

# spektrum



## Rozvodná sieť budúcnosti

**Minimálna účinnosť elektromotorov v Európe 8**

Požiadavky EU MEPS na výrobcov elektromotorov

**RoboCare 16**

Servisná zmluva ABB pre váš nový robot

**Smart Grid – príležitosť alebo chiméra 22**

Inteligentné elektrické siete pre budúcnosť



# 28

## Inteligentné meranie spotreby

Prehľad o spotrebe energie v domácnosti



# 22

## Rozvodná sieť budúcnosti – Smart Grid

Elektrizačná sústava budúcnosti musí zohľadňovať štyri hlavné požiadavky: kapacitu, spoľahlivosť, efektívnosť, udržateľnosť

## ABB doma a vo svete

- 4 Budujeme infraštruktúru pre elektrické autá
- 5 Čerstvá pitná voda pre saharské mesto
- 6 Čitateľská súťaž
- 7 Spolupráca so školami pokračuje

## Robotika

- 16 RoboCare  
Servisná zmluva na roboty ABB
- 18 Aplikácia systému PICK MASTER®  
v drevárstve

## Automatizácia

- 8 Minimálne úrovne účinnosti  
pre elektromotory v Európe
- 10 Procesný chromatograf PGC1000

## Výkonové technológie

- 20 Dodávka výkonových zariadení ABB  
pre najväčšiu diamantovú baňu na svete
- 22 Smart Grid – príležitosť alebo chiméra?

## Nízke napätie

- 12 Efektívnosť spotreby energie
- 14 Príbeh lídra v elektroinštalačnom  
sortimente  
Vznik a vývoj spoločnosti ABB, s.r.o.,  
Elektro-Praga Jablonec

## Vyberáme z ABB Review

- 26 Akumulácia pre stabilitu
- 28 Inteligentné meranie spotreby  
Elektromerový rozvádzač ako centrum  
merania spotreby a komunikácie
- 30 Poznáte našich kolegov?
- 31 Urobte si sami



# Jar

Dni sa dĺžia. Svet sa vracia do svetla. Po dlhej zime sa nevieme dočkať jari. Chlad nám neprekáža, ani sneh, vieme žiť s treskúcimi mrazmi, no ničí nás sivota: sivý asfalt, sivá zem, sivé steny, sivý vzduch. Zrazu je tej sivej priveľa. Unaví nám oči, cez ktoré preniká do tiel. Aj myšlienky máme sivé, zima nám ukradla všetky farby – a svet bez nich je svet nudy, čiže únavy.

Práve v týchto chvíľach – nezaspíme.

Oplatí sa – pozerieť.

Takej vode na premenu zo snehovej vločky na kvapku stačí rozdiel jediného stupňa Celzia. Keď sa nájde jeden stupeň, nájdu sa aj ďalšie a vzduch sa zrazu oteplí. A čo tak asi je to oteplenie? Je to radosť vzduchu.

Nemáme lepší životobudič ako radosť.

V takom nočnom jarnom daždi tma akoby zjemňovala jeho prívetivosť a lahodnosť, zrazu v ňom počuť dýchanie stromov. Tráva znovu ožije. A hneď je nám jasné, že tá farba, čo nám najväčšmi chýbala, je zelená, všetky jej odtiene od tých najsvetlejších až po tie hlboko a tmavo zelené. Začneme na ňu dychtivo striehnuť: na stromoch, na kríkoch, na zarastených plotoch.

Z nočného ticha bliká v okne malá hviezda, zobúdžeme sa a nevieme znovu zaspáť. Postupne sa ozývajú vtáky, začne jeden, potom sa pridajú ďalšie, ich hlasy sa prelínajú v silnejúcom klockote, až sa napokon prepletú do vrkoča melódie, pričom žalúzie na okne sú notovou osnovou pre

zápis vtáčích pesničiek: jarné farby dopĺňajú jarné zvuky.

A ešte aj vône.

Kvitnutie ovocných stromov je ich oznam, že skončili so zimným spánkom. Z orechových konárikov visia zelené šúľance s makom, hrušky sa aj potme belejú, magnólia už zhadzuje lupene, drobné japonské misky vädnú v tráve... Všetky tie kvety sú ako svadobné šaty, ktoré idú zase na rok do skrine, po nich prídu listy, šaty na každý deň.

Nad hlavami sa nám klenie vyfúkané alebo s jagavými perinami bielych oblakov – mláky na zemi im núkajú zrkadlá.

Čmeliak pri náraze vystrekne žltkastú tekutinu, do nosa nám udrie medovina, z kvetináčov zízajú mokré drozdy, počuť rapotanie straky, tieskanie hrdličky, na šľahúňoch šípového kríka sa odohráva prvé dejstvo vrabčej lásky, všade okolo sú krídla, možno zbadáme aj anjelov.

Definitívne: ide jar. Pozvoľna je všetko pripravené na štart.

Oplatí sa – pozerieť.

Nič z toho neprepásť.

Pridať sa.

Dušan Dušek

V tomto ročníku sa bude s čitateľmi deliť o svoje zážitky a pocity z ročných období úspešný slovenský spisovateľ a scenárista Dušan Dušek.

Načerpajte z nich aj vy energiu pre prácu i rodinu!

## Budujeme infraštruktúru pre elektrické autá



V 16 najväčších mestách USA buduje ABB sieť vyše 15 000 nabíjajúcich staníc pre elektromobily.

ABB investovala 10 mil. USD do sanfranciskej spoločnosti ECOTality, ktorá sa zaoberá technológiami áut na elektrický pohon a teraz pracuje na programe EV Project. Ten má za úlohu vybudovať infraštruktúru pre elektrické vozidlá v 16 najväčších mestách USA, na čo získal grant 115 mil. z amerického ministerstva energetiky. Projekt zahŕňa výstavbu viac ako 15 000 nabíjajúcich staníc, ktoré by pokryli energetické potreby pre zhruba 8 300 áut na elektrický pohon.

ABB a ECOTality podpísali navyše dohodu, ktorá ustanovuje ABB za hlavného dodávateľa výkonovej elektroniky a elektrických komponentov pre ECOTality. Obe spoločnosti budú spolupracovať na

vývoji technológií nabíjania elektriny pre spomínané autá. „Toto partnerstvo spája skúsenosti ABB v oblasti inteligentných sietí, obnoviteľnej energie a spoľahlivých efektívnych rozvodných sietí s popredným postavením firmy ECOTality na expandujúcom trhu USA s elektrickými autami,“ uviedol šéf marketingu ABB Brice Koch.

Spoločnosť ECOTality má širokú ponuku systémov pre dobíjanie áut na elektrický pohon a očakáva, že do dvoch rokov bude mať cez EV Project najširšiu sieť nabíjajúcich staníc v USA. Do budúcnosti plánuje pracovať s energetickými podnikmi a samosprávami na vytvorení celých oblastí s dostupnou základňou pre nabíjanie elektrických áut.

## Výrazný rast objednávok v uplynulom období

Spoločnosť ABB dosiahla počas posledného štvrťroku 2010 výraznejší rast objednávok a vyššie tržby vďaka silnému dopytu po riešeníach zvyšujúcich energetickú účinnosť a produktivitu, ako aj vďaka rastúcim investíciám do infraštruktúry elektrických sietí.

„S výsledkami hospodárenia za rok 2010 sme spokojní, ABB sa ocitá v ešte silnejšej pozícii ako pred finančnou krízou,“ povedal výkonný riaditeľ ABB Joe Hogan. „Dopyt zákazníkov z oblasti priemyslu a energetiky v uplynulom období výrazne stúpol, čím prispel k najrýchlejšiemu rastu základných objednávok za posledné dva roky. Dlhodobý trend zvyšovania energetickej účinnosti a zvyšovania spoľahlivosti elektrickej infraštruktúry ostáva veľmi silný. ABB sa chce chopiť týchto príležitostí s lepšou finančnou základňou, lepším produktovým portfóliom a lepšou organizáciou zameranou ešte viac na zákazníka,“ uviedol Hogan.

### Hospodárske výsledky ABB za rok 2010

(v mil. USD)	2010	2009	rozdiel
Objednávky	32 681	30 969	+6 %
Tržby	31 589	31 795	-1 %
EBIT	3 818	4 126	-7 %
Čistý zisk	2 561	2 901	-12 %
Zákl. čistý zisk na akciu (\$)	1,12	1,27	
Cash flow z prev. aktivít	4 197	4 027	+4 %

## Retroelektro. Z histórie elektriny a elektrotechnických objavov

600 pr. n. l.	popis prítlačných síl vznikajúcich trením jantáru <b>Thales z Milétu</b>
1600	prvé poznatky o elektrine získanej trením <b>W. Gilbert</b>
1663	prístroj na výrobu elektriny trením <b>O. Guericke</b>
1729	rozdelenie látok na vodiče a ne vodiče <b>St. Gray</b>
1733	rozlíšenie kladnej a zápornej elektriny <b>Ch. F. Cisternay du Fay</b>
1752	dôkaz elektrickej povahy blesku, hromozvod <b>B. Franklin</b>
1784	vzťahy o prítlačných silách medzi nábojmi <b>Ch. A. Coulomb</b>
1789	podnet na získanie zdroja elektrického prúdu, tzv. živočišna elektrina <b>L. Galvani</b>
1800	galvanický článok na výrobu elektrického prúdu <b>A. Volta</b>
1800	uskutočnená elektrolyza vody <b>A. Carlisle, W. Nicholson</b>
1802	objav a popis elektrického oblúka <b>V. V. Petrof</b>
1809	elektrický telegraf <b>S. T. Sömmerring</b>
1811	elektrická oblúčková lampa <b>H. Davy</b>

## Čerstvá pitná voda pre saharské mesto Tamanrasset



Mestá In Salah a Tamanrasset ležia hlboko v saharskej púšti, In Salah približne 1 500 km od hlavného mesta Alžír. Odľahlé púštne obce predstavujú pre infraštruktúrne projekty ako Réseau de Collecte logistickú výzvu a ABB má v zabezpečovaní takýchto rozsiahlych riešení v Alžírsku dlhú tradíciu.

Projekt transportu vody Réseau de Collecte v Alžírsku, ktorý má byť tohto roku ukončený, je v oblasti Sahary jedným z najväčších vodohospodárskych projektov všetkých čias. Niekoľko miliónov ľudí v oázových mestách vnútrozemia, kde prší len zriedka má zásoby vody obmedzené. Tamanrasset je veľké mesto so 115 000 obyvateľmi hlboko na juhu, v blízkosti vodonosnej vrstvy, ktorá čelí nedostatku zásob vody, kým In Salah, menšie mestečko so 43 000 obyvateľov, leží pri vodonosnej vrstve s nadbytkom vody.

Réseau de Collecte pomôže kompenzovať nedostatok pitnej vody v Tamanrassete. Projekt zabezpečí čerpanie a dodávku 50 000 m<sup>3</sup> vody denne potrubím z In Salah do Tamanrassetu, čo znamená vzdialenosť takmer 750 km.

ABB hrá v projekte dôležitú úlohu dodávkou riešení na kľúč, ktoré zahŕňajú mechanické, elektrické, riadiace, prístrojové a komunikačné vybavenie a know-how pre celý systém zberu vody v In Salah. Stavenisko na ploche 25 km<sup>2</sup> zahŕňa 24 studní, z ktorých sa čerpá voda z hĺbky 600 m rýchlosťou 35 litrov za sekundu. ABB zabezpečí pripojenie celého systému k miestnej elektrickej sieti, prístroje ABB budú merať prietok, teplotu, tlak a kvalitu vody a distribuovaný riadiaci systém ABB bude celý proces monitorovať a riadiť. Nízkonapäťové pohony ABB výrazne zlepšili účinnosť čerpadiel, dostupnosť a spotrebu energie. Plynulým rozbehom čerpadiel a ich automatickým nastavovaním pri náhlych zmenách prevádzkových podmienok sa šetrí energia a znižuje opotrebenie.

## Riadiaci systém ABB 800xA získal certifikát KEMA

Certifikát dokazuje, že procesná stanica AC 800M systému 800xA je v súlade s globálnym komunikačným štandardom IEC 61850 pre elektrické zariadenia. Systém 800xA osvedčil svoju unikátnu schopnosť integrovať široké portfólio inteligentných elektronických zariadení. Vytvára jednotnú platformu pre technologické a elektrické systémy, čo prináša významné prevádzkové prínosy a úsporu energií.

KEMA je najvýznamnejšia certifikačná agentúra s globálnou pôsobnosťou pre sieťové odvetvia a je oprávnená vykonávať oficiálne overenia zhody podľa IEC 61850 a vydávať certifikáty. Štandard IEC 61850, spolu s ďalšími novými technológiami, znižuje prekážky pre podniky, ktoré sa usilujú integrovať svoje procesné a energetické systémy. Záujem o integráciu procesných a energetických automatizačných technológií rastie v odvetviach s veľkou spotrebou energie, ako sú petrochémia, energetika, výroba papiera a celulózy, baníctvo, metalurgia či výroba cementu.

Integráciou technologických a energetických systémov na spoločnej platforme 800xA dokážu používatelia optimalizovať konfiguráciu a funkcie elektrických a automatizačných systémov, čo sa prejaví znížením nárokov na údržbu a inžiniering. Integráciou týchto dvoch, obvykle samostatných automatizačných infraštruktúr, je možné dosiahnuť zníženie investičných a prevádzkových nákladov o 20 %.

[pokračovanie v budúcom čísle >>](#)

1820	pôsobenie elektrického prúdu na magnetku <b>H. Ch. Oersted</b>
1821	objavenie termoelektriny <b>T. J. Seebeck</b>
1824	základy elektromagnetizmu a elektrodynamiky <b>A. M. Ampère</b>
1825	magnetizácia železa elektrickým prúdom, elektromagnet <b>L. J. Gay-Lussac</b>
1826	vzťah medzi elektrickým prúdom, napätím a odporom, Ohmov zákon <b>G. S. Ohm</b>
1828	prvý elektrický motor <b>P. Barlow</b>
1831	objav elektromagnetickej indukcie, základy teórie elektromagnet. poľa <b>M. Faraday</b>
1833	pravidlo o smere indukovaného prúdu <b>H. F. E. Lenz</b>
1834	elektromagnetický telegraf <b>K. F. Gauss, W. E. Weber</b>
1834	elektromotor na jednosmerný prúd <b>M. H. Jacobi</b>
1835	závislosť elektrického odporu od teploty <b>H. F. E. Lenz</b>
1837	Morseov telegraf a abeceda <b>S. F. B. Morse</b>
1838	objav galvanoplastiky <b>M. H. Jacobi</b>

## ABB lídrom na najväčšom trhu

Spoločnosť ABB a spoločnosť Baldor Electric Company, severoamerický líder v odbore priemyselných motorov, sa dohodli, že ABB získa spoločnosť Baldor v rámci hotovostnej transakcie v hodnote približne 4,2 mld. USD, vrátane čistých záväzkov vo výške 1,1 mld. USD. Odkúpenie spoločnosti Baldor umožní doplnenie portfólia spoločnosti ABB v oblasti automatizácie v Severnej Amerike, a to o významný rad elektromotorov NEBA. Toto spojenie zabezpečí ABB vedúcu pozíciu v segmente priemyselných motorov v Severnej Amerike s hodnotou mnohých miliárd dolárov a celosvetové líderstvo v sektore automatizácie a riadenia v priemyselných aplikáciách. „Baldor je skvelá spoločnosť, s nesmierne silnou značkou na najväčšom priemyselnom trhu sveta,“ uviedol Joe Hogan, generálny riaditeľ spoločnosti ABB. „Sortiment výrobkov a regionálny dosah spoločnosti Baldor veľmi dobre dopĺňajú tie naše a obom spoločnostiam prinášajú významné príležitosti na vytváranie vyššej hodnoty pre našich zákazníkov.“

## Dôvod na oslavu

### Vítame nových pracovníkov

**Martin Žolko**  
**Radovan Patúš**  
**Oszkár Kovács**  
**Daniel Curlík**  
**Marcel Cibík**  
**Radek Pflieger**  
**Lukáš Grivalský**  
**Juraj Greš**  
**Marek Kentoš**  
**Katarína Stasová**

### Blahoželáme jubilantom

**Oldřich Dulík**  
**Anna Zitová**  
**Ivan Šimlovič**  
**Luboš Ungvarský**  
**Bernard Pastorek**  
**Marek Hanuštiak**  
**Tibor Baculák**  
**Slavomír Seman**  
**Martin Gschweng**  
**Ján Čirip**

## Prečítajte si... ABB Review 1/2011



### Technika a inovácie

Inovácie sú hlavnou hnacou silou techniky. Prinášajú nové riešenia existujúcich aj novo vznikajúcich potrieb a poskytujú revolučné technológie v parametroch efektívnosti, produktivity alebo funkcionality. ABB má silnú tradíciu vytvárania a využívania inovácií. Už dlhší čas býva v každom ročníku posledné vydanie magazínu ABB Review venované inováciám. Obvykle prináša výber najvýznamnejších firemných výsledkov výskumu, prelomových riešení alebo pozoruhodných nových produktov. Tento prehľad sme sa rozhodli presunúť do prvého vydania nového ročníka. Takáto zmena umožňuje priniesť informácie aj o inováciách, ktoré sa objavili koncom roka, takže galéria úspechov pokrýva celý kalendárny rok. Medzi inováciami, o ktorých informuje nové vydanie ABB Review, sú vysokoúčinný elektromotor, pokrok v oblasti riadiacich systémov a voľne konfigurovateľný systém osvetlenia v domácnosti. [www.abb.com/abbreview](http://www.abb.com/abbreview)

## Čitateľská súťaž o hodnotné ceny

### Ste súťaživý typ?

Ak odpovedáte áno, azda tiež patríte medzi tých čitateľov, ktorí sa v uplynulom ročníku zapojili do našej prvej čitateľskej súťaže o ceny. Počas štyroch súťažných kôl nám poslalo správne odpovede celkom 97 našich čitateľov. Po každom kole sme vyžrebovali výhercov troch hodnotných vecných cien, ktoré do súťaže venovali jednotlivé divízie ABB na Slovensku.

### Výsledky štvrtého kola

Darčeka ABB po 4. kole súťaže za rok 2010 sme poslali:

Pavlovi Mišovi z Liptovského Mikuláša, Erike Ludányiovej zo Spišskej Novej Vsi a Jozefovi Braunovi zo Šale. Blahoželáme!

### Hlavná cena

Zo všetkých súťažiacich, ktorí počas vlaňajšieho ročníka odpovedali správne aspoň v dvoch súťažných kolách – a tých súťažiacich bolo dokopy 21 – sme vyžrebovali držiteľa hlavnej ceny, ktorou sú bezpečnostné prvky ABB do domáceho rozvážača v hodnote 200 €. Túto hlavnú cenu získava Gabriela Kotúčová zo Žiliny. Po dohovore s našimi inžiniermi z Divízie nízkeho napätia si sama môže vybrať produkty ABB, ktorý urobia jej domov bezpečnejším a komfortnejším. Takisto srdečne blahoželáme!

### Súťažte aj v tomto roku

Ak ste teraz už aj vy dostali chuť súťažiť, máme pre vás dobrú správu. Spoločnosť ABB chystá pre čitateľov časopisu Spektrum súťaž aj v tomto ročníku. Pri príležitosti 20. výročia pôsobenia skupiny ABB na Slovensku, čo pripadne na jeseň tohto roku, uverejníme veľkú čitateľskú súťaž v treťom vydaní nášho časopisu, ktoré vyjde v septembri tohto roku. Ceny do súťaže venuje ABB a výsledky súťaže zverejníme v 4. vydaní, v decembri 2011, aby sme tak aj my prispeli k vašej predvianočnej darčekovej radosti. Dovtedy vám želáme pohodový rok a príjemné čítanie časopisu ABB Spektrum!

## Výborná spolupráca so školami pokračuje Spoločnými silami pre študentov



Ing. Andrej Leder z Divízie PT počas prednášky na Technickej univerzite v Košiciach odpovedal aj na fundované otázky budúcich energetikov.

V jeden decembrový deň na sklonku minulého roku, na pôde Katedry elektroenergetiky Fakulty elektrotechniky a informatiky Technickej univerzity Košice (FEI TUKE), odznela prednáška nášho kolegu Ing. Andreja Ledera z Divízie PT v Košiciach na tému „Riešenia spoločnosti ABB v oblasti kvality elektrickej energie“. Študenti sa živo zaujímali o problematiku a kládli zasvätené otázky. Pri tejto príležitosti prednášateľ spolu s Ing. Petrom Leščinským odovzdali dar spoločnosti ABB, a to 100 výtlačkov knihy Petra Szathmáryho „Kvalita elektrickej energie 1“, ktorú autor vydal spolu s ABB. Knihy budú slúžiť študentom 1. ročníka inžinierskeho štúdia študijného odboru Elektroenergetika pri štúdiu predmetu Kvalita a spoľahlivosť dodávky elektrickej energie.

Medzitým sa na trhu odborných publikácií objavila ďalšia kniha, ktorá je výsledkom dobrej spolupráce Katedry elektroenergetiky FEI TUKE a ABB. Knihu s názvom „Meracie metódy v elektroenergetike“, ktorej autormi sú pedagógovia katedry Ladislav Varga a Daniel Hlubeň, vydalo banskobystrické vydavateľstvo PRO. Monografia sa zaoberá základnými meracími metódami z oblasti elektroenergetiky v prenose

a rozvoze elektrickej energie. Píše o meraní parametrov silových elektrických vedení, meraní uzemnení, dotykových, krokových a zavlčených napätí, zaoberá sa meraním umelého osvetlenia vnútorných priestorov a základnými meraniami pri revíziách elektrických zariadení. Vydanie knihy finančne podporila spoločnosť ABB.

### Meracie metódy v elektroenergetike



#### Praktická príručka pre energetikov

Nová kniha rozšírila editorský rad vydavateľstva PRO Banská Bystrica o ďalší titul z oblasti elektroenergetiky. Viac o publikácii sa dozviete na webovej stránke [www.pro.sk](http://www.pro.sk).

## Skôr, než si kúpite džús...

Oddelenie robotiky ABB na Slovensku pokračuje v spolupráci s dlhoročným partnerom Manex, spol. s r.o., na dodávke paletizácie multibalení ovocných nápojov pre firmu McCarter, a.s., ktorá je slovenským výrobcom značiek Rio, Zeus a V12. Robotizované pracovisko bude slúžiť na ukladanie multibalíkov ovocných nápojov z výrobných liniek na palety a umožní vyššiu kapacitu výroby ako pri manuálnej manipulácii. Navyše, odbremení pracovníkov od ťažkej, monotónnej a namáhavej práce. Pracovisko by malo začať prevádzku začiatkom apríla 2011, viac informácií o tomto projekte prinesieme v niektorom nasledujúcom vydaní ABB Spektrum.



Robotizované pracovisko ABB odbremení začiatkom apríla 2011 paletizáciu balení nápojov u nášho najväčšieho výrobcu džúsov.

## Máme nového finančného riaditeľa

Začiatkom februára posilnil tím ABB na Slovensku nový finančný riaditeľ (CFO) – Ing. Radek Pflieger. V spoločnosti ABB pôsobí od roku 2001 a odvtedy prešiel v Českej republike rôznymi pozíciami na úsekoch kontroly a financií. Na Slovensko prichádza tiež v súvislosti s prebiehajúcim projektom harmonizácie zoskupenia štyroch krajín Čiech, Slovenska, Maďarska a Ukrajiny, aby podporil jej priebeh a úspešné dokončenie. Veríme, že bude pre našu spoločnosť prínosom a na novom mieste mu želáme veľa úspechov.

# Minimálna úroveň účinnosti pre elektromotory v Európe

Norma EU MEPS (European Minimum Energy Performance Standard) určuje minimálnu úroveň účinnosti elektromotorov uvádzaných na európsky trh. Je súčasťou smernice EU „ECO-design Directive“ (2005/32/EC), ktorej výhľadovým cieľom je znížiť spotrebu elektrickej energie a iné negatívne environmentálne účinky súvisiace so spotrebou elektrickej energie.



**N**orma sa vzťahuje na jednorýchlostné trojfázové asynchrónne motory do výkonu 375 kW. Platnosť nadobudne v troch etapách od polovice roku 2011. Metódička požaduje od výrobcov, aby uvádzali triedu a hodnotu účinnosti IE (International Efficiency) na motorový typový štítok, ale aj v dokumentácii výrobku.

EU MEPS sa opiera o dve normy IEC (International Electrotechnical Commission), ktoré požadujú, aby bola účinnosť odmeraná s použitím metód špecifikovaných v IEC 60034-2-1: 2007 a používanie účinnostných tried definovaných v IEC 60034-30. Norma EU MEPS sa opiera o medzinárodné normy, čo reprezentuje dôležitý krok k zosúladieniu tried účinnosti na celom svete.

## Časový harmonogram

### 6. júl 2005

EU adaptácia „Eco-design Directive“ (2005/32/EC) pre spotrebiteľ elektrickej energie

### 22. júl 2009

EU adaptácia pravidiel pre aplikovanie eco-konštrukčných požiadaviek na elektrické motory, s platnosťou od polovice 2011; čas pre výrobcov, aby v priebehu 2 rokov zaistili splnenie normy

### od 16. júna 2011 – Etapa 1

ponúkané motory musia spĺňať účinnostnú triedu IE2

### od 1. januára 2015 – Etapa 2

motory s výkonom 7,5 – 375 kW v triede IE3 alebo IE2 musia byť regulované frekvenčným meničom

### od 1. januára 2017 – Etapa 3

motory s výkonom 0,75 – 375 kW v triede IE3 alebo IE2 musia byť regulované frekvenčným meničom

## Rozsah

EU MEPS zahŕňa 2-, 4- a 6-pólové trojfázové asynchrónne motory vo výkonovom rozsahu 0,75 – 375 kW s prevádzkovým napätím do 1000 V.

Z pôsobnosti normy sú vyňaté:

- motory pre prevádzku v kvapaline,
- motory úplne integrované do výrobku, ako napr. čerpadlo alebo ventilátor, kde účinnosť motora nie je možné otestovať nezávisle od produktu,
- motory s brzdou,
- motory špecificky navrhnuté pre prevádzku:
  - vo výškach nad 1000 m n.m.,
  - kde teplota okolitého prostredia presahuje 40 °C,
  - kde maximálna prevádzková teplota presahuje 400 °C,
  - kde teplota okolitého prostredia je nižšia ako -15 °C (všetky motory) alebo menej ako 0 °C (vzduchom chladené motory),
  - kde teplota chladiacej vody na vstupe do motora je menej ako 5 °C alebo viac ako 25 °C,
  - v prostredí s nebezpečenstvom výbuchu ako je definované v smernici 94/9/EC.



## ABB a EU MEPS

ABB má kompletný sortiment IE2 motorov – mnohé sú k dispozícii z centrálného skladu v Mendene – a širokú škálu IE3 motorov. Ako svetový líder ponúka ABB najväčší rozsah trhom požadovaných nízkonapäťových motorov. ABB dlhodobo presadzuje potrebu sledovania účinnosti motorov a nasadzovanie vysokoúčinných výrobkov (EFF1 v predošlom európskom označení účinnosti), ktoré tvoria hlavnú časť portfólia ABB už mnoho rokov.

## Účinnosť skupiny

Účinnosť skupiny EU MEPS sa opiera o IEC 60034-30: 2008. V tabuľke vpravo je zobrazené porovnanie účinností IEC s CEMEP a EAct.

Rozsah IEC 60034-30: 2008 je širší než sa uvádza v EU MEPS. IEC normy obsahujú aj motory pre prostredie s nebezpečenstvom výbuchu a brzdové motory, ktoré boli vyňaté z EU MEPS.

ABB bude postupovať v zmysle normy IEC a poskytne informácie o účinnostnej triede na štítku motora a v jeho dokumentácii aj pre motory pre prostredie s nebezpečenstvom výbuchu a brzdové motory napriek tomu, že sa to nepožaduje v smernici EU MEPS.

## Označovanie a dokumentácia

Od 16. júna 2011 musia byť na štítku motora a v jeho dokumentácii zobrazené nasledujúce informácie:

- najnižšia nominálna účinnosť pri 100 %, 75 % a 50 % zaťaženi,
- účinnosť trieda (IE2 alebo IE3),
- rok výroby.

## Porovnanie účinností IEC s CEMEP a EAct

IEC 60034-30	IE3 Premium efficiency	IE2 High efficiency	IE1 Standard efficiency
EU MEPS	IE3 Premium efficiency	IE2 High efficiency	
CEMEP Európsky dohovor		Porovnateľná s EFF1	Porovnateľná s EFF2
US EAct	Identická s NEMA Premium efficiency	Identická s NEMA Energy efficiency/EPACT	Pod štandardnú účinnosť
Lokálne predpisy		Kanada, Brazília 2009, Mexico, Austrália, Nový Zéland, Čína 2011, Švajčiarsko 2012	Čína, Brazília, Kostarika, Izrael, Taiwan Švajčiarsko 2010

Pozn.: IEC 60034-30 uvádza aj IE4 / Super Premium Efficiency. V budúcnosti na úrovni IE3.

ABB určuje hodnoty účinnosti podľa IEC/EN 60034-2-1 použitím nepriamej metódy a dodatočných strát určených meraním. Podrobnejšie informácie o IEC 60034-2-1: 2007 sú k dispozícii v ABB Technical note TM018 RevC 2009.

Štítky elektrických motorov ABB budú v súlade s IEC/EN 60034-30 obsahovať najnižšiu hodnotu účinnosti s IE triedou pre 100 %, 75 % a 50 % zaťaženie. Štandardne má ABB na štítkoch uvádzané parametre pre 400 V, 415 V a 690 V, 50 Hz, zatiaľ čo účinnosť je daná pre sieťové napätie 400 V.

V	Hz	kW	r/min	A	cosφ	duty
690	50	30	1480	32	0.84	S1
400	50	30	1480	55.3	0.84	S1
415	50	30	1480	53.8	0.83	S1
400	60	30	1780	48.3	0.83	S1

Štítek elektromotora ABB.

Mario Pastierovič  
0905 203 052  
mario.pastierovic@sk.abb.com

## Najčastejšie otázky na tému EU MEPS

### Môžu výrobcovia vyrábať motory v účinnostnej triede IE1 aj po júni 2011?

Od 16. júna 2011 už nemôžu byť na európskom trhu inštalované motory so štandardnou účinnosťou (IE1). Do tohto dátumu musia ponúkané motory spĺňať najmenej IE2 pre inštalácie v Európe.

### Ak si objedná elektrický motor, ako si môžem byť istý, že spĺňa požiadavky EU MEPS?

Dodržanie účinnostnej normy je overené testom. Každý členský štát EU bude dozerať na overovacie procedúry a ich implementáciu podľa EU MEPS.

### Existuje prechodné obdobie po júni 2011?

Nie. Prechodné obdobie začalo v júli 2009 a skončí v júni 2011. Tri etapy zavedenia od júna 2011 stanovujú výrobcovi motorov malých a stredných osových výšok termíny na prispôbenie sa novým požiadavkám.

### Môžeme porovnávať hodnoty účinnosti od rozdielnych výrobcov?

Áno, ale len ak sa hodnoty účinnosti opierajú o tú istú skúšobnú metódu. V dokumentácii od výrobcu musí byť uvedené, ktorá skúšobná metóda bola použitá.

### Sú motory pre prostredie s nebezpečenstvom výbuchu zahrnuté v EU MEPS?

Nie. Direktíva EU MEPS nezahŕňa všetky typy motorov podľa IEC 60034-30. Niektoré motory (napr. Ex a motory s brzdou) patriace do IEC 60034-30 boli vylúčené zo smernice EU MEPS.

ABB, ako celosvetovo pôsobiaca spoločnosť, bude dodržiavať požiadavky z IEC 60034-30. Napriek tomu, že to nie je v požiadavkách EU MEPS, bude poskytovať IE označenia pre motory do prostredia s nebezpečenstvom výbuchu, pre motory námorné a motory s brzdou.

# Procesný chromatograf PGC1000



V technológiách, ktoré používajú alebo dokonca vyrábajú uhľovodíkové plyny, môže byť pre zvýšenie efektivity stále dôležitejšie presné meranie zloženia plynu v rôznych fázach výroby, dopravy alebo použitia. Miesta odberu analyzovaného plynu sú v mnohých prípadoch na neprístupných alebo vzdialených miestach. Štandardný chromatograf je umiestnený v kontrolovanej miestnosti pre analyzátory a vzorka sa väčšinou vedie desiatky metrov od miesta odberu. Tieto trasy sú obvykle vyhrievané, aby nedochádzalo k neželaným fyzikálnym a chemickým vplyvom.

**M**odel PGC1000 od spoločnosti ABB je kompaktný a malý prístroj, ktorý je možné integrovať priamo do prevádzky bez potreby klimatizovaného a vyhrievaného kontajnera, čo znamená značnú úsporu finančných prostriedkov. Napriek svojim malým rozmerom nie je len záležitosťou „jedného čipu“, ale využíva konvenčný detektor a chromatografické kolóny. Je špeciálne vhodný na analýzu uhľovodíkov (C1 – C9+), meranie čistoty inertných plynov alebo koncentrácie sírovodíka (H<sub>2</sub>S) v spaľovacom plyne. Chromatograf PGC1000 spolu s modulom úpravy vzorky je možné namontovať do tesnej blízkosti odberu vzorky, čo maximálne eliminuje skresľujúce vplyvy počas dopravy vzorky do analyzátora.

## Chromatograf PGC1000

Analyzátor PGC1000 využíva na meranie koncentrácie štandardné chromatografické metódy a detektor pracujúci na princípe tepelnej vodivosti. Vzorka plynu sa privádza do analyzátora, kde dochádza k filtrácii tuhých znečisťujúcich látok a zabezpečeniu integrity fázy. Následne je analyzovaná vzorka nastreknutá do chromatografických kolón, kde dochádza k separácii a potom kvantifikácii meraných vrcholov (peak detection). Samotný detektor je navrhnutý na dlhodobú prevádzku v podmienkach poľného prístroja. Je tepelne stabilný a zapuzdrený v sklenej schránke s ochranou proti vyhoreniu pri strate nosného plynu. Namerané hodnoty sa ukladajú v pamäti a odosielajú do iného zariadenia prostredníctvom rôznych druhov protokolov OPC alebo MODBUS.

Na separáciu a meranie je možné použiť viac ako jednu separačnú kolónu. Samotný prístroj PGC1000 je možné vybaviť dvomi kolónami. V prípade širšej separácie, pri ktorej je potrebné použiť viac kolón, sa použije viac radiacích jednotiek PGC1000, ako je to vidieť na obrázku vpravo.

Analyzátor PGC1000 je kompletne chránený pred vplyvmi počasia a je určený na inštaláciu do vonkajšieho prostredia, blízko odberu vzorky. Chromatograf možno namontovať priamo na potrubie alebo na konštrukciu v tesnej blízkosti odberu, v prípade že sa okolitá teplota pohybuje v rozsahu -18 °C – 55 °C. Nižšia teplota má vplyv na elektroniku prístroja a môže mať vplyv aj na kondenzáciu vzorky, preto je potrebné v týchto prípadoch prístroj vybaviť špeciálnou schránkou do chladného počasia.

## Úprava a odber vzorky

Štandardný systém úpravy vzorky umožňuje vzorkovanie maximálne štyroch rozdielných prúdov, z ktorých polovica môže byť určená ako kalibračná alebo validačná vzorka. Na získanie reprezentatívnych údajov o zložení plynu sa odporúča používať odberovú sondu. Sondy od výrobcu Genie and Welker, dodávané k systémom PGC1000, sú špeciálne navrhnuté tak, aby bez potreby napájania spoľahlivo zabránili akýmkoľvek účinkom okolitej teploty v rozsahu -18 °C – 55 °C. Pre nasadenie do teplôt mimo štandardného rozsahu sú dostupné sondy so špeciálnym krytom alebo s elektrickým vyhrievaním do výbušného prostredia. V špeciálnych aplikáciách je možné využiť sondu s automatickým zasúvaním do procesu.

## Ovládanie a konfigurácia

Analyzátor PGC1000 je štandardne vybavený farebným interaktívnym displejom, prostredníctvom ktorého je možné vykonať väčšinu nastavení alebo príkazov. Displej ¼ VGA je umiestnený priamo na prístroji a ovládanie je možné prostredníctvom magnetického pera cez bezpečnostné sklo. Okrem toho chromatograf PGC1000 umožňuje pripojenie počítača prostredníctvom RS-232, USB alebo sieťového kábla. Prístroj PGC1000 je možné vďaka sieťovému spojeniu integrovať do podnikovej analyzacej siete VistaNET od spoločnosti ABB, čím sa stane dostupným alebo dokonca ovládateľným z akéhokoľvek miesta prostredníctvom špeciálneho zabezpečeného protokolu VistaNET 2.0.

Ovládanie, nastavovanie a diagnostika prístroja prostredníctvom počítača sa vykonáva pomocou programu PGC1000 RUI (Remote User Interface), ktorý sa dodáva s každou jednotkou PGC1000. Program je možné spustiť na akomkoľvek počítači s operačným systémom Microsoft Windows® 2000 alebo XP. Operačný systém v spojení s programom PGC1000 RUI umožňuje kompletnú kontrolu nad prístrojom a vizualizáciu nameraných údajov vo forme chromatogramu pre každý merný prúd. Ovládanie programu PGC1000 RUI je intuitívne a vyžaduje technické znalosti na úrovni bežného používateľa systému Microsoft Windows.

## Diagnostika a údržba

Systém PGC1000 je od základov navrhnutý pre údržbu s minimálnymi alebo žiadnymi vedomosťami z oblasti procesnej chromatografie. Okrem lokálnej vizuálnej

Kód	Merané komponenty
BBC	C3+, vzduch alebo H2, C1, CO2, C2=, C2, C2*
BBF	C3+, N2, C1, CO2, C2=, C2
BBG	C3+, N2, C1, CO2, C2=, C2, H2S, H2O
BBH	C1+, H2, O2, N2, CO
BBJ	C5+, C3, C3= + C2, i-C4, n-C4, B-1 + i-C4=, t-B-2, c-B-2, 1,3-BD
BBK	C6+, C3, i-C4, n-C4, neo-C5, i-C5, n-C5
BBM	C6+, C3, H2S, i-C4, n-C4, neo-C5, i-C5, n-C5
BBR	H2S
BBS	C7+, C3, i-C4, n-C4, neo-C5, i-C5, n-C5, C6
BBT	C9+, C6, C7, C8
BBW	O2
BBX	C4+, cy-C3, PD, MA
BCB	C3+, vzduch alebo H2, C1, CO2, C2=, C2, H2S
BCC	C6+, C3, i-C4, n-C4, neo-C5, i-C5, n-C5
BCG	C3+, N2, C1, CO2, C2=, C2
BCK	CO2+, H2, O2, N2, CO, C1

### Možné merané komponenty v závislosti od chromatografickej kolóny

kontroly je možné diagnostiku funkčnosti prístroja vykonať z pohodlia kancelárie prostredníctvom podnikovej siete a personálneho počítača s nainštalovaným používateľským rozhraním PGC1000 RUI. Ovládací softvér umožňuje rýchlu lokalizáciu prípadného problému alebo poruchy. Analyzátor je v podstate rozdelený na súbor modulov alebo blokov, ktoré je možné jednoducho vymeniť s minimálnym úsilím aj vo vonkajšom prostredí.

Pre optimálne zhodnotenie funkčnosti procesného chromatografu je potrebné historické uchovávanie nameraných údajov v prístroji. Čas uchovávania je používateľsky nastaviteľný prostredníctvom rozhrania PGC1000 RUI, štandardne je však analyzátor dodávaný s pamäťou dostatočnou na uchovávanie všetkých potrebných údajov z posledných 480 analyzačných cyklov, ako sú napríklad:

- normalizované a nenormalizované namerané údaje,
- alarmy,
- teplota piecky a okolia,
- tlaky meraného, nosného alebo kalibračného plynu,
- vybrané retenčné časy a oblasti,
- šum detektora,
- a ďalšie...

Okrem toho umožňuje PGC1000 uchovávanie priemerných koncentrácií prúdov za posledných 840 hodín. Všetky údaje sú dostupné prostredníctvom spomenutých komunikačných protokolov alebo používateľského rozhrania PGC1000 RUI.

Systém PGC1000 je revolučným prístrojom, ktorý posúva procesnú chromatografickú analýzu z klimatizovanej miestnosti s analyzátorom priamo na potrubie



Použitie viacerých jednotiek PGC1000

do poľa. Najnovšie komunikačné rozhrania umožňujú dokonalé vzdialené ovládanie a kontrolovanie analyzátoru bez potreby fyzickej prítomnosti. S minimálnymi nárokmi na energiu (možné rozšírenie o solárne napájanie) a množstvom použitého nosného a kalibračného plynu (cca 20 cm<sup>3</sup>/min) sa chromatograf PGC1000 zaradil medzi expertné poľné meracie prístroje budúcnosti.

Peter Karas  
0905 203 022  
peter.karas@sk.abb.com

# Efektívnosť spotreby energie

Energia a efektívnosť sú dva kľúčové pojmy budúcnosti a s ohľadom na životné prostredie by nás mali zaujímať už dnes. Informácie o spotrebe energií – vody či plynu, spolu s inteligentným systémom od ABB, prinášajú jednoduchý spôsob ako dosiahnuť veľa s čo najmenším úsilím. Takýto systém môžeme nazvať aj systémom pre osobný manažment zariadení. Cielené úspory energie pomáhajú znižovať znečistenie životného prostredia, pretože optimálnym využitím, teda úsporami energie sa šetria prírodné zdroje.

Inteligentná energia je tá správna cesta k energetickej efektívnosti. Inteligentná energia zahŕňa aktívnu výmenu aktuálnych údajov o spotrebe energií, ktoré sú odosielané pomocou dátovej linky alebo prostredníctvom rádiových komunikácií. Vzhľadom na priame komunikačné napojenie na dodávateľa energie, budú informácie zahŕňať aj predpokladaný vývoj spotreby energie. Všetky namerané hodnoty tvoria základ dennej energetickej bilancie a podklad pre aktívne opatrenia pri manažmente spotreby.

EESBus (Energy Efficiency Bus) je štúdiá, ktorá okrem iného využíva technológiu KNX a je rozšírená o ďalšie riadiace funkcie. Jej úlohou je inteligentná kontrola a riadenie energetickej infraštruktúry využitím digitálnych sietí. Je interoperabilná a štandardizovaná.

## Zodpovednosť za životné prostredie

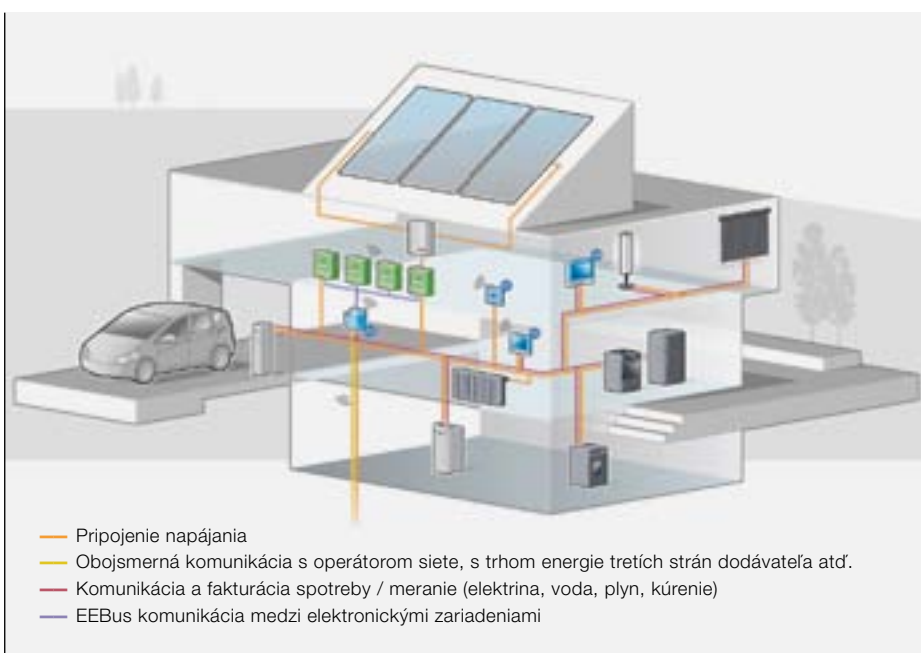
Inteligentný dom obsahuje senzory v každej miestnosti, na základe ktorých sa vykonávajú rôzne funkcie. Napríklad, ak sa v niektorej miestnosti zistí prítomnosť osôb, tak inteligentný systém upraví svetelné podmienky a teplo podľa požadovaných hodnôt. Žalúzie môžu reagovať na polohu slnka a tak napomáhať šetreniu energie reguláciou umelého osvetlenia za pomoci prirodzeného svetla. V letných mesiacoch, pri priamom slnečnom žiarení, keď dochádza k prekurovaniu priestorov,

sa môžu cieľovým zatemňovaním odľahčiť klimatizačné zariadenia. Pri otvorení okna sa automaticky vypne kúrenie, resp. chladenie, aby nedochádzalo k zbytočnému úniku energie. Vo večerných hodinách dochádza k prechodu regulácie kúrenia do tzv. nočného režimu. Umývanie riadu alebo spúšťanie práčky iba v čase znížených sadzieb elektriny vedie taktiež k znižovaniu energetickej nákladov. Autá, ktorých batérie sa budú dobíjať pomocou fotovoltaických článkov... Niektoré veci sa stali realitou už dnes a čoskoro budú dostupné aj

ďalšie funkcie, a to všetko pre zlepšenie kvality nášho života. ABB je inovátorom prepájajúcim všetky predstaviteľné výhody, ako sú energetická účinnosť, komfortná a jednoduchá obsluha či premyslené prepracovanie detailov. Prijemná kombinácia pohodlia s užitočným ovládaním prináša životný priestor, v ktorom sa oplatí žiť.

## Kompatibilná komunikácia

Spotreba energie by mala byť sledovaná vždy, či už ide o elektrickú energiu, plyn alebo vodu, resp. všetky primárne ener-





Rozhranie EnergyData organizuje výmenu dát medzi dodávateľom energie a koncovými používateľmi. Komunikuje so všetkými senzormi a meračmi v dome.

gie používané v domácnostiach. Použitím inteligentného dotykového panela Busch-ComfortTouch® je možné riadiť energetickú účinnosť vášho domova, pretože už dnes umožňuje vizualizáciu spotreby a nákladov, čo dovoľuje robiť rôzne porovnania medzi rôznymi spotrebami v kontrolných intervaloch. To je dôvod, prečo je najmä v oblasti energetickej účinnosti dôležité, aby bolo všetko zladené. Zjednodušuje to sledovanie dát a zvyšuje používateľský komfort. Je to jedinečný spôsob, akým je možné sledovať spotrebu a optimalizovať náklady, a práve preto ABB vyvinula produkty EnergyData® Gateway a Busch-ComfortTouch®.

### Cesta k vyššej efektivitve

EnergyData® Gateway alebo MUC (Multi Utility Communication) stanovujú podmienky pre nový komunikačný štandard, ktorý umožňuje výmenu informácií medzi koncovými zákazníkmi a prevádzkovateľmi siete, nezávisle od rôznych zariadení. Trieda EnergyData® Gateway umožňuje záznam a prenos dát z jedného alebo viacerých elektronických inteligentných meračov (eHz). Údaje vzťahujúce sa na fakturáciu je možné vyvolať cez rôzne rozhrania priamo prostredníctvom GSM, DSL, PowerLine komunikácie alebo jednoducho cez rádiové rozhranie v dome. Produktové riešenia ABB ponúkajú aj priame napojenie na ethernetovú komunikáciu

### Energetický manažment v kocke

Úsporné riešenia majú budúcnosť. Vzhľadom na to, že nižšia spotreba a náklady prinášajú výhody tak pre človeka, ako aj pre životné prostredie, je potrebné využívať tie správne informácie. Dvere do novej oblasti energetických úspor sú otvorené aj vďaka ďalším dvom zariadeniam z radu produktov SmartEnergy od

ABB – Busch-EnergyControl® a Busch-EnergyDisplay®. Dôsledná kontrola spotreby energie s Busch-EnergyControl® zahŕňa kompletný prehľad spotreby primárnych energií v domácnosti, ako sú voda, plyn, elektrina. Príslušná spotreba a jej priebeh sa vhodne graficky zobrazujú na obrazovkách dotykových a informačných zobrazovacích panelov. Vysoká tarifa je okamžite zaznamenaná a spracovaná systémom KNX a na obrazovke sa okamžite vizualizuje reakcia systému. Napríklad taká, že zamedzí spúšťaniu energeticky náročných zariadení, ktoré v čase vysokej ceny energie nemusia byť aktívne. Veľkou výhodou je, že aktuálne hodnoty spotreby, náklady a tarifné predpovede je možné monitorovať a sledovať v reálnom čase. Súčasná nízka tarifa je zobrazovaná zelenou farbou a náklady vo vysokej tarife červenou farbou. Tento systém znázorňuje to, ako by malo optimálne riadenie nákladov vyzerať.

Busch-EnergyDisplay® je kompaktné a jednoduché zariadenie, ktoré vizualizuje spotrebu energie, vody a plynu. Nízka tarifa je zobrazovaná zelenou farbou podsvietenia a vysoká tarifa červenou. Rovnako ako s Busch-EnergyControl® je možné v reálnom čase sledovať aktuálne hodnoty spotreby, náklady a tarifné predpovede. Busch-EnergyDisplay® je zariadenie, ktoré môže súčasne slúžiť ako vypínač alebo stmievač.

Zariadenia SmartEnergy sú obrazom smerovania budúcnosti, ktoré sa zameriavajú na intuitívne a prehľadné záznamy spotreby energií a ich efektívnejšie využitie. ABB vám tieto technológie ponúka už dnes.

**Daniel Hačkulič**  
0907 841 846  
daniel.hackulic@sk.abb.com



1



2



3

Pomocou troch inovatívnych zariadení SmartEnergy je možné zobrazovať a vidieť efektívnosť spotreby už dnes. Každý z nich je schopný zobrazovať aktuálnu spotrebu, skutočné náklady aj tarifné prognózy. Alebo priamo ovládať celý dom.

- 1 Busch-ComfortTouch®
- 2 Busch-EnergyControl®
- 3 Busch-EnergyDisplay®

# Príbeh lídra v elektroinštalačnom sortimente

Vznik a vývoj spoločnosti  
ABB, s.r.o., Elektro-Praga Jablonec



Výrobný závod v dnešnej podobe.



Zakladatelia spoločnosti Kramer a Löbl s prvými zamestnancami.

V roku 1868 založili podnikatelia Gustav Kramer a Adalbert Löbl v Gablonzi (dnes Jablonec nad Nisou) spoločnosť Kramer a Löbl. Keby nebolo vtedy ich chuti a odvahy, pravdepodobne by dnes neexistoval významný výrobca elektroinštalačného materiálu, akým je ABB, s.r.o., Elektro-Praga.

## Začiatky a rozvoj za prvej republiky

Zámerom zakladateľov firmy bolo spracovávať sklárske polotovary vyrábané v tamomšom regióne. Produkcia sa orientovala na výrobu dekoratívnych lustrov, lúčok a svietidiel zostavovaných z jemných sklenených elementov v podobe perál a prívěskov. S nástupom storočia elektriny sa podnik zameriava na elektroinštalačný materiál. V roku 1912 sú to žiarovkové objímky do vlhkého prostredia. Firma získala patent na lúčkové prepínače a ako jediná v republike vyrábala spínače na spúšťanie veľkých motorov. Sortiment rozšírilo množstvo svietidiel pre vonkajšie pouličné osvetlenie. Objavili sa prvé svietidlá s konštrukčnými prvkami z hliníka a sklenené svietidlá s lisovaným reflexným povrchom.

Začiatkom 20. storočia začali v jabloneckom podnikaní hrať dôležitú úlohu výrobné odbory, ktoré so sebou priniesli obecný, technický a technologický pokrok. Po 1. svetovej vojne sa firma sústredila predovšetkým na elektroinštalačný materiál. Krátko po objavení bakelitu v roku 1931, prakticky uprostred hospodárskej krízy, začala firma vlastnú výrobu dielov z tejto hmoty, čím nahradili dovedy tradične používanú keramiku. Bakelitové produkty zodpovedali potrebám modernej architektúry aj v estetike zdôrazňujúcej funkcionality. Medzi zaujímavé a technicky úspešné výrobky patril svetovým patentom chránený systém KONEX. Do roku 1938 dosiahla firma dominantné postavenie na trhu v Československej republike.

Počas 2. svetovej vojny, v roku 1940, bol majetok firmy Kramer & Löbl prevedený nacistickou správou do rúk nemeckého obchodníka Hansa Büllmanna, obchodníka z Liberca. V čase vojny tak firma naďalej existovala, avšak pod názvom Hans Büllmann – Werke für Elektronik und Feinmechanik a vyrábala optické systémy na vojenské účely.

## Úspechy v rokoch socializmu

Znárodnením firmy Kramer & Löbl v roku 1946 vznikol národný podnik Elektro-Praga Jablonec nad Nisou. Nový podnik prevzal názov od osamostatneného



Pre mnohých z nás sú prístroje vyrábané v podnikoch Elektro-Praga Jablonec v minulom storočí nostalgickou spomienkou na rodičovské domy či byty, kde sme vyrastali... A mnohým ešte slúžia dodnes.

závodu Českomoravské strojárne, ktorý tento názov používal od roku 1931. Jeho prevádzky boli po znárodnení prenesené do Jabloneckých Pasek a došlo k zlúčeniu prevádzky s firmou Kramer & Löbl. Spolu s názvom prevzal podnik aj znak, ktorého základ sa dodnes používa ako ochranná známka. V priebehu 50-tych rokov prešiel podnik niekoľkými reorganizáciami, ale predovšetkým špecializáciou výrobného programu. Novozriadená konštrukčná kancelária si na svoje konto pripísala mnoho inovácií a patentov.

V roku 1952 sa začal vyrábať tlačidlový spínač s bezpečným systémom zapínania pre priemernú elektroinštaláciu „táhem zapni, stiskem vypni“. V nasledujúcom roku bol vyvinutý nový typ domáceho tlačidlového spínača, ktorý nahradil otočné a páčkové spínače s krátkou životnosťou. Výroba už prebiehala na poloautomatických montážnych linkách. S príchodom roku 1970 začala éra reaktoplastov a termoplastických hmôt a na trh bol uvedený nový dizajn páčkového spínača zhodný so zásuvkou a súčasne bolo predstavené riešenie s veľkoplošnou páčkou. Obdobie od roku 1973 je charakteristické vývojom a výrobou celých typových radov ako esteticky zladených celkov. Bola vyvinutá nová generácia domových spínačov a zásuviek s kvalitným dizajnom. Na trh sa začali uvádzať prvé výrobky využívajúce elektroniku a polovodičové prvky. Napríklad elektronický regulátor otáčok Pragonit alebo prvý spínač s plynulou reguláciou osvetlenia a spínač na reguláciu teploty.

Úspešný rad celoplošných spínačov bol v roku 1982 inovovaný a sivú vystriedali pastelové farby. Koncom 80-tych rokov Elektro-Praga Jablonec pokrývala požiadavky vnútorného trhu takmer na 90 %.

#### Nová doba – nový partner

Vstupom strategického partnera, spoločnosti ABB, ktorá je lídrom v technológiách pre energetiku a automatizáciu, sa od začiatku 90-tych rokov začala písať nová história podniku. Následne v roku 1993 vznikla spoločnosť ABB, Elektro-Praga Jablonec.

V nasledujúcich rokoch prebehla intenzívna reštrukturalizácia a modernizácia. Jej cieľom bolo predovšetkým zvýšenie efektivity výrobných procesov a zlepšenie vzťahov k zákazníkom. Produkcia sa sústredila výlučne na domový elektroinštalačný materiál, nesúvisiaca výroba bola odpredaná. Kľúčové portfólio sa naopak výrazne rozrástlo o nové dizajnové rady spínačov a zásuviek. Došlo k úpravám budov a modernizácii prevádzok, sústredeniu výroby do Jablonca a k zlepšeniu pracovného prostredia. V rokoch 1999 až 2004 prebehla výstavba spevnených plôch vrátane centrálného parkoviska v areáli spoločnosti. Kompletne vymenené boli všetky okná a budova tak dostala peknú novú tvár.

Podnik zaviedol nové technológie vo výrobe, ale aj v informačných systémoch. Nainštalované boli nové stroje na vstrekovanie plastov. Súbežne s modernizáciou výroby prebiehala tiež certifikácia



Ochranná známka spoločnosti v roku 1946.

Vstupom strategického partnera, spoločnosti ABB, ktorá je lídrom v technológiách pre energetiku a automatizáciu sa od začiatku 90-tych rokov začala písať nová história podniku.

akosti, ktorá bola úspešne dokončená a spoločnosť ABB, s.r.o., Elektro-Praga získala medzinárodne uznávané certifikáty CQS pre systémy riadenia kvality podľa normy ISO 9001, environmentálneho manažmentu podľa ISO 14001 a bezpečnosti práce OHSAS 18001. Vzhľadom na rozvoj výroby a modernizáciu výrobných liniek a strojov bolo dôležité venovať pozornosť aj ochrane životného prostredia. Budovy lisovne plastov a nástrojárne boli vybavené kompletnou čističkou vzduchu. V roku 1997 sa spoločnosť Elektro-Praga pripojila k certifikácii EKOKOM o spracovávaní odpadov. V roku 2000 bol v rámci spoločnosti ABB implementovaný riadiaci systém SAP, čo pomohlo skrátiť termíny a objemy plnenia zákazníckych objednávok. Pre obchodných partnerov bolo v roku 2004 vybudované školiace centrum. Každý klient a obchodný partner má možnosť získať najčerstvejšie informácie a poznatky zo sveta modernej elektroinštalácie a poskytovať zákazníkom kvalitný servis. Školiace centrum je ako jediné v Čechách a SR certifikovaným školiacim centrom KNX-EIB pre inteligentné elektroinštalácie.

#### S nami ovládate svetlo

Elektro-Praga má dnes v ponuke 13 dizajnových radov spínačov a zásuviek, ktoré sú na vysokej technickej a estetickej úrovni.

Základným dizajnovým radom sa stal Classic, určený všetkým, ktorí preferujú striedmosť a kladú dôraz na cenu. Nástupcom legendy sa stali v roku 2005 dizajn Swing a Swing L, ktoré sú ideálnym riešením pre rekonštrukcie panelových domov. Priaznivá cenotvorba a úspešný dizajn sa stali základom pri výstavbu nových obytných súborov. Bestsellerom v strednej triede spínačov sa stal dizajn Tango. Predpokladmi takého úspešného predaja sú jeho vysoký lesk a stavebnicová montáž, ktorá bola v čase vzniku revolučným systémom. K strednej úrovni sa radí dizajn Element, ktorý ponúka širokú škálu pastelových farieb. Time je tu pre milovníkov metalických farieb, lebo svojim kovovým efektom splyva s kovovými a sklenenými interiérmi. Neskôr bol doplnený o drevené rámčeky. K luxusnému radu sa hlási future linear s nadčasovým tvarom a so špeciálnou úpravou, ktorá nezanecháva odtlačky prstov. Future linear je dizajn, ktorý myslí na budúcnosť.

Dizajnový rad Solo tvorí výrazný chrómový rámček v kombinácii s pastelovými farbami a rámčekom odsadeným 7 milimetrov od steny vytvára 3D efekt, ktorý dáva možnosť odlíšiť sa. Tento dizajnový rad dopĺňa Solo carat s 11-centimetrovým rámčekom z prírodných materiálov alebo čierneho skla. Alpha exclusive v kovovom vyhotovení s metalickými farbami je určený pre náročné interiéry. Šarmantný dizajn prináša spínač impuls. Odlišný je nielen podsvietením okrúhlejšie časti, ale aj axiálnym systémom spínania.

#### Elegantne a inteligentne

Elektroinštalácie nie sú len spínače a zásuvky. Pre vysoký komfort a úspory energie ponúka ABB veľké množstvo elektronických prvkov v rovnakom dizajne ako spínače a zásuvky, aby elektroinštalácia bola dokonale zladená.

Významnú úlohu v moderných elektroinštaláciách zastávajú inteligentné systémy. V ponuke sú tak pre rezidenčné bývanie, ako aj pre aplikácie v priemyselných či polyfunkčných budovách a hoteloch. Inteligentné systémy sú najvyšším stupňom v moderných elektroinštaláciách a výrazne zvyšujú možnosti úspor energie, komfort a bezpečnosť. Pre bezpečné používanie elektrických prístrojov a zariadení sú v ponuke prístroje určené do vlhkého a prašného prostredia, ale aj prístroje do horľavých podkladov a na ne. Vyrábajú sa v bežných dizajnoch pre montáž pod omietku alebo ako špeciálne prístroje na omietku s rôznym stupňom krytia. Pre špeciálne aplikácie je v ponuke Profil 45, určený do parapetných žľabov a podlahových škatúl, trojpólové spínače, výkonné a odolné priemyselné vidlice a zásuvky. Špecifický je elektroinštalčný materiál pre zdravotnícke účely s farebným odlišením zapojenia prístrojov podľa dôležitosti okruhov.

V súčasnom období sa spoločnosť ABB, s.r.o., Elektro-Praga Jablonec neustále venuje tvorbe a návrhom nových výrobkov, ktoré majú svoje miesto na trhu s elektroinštalčným materiálom a priazeň spokojných klientov neustále odmeňuje novými kvalitnými výrobkami.

**Michal Girgaš**  
0905 203 038  
michal.girgas@sk.abb.com

# RoboCare Servisná zmluva ABB

Ponúka rýchle reakčné časy servisu a dodávku náhradných dielov pre vaše roboty. RoboCare pri nečakanej udalosti eliminuje potrebu núdzovej objednávky dielov a iné nepredvídané náklady.

**D**oteraz dostupná voliteľná záruka pri kúpe robota pokrýva hlavne riešenie problémov, reklamácií, ale nie ich predchádzanie. Po skončení tejto záruky sú roboty väčšinou bez prehládok, v neznámej kondícii, lebo počas záručnej lehoty sa nekladie veľký dôraz na údržbu, preto prvá dôslednejšia preventívna prehliadka môže odhaliť chyby, ktoré si budú vyžadovať nečakané investície.

Zbytočnému opotrebeniu sa dá predísť, ak od začiatku nasadenia robota sledujeme jeho používanie. Ak sa priebežne zbierajú informácie napr. o opakovanom výskyte chýb, prípadných kolíziách, nadmernom používaní niektorých osí, následne je možné skorigovať pohyby manipulátora, zmeniť rýchlosti posuvu, prípadne podľa histórie chýb stanoviť plán údržby, aby sa predĺžila životnosť komponentov a eliminovali sa ďalšie poruchy. Takto sa dá predchádzať vyšším jednorazovým nákladom na odstránenie chýb po záručnej lehote a ak je pracovisko neustále monitorované, odstraňovanie porúch bude trvať oveľa kratšie ako oprava neznámeho pracoviska.





### Pokoj v duši s ABB

Spoločnosť ABB si uvedomuje, že úloha udržania optimálnej výkonnosti výroby v rámci rozpočtu je veľkou výzvou. Servisná zmluva RoboCare umožní manažmentu závodu venovať sa naplno výrobe, pričom záťaž s udržiavaním prevádzky robotov prenechá na servisné oddelenie ABB.

ABB RoboCare nie je štandardnou servisnou zmluvou. Kľúčové rysy servisnej zmluvy ponúkajú „pokoj v duši“ veľmi podobný poisteniu. Technológia ABB Remote Service dokáže zredukovať nečakané výpadky o viac ako 50 %, čo zvyšuje obdobie bezporuchovosti. Ak sa predsa objaví nečakaná chyba, prvú diagnostiku dokážeme urobiť za pár minút a tak sa skrátí čas potrebný na opravu.

ABB ponúka mimo štandardnej záruky niekoľko podporných možností vhodných pre rôzne potreby. Servisná zmluva RoboCare pre nové systémy je dostupná na 2 roky (RoboCare II) alebo na 3 roky (RoboCare III) (pozri tabuľku).

### Remote Service

Jednou z hlavných výhod RoboCare je technológia ABB Remote Service, ktorá umožňuje dlhodobé sledovanie stavu robotického systému a automaticky generuje výstrahu už keď sa problém objavuje. Tieto sú dostupné na webe a sú zasielané e-mailom alebo prostredníctvom SMS.

Viac ako 50 percent prestojov je možné s Remote Service vyriešiť bez servisného zásahu. Ak je potrebný náhradný diel, možno ho zaslať z centrálného skladu v každom čase, vo dne i v noci, našou službou 24-hodinová dostupnosť dielov. Takisto môže byť servisný technik vyslaný na namontovanie náhradného dielu. Pre obnovu systému môže ABB v prípade potreby vykonávať pravidelné zálohovanie vašich pracovných programov a tak zabezpečiť plynulosť výroby.

### Online informácie a nonstop prístup

Webová stránka ABB MyRobot poskytuje online informácie o stave robota, takže váš robot dokážete veľmi jednoducho monitorovať odkiaľkoľvek. Prehľadný formát poskytuje okamžitý prístup k informáciám, ako sú napríklad: stav robota, stav riešenia otvorených prípadov a k iným kritickým dátam. Technik ABB sa vie dostať k detailným servisným dátam a kompletnej histórii chybových hlásení, môže tak rýchlo identifikovať pravú príčinu chyby a monitorovať kľúčové indikátory. Na stránke MyRobot sú prístupné aj Robot Condition Report (reporty o stave robota).

### Naša vízia

ABB Robotics Service chce byť jedným z hlavných dôvodov, prečo zákazníci a partneri budú naďalej kupovať roboty ABB. Oddelenie robotiky na Slovensku sa usiluje poskytovať svojim zákazníkom ten najhodnotnejší servis. RoboCare je novinkou vo svete, v roku 2011 sa stáva aktuálnou aj pre slovenský trh. Postupom času by mala plne nahradiť voliteľnú predĺženú záruku pri kúpe nových robotov. Je to jedinečná služba, ktorá sa určite presadí u zákazníkov, ktorým záleží na kvalite.

**Zoltán Virágh**  
0918 685 474  
zoltan.viragh@sk.abb.com

možnosti / roky	RoboCare III		
	RoboCare II		
	1.	2.	3.
diely	x	x	x
servis	x	x	x
cestovné náklady *	x	x	x
technická podpora v prac. hodinách	x	x	x
vzdialená správa a analýzy	x	x	x
stav udalosti a chyby	x	x	x
vzdialené zálohovanie na požiadanie	x	x	x
preventívna údržba	povinná		

\* obmedzenia podľa lokálnych pravidiel

- štandardná záruka
- RoboCare

### Unikátne servisné pokrytie ABB

- celosvetovo najväčší výrobca priemyselných robotov od roku 1969
- 175 000 robotov nainštalovaných po celom svete
- viac ako 2 000 systémov s aktívnym Remote Service Boxom
- 1 500 zamestnancov zákazníckeho servisu pôsobiacich vo viac ako 50 krajinách
- 40 rokov skúseností v údržbe robotov a robotizovaných systémov

### Hlavné výhody zmluvy RoboCare

- pevný rozpočet
- vyššia využiteľnosť zariadenia
- zníženie nečakaných prestojov viac ako o polovicu
- reakcia už za pár minút s Remote Service
- globálna podpora vo viac ako 50 krajinách

# Aplikácia systému PICK MASTER<sup>®</sup> v drevárstve

Aplikácia kamerového systému PICK MASTER<sup>®</sup>, pôvodne určená najmä pre potravinársky priemysel, preniká rýchlym tempom aj do ostatných priemyselných odvetví. Jeho funkcie a výhody našli svoje využitie aj v drevárskom priemysle, kde má automatizácia dlhoročnú tradíciu a nie je v tomto odvetví novinkou. Priemyselné roboty tu slúžia najmä na manipuláciu, obrábanie a lakovanie spracovávaného materiálu.

**O**ddelenie robotiky ABB na Slovensku v minulom roku aplikovalo dva priemyselné roboty v najväčšom drevospracujúcom podniku na Slovensku SWEDWOOD. Jeden v závode Spartan Trnava a druhý v závode Jasná v Závažnej Porube pri Liptovskom Mikuláši. Aplikácia robotov v týchto podnikoch nebola prvá, no vyznačuje sa použitím systému PICK MASTER s kamerami.

Systém samotný nemusel byť nijako prispôsobený tomuto použitiu, čo vyzdvihuje jeho vysokú flexibilitu, možnosť použitia aj v iných aplikáciách a v rôznych odvetviach. Systém PICK MASTER je softvér, ktorý umožňuje prostredníctvom objektovo orientovaného programovania vytvoriť, resp. prispôbiť aplikáciu daným požiadavkám. Toto umožnilo vytvoriť jednoduchú aplikáciu na mieru podľa požiadaviek oboch inštalácií.

## Od potravín k drevu

Systém PICK MASTER sa využíva hlavne v potravinárskom priemysle alebo tam, kde je nutné rýchlo a presne ukladať produkty bez nutnosti zastavovania dopravníkov. Využitie tu našiel v troch hlavných oblastiach: odoberanie, balenie a paletizácia. V praxi to znamená, že aplikácia robotov ABB v spojení s aplikáciou PICK MASTER dokáže nepravidelne ulo-

žené, resp. „rozhádzané“ produkty zozbierať a uložiť, následne zabaliť a v poslednom kroku balenia poukladať na paletu podľa požadovanej schémy.

Celý proces je založený na snímaní pohybujúceho sa dopravníka s produktmi, vyhodnocovaní aktuálnych snímkov a následnom odoslaní výsledkov rozpoznania do riadenia robotov.

Princíp zostáva zachovaný aj pri použití v drevárskom priemysle, kde bolo zmenené len spracovanie výsledku zamerania kamerami. Celkovo inštalácia nedosahuje rýchlosť štandardnej aplikácie Pick&Place, čo však takáto inštalácia ani nevyžaduje.

## Aplikácia v Swedwood Jasná – ukladanie dosiek do kartónov

V spolupráci s ABB Švédsko a ABB Poľsko bol navrhnutý, vyvinutý a nainštalovaný systém PICK MASTER s použitím robota IRB6640. Úlohou tejto aplikácie je ukladanie prvých a zároveň najťažších dosiek do kartónov na baliacej linke. Proces je rozdelený do dvoch častí, a to rozpoznávanie polohy pohybujúcich sa kartónov a rozpoznávanie polohy odobratých dosiek v chápadle robota. Dve kamery na rozpoznanie kartónov snímajú súčasne jeden pohybujúci sa obal. Spojením údajov z oboch kamier sa vytvorí 2,5D obraz, ktorého spracovaním je veľmi presne a rýchlo identifikovaná poloha voľne

uloženého kartónu na pohybujúcom sa dopravníku. Kamera, určená na rozpoznanie polohy dosky držanej chápadlom robota, je umiestnená na podlahe pod robotom. Takto reálne postavená aplikácia je softvérovopísaná v systéme PICK MASTER. Softvérom opísané vzťahy medzi jednotlivými reálnymi komponentmi aplikácie zabezpečujú funkčnosť celého systému. Po jeho spustení táto aplikácia zabezpečuje odoberanie dosiek z palety, identifikovanie ich polohy v chápadle robota a ich presné uloženie do pohybujúceho sa kartónového obalu po dopravníku, a to všetko bez jeho zastavenia.

Vývoj a realizácia tejto inštalácie priniesli so sebou aj nové skutočnosti, ktoré na počiatku vyzerali zdanlivo jednoduché. Medzi týmito skutočnosťami vynikalo riešenie snímania pohybujúceho sa obalu a odoberanie dosiek z palety. Od počiatku bolo zrejmé, že kartóny sa budú na dopravníku pohybovať voľne uložené, bez akýchkoľvek vodiacich mechanizmov, čo aplikáciu z hľadiska mechaniky a prechodu na iný typ obalu zjednodušilo. No samotné snímanie kartónu kamerou sa ukázalo ako náročné a vyžiadalo si pridanie ďalšej kamery. Jedna kamera, osadená objektívom zaostrným na vnútorný roh kartónového obalu, síce na nájdenie pozície postačovala, ukázalo sa však, že rotácia obalu nie je jednou kamerou jednoznačne

ne rozpoznaná. Počas skúšok dochádzalo často k nesprávnemu rozpoznaniu rotácie kartónu a následnému znehodnoteniu. Prídáním druhej kamery bolo možné zameriavať vnútornú hranu kartónu, vychádzajúcu zo zameraného rohu. Takto systém získal údaj o pozícii vnútorného rohu a hrany. Ich vzájomným sčítaním sa k pozícii vnútorného rohu kartónu pridal aj uhol natočenia vnútornej hrany, čím sa celkovo spresnil údaj o pozícii kartónového obalu.

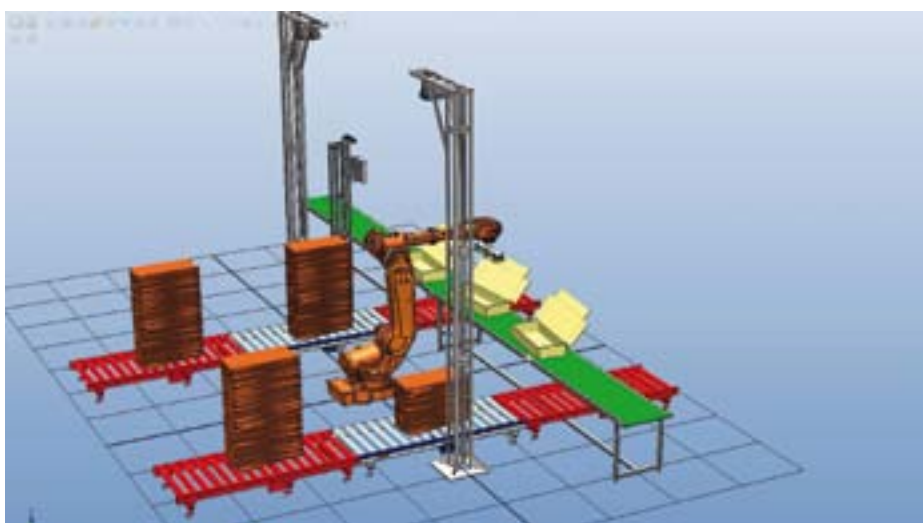
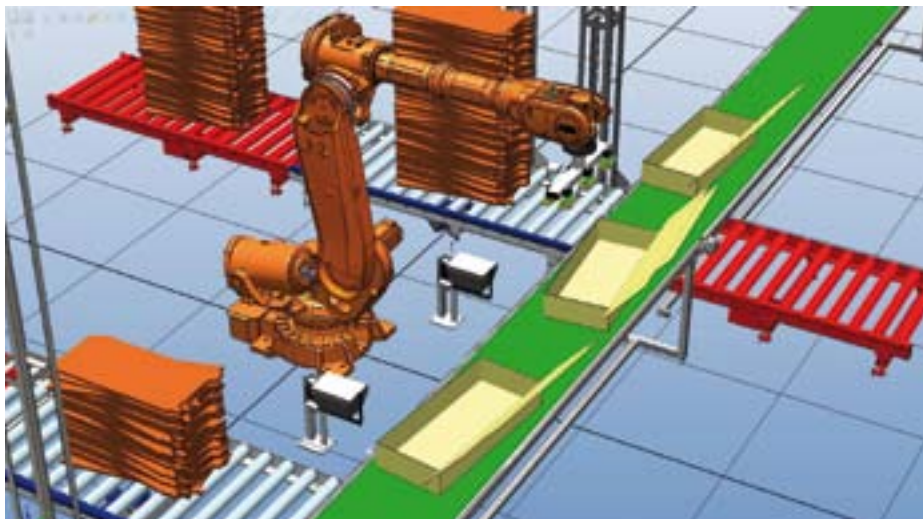
Zložitým a náročným problémom, z hľadiska programovania a ladenia, sa ukázalo aj odoberanie dosiek, uložených na kope – na paletu. Odoberanie bolo na začiatku naprogramované jednoducho. Robot prišiel chápadlom nad paletu, kde vykonal meranie kopy pomocou optického snímača. Následne klesol do zmeranej výšky nad kopy a pomocou vákuových prísaviek dosku uchopil. Počas skúšok sa však objavil problém častého „zlepovania“ dosiek a súčasného odobratia dvoch až troch dosiek. Preto musel byť systém odoberania upravený tak, aby sa jednoznačne zabránilo zlepovaniu dosiek. Otestované boli rôzne spôsoby „oklepávania“ uchopenej dosky o paletu. To sa však ukázalo ako nespôhlivé riešenie z hľadiska oddeľovania dosiek, pričom dochádzalo aj k poškodzovaniu prísaviek chápadla.

Konečné riešenie odoberania priniesol výrobca chápadla, švédska spoločnosť PIVAC. Táto navrhla riešenie a nahradila časť pôvodných prísaviek tak aby vyhovovali novému riešeniu. V súčasnosti robot odoberá dosky v dvoch fázach – najprv dosku uchytí jednou stranou chápadla a následne druhou. Tento systém vyriešil problematiku zlepovania dosiek pri odoberaní na takú úroveň, že teraz už spoľahlivo nedochádza k odobratiu viacerých dosiek naraz.

V súčasnosti táto inštalácia funguje v skúšobnej prevádzke s 11-timi rôznymi druhmi dosiek a obalov.

#### Aplikácia v Swedwood Spartan – nastreľovanie matíc

Aj v tejto aplikácii bol využitý systém PICK MASTER. Tu však systém využíva iba jednu kameru, umiestnenú pod robotom. Robot postupne odoberá dosky umiestnené na paletu, ktorých pozíciu na počiatku zmeral prostredníctvom optických snímačov. Následne prichádza na rad snímanie uchopenej dosky kamerou, rovnako ako v prvej aplikácii. Rozpoznávanie pozície systémom PICK MASTER je tiež prevzaté z predchádzajúcej inštalácie, pričom kamera zachytí roh uchopenej



Aplikácia systému PICK MASTER v závode Swedwood Jasná – kamery na podlahe pod robotom snímajú polohu manipulovanej dosky a kamery nad pracoviskom zameriavajú polohu škatule.

dosky a porovná ho s vopred vytvoreným modelom. Model bol na počiatku vytvorený v strede definovanej súradnicovej sústavy. Softvér najprv rozpozná umiestnenie dosky a následne porovná pozíciu rozpoznávaného rohu oproti definovanej pozícii modelu. Získanú pozíciu potom program robota použije na úpravu pozícií vo vopred naprogramovanej trajektórii tak, že sa zhodujú s pozíciami otvorov navrátných v doske. Robot uchopenú a zmeranú dosku preniesie k dvom nastreľovacím hlavám, kde sú postupne nastrelené plastové príchytky vždy vo dvojiciach. Aby bolo možné nastreľovať dve plastové príchytky súčasne, musela byť jedna z nastreľovacích hláv umiestnená na servomotorom poháňanom posuve. Pohyblivá nastreľovacia hlava je počas priebehu programu presúvaná podľa vopred naprogramovaných pozícií. Po nastrelení všetkých príchytiek robot uloží dosku na výstupnú paletu. Inštalácia je už od októbra 2010 v plnej prevádzke s 12-timi typmi dosiek, z ktorých najväčšie dosahujú rozmery až 1,6 × 1,2 metra.

#### Na záver

Využitím dostupných funkcií aplikácie PICK MASTER nebolo nutné práce vytvárať, resp. programovať pracovný cyklus robota. Využitím kamier odpadla nutnosť použitia zrovnávacieho stola alebo druhého robota pre zabezpečenie presného uchopenia dosky chápadlom. Systém PICK MASTER je postavený tak, aby čo najviac naplnil požiadavky koncového používateľa. Je nenáročný a poskytuje veľa možností pri tvorbe a ladení aplikácie. Používateľ má neobmedzený prístup k celej aplikácii a môže kedykoľvek meniť jej nastavenia a ladiť aplikáciu za chodu.

PICK MASTER je silný a variabilný nástroj, zvyšujúci efektívnosť a produktivitu výroby, jednoduchý pri inštalácii a komfortný pri používaní.

Marian Kováčik  
0905 287 498  
marian.kovacik@sk.abb.com

# Slovenská dodávka výkonových zariadení ABB pre najväčšiu diamantovú baňu na svete

Spôľahlivosť dodávky elektrickej energie a eliminovanie závislosti od jej dodávateľa sú pre spotrebiteľov s nepretržitou prevádzkou najzásadnejšie priority. Medzi odberateľov, ktorí si uvedomujú tento fakt patrí aj ťažobná spoločnosť Debswana, prevádzkovateľ najväčšej diamantovej bane na svete – Orapa mine. Riešenie jej poskytla slovenská firma IEG projektom vlastnej elektrárne, kde ABB Slovensko hrá úlohu dodávateľa výkonových zariadení.

**R**epublika Botswana, podobne ako okolité štáty Juhoafrická republika či Namíbia, sa stala vo svete známou okrem fascinujúcich scenérií africkej divočiny aj svojimi náleziskami najzácnejšieho a najdrahšieho minerálu – diamantu. Ťažba a spracovanie tohto drahokamu tvorí hlavnú časť miestnej ekonomiky a v súčasnosti pokrýva tridsať percent celosvetovej produkcie diamantov. V krajine sa nachádzajú štyri diamantové bane, z nich najstaršou a najväčšou je Orapa mine.

Od svojho uvedenia do prevádzky v roku 1971 baňa pracuje nepretržite sedem dní v týždni a jej ročná produkcia predstavuje 16,3 milióna karátov (3,26 ton) diamantov. Celý proces banskej technológie od ťažby cez drvenie až po separáciu vyžaduje inštalovaný elektrický výkon, ktorý miestna energetika, pozostávajúca z jednej uhoľnej elektrárne, nedokáže pokryť vlastnými silami. Krajina je preto odkázaná na dovoz elektrickej energie z okolitých štátov, čím sa stáva energeticky a ekonomicky závislou.

Botswanská vláda, ako päťdesiatpercentný spoločník koncernu Debswana, vlastniaceho výhradné ťažobné práva diamantových baní v krajine, po rokovaníach s Botswana Power Corporation – miestnym prevádzkovateľom prenosových elektrických sietí, reagovala na túto nepriaz-



Rozostavaná plynová elektráreň bude po dokončení zásobovať elektrickou energiou baňu Orapa mine.

nivú skutočnosť vypracovaním projektu „P850 milion-90MW“, ktorý rieši minimalizáciu vplyvu energetickej krízy krajiny na produkciu diamantov.

Podstata tohto projektu je obsiahnutá už v samotnom názve. „P850 milion“ predstavuje výšku investície USD a „90MW“ znamená požadovaný výkon na pokrytie energetických požiadaviek diamantovej bane Orapa. Realizácia prebieha od



Povrchová baňa Orapa je najväčšou diamantovou baňou na svete.



Pracovníci montážnej firmy Wade Walker po ukončení montáže rozvádzača UniGear.

## Pre novú elektrárňu napájajúcu najväčšiu diamantovú baňu na svete dodáva ABB Slovensko ucelený balík

- vysokonapäťové zariadenia
- kompletný inžiniering
- technická podpora
- uvedenie do prevádzky
- servis



roku 2009 výstavbou plynovej elektrárne s inštalovaným výkonom 90 MW, v blízkosti bankského mesta Orapa. Investora tu zastupuje spoločnosť Debswana, pre ktorú plní úlohu hlavného dodávateľa v oblasti technológií a inžinieringu slovenská firma IEG, a.s., Levice (Istro Energo Group), ktorá má za sebou už nejednu úspešne zvládnutý projekt tohto druhu.

Čo sa týka technického riešenia elektrárne, zdroj elektrickej energie tvoria dve agregátové jednotky s inštalovaným výkonom  $2 \times 45$  MW s výstupnou napäťovou hladinou 11,5 kV. Štandardné generátory budú poháňané plynovými turbínami, ktoré v tomto prípade tvoria letecké motory značky Boeing, prispôbené na spaľovanie plynu. Ako palivo bude spočiatku slúžiť nafta, ktorú by mal neskôr nahradiť uhľový metán, získaný z domácich zásob uhľia. Elektrárňu bude fungovať ako dodávateľ elektrickej energie do prenosových sietí VVN pre spoločnosť Botswana Power Corporation (BPC).

Spoločnosť ABB Slovensko sa v tomto projekte zhostila úlohy dodávateľa vysokonapäťových zariadení na vyvedenie elektrického výkonu z obidvoch generátorov. Konkrétne ide o dodávku dvoch vzduchom izolovaných rozvádzačov typu UniGear ZS1 s napäťovou hladinou 17,5 kV a dvoch olejových výkonových transformátorov s prevodom 11,5/0,4 kV pre napájanie vlastnej spotreby. Okrem dodávky zariadení poskytuje ABB zákazníkovi aj kompletný inžiniering od projekcie cez montáž, technickú podporu, uvedenie do prevádzky až po servis.

Projekcia a výroba vysokonapäťových rozvádzačov prebiehala v partnerskom závode ABB EJV Brno v Českej republike, na základe technologických podkladov firmy IEG. Obidva rozvádzače sú totožné a sú vyrobené ako zrkadlový obraz. Zostavu tvoria štyri polia, pozostávajúce z dvoch prívodných polí – prívod od generátora 11,5 kV a prívod od sieťového transformá-

tora 110/11,5 kV, vývod k transformátoru 11,5/0,4 kV a pole merania.

Výzbroj jednotlivých panelov tvoria plynom SF<sub>6</sub> izolované vypínače typu HD4 a na ochrannú a ovládaciu funkciu boli navrhnuté terminály REF 545, REF 615, RET 541 a RET 545. Ich spolupráca s riadiacim systémom bude postavená na komunikačnom protokole IEC 61850, s prenosom cez optickú sieť. Montáž obidvoch rozvodní, spočívajúca v osadení jednotlivých skriň a ich mechanickom a elektrickom spojení, bola realizovaná vlni v auguste juhoafrickou montážnou firmou Wade Walker, za odbornej asistencie technika ABB Slovensko z oddelenia Servisu výkonových technológií. Ukončenie montáže bolo zavŕšené skúškou izolačnej pevnosti a po pozitívnom výsledku boli obidva rozvádzače odovzdané technikovi IEG na pripájanie silových a ovládacích káblov.

Pred našimi technikmi stojí ďalšia etapa pre úspešné odovzdanie diela zákazníkovi – oživenie zariadení a následné testy SAT, ktoré zahŕňajú komplexné funkčné skúšky rozvádzačov, tiež výkonových transformátorov 11,5/0,4 kV, primárne a sekundárne skúšky ochranných terminálov, ale aj ich spoluprácu s riadiacim systémom.

Zodpovednou úlohou pre všetkých zainteresovaných pracovníkov ABB bude dosiahnuť úspešný výsledok testov SAT a následne odovzdať bezchybné zariadenia, stopercentne pripravené na spustenie do prevádzky. Spoločnosti ABB záleží na budovaní pozitívnych referencií aj u zákazníka IEG, ktorý v budúcnosti počíta s ďalšou spoluprácou pri realizácii podobných významných energetických projektov.

**Michal Ďurka**  
0905 717 766  
michal.durka@sk.abb.com



# Smart Grid – príležitosť alebo chiméra?

Dnes je elektrická energia najuniverzálnejšou formou energie s najrýchlejšie rastúcim dopytom a spotrebou spomedzi všetkých foriem energie.

Infraštruktúra potrebná na výrobu, prenos, distribúciu a spotrebu bola na Slovensku navrhnutá v 50. a 60. rokoch minulého storočia, vtedy ešte ako súčasť ČSR. Technológie sa v priebehu rokov menili, ale základná idea centralizovanej výroby, následného prenosu a distribúcie elektriny do miesta spotreby pretrvala dodnes. Súčasne, liberalizácia trhu a súvisiaca digitalizácia ekonomických ukazovateľov kladú vysoké požiadavky na spoľahlivosť dodávky elektrickej energie, pretože aj malý výpadok výroby alebo prerušenie dodávky energie spôsobujú obrovské ekonomické straty.

**D**oslovný preklad pojmu „Smart Grid“ je „inteligentná sieť“ a predstavuje omnoho viac než by sa na prvý pohľad zdalo. Existuje niekoľko rôznych definícií, napríklad podľa European Technology Platform Smartgrids: „Smart Grid je elektrická sieť, ktorá inteligentne integruje činnosti všetkých používateľov, ktorí sú k nej pripojení – výrobcov, spotrebiteľov a tých, ktorí robia oboje – tak, aby efektívne zabezpečili udržateľné, ekonomické a bezpečné dodávky elektrickej energie.“ V podstate je možné povedať, že Smart Grid:

- je budúcou evolúciou elektrizačnej sústavy,
- zahŕňa prenos aj distribúciu, zameriava sa na integráciu obnoviteľných zdrojov, spoľahlivosť a efektívnosť elektrizačnej sústavy,
- zahŕňa schopnosť reagovať vo veľkom meradle na dopyt spotreby a nové technológie, ako je integrácia elektromobilov,
- zahŕňa automatizáciu, informačné technológie a riadené výkonové zariadenia v celom hodnotovom reťazci od výroby po spotrebu.

### Čo sa od Smart Grid očakáva?

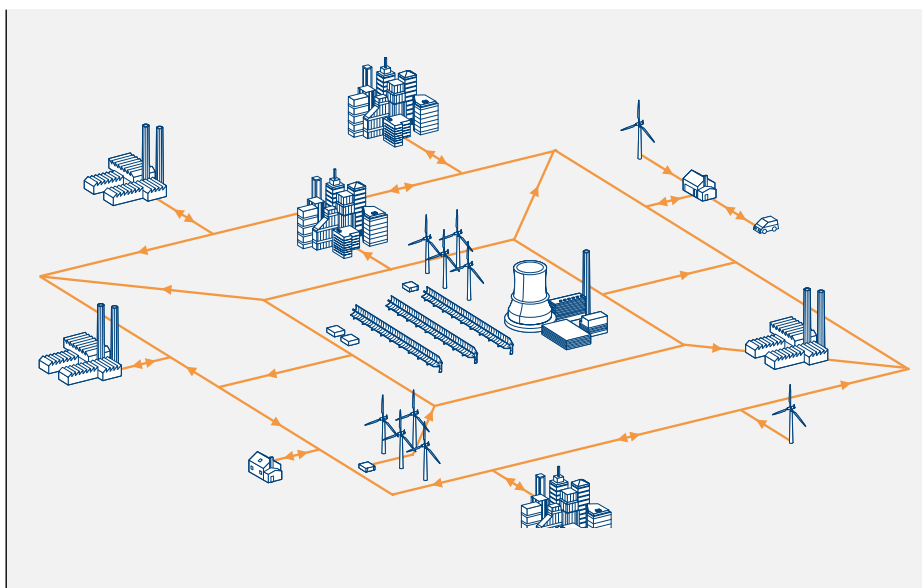
Hlavnými výzvami pre Smart Grid je „urobiť viac s menšou námahou“, zvýšiť efektívnosť, spoľahlivosť, bezpečnosť a udržateľnosť. Elektrizačná sústava budúcnosti musí zohľadňovať štyri hlavné požiadavky: kapacitu, spoľahlivosť, efektívnosť, udržateľnosť.

**Kapacita** – zabezpečenie dostatočnej kapacity elektrizačnej sústavy na pokrytie narastajúcej spotreby. Podľa odhadov IEA (Medzinárodnej energetickej agentúry) bude potrebné doplniť 1GW elektrárne a príslušnú infraštruktúru každý týždeň v období nasledujúcich 20 rokov.

**Spoľahlivosť** – väčšie množstvo prenášanej energie vedie k prevádzke elektrických sietí v oblasti ich limitu stability, a to môže viesť k poruche alebo black-outu. Spoľahlivá elektrizačná sústava schopná bezpečne zvládnuť a stabilizovať sieťové poruchy bude potrebovať menej rezervnej energie, to znamená nižšie emisie CO<sub>2</sub>.

**Efektívnosť** – energetika je v celosvetovom meradle najväčším a najrýchlejšie rastúcim zdrojom emisií CO<sub>2</sub>. Výroba musí narastať, ale zároveň menej prispievať k emisii skleníkových plynov. Prenos, distribúcia a spotreba elektrickej energie musí byť efektívnejšia.

**Udržateľnosť** – výroba energie z obnoviteľných zdrojov energie je nepochybne



Inteligentná sieť budúcnosti

spôsobom ako znížiť emisie CO<sub>2</sub>. Druhou, nemenej dôležitou otázkou, je pripojenie týchto zdrojov a ich vplyv na sústavu.

### Technológie Smart Grid

Komponenty Smart Grid si môžeme predstaviť ako ľudské telo, t. j. zariadenia výkonových technológií sú ako končatiny vykonávajúce povelý riadiaceho centra. Nervová sústava predstavuje komunikačné spojenie a systémy určené na rozhodovanie a riadenie si môžeme predstaviť ako ľudský mozog. Je potrebné si uvedomiť, že Smart Grid nie sú len technológie umiestnené v riadiacich centrách, v rozvodniach ďaleko od nás, ale sú to aj inteligentné elektromery, domáce spotrebiče či nabíjacie stanice pre elektromobily, ktoré sa už dnes stávajú súčasťou každodenného života.

Na úrovni nízkeho napätia (nn), riešenia Smart Grid zahŕňajú spúšťanie elektrospotrebičov alebo nabíjanie elektromobilov v čase, keď je cena elektriny výhodnejšia než v inom dennom čase. Inteligentné elektromery poskytujú údaje riadiacim centrách a zároveň sú schopné prijímať povelý tak, aby prispeli k celkovej stabilite sústavy a zvýšeniu spoľahlivosti dodávky elektriny.

### Inteligentné domy

Podľa World Business Council for Sustainable Development (WBCSD), automatizačné systémy v budovách môžu znížiť spotrebu energie až o 60 percent. Riadiace systémy ABB pre budovy umožňujú individuálne nastavenia pre miestnosti a pre elektrické spotrebiče tak, aby bola spotreba čo najefektívnejšia. Využitím technológie ABB i-bus/KNX, ktorá sa

využíva v hoteloch, na letiskách, v nákupných centrách a domoch po celom svete, bola spotreba znížená o 30 percent v niekoľkých veľkých budovách v Singapore.

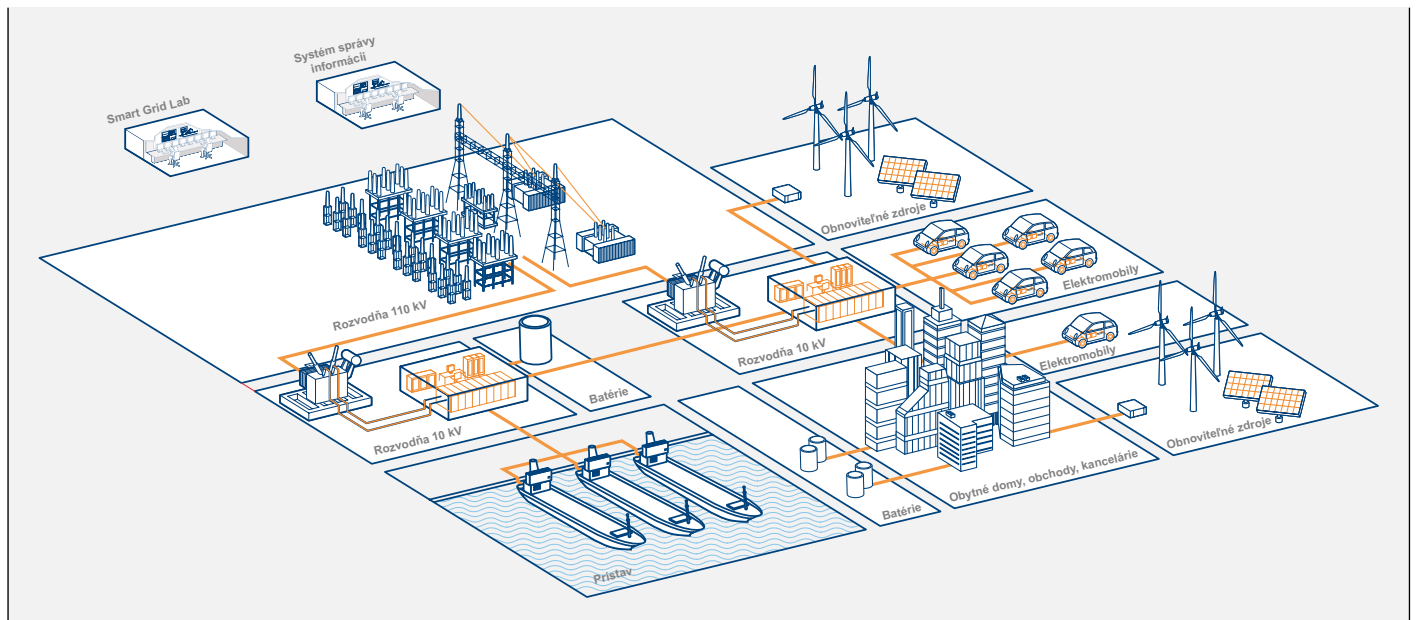
**Elektrizačná sústava budúcnosti musí zohľadňovať štyri hlavné požiadavky: kapacitu, spoľahlivosť, efektívnosť, udržateľnosť.**

### Optimalizácia priemyselnej spotreby

Optimalizácia systémov využívajúcich motory predstavuje jednu z najväčších oblastí úspory energie – inštalácia systémov pohonov môže ušetriť približne 3 percentá energie, čo sa rovná výrobe viac než 200 elektrární (každá s výkonom 500 MW) na fosílnych palivách. Inštalovaná základňa pohonov ABB predstavuje ročnú úsporu 170 miliónov ton CO<sub>2</sub>, čo znamená 20 percent emisií Nemecka. Procesná automatizácia využívajúca technológiu ABB je jednou z okamžitých ciest ako dosiahnuť úspory približne 30 percent.

### Zlepšenie prenosu energie

FACTS (Flexible Alternating Current Transmission System) kompenzuje indukčnú kapacitu vedenia, čím sa maximalizuje prenos energie (sériová kompenzácia) a umožňuje riadenie toku energie. V niektorých prípadoch môže byť prenosová kapacita zdvojnásobená. Okrem toho zmierňujú poruchy a stabilizujú sústavu



Stockholm Royal Seaport

(prostredníctvom dynamickej paralelnej kompenzácie). ABB dodala najväčší SVC (Static Var Compensator) s prevádzkovým rozsahom +575 MVar (kapacitných) až -145 MVar (induktívnych), ktorý pracuje na napäťovej úrovni 500 kV. Celkovo spoločnosť ABB dodala vyše 700 systémov, čo predstavuje viac než 50 percent všetkých FACT systémov na svete.

Systém HVDC (High Voltage Direct Current) je ideálny na prenos energie z náročných prostredí (napr. pod morom) a na dlhé vzdialenosti, s nízkymi stratami. Inštalovaním ultra HVDC vedenia s dĺžkou 2 000 km medzi Xiangjiaba a Šanghajom v Číne sa predpokladá zníženie strát o viac než 30 percent.

#### Monitorovanie, riadenie a chránenie sústavy

Systémy SCADA (Supervisory Control And Data Acquisition) monitorujú a riadia národné aj regionálne siete. Modelujú siete, simulujú prevádzku, presne určujú poruchy, predchádzajú poruchám a participujú na trhoch s energiami. Systém dodaný spoločnosťou ABB, ktorý je najväčší na svete, má 830 rozvodní a zabezpečuje dodávku energie pre 16 miliónov ľudí, je v prevádzke v Karnatake v Indii. Systém môže zvýšiť efektivitu prevádzky až o 50 percent a znížiť čas výpadku o 70 percent.

WAMS (Wide Area Monitoring System) zbiera informácie o stave siete v reálnom čase na strategických miestach. Vykonáva komplexnú analýzu siete využívajúc fázory na odhalenie akejkoľvek nestability. Podľa MIT (Massachusetts Institute of Technology) je WAMS jednou z 10 technológií, ktoré môžu zmeniť svet.

#### Vyhľadanie poruchy a obnova systému

Systémy automatizácie rozvodní sú v súlade s IEC 61850 a sú kľúčovým komponentom Smart Grid – zabezpečujú zber dát, vzdialenú komunikáciu, ovládanie, chránenie a vyhodnocovanie porúch.

#### Procesná automatizácia v elektrárňach

Optimalizácia systémov vlastnej spotreby v elektrárňach umožňuje výraznú úsporu ak vezmeme do úvahy, že až 8 percent výroby elektrárne môžu spotrebovať tieto systémy. Dodatočné úspory sa môžu realizovať zlepšením systému spaľovania a časmi nábehu kotlov.

#### Obnoviteľné zdroje

Výroba elektriny z obnoviteľných zdrojov – slnko, vietor, voda a geotermálne zdroje – je jedným z najvýznamnejších spôsobov ako znížiť emisie CO<sub>2</sub>. ABB dodáva riadiace systémy pre vodné, veterné a slnečné elektrárne, ako aj technologické vybavenie na pripojenie týchto zelených zdrojov energie do siete:

- prvá európska veľkokapacitná slnečná elektráreň (100 MW) v Španielsku,
- prvá integrovaná slnečná elektráreň s kombinovaným cyklom (175 MW) v Alžírsku,
- slnečná koncentračná elektráreň 1 MW s účinnosťou 80 % v Španielsku,
- jedna z najväčších veterných fariem (400 MW), vzdialená 125 km od pobrežia Nemecka.

#### Uskladnenie elektriny

Celková bilancia výroby a spotreby v prepojenej sústave musí byť v každom okamihu presne vyrovnaná. Akákoľvek

Na celom svete je už v prevádzke niekoľko projektov zo širokého portfólia Smart Grid a niekoľko ďalších sa pripravuje.



nerovnováha spôsobí odchýlku frekvencie od normálnej hodnoty 50 Hz. Regulačná energia je hlavným problémom, hlavne pri veľkom podiele nespojitej výroby zo slnečných a veterných elektrární na celkovej výrobe v sústave. Veľkokapacitné zásobárne elektriny pomáhajú kompenzovať nerovnováhu v systéme a znižovať potrebu drahej kapacity točivej rezervy. Systémy batérií so striedačmi z AC na DC sú jedným zo spôsobov riešenia tohto problému. Najväčší batériový systém zásoby elektriny na svete BESS (Battery Energy Storage System) sa nachádza vo Fairbanks na Aljaške a umožňuje dodávať 26 MW počas 15 minút.

### Kombinácia zásoby so zariadeniami FACTS

Zariadenia FACTS regulujú tok výkonu alebo napätie v sústave, aby maximalizovali prenosovú kapacitu reguláciou reaktancie vedenia alebo dodaním jalovej energie. Zlúčením systému zásobárne z batérií a FACTS môže byť činný výkon dodaný alebo spotrebovaný veľmi rýchlo. Navyše, umožňuje bilancovanie energie, podporu vrcholovej energie a riadenie kvality napätia a výkonu.

### Príležitosť alebo chiméra?

Narastajúca spotreba elektriny, potreba znižovania emisií CO<sub>2</sub> či obmedzené nerastné bohatstvo sú konkrétnymi problémami, ktorými sa nemôže zaoberať len jeden podnik, štát alebo kontinent – sú to problémy, ktoré sú výzvou pre ľudstvo. Smart Grid predstavuje jeden zo spôsobov ako na tieto problémy odpovedať.

Vo svete je už v prevádzke niekoľko projektov z portfólia Smart Grid a niekoľko ďalších sa pripravuje. Tieto projekty sú financované vládami (USA, EÚ) či súkromnými spoločnosťami, ktoré budú užívateľmi týchto riešení, dodávateľmi riešení alebo sú spolufinancované všetkými. Tieto projekty riešia samostatné oblasti, ale dá sa predpokladať, že postupne sa budú spájať do väčších celkov tak, aby naplnili víziu inteligentných sietí od úrovne nn až po riadiace centrá na úrovni vvn alebo zvn.

Doterajšie výsledky a pribúdajúce projekty dávajú jednoznačnú odpoveď – nejde len o chiméru, ale o príležitosť, ktorú si uvedomujú štáty, používatelia aj dodávatelia.

Ján Lukačín  
0915 773 681  
jan.lukacin@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.




foto: M. Klvan

### Irán – krajina Peržanov

Za dva roky som strávil v Iráne vyše päť mesiacov a o pestré zážitky nebola núdzba. Už pri prvej ceste taxíkom z letiska do hotela v Teheráne som zmenil vnímanie našej vlastnej krajiny. Od taxikára som sa dozvedel že Teherán má v noci 15 mil. obyvateľov a cez deň 20 miliónov. Pri jazde stovky kilometrov skalnatou vyprahnutou krajinou začal som vnímať Slovensko ako veľmi maličké a riadne preľudnené. Počas cestovania ma rozosmiala tabuľa pri ceste „pozor ťavu“. Pasúce sa divoké stádo o pár kilometrov ďalej ma však presvedčilo o jej oprávnenosti.

Pod silným slnkom na vysušenej zemi je život naozaj náročný. Na bielych miestach s hrubou vrstvou soli, takzvaných soľných jazerách, nestretnete už vôbec nič živé. Človek má pocit, že sa ocitol na inej planéte. V bohatom meste Shiráz som v botanickej záhrade objavil iný život. Desiatky ľudí roztrúsených po úzkych chodníkoch tam relaxovali na lavičkách v zelenej bohatej tráve so záhonmi kvitnúcich ruží, v chladivých tieňoch košatých stromov. Množstvo malých umelých potôčikov a fontán dávalo vzduchu príjemnú vlhkosť... A ja som pochopil, akou nádhernou a bohatou prírodou je obdarená moja domovina.

Obrovskú Perzskú ríšu pripomínajú turistom ruiny slávneho a impozantného Persepolisu, zničeného Alexandrom

Veľkým. Táto svetová historická pamiatka je pre turistov neprístupná iba jeden deň v roku a keďže som na také situácie „stvorený“, mal som smolu a mohol si mesto obzrieť len z kopca nad ním. Zato sa mi podarili fotky Persepolisu bez turistov, čo má tiež svoju cenu.

Nezabudnuteľným bolo stretnutie so starším kurdským pastierom neďaleko irackých hraníc. Stretol som ho pri večernej prechádzke kamenistým úbočím s jeho malým stádom oviec. Mávanie na pozdrav vystriedala úprimná radosť, že moja perzština na dorozumenie stačí. Pozval ma na čaj a ja som to s radosťou prijal, netušiac ako sa to dá urobiť, keď som nikde nevidel žiadny dom. Zanechajúc stádo prešli sme niekoľko sto metrov k skupinke stromov, pod ktorými sedela pastierova rodina a horel malý ohniček. Po typickom uvítaní s manželkou a deťmi sme si sadli na zem k ohníku. Zbadal som malý otlčenný čajník na kraji pahreby a v rukách sa nám ocitli malé sklenené poháriky s tmavým horúcim čajom. Keď hostiteľ vytiahol z vrečka pár kúskov cukru v tvare malých kamienkov a podával ich na vystretej dlani, cítil som, že mi ponúka neopísateľne veľa. „Ahá, z Európy...?!“ s hrdosťou dal najavo svoje zemepisné znalosti. A ja som sa v tej chvíli cítil byť pravým Európanom.

Moja snaha naučiť sa domáci jazyk farsi okamžite vytvárala dobré a veselé vzťahy. Otvorení, úprimní, jednoduchí, so záujmom spoznávať cudzincov – tak som vnímal Iránčanov takmer všade a spolu s fotografiami a spomienkami mi zostávajú vďaka internetu aj milé priateľstvá.

# Akumulácia pre stabilitu

Prevádzkovateľ prenosovej sústavy u nás – Slovenská elektrizačná a prenosová sústava, a.s., zabezpečuje okrem iného aj funkciu systémového operátora. Za vyrovnanú bilanciu v rámci celej regulačnej oblasti elektrizačnej sústavy je zodpovedný systémový operátor a jednou z jeho funkcií je schopnosť vyrovnať sa s intermitentnými a variabilnými zdrojmi energie.

Obnoviteľné zdroje energie, akými sú napr. veterná a solárna energia, majú čoraz väčšie zastúpenie v elektroenergetických sústavách. ABB ponúka pre splnenie tejto úlohy riešenie akumulácie elektrickej energie. Najnovší člen rodiny produktov ABB FACTS je jedným z takýchto riešení, ktoré kombinuje SVC Light® a najnovšie technológie skladovania energie v batériách. Toto „manželstvo“ technológií umožňuje prispôsobenie veľkého množstva obnoviteľnej energie. Rovnako môže prispieť k zlepšeniu stability a kvality elektrickej

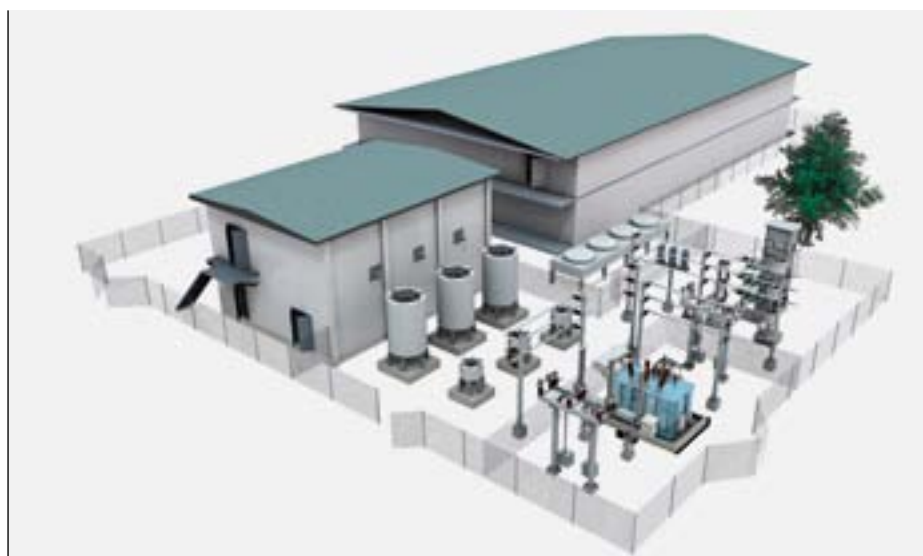
energie v rozvodných sústavách s väčším využívaním obnoviteľných zdrojov energie.

Rozmach obnoviteľných zdrojov energie kladie zvyšujúce sa požiadavky na udržanie stability siete a plnenie sieťových parametrov. Odpoveďou ABB je SVC Light s akumuláciou energie, dynamickým systémom akumulácie energie založenom na lítiovo-iónových batériách v kombinácii s SVC Light (obr. 1). SVC Light je konceptom ABB STATCOM, ktorý je pripojený k rozvodnej sieti na prenosovej alebo distribučnej úrovni. Progresívne tranzistory IGBT (Insulated Gate Bipolar

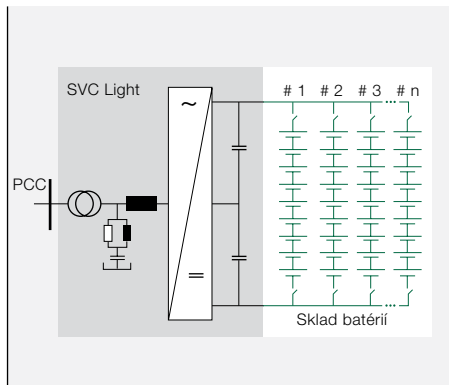
Transistor) plnia úlohu spínacích zariadení SVC Light.

SVC Light s akumuláciou energie od ABB bol navrhnutý pre aplikácie dynamickej akumulácie na priemyselnej, distribučnej a prenosovej úrovni, hlavne tam, kde sa vyžaduje kombinované použitie kontinuálnej regulácie jalového výkonu a krátkodobej podpory činného výkonu. Táto technológia umožňuje nezávislú a dynamickú kontrolu činnnej aj jalovej energie v elektrizačnej sústave. Regulácia jalového výkonu umožní následné riadenie napätia a stability s veľkou dynamickou reakciou. Reguláciou činnného výkonu sa zavádzajú nové služby založené na dynamickej akumulácii energie.

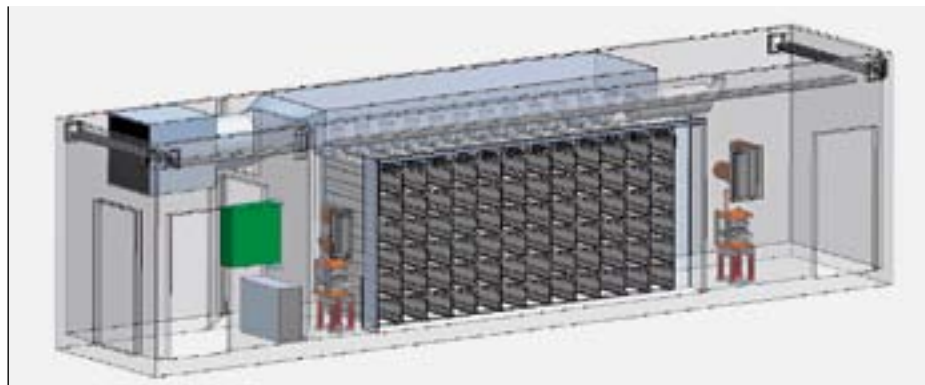
Akumulácia energie môže byť použitá na podporu pri vysokom zaťažení alebo ako podporná služba. Ďalším sľubným použitím je súčasť infraštruktúry nabíjania elektromobilov PHEV (Plug-In Hybrid Electric Vehicle). Schopnosti SVC Light s akumuláciou energie prispôbiť sa dynamickým javom v sieti a naakumulovať veľké množstvo energie sú pozoruhodné. V súčasnosti je typický menovitý výkon a akumulčná kapacita v rozsahu 20 MW, s rozšírením až do veľkosti 50 MW počas 60 minút. Pri klesajúcich cenách batérií bude naďalej klesať cena zariadenia, väčšie batérie zabezpečia možnosť skladovať čoraz viac energie, umožnia naakumulovať energiu v priebehu nízkeho dopytu z distribučnej sústavy a počas vyššieho dopytu ju dodávať.



1 SVC Light® s akumuláciou energie (pre nominálny výkon  $\pm 30$  MVar, 20 MW počas 15 minút bude mať pôdorys približne 50 x 60 m).



2 Schéma SVC Light® s akumuláciou energie.



3 Miestnosť s batériami.

### Základný mechanizmus

Systém akumulácie energie je pripojený k sieti cez fázu reaktora a transformátor (obr.2). SVC Light s akumuláciou energie môže regulovať činný a jalový výkon. Napätie a prúd VSC (Voltage Source Converter) určujú zdanlivý výkon VSC, zatiaľ čo požiadavky na akumuláciu určujú veľkosť batérie. Špičkový činný výkon batérie môže byť menší ako zdanlivý výkon VSC, napríklad 10 MW pre akumuláciu a pre SVC Light  $\pm 30$  MVar.

Pohotovostný režim trvá zvyčajne zlomok sekundy, požadované zásoby energie musia byť k dispozícii len na krátky čas. Rovnako doplnkové služby v oblasti regulácie frekvencie budú požadované len počas niekoľkých minút. Systém akumulácie energie dodáva potrebný činný výkon a počas normálnej prevádzky sa dobíja zo siete.

### Hlavné komponenty systému

Kompletný systém SVC Light s akumuláciou energie v batériách sa skladá z nasledujúcich častí:

- výkonový transformátor,
- SVC Light®,
- systém batérií,
- zariadenia vysokého napätia (jednosmerné a striedavé),
- systém ovládania a chránenia,
- pomocné napájanie.

Modulárny dizajn technológií akumulácie energie ich robí jednoducho prispôbitelnými výkonom aj schopnosťou akumulácie. Batérie a VSC sú integrované, s podrobným dohľadom a kontrolou stavu, v rámci toho istého systému. Systém sa zameriava na bezpečnosť a zaručuje schopnosť reagovať na dôsledky vznikajúcich porúch. Navyše sa toto riešenie môže pochváliť nízkymi stratami a veľmi vysokou účinnosťou cyklu.

VSC sa skladá z IGBT a polovodičových diód (obr. 4). Pre dosiahnutie požá-

dovaného napätia spínacej vrstvy (ventilu), sú polovodičové diódy zapojené do série. Vodou chladené VSC sú kompaktné s veľkou prúdovou zaťažiteľnosťou.

IGBT a časti diód sú umiestnené v modulárnej skrini obsahujúcej niekoľko submodulov, z ktorých každý má viac polovodičových čipov (t. j. polovodičov ABB StakPak™).

### Systém batérií

Vzhľadom na to, že SVC Light je určený pre aplikácie s veľkým výkonom a sériovo zapojené IGBT sa používajú na prispôbenie napätia pri vysokom medzipólovom napätí, musí byť preto na získanie požadovaného napätia zapojený veľký počet batérií. Na získanie vyššieho výkonu a schopnosti akumulácie sa pridávajú paralelné reťazce batérií. Systém batérií je vyrobený z lítiovo-iónových modulových panelov. Pole batériových modulov poskytuje potrebné menovité jednosmerné napätie aj akumuláciu kapacity. Lítiovo-iónové batérie boli pre tieto aplikácie podrobené dôkladnému testovaniu. Model miestnosti s batériami je na obrázku 3.

Charakteristické vlastnosti technológie lítiovo-iónových batérií na akumuláciu energie sú:

- vysoká koncentrácia energie,
- veľmi krátky reakčný čas,
- vysoký nabíjací a vybíjací výkon,
- veľký počet cyklov,
- silne sa rozvíjajúca technológia,
- vysoká účinnosť cyklu,
- vysoká schopnosť zachovať naakumulovanú energiu,
- bezúdržbový dizajn.

### Použitie

Dynamická akumulácia energie nachádza využitie v celom rade oblastí. Nie je to len podpora štartu sústav z tmy, môže tiež premostiť výkon, kým núdzové zdroje budú online a podporujú sieť optimálnou kombináciou činného a jalového výkonu.



4 VSC ventil.

Tento typ akumulácie energie je alternatívou pre prenosové a distribučné výpomoci v čase maximálneho zaťaženia, ktoré umožňuje optimálne ocenenie. Znižuje potrebu nákupu špičkovej elektriny vo vysokej tarife. Dynamická akumulácia energie poskytuje riadenie kvality energie aj v železničných aplikáciách. Pomáha udržať rovnováhu vo výrobe veternej a solárnej elektriny, ktoré majú nepredikovateľné správanie.

**Csaba Farkaš**  
0905 203 018  
csaba.farkas@sk.abb.com

Tento príspevok bol pripravený podľa textu v ABB Review 1/2010.

# Inteligentné meranie spotreby

## Elektromerový rozvádzač ako centrum merania spotreby a komunikácie

Existujú dva hlavné trendy, ktoré menia spôsob, akým sa my, spotrebitelia, pozeráme na energiu. Tým prvým je rastúci záujem o životné prostredie a najmä na dôsledky využívania energie. Tým druhým sú rastúce ceny energií, ktoré ľudí nútia hľadať spôsoby znižovania spotreby. V konečnom dôsledku sa tak mení spôsob, akým ľudia využívajú energiu. Napriek dobrým úmyslom nie je vždy ľahké spojiť každodenné činnosti s ich skutočným dopadom na spotrebu energie a podľa toho aj konať. Účty za energie obvykle dostávame v mesačných až ročných intervaloch, a preto je ťažké rozlíšiť efekt jednotlivých opatrení alebo získať zmysluplnú spätnú väzbu o efektívnosti urobených zmien.



1 Elektronický elektromer ABB (EE).

Zavedením takzvaného inteligentného merania spotreby sa môže veľa zmeniť. Skupina ABB predstavila svoje elektronické elektromery na hannoverskom veľtrhu 2009. Takýto prístroj v kombinácii s komunikačným uzlom dokáže zobrazíť a sledovať spotrebu energie a spotrebiteľ tak môže identifikovať spôsoby jej optimalizácie. Údaje sa zobrazujú v ľahko zrozumiteľnom grafickom formáte, čo spotrebiteľom umožňuje okamžitú optimalizáciu spotreby energie, pričom ihneď vidia aj výsledky svojich opatrení – napríklad po inštalovaní energeticky úspornej chladničky.

Nemecká spolková vláda uzákonila zavedenie inteligentných elektromerov v Nemecku od roku 2010. Skupina ABB je verná svojej tradícii inovatívnych riešení v oblasti merania a rozvodu elektrickej energie, čo potvrdzujú aj elektronické elektromery (EE) (obr.1) s integrovaným inštaláčnym a spínacím prístrojom (BKE-I). V porovnaní so súčasnými elektromermi, nová technika umožňuje zostaviť rozmerovo kompaktnjšie meracie panely (obr.2).

Navyše, súčasné elektromerové rozvádzače sa dajú modernizovať adaptérom (BKE-A), čo uľahčuje prechod na EE.

Prístroje EE od ABB sa jednoducho inštalujú a predstavujú nový, progresívny štandard elektromerov. Tvoria základ inteligentného merania spotreby a nielenže umožňujú efektívne využívanie energie, ale súčasne šetria peniaze na deregulovanom trhu. V kombinácii s komunikačným uzlom predstavujú komplexné riešenie inteligentného merania spotreby. Komunikačný uzol dokáže okrem elektriny sledovať a vizualizovať spotrebu ďalších zdrojov – vody, plynu, tepla – a tak vytvára integrovanú platformu merania spotreby. Údaje z komunikačného uzla je možné poskytnúť obyvateľom budovy rôznymi spôsobmi, napríklad cez PC, mobilný telefón alebo na displeji Busch-ComfortPanel®. Samozrejme, komunikačný uzol posiela tieto údaje aj dodávateľom. Ďalšie prístroje, ktoré sú potrebné pre tieto služby, sú umiestnené v elektromerovom rozvádzači hneď vedľa inteligentného elektromera, čím sa rozvádzač mení na komunikačné centrum.

Po inštalácii takéhoto elektromera už nie je nutné, aby zamestnanec rozvodného závodu chodil od domu k domu a osobne odčítaval údaje na elektromere. Rozvodný závod môže spotrebu pravidelne sledovať diaľkovým prístupom k elektromeru. Pre spotrebiteľa to má výhodu, že je o spotrebe energie v domácnosti informovaný kedykoľvek a v zrozumiteľnom formáte. Spotrebiteľia tak dokážu ovplyvňovať svoju spotrebu energie v reálnom čase. Podrobná analýza pomôže dokonca odhaliť poruchy v sieti alebo skrytých „žrútov“ energie.

Inteligentné elektromery budú mať veľký význam v budúcnosti, keď si spotrebiteľia budú môcť vybrať svojho dodávateľa energie. V domácnosti vybavenej inteligentným elektromerom je možné pri zrušení zmluvy prívodu prúdu okamžite a diaľkovo odpojiť. Keď sa táto technika dostatočne rozšíri, dodávateľia energie rozšíria ponuku časovo závislých taríf. Spotrebiteľia tak budú motivovaní používať spotrebiče s vysokou spotrebou, ako sú umývačky riadu, v čase s nízkou tarífou. Týmto spôsobom bude možné dosiahnuť rovnomernejšiu spotrebu energie počas dňa aj týždňa. Zníži sa tak potreba výroby drahej energie v spotrebných špičkách a dodávateľom energie sa zjednoduší riadenie distribučnej siete, ktoré by ináč spôsobilo rozsiahlejšie využívanie energie z obnoviteľných zdrojov.

## Elektronické elektromery (EE)

Základné parametre EE pri meraní činnnej energie na fakturačné účely, s možnosťou jedno- a dvojtarifného merania:

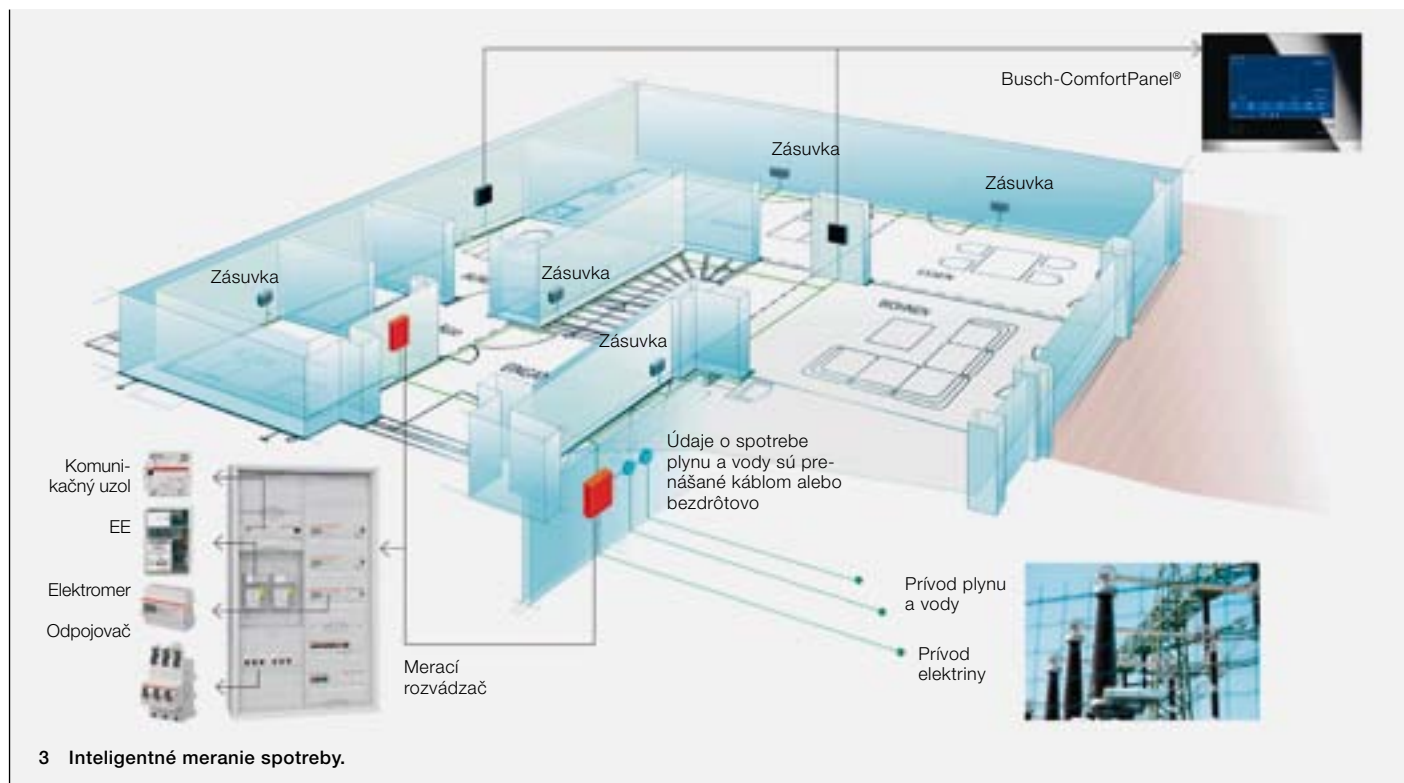
- konštrukcia spĺňa špecifikáciu normy VDN „Elektronický elektromer“, verzia 1.02
- jednoduchá montáž a výmena elektromera
- jedno- a dvojtarifné elektromery
- s internými hodinami reálneho času
- s vysokou odolnosťou proti interferencii z magnetických polí
- vhodné na inteligentné meranie



2 Viac funkcií v menšom priestore.

### Jürgen Lasch

Striebel & John GmbH & Co. KG  
 člen skupiny ABB, Sasbach, Nemecko  
 juergen.lasch@de.abb.com



3 Inteligentné meranie spotreby.

## Ing. Vladimír Tóth

Už od detstva sa zaujímal o elektrické lokomotívy. Fascinovalo ho ako elektrina prostredníctvom motorov poháňa taký ťažký stroj. Košičan, ktorý vyštudoval elektrotechniku, teraz už štvrtý rok pracuje ako projektant Operačného centra ABB (PDY) v Košiciach.

### Spomínate si na prvý kontakt s ABB?

Na vysokej škole, na predmete elektrických ochrán, sme sa učili nastavovať digitálnu ochranu od ABB.

### Prečo ste sa rozhodli zamestnať v ABB?

Oslovilo ma dobré meno tejto firmy a očakával som zaujímavú prácu v príjemnom kolektíve, dobré finančné ohodnotenie a získanie skúseností.

### Pripravila vás škola na zamestnanie?

Škola ma naučila mnoho z oblasti fyziky, elektrotechniky, matematiky, čo dnes využívam vo svojej práci, ale hlavne ma naučila samostatnosti.

### Čo sa vám v práci páči a čo by ste zlepšili?

Cením si kolektív a príjemné pracovné prostredie. Na druhej strane by som bol rád, keby sa v priestoroch firmy zriadila



nejaká posilňovňa alebo telocvičňa, kde by sa človek mohol športovo vyžiť.

### Čo je vo vašej práci kľúčové?

Kvalitná práca a stále zlepšovanie sa.

### Ktorá vlastnosť vás najviac vystihuje?

Nerozhodnosť. Asi podľa znamenia...

### Ktoej vlastnosti by ste sa radi zbavili?

Mojej nerozhodnosti.

### Pre ktoré chyby máte pochopenie?

Nedochvilnosť, zábudlivosť.

### Keby ste menili profesiu, čo by to bolo?

Práca pri vývoji automobilov.

### Na čo by ste chceli mať talent?

Na spev a herectvo.

### Kedy ste boli najšťastnejší?

Keď som si našiel životnú lásku.

### Čo vám vždy urobí radosť?

Čokoláda a vanilková zmrzlina.

### Čo si vážite na ženách?

Nežnosť, oddanosť, úprimnosť, zodpovednosť.

### A čo na mužoch?

Cieľavedomosť, zodpovednosť.

### Ktoré slovo či vetu príliš často používate?

„Prosím ťa, nerieš to...“

### Z čoho máte najväčší strach?

Nemám z ničoho strach.

### Koho zo súčasníkov považujete za hrdinu?

Za najväčších hrdinov považujem ľudí, ktorí bojujú za ľudské práva a mier.

### Koho z histórie obdivujete?

Alberta Einsteina.

### Váš obľúbený maliar?

Leonardo da Vinci.

### Obľúbený hudobný skladateľ?

Beethoven – Symfónia č. 9.

### Ktorý vynález je najužitočnejší?

Za najužitočnejší považujem parný stroj, lebo rozbehol vývoj techniky.

### Čo považujete za svoj najväčší úspech?

Môj zatiaľ najväčší úspech je ukončenie vysokej školy a skvelé zamestnanie.

### Aké sú vaše záľuby, koníčky?

Automobily, potápanie na dovolenke v mori, turistika, posilňovanie.

### Obľúbená životná múdrosť?

Chovaj sa k ľuďom tak, ako chceš, aby sa ľudia chovali k tebe.

## Ing. Ján Kivader

S kamarátom zo základnej školy sa stali zaniatými rádioamatérmi, neskôr navštevoval kurzy výpočtovej techniky, takže pri voľbe strednej školy sa rozhodol pre elektrotechniku, a potom pre elektroenergetiku na TU Košice. S manželkou býva v Prešove, tešia sa z dvojročnej Klárky.



### Prečo ste sa rozhodli pre ABB?

Ponúkli mi prácu v odbore, ktorý som vyštudoval, ktorý ma zaujíma a baví. ABB patrí medzi popredné firmy zaoberajúce sa touto problematikou, takže som 1.7.2007 nastúpil ako projektant PDY v Košiciach.

### Aké je miesto elektriny v súčasnom svete?

Elektrická energia do moderného sveta prináša komfort, pohodlie, zjednodušenie práce.

### Nakoľko vás pre prax pripravila škola?

Škola ma hlavne naučila učiť sa.

### Čo je vo vašej práci kľúčové?

Odvádzať dobrú prácu.

### Čo by ste v práci zlepšili?

Presunul by som pobočku do Prešova...

### Pre ktoré chyby máte pochopenie?

Pre tie, ktoré sa stali prvýkrát.

### Ako vníma vaše zamestnanie rodina?

Sú radi, že mám prácu, ktorá nás dokáže uživiť a pritom máme aj čas na seba.

### Kedy ste boli v živote najšťastnejší?

Keď sa nám narodila Klárka.

### Ktorá vlastnosť vás charakterizuje?

Dôslednosť.

### A ktorej by ste sa radi zbavili?

Prílišnej dôverčivosti.

### Preceňujú ľudia niektorú vašu vlastnosť?

Schopnosť pomôcť za každých okolností.

### Na čo by ste chceli mať talent?

Na cudzie jazyky.

### Akú inú profesiu by ste radi robili?

Podnikanie v odbore výpočtovej techniky.

### Koho považujete za skutočného hrdinu?

Járu Cimrmana.

### Ktorú historickú postavu nemôžete zniest?

Herodesa.

### Koho z histórie obdivujete?

Leonarda da Vinci.

### Aké zviera nemáte radi?

Šváby.

### Čo si najviac vážite u žien?

Empatiu.

### A čo si vážite u mužov?

Chlápcke slovo.

### Čo v živote najviac ľutujete?

Že som doteraz pomerne málo cestoval.

### Čo je váš najväčší životný úspech?

Že som sa narodil.

### Aké máte záľuby?

Rodina, PC, lietanie, motorky, autá, rádioamatérstvo, RC modely, akvárium, knihy, športy.

### Kde na Zemi by ste radi žili?

Všade je dobre, doma je najlepšie.

### Ako si predstavujete šťastnú chvíľu?

S rodinkou, niekde na dovolenke.

### Kde by ste chceli dovolenovať?

V Indii.

### Máte obľúbenú knihu?

Twain: Tom Sawyer a Huckleberry Finn.

### Vaša obľúbená životná múdrosť?

Ja ti môžem iba ukázať dvere, ale prejsť nimi musíš sám!

# Urobte si sami

## Softvér pre navrhovanie malých motorických vývodov



Pre jednoduchšie navrhovanie malých motorických vývodov sme na stránku <ftp://ftp.abb.sk> umiestnili softvér Motor Starter Selection Tool. Používateľské meno aj heslo je rovnaké: free. Ako už názov napovedá, je to voľne šíriteľný bezplatný softvér. Používa síce len anglický jazyk, ale je riešený veľmi prakticky a nepotrebujete perfektnú znalosť angličtiny. Súvisí to s tým, že momentálne dochádza k výmene základných prvkov, ako sú stykače a motorické ističe, takže predpokladám, že bude aj tento softvér inovovaný.

### Ako na to

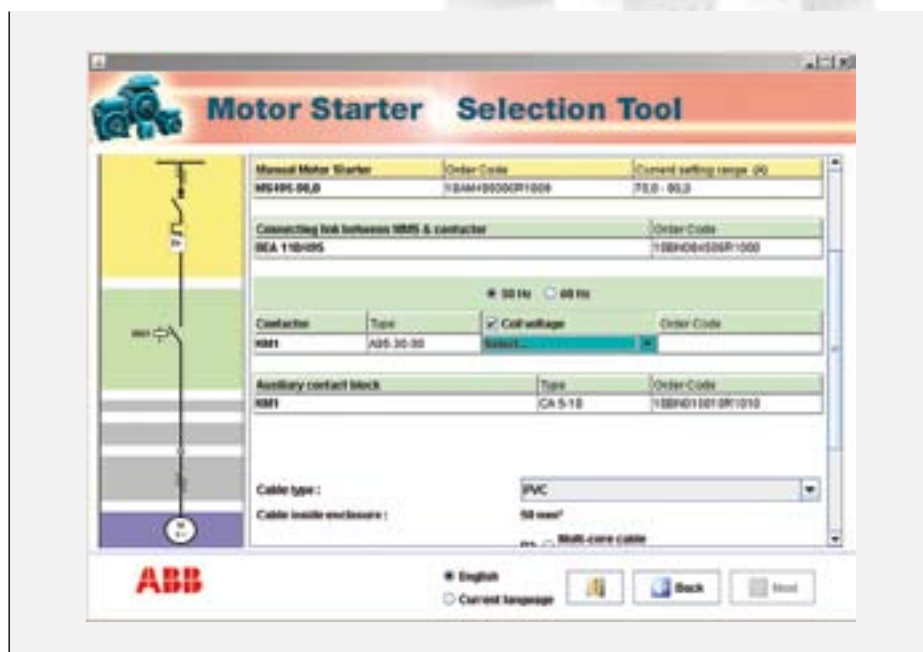
Prvým predpokladom jeho použitia je – nainštalovať ho. Po nainštalovaní a spustení ihneď ponúkne tri možnosti riešenia: vľavo priame spúšťanie, v strede reverzačný vývod a vpravo spúšťanie hviezda/trojuholník. Výkony sa líšia podľa vybranej konfigurácie, takže to vidieť najlepšie pri praktickom použití. Softvér je iba pre štandardnú sieť 3 × 400/230 V AC a rieši len trojfázové pohony. V dolnej časti úvodnej stránky je aj odvolávka na ďalší softvér „Selected Optimized Interactive Selection Tool“, ktorým je možné riešiť aj iné napätia, aj použitie softštartérov.

### Priame spúšťanie – praktický príklad

Uvažujme o najjednoduchšom pohone, priamom spúšťaní.

V dolnej časti úvodnej stránky vpravo dole je kolónka „Next“ a po kliknutí ponúkne základné menu. V hornom okienku zvolíme „Direct-On-Line Starter“ a tým sa dostaneme do druhého okienka, kde zvolíme spôsob ochrany pred skratom buď poistkou („Fused“), alebo motorickým ističom („Manual Motor Starter“).

Praktickejšie je použitie motorického ističa, pretože po poruche sa len opäť zapne a nemusíte vymieňať poistku, ktorú potrebujete mať v zásobe. Navyše k ističu je možné priložiť pomocný alebo signál-



Po zadaní požadovaných parametrov Motor Starter Selection Tool ponúkne vhodné riešenie.

ny kontakt, ktorým sa dajú získať ďalšie informácie o stave pohonu.

Po zvolení ističa sa objaví ponuka na veľkosť skratového prúdu ističa, ktorý je schopný vydržať. Ponúkané hodnoty sú 16 alebo 50 kA pri 400 V. Ak potrebujete vyššiu hodnotu, musíte sa vrátiť o jeden krok späť a použiť na istenie poistky.

Predpokladajme, že 50 kA postačuje (napájací transformátor môže byť do 2 000 kVA), a to je približne 95 % aplikácií. Po výbere skratovej odolnosti sa dostaneme k typu koordinácie „1“ alebo „2“. Dvojka je prísnejšia, pri nej vychádza hodnota stykača o rad vyššia, čím sa zníži riziko zvarenia kontaktov. Navolíte koordináciu „2“ a dostanete sa do posledného okienka, kde si vyberiete požadovaný výkon z ponuky alebo najbližšiu vyššiu hodnotu.

Ak sme sa šťastlivo dostali cez všetky okienka, kliknite na „Next“ v dolnej časti a softvér ponúkne výsledné riešenie.

Je tam ešte okienko, kde si možno zvolíť ovládacie napätie cievky stykača,

a potom dostanete aj objednávacie číslo pre požadovaný stykač. Ďalšie kliknutie na „Next“ vypíše všetky požadované prvky zostavy s typovými aj objednávacími číslami a potrebným počtom kusov. Takto sme sa dostali do úspešného konca.

### Reverzačný vývod

Pre reverzáciu dostanete dvojicu stykačov s možnosťou výberu mechanického alebo elektrického blokovania a ďalšiu prepojovaciu súpravu, ktorá robí zámenu dvoch fáz medzi sebou.

### Hviezda/trojuholník

Pri spúšťaní hviezda/trojuholník je možnosť istenia už len poistkami a tepelné relé je v jednej vetve trojuholníka, takže jeho prúd je nižší ako napájací prúd.

Ak máte ďalšie otázky alebo potrebujete radu, kontaktujte Ing. Rudolfa Petruša na 0905 231 188.



Zníženie nečakaných prestojov o polovicu?

Určite.

Od hladkého a neprerušeného chodu robotických aplikácií závisí plynulosť produkcie a eliminácia zvýšených nákladov, ktoré sú dôsledkom prerušenia výroby. Servisná zmluva RoboCare od ABB ponúka „pokoj v duši“ a rýchlu reakciu servisu či dodávku náhradných dielov. RoboCare si môžete objednať pri kúpe nového robota. Patentovaná technológia ABB Remote Service umožňuje dlhodobé sledovanie stavu robotického systému a automatické generovanie výstrah už keď sa problém objavuje. Využite naše 40-ročné skúsenosti v údržbe robotov a robotických systémov. [www.abb.com/robotics](http://www.abb.com/robotics)