sily vetra. EcoDry Ultra garantuje maximálnu účinnosť v celom spektre zaťaženia.

**Použitie:** aplikácie so stredným zaťažením alebo prevádzky s premenlivou záťažou, napríklad obnoviteľné zdroje, ako sú veterné parky a fotovoltaické elektrárne.



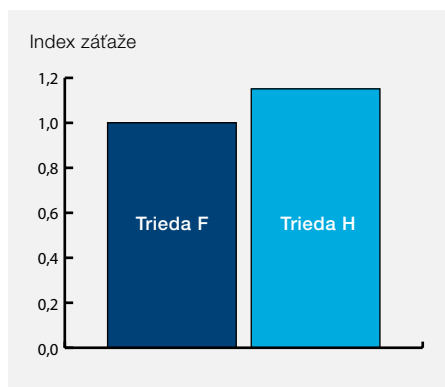
1 Transformátor radu EcoDry

## hi-T Plus – izolačná trieda H

V súčasnom svete nájdeme množstvo špeciálnych aplikácií vyžadujúcich trvale bezporuchové napájanie. Náhle preťaženia a extrémne prevádzkové podmienky môžu poškodiť alebo rapídne znížiť životnosť izolácie vinutí transformátorov. Vysoké teploty najmä v letnom období sú často zodpovedné za rozsiahle výpadky v distribučných sieťach.

Aby sa predišlo týmto problémom, ABB uviedla na trh nový rad transformátorov hi-T Plus, ktorý predstavuje výhody izolačnej triedy H. Tento typ izolácie garantuje podstatne dlhšiu životnosť v porovnaní so štandardnou triedou F. Je odolnejšia na prehrievanie a podľa normy IEC 60076-12 môže byť prevádzkovaná pri teplote horúcich bodov do 170 °C. Pri štandardnej triede F je to len 145 °C. Vďaka tomu transformátory hi-T dobre znášajú zaťaženie od vyšších harmonických a môžu byť trvale preťažené na 115 % menovitého výkonu bez skrátenia životnosti.

**Použitie:** siete s obsahom vyšších harmonických, napr. datacentrá, lisovne, pohony a vývody s potrebou častého preťaženia.



Graf: Porovnanie možností preťaženia triedy F a triedy H



2 Transformátor hi-T Plus

## HiDry 72 – suché transformátory s výkonom do 60 MVA

Suché transformátory boli tradične používané do výkonu 15 MVA a napätia 36 kV, výkonové spektrum nad 15 MVA patrilo olejovým transformátorom.

Tie však potrebujú omnoho väčšiu stavebnú pripravenosť ako suché transformátory, napr. veľkú olejovú vaňu. V preplnenej



3 Transformátor HiDry 72 s prepínačom odbočiek pod záťažou

mestskej infraštruktúre či v blízkosti vodných zdrojov bola ich inštalácia problematická. Vhodným riešením sa ukazuje použitie suchej technológie, ktorá má podstatne nižšie priestorové a stavebné nároky.

## Ekonomické riešenie

- Menšie požiadavky na priestor a nižšie výdavky na stavebné práce
- Nie sú požadované špeciálne bezpečnostné opatrenia (napr. požiarne detektory)
- Bezúdržbové
- Dlhšia životnosť transformátora v dôsledku nízkeho tepelného napätia a dielektrického starnutia
- Možnosť inštalácie v blízkosti miesta spotreby, čo znižuje straty v káblach
- Možnosť jednoduchej opravy priamo na stavbe

## Technické parametre HiDry 72

- Výkon do 60 MVA
- Primárne napätie do 72,5 kV
- Sekundárne napätie do 36 kV
- Triedy izolácie F (155 °C) alebo H (180 °C)
- E2, C2, F1
- 23 odbočiek s celkovým rozsahom až ±18 %
- Možnosť použiť prepínač odbočiek pod záťažou
- Chladenie AN alebo ANAF (možnosť preťaženia)
- Stupeň krytia od IP00 do IP54

**Použitie:** Distribučné siete, rozvodne v mestskej zástavbe, ekologicky citlivé oblasti, aplikácie v priemysle.

Tomáš Šíma

0905 592 775

tomas.sima@sk.abb.com

# UFES – ultrarýchly eliminátor elektrického oblúka

Výrobný závod ABB v nemeckom Ratingene prichádza na trh s novým produktom v rámci ochrany elektrických zariadení pred nežiaducimi účinkami elektrického oblúka – ultrarýchlym skratovačom.

Zariadenie UFES je dekadickým pokračovateľom už známeho a osvedčeného Is – limitora v kombinácii s vákuovou spínacou technológiou. Ide o zariadenie pozostávajúce z riadiacej a popudovej jednotky QRU1 a primárneho spínacieho elementu typu U1.

Elektronická jednotka QRU1 slúži na detekciu elektrického oblúka pomocou troch analógových prúdových vstupov a deviatich optických vstupov na detekciu svetelného záblesku elektrického oblúka. Tá na základe zaevidovania poruchového prúdu v kombinácii so zábleskom zaktivuje a okamžite posielá popud spínaciemu elementu U1, ktorý po jeho prijatí aktivuje v mikrogenerátore – spojene s zemou – „rozbušku“ a následkom jej explózie sa ultrarýchlo posunie piest

## Rozdiely – bez použitia a s použitím UFES

### S bežným ochranným prístrojom:

- trvanie 200 – 300 ms
- detekcia štandardnou ochranou
- zhasnutie oblúka vypínačom

### Následky:

- horenie, explózia
- ohrozenie zdravia
- deformácia elektrického zariadenia

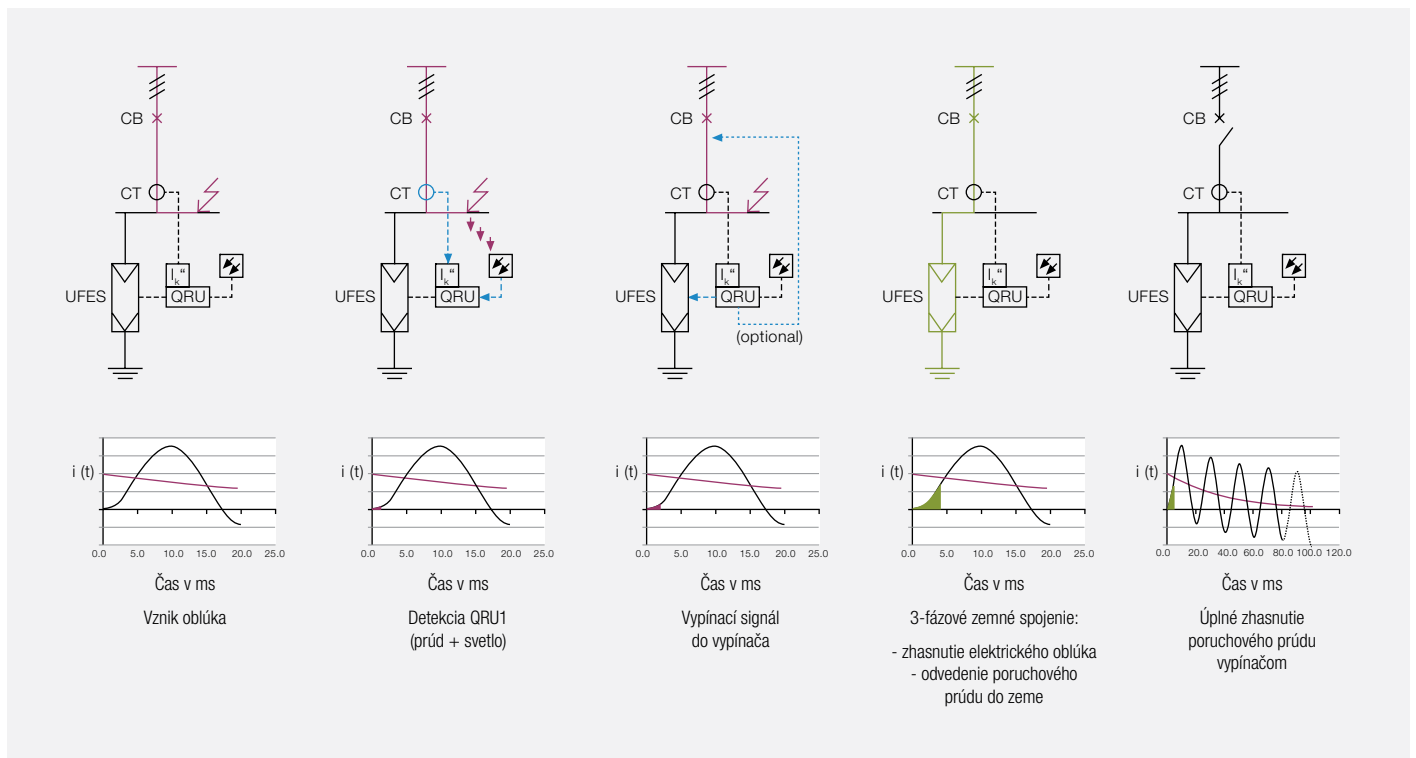
### S použitím UFES:

- trvanie <4 ms
- rýchla detekcia jednotkou QRU1
- uhasenie oblúka v jednotke U1
- finálne vypnutie čistého prúdu vypínačom

s pohyblivým kontaktom cez membránu k pevnému kontaktu, ktorý je napojený na silové prípojnice chráneného zariadenia. Tým dôjde k zemnému spojeniu, odvádzajúcemu oblúk do zeme. Súčasne jednotka QRU1 posielá okamžitý vypínací signál nadradenému vypínaču. V dôsledku toho je okruh poruchového prúdu prerušený a oblúk je vo vákuovej banke uhasený.

Kým pri použití štandardných ochrán čas elektrického oblúka trvá cca 200 ms, použitím UFES systému sa skrúti na 4 ms.

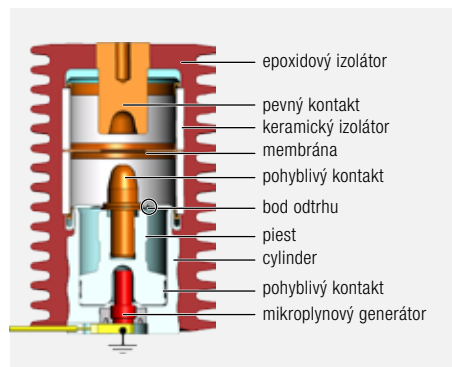
Netreba azda vysvetľovať, čo všetko za 200 ms môže elektrický oblúk spôsobiť – rapidný pretlak vyparovaných plynov, deformáciu zariadení, prípadne horenie, čím vznikajú výpary z kovových aj izolač-



ných materiálov, nehovoriac o bezprostrednom ohrození života pracovníkov.

Súprava UFES predstavuje jedinečné riešenie pri predchádzaní týmto nežiaducich stavom. Spoločnosť ABB ponúka tento produkt v rôznych variantoch – ako nadstavbu na rozvádzač, box na výsuvnom vozíku alebo aj bočnú prístavbu.

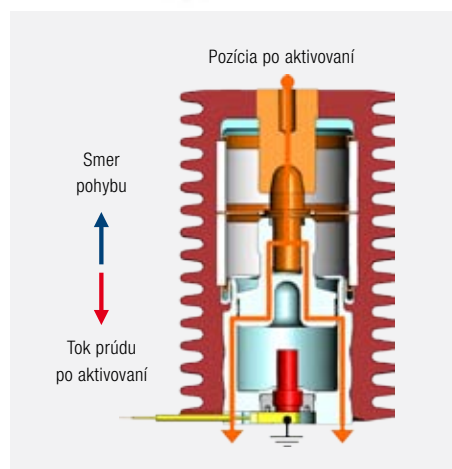
Nie nadarmo toto zariadenie nesie označenie S<sup>3</sup> – Speed, Safety, Saving, čo v preklade znamená rýchlosť, bezpečnosť, úspora.



2 Náčrt jednotky U1



3 Elektronická jednotka QRU1



4 Systém zvedenia poruchového prúdu

Michal Ďurka

0905 717 766

michal.durka@sk.abb.com

## Zahraničný zápisník Mariána Klvana

Život ponúka možnosť poznať jedno miesto dôkladne alebo mnoho miest iba letmo. Nehodnotím čo je lepšie, iba ponúkam vlastné zážitky z ciest po svete vďaka profesii v ABB.



### Nevada Krajina kovbojov a divokých koní

Môj prvý let do USA? Najprv sme desať hodín naháňali slnko na oblohe a keď som vystúpil z lietadla v Denveri, čas sa posunul len o dve hodiny. Rovnako nezvyklé sa mi zdalo letieť skratkou ponad Grónsko a len s námahou som pripúšťal, že priama čiara na mape nemusí znamenať najkratšiu trasu.

Chladný priebeh kontroly pri vstupe do krajiny neobmedzených možností vystriedal zážitok pri vstupnej kontrole na domáci let z Colorada do Nevady. Milý černochoch so striebrom vo vlasoch kontrolujúci pasy spoznal svojho najlepšieho priateľa v osobe, ktorá stála v rade predou mnou. Ako sa máš, môj najlepší priateľ? Ako sa má rodina, aký si mal deň? S úsmevom a pochopením som vypočul odpovede jeho priateľa, až som prišiel na rad ja a stal som sa jeho najlepším priateľom tiež. Slovensko? Československo..., jasné – krásna Európa, vitaj. A mňa ovládol pocit, že tu čaká päťdesiat rokov len na mňa.

Reno, s vtipným prívlastkom domácich „najväčšie malé mesto na svete“, ponúklo prvý zážitok pri spoznávaní Nevady, krajiny, kde ešte pred 180 rokmi boli obyvateľmi len Indiáni. Zákon povoluujúci herne a hracie automaty vytvára dojem, že Reno je jedno veľké kasíno, kde hrať na automatoch je azda povinnosťou každého domáceho obyvateľa i návštevníka. Nasledovala cesta autobusom 300 km po diaľnici z Rena do Carlina, naprieč krajinou púští, pohorí,

slaných jazier, a potom – Humboldtova rieka, ktorá nekončí v mori, ale stráca sa v zemi. Pri poučení o pravidlách práce v zlatej bani namiesto očakávaných osobných prehliadok nám s úsmevom oznámili, že ak nájdeme zlatý nuget, pokojne si ho môžeme strčiť do ruksaku. Až potom som sa dozvedel, že zlato je roztrúsené v hornine v mikročasticách a z tony sa dá vyťažiť len niekoľko gramov...

Májové počasie sa v tomto pásme predpovedá na hodiny a predpovede vedia garantovať len to, že za krátky čas sa vystriedajú všetky možné varianty. A tak so spáleným čelom a lúpajúcou sa pokožkou som nasledujúci deň testoval odolnosť svojej fototechniky v snehovej fujavici pri objavovaní krás kaňona Lamoille.

Zbrane voľne na predaj v obchodoch, spolu s kovbojskými klobúkmi, opaskami a čizmami vnímam úplne inak ako domáci obyvatelia. Môj záujem navštíviť indiánsku rezerváciu Šošonov schladil môj nový priateľ Dave otázkou, či mám záujem fotiť herňu a hracie automaty. Zato som však ani sekundu neváhal prijať pozvanie na návštevu prírodnej rezervácie, kde možno pri veľkom šťastí stretnúť niektoré z posledných stád divých mustangov. Túlanie sa celý deň terénym autom po kotline, rozlohou podobnej mojej rodnej Turčianskej, bolo síce zaujímavé, ale po mustangoch ani stopy. Už som sa zmieril s tým, že stádo divokých koní neuvidím, keď Dave prudko zabrzdil. Sledoval som jeho pohľad a so zatajeným dychom som uvidel nádherné zvieratá v suchom poraste. Popis polhodinového pozorovania stáda by stál za celý článok. Nádherné krivky, plachosť, rýchlosť, hierarchia a sloboda – tak si ich budem pamätať navždy.



# Možnosti automatizácie procesov a servisu

Spoločnosť ABB ako najväčší svetový dodávateľ riešení pre automatizáciu procesov ponúka kompletný rad funkcií systémov a služieb servisu, ktoré spĺňajú potreby rôznych odvetví priemyslu, komplexné portfólio služieb, aby sa zabezpečil maximálny výkon vášho zariadenia.

**S**lužby spoločnosti ABB – od zaistenia náhradných dielov cez opravy, poradenstvo, optimalizáciu procesov po zabezpečenie pracovných služieb z vonkajších zdrojov majú jediný cieľ, a to prispieť k zlepšeniu produktivity systému, zníženiu nákladov a predĺženiu životnosti výrobkov a systémov.

## Udržanie chodu výroby

Prestože sú nepriateľom všetkých výrobcov. Naši odborníci pochopili, aké nákladné môžu byť výpadky a ako je

dôležité identifikovať problém a odstrániť poruchu na prvýkrát, preto sa zameriavame na diaľkovú diagnostiku vo všetkých výrobných procesoch. ABB môže analyzovať váš systém a označiť časti najviac náchylné na poruchu, čo pri naša efektívne riadenie zásob náhradných dielov a vhodnú rovnováhu medzi nákladmi a efektívnosťou. Dôležitou časťou je neustále zvyšovanie znalostí a skúseností pre udržanie zložitých procesov. Preto naši odborníci poskytujú vysokokvalitné školenia pre operátorov. ABB má širokú škálu produktových, technických škole-

ní a e-learning kurzov. Pre minimalizovanie problémov a maximalizáciu životnosti zariadení sme vyvinuli nástroj pre správu služieb ServicePRO. Umožňuje naplánovať a realizovať len tie servisné práce, ktoré sú potrebné, procesy sú účinné, nákladovo efektívne.

## Služby zamerané na zefektívnenie výrobných procesov

Položte si otázku: sú vaše prebiehajúce procesy také efektívne, ako by mali byť? ABB ponúka služby optimalizácie procesov s cieľom odhaliť problémy, súčasne



obmedzenia výkonu, poskytnúť reálne riešenia, ktoré môžu byť ľahko implementované v produkčnom prostredí. ABB proces optimalizácie je rozdelený do troch fáz.

**Fáza 1** – Diagnostika – založená na postupe Fingerprint, kde sa analyzuje reakcia automatizačnej techniky porovnaním existujúcich kontrol na priemyselných štandardoch a skutočných prevádzkových údajov k očakávanej schopnosti, ide teda o analýzu kľúčových ukazovateľov výkonosti (KPI). Na základe analýzy sa spracuje návrh s popisom, kde sú obmedzenia, ako zvýšiť priepustnosť procesu, výnos, zníženie spotreby energií. Uvedené aktivity majú charakter odporúčaní.

**Fáza 2** – Implementačná – podľa odporúčaní ABB vypracuje plán implementácie a po nastavení plánu môže dôjsť k okamžitému alebo postupnému zlepšeniu.

**Fáza 3** – Udrživacia – pomáha zaistiť vyšší výkon, prebieha nepretržite sledovanie nápravných opatrení. V tejto fáze sa využívajú programové nástroje ProcessScan a ProcessTrack.

### Maximalizovať životnosť vášho systému

ABB ponúka nasledujúce nástroje a odborné znalosti, ktoré vám pomôžu predĺžiť životnosť existujúceho zariadenia:

- Stratégia životného cyklu má efektívne rozhodnúť o údržbe a prevádzkovaní zariadenia, ako dlho sa má zachovať, koľko investovať a kedy sa má vykonať modernizácia.

- Sentinel je automatizácia riadenia pre správu systému a podpory, ktorý vám pomôže aktívne spravovať kontrolný systém, životného cyklu, podpory a údržby. Poskytuje základný softvér, podporu, ktorú potrebujete na udržanie prevádzky a maximalizovanie dostupnosti vášho systému riadenia. Tento flexibilný program umožňuje udržiavať riadiaci softvér aktuálny pri zachovaní flexibility k novým technológiám.

Expertí ABB pomôžu zabezpečiť dlhú životnosť vášho zariadenia, poskytnú komplexnú predikciu a plánovanie životného cyklu služby. Pomôžu vám vytvoriť stratégiu riadenia životného cyklu aktualizácie systému, plán pre systém zastarania a zdôvodniť nákladnú modernizáciu technológií. Môžu tiež posúdiť aktuálnu situáciu a konkurencieschopnosť na trhu, ktorá vám pomôže posúdiť dopyt budúceho zámeru, plán expanzie a nové kapacity.

### Migrácia a vylepšenia

Pre správu životného cyklu modelu zabezpečíme maximálnu dostupnosť a výkon počas celej životnosti vášho zariadenia, poskytneme model optimálnej podpory koncových používateľov pre hladký prechod na nový softvér a vybavenie, ak výrobok dosiahne koniec svojej životnosti.

Počas celej životnosti produktu pracujeme na poskytovaní riešení, ktoré rozširujú

funkčnosť a predĺžia životnosť vášho zariadenia, pri zachovaní základnej investície.

Ponuky:

- Automatizácia Sentinel
- Kontrolné audity systémov
- Rozšírenie riadiaceho systému
- Evolution plánovanie
- Dohody o úrovni služieb

### Údržba a servis

Vieme, že kľúčom k poskytovaniu služieb na svetovej úrovni je nielen rýchlo reagovať, ale tiež zabezpečiť lepšie riešenia, než sú uvedené na inom mieste. Našou úlohou je znížiť nákladné prestoje a maximalizovať výkon vašej automatizačnej techniky.

ABB má schopnosti, ktoré v kombinácii s našimi automatizačnými systémami a službami môžu poskytnúť jedinečnú hodnotu automatizácie projektu. Poskytovať viac integrované riešenia, kde ABB pôsobí ako generálny dodávateľ automatizácie pre rôzne odbory dodávok, zabezpečenie efektívneho návrhu projektu, efektívne projektové tímy. Toto všetko sa podriaďuje jedinému cieľu, a to uspokojiť potreby používateľov služieb ABB.

**Pavol Ivanič**  
0905 965 893  
pavol.ivanic@sk.abb.com

## Modernizácia jednosmerného regulátora TYRAK

Oddelenie inžinieringu a servisu Divízie automatizačných technológií ABB zrealizovalo v letných mesiacoch výmenu morálne zastaralých jednosmerných regulátorov TYRAK za nové jednosmerné meniče typového radu DCS800. Pôvodný stav pozostával z produktov založených na typovej báze TYRAK. Pre tieto zariadenia je v súčasnosti obmedzená dostupnosť náhradných dielov: tyristory, riadiace karty a iné periférne obvody. Zákazníkovi to vytváralo zvýšené náklady na prevádzku a údržbu. Obmedzená dostupnosť znamená:

- náhradný diel sa už nevyrába,
- zariadenie je vo fáze OBSOLETE, výrobca ukončil technickú a logistickú podporu,
- veľmi dlhé dodacie lehoty.

Na základe dlhoročných skúseností sme zákazníkovi navrhli modernizáciu zariadení za nový typ DCS800. V prvej fáze sa rozhodol pre výmenu dvoch meničov. Komplexné riešenie pozostávalo z návrhu projektovej dokumentácie a návrhu meniča, navrhnutý bol 2Q menič DCS800-S01-0230-04 pre prúd 230 A. Zaujímavosťou tohto riešenia je, že meniče komunikujú s nadradeným systémom cez Profibus a súčasne komunikujú medzi sebou v režime master-follower. Realizácia celého diela trvala 5 dní a zahŕňala: demontáž starého regulátora, demontáž káblov, montáž nových meničov, montáž nových káblov, úpravu programu riadenia a funkčné skúšky.



Regulátor TYRAK a nové meniče ABB DCS800 inštalované v prvej fáze projektu.

Z uvedených informácií je jasné, že komplexné riešenia od ABB dávajú vysoké šance pre zvýšenie úspešnosti aplikovania modernizácie nasadených produktov v širokej škále priemyselných odvetví.

**Pavol Ivanič**

# Nový rad operátorských panelov CP600

**P**anely obsluhy od ABB sa od tých konkurenčných odlišujú svojou jednoduchosťou a funkcionalitou. Panely ABB umožňujú prístup k súhrnným informáciám o prevádzke obyčajným dotykom. Operátor môže kedykoľvek manuálne zasiahnuť do výrobného procesu a zastaviť ho alebo zmeniť. Rad HMI panelov obsluhy od ABB ponúka rôzne vlastnosti a funkčnosť zariadení pre

dosiahnutie maximálneho komfortu pre operátora za prijateľnú cenu.

V súčasnosti sa produktový rad CP400 rozšíril o nový rad CP600, ktorý obsahuje verzie panelov od 4,3" (s rozlíšením 480 × 272 pixelov) až do 15" (s rozlíšením 1024 × 768 pixelov). Tento rad ponúka nové dizajnové a inžinieringové možnosti potrebné pre jednoduché a komplexné riešenia. Jednou z inžinieringových možností je aj integrácia webového prehliadača priamo do panelov CP600. A to z dôvodu, že

spoločnosť ABB koncom roka 2010 predstavila nový rad procesorov rodiny AC500, ktorý integruje priamo webový server, čo umožňuje pristupovať k vizualizácii riadenia odkiaľkoľvek cez ľubovoľné zariadenie vybavené webovým prehliadačom s podporou JAVA. Čiže vytvorená grafika pre webový prehliadač nie je závislá od operačného systému a poskytuje vysokú flexibilitu a ľahkú integráciu do vášho automatizačného systému. Vytvorením grafiky s použitím nového vývojového softvéru PB610 alebo zobrazením grafiky cez integrovaný webový prehliadač poskytuje séria CP600 prehľadnejšie zobrazené informácie potrebné pre uľahčenie práce človeka so strojom.



**Tomáš Skalský**  
0918 806 259  
tomas.skalsky@sk.abb.com

## PS501 Control Builder Plus

PS501 Control Builder Plus je novým inžinieringovým nástrojom pre PLC rodiny AC500. Bol navrhnutý pre efektívne programovanie vo všetkých jazykoch normy IEC 61131-3 vrátane CFC (Continuous

Function Chart). Rozšírením funkcionality PLC o integráciu C aplikácií sa AC500 stal ešte viac preferovaným kontrolérom najmä pre veterné turbíny. Pomocou PS501 Control Builder Plus sa dajú nakonfigu-

rovať riadiace systémy vrátane meničov, PLC, lokálnych aj vzdialených I/O, HMI a komunikačných nástrojov. PS501 Control Builder Plus v sebe integruje Drive Manager od ABB pre meniče ACSM1, ACS355 a ACS850, čo šetrí čas, námahu a výrazne znižuje počet chýb.



Možnosti komunikácie cez priemyselný Ethernet pre PS501 Plus

### Hlavné výhody:

- umožňuje pripojenie až desiatich I/O kariet za procesor a štyroch komunikačných kariet pred procesor,
- podpora automatizácie rozvodní cez IEC 60870-5-104,
- firmvér API AC500 a AC500-eCo, s vhodným hardvérom I/O pre nové aplikačné schémy, s využitím C ako jazyka pre riadiaci proces,
- podporované operačné systémy: Windows XP a Windows 7 Enterprise 32/64 Bit.

**Tomáš Skalský**

# AC500-XC pre extrémne podmienky

Nová séria AC500-XC je navrhnutá tak, aby odolávala rôznym nepriaznivým podmienkam prostredia počas prevádzky. V mnohých prípadoch táto odolnosť robí inžiniering a prevádzku menej finančne náročnými než doteraz.

AC500-XC môže byť inštalovaný len v jednoduchom rozvádzači, kde nevyžaduje množstvo drahého príslušenstva:

- tesnenia dverí a káblových vstupov,
- tlmiče vibrácií,
- ohrev, ventilácia a klimatizácia,
- elektromagnetická ochrana.

S tým súvisí aj zníženie výdavkov za energiu a údržbu, odpadnú argumenty ohľadne drahého rozvádzača odolného k danému prostrediu. Počiatočné investície môžu byť menšie aj vďaka menšiemu úsiliu pri inžinieringu.

Rozmery a elektrická špecifikácia pripojenia sú rovnaké ako pre moduly AC500. Realizačné schémy rozvádzačov môžu byť opätovne použité, čo šetrí čas a peniaze pri návrhoch riešení.

Väčšina produktov rodiny AC500 je dostupná aj vo verzii AC500-XC, odo-

lávajúcej extrémnym podmienkam a sú označené symbolom snehovej vločky.








Takéto odolné PLC sú potrebné hlavne v odvetví využitia obnoviteľných zdrojov a v priemysle čistenia odpadových vôd.

Väčšia odolnosť vyžaduje robustnejšiu elektroniku. A to je práve to, čo ABB ponúka s novým radom AC500-XC s nasledujúcimi parametrami:

- Rozšírená prevádzková teplota
  - od -30 °C do +70 °C
  - zapnutie systému pri -40 °C
- Rozšírená odolnosť proti nebezpečným plynom a slaným výparom
  - G3, 3C2 odolnosť
  - slané výpary EN 60068-2-52 / EN 60068-2-11
- Použitie do 4 000 metrov nad morom
- Rozšírená odolnosť proti vibráciám
  - 4 G náhodné vibrácie do 500 Hz
  - 2 G sínusové vibrácie do 500 Hz
- Rozšírené EMC požiadavky
  - EN 61000-4-5 / EN 61000-4-4

Tomáš Skalský

## AC500-XC Extreme Condition

-  nebezpečné plyny
-  vysokohorské prostredie
-  slané výpary
-  vibrácie
-  extrémne vysoké teploty
-  extrémne nízke teploty
-  vlhké prostredie



## Pohony v Mondi SCP

Po takmer pätnástich rokoch fungovania frekvenčného meniča Simover s výkonom 300 kVA sa spoločnosť Mondi SCP rozhodla vymeniť tento typ frekvenčného meniča za novší, aj z dôvodu, že na spomínaný frekvenčný menič neboli dostupné náhradné diely a životnosť súčiastok v ňom už nebola dostatočná. Tento frekvenčný menič poháňal motor s vytesňovacím čerpadlom líhu vo várni celulózy. Spoločnosť Mondi SCP sa rozhodla pre frekvenčný menič od ABB. Predmetom ponuky ABB bol frekvenčný menič ASC800-07-0400-3. Použitím novšieho typu frekvenčného meniča od ABB sa dosiahla nielen úspora energií, ale aj úspora v priestore rozvodne, keďže starý frekvenčný menič mal šírku 1 800 mm a nový už len 800 mm.

Ďalším projektom pre Mondi SCP bolo rozdelenie riadenia dvoch pohonov



Frekvenčné meniče ACS800-07 (45 až 560 kW) – skriňové vyhotovenie

vodiacich valcov, spolu regulovaných cez jeden frekvenčný menič. Hlavným dôvodom, prečo sa rozhodli rozdeliť toto riadenie, boli časté mechanické poškodenia na prevodovkách pohonov. Spoločnosť

ABB dodala a namontovala frekvenčný menič typu ACS800 a urobila príslušné softvérové úpravy, čím dosiahla požadovaný výsledok.

Tomáš Skalský

# Paletizácia kombi výrobkov

Odbremenenie pracovníkov od ťažkej a namáhavej práce je jednou z ciest k zvýšeniu produktivity a efektívnosti výrobného procesu. Úspory sú výrazné hlavne pri sériovej výrobe. Tento fakt si uvedomilo aj vedenie nábytkárskej spoločnosti Ekoltech Filákovo a zverilo riešenie tohto problému spoločnosti ABB.\* Ide o pokračovanie výbornej spolupráce z predchádzajúceho obdobia, kedy sme úspešne implementovali dve baliace linky nábytkových dielov do kartónových obalov.

Cieľom projektu bolo vytvorenie robotizovanej linky, ktorá zautomatizuje náročný proces prekladania ťažkých balíkov. Boli odstránené chyby pri kompletizácii kombi paliet, ktoré spôsoboval ľudský faktor. Dnes je tento proces riadený počítačom v spolupráci s robotom ABB. Úlohou bolo zautomatizovať paletizáciu tzv. kombi výrobkov. To znamená, že na drevenej palete sa nachádzajú dva až tri druhy kartónových obalov s nábytkovými dielmi. V praxi to vyzeralo tak, že skupina pracovníkov prekladala výrobky zo samostatných paliet na palety s kombinovanými výrobkami. Táto činnosť si vyžadovala fyzicky zručných pracovníkov v počte šesť až osem ľudí na zmenu. Fabrika pracuje na 3 zmeny, takže často bolo veľmi ťažké zabezpečiť vhodný počet pracovníkov na túto operáciu, nehovoriac o tom, že táto činnosť je pre človeka namáhavá a ťažká.

Pre automatizáciu tohto procesu bol vybraný paletizačný robot ABB IRB 660, ktorý zabezpečuje odoberanie obalov zo zberného dopravníka a ich následné ukladanie v „kombi tvare“ na drevenú paletu.

#### Linka sa skladá z dvoch častí:

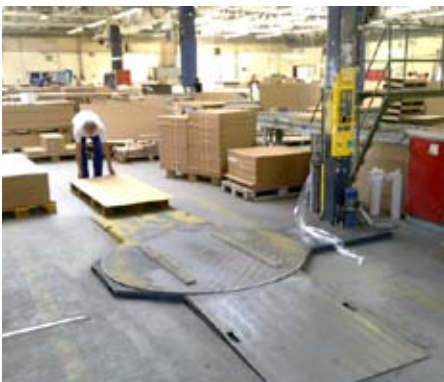
- **1. časť – príprava obalov** – má za úlohu pripraviť obaly na odber robotom v požadovanej skladbe (automaticky depaletizovať balíky z paliet a dopraviť ich na odberné miesto robota po zbernom dopravníku Balík č.1, Balík č.2, Balík č.3).
- **2. časť – paletizácia obalov** – má za úlohu paletizovať obaly na paletu v požadovanej skladbe podľa zadania od zákazníka Ekoltech. Ďalej má za úlohu prepravu obalov na paletu z paletizačného miesta cez pracovisko zakladania rohov, ovinovačku a ďalej na výstupný dopravník linky.

#### Prípravu obalov tvorí:

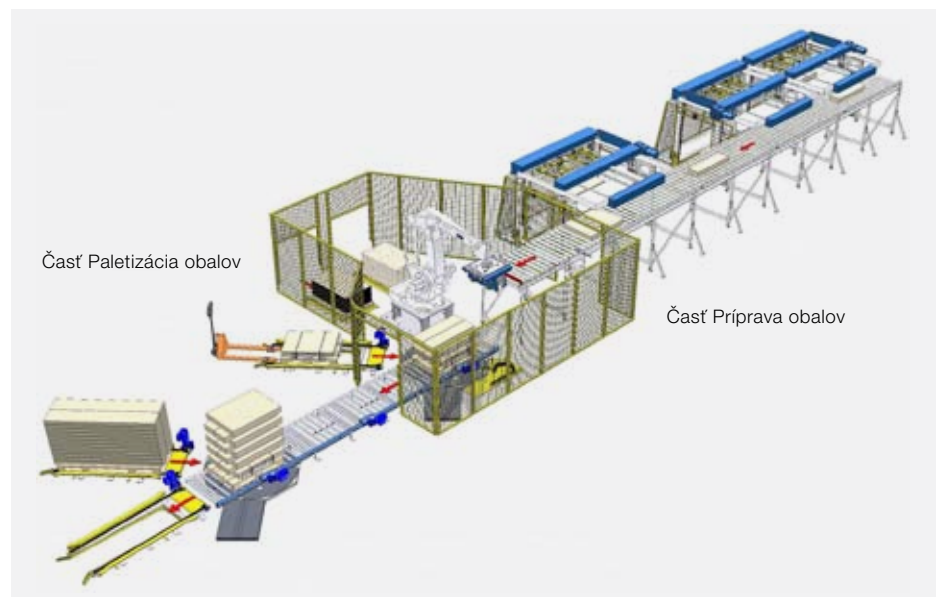
- 3 × zdvížná plošina s priečnym pusherom, ktorý má za úlohu vysúvať obaly na priečny valčekový dopravník so šikmými valcami,
- 4 × valčekový dopravník so šikmými valcami, ktoré majú za úlohu odoberať obaly zo zdvížných plošín,
- 1 × odberný valčekový dopravník, ktorý má za úlohu pripraviť obal na odber robotom.

#### Paletizáciu obalov tvorí:

- 1 × priemyselný robot ABB IRB 660 s chápadlom a podstavcom, ktorý odoberá obaly z odberného dopravníka a ukladá ich na pripravenú EURO/IKEA paletu podľa zadaných paletizačných schém. Ďalej odoberá a nakladá papierové preložky alebo papierové palety z dvoch ukladacích miest podľa zadaných paletizačných schém.



1 Stav pred realizáciou robotizovanej linky paletizácie kombi výrobkov (pracovníci na prístavenú drevenú paletu ručne prekladajú obaly s nábytkovými dielmi)



2 3D vizualizácia linky: Paletizácia kombi výrobkov



3 Pohľad na kompletnú linku paletizácie kombi výrobkov



4 Robot ABB IRB 660 vytvára paletu kombi výrobkov

- 1 x bezpečnostné oplotenie s 2 x optickou bariérou a 1 x servisnými dvermi, ktoré majú za úlohu ochrániť pred neželaným vstupom na pracovisko,
- 1 x valčeková točňa, na ktorú je transportovaná prázdna paleta a robotom ukladané obaly,
- 3 x dopravník valčekový navážací tvaru U, ktoré slúžia na navážanie prázdnych alebo plných EURO/IKEA paliet za pomoci ručného manipulačného vozíka,
- 1 x valčekový dopravník manipulačný, ktorý slúži ako pracovisko ručného zakladania rohov a aplikácie etiekiet,
- 1 x valčekový dopravník doplnený na existujúcu ovinovačku, ktorý zabezpečuje transport plných paliet cez ovinovačku.

Predmetom tohto projektu bol návrh, dodávka a montáž robotizovanej linky paletizácie kombi výrobkov. Cieľom projektu bolo vytvorenie komplexne automatizovanej výrobnéj linky, do ktorej bude vstupovať polotovar a na jej výstupe bude hotový výrobok. Od začiatku prác na projekte bolo jasné, že bude potrebné vyriešiť niektoré technické problémy, ktoré sa pri tomto druhu aplikácie zvyčajne vyskytujú.

Jedným z najväznejších problémov bolo zabezpečiť nepoškodovanie kartónového obalu pri jeho depaletizácii zo vstupnej palety, preprave po zbernom dopravníku a následnej manipulácii robotom pri vytváraní kombi palety a tak tiež nepomiešanie skladby hotovej kombi palety. Ďalšou požiadavkou pre robot IRB 660 bolo jeho maximálne využitie, čo znamená, že robot za pomoci multi-

funkčného chápada dokáže manipulovať s rôznymi veľkosťami kartónových obalov. Ďalej dokáže odoberať a nakladať kartónové preložky a nakoniec zameriavať polohu prístavenej prázdnej palety za pomoci laserových snímačov umiestnených na chápadle robota, čím zabezpečí presnú paletizáciu obalov.

Už v prípravnej fáze projektu bolo nutné v grafickom prostredí softvéru ABB RobotStudio namodelovať podstatné časti pracoviska. Týmto sa preverovali priestorové možnosti v pracovnej oblasti strojov a simuloval sa spôsob manipulácie s materiálom tak, aby nedochádzalo k vzájomným kolíziám medzi ramenom robota a inými časťami zariadení v pracovnom priestore stroja. Ďalším predmetom simulácie bolo preverenie požadovaného času cyklu paletizácie obalov na paletu s prídavnými časmi zameriavania polohy prístavenej palety a časmi pre nakladanie papierových preložiek, a tým vytváranie hotovej kombi palety.

Ovládanie robota a jeho chápada je riadené cez nadradený PLC počítač, ktorý má tiež za úlohu komunikovať s ostatnými zariadeniami v linke pomocou komunikačného rozhrania Profibus. Robot dostáva informácie z nadradeného riadiaceho systému o type kombi palety, o type pripraveného obalu na odber, o prerušení optických bariér atď. Robot ovláda grip- per, bezpečnosť bunky a ostatnú technológiu robotizovanej bunky.

Bezpečnosť obsluhujúceho personálu nemožno podceňovať. Existuje množstvo technických možností ako zabrániť kontaktu pracovníka s pohybujúcim sa robotom. My sme v návrhu a realizácii pracoviska vychádzali z mechanického ohradenia pracoviska, jedných servisných dverí a dvoch bezpečnostných optických

bariér, čo zabezpečuje plnú bezpečnosť obsluhujúceho personálu.

Výsledkom je aplikácia, v ktorej jeden robot dokáže plnohodnotne vytvárať tzv. kombi palety, čím zabezpečuje zvýšený výkon tejto pracovnej činnosti s usporiadaním počtu pracovníkov a uľahčením ľudskej pracovnej činnosti.

Pri súčasnom zvýšení efektivity výroby na tomto pracovisku došlo k úspore počtu pracovníkov, ale hlavne naplneniu potrebnej kapacity, čo ručnou obsluhou bolo veľmi ťažké a namáhavé dosiahnuť. Obsluha sa takto môže venovať iným pracovným činnostiam v rámci prevádzky, čo bola jedna z hlavných požiadaviek spoločnosti Ekoltech, s.r.o.

S odstupom času možno povedať, že cesta k odbremeneniu pracovníkov od ťažkej a namáhavej činnosti formou robotizácie je správna. Svedčí o tom aj pokračujúca spolupráca spoločnosti ABB so spoločnosťou Ekoltech v oblasti robotizácie. V súčasnosti prebiehajú rokovania o ďalších robotizovaných pracoviskách v tomto závode, takže sa tešíme na ďalšiu užitočnú a príjemnú spoluprácu.

**Peter Kubík**  
918 895 828  
peter.kubik@sk.abb.com

#### Poznámky:

- \* ABB realizovala projekt s partnerskou firmou Automatica, s.r.o.



# Nová tvár strediska robotiky

Trnavské školiace a testovacie stredisko robotiky ABB funguje už niekoľko rokov. Vzniklo ako odpoveď na rýchly rast priemyslu u nás. Bolo strategicky umiestnené do mesta, kde má blízko mnohým firmám automobilového, zlievarenského, ale aj drevárskeho priemyslu.

**S** tredisko robotiky ABB v Trnave vzniklo s cieľom vytvoriť priestor na školenie zamestnancov podnikov, ktoré roboty ABB využívajú; vybudovať sklad náhradných dielov; umožniť testovanie projektov pred realizáciou u zákazníka; ale tiež vytvoriť dobré zázemie pre odborných technikov z realizačného a servisného tímu.

## Stovky ľudí, tisíce výjazdov

Za niekoľko rokov sa v tomto centre vyškolilo viac než 360 ľudí z celého Slovenska, zrealizovalo sa niekoľko tisíc servisných výjazdov. Bránami skladu prešli tisíce náhradných dielov a stovky oranžových robotov. Vďaka vybudovaniu tohto školiaco-testovacieho strediska sa roboty ABB, ale aj náhradné diely, servisné služby a školenia stali podstatne dostupnejšie. Zjednoduši-

lo sa fungovanie mnohých priemyselných podnikov a zvýšila sa kvalifikácia ich zamestnancov.

## Viac robotov – viac možností

V roku 2011 sme rozšírili počet školiacich robotov a určitou premenou prešiel aj interiér strediska a vnútorné vybavenie. Od roku 2012 už budú školenia prebiehať aj na robotoch IRB 120, IRB 4600 a IRB 52. Trnavská pobočka robotiky ABB stále rastie, rozvíja sa, mení svoju tvár. Už to nie je len školiace a testovacie stredisko. Stáva sa miestom na prezentáciu robotických aplikácií, ukážku projektov zrealizovaných na Slovensku, stáva sa priestorom, kde sa stretávajú technici, zákazníci, partneri a občas aj študenti. Stáva sa miestom diskusií o technických možnostiach, miestom vymieňania skúseností a testovania novín, ale aj miestom, kde si zákazník

môže dať dobrú kávu a vyskúšať si ovládanie niektorého z našich robotov.

## Otvorené pre všetkých

V roku 2011 sa, vďaka Dňom otvorených dverí robotiky ABB, do trnavskej pobočky robotiky ABB mohli pozrieť rôzni ľudia z rôznych priemyselných odvetví z celého Slovenska. Viac než 130 ľudí z biznisu, viac než 140 študentov, desiatky partnerov a zákazníkov prešli našimi dverami. V roku 2012 sa pre verejnosť znovu otvoria dvere našej pobočky počas dní otvorených dverí. Naši zákazníci a partneri, však majú dvere otvorené po celý rok. Veríme, že sa tu budeme stretávať stále častejšie.

**Anežka Benčeková**  
0908 676 497  
anezka.bencekova@sk.abb.com

# „Významná perspektíva pre budúcnosť“ Štipendiá ABB pre úspešných študentov

**S**poločnosť ABB na Slovensku už niekoľko rokov motivuje študentov vysokých škôl k dosahovaniu výborných študijných výsledkov poskytovaním štipendií. Zároveň tak už vopred vyhľadáva a získava budúcich perspektívnych pracovníkov, a to už v čase ich prípravy na zamestnanie. V dnešnej kríze zamestnanosti je to istotne pozitívny a ústretový postoj, ktorý doteraz už niekoľko vysokoškolákov aj využilo.

Zabezpečenie podnikového štipendia je podmienené štúdiom v požadovanom odbore, dobrými študijnými výsledkami a predpokladom ukončenia štúdia najneskôr do 3 rokov. Po podaní kompletnej žiadosti na oddelení ľudských zdrojov, a následnom pohovore, je každý uchádzač informovaný o výsledku rozhodnutia do jedného mesiaca od podania žiadosti. V prípade získania štipendia a po úspešnom ukončení vysokej školy ponúkne ABB štipendistovi pracovnú zmluvu, ktorá zodpovedá jeho dosiahnutej kvalifikácii.

O prvých dvoch štipendistoch v Divízii nízkeho napätia sme písali v ABB Spektrum 2/2009. Oba po absolvovaní vysokej školy prijali ponúknutú pracovnú zmluvu a hoci jeden z nich už medzitým zmenil zamestnávateľa, obaja si finančnú pomoc pochvaľovali a „pripravená stolička“ bola výborným bonusom navyše.

Teraz predstavujeme vysokoškoláka, ktorý zbiera prvé pracovné skúsenosti pri robotoch ABB. V júni tohto roku



„Robím niečo, čo ma baví,“ hovorí Jaroslav Krážel

začal pracovať v trnavskom Tréningovom a školiacom stredisku robotiky ABB študent piateho ročníka Technickej univerzity v Košiciach, odboru mechatronika, **Jaroslav Krážel**, rodák z Košíc.

## Aký bol váš prvý kontakt s ABB?

Prvýkrát som ABB zachytil veľmi dávno kdesi na budove v Košiciach. ABB bola zjavne firma, ktorá si mohla takúto reklamu dovoliť. Tým sa u mňa zaradila medzi firmy, ktoré majú silné postavenie. Ďalší, povedal by som skutočný prvý kontakt, nastal na Dňoch otvorených dverí robotiky (2011), kde som mal prvú možnosť byť v trnavskom robotickom stredisku a stretnúť „kovových krásavcov“, ktorým dominoval robot IRB 120. Pamätám si napríklad ako nám pán Kováčik, môj terajší kolega, ukazoval ako sa programuje priemyselný robot.

## Ako ste sa dostali k vzájomnej spolupráci?

Bola to zhoda záujmu a šťastia. Robotika ma fascinovala a fascinuje. Vedený touto motiváciou som sa dostal k webovej stránke robotiky ABB, kde som sa zaregistroval. Potom, čo mi prišiel e-mail oznamujúci Dni otvorených dverí, mal som v tom jasno – idem tam. A došiel som tam a teraz – som „tu“. Dal som vedieť spolužiakom, dvaja sme sa dohodli, zbalili, ráno sadli na vlak do Trnavy a cestovali sme. Je to jedna z takých vecí, keď človek azda ani veľmi nepremýšľa, jednoducho som vedel, že tam mám byť. Vždy som sa snažil myslieť dopredu – myslím, že to bol odraz toho, čo som už mal v sebe. Mal som nejakú predstavu a nejaký pocit, emóciu a šiel som za tým.

## Aká je náplň vašej pracovnej činnosti?

V súčasnosti sa venujem hlavne školeniam základného programovania robotov a školeniam operátorov. Popritom vopomám kolegom z realizačného oddelenia, hlavne pri simuláciách v programe RobotStudio. Vyzerá to však tak, že sa zas posuniem ďalej...

## Ako reagujú poslucháči na školeniach na informácie?

Povedal by som, že reakcie sú celkom príjemné, čo ma veľmi teší. Stále sa snažím dávať zo seba maximum, prispôbiť

sa ľuďom na školeniach, mať ľudský prístup, no zároveň naučiť.

## Ako sa dívate na ABB teraz – ako zamestnanec?

ABB vnímam ako významnú perspektívu pre moju budúcnosť, pre ľudí okolo mňa i ľudí všeobecne. Je pre mňa ctou pracovať pre vyšší cieľ a robiť svet krajším miestom pre život. Som rád, že robotika ABB má u nás zastúpenie a môžem sa stretnúť s vecami na vysokej technickej úrovni, ktoré sú práve trendom.

## Ako hodnotíte kolektív, do ktorého ste prišli?

Som veľmi vďačný, že mám okolo seba ľudí, ktorých mám. Umožňujú mi rozvíjať sa a posúvať sa bližšie k robotike, ABB, k sebe.

## Aké výhody z toho máte ako študent VŠ?

Robím niečo, čo ma baví. Získavam skúsenosti, niečo si zarobím, robím niečo, čo mi dáva zmysel. Pracujem na sebe.

## Máte dostatok času na obe veci – štúdium i prácu?

Mám toľko času, koľko si ho urobím... Snažím sa. Nie je to ľahké, ale ten pocit stojí za to. Viem, že robím niečo, čo ma fascinuje a čo má zmysel.

## Ako hodnotíte „politiku“ ABB vo vzťahu k študentom...?

Veľmi si cením, že existuje možnosť spolupracovať s ABB. Považujem za prínosné napríklad to, že študenti majú možnosť dostať sa do kontaktu s riešeniami ABB – teraz mám na mysli hlavne robotiku.

## Čo by mohla ABB v tejto ústretovosti ešte vylepšiť?

Možno ľahšiu možnosť dostať sa k materiálom, softvéru pre študentov. Podľa mňa by nebolo zlé vytvoriť nejaký koncepcnejší vzdelávací program pre študentov (niečo ako Cisco Network Academy).

Ďakujem za rozhovor a želáme úspešné ukončenie štúdia!

Ponuka ABB pokrýva celé spektrum nízko- aj vysokonapäťových striedavých a jednosmerných pohonov pre potreby rôznych priemyselných odvetví.





# Spoločná platforma pohonov

## Hnacia sila v pozadí architektúry vzájomne kompatibilných pohonov ABB

Ponuka ABB pre potreby priemyslu pokrýva celé spektrum nízko- aj vysokonapäťových striedavých a jednosmerných pohonov. Pomáhajú zvyšovať efektívnosť, spoľahlivosť a flexibilitu technologických procesov, pričom využitie otáčkovo regulovaných pohonov súčasne prináša výrazné úspory energie. Teraz ABB po prvýkrát skompletizovala typový rad striedavých nn pohonov na báze spoločnej, vzájomne kompatibilnej architektúry. Inými slovami – striedavé nízkonapäťové pohony využívajú rovnaký ovládací panel, rovnakú štruktúru menu nastavenia parametrov, univerzálne príslušenstvo a rovnaké nástroje pre inžiniering. Nová architektúra je na úvod implementovaná do štandardných a priemyselných pohonov ABB s výkonom do 250 kW, s plánovaným rozšírením aj pre vyššie výkony. Najnovšie pohony ABB radu ACS880 pre priemyselné aplikácie sú prvými pohonmi založenými na tejto architektúre. Sú to výkonné a plnohodnotné pohony, schopné zvládnuť všetky aplikácie a požiadavky v každom priemyselnom odvetví.

**S**poločnosť ABB je najväčší svetový výrobca pohonov. Frekvenčne regulované pohony slúžia na reguláciu momentu a otáčok elektromotora tým, že riadia výkon motora. Výsledkom sú: výrazné úspory energie (v porovnaní s konštantným napájaním); optimálne riadenie procesu; znížené nároky na údržbu; a prevádzková bezpečnosť, pretože pohony majú bezpečnostné parametre v súlade so Smernicou EÚ pre zariadenia č. 2006/42/EC.

Vytvorením typového radu kompatibilných striedavých nn pohonov na báze spoločnej architektúry, ABB ďalej posilnila svoju pozíciu lídra v segmente pohonov. Tento sortiment pohonov je špecificky zameraný na zjednodušenie prevádzky, optimalizáciu energetickej účinnosti a maximalizáciu výkonu. Nová architektúra pohonov ABB umožňuje riadenie ľubovoľného typu asynchrónneho elektromotora a komunikačné spojenie v rámci všetkých významnejších protokolov, prípadne diaľkové monitorovanie. Základom je kompatibilita, ktorá používateľom umožňuje množstvo výhodných funkcií pri výbere, montáži, rýchлом uvedení do prevádzky a údržbe, s integrovanými bezpečnostnými funkciami. Ako prvý pohon tohto typového radu je priemyselný pohon ABB s inštaláciou na stenu alebo do rozvádzača.

### Medzi výhody jednotnej architektúry patrí:

- „Raz sa naučiť, všade využiť“ – Rovnaký ovládací panel, spoločné nástroje pre inžiniering a menu parametrov skracujú čas potrebný na zvládnutie a prevádzku nových pohonov
- Univerzálne príslušenstvo znižuje náklady na náhradné diely a ich skladovanie
- Integrované parametre prevádzkovej bezpečnosti zvyšujú bezpečnosť obsluhy a znižujú náklady na montáž
- Znížená spotreba energie vďaka možnostiam, ako je modul optimalizácie spotreby
- Zabudovaná vizualizácia energetickej účinnosti pomáha analyzovať a dimenzovať danú aplikáciu. Informácie sú dostupné vo forme profilu záťaže a výpočtu energetickej účinnosti, ktorý definuje spotrebovanú a ušetrenú energiu, zníženie emisií CO<sub>2</sub> a finančnú úsporu.

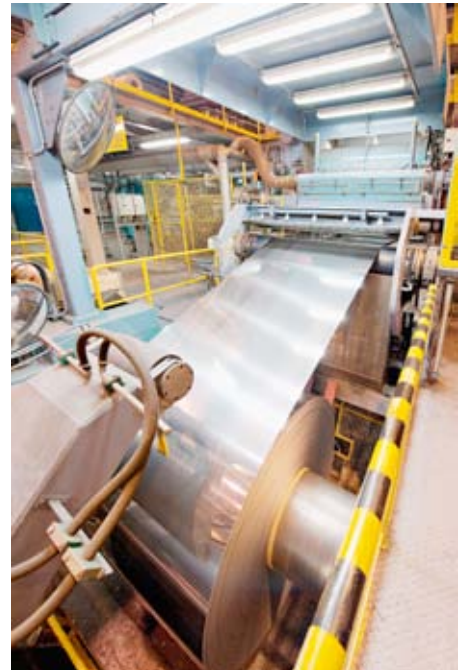
Plynulý prechod od starej k novej generácii pohonov ovplyvnil aj rozmery, ktoré sú buď rovnaké, alebo v mnohých prípadoch výrazne menšie. Do istej miery je to v dôsledku výkonovej hustoty novej generácie pohonov, ktorá sa extrémne zvýšila až na úroveň, keď objem nového priemyselného pohonu ABB je až triapolkrát men-



1 Nový ovládací panel s vysokým kontrastom a rozlíšením

- Voľne programovateľné klávesy a intuitívna štvorsmerná navigácia umožňujú rýchlu identifikáciu parametrov a funkcií.
- Informácie je možné zobraziť v bežných alebo individuálnych formátoch, ako napr. trendy, histogramy, stĺpcové grafy alebo tabuľky, čo uľahčuje a zrýchľuje interpretáciu procesných odchýlok a porúch.
- Asistent panela skracaje uvádzanie do prevádzky tým, že zjednodušuje nastavenie základných parametrov pre rôzne funkcie, takže používateľ ani nemusí poznať všetky parametre danej funkcie. Napríklad, asistent pre zbernicu pomáha nastaviť komunikáciu adaptéra pohonu a zbernice.
- Jednotlivé menu a hlásenia sa dajú individuálne nastaviť tak, aby používali terminológiu danej aplikácie, takže v konfigurácii pohonu sa používajú známe slová.
- Editor textu panela umožňuje používateľovi doplniť rôzne informácie a nastaviť texty.

2 Vlastnosti unifikovaného ovládacieho panela



3 Zabudované parametre bezpečnosti pomáhajú dosiahnuť maximálnu bezpečnosť prevádzky

Nová, kompatibilná architektúra pohonov ABB umožňuje riadenie ľubovoľného typu elektromotora na striedavý prúd a komunikačné spojenie v rámci všetkých významnejších protokolov, prípadne diaľkové monitorovanie.

ší, než aký dosahoval jeho predchodca! O úspešný prechod k novej architektúre sa popri rozmeroch zaslúžili aj mnohé špičkové vlastnosti súčasných pohonov, ako sú prevádzková bezpečnosť a výpočet energetickej účinnosti.

#### Mimoriadny ovládací panel a PC softvér

Nový ovládací panel s vysokým rozlíšením (obr. 1) zodpovedá najmodernejšej technike a má vlastnosti uvedené v prehľade na obr. 2. Najdôležitejšie je, že umožňuje rýchle nastavenie pohonu a riadenie viacerých pohonov jedným panelom, a to jednoduchým prepojením pohonov do slučky cez zabudované svorky. Ovládací panel umožňuje kopírovať parametre z jedného pohonu na druhý, čím sa šetrí čas a dosahuje flexibilitu, zvlášť pri konfigurácii viacerých pohonov.

Konfiguračný softvér na PC pre všetky typy pohonov zaručuje rýchly nábeh, uvedenie do prevádzky a monitorovanie. Jednoduchšia verzia poskytuje funkcie nábehu a údržby, kým profi verzia umožňuje aj ďalšie funkcie, ako sú definovateľné okná parametrov, schémy riadenia a konfigurácie pohonu a bezpečnostné nastavenia. Schémy riadenia odbremeňujú používateľa od prehľadávania dlhých zoznamov parametrov a pomáhajú rýchlo a jednoducho nastaviť logiku pohonu. Softvér pre PC je možné pripojiť k pohonu pomocou štandardného konektora USB alebo Ethernet. Stačí jeden klik myšou a všetky informácie o pohone, ako zoznamy parametrov,

poruchové hlásenia, zálohovacie nastavenia a záznamy udalostí, sa uložia do súboru, ktorý sa dá poslať e-mailom pracovníkom údržby alebo ABB na ďalšiu analýzu. To umožňuje rýchlu identifikáciu porúch, skracaje prestoje a znižuje náklady na prevádzku a údržbu.

#### Vyspelé bezpečnostné funkcie

Bezpečnostné funkcie pohonov sú v súlade so Smernicou EÚ pre zariadenia č. 2006/42/EC. Zabudované bezpečnostné funkcie, ako napríklad vypnutie momentu (STO), ktoré umožňuje núdzové vypnutie a blokuje nečakané zapnutie, ale aj ďalšie funkcie ovplyvňujúce bezpečnosť, sú zárukou maximálnej bezpečnosti počas prevádzky a údržby. Integrované bezpečnostné funkcie eliminujú potrebu externých bezpečnostných zariadení, čo zjednodušuje konfiguráciu a šetrí montážny priestor (obr. 3). Priemyselné pohony ABB ponúkajú aj voliteľné bezpečnostné prvky, ako sú bezpečnostný stop 1 (SS1), núdzový bezpečnostný stop (SSE), bezpečnostné otáčky (SLS), bezpečnostné riadenie brzdy (SBC) a bezpečnostné maximálne otáčky (SMS).

#### Nízka spotreba energie

Pretože regulované pohony šetria elektrickú energiu, zabudované výpočtové bloky poskytujú detailné informácie o spotrebe aj úspore (v kWh a MWh) ako aj o množstve emisií CO<sub>2</sub>, ktoré sa redukujú ich prevádzkou. Informácie poskytnuté týmito výpočtami pomáhajú doladiť



4 Nové priemyselné pohony ABB radu ACS880-01 pre montáž na stenu

celý proces na optimálnu spotrebu energie. Režim optimalizácie spotreby energie zaručuje maximálny krútiaci moment na ampér a tým zníženie odberu elektrickej energie zo siete.

#### Minimálne nároky na školenie

Výrobcovia strojov, systémoví integrátori aj koneční používatelia vrátane personálu údržby vďaka prístupu „Raz sa naučiť, všade využiť“ výrazne skracujú čas potrebný na optimálnu konfiguráciu, prevádzku a údržbu nových pohonov. To preto, lebo pohony v rámci ucelenej architektúry využívajú rovnaký ovládací panel, rovnaké nástroje pre inžiniering a univerzálne príslušenstvo. Navyše sú zjednotené parametre (to znamená, že majú jednotnú štruktúru a označenie) v rámci celej platformy, a aj keď plnia rozličné funkcie, názvoslovie je rovnaké na všetkých pohonoch.

#### Priemyselný frekvenčný menič ABB ACS880-01

Ako prvé z novej generácie striedavých pohonov postavených na vzájomne kompatibilnej architektúre budú na trh uvedené priemyselné frekvenčné meniče radu ACS880. Prvým dostupným meničom bude vyhotovenie s montážou na stenu alebo do rozvádzača<sup>1</sup> ACS880-01 (obr. 4), vo výkonovom rozsahu 0,55 až 250 kW pre napätia 380 až 500 V, pričom rozsah napätí sa bude ďalej rozširovať. Je určený na množstvo rôznych aplikácií, ako sú extrúder, žeriavy, navijaky, previnovačky, dopravníky, miešadlá, kompresory, čer-

padlá a ventilátory najmä v odvetviach stavby lodí, výroby cementu, spracovania ropy a plynu, v metalurgii, v chemickom, spracovateľskom a papierenskom priemysle. Rôzne verzie meničov ACS880 sa vyrábajú v konfiguráciách podľa požiadaviek zákazníkov, kde je možné dodať množstvo voliteľných doplnkov, ako sú rôzne typy zberníc, EMC filtrov, rezolverov, enkodérov, du/dt filtrov, vyhladzovacích filtrov, tlmiviek a brzdných rezistorov, ako aj špecifického softvéru pre dané aplikácie.

Vďaka extrémne presnému a osvedčenému riadeniu motora na báze priameho riadenia momentu (DTC), priemyselné frekvenčné meniče ACS880 sa môžu použiť na riadenie ľubovoľných striedavých motorov v otvorenej alebo uzavretej slučke, vrátane synchronných motorov, motorov s permanentnými magnetmi alebo indukčných servomotorov. S cieľom zvýšiť produktivitu bola technológia DTC pre nové pohony ďalej modernizovaná, aby bolo zaručené riadenie motora s vysokou presnosťou a rýchlou reakciou na zmeny v procese, bez nutnosti použitia snímača spätnej väzby. Pohony dokážu bez špeciálneho softvéru riadiť aj motory s permanentným magnetom.

Pohony sa dodávajú v triede krytia IP21 a IP55 do prašných a vlhkých prostredí. Obe verzie majú lakované radiace karty, čo zvyšuje ich odolnosť v náročných podmienkach. Okrem toho sa trvalo sleduje teplota vzduchu na vstupe a po dosiahnutí kritickej teploty sa aktivuje príslušná výstraha.

Nové priemyselné pohony podporujú programátorské prostredie CoDeSys<sup>2</sup>, čo umožňuje jednoduchú integráciu s programovateľným PLC systémom ABB AC500, ktorý na programovanie a konfiguráciu používa rovnaký nástroj na báze CoDeSys. Niektoré časti riadiacej logiky je dokonca možné preniesť z PLC do meniča. Priemyselné frekvenčné meniče ABB je možné pripojiť na väčšinu bežných protokolov fieldbus, ako aj na systémy diaľkového monitoringu.

#### Skutočná hnacia sila

Za posledných 20 rokov sme boli svedkami mimoriadneho rozvoja techniky striedavých pohonov a ABB v tejto oblasti určovala smer. Aj keď najvýraznejším znakom je miniaturizácia, pohony sa stali inteligentnejšími, majú lepšie komunikačné možnosti a dajú sa jednoduchšie inštalovať a ovládať. ABB pokračuje v ďalšom zvyšovaní výkonovej hustoty svojich pohonov, čo dokazuje aj skutočnosť, že objem nového pohonu ACS880 je až triapolkrát menší, než aký mal jeho predchodca.

Vytvorenie typového radu pohonov ABB na báze vzájomne kompatibilnej architektúry prinesie zákazníkovi obrovské výhody. Okrem toho, že umožnia riadenie prakticky každého striedavého motora, rýchle uvedenie do prevádzky, ďalšie zníženie spotreby energie a zvýšenie produktivity, zákazníci môžu počítať aj s nižšími celkovými nákladmi vo všetkých aplikáciách v priemysle, obchode, komunálnej oblasti a verejnom sektore.

**Mikko Lönnberg**

**Peter Lindgren**

ABB Oy, Helsinki, Fínsko

mikko.loennberg@fi.abb.com

peter.lindgren@fi.abb.com

#### Poznámky:

- 1 Samostatné pohony sú kompletne AC pohony, ktoré je možné inštalovať bez prídavných skriň alebo krytov. Dodávajú sa vo vyhotovení pre montáž na stenu alebo do rozvádzačov.
- 2 CoDeSys, skratka pre Controller Development System, je prostredie pre programovanie aplikácií regulátorov v súlade s priemyselným štandardom IEC 61131-3.

# Významná dodávka za rekordný čas




V apríli tohto roku sme sa dostali k projektom elektro pre napájanie výrobného závodu Faurécia Košice, ktorý zabezpečuje diely pre automobilový priemysel. Okrem významu zákazky veľkú výzvu pre ABB predstavoval termín dodávky kompletných rozvádzačov. Od objednávky po samotnú dodávku zmontovaných rozvádzačov neubehol ani mesiac, takže opäť sme potvrdili, že dokážeme viac, ako iní.

Že išlo o pomerne významnú zákazku svedčí aj to, že na napájanie sú použité štyri transformátory s výkonom 1 600 kVA, čo je 6,4 MVA, a na zálohovanie sú použité dva motorgenerátory (MG) s výkonom 2 x 1 500 kVA, zároveň je urobená predpríprava na pripojenie tretieho motorgenerátora s rovnakým výkonom.

Prvým krokom bola návšteva projektanta, ktorý riešil hlavné rozvádzače napájania. Tieto sú v dvoch skupinách – nezálohované a zálohované. Pre zvýše-

nie spoľahlivosti napájania zariadení sa na nezálohovanej časti použil prípojnicový most a do každého rozvádzača HR sa osadil odpínač vo funkcii spojky. Týmto spôsobom je možné do ktoréhokoľvek rozvádzača priviesť napájanie z iného transformátora. Jediná podmienka je, že ak už sú zapnuté dve spojky a napájanie dvoch rozvádzačov je z jedného transformátora, tak sa nesmie zapnúť ďalšia spojka, pretože už by išlo o paralelnú spoluprácu dvoch transformátorov, na čo už hlavné rozvádzače nie sú dimenzované z hľadiska skratových prúdov. Ovládanie prívodných ističov a spojok nie je riešené malým PLC, je len ručné, ale na druhej strane je možné urobiť aj také prepojenia, ktoré by neboli možné pri automatickom riadení zásokov. Hlavné rozvádzače sú postavené chrbtami k sebe a zároveň zrkadlovo od seba, takže polia so spojkami sú v jednom mieste a prípojnicový most je ukrytý priamo v rozvádzačoch.

Zálohované rozvádzače RH1D až RH3D majú rovnakú koncepciu, ich prepojenie však už nie je možné cez prípojnicový most, ale len navzájom medzi sebou.

Administratívna časť má riešené napájanie cez podružné rozvádzače RP, ktoré majú tiež zálohovanú časť pre napájanie dôležitých počítačov, serverov a osvetlenia, EPS a podobných zariadení.

Oslovili sme aj druhú stranu, aby sme sa opýtali na tento projekt. Za zákazníka nám odpovedal **Marek Kubica**, riaditeľ skupiny Goodman pre Slovensko.

## Ako ste spokojný so spoluprácou?

So spoločnosťou ABB sme boli veľmi spokojní z dôvodu ich profesionálneho prístupu, promptnosti, dodržania termínov a v neposlednom rade pre vysokú kvalitu odvedených služieb.

## Ako to funguje v súčasnosti?

V súčasnosti zariadenia fungujú správne a prípadné poruchy, ktoré sa vyskytli, sa riešili okamžite.

## Bola ABB pri práci dostatočne rýchla?

Áno, aj keď si myslím, že spoločnosť ABB má ešte stále možnosť niektoré komponenty (minimálne tie základné – ističe atď.) a transformátory dodať v kratších lehotách, keďže od niektorých iných výrobcov je možné uvedené dostať rýchlejšie...

## Oslovíte ABB aj v budúcnosti? Rokuje sa už o niečom konkrétnom?

Áno, spoločnosť ABB sa budeme vždy snažiť zahrnúť do našich výberových konaní.

**Rudolf Petrus**

0905 231 188

rudolf.petrus@sk.abb.com



1 Pohľad na rozvádzače



2 Prípojnicový most v rozvádzači



3 Prívodné pole s ističom Emax

# „Chceme byť naďalej číslo jeden“

## Ocenenie pre ABB na veľtrhu ELO SYS 2011



Aj tohto roku expozícia ABB bodovala. Na snímke Marcel van der Hoek, generálny riaditeľ ABB na Slovensku, s udeleným ocenením

Na slávnostnom otvorení tohtoročného 17. ročníka medzinárodného veľtrhu elektrotechniky, elektroniky, energetiky a telekomunikácií ELO SYS prevzal nový generálny riaditeľ ABB na Slovensku Marcel van der Hoek ocenenie za druhé miesto v kategórii „Najlepšia expozícia veľtrhu“.

V areáli výstavniska EXPO CENTER v Trenčíne sa uskutočnil ďalší ročník veľtrhu, ktorý sa počas svojej histórie vyprofiloval na medzinárodne uznávané podujatie, najvýznamnejšie a najväčšie svojho druhu v rámci SR. Záštitu nad veľtrhom prevzalo Ministerstvo hospodárstva a výstavby SR, odbornú garanciu prebrali najvýznamnejšie organizácie a zväzy pôsobiace v elektrotechnike, elektronike a energetike na Slovensku, pričom aj vďaka ich spolupráci sa stali tradíciou prezentácie najnovších trendov v týchto oblastiach a sprievodného programu sa zúčastňujú špičkoví odborníci.

K veľtrhu ELO SYS patria i súťaže – *Elektrotechnický výrobok roka, Ekologický počín roka, Najúspešnejší exponát veľtrhu ELO SYS, Konštruktér roka a Unikát roka*, ktoré organizuje Zväz elektrotechnického priemyslu SR. Spoločnosť ABB získala ocenenie za expozíciu, ktorá v pavilóne P-10 skutočne dominovala a priťahovala pozornosť svojimi čistými líniami a originálnym reklamným aranžmán. Realizátorom bola firma Topografik, s.r.o., Lelekovice.

Na celkovo obsadenej výstavnej ploche 12 500 m<sup>2</sup> sa predstavilo 250 vystavovateľov, z toho 183 zo Slovenskej repub-

liky a 67 zahraničných (55 z ČR, štyria z Poľska, dvaja z Nemecka a po jednom z Holandska, Maďarska, Chorvátska a Veľkej Británie).

Spoločnosť ABB tento rok prezentovala predovšetkým nový rad porcelánových spínačov Decento®, ktorý je v poradí už 14. dizajnovým radom z dielne ABB. Základný tvar zásuvky a spínača Decento® síce vychádza z tradičného okrúhleho rámčeka, ktorý ABB vyrábala v minulosti, už na prvý pohľad však ide o úplne originálny dizajn. Vďaka rafinovanej jednoduchosti a prírodnému materiálu sa nová séria hodí takmer do každého interiéru – do moderného provensálskeho interiéru, minimalistického moderného bytu, na chalupy aj do historických interiérov.

Snehobiely porcelán, z ktorého sa Decento® vyrába, vznikol za použitia moderných technológií a má vynikajúce vzhľadové aj úžitkové vlastnosti. Vysoko lesklá glazúra je nielen atraktívna, jej výhodou je aj to, že je príjemná na dotyk a odoláva odtlačkom prstov.

Návštevníci veľtrhu mali možnosť vyskúšať si tiež ďalší exponát ABB – elektromobil Citroën C-Zero, ktorý zakúpilo české zastúpenie ABB ako súčasť lokálneho mar-

ketingového projektu „E-mobility“. Projekt je zameraný predovšetkým na predstavenie ABB ako dodávateľa špičkových technológií pre infraštruktúru rozvodov elektrickej energie a nabíjania elektromobilov. V otázke nabíjania elektromobilov disponuje ABB unikátnou technológiou rýchleho dobíjania, ktorá umožňuje nabitie elektromobilu do 15 minút. Unikátnosť rýchlonabíjacej stanice Hermes 1.0 bola nedávno ocenená aj na medzinárodnom veľtrhu elektrotechniky, elektroniky, automatizácie a komunikácie Amper v Brne.



Divízia výkonových technológií ABB predstavila na veľtrhu ELO SYS 2011 prvýkrát elektromobil, ktorý si mohli návštevníci sami vyskúšať v areáli výstavniska.

O ambíciách ABB odpovedal na naše otázky **Ing. Ľuboslav Pribičko**, riaditeľ Divízie PT.

### S akými cieľmi ste šli na veľtrh?

Stretnúť obchodných partnerov, prípadne nadviazať kontakty s novými potenciálnymi partnermi. Zároveň ukázať, poradiť či predviesť novinky z portfólia ABB.

### Aké boli ohlasy na expozíciu a produkty ABB počas veľtrhu?

Ohlasy boli pozitívne – páčil sa vizual stánku, pekné hostesky či napríklad zaujala nabíjačka na rýchle nabíjanie elektromobilov...

### Ako by ste zhodnotili stav odvetvia na Slovensku dnes, a akým hráčom na tomto poli ABB môže byť...?

Obdobie veľkých zmien – dôraz na šetrenie, efektívnosť, energeticky nenáročné riešenia. Odpoveď je jednoduchá – chceme byť naďalej číslo jeden v tom, čo robíme.

## Ing. Gabriel Sabo

Narodil sa na Záhorí, býval v Trnave, študoval v Bratislave. Po absolvovaní elektroenergetického a silnoprúdového inžinierstva na STU začal pracovať v Žiline. A tu sa v auguste 2008 zamestnal v ABB...

**Aký názor majú na vašu prácu priatelia?**

Z môjho rastu majú ošoh aj oni.

**Ako vníma vaše zamestnanie rodina?**

„Gabko, zasa cestuješ?“

**Čo je vo vašej práci kľúčové?**

Myslím si, že počúvať zákazníka a zároveň vedieť, čo mu môžem ponúknuť.

**Ktorá vlastnosť je pre vás absolútne charakteristická?**

Prokrastinácia.

**Máte nejakú vlastnosť, ktorej by ste sa radi zbavili?**

Prokrastinácia.

**Na čo by ste chceli mať talent?**

Hrať na hudobný nástroj.

**Akú radosť si nikdy neodopriete?**

Čokoládový puding s ovsenými vločkami, piškótami a kompótom.

**Kto mal na vás doteraz najväčší vplyv?**

Ľudia, ktorí nemali dôvod nič predo mnou skývať alebo sa na niečo hrať.



foto: Ľubo Bechný

**Keby ste museli zmeniť profesiu, akú by ste si vybrali?**

Ak by som musel, tak by som skúsil byť učiteľom, inštruktorom či animátorom. Ak by som nemusel, tak by som bol režisérrom, scénaristom a dramaturgom v divadle.

**Čo by pre vás bolo najväčšie nešťastie?**

Akýkoľvek náznak prítomnosti diktatúry.

**Vaša predstava dokonale šťastnej chvíle?**

Keď sme naposledy skákali s manželkou padákom zo štvorkilometrovej výšky voľným pádom s mäkkým pristátím. To bolo ono! A všetko, čo s tým súviselo.

**Kde na Zemi, či mimo nej, by ste radi žili?**

Vo vzduchu, vo výškach či v horách.

**Čo si najviac vážite na ženách?**

Že sa dokážu neustále tešiť z rôznych drobných maličkostí.

**A čo si najviac vážite na mužoch?**

Že vedia zabrať, keď treba.

**Čo v živote najviac ľutujete?**

Nedostatok športu a fyzickej aktivity.

**Kto je najväčšou láskou vášho života?**

Mená sú tajné.

**Z čoho máte najväčší strach?**

Fóbiu mi naháňa schopnosť sebazničenia ľudí na Zemi.

**Koho z našich súčasníkov považujete za skutočného hrdinu alebo hrdinku?**

Nenápadných hrdinov a moju manželku.

**Váš obľúbený spisovateľ?**

Aktuálne Dominik Tatarka a Milan Rúfus.

**Váš obľúbený maliar?**

Stanislav Dusík, rodák z Boleráza, žijúci a tvoriaci vo Florencii.

**Ako najradšej trávite čas?**

Rád si vychutnávam poctivú kuchyňu.

**Aké sú vaše záľuby, koničky?**

Štúdium faktov a súvislostí, ktoré sa často opakujú v rôznych historických príbehoch. Rád si zašportujem.

**Kde by ste chceli stráviť dovolenku?**

Na jednoročnej ceste okolo sveta.

**Máte obľúbenú knihu? Ktorú?**

Teraz obdivujem staré i nové fotografie môjho mesta v knihe „Žilina a Svojdodomov“.

**Vaša obľúbená životná múdrosť?**

Žite a pracujte s chuťou!

## Ing. Július Pleva

Už na základnej škole vyrobil prvú „farebnú hudbu“, potom študoval elektrotechniku na priemyslovke v Tvrdošine i na bratislavskej SVŠT, kde absolvoval v roku 1988. Je ženatý, má dve dcéry, v ABB pracuje od roku 2007.



**Čo ste robili predtým a prečo ste sa rozhodli pre ABB?**

Od ukončenia školy som pracoval ako projektant počítačových sietí. V ABB som videl silnú nadnárodnú spoločnosť, ktorá poskytuje široké portfólio produktov, čím je určitou zárukou stability do budúcnosti.

**Ako vnímate miesto elektriny vo svete?**

Bez nej to už asi nepôjde. Teraz ide hlavne o to, aby sme si vedeli potreby elektriny pre ľudstvo zabezpečiť z takých zdrojov a s takou spotrebou, aby niečo ostalo aj pre našich potomkov.

**Čo je vo vašej práci kľúčové?**

Nestrácať prehľad o všetkých povinnostiach, termínoch a súvislostiach s vedením zákaziek, ale aj dobrá a včasná komunikácia vnútri firmy aj navonok.

**Ako vníma vaše zamestnanie rodina?**

Rodina ma našťastie vie podržať a podporiť aj napriek tomu, že jej nevenujem toľko času ako by si zaslúžila a koľko by som ja chcel.

**Pre ktoré chyby máte pochopenie?**

Pre tie, ktoré sú urobené v dobrej vôli pomôcť niekomu alebo niečomu.

**Kde na Zemi, či mimo nej, by ste radi žili?**

Je na zemi veľa miest, ktoré by som rád navštívil a videl, ale so Slovenskom ako miestom pre život som spokojný (alebo zvyknutý?).

**Akú radosť si nikdy neodopriete?**

Čítanie dobrej knihy.

**Keby ste museli zmeniť profesiu, čo by to bolo?**

Kníhkupec.

**Koho zo súčasníkov považujete za skutočného hrdinu?**

Každého, kto sa v nejakom ohľade nebojí prekonať vlastné limity a hranice.

**Ktoré slovo či vetu príliš často používate?**

„Bude ma už konečne niekto počúvať?“

**Kto je najväčšou láskou vášho života?**

Moja rodina.

**Z čoho máte najväčší strach?**

Z choroby a zlých ľudí.

**Váš obľúbený spisovateľ?**

Momentálne vedie Dominik Dán.

**Oblúbený maliar, skladateľ?**

Claude Monet, Marián Varga.

**Ktorý vynález považujete za najužitočnejší, a ktorý za najnebezpečnejší?**

Aby som ostal štýlový, tak elektrina ako najužitočnejší. Najnebezpečnejším vynálezom sú zbrane v rukách teroristov.

**Kto mal na vás doteraz najväčší vplyv?**

Základom mojej osobnosti je výchova a vzor mojich rodičov a dotváraná je všetkými kolektívami, ktorými som v živote prešiel.

**Kde by ste chceli dovolenovať?**

Prakticky hocikde mimo dosahu mobilov, e-mailov a pracovných povinností.

**Vaša životná rada?**

Nerob iným to, čo nechceš aby oni robili tebe.

# Urobte si sami

## Softvér pre riešenie skratových pomerov v sieťach nízkeho napätia

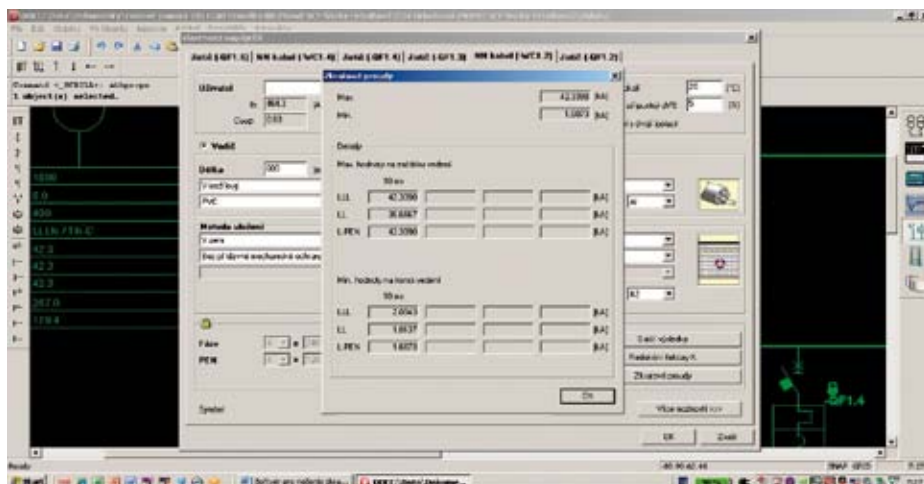
Tohto roku sme sa v ABB spektrum zaoberali softvérmí, ktoré majú uľahčiť prácu s prístrojmi ABB. Ani v tomto vydaní to nebude inak. Bližšie sa pozrieme na DOC, čo je obdoba Sichru od OEZ Letohrad.

Prvým krokom je opäť nainštalovanie softvéru, najlepšie z CD, ktoré si môžete vyžiadať e-mailom od autora článku. Aj tento softvér je bezplatný a nevyžaduje na nainštalovanie žiadne heslá alebo kľúče. Posledná verzia má už aj českú jazykovú mutáciu, čo zjednoduší mnohým ľuďom jeho používanie.

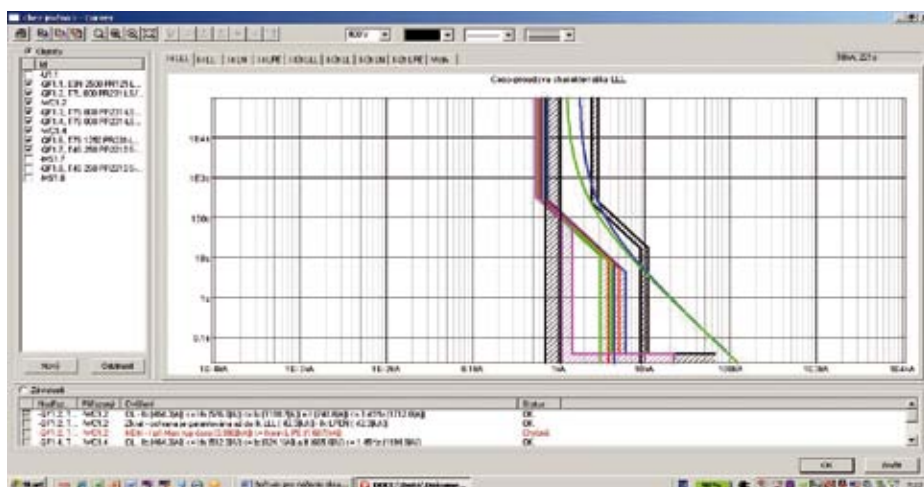
Prvým predpokladom je správne zakreslenie prvkov do jednopólovej schémy. Uvedieme to na príklade riešenia napájania rozvádzača RS. Vychádzame vždy od vn/nn transformátora – pre daný prípad je to výkon 1 600 kVA a  $u_k = 6\%$ . Sekundárna strana je pripojená priamo na istič QF1.1, pri ktorom je symbol visacieho zámku, čo znamená, že s týmto prvkom softvér nemôže hýbať. To sa opakuje na viacerých miestach, pretože ističe aj káble sú jestvujúce a nie je možné ich meniť. Ak sa nepoužije tento symbol a softvér pri výpočte zistí, že mu postačuje aj menší prístroj alebo kábel, tak ho nahradí menším. Po úplnom zakreslení schémy sa to uloží a spustí sa výpočet siete. Ak sa v priebehu výpočtu zistí, že niektorý prvok nevyhovuje, tak je vysvietený červenou farbou a musí sa opätovne riešiť, až kým po výpočte neostanú všetky prvky vyznačené zelenou farbou. Tým je výpočet ukončený a kliknutím na ktorýkoľvek prvok sa dostanete ku všetkým potrebným údajom, ako sú skratové prúdy a pri kábloch aj úbytky napätia, impedancie, pracovné teploty a pod.

To je prvá časť riešenia, druhú časť tvorí nastavenie správnej selektivity ističov, pretože ako vidieť, od transformátora po motor je 6 ističov zapojených za sebou a našou snahou je, aby pri poruche zapôsobil najbližší istič – aby sa odpojila čo najmenšia časť siete.

Na tieto účely je v ponuke nástrojov kolónka „Krivky“, tú otvorte a použite do nej všetky ističe a káble z projektu. Je výhodné, ak si jednotlivé ističe označíte inou far-



1 Schéma zapojenia s vypočítanými jednotlivými hodnotami



2 Grafické vyobrazenie časoprúdovej charakteristiky modelovej schémy

bou, pretože krivky sa často prelínajú a pri jednej farbe by ste ťažko hádali, s ktorou práve manipulujete. Káble označte rovnakou farbou ako ich priradený istič, aby ste videli ich vzájomnú polohu. Krivka kábla musí vždy ležať vpravo od krivky ističa a nesmie sa jej dotýkať ani ju pretínať. Pri riešení selektivity postupujte vždy od konca, t. j. v našom prípade od motora. Jeho vývodový istič QF1.7, resp. QF1.8 majú len skratovú spúšť, pretože preťaženie rieši tepelné relé zapojené priamo na svorkách stykača. Prívodný istič QF1.6 musí byť nastavený trochu vyššie, aby pri poruche na motore, či už preťažením alebo skratom, vypol len vývodový istič QF1.7 a nie celý rozvádzač.

V rozvádzači RM10 musí byť vývodový istič QF1.4 nastavený opäť trochu vyššie, aby poruchy v RS zachytil QF1.6 a nie QF1.4, ktorého úlohou je chrániť kábel WC4. Tento postup uplatníme ďalej, až kým sa nedostaneme na QF1.1, čo je prívodný istič od transformátora. Ten nesmie byť nastavený príliš vysoko, aby ešte vedel chrániť transformátor pred preťažením alebo skratom, ale ani nízko, aby sa transformátor dal zaťažiť až na 100 % výkonu, ak to z nejakých dôvodov nie je znížené.

Pre viac informácií sa obráťte priamo na autora tohto článku Ing. Rudolfa Petruša, tel. 0905 231 188 alebo e-mail: rudolf.petrus@sk.abb.com.



Efektívnejšie a šetrnejšie výrobné procesy?

Určite.

Automatizačné systémy ABB zvyšujú produktivitu, energetickú účinnosť a bezpečnosť na pracoviskách. Naše systémy znižujú výrobné náklady lepším plánovaním, realizáciou a riadením priemyselných procesov. Tým sa tiež zlepšuje zákaznícky servis a kvalita výroby. Prístrojová technika ABB meria dôležité parametre procesov v reálnom čase. On-line analyzátory monitorujú kritické procesy a pomáhajú tak riadiť kvalitu výroby a znižovať emisie. Viac nájdete na [www.abb.sk/ProductGuide](http://www.abb.sk/ProductGuide)